

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 尾矿库退出专项——选矿废水深度处理与回用系统项目

建设单位(盖章): 深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿

编制日期: 2024年12月12日

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	48
四、主要环境影响和保护措施	57
五、环境保护措施监督检查清单	87
六、结论	88

一、建设项目基本情况

建设项目名称	尾矿库退出专项——选矿废水深度处理与回用系统项目		
项目代码	2411-440224-04-02-172532		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广东省韶关市仁化县董塘镇凡口铅锌矿		
地理坐标	113 度 36 分 45.325 秒, 25 度 06 分 31.572 秒		
国民经济行业类别	C4620 污水处理及其再生利用	建设项目行业类别	95、污水处理及其再生利用
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）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	4488.3	环保投资（万元）	4488.3
环保投资占比（%）	100	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	约 30000
专项评价设置情况	参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中的专项评价设置原则表，项目为新增工业废水直排建设项目，设地表水专项评价。		
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.产业政策相符性 本项目为选矿废水深度处理与回用系统项目。经查，本项目属于国家《产业结构调整指导目录》（2024年本）中鼓励类中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用；10、工业“三废”循环利用”；本项目未列入国家发展改革委 商务部《市场准入负面清单（2022年版）》，属于允许建设类项目；仁化县属于国家级重点生态功能区，本项目不属于《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划〔2017〕331号）中仁化县产业准入负面清单的限制类及禁止类。本项目已取得广东省技术改造投资项目备案证，项目代码为：2411-440224-04-02-172532。因此，本项目符合国家及地方的相关产业政策。									
	2.选址合理性分析 本项目选址位于深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿选矿厂现有用地范围，用地性质为工业用地，在现有厂区内建设，地理位置图见附图1。厂址所在地，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区等特殊、重要生态敏感目标，符合要求。因此，本项目选址合理。									
	3.“三线一单”相符性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）、《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（韶府〔2021〕10号）、《韶关市生态环境分区管控动态更新成果》（韶环〔2024〕103号），本项目与广东省、韶关市“三线一单”的相符性分析如下：									
	（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》全省总体管控要求相符性分析									
	表 1 全省总体管控要求相符性分析表 <table> <tr> <th colspan="2">管控要求</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>区域布局</td><td>优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推</td><td>本项目属选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅</td><td>相符</td></tr> </table>			管控要求		项目情况	相符性	区域布局	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推	本项目属选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅
管控要求		项目情况	相符性							
区域布局	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推	本项目属选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅	相符							

管 控	进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级,加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展,全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展,引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局,新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能,全面实施产业绿色化改造,培育壮大循环经济。环境质量不达标区域,新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设,全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热,积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构,大力发展“公转铁、公转水”和多式联运,积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化,逐步推广新能源物流车辆,积极推动设立“绿色物流”片区。	锌矿矿区范围内。	
能 源 资 源 利 用	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源,逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例,建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”,严格控制并逐步减少煤炭使用量,力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管,减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度,把水资源作为刚性约束,以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案,保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护,优化岸线开发利用格局,建立岸线分类管控和长效管护机制,规范岸线开发秩序;除国家重大项目外,全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求,提高土地利用效率。推动绿色矿山建设,提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	项目生产过程中能源消耗为电能。	相符
污 染 物 排 放 管 控	实施重点污染物总量控制,重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度,聚焦重点行业 and 重点区域,强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内,重点重金属排放总量只减不增;重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造,火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准,水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机	本项目选址不位于超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,排放的废水为选矿废水,污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。重点重金属污染物执行特别排放	相符

	物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	限值。凡口铅锌矿为清洁生产先进企业。	
环境风险防控	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目厂区内严格按照要求做好风险防范措施。	相符
(2) 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》北部生态发展区区域管控要求的相符性分析 表 2 北部生态发展区区域管控要求相符性分析表			
管控要求		项目情况	相符性
区域布局管控	大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。科学布局现代农业产业平台，打造现代农业与食品产业集群。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目为选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅锌矿矿区内。排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。重点重金属污染物执行特别排放限值。	相符
能源资源	进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风	项目生产过程中能源消耗为电能，不设燃煤锅炉。	相符

利用	电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用，提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。		
污染物排放管控	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造（或“煤改气”改造）。加快矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。	本项目不新增氮氧化物、挥发性有机物的总量控制指标，排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。重点重金属污染物执行特别排放限值。	相符
环境风险防控	强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。	本项目厂区内严格按照要求做好风险防范措施，落实企业突发环境事件应急预案，建立体系完备的风险管控体系。本项目为选矿废水深度处理与回用系统项目，选矿废水基本不外排。	相符

(3) 与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》全市总体管控要求相符性分析

表 3 全市总体管控要求相符性分析表

管控要求		项目情况	相符性
区域布局管控	强化生态保护和建设。重点加强南岭山地保护，有效推进国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。上述允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地审批。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基	本项目属选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅锌矿矿区范围内，排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可	相符

	础设施建设、村庄建设等人为活动。对一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。 扎实推进新型工业化。重点打造先进材料、先进装备制造、现代轻工业三大战略性支柱产业集群，培育发展电子信息制造、生物医药与健康、大数据及软件信息服务三大战略性新兴产业，引导绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，推进韶钢、韶冶等“厂区变园区、产区变城区”工作，加快绿色化改造、智能化升级。加快融入“双区”建设，构建生态产业体系，打造全国产业转型升级示范区。 着力推进新型城镇化。高水平建设中心城区，集中力量推动县域、镇域高质量发展，因地制宜完善城乡环境保护基础设施建设，以城带乡，以乡促城，推动产业集聚集约发展。 积极促进农业现代化。推进省级现代农业产业园建设，打造现代农业与食品产业集群。稳步发展生态农业，打造生态农业品牌。推广资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。 努力实现资源资产价值化。合理开发矿产资源，建设绿色矿山。推进内河绿色港航建设。促进旅游产业转型升级，推出一批精品旅游线路，打造生态、研学、红色、康养和文化等旅游品牌，推进全域旅游发展。 严格控制涉重金属和高污染高能耗项目建设。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。严格控制水污染严重地区和水源保护敏感区域高耗水、高污染行业发展。新丰县东南部（丰城街道、梅坑镇、黄礞镇、马头镇）严控水污染项目建设，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量替代。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	证许可排放量。	
能源资源利用	积极落实国家、省制定的碳达峰碳中和目标任务，制定并落实碳达峰与碳减排工作计划、行动方案，综合运用相关政策工具和手段措施，持续推动实施。进一步优化调整能源结构，发展以光伏全产业链为龙头的风光氢等多元化可再生清洁能源产业，提高可再生能源发电装机占比，推动电力源网荷储一体化和多能互补。实行能源消费强度与消费总量“双控”制度。抓好电力、建材、冶炼等重点耗能行业的节能降耗工作，推动单位GDP能源消耗、单位GDP二氧化碳排放持续下降。鼓励使用天然气及可再生能源，县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。 原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江流域等重要控制断面生态流量保障	项目生产过程中能源消耗为电能，不设燃煤锅炉。	相符

	目标。加强城市节水，提高水资源的利用效率和效益。 严格矿产资源开发准入管理，从严控制矿产资源开发总量和综合利用标准。加强矿产资源规划管理，提高矿产资源开发利用效率，推动矿产资源开发合理布局 and 节约集约利用。推进大宝山、凡口矿等矿山企业转型升级，打造国家级绿色矿山。全市矿山企业在 2025 年前全部达到绿色矿山标准。		
污染物排放管控	深入实施重点污染物总量控制。“十四五”期间重点污染物排放总量在现有基础上持续减少。优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。新建“两高”项目应配套区域主要污染物削减方案，采取有效的主要污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。新建项目原则上实施氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）等量替代，推动钢铁行业执行大气污染物超低排放标准。新建、改建、扩建造纸、焦化、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业建设项目实行主要水体污染物排放等量替代。 实施低挥发性有机物（VOCs）含量产品源头替代工程。全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。推进溶剂使用及挥发性有机液体储运销环节的减排，全过程实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。对 VOCs 重点企业实施分级和清单化管控，将全面使用低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。 北江流域实行重金属污染物排放总量控制。新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量替代。加强“三矿两厂”等日常监督，在重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施区域削减，实现增产减污。凡口铅锌矿及其周边区域（仁化县董塘镇）、大宝山矿及其周边区域（曲江区沙溪镇、翁源县铁龙镇）严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。 饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 完善污水处理厂配套管网建设，切实提高运行负荷。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强农业面源污染治理，实施种植业“肥药双控”；严格禁养区管理，加强养殖污染防治，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。	本项目不新增氮氧化物、挥发性有机物的总量控制指标，排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。重点重金属污染物执行特别排放限值。	相符
环	加强北江干流、新丰江以及饮用水水源地环境风险	本项目厂区	相符

境 风 险 防 控	防控。严格控制沿岸石油加工、化学原料和化学制品制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，全面排查“千吨万人”以上集中式饮用水水源地周边环境问题并及时开展专项整治，保障饮用水水源地安全。重点加强环境风险分级分类管控，建立全市环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。构建企业、园区和区域三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力。园区管理机构应定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。 持续推进土壤环境风险管控工作。实行农用地分类分级安全利用，有效提升农用地土地资源开发利用效率，依法划定特定农作物禁止种植区域，严格按照耕地土壤环境质量类别划分成果对耕地实施安全利用，防范农产品重金属含量超标风险。加强建设用地准入管理，规范受污染建设用地地块再开发。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	内严格按照要求做好风险防范措施，落实企业突发环境事件应急预案，建立体系完备的风险管控体系。	
-----------------------	---	---	--

（4）项目环境管控单元总体管控要求的相符性

①综合管控分区

根据《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于仁化县董塘镇凡口铅锌矿内，属于“仁化县重点管控单元（涉及丹霞街道、董塘、长江镇）”（编码ZH44022420002），本项目与该单元管控要求的相符性分析如下，由表4可知，本项目符合环境管控单元总体管控要求。

表 4 管控单元要求相符性分析表

	所在单元管控要求	项目情况	相符性
区域 布局 管控	1-1.【产业/限制类】引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中入园。	本项目属选矿废水深度处理与回用系统项目，位于凡口铅锌矿矿区范围内。	相符
	1-2.【产业/限制类】严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。	本项目排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。	相符
	1-3.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、	不涉及本条款。	相符

	扩)建钢铁、建材(水泥、平板玻璃)、焦化、石化等高污染行业项目。		
	1-4.【生态/禁止类】生态保护红线内,严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不涉及生态保护红线。	相符
	1-5.【生态/限制类】单元内一般生态空间,加强生态保护与恢复,恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统,提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在25度以上的陡坡地开垦种植农作物,禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动,禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林,允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。单元内生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理,从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间,严格控制新增建设项目占用生态空间。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续,新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划,光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。	本项目位于凡口铅锌矿现有区域内,属于生态空间一般管控区,本项目不占用生态空间。	相符
	1-6.【大气/禁止类】禁止违法露天焚烧秸秆等产生烟尘污染物以及焚烧垃圾等产生有毒有害烟尘、恶臭气体物质的行为。	不涉及本条款。	相符
	1-7.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内,严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,产生和排放有毒有害大气污染物项目,以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目;鼓励现有该类项目技术改造减少排放或逐步搬迁退出。大气环境高排放重点管控区内,强化达标监管,引导工业项目落地集聚发展,有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目位于凡口铅锌矿内,属于大气环境受体敏感重点管控区,本项目为选矿废水深度处理与回用系统项目,不属于新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,不使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料。	相符
	1-8.【大气/限制类】优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施,严格控制高耗能、高排放项目建设。	本项目为选矿废水深度处理与回用系统项目,不属于《广东省发展改革委关于印发<广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案>的通知》(粤发改能源〔2021〕368号)	相符

			及广东省两高项目名录（2022 年本）中列明的高耗能、高排放行业、产品或工序。	
		1-9.【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。	不涉及本条款。	相符
		1-10.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目位于凡口铅锌矿内，项目与居民区、学校、医院、疗养院、养老院等敏感区保持合理距离。	相符
	能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】城市建成区内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在禁燃区，禁止新建、改建、扩建使用高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等燃烧设施；禁止以任何方式燃烧生活垃圾、废旧建筑模板、废旧家具、工业固体废弃物等各类可燃废物；使用非高污染燃料的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，可在达到相应大气污染物排放标准并符合大气污染防治、锅炉污染整治工作要求的前提下继续使用；使用高污染燃料的，以及不能达到相应大气污染物排放标准的锅炉、炉窑或导热油炉等各类在用燃烧设施，应在“禁燃区”执行时间前改造使用清洁能源或予以拆除。	本项目不涉及锅炉，不燃用高污染燃料。	相符
		2-2.【能源/限制类】原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。	不涉及本条款。	相符
		2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	本项目位于凡口铅锌矿矿区范围内。	相符
	污染物排放管控	3-1.【水/限制类】新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。铅锌工业废水中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值。	本项目排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。铅锌工业废水中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值。	相符
		3-2.【大气/综合类】新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。	本项目不新增氮氧化物、挥发性有机物的总量控制指标。	相符
		3-3.【其他/鼓励类】鼓励丹霞冶炼厂、凡	本项目属选矿废水深度处	相符

	口铅锌矿根据需要自行配套建设高标准危险废物利用处置设施。	理与回用系统项目，矿区已设立危险废物暂存库，收集的危险废物由有资质的单位处理处置。	
环境 风险 防 控	4-1.【水/综合类】集中式污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体。	本项目为企业配套的工业污水处理厂，不涉及集中式污水处理厂。	相符
	4-2.【风险/综合类】加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，根据韶关市农用地土壤类别划定成果，做好安全利用类、严格管控类农用地地块风险管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。	本项目位于凡口铅锌矿现有用地内，项目占地区域不涉及农用地。	相符
	4-3.【风险/综合类】有水环境污染风险的企事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练，做好突发水污染事故应急处置和事后恢复等工作。有水环境污染风险的企事业单位，生产、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在应急处置过程中产生的消防废水、废液直接排入水体。	项目将采取一系列风险防范措施，落实企业突发环境事件应急预案，建立体系完备的风险管控体系，符合环境风险防控要求。	相符
②大气环境管控分区 根据《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在区域属大气环境受体敏感重点管控区，所在单元名称为“仁化县董塘镇大气环境受体敏感重点管控区”（编码YS440224340002），位置关系如附图4所示。 所属大气环境管控分区管控要求：严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。 本项目不属于新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，符合大气环境管控分区的管控要求。 ③水环境管控分区 根据《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在区域属水环境优先保护区，所在单元名称为“湫溪河水库韶关市董塘-红山镇控制单元”（编码YS4402241210003），位置关系如附图4所示。 所属水环境管控分区管控要求：单元内饮用水水源保护区涉及饮用水水			

	源一级保护区/二级保护区/准保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。 本项目占地范围不涉及饮用水水源保护区一级保护区/二级保护区/准保护区范围，符合水环境管控分区的管控要求。 (5) 生态保护红线分布情况 经查，本项目所在区域不涉及生态保护红线，属生态空间一般管控区，具体如附图4所示。 (6) 环境质量底线要求相符性 项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准，各类废气经相应措施处理后达标排放，运营期环境空气质量仍可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准或参考评价标准要求，项目实施不会造成区域大气环境质量恶化。 本项目排放的废水为选矿废水，污染物排放总量不超过现有排污许可证许可排放量。根据地表水预测结果可知，项目废水正常排放情况下不会对当地地表水环境质量造成大的影响，各特征污染物在项目废水排放口下游完全混合段叠加背景值后均可满足地表水环境目标，其环境影响可以接受。项目设计规模达产后，不会改变受纳水体高宅水和董塘河环境功能区划，可维持环境功能质量现状。项目的实施对地表水环境的影响可接受。因此本项目不会对水环境质量造成影响，不会使水环境恶化。 项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中3类功能区标准，项目建成后噪声经减噪措施后影响较小，仍可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中3类功能区标准。因此，项目符合环境质量底
--	--

	线要求。 (7) 环境准入负面清单相符性 仁化县未设置明确的环境准入负面清单，经查，经查，本项目属于国家《产业结构调整指导目录》（2024年本）中鼓励类中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用；10、工业“三废”循环利用”；本项目未列入国家发展改革委 商务部《市场准入负面清单（2022年版）》，属于允许建设类项目；仁化县属于国家级重点生态功能区，本项目不属于《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划〔2017〕331号）中仁化县产业准入负面清单的限制类及禁止类，不属于高污染高能耗项目，符合国家和地方相关产业政策，为环境准入类别。 因此本项目符合“三线一单”各项管控要求。
--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	1.项目由来 凡口铅锌矿于 1958 年开始建设,1968 年投产,原设计规模为日处理 3000t,1987 年开始进行扩产技改,已具备了日处理铅锌矿石 4500~5000t 的综合生产能力,年生产铅锌金属量能力可达 15 万 t。1994 年深部开拓工程启动,2003 年开始深部采矿,为矿山可持续发展奠定了基础。2005 年启动了 18 万 t 技改工程,经过技术改造,矿山日采选铅锌矿石 5500t,年产铅锌金属含量 18 万吨的综合生产能力。2014 年再次启动了升级改造工程,技术改造后选矿厂生产规模为 5000t/d,产品方案为铅精矿、锌精矿和全高硫精矿,伴生银分别在铅、锌精矿中得到综合回收。经过多次技术改造,目前矿山选矿处理铅锌矿石 5000t/d,铅精矿产生量约为 10.99 万 t/a,锌精矿产生量约为 23.79 万 t/a,硫精矿产生量约为 50.67 万 t/a。 凡口铅锌矿于 1968 年投产至今分别使用了 1#库区(老鸦山背库区)、2#库区(黄子塘库区)和 3#库区(暖坑库区),其中 1#库区和 2#库区分别于 1976 年和 1997 年停止使用。为规范尾矿库安全管理,凡口铅锌矿于 2010 年将三个库区合并成一个尾矿库,属三等尾矿库,已取得安全生产许可证(编号(粤)FM 安许证(2023)FC006II2 号)。 1995 年国务院批准丹霞山为国家级自然保护区,凡口铅锌矿尾矿库 3#库区部分设施处于丹霞山国家级自然保护区缓冲区。尽管尾矿库存在时间早,所有生产活动均在征地范围内,且管理、运行较规范,但对自然保护区仍存在一定环境安全影响。2016 年 1 月 14 日,原环境保护部华南环境保护督察中心就“卫星遥感监测和原环境保护部组织开展的国家级自然保护区执法检查中发现的突出问题”约谈韶关市人民政府、广东省国土资源厅、韶关市丹霞山管理委员会相关人员。提出:“工矿用地存在环境安全隐患。实验区内的凡口铅锌矿 3#尾矿库仍然在用,不仅破坏生态环境,且其内积水量大,环境安全隐患突出”“对建区前已有的设施,制定逐步退出方案,明确时间节点,确保整改到位”等问题。
------	--

按照环境保护部约谈精神，凡口铅锌矿及时推进凡口尾矿库整改工作，于 2017 年 7 月 24 日委托北京矿冶研究总院编制了《深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿尾矿库逐步退出方案》（以下简称《退出方案》），拟于 2025 年完成铅锌矿尾矿库退出工程。

随着凡口铅锌矿尾矿库逐步退出销号，尾矿排放通过充填的方式进行，建立对全厂水的调控和用水精准化管控机制。为进一步稳定污水处理的出水水质，满足选矿各工艺环节用水要求，实现对选矿废水基本不外排目标，迫切建设一套完善的污废水深度处理回用系统。凡口铅锌矿在 2018 年建设有厂前水处理系统一套，并考虑二期建设硫尾水处理系统。原有的厂前水处理系统出水水质只能用于选锌，达不到选铅水要求。故凡口矿须重新整合场内水处理系统并增设深度处理系统稳定水质使废水处理满足锌浮选的同时，满足选铅用水要求，扩大回用水使用范围。即在现有“厂前回水净化系统项目”基础上进一步优化改造建设“生化—高级氧化”的选矿废水深度处理与回用系统，经处理出水水质可满足不同用水节点水质类型要求，实现选矿废水高效分质回用，少量外排废水水质能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 水污染物“直接排放”限值（部分重金属达到表 3 特别排放限值的“直接排放”限值），以达到《退出方案》所制定的“选矿废水基本不外排”的目标。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），本项目属于“四十三、水的生产和供应业；95、污水处理及其再生利用；新建、扩建其他工业废水处理的（不含建设单位自建自用仅处理生活污水的；不含出水间接排入地表水体且不排放重金属的）”类别，需编制环境影响报告表。

2.项目建设内容及总平面布置

通过利旧凡口矿选矿废水现有处理系统，局部改造并新建废水深度处理设施，新建设施包含滤布滤池，臭氧消毒系统，并规划预留膜处理系统，现有浓密机房内制臭氧设备间内部改造、厂区新增硬化路面等。深度处理设计

规模 9000m³/d。膜处理系统（二期）设计规模 1000m³/d。

表 5 本项目主要建（构）筑物一览表

序号	建筑名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	建筑层数	数量	备注
1	滤布滤池	169.05	/	10.2	/	1 座	一期新建
2	空压机房及臭氧控制室	284.24	284.24	2.25	1	1 间	一期新建
3	臭氧设备间 围栏	/	210	/	/	1 个	3m 高新建 围栏隔断 约 50m
4	生产综合楼	362.4	985.97	14.75	3	1 栋	局部改造
5	膜处理车间	394.8	394.8	6.15	1	1 间	二期新建
6	均质调节池	600	/	6.5	/	1 座	利旧
7	pH 调节槽	50.24	/	10	/	2 个	利旧
8	竖流沉淀池	50.24	/	10	/	2 座	利旧改造
9	二沉池	504	/	4.5	/	2 座	利旧改造
10	曝气氧化池	1200	/	6.5	/	1 座	利旧改造
11	污泥浓缩池	20	/	3	/	1 座	利旧
12	液态 CO ₂ 储罐	70m ³	/	/	/	2 个	利旧
13	清水池（回用水池）	3200m ³	/	/	/	1 座	利旧，原 7# 沉淀池
14	新增检修平台及栏杆	PH 调节槽及竖流沉淀池、石灰搅拌机、污泥调节池、曝气氧化池及二沉淀池等位置共计新增钢平台面积为 126.02m ² ；共计新增 1.1m 高栏杆为 204m，共计新增钢梯面积为 7m ²					一期新建
15	事故应急池	有效容积 7200m ³					利旧，原 6# 沉淀池

3.原辅材料和能源消耗

本项目原辅材料见下表。

表 6 原辅材料一览表

序号	名称	作用	年用量 (t)	备注
1	CO ₂	调节混合水 pH，并与水中钙离子生成 CaCO ₃ 沉淀	957	一期
2	石灰粉（干粉，纯度 80%）	对废水进行中和	1782	一期
	活性污泥（湿泥）（含水 95%）	曝气氧化池	19800	一期
3	30%碱液	调节废水中的 PH	3432	二期（氢氧化钠/碳酸钠）

4	CO ₂	碳化反应	620	二期
5	98%硫酸	PH 回调	6.6	二期

本项目技改后总用电量 670.27×10⁴kW·h，其中一期工程用电量 561.54×10⁴kW·h，二期工程用电量 108.73×10⁴kW·h。

主要原辅材料理化性质如下：

表 7 二氧化碳的理化性质及危险特性

标识	中文名：二氧化碳[压缩的]；碳（酸）酐		危险货物编号：22019	
	英文名：Carbon dioxide, compressed		UN 编号：1013	
	分子式：CO ₂	分子量：44	CAS 号：124-38-9	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	熔点（℃）	-56.6	相对密度（空气=1）	1.53
	临界温度（℃）	31.0	临界压力（MPa）	7.38
	沸点（℃）	-78.5	蒸气压（kPa）	1013.25/-39℃
	溶解性	溶于水、烃类等多数有机溶剂。		
健康危害	侵入途径	吸入。		
	健康危害	窒息性气体，容器损漏时，该液体能迅速蒸发造成空气中二氧化碳过饱和，在密闭容器中可将人窒息死亡；无毒，但空气中浓度超过 3%以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等；10%以上时，出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失；35%以上时，则出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死；长期反复接触该物质可能对承受力有影响，引起情绪波动和烦躁不安；液态二氧化碳在常压下迅速气化，造成局部低温，可引起皮肤或眼睛严重的低温灼伤。		
	急救方法	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。		
燃烧爆炸	燃烧性	不燃	燃烧（分解）产物	/
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	/
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）	/
	危险特性	不燃，但在日光暴晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定
	禁忌物	聚合危害		

危险性	储运条件与泄漏处理	储运条件：①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源；防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。验收时要注意品名，注意验瓶日期；搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。储区应备有泄漏应急处理设备。②运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴上自给正压式呼吸器，穿戴全身防护服；尽可能切断泄漏源；合理通风，加速扩散；漏气容器要妥善处理，修复、检查后再用。
	灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

表 8 硫酸的理化性质及危险特性

标识	中文名：硫酸			危险货物编号：81007		
	英文名：Sulfuric acid			UN 编号：1830		
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状		纯品为无色透明油状液体，无臭。			
	熔点（℃）	10.5	相对密度（水=1）	1.83	相对密度（空气=1）	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性		与水混溶。			
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性		LD ₅₀ :2140mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ :510mg/m ³ 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）			
	健康危害		对皮肤、黏膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激征状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			

燃烧爆炸危险性	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2%~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。				

表 9 碱液（氢氧化钠）的理化性质及危险特性

标识	中文名：氢氧化钠溶液				危险货物编号：82001	
	英文名：Sodiun hydroxide; Caustic soda				UN 编号：1824	
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS 号：/	
理化性质	外观与性状	白色液体。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及	侵入途径	吸入、食入。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				

健康危害	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	可能产生有害的毒性烟雾。
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/
	危险特性	本品不会燃烧，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 泄漏处理： 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。		
	灭火方法	用雾状水、砂土灭火。		

4.主要生产设施

本项目主要生产设备见表 10。

表 10 项目主要生产设备一览表

构筑物	名称	规格	数量	单位	备注
深锥浓密机溢流水回流系统	卧式离心泵	Q=450m ³ /h、H=35m、P=75kW，1 用 1 备	2	台	新增
	DFG200-200(I)/4/2 2 管道加压泵	Q=450m ³ /h、H=12m、P=22kW，1 用 1 备	2	台	新增
均质调节池	200TXW190-20 型叠片同步自吸泵	Q=190m ³ /h、H=20m、P=30kW，n=1450r/min，变频，2 用 1 备	3	台	新增
	80TXW20-25 型射流同步自吸泵	Q=20m ³ /h、H=25m、P=4kW	1	台	新增
pH 调节槽	CO ₂ 反应器	Φ8*10m，P=30kW，变频	2	套	利旧
	CO ₂ 储罐	Φ3.3、H=15m、V=70m ³	2	个	利旧
	CO ₂ 预化器	1000m ³	1	台	利旧
竖流沉淀池	50TXLF30-23 型工程塑料立式泵	Q=30m ³ /h，H=23m，P=7.5kW，2 用 2 备	4	台	新增
	竖流池罐体	Φ8*10m，拆除原搅拌机，新增中心导流筒及出水堰	2	台	利旧改造
曝气氧化池	200TXLW350-12 型立式排泥泵	Q=350m ³ /h，H=12m，P=30kW，2 用 1 备	3	台	新增
	50QW20-25-3.0 型不锈钢 (304) 潜污	Q=20m ³ /h、H=25m、P=3kW	3	台	更换

		泵				
		管式曝气器	Φ90mm,H=1m,Q=12m³/h	850	根	更换
		CD1.0-9D 型电动葫芦	起重量 Q=1 吨, H=9m	2	台	利旧
	二沉池	XBM-12 型桁架式吸泥机	跨度 12m, 行驶速度: 0.5—1m/min	4	台	改造 2 新增 2
		进出水槽	S304 不锈钢材质, 39*4.5m, 5mm 厚	2	套	新增
	滤布滤池	驱动电机	0.75kW	2	台	新增
		排泥泵	Q=50m³/h,H=7m,N=2.2kW	2	台	新增
		纤维转盘滤池成套设备	型号: ZHWQD3.0-4, 滤盘直径 3m, 过滤网孔孔径≥10 微米; 每个滤盘过滤面积 ≥12.6m², 单组滤池 4 片	2	套	新增
		臭氧发生器系统	CF-G-2-10kg, 臭氧产量 10kg/h, 臭氧浓度 135mg/L, 配电容量 97.5kW	2	套	新增
	臭氧系统	臭氧电源柜	KBS500BW-PS20*48*10F,4.8*1.0*2.0m	2	台	新增
		粉尘过滤器	GL-40, DN40, 最大处理气量 5.7m³/min	2	只	新增
		风冷式冷水机	BKF-30AD, 单台整机功率: 31KW	2	台	新增
		空压机系统	DAV-110 排气量 20.13m³/min, P=110KW, 每套含配套储气罐 2 台 (4m³/0.8MPa)、空气过滤器 2 台、油水分离器 1 台、冷干机 1 台 (5.26kW)	2	套	新增
		制氧机	GFN70.0,P=0.1kW	2	台	新增
		尾气破坏器	DT-450F, 功率 4.3kw	1	套	新增
		除雾器	MD150-80/80,316L	2	台	新增
		臭氧反应器	10×5×6.5 (H) m, 304 材质	1	座	新增
		催化剂	/	70	m³	新增
		循环水泵	NX65/200-30/2, Q=120m³/h, H=53m, P=30KW, (4 用 1 仓储)	5	台	新增
		射流器	BK-100,DN100	4	套	新增
		反冲洗水泵	NIS200-150-400/110, Q=300m³/h, H=30m, P=30kw, 1 用 1 备	2	台	新增
	污泥调节池	100TXW60-25 型叠片同步自吸泵	Q=60m³/h, H=25m, P=7.5kW, 1 用 1 备	2	台	更换
		150TXW120-20 型叠片同步自吸泵	Q=150m³/h, H=15m, P=15kW, 2 用 1 备	3	台	新增
		污泥框式搅拌桨	污泥调节池尺寸 5*4*3 米, 搅拌直径 3.5m, P=30kW	1	台	利旧
	生产综	空气悬浮风机	风量 75m³/min, 风压 68kPa,	3	台	利旧

	合楼		P=100kW/台			
		石灰乳搅拌机	石灰槽尺寸 3*3*3 米, 304 衬塑, P=3.0kW	2	套	更换
		石灰乳加药泵	Q=5m ³ /h, H=25m, P=3kW, 1 用 1 备	2	台	更换
		JYWQ 自搅动潜水排污泵	Q=6m ³ /h, H=10m, P=0.75kW	2	台	更换
	膜处理系统二期建设	进水泵	Q=50m ³ /h, h=32m, P=11kw, 配套变频器, 1 用 1 备	2	台	新增
		pH 调节槽	max=1100m ³ /d, 50m ³ /h, Φ3500×h5000, 容积 50m ³	1	座	新增
		pH 调节槽搅拌	斜桨叶, 直径 1.4m, 配变频器: 15KW, 44r/min	1	台	新增
		排空泵	Q=50m ³ /h, h=20m, P=5.5kw, 1 用 1 备	2	台	新增
		液碱投加泵	Q=1000L/h, 压力 4.5bar	2	台	新增
		碳化反应槽	max=1100m ³ /d, 50m ³ /h, Φ4500×h7500, 容积 120m ³	1	座	新增
		除钙诱导结晶槽	max=1100m ³ /d, 50m ³ /h, Φ7000×h5500, 容积 180m ³ , 反应时间 10min, 沉降时间 2.5h	1	座	新增
		碳酸钙转移泵	Q=30m ³ /h, h=20m, P=5.5kw, 1 用 1 备	2	台	新增
		硫酸储槽	Φ1800×H2500, 6m ³	1	座	新增
		pH 回调反应槽	max=1100m ³ /d, 50m ³ /h, Φ4000×h6000, 容积 70m ³	1	座	新增
		pH 回调储槽	max=1100m ³ /d, 50m ³ /h, Φ4000×h5000, 容积 60m ³	1	座	新增
		硫酸投加泵	Q=60L/h, 冲程频率 58 次/min, 变频控制, 0.37kw, 1 用 1 备	2	台	新增
		超滤增压泵	Q=50m ³ /h, h=38m, P=15kw, 变频运行, 1 用 1 备	2	台	新增
		超滤装置	尺寸Φ225*2257mm, 膜面积: 75m ² , 通量: 30—40L/m ² /h,	1	套	新增
		超滤反洗泵	Q=100m ³ /h, h=25m, P=15kw, 变频运行, 1 用 1 备	2	台	新增
		超滤产水箱	Φ4000×h6000, 容积 70m ³	1	座	新增
		一级 ROF 装置	尺寸Φ225*2257mm	1	座	新增
		RO 产水箱	Φ4000×h6000, 容积 70m ³	1	座	新增
		RO 浓水箱	Φ7000×h6000, 容积 200m ³	1	座	新增
	5.出水水质要求 (1) 废水水质 根据建设方提供资料, 通过对选矿厂原水水质分析, 各污染物数值如下。					

表 11 凡口矿选矿废水水质

序号	指标	单位	数值
1	pH	—	7~11.5
2	COD _{Cr}	mg/L	500~1300
3	SS	mg/L	79
4	Zn	mg/L	1.65
5	Pb	mg/L	3.23
6	Cu	mg/L	1.12

本项目废水的来源为选矿厂各工段排放水进入深锥浓密机后的溢流水，废水中有机成分主要是：黄药（ ROCSSNa ）、乙硫氮（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{ 2NH CSSNa}$ ）、二号浮选油、腐殖酸钠等。主要特征值为 COD 含量较高，且浮动值比较大，另水质呈碱性，pH 值波动范围大。

（2）出水水质

选矿废水经处理后，回用水达到凡口铅锌矿选矿厂选矿用水品质要求，且不影响选矿指标。根据实验结果并结合现有厂前水运行情况，设计出水水质如下。

表 12 出水水质表

序号	污染物	出水水质 (mg/L)	(GB25466-2010) 排 放浓度限值 (mg/L) (直接排放)	选用标准
1	pH 值 (无量纲)	7.5~8.5	6~9	《铅、锌工业污染物排 放标准》 (GB25466-2010)
2	化学需氧量	≤ 50	60	
3	悬浮物	≤ 20	50	
4	氨氮	≤ 8	8	
5	总磷	≤ 1	1	
6	总氮	≤ 15	15	
7	总铜	≤ 0.2	0.5	
8	硫化物	≤ 1	1	
9	氟化物	≤ 8	8	《铅、锌工业污染物排 放标准》 (GB25466-2010) 表 3 水污染物特别排放限 值
10	总锌	≤ 0.2	1	
11	总铅	≤ 0.2	0.2	
12	总镉	≤ 0.02	0.02	
13	总镍	≤ 0.5	0.5	
14	总铬	≤ 0.6	1.5	

15	总汞	≤0.004	0.01	广东省《工业废水铊污染物排放标准》 (DB44/1989-2017)表 1 第二时段排放限值
16	总砷	≤0.016	0.1	
17	总铊	≤0.002	0.002	

(3) 回用水水质

回用水满足《铅锌选矿废水处理与回用规范》(YS/T 1405-2020)生产作业回用水标准。

表 13 回用水标准

序号	名称	单位	生产作业回用水
1	pH 值	无量纲	6~8
2	悬浮物 (SS)	mg/L	≤200
3	总硬度	mg/L	≤400
4	铜及其化合物 (按 Cu 计)	mg/L	≤0.1
5	铅及其化合物 (按 Pb 计)	mg/L	≤3
6	锌及其化合物 (按 Zn 计)	mg/L	≤2

6.给排水

根据《深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿选矿废水处理工程优化论证报告》，选矿厂用水主要分清水、条埂冲水以及回水三类。选矿厂通过优化项目的实施，可有效提升废水循环利用率，下雨天气等非正常工况下产生的少量增量废水和选矿厂循环利用水经处理后达标外排。由于选矿厂内大量的沉淀池、浓密池为露天敞口设施，在下雨时接纳了部分雨水，雨水进入系统后导致系统内水增量，因此必须对系统内的增量雨水处理后达标外排。系统停机时选矿厂内循环利用的选矿废水需开路处理，但由于长时间循环利用，累积了大量的钙离子、硫酸根、钠离子若回用影响选矿指标，只能经处理站处理后达标外排，优化后选矿厂循环回用水量为 26520m³/d，外排水量共约 800m³/d，工业废水重复利用率由目前的 84.5%提高至 94.3%。深锥浓密排水量为 6500~7400t/d（此外选矿循环水排水 4500t/次，约每月排放三次）。项目水平衡图见图 1。

7.劳动定员与工作制度

本项目劳动定员 17 人，生产人员及管理人员沿用现有厂前水处理系统人员，不需新增劳动定员。年工作天数为 330 天，每天工作 3 班，每班 8 小时。

8.总平面布置

本项目主要涉及新建滤布滤池，该水池布置在该项目现有 7#沉淀池的西侧，该处现有一些建、构筑物，需拆除后再布置滤布滤池。本工程臭氧系统中，现有浓密机房内制臭氧设备间需进行内部改造，标高与原有变高保持不变；新增臭氧反应池位于现有浓密机南侧，现有 7#沉淀池西侧，该处现有一些建、构筑物，需拆除后再布置臭氧反应池。均质调节池西侧、竖流沉淀池西南侧、曝气氧化池东侧均新增水泵束台，且污泥调节池的南侧及北侧需拆除更换原 S2 泵。5#池南池尺寸为 43.0m*36.00m，深度 4.5m，该水池需回填标高至其旁边现有路面高度，该处回填后用以布置膜处理车间。

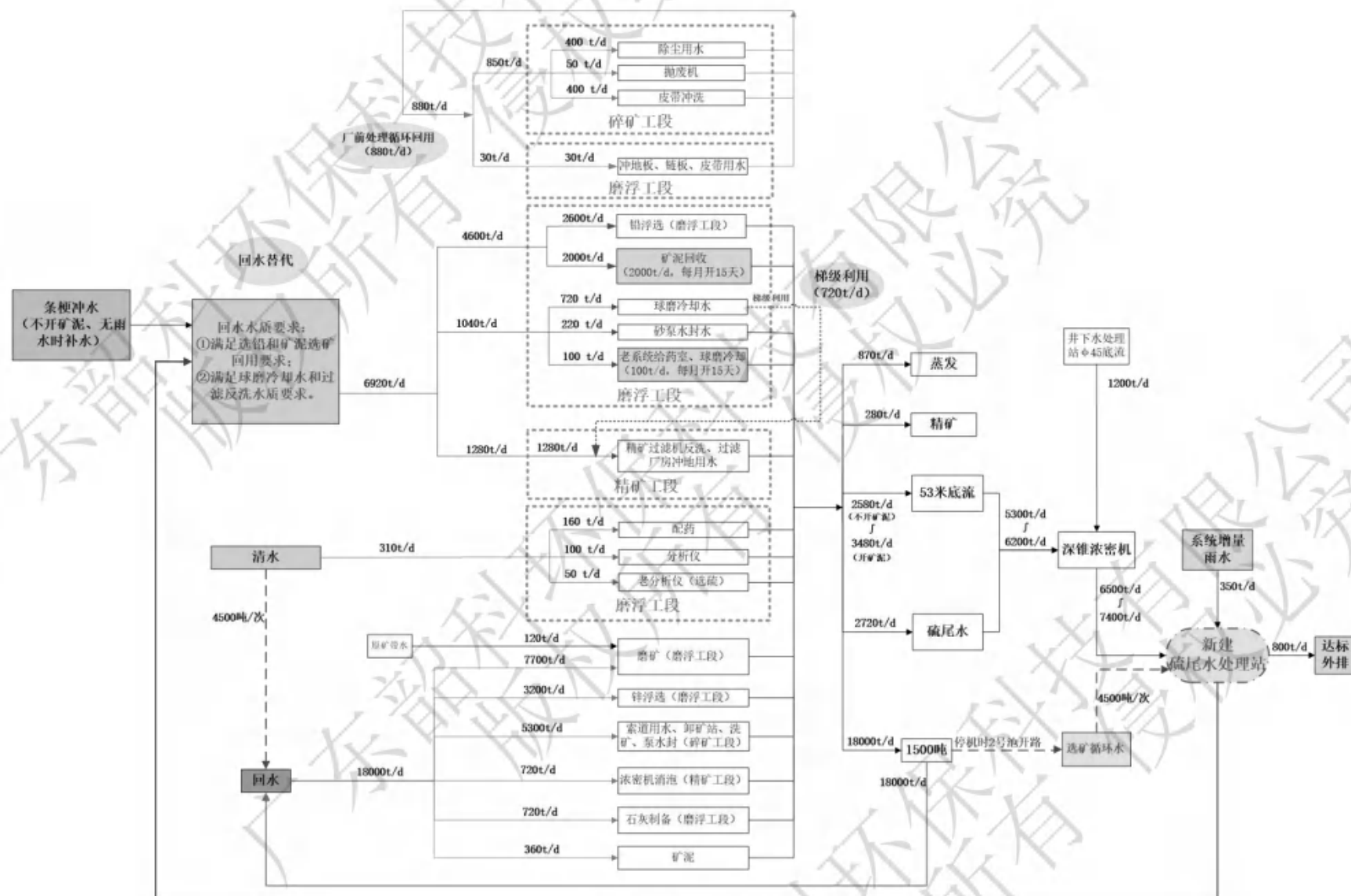


图 1 项目水平衡图

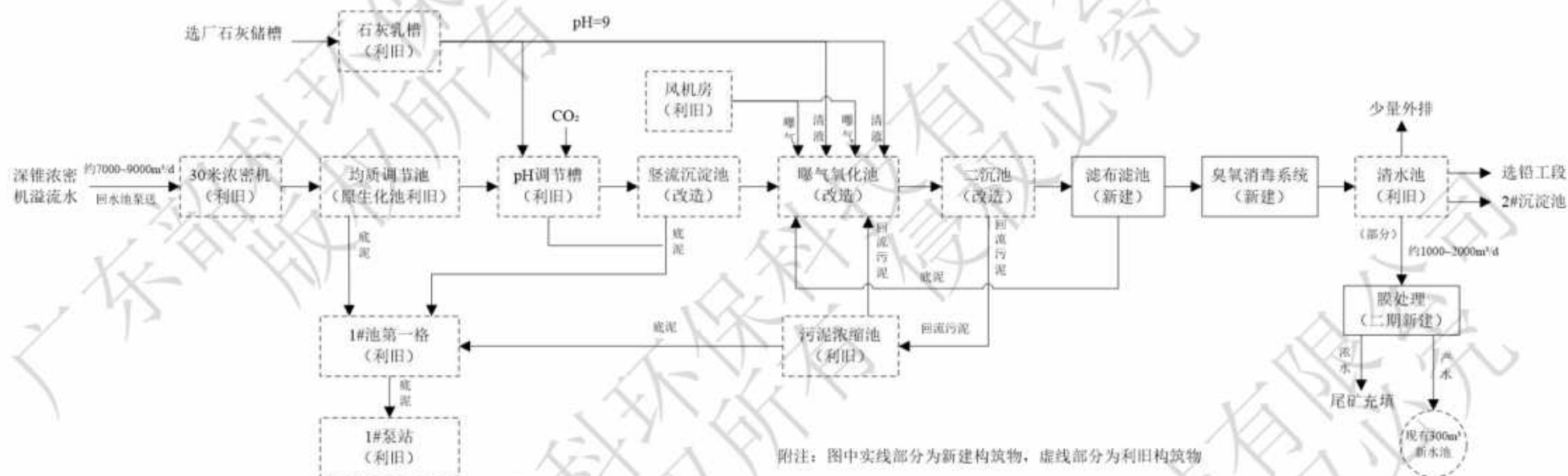


图 2 本项目废水处理工艺流程图

工艺流程和产排污环节	一、工艺流程图 本项目 9000m³/d 选矿废水深度处理工艺流程图 2，膜处理工艺流程图见图 3。 <pre> graph TD A[臭氧反应出水] --> B[pH调节] C[30%碱液] --> B B --> D[碳化反应] E[99%二氧化碳] --> D D --> F[诱导结晶沉降] F -- 碳酸钙 --> G[输送至浓密池和底泥一并处理] F --> H[pH回调] I[98%硫酸] --> H H --> J[多介质过滤] J -- 反洗水 --> K[超滤] J --> L[RO] K -- 浓水 --> L L -- 浓水 --> M[尾砂充填系统使用] L -- 产水 --> N[现有300m³新水池] </pre>
	图 3 膜处理工艺流程图（二期建设）
	二、主要工艺流程简述 本项目废水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。 深锥浓密机溢流水自流进入底部泵池，然后泵送进入现有 30 米浓密机池体进行水量调节，同时进一步去除废水矿渣。30 米浓密机中部开孔导流，进入 4#尾矿输送管（DN350），输送至现有废水处理系统均质调节池（利旧现有一格 DAT-IAT 池改造,有效容积 3600m³)均质均量,输送距离约 2km。为保证 30 米浓密机低液位时输水量，4#尾矿输送管局部低处开设旁通管，并配备管道加压泵，根据后续实际运行情况开启或关停管道加压泵。 调节池废水通过新增的废水泵输送至 pH 调节池进行 pH 调节，根据废

水实际 pH 值投加二氧化碳或石灰乳调节废水 pH 值至 9。pH 调节后水自流至竖流沉淀池进行固液分离，去除水中锌和铅等重金属后，底泥通过新增排泥系统输送至 1#池第一格，上清液自流进入曝气氧化池进行生化反应。曝气氧化池将废水 COD 进行反应去除，出水泵送至二沉池进行固液分离。二沉池上清液利用现有的 DN350 输水管自流进入滤布滤池系统过滤，进一步降低出水 SS，底泥通过现有排泥系统进入污泥调节池。污泥调节池污泥大部分回流至曝气氧化池，维持反应池内污泥浓度，少部分剩余污泥外排至选厂 1#池第一格进而送入尾砂充填系统。滤布滤池出水自流至臭氧反应系统进行消毒反应，反应完成后水自流进入现有清水池（原 7#沉淀池），取代选铅浮选的新水及其他工序用水。

因选矿药剂中含有少量钠离子，处理后废水在循环使用过程中存在盐分富集的情况，主要通过水处理废渣进行开路。因盐分富集浓度对选矿影响暂未有相关资料及实验数据支撑，故规划预留膜处理车间。后期运行过程中如果存在影响选矿指标情况，可通过建设二期膜处理车间进行处理，能降低废水循环使用过程中盐浓度，保障循环用水的可持续性。部分臭氧出水泵送至膜车间预处理系统，脱除水中钙离子后送超滤。超滤产水进一步送反渗透系统处理，处理后回用水送现有 300m³水池供生产使用，浓水利用 1#泵站 3#尾砂输送管输送至尾砂充填系统使用。

三、产污环节分析

- ①废水：深度处理与回用处理系统处理后排放的废水；
- ②废气：在深度处理与回用处理系统运行过程中，由于伴随微生物、原生动物、菌团等生物的新陈代谢而产生恶臭污染物。
- ③固体废物：主要为污泥、废膜。
- ④噪声：设备转运过程中产生的噪声。

与项目有关的现有环境污染问题

1.现有选矿废水处理系统概况

(1) 现有选矿厂厂前回水系统

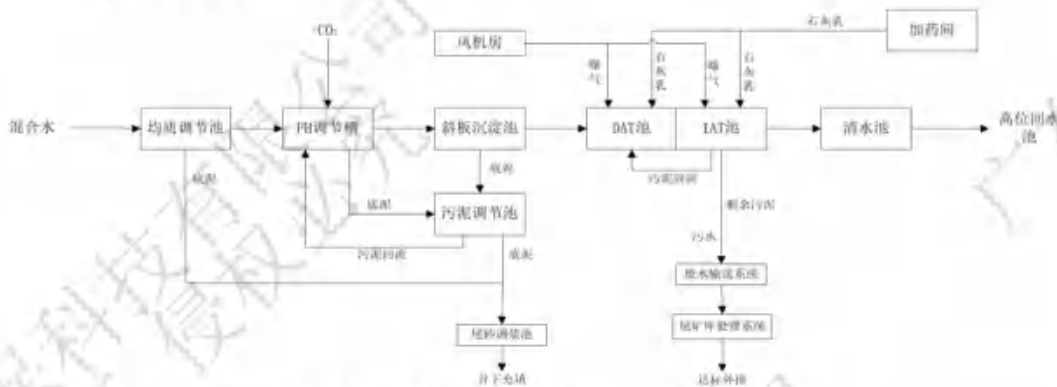


图 4 现有厂前回水系统水处理工艺流程图

现有选矿厂厂前回水系统主要由铅精、锌精、锌尾溢流水，车间地面清洗水以及初期雨水等组成的混合水。混合水采用“pH 调节+初沉+连续间歇曝气序批式活性污泥法（DAT-IAT）”的处理工艺，处理后水回用于选矿生产。设计规模 30000m³/d。硫尾水通过现有尾砂输送系统输送至 2#泵站，在 2#泵站完成尾砂井下充填后，剩余水输送至尾矿库，经尾矿库自然澄清后，通过尾矿库废水处理站处理后达标排放。

通过 CO₂ 调节 pH，析出碳酸铅、碳酸锌、碳酸钙沉淀，并促使黄药及乙硫氮等有机物分解。然后通过活性污泥中微生物的新陈代谢作用，去除水中污染物。“pH 调节+初沉+DAT-IAT”的处理工艺能适应不同废水水质波动，出水 COD 稳定小于 50mg/L。

(2) 硫脱水直接回水系统

硫精矿脱水该部分水质较好，可通过浓密机澄清后直接回用于选硫工段中。

(3) 尾矿库污水处理系统

选矿厂生产废水随尾矿进入尾矿库，经尾矿库废水处理系统处理后外排，由于尾矿库汇水面积较大，尾矿库外排水中含有库面降水及周边汇水，尾矿库废水处理站采用长沙赛恩斯环保科技有限公司提出的“生物制剂协同氧化”工艺处理方案，其过程如下：首先重金属废水进入均化池进行水质水量调节，生物制剂通过计量泵加入水泵出水的管道反应器中，通过管道反应器使生物制剂迅速与废水中的重金属离子反应，生成生物制剂与重金属的配离子。在斜板前的一级反应池内投加液碱，使生物

制剂与重金属离子配合水解长大，实现重金属离子的深度脱除，从而使治理后的废水达到排放标准后外排，废水工艺流程如下图所示。

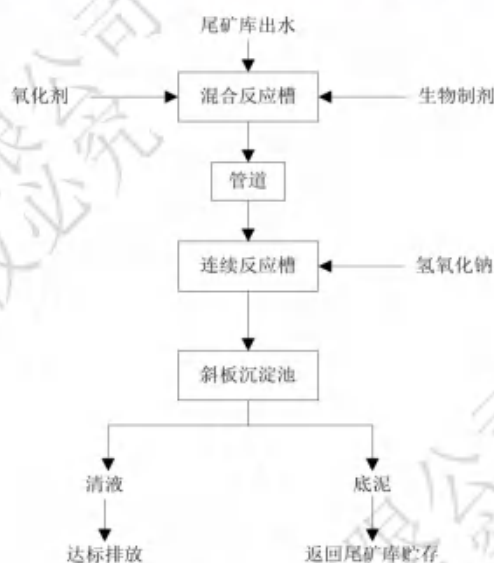


图 5 废水处理站处理工艺流程图

现有尾矿库排口位于锦江一级支流暖坑水，地理坐标 E 113.667726°，N 25.029451°，具体位置详见下图。

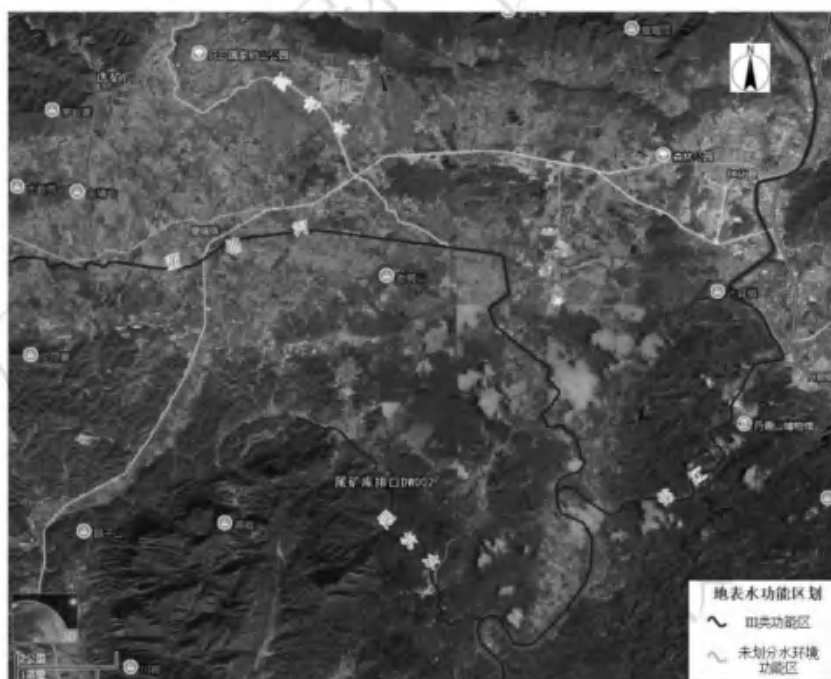


图 6 尾矿库排口位置示意图

2. 现有工程污染物实际排放总量

(1) 废水

凡口铅锌矿共设条埂冲和尾矿坝 2 个废水排放口，COD、氨氮、总铅浓度使用全年在线监测平均浓度，其余污染物均使用企业监测数据的平均数得出，凡口铅锌矿已建工程废水及主要污染物排放汇总情况见表 14。

表 14 凡口铅锌矿已建工程废水排放源强

略

根据凡口铅锌矿 2022 年 6 月执法监测报告结果可知，凡口铅锌矿条埂冲沉泥库排放口和尾矿库排放口的均能达标排放，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中表 2 标准，其中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬污染物满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中特别排放限值，行业标准中未作规定的监测因子执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 1 标准，检测结果详细见表 15。

表 15 废水外排口监督性监测一览表（2022 年 6 月）

略

目前，建设单位按照要求制定了自行监测方案，对条埂冲排放口及尾矿坝排放口水质进行定期监测（委托有资质的第三方进行监测）。建设单位 2023 年 11 月对条埂冲排放口及尾矿坝排放口自行监测结果显示（报告编号：广东韶测 第（23112008）号），条埂冲排放口及尾矿坝排放口各污染物排放浓度均达到了《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中水污染物“直接排放”限值（部分重金属总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬达到特别排放限值的“直接排放”限值）；总铊达到广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值。

表 16 废水外排口自行监测一览表（节选 2023 年 11 月数据）

略

（2）废气

凡口铅锌矿现有工程主要废气污染源包括浮选过程中硫给泵池、浓硫酸储罐产生的硫酸雾废气，搅拌工序投料时有组织排放的粉尘，选矿厂车间无组织排放的废气，充填站水泥卸料时无组织排放的粉尘。

①有组织排放废气

1) 酸雾净化塔废气

锌尾矿浮选会产生硫酸雾废气，选矿厂浮选为 24 小时连续作业。废气产生量约为 3000m³/h，产生的废气通过酸雾净化塔处理后排放，为有组织排放，排放口有效高度为 18m。按照日常监测数据核算，废气中主要污染物排放情况如表 17。

表 17 硫酸雾排放情况一览表

污染物名称	烟气量 (m ³ /h)	年运行时间 (h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (kg/a)
硫酸雾	3000	7344	1.45	0.0044	31.95

2) 充填站搅拌工序废气

充填站水泥筒仓内的水泥粉料通过螺旋给料机投料进入搅拌桶及搅拌的过程会有粉尘产生。5 套搅拌系统分别设置了一套布袋除尘器，用于收集搅拌过程中水泥的扬尘，搅拌桶为密闭设施，内部产生粉尘通过搅拌桶上方连接的集气管道收集进入布袋除尘器处理后通过一根 30m 的排气筒排放。

表 18 颗粒物排放情况一览表

污染物名称	烟气量 (m ³ /h)	年运行时间 (h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)
颗粒物	25000	2448	3.03	0.08	0.19

②无组织排放废气

1) 采矿废气

凡口铅锌矿采矿部设有新南风井、老南风井、东风井 3 个通风井。为了进一步控制生产过程中的粉尘的排放，凡口铅锌矿 2013 年开展了新南风井喷淋除尘系统实施方案设计，2014 年底完成了新南风井喷淋除尘系统工程建设，系统自试运行以来一直运行稳定，该减排项目已于 2015 年 8 月通过了仁化环保局验收（仁环验〔2015〕4 号）；2020 年 8 月老南风井和东风井通风口喷淋除尘系统建设项目完成竣工环境保护验收。

表 19 各回风井风量分配表

序号	回风井名称	分配回风量 (m ³ /s)
1	东风井	260

2	老南风井	156.9
3	新南风井	228.6
合计		645.5

根据《老南风井和东风井轴流通风机改造工程环评报告表》及其批复（仁环审〔2015〕84号）、韶关市环境监测中心站监测报告〔（韶）环境监测（气）字〔2014〕第0235号〕，在喷淋除尘工程实施前，回风井粉尘平均排放浓度为 $33\text{mg}/\text{m}^3$ 、铅平均排放浓度为 $0.025\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据《深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿老南风井和东风井通风口喷淋除尘系统建设项目竣工环境保护验收监测报告表》，在喷淋除尘工程实施后，回风井井界无组织下风向颗粒物平均浓度为 $0.191\text{mg}/\text{m}^3$ ；铅均为未检出，保守估计按检出限的一半计算，为 $0.00025\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据以上数据，按地下开采年工作306天，每天三班，每班8小时计算，项目现有工程地下采矿废气产排量如下表。

表 20 现有工程地下采矿废气产排量

排放口	风量 (m^3/s)	污染物	产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (g/h)	产生量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (g/h)	排放量 (kg/a)
东风井	260	颗粒物	33	30888.00	226841.47	0.191	178.78	1312.93
		铅	0.025	23.40	171.85	2.5×10^{-4}	0.23	1.72
老南风井	156.9	颗粒物	33	18639.72	136890.10	0.191	107.88	792.30
		铅	0.025	14.12	103.70	2.5×10^{-4}	0.14	1.04
新南风井	228.6	颗粒物	33	27157.68	199446.00	0.191	157.19	1154.37
		铅	0.025	20.57	151.10	2.5×10^{-4}	0.21	1.51

2) 尾矿资源综合回收及环境治理开发项目

项目包括三个子项：①原矿预先抛废工程；②凡口铅锌矿细粒级尾砂全回收利用工程；③充填系统升级改造工程。该项目无组织排放的粉尘（颗粒物）共 $3.1\text{t}/\text{a}$ 。

3) 建材厂废气

在现有磨砂厂厂区内建设凡口铅锌矿采掘废石资源化利用技术项目（建材厂），该项目排放的废气污染物主要为粉尘（颗粒物），粉尘排放量为 $2.00\text{t}/\text{a}$ ，均为无组织。

4) 浮选药剂制备车间废气

浮选药剂在制备过程会产生少量的恶臭气体，如硫化氢、二硫化碳等，为无组织排放，浮选药剂制备车间废气量较小，通过车间通风系统排放，车间空旷，通风良好，废气排放量小，且散发的废气很容易被空气稀释，不会对环境构成危害，废气中主要污染物排放情况如下表所示。

表 21 恶臭气体排放情况

排放源	污染物名称	排放方式	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	备注
制药	硫化氢	无组织	0.175	0.004	0.00002	面源面积为880m ² ，高度为5m。
	二硫化碳	无组织	19.272	1.0	0.0022	

5) 采矿爆破废气

根据凡口铅锌矿多年运行数据，地下爆破消耗炸药量约为 1000t/a，类比同类地下采矿工程，爆破产生的粉尘量为 26kg/(t 炸药)，则粉尘的产生量为 26t/a。井下爆破废气从 3 个回风井中排出，按井口喷淋除尘效率为 90%核算，则粉尘排放量为 2.6 t/a。

爆破作业将产生少量的 CO 和 NO_x，根据《排污申报登记实用手册》（中国环境科学出版社，北京，2004），乳化炸药爆炸产生的 CO 量为 34.0kg/t，NO_x 为 8.0kg/t。则 CO 的产生量为 34t/a，NO_x 的产生量为 8t/a。

按井下每三天爆破一次，每次爆破产生的烟气消散时间为 1h 计算，现有项目井下爆破废气产排量如下表所示。

表 22 井下爆破废气产排量

排放口	风量 m ³ /s	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
东风井	260	颗粒物	109.692	10.473	10.473	10.969	1.047	1.047
		CO	143.443	13.695	13.695	143.443	13.695	13.695
		NO _x	33.751	3.222	3.222	33.751	3.222	3.222
老南风井	156.9	颗粒物	109.692	6.320	6.320	10.969	0.632	0.632
		CO	143.443	8.264	8.264	143.443	8.264	8.264
		NO _x	33.751	1.945	1.945	33.751	1.945	1.945
新南	228.6	颗粒物	109.692	9.208	9.208	10.969	0.921	0.921

风井	CO	143.443	12.041	12.041	143.443	12.041	12.041
	NO _x	33.751	2.833	2.833	33.751	2.833	2.833

6) 井下柴油废气

凡口铅锌矿井下开采机械、设备等消耗柴油量约为 2000t/a。

根据《环境统计手册》，柴油燃烧产生的各污染物产生量计算公式：

a. 二氧化硫产生量

$$G_{SO_2}=2 \times B \times S$$

式中：G_{SO₂}—二氧化硫产生量，kg；

B—燃油量，kg；

S—油的全硫分含量（重量）；根据《普通柴油》（GB252-2015），0#柴油含硫量取 10mg/kg（0.001%）。

b. 氮氧化物产生量计算

燃料燃烧生成的氮氧化物量可用下式核算：

$$G_{NO_x}=1.63B(\beta \cdot n+10^{-6}V_y \cdot C_{NO_x})$$

式中：G_{NO_x}—燃料燃烧生成的氮氧化物的量（kg）；

B—油消耗量（kg）；

β—燃烧氮向燃料型 NO 的转变率（%），燃油为 32%~40%，取 35%；

n—燃料中氮的含量（%），柴油含氮重量百分比为 0.01%；

C_{NO_x}—温度型 NO 浓度（mg/Nm³），通常取 93.8mg/Nm³；

V_y—实际烟气量（Nm³/kg），根据《环境统计手册》经验公式计算，柴油 V_y 取 12 Nm³/kg。

c. 烟尘产生量的计算

$$G=B \cdot A \cdot d_{fh}$$

式中：G—烟尘排放量（t/a）；

B—燃油量（t/a）；

A—油的灰分（%）；根据《普通柴油》（GB252-2015），0#柴油灰分取 0.01%；

d_{fh}—烟气中烟尘占灰分量的百分比（%），其值与燃烧方式有关

(查《环境统计》表 6—8)；燃料油按 95% 计算。

因此，井下柴油机械产生的 SO₂、NO_x、烟尘的产生量共为 40kg/a、3.784t/a、0.19t/a，按井口喷淋除尘效率为 90% 核算，通过 3 个风井排放的详情如下表。

表 23 井下柴油废气产排量

排放口	风量 m ³ /s	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
东风井	260	颗粒物	0.802	0.077	0.077	0.080	0.008	0.008
		SO ₂	0.169	0.016	0.016	0.169	0.016	0.016
		NO _x	15.964	1.524	1.524	15.964	1.524	1.524
老南风井	156.9	颗粒物	0.802	0.046	0.046	0.080	0.005	0.005
		SO ₂	0.169	0.010	0.010	0.169	0.010	0.010
		NO _x	15.964	0.920	0.920	15.964	0.920	0.920
新南风井	228.6	颗粒物	0.802	0.067	0.067	0.080	0.007	0.007
		SO ₂	0.169	0.014	0.014	0.169	0.014	0.014
		NO _x	15.964	1.340	1.340	15.964	1.340	1.340

7) 现有在建工程

凡口铅锌矿现有在建工程为资源整合 I 期和广东省选矿重点实验室。

a. 资源整合 I 期（在建）

本次扩建项目采用露天、地下联合开采，其中铅矿、锌矿、黄铁矿采用地下开采；回填料土石料矿采用露天开采。

设计地下开采部分生产规模确定为 5000 t/d（1530kt/a），露天开采部分生产规模确定为 2614t/d（800kt/a）。

地下开采铅矿、锌矿、黄铁矿后经项目依托工程选矿厂选矿，露天开采回填料土石料依托建材厂处理，无需依托选矿厂处理。达产年平均铅精矿 95932.39 t/a，其中含铅 52762.82 t/a，含银 31530.04kg/a；锌精矿 188902.04 t/a，其中含锌 98229.06 t/a，含银 34086.53 kg/a；硫精矿 375289.04t/a，含硫 172632.96t/a；机制砂 467847.29 m³/a；粗制碎石 172671.22 m³/a。

表 24 资源整合 I 期项目运营期主要污染物排放量一览表

污染物名称	项目	单位	项目排放量	项目“以新带老”削减量
	废水量	万 m ³ /a	6.4352	0

	废水（条 埂冲排 放口）	化学需氧量	t/a	0.575070	0
		氨氮	t/a	0.008671	0
		悬浮物	t/a	0.332355	0
		总磷	t/a	0.000900	0
		总氮	t/a	0.100389	0
		总铜	t/a	0.003218	0
		硫化物	t/a	0.000078	0
		氟化物	t/a	0.086875	0
		总锌	t/a	0.001957	0
		总铅	t/a	0.000626	0
		总镉	t/a	0.000048	0
		总汞	t/a	0.000025	0
		总砷	t/a	0.000056	0
		总铬	t/a	0.000489	0
		总镍	t/a	0.003218	0
	废水（尾 矿库排 放口）	废水量	万 m ³ /a	0	0
		化学需氧量	t/a	0	0
		氨氮	t/a	0	0
		悬浮物	t/a	0	0
		总磷	t/a	0	0
		总氮	t/a	0	0
		总铜	t/a	0	0
		硫化物	t/a	0	0
		氟化物	t/a	0	0
		总锌	t/a	0	0
		总铅	t/a	0	0
		总镉	t/a	0	0
		总汞	t/a	0	0
		总砷	t/a	0	0
		总铬	t/a	0	0
		总镍	t/a	0	0
	全厂废 水合计	废水量	万 m ³ /a	6.4352	0
		化学需氧量	t/a	0.575070	0
		氨氮	t/a	0.008671	0
		悬浮物	t/a	0.332355	0
		总磷	t/a	0.000900	0
		总氮	t/a	0.100389	0
		总铜	t/a	0.003218	0
		硫化物	t/a	0.000078	0
		氟化物	t/a	0.086875	0
		总锌	t/a	0.001957	0
		总铅	t/a	0.000626	0
		总镉	t/a	0.000048	0
		总汞	t/a	0.000025	0
		总砷	t/a	0.000056	0

	有组织废气	总铬	t/a	0.000489	0
		总镍	t/a	0.003218	0
		硫酸雾	t/a	0	0
		颗粒物	t/a	0	0
	无组织废气	颗粒物	t/a	16.5362	5.8796
		铅	t/a	0.004266	0.00427
		硫化氢	t/a	0	0
		二硫化碳	t/a	0	0
		CO	t/a	47.741	34
		NO _x	t/a	13.3568	11.784
		SO ₂	t/a	0.02238	0.04
	有组织废气+无组织废气	硫酸雾	t/a	0	0
		颗粒物	t/a	16.5362	5.8796
		铅	t/a	0.004266	0.00427
		硫化氢	t/a	0	0
		二硫化碳	t/a	0	0
		CO	t/a	47.741	34
		NO _x	t/a	13.3568	11.784
		SO ₂	t/a	0.02238	0.04
	固体废物（产生量）	一般固体废物	废石	t/a	0
			尾砂	t/a	0
			生产废料	t/a	0
			污泥	t/a	0
			生活垃圾	t/a	0
		危险废物	废矿物油	t/a	0
			废包装袋	t/a	0
			废空桶	t/a	0
			废油漆桶	t/a	0
			废试剂瓶	t/a	0
			废油泥	t/a	0
			废除尘布袋	t/a	0

b.广东省选矿重点实验室（在建）

为进一步验证新工艺的稳定性和其对凡口铅锌矿矿石的适应性，凡口铅锌矿拟建设广东省选矿重点实验室，用于开展新工艺的半工业选矿试验，建设规模为 12t/d，为现有选厂将来工艺流程优化和外购矿选矿提供技术支持。

项目颗粒物无组织排放 0.0018t/a，尾砂 717t/a，危险废物废包装袋 0.1t/a。

③废气污染物达标情况

根据建设单位提供的第三方监测单位广东韶测检测有限公司 2023 年 11 月对酸雾净化塔及矿界无组织废气自行监测结果显示（报告编号：广东韶测

第（23112008）号），凡口铅锌矿硫酸雾有组织排放达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表 5 大气污染物排放限值要求。矿界颗粒物排放浓度满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 6 现有和新建企业边界大气污染物排放限值。有组织检测结果详细见表 25，企业无组织废气污染物排放情况见表 26。

表 25 有组织排放废气监测结果
略

表 26 企业无组织废气污染物排放情况 单位：mg/m³
略

(3) 噪声

凡口铅锌矿采矿车间主要噪声源包括地面风机、水泵、运输机等；选矿车间主要噪声源为破碎机、球磨机，立磨机，鼓风机、空压机及各类水泵。各主要生产设备噪声源强约在 85~105dB（A）范围内，噪声强度见表 27。

表 27 主要设备噪声强度表

序号	名称	声压级[dB（A）]	环保措施
1	圆锥破碎机	105	减振基座、合理平面布置
2	湿式半自磨机	95	减振基座、合理平面布置
3	球磨机	95	减振基座、合理平面布置
4	立磨机	95	减振基座、合理平面布置
5	风机	90	减振基座、专门风机房、距离衰减
6	空压机	95	减振基座、专门风机房、距离衰减
7	水泵	105	减振基座、专门泵房、距离衰减
8	运输机	85	减振基座

2023 年凡口铅锌矿自行监测结果表明，凡口铅锌矿现有已建工程厂界噪声可做到达标排放。

表 28 企业矿界噪声排放情况表
略

(4) 固体废物

凡口铅锌矿主要固体废弃物为采矿废石和选矿尾砂。

①采矿废石

2023 年废石产生量为 467433 吨，经毒性浸出鉴别，其属于第 I 类一般工业固体废物。综合利用的方法是先将部分废石就地回填，其余废石提升至地

表，进行磨砂处理，再将磨砂充填至采空区。

②选矿尾砂

根据现有工程土石方平衡，选矿尾砂年产生量约 80.26 万吨，通过尾砂回收设施将大部分尾砂回收用于井下充填，井下充填量约 53.35 万吨/年，剩余部分通过密闭管道与选矿废水输送至尾矿库贮存，贮存量约 26.91 万吨/年。

根据韶关市环境监测中心站的尾砂浸出毒性监测报告（（韶）环境监测（固）字〔2011〕第 0018 号）和原韶关市环境保护局《关于凡口铅锌矿尾砂危险特性的复函》（韶环函〔2011〕477 号），属于第 I 类一般工业固体废物。

凡口铅锌矿尾矿库由 1#、2#坝和 1#、2#、3#副坝（黄子塘）围建而成，库内存在两条内坝（1#内坝〔老鸦山〕及 2#内坝〔黄子塘〕），坝型均为一次性成型碾压均质不透水粘土坝。1#坝高 23 米，2#坝高 33 米，两坝标高均为 127 米，总库容为 $1813.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为 $1450.8 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属 III 等库，已获安全生产许可证。尾矿库排洪系统采用排水斜槽—连接井—排水隧洞排洪方式，防洪标准按 500 年一遇洪水设防，安全超高和最小干滩长度均能满足规范要求。

凡口铅锌矿近 3 年废石和尾砂产生和处理处置情况见表 28。

③其他固体废弃物

凡口铅锌矿现有在岗员工 2482 人，矿区办公区、生活区生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天算约为 279.75t/a，全部交当地环卫部门外运填埋处理。

企业生产过程产生的废钢球、叶轮及盖板、衬板、胶带、筛网、钢材、陶瓷片等统称为生产废料，产生量约 4300t/a，属于一般固体废弃物。生产废料分类收集后，定点放置，冲洗后全部外售。

回风井沉淀池污泥：地下开采通过东风井、新南风井、老南风井，各风井均配备喷淋除尘系统，通过风井排放的颗粒物被除尘系统收集，约 584t/a，尾矿库退出前经污泥泵泵至尾矿库。

井下水处理设施污泥：共 $5500 \text{m}^3/\text{a}$ ，经输砂泵输送至厂区 2#泵站缓冲池，经原有尾砂输送管道输送回尾矿库。

建材厂回水设施沉淀池污泥 1200t/a，在尾矿库退出前运输至尾矿库，尾

矿库退出后进入集中充填站制成充填料浆，充填井下采空区，不外排。

矿山采、选生产产生的危险废物主要有废矿物油、废药剂包装袋等，现有工程危险废物产生量约 99t/a。危险废物均由矿环保部门收集，贮存在危险废物仓库。危险废物仓库按照国家的规定建设，各种危险废物分类存放，地面进行硬底化，仓库旁边设有事故应急池和消防设备。

矿山专门成立危险废物处理、废水排放风险管理小组，制定了《关于危险废物和危险化学品安全管理规定》（深中岭凡矿环（2011）70 号），并定期开展危险废物和危险化学品安全管理专项检查。固体废物（包括危险废物）处理处置情况见表 29。

表 29 凡口铅锌矿近 3 年固废处理、处置情况

序号	废物名称		年度	产生量 (t/a)	贮存 (暂存) 情况	处理（处置） 量（t/a）	处理方式 (及去向)	处理率 (%)
1	一般 工业 固体 废物	尾砂	2021 年	715984	240258	475726	井下充填	66.44
			2022 年	726562	232706	493856	井下充填	67.97
			2023 年	580037	254795	325242	井下充填	56.07
2	一般 工业 固体 废物	废石	2021 年	442954	0	442954	井下充填	100
			2022 年	458551	0	458551	井下充填	100
			2023 年	467433	0	467433	井下充填	100
3	危险 废物	废矿物油	2021 年	78.739	0	78.739	蓝韶环保、 皇晟环保、 江门新财富	100
			2022 年	61.58	0	61.58	皇晟环保、 东江环保	100
			2023 年	47.9	0	47.9	东江环保	100
4	危险 废物	废包装袋	2021 年	10.928	0.72	10.208	东江环保	93.41
			2022 年	23.272	0	23.272	东江环保、 江门新财富	100
			2023 年	19.206	0	19.206	东江环保、 广东恒美	100
5	危险 废物	废空桶	2021 年	0.92	0	0.92	东江环保	100
			2022 年	0	0	0	/	/
			2023 年	0	0	0	/	/
6	危险 废物	废油漆桶	2021 年	4.492	0	4.492	东江环保、 江门新财富	100
			2022 年	2.45	0	2.45	东江环保、 江门新财富	100
			2023 年	1.903	0	1.903	广东恒美	100
7		废试剂瓶	2021 年	0.95	0	0.95	东江环保	100

			2022 年	1.176	0	1.176	东江环保、 江门新财富	100
			2023 年	1.134	0	1.134	广东恒美	
8		废油泥	2021 年	1.251	0	1.251	江门新财富	100
9		废除尘布袋	2021 年	0.24	0	0.24	东江环保	100
10		废化学试剂	2022 年	1.936	0	1.936	东江环保、 江门新财富	100
			2023 年	2.141	0	2.141	广东恒美	100

备注：2022 年针对废矿物油，配置了油水分离器，进一步减少了废矿物油的产生量。

表 30 凡口铅锌矿固体废物处理处置一览表

序号	固体废物名称	类别	厂内贮存场及防护情况	最终处置方式
1	废石	I 类一般工业固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。	井下充填
2	尾矿	I 类一般工业固废	尾矿库：占地 168 万 m ² （最大贮存量 1450 万 m ³ ）。该渣库具有渗滤液收集池、规范的环保标识和警示标志，具备防雨、防渗漏、防风功能，基本符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。	尾矿库贮存
3	废油、废包装袋等	危险废物	危险废物仓库：占地面积 200m ² ，最大储存能力 400m ³ 。	东江环保等

（5）现有项目污染源强汇总

根据前述分析，现有项目污染物排放情况见表 31。

表 31 现有项目污染物排放一览表

污染物名称	项目	单位	现有已建工程排放量	在建项目排放量	在建项目“以新带老”削减量	现有项目全厂排放总量
条埂冲排放口	废水量	万 m ³ /a	622.6037	6.4352	0	629.0389
	化学需氧量	t/a	107.7104	0.575070	0	108.285470
	氨氮	t/a	1.625	0.008671	0	1.633671
	悬浮物	t/a	62.2604	0.332355	0	62.592755
	总磷	t/a	0.1681	0.000900	0	0.169000
	总氮	t/a	9.7126	0.100389	0	9.813007
	总铜	t/a	0.3113	0.003218	0	0.314519
	硫化物	t/a	0.0187	0.000078	0	0.018778
	氟化物	t/a	8.4051	0.086875	0	8.492025
	总锌	t/a	0.3736	0.001957	0	0.375557
	总铅	t/a	0.1183	0.000626	0	0.118926
	总镉	t/a	0.0156	0.000048	0	0.015648
	总汞	t/a	0.0001	0.000025	0	0.000125

		总砷	t/a	0.0037	0.000056	0	0.003756
		总铬	t/a	0.0934	0.000489	0	0.093889
		总镍	t/a	0.3113	0.003218	0	0.314519
	尾矿坝 排放口	废水量	万 m ³ /a	332.6355	0	0	332.6355
		化学需氧量	t/a	51.492	0	0	51.492
		氨氮	t/a	4.1979	0	0	4.1979
		悬浮物	t/a	29.9372	0	0	29.9372
		总磷	t/a	0.2661	0	0	0.2661
		总氮	t/a	4.1579	0	0	4.1579
		总铜	t/a	0.1663	0	0	0.1663
		硫化物	t/a	0.2761	0	0	0.2761
		氟化物	t/a	3.6923	0	0	3.6923
		总锌	t/a	0.6985	0	0	0.6985
		总铅	t/a	0.0699	0	0	0.0699
		总镉	t/a	0.04152	0	0	0.04152
		总汞	t/a	0.00013	0	0	0.00013
		总砷	t/a	0.00431	0	0	0.00431
		总铬	t/a	0.15856	0	0	0.15856
		总镍	t/a	0.1996	0	0	0.1996
	全厂废 水排放 量合计	废水量	万 m ³ /a	955.2392	6.4352	0	961.6744
		化学需氧量	t/a	159.2024	0.575070	0	159.7775
		氨氮	t/a	5.8229	0.008671	0	5.8316
		悬浮物	t/a	92.1976	0.332355	0	92.5300
		总磷	t/a	0.4342	0.000900	0	0.4351
		总氮	t/a	13.8706	0.100389	0	13.9710
		总铜	t/a	0.4776	0.003218	0	0.4808
		硫化物	t/a	0.2948	0.000078	0	0.2949
		氟化物	t/a	12.0974	0.086875	0	12.1843
		总锌	t/a	1.0721	0.001957	0	1.0741
		总铅	t/a	0.1882	0.000626	0	0.18878
		总镉	t/a	0.0571	0.000048	0	0.05717
		总汞	t/a	0.0002	0.000025	0	0.00026
		总砷	t/a	0.0080	0.000056	0	0.00807
		总铬	t/a	0.2520	0.000489	0	0.2524
		总镍	t/a	0.5109	0.003218	0	0.5141
	有组织 废气	硫酸雾	t/a	0.032	0	0	0.032
		颗粒物	t/a	0.19	0	0	0.19
	无组织	颗粒物	t/a	10.9796	16.538	5.8796	21.638

	废气	铅	t/a	0.00427	0.004266	0.00427	0.004266
		硫化氢	t/a	0.000175	0	0	0.000175
		二硫化碳	t/a	0.019272	0	0	0.019272
		CO	t/a	34.04	47.741	34	47.781
		NO _x	t/a	8	13.3568	11.784	9.5728
		SO ₂	t/a	3.784	0.02238	0.04	3.76638
	有组织 废气+ 无组织 废气	硫酸雾	t/a	0.032	0	0	0.032
		颗粒物	t/a	11.1696	16.538	5.8796	21.828
		铅	t/a	0.00427	0.004266	0.00427	0.004266
		硫化氢	t/a	0.000175	0	0	0.000175
		二硫化碳	t/a	0.019272	0	0	0.019272
		CO	t/a	34.04	47.741	34	47.781
		NO _x	t/a	8	13.3568	11.784	9.5728
		SO ₂	t/a	3.784	0.02238	0.04	3.76638
	固体废物 (产生量)	一般 固体 废物	废石	t/a	455432	0	455432
			尾砂	t/a	802577	717	803294
			生产废料	t/a	4300	0	4300
			污泥	t/a	7284	0	7284
			生活垃圾	t/a	279.75	0	279.75
		危险 废物	废矿物油	t/a	78.739	0	78.739
			废包装袋	t/a	10.208	0.1	10.308
			废空桶	t/a	0.92	0	0.92
			废油漆桶	t/a	4.492	0	4.492
			废试剂瓶	t/a	0.95	0	0.95
			废油泥	t/a	1.251	0	1.251
			废除尘布袋	t/a	0.24	0	0.24
			废化学试剂	t/a	2.141	0	2.141
			合计	t/a	98.94	0.1	99.04

3.国家排污许可证污染物排放总量控制指标完成情况

企业于 2024 年 2 月进行了国家排污许可证的重新申请(排污许可证编号：914402247123854555002V)，根据凡口铅锌矿 2023 年排污许可执行报告数据，企业 2023 年相关污染物排放总量与控制情况见表 32。由下表可知，企业水污染物排放情况满足国家排污许可证要求。

表 32 国家排污许可证污染物排放总量控制指标完成情况

污 染 物	许可浓度 (mg/L)	实际排放浓度 (mg/L)	许可排放量 (t/a)	实际排放量 (t/a)
	2023 年			
COD	60	8.25	500	56.74
氨氮	8	0.179	6	1.23
总铅	0.2	0.012	0.19549	0.082586
总镉	0.02	0.0005	0.0902	0.00353
总砷	0.1	0.00020	0.01128	0.001404
总汞	0.01	0.00002	0.00031	0.000138
总铬	1.5	0.01736	0.38236	0.119326

4.主要环境问题

环境质量现状监测数据表明，项目所在区域各类环境要素均能达到相应的环境规划要求，无突出环境问题。

5.现有工程环评及“三同时”执行情况

凡口铅锌矿现有工程环评及“三同时”执行情况见表 33。

表 33 凡口铅锌矿项目发展历程及环保手续办理情况一览表
略

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 根据《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》，本项目所在地周围空气环境质量功能区划为二类功能区，因此，项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。 根据韶关市生态环境局公布的《韶关市生态环境状况公报（2023年）》中韶关市环境空气质量状况资料，2023年仁化县环境空气质量各项指标均符合国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，因此本项目所在区域环境空气质量良好，仁化县属达标区。 根据广东韶测检测有限公司2022年7月13日~2022年7月19日对项目周边西北面（相对充填站方位）约3km处的坑尾村进行的环境质量现状监测（检测报告编号：广东韶测第（22071306），见附件4），引用的数据为建设项目周边5km范围内近3年的现有监测数据，监测点的硫化氢和氨可满足《环境影响评价技术导则-大气导则》（HJ2.2-2018）中的附录D的要求，臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》中厂界标准值要求。 具体检测数据见表34~表35。 表 34 仁化县 2023 年环境空气质量现状监测值 单位：μg/m³ 略 表 35 项目所在区域环境空气质量现状补充监测值 略 2.水环境质量现状 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）中未划定本项目附近水体凡口河的功能区划，根据《中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿18万吨/年铅锌金属扩产技改工程环境影响报告书》及其批复并结合水体现状使用功能，凡口河（即高宅水）水质标准按Ⅲ类标准执行。周边水环境功能区划及水系见图7。



图 7 项目所在区域水系图

高宅水（凡口河）未设置常规水质监测断面，根据广东韶测检测有限公司 2022 年 7 月 15 日~2022 年 7 月 17 日采集五一桥、青石桥（凡口河汇入董塘河前）断面的水质数据的监测结果（监测报告见附件 4），凡口河的水质指标均可达到Ⅲ类水质标准，水环境质量现状良好。监测数据如表 36 所示。

表 36 高宅水（凡口河）水质监测情况

单位：mg/L，水温：℃、pH 无量纲、粪大肠菌群：个/L
略



图 8 地表水监测断面位置示意图

3.声环境质量现状

本项目位于广东省仁化县，凡口铅锌矿选矿厂现有厂区内，距离选矿厂区域边界外周边最近的声环境敏感点为东面 35 米处的凡口职工住宅区，根据广东韶测检测有限公司 2024 年 5 月 15 日~5 月 16 日（检测报告编号：AX455455390）对选矿厂区域凡口职工住宅区进行的声环境质量现状监测，选矿厂区域凡口职工住宅区昼夜噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类环境噪声排放限值。

表 37 选矿厂区域职工住宅区环境噪声监测结果

略

4.地下水环境现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展地下水环境质量现状调查，项目厂界外 500 米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，本项目正常情况下不存

在地下水污染途径。根据广东韶测检测有限公司 2022 年 7 月 19 日在选矿厂区域废水回收处理系统东南角的地下水监测结果可以看出，该监测点位的所有项目均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，选矿厂范围内地下水环境质量状况总体良好。

表 38 地下水环境质量统计结果表

略

5.土壤环境现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展土壤环境质量现状调查，本项目正常情况下不存在土壤污染途径。根据广东韶测检测有限公司 2022 年 7 月 13 日在选矿厂区域废水回收处理系统东南角的土壤现状监测结果可以看出，监测点位各监测指标均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中基本项目的筛选值（第二类用地）的要求。

表 39 建设用地土壤现状监测数据

略

表 40 建设用地土壤现状监测数据（续表 1）

略

6.生态环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，“产业园区外建设单位新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”，本项目位于凡口铅锌矿内，用地范围内不含生态环境保护目标，因此本报告不开展生态现状调查。

7.主要环境问题

项目所在区域无明显环境问题。

综上所述，本项目所在区域环境质量现状总体良好。

8.专项评价设置情况

根据工程分析结果及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》，本项目专项评价设置情况如表 41 所示。

表 41 本项目专项评价设置情况

序号	类别	是否设置专项评价	说明
1	大气	不开展	排放废气不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物及氯气
2	地表水	开展	属于新增工业废水直接排放项目
3	声环境	不开展	不需开展
4	地下水	不开展	不涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
5	土壤	不开展	不需开展
6	环境风险	不开展	本项目使用的有毒有害危险物质储存量未超过临界量
7	生态影响	不开展	不属于取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目

1.大气环境保护目标

本项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标主要为凡口职工住宅区、山背村、凡口移民新村。

2.地表水环境保护目标

本项目纳污水体为高宅水（凡口河），最终汇入董塘河（仁化后落山下~仁化石下河段），根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），董塘河（仁化后落山下~仁化石下河段）水环境功能区划为“综合”，水质目标为“III 类”。

3.声环境保护目标

本项目占地范围的选矿厂区域外周边 50 米范围内声环境保护目标为凡口职工住宅区。

4.地下水环境保护目标

本项目厂界外周边 500 米范围内不存在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。

5.生态环境保护目标

本项目位于凡口铅锌矿原有用地范围内，用地范围内不含生态环境保护目标。

综上所述，本项目环境保护目标如表 42 所示，分布情况见附图 3。

表 42 主要环境保护目标

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
凡口职工住宅区	居民区	声环境、大气环境	2 类声环境功能区、大气环境二类区	E	35
山背村	居民区	大气环境	大气环境二类区	SE	130
凡口移民新村	居民区	大气环境	大气环境二类区	NE	350
高宅水	地表水体（纳污水体）	地表水环境	III 类水	E	840
渐溪河	地表水体（附近水体）	地表水环境	III 类水	W	73
董塘河（仁化后落山下~仁化石下河段）	地表水体（纳污水体）	地表水环境	III 类水	S	3900

污染物排放控制标准	1.废气排放标准			
	本项目厂区边界废气排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，见表 43。			
	表 43 大气污染物排放最高允许浓度			
	项目	氨(mg/m ³)	硫化氢（mg/m ³ ）	臭气浓度（无量纲）
	厂界浓度限值	1.5	0.06	20
	2.废水排放标准			
	本项目劳动定员由凡口铅锌矿现有员工中内部调剂解决，不需新增劳动定员，不新增生活用水，因此，本报告不对项目生活污水的环境影响进行评价。			
	外排废水污染物执行排放标准如下：总铊达到广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值；其他污染物达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单表 2 水污染物“直接排放”限值。			
	表 44 水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 除外			
	序号	污染物	出水水质 (mg/L)	(GB25466-2010) 排 放浓度限值 (mg/L) (直接排放)
1	pH 值 (无量纲)	7.5~8.5	6~9	《铅、锌工业污染物排 放标准》 (GB25466-2010)
2	化学需氧量	≤50	60	
3	悬浮物	≤20	50	
4	氨氮	≤8	8	
5	总磷	≤1	1	
6	总氮	≤15	15	
7	总铜	≤0.2	0.5	
8	硫化物	≤1	1	
9	氟化物	≤8	8	
10	总锌	≤0.2	1	《铅、锌工业污染物排 放标准》 (GB25466-2010) 表 3 水污染物特别排放限 值
11	总铅	≤0.2	0.2	
12	总镉	≤0.02	0.02	
13	总镍	≤0.5	0.5	
14	总铬	≤0.6	1.5	
15	总汞	≤0.004	0.01	

16	总砷	≤0.016	0.1	广东省《工业废水砷污染物排放标准》 (DB44/1989-2017)表 1 第二时段排放限值
17	砷	≤0.002	0.002	

3.噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类排放标准要求，即昼间低于65dB（A），夜间低于55dB（A）。

4、固体废弃物

项目一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

总量控制指标	(1) 大气污染物排放总量控制指标 本项目不申请大气污染物排放总量控制指标。 (2) 水污染物排放总量控制指标 结合本项目特征，本项目需将化学需氧量、氨氮、总砷、总铅、总镉、总铬、总汞纳入总量控制。 本项目实施后，凡口铅锌矿选矿废水不再经由尾矿库原废水排放口外排，选矿废水调整至凡口铅锌矿 DW003 排污口（选矿废水入河排污口）排放。现有凡口铅锌矿 DW002 排污口（尾矿库外排口）废水污染物排放量不再纳入凡口铅锌矿废水污染物排放总量管理。根据项目工程分析内容，在设计运行负荷下，本项目排放口污染物排放量分别为：化学需氧量：15.84t/a、氨氮：2.112t/a、总砷：0.00422t/a、总铅：0.0528t/a、总镉：0.00528t/a、总铬：0.1584t/a、总汞：0.00011t/a，对比分析本项目技术改造后全厂废水污染物排放及排污许可证全厂废水污染物排放限值（化学需氧量 500 吨/年、氨氮 6 吨/年、总铅 0.195490 吨/年、总砷 0.011280 吨/年、总铬 0.382360 吨/年、总镉 0.090200 吨/年、总汞 0.000310 吨/年）。可见本项目技术改造后凡口铅锌矿全厂排放口即 DW001 条梗冲排污口和 DW003 选矿废水排污口合计污染物排放总量不超排污许可证总量，总量沿用技改前的指标。
--------	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	1.施工扬尘 本项目施工过程中加强路面洒水降尘，加强对运输车辆、设备的管理和维护保养，减速慢行，定期对施工场地洒水降尘、对土石方堆场采用防尘布遮盖等方式进行处理，减轻对周围环境的影响。 2.废水 用地内设置临时沉淀池，对施工废水收集处理后用于扬尘点洒水降尘，不外排。 3.噪声 采取的施工噪声防治措施有： （1）尽量选用低噪声机械设备，同时加强保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。 （2）现场布置高噪声设备时应尽量远离住宅，且避免在居民休息时间使用，并进行一定的隔离和防护消声处理，施工期工地周围应设置不低于2米的遮挡围墙或遮板，并尽可能选用低噪声设备，严格控制施工时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-8:00）施工；避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备；加强管理，采取有效的隔声、消声措施。 （3）加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛。 4.固体废物 建筑垃圾尽量在场内周转，就地用于回填、绿化、道路等，无法回填的堆放于指定地点，由施工方统一清运至主管部门指定地点填埋处置。
-----------	---

1.废水

(1) 废水产排污分析

本项目劳动定员 17 人，由凡口铅锌矿现有员工中内部调剂解决，不需新增劳动定员，因此，本报告不对项目生活污水的环境影响进行评价。

选矿过程添加的药剂含有少量钠盐等盐分，废水循环使用过程中会存在富集的情况，主要通过废渣带走水实现动态平衡。因盐分富集浓度对选矿影响暂未有相关资料及试验数据支撑，故项目规划留有二期膜处理车间。项目投运后需实时监测水中盐浓度变化，并监测盐分升高对浮选指标的影响，综合判定是否启动膜处理车间建设。

根据项目实施后水平衡图可知，深锥浓密机溢流量约 6500~7400m³/d，选厂停机检修时，排放选矿循环用水约 4500m³/次，每月约排放三次，平均 490m³/d，两者不同时发生。由于选矿厂内大量沉淀池、浓密机为露天敞口设计，系统增量雨水产生量平均约为 350m³/d，因此污水处理系统每天需处理废水 7720m³，深度处理设计规模 9000m³/d，可满足选厂废水处理的要求。膜处理系统（二期）设计规模 1000m³/d。废水处理设施深度处理后的选矿废水大部分回用，少量外排，外排水量为 800m³/d，经由凡口铅锌矿 DW003 排污口排入高宅水。

表 45 本项目选矿废水主要污染物产排情况

序号	废水污染物	进水 (mg/L)	产生量 (t/a)	出水 (mg/L)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
1	化学需氧量	770.12	1961.58	60	15.840	1946.118
2	氨氮	—	—	8	2.112	—
3	总铅	3.23	8.22875	0.2	0.0528	8.17595
4	总镉	0.05	0.12738	0.02	0.00528	0.12210
5	总砷	0.05	0.12738	0.016*	0.00422	0.12316
6	总汞	0.001	0.00255	0.0004*	0.00011	0.00244
7	总铬	1.072	2.73103	0.6*	0.15840	2.57263
8	总锌	1.65	4.204	1	0.264	3.940
9	总镍	—	—	0.5	0.132	—
10	总磷	—	—	1	0.264	—
11	总氮	—	—	15	3.96	—
12	总铜	1.12	2.853	0.5	0.132	2.721
13	硫化物	—	—	1	0.264	—

14	氟化物	—	—	8	2.112	—
15	悬浮物	79	201.26	50	13.2	188.060
废水量		2547600m ³		264000m ³		回用 89.6%

备注：①废水处理量按平均处理量 7720m³/d 计。②*基于环境容量测算及原排污许可总量限值要求反推总砷、总铬、总汞排放浓度限值。

综合考虑凡口铅锌矿现有选矿废水经由尾矿库外排口废水污染物排放总量指标及周边水体环境容量，为降低水环境风险，结合外排选矿废水污染特性（重金属污染物和选矿药剂气味等），选矿废水在选矿厂配套污水处理系统处理达到排放标准后，可利用现有人工湿地或者新建其他深度处理系统进行进一步处理，以确保水环境安全。

（2）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析

本项目废水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。其中膜处理工艺为：pH 调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH 回调+多介质过滤+超滤+RO。

①COD 去除方法

COD 去除分化学法和生物法两大类。

1) 化学法

化学法是工业废水中常用的一种处理方法，一般为通过某种强氧化剂，改变污染物的化学本性，使其从有害转化为无害物质或可分离物质，然后再从污染水体中分离。常用氧化剂有如下几种：

a) 氯气

氯单质为黄绿色气体，有窒息性臭味。氯相当活泼，湿的氯气比干的还活泼，具有强氧化性。除了氟、氧、氮、碳和惰性气体外，氯能与所有元素直接化合生成氯化物；氯还能与许多化合物反应，例如与许多有机化合物进行取代反应或加成反应。

b) 高锰酸钾

高锰酸钾是一种常见的强氧化剂，常温下为紫黑色片状晶体，易见光或受热分解。故需避光存于阴凉处，严禁与易燃物及金属粉末同放。高锰酸钾

以二氧化锰为原料制取，有广泛的应用，在工业上用作消毒剂、漂白剂等，在实验室，高锰酸钾因其强氧化性和溶液颜色鲜艳而被用于物质的鉴定，酸性高锰酸钾溶液是氧化还原滴定的重要试剂。

c) 次氯酸钠

白色粉末，有潮解性。在空气中不稳定，受热后分解。工业品则是浅黄色透明液体。俗称漂白水，是不稳定化合物。能逐渐释放出氧气。碱性次氯酸钠溶液比较稳定，俗称安替福明。能溶于冷水，受热到 35℃ 以上或遇酸则分解，有氧化性。作为氧化剂使用时主要在强碱介质使用。

d) 臭氧

臭氧为一种强氧化性物质，在常温、常态、常压下，较低浓度的臭氧是无色气体，当浓度达到 15% 时，呈现出淡蓝色。臭氧可溶于水，在常温常态常压下臭氧在水中的溶解度比氧高约 13 倍，比空气高 25 倍。臭氧很不稳定，在常温常态常压下即可分解为氧气。臭氧、氯和二氧化氢的氧化势（还原电位）分别是 2.07、1.36、1.28 伏特，可见臭氧在处理水中是氧化力量最强的一种。臭氧的氧化作用导致不饱和的有机分子的破裂。使臭氧分子结合在有机分子的双键上，生成臭氧化物。臭氧化物的自发性分裂产生一个羧基化合物和带有酸性和碱性基的两性离子，后者是不稳定的，可分解成酸和醛。

因选厂废水处理后需要回用，在处理过程中加入其他物质会对选矿指标造成影响，并不断富集。故化学法去除 COD 中，只考虑臭氧法。

2) 生物法

生物法多用于城市污水处理，主要是通过微生物的新陈代谢作用，将废水中的有机物一部分转化为微生物的细胞质，另一部分转化为比较稳定的化学物质（无机物或者简单有机物）。因为本次选厂废水中含有黄药、乙硫氮等有机物，使得采用生物法处理本项目污水成为可能。根据《选矿厂废水资源化循环利用及达标排放技术研究项目中期报告》显示，采用一定措施预处理提高污水可生化性后，采用生物法能有效降低废水中 COD 含量，并能稳定运行。

	因本项目在原厂前回水处理系统上改建而成，为了降低改造成本，废水前段工艺仍然采用生物法。 ②生化处理系统 推流式混合曝气池是将污水与一定量的回流污泥（作接种用）混合后流入曝气池，在通气翼轮或压缩空气分布管不断充气、搅拌下，与池内正在处理的污水充分混合并得到良好的稀释，于是污水中的有机物和毒物就被活性污泥中的好氧微生物群所降解、氧化和吸附，微生物群也同时获得了营养并进行生长繁殖。经一段滞留时间后多余的水经溢流方式连续流入一旁或外围的沉淀池进行泥水分离。推流式混合曝气有如下优点： 1）废水与回流污泥从同一端进入，有机物与污泥充分接触，且沿操作方向下降，污泥经历了对数期→平衡期，甚至到衰老期，完成了吸附和代谢的过程。对废水处理能达到理想效果且处理程度灵活可调。 2）工艺设备少，流程简单，处理设备少，操作维护简单，能缩短检修时间，提高工艺处理可靠性。 3）适用范围广：适用于工业废水处理、城市污水处理以及河流水体净化等领域。 4）水体循环流动速度快，气泡分布均匀，使生物和溶解氧分布均匀，提高生物活性和净化效果。 5）高效节能：采用的高效组合曝气方式可提高氧化效率 10%以上，同时能耗比传统曝气池降低 50%以上。 原 DAT-IAT 系统的主体构筑物由一个连续曝气池和一个间歇曝气池串连而成。一般情况下，DAT 连续进水、连续曝气，其出水连续流入 IAT，在 IAT 完成反应、沉淀、出水等工序。DAT 池为预反应池，也称为连续曝气区，池中水流呈完全混合流态，绝大部分有机物在这个池中降解。DAT 连续进水，连续曝气；IAT 连续进水，间歇曝气，清水和剩余活性污泥均由 IAT 排出。 推流式混合曝气工艺与 DAT-IAT 工艺都能满足出水要求，结合本项目实际情况，采用推流式混合曝气工艺需对现有生化池进行局部改造，新增进出
--	--

	水配水措施,并考虑另设置二沉池。沿用现有 DAT-IAT 工艺无需对生化池主体进行改动,但根据现有厂前水处理系统运行情况,由于每组 IAT 池间断出水,如现场运行管理不到位,则不同 IAT 池出水 COD 值及 pH 值有轻微浮动,与选厂用水要求相矛盾。故本项目采用推流式混合曝气生物池的工艺可行。 ③过滤方案 生化处理后有部分污泥可能沉淀不彻底,在消毒前需要进行过滤处理,降低污水的 SS 及 COD 值。因砂滤罐过滤水头损失较大,生化系统出水水头不能满足砂滤所需最小 0.1MPa 压力要求,需另设提升泵,且厂区已有的砂滤设施运行经验表明,砂滤设施容易板结堵塞,故本项目不予考虑。考虑滤布滤池过滤具有安装方便,配套修建的建、构筑物较少,其安装工程量小,占地省等优点,本项目使用滤布滤池。滤布滤池工艺工作原理为待处理介质通过很低的自由水头(300~500mm)重力流入若干个转盘过滤,采用多格圆形旋转滤盘,滤盘表面可以准确定义所截留的固形物规格,过滤截面大,过滤流量高。转盘滤池抗冲击负荷能力强。来水水量及水质的波动仅会带来反冲洗频率的变化,而不会带来出水水质大的波动。且针对水质水量的变化,系统 PLC 会自动调控反冲洗频率,无需人为任何操作,大大减小了工人工作强度。多个转盘过滤,转盘的两个截面均为有效的过滤面,过滤流速 10m/h 左右,反洗过程是依据水头压差设定值启动,反洗过程不影响产水。转盘过滤的冲洗周期较短。 ④臭氧消毒工艺 臭氧具有强氧化性,是一种广谱、高效、快速杀菌剂。在一定浓度下,臭氧可迅速杀灭水和空气中使任何生物致病的各种病菌和微生物,其灭菌速度是氯的两倍以上。更重要的是,臭氧杀菌后还原成氧,无任何残留和二次污染。臭氧用于水消毒时,由于其弥散性好,所以消毒效果甚佳,可 100% 杀灭水中细菌。此外,臭氧的除臭能力很强,它通过与引起臭味和腐败味的氨、硫化氢、甲硫醇等发生化学反应,将它们氧化分解为无毒、无臭的物质,从而达到去除臭味和其他异味的效果。
--	---

⑤膜处理系统（二期建设）

设计水量：1000m³/d，主要由除钙系统及膜系统组成。处理工艺为：pH调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH回调+多介质过滤+超滤+RO。

超滤用于截留水中胶体大小的颗粒，而水和低分子量溶质则允许透过膜。超滤的机理是指由膜表面机械筛分、膜孔阻滞和膜表面及膜孔吸附的综合效应，以筛滤为主。超滤膜筛分过程，以膜两侧的压力差为驱动力，以超滤膜为过滤介质，在一定的压力下，当原液流过膜表面时，超滤膜表面密布的许多细小的微孔只允许水及小分子物质通过而成为透过液，而原液中体积大于膜表面微孔径的物质则被截留在膜的进液侧，成为浓缩液，因而实现对原液的净化、分离和浓缩的目的。与传统分离方法相比，超滤技术具有以下特点：超滤过程是在常温下进行，条件温和无成分破坏。超滤过程不发生相变化，无需加热，能耗低，无需添加化学试剂，无污染，是一种节能环保的分离技术。超滤技术分离效率高，对稀溶液中的微量成分的回收、低浓度溶液的浓缩均非常有效。超滤过程仅采用压力作为膜分离的动力，因此分离装置简单、流程短、操作简便、易于控制和维护。

RO 反渗透技术是利用压力差为动力的膜分离过滤技术，其孔径小至纳米级，在一定的压力下，H₂O 分子可以通过 RO 膜，而源水中的无机盐、重金属离子、有机物、胶体、细菌、病毒等杂质无法透过 RO 膜，从而使可以透过的纯水和无法透过的浓缩水严格区分开来。反渗透膜的膜孔径非常小，因此能够有效地去除水中的溶解盐类、胶体、微生物、有机物等。系统具有水质好、耗能低、无污染、工艺简单、操作简便等优点。

因此项目运营期废水处理方法可行。

（3）废水环境影响分析

本项目劳动定员由凡口铅锌矿现有员工中内部调剂解决，不需新增劳动定员，不新增生活用水。

凡口矿废水深度处理与回用项目废水处理建设总规模为 9000m³/d，能实现选矿生产废水基本不外排，处理后的水质能满足选矿厂对选铅用水回

	用及其他工序用水的要求。深度处理水在循环使用过程中存在少量盐的富集，主要通过水处理废渣进行开路。后期运行过程中如果存在影响选矿指标情况，可通过建设二期膜处理车间进行处理，能降低废水循环使用过程中盐浓度，保障循环用水的可持续性。由于项目为新增工业废水直排建设项目，设地表水专项评价，预测情况详见地表水专项评价。 根据地表水预测结果可知，项目废水正常排放情况下不会对当地地表水环境质量造成大的影响，各特征污染物在项目废水排放口下游完全混合段叠加背景值后均可满足地表水环境目标，其环境影响可以接受。项目设计规模达产后，不会改变受纳水体高宅水和董塘河环境功能区划，可维持环境功能质量现状。项目的实施对地表水环境的影响可接受。 综上所述，本项目处理工艺成熟可行，外排废水水质总铊可达到广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表1第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬可达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表3特别排放限值；且总汞、总砷、总铬可满足本报告规定的出水水质要求；其他污染物可达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表2水污染物“直接排放”限值，不会对周边水环境造成大的不良影响。
--	--

表 46 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	选矿废水等综合废水	化学需氧量、氨氮、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、总锌、总镍、总磷、总氮、总铜、硫化物、氟化物、悬浮物	直接进入江河、湖、库等水环境	连续排放，流量稳定	TW003	深度处理	pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒	DW003	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	臭氧反应池出水	化学需氧量、氨氮、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、总锌、总镍、总磷、总氮、总铜、硫化物、氟化物、悬浮物	不排放	不排放	TW004	膜处理	pH 调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH 回调+多介质过滤+超滤+RO	不排放	/	/

表 47 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW003	113°38'19.261"	25°6'37.289"	26.4	直接进入江河、湖、库等水环境	连续排放，流量稳定	/	高宅水	III类	113°38'20.864"	25°6'28.309"

表 48 废水污染物排放标准

序号	排放口 编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW003	pH 值	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 水污染物“直接排放”限值	6~9（无量纲）
2		化学需氧量		60
3		悬浮物		50
4		氨氮		8
5		总磷		1
6		总氮		15
7		总铜		0.5
8		硫化物		1
9		氟化物		8
10		总锌	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值	1
11		总铅		0.2
12		总镉		0.02
13		总镍		0.5
14		总铬		1.5
15		总汞		0.01
16		总砷		0.1

表 49 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量（t/a）
1	DW003	化学需氧量	60	0.048	15.84
		悬浮物	50	0.04	13.2
		氨氮	8	0.0064	2.112
		总磷	1	0.0008	0.264

		总氮	15	0.012	3.96
		总铜	0.5	0.0004	0.132
		硫化物	1	0.0008	0.264
		氟化物	8	0.0064	2.112
		总锌	1	0.0008	0.264
		总铅	0.2	0.00016	0.0528
		总镉	0.02	0.000016	0.00528
		总汞	0.0004	0.00000032	0.00011
		总砷	0.016	0.0000128	0.00422
		总镍	0.5	0.0004	0.132
		总铬	0.6	0.00048	0.1584
	全厂排放口合计	化学需氧量			
悬浮物				13.2	
氨氮				2.112	
总磷				0.264	
总氮				3.96	
总铜				0.132	
硫化物				0.264	
氟化物				2.112	
总锌				0.264	
总铅				0.0528	
总镉				0.00528	
总汞				0.00011	
总砷				0.00422	
总镍				0.132	
总铬				0.1584	

注：表中排放浓度、排放量指经厂区污水处理设施处理后排放的水污染物排放浓度、排放量。

表 50 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口 编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施 安装位置	自动监测设施 是否符合安 装、运行、维 护等管理要求	自动监 测是否 联网	自动监 测仪器 名称	手工监测 采样方法 及个数	手工监测 频次	手工测定方法
1	DW003	流量	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	是	在线流 量计	/	/	/
2		pH 值	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	是	pH 在 线监测 仪	/	/	/
3		化学需氧量	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	是	COD 在线监 测仪	/	/	/
4		氨氮	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	是	氨氮在 线监测 仪	/	/	/
5		总铅	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	否	总铅在 线监测 仪	/	/	/
6		总锌	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	否	总锌在 线监测 仪	/	/	/
7		总镉	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	否	总镉在 线监测 仪	/	/	/
8		总砷	在线监测	进九莲塘人工 湿地前	是	否	总砷在 线监测 仪	/	/	/
9		总磷	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少 3 个 瞬时样	1 次/月	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光 光度法》GB/T 11893-1989

10	总氮	手工	/	/	/	/	混合采样 至少3个 混合样	1次/月	《水质 总氮的测定 流动注射-盐 酸萘乙二胺分光光度法》HJ 668-2013
11	总铜	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/季	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原 子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987（直接法）
12	硫化物	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/季	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝 分光光度法》HJ 1226-2021
13	氟化物	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/季	《水质 氟化物的测定 氟试剂分 光光度法》HJ 488-2009
14	悬浮物	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/月	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989
15	总汞	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/月	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法》HJ 694-2014
16	总镍	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/季	《水质 镍的测定 火焰原子吸收 分光光度法》GB/T 11912-1989
17	总铬	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/月	《水质 铬的测定 火焰原子吸收 分光光度法》HJ 757-2015
18	总铊	手工	/	/	/	/	瞬时采样 至少3个 瞬时样	1次/季	《水质 65种元素的测定 电感耦 合等离子体质谱法》HJ 700-2014

运营 期环 境影 响和 保护 措施	2.废气 (1) 废气产排污分析 本项目废气主要为废水处理过程中产生的恶臭气体。 污水处理设施在处理污水过程中，微生物在缺氧、厌氧和好氧等条件下和废水中的各类有机物发生生物化学反应，在消耗污水中的有机污染物同时，也会伴随着恶臭气体产生。恶臭气体的主要成份包括胺类、氨、硫化氢、硫醇等，臭气各成分中氨的浓度最高，其次是硫化氢。 本项目主要考虑臭气对工作人员的影响。污水处理系统在沉淀池末端或拐角流动性差的地方污泥厌氧产生恶臭气体。类比已批复的《广东乳源经济开发区污水处理工程环境影响报告书》恶臭污染物产生源强，处理 1kgCOD 产生 9.18mgH₂S、184.46mgNH₃，得到本项目 NH₃ 源强约为 0.359t/a，H₂S 源强为 0.018t/a，排放量小，其厂界浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。 (2) 废气环境影响分析 本项目恶臭气体产生源主要为沉淀池末端或拐角流动性差的地方污泥厌氧产生的恶臭气体，NH₃ 源强约为 0.359t/a，H₂S 源强为 0.018t/a，排放量小，其厂界浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。由于排污量小，通过及时清运污泥，加强绿化等措施，正常排放情况下，其对环境的影响不大，可以接受。
----------------------------------	--

表 51 项目废气污染物排放情况

序号	产排污环节	污染物种类	污染物产生情况		排放形式	治理设施				污染物排放情况		
			产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³		治理工艺	收集效率 %	治理工艺 去除率%	是否为可行技术	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
1	污水处理设施	氨	0.359	—	无组织	及时清运污泥，加强绿化等	—	—	可行	0.359	0.045	厂界≤1.5
		硫化氢	0.018	—			—	—	可行	0.018	0.002	厂界≤0.06

3.噪声

(1) 噪声源强分析

本项目噪声主要为泵、风机、搅拌机、空压机噪声,声源强度 85~110dB(A)。建设单位通过对设备采取基础减振、墙体阻隔,合理布置各类风机、水泵、渣浆泵的位置等措施,噪声源强可降低约 15dB(A)。

(2) 噪声影响分析

本项目各类泵、风机、搅拌机、空压机等会产生机械噪声,通过对高噪声设备合理布置、基础减震、建筑物隔声等处理,可有效减少噪声,可以保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准,即昼间 65dB(A),夜间 55dB(A),对周围环境的影响不大。

本项目位于凡口矿区,距离选矿厂区域边界外周边最近的声环境敏感点为东面 35 米处的凡口职工住宅区,考虑厂内建筑阻隔、绿化吸收阻隔后,声环境质量可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值要求。噪声不会对环境造成不良影响。

噪声预测模式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中: $L_A(r)$ ——距声源 $r(m)$ 处声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ ——距声源 $r_0(m)$ 处声级, dB(A);

r ——距声源的距离, m;

r_0 ——距声源 1m;

估算出的噪声值与距离的衰减关系见表 52。

表 52 噪声值随距离的衰减关系

距离 (m)	10	20	50	100	150	200	250
噪声衰减量 ΔL (dB(A))	20	26	34	40	43	46	48

本项目各类泵、风机、搅拌机、空压机等会产生机械噪声,噪声源强约为 85~110dB(A),等效综合噪声源强以 100dB(A)计,经过基础减震和墙壁

隔声后，可降低为 85dB（A），等效综合噪声源强以 85dB(A)计算，位于本项目污水处理设施占地区域中心。区域边界及敏感点现状值引用广东韶测检测有限公司 2024 年 5 月 16 日的监测数据（检测报告编号：AX455455390）。



图 9 噪声预测坐标系（选矿厂区域）

表 53 选矿厂区域边界噪声预测值 单位：dB（A）

位置	贡献值	昼间		夜间		达标情况
		现状值	预测值	现状值	预测值	
厂界东	41.0	56	56.1	49	49.6	达标
厂界南	46.3	60	60.2	50	51.5	达标
厂界西	36.7	57	57.0	47	47.4	达标
厂界北	33.5	60	60.0	52	52.1	达标
3 类评价标准		65		55		/

表 54 选矿厂区域敏感点噪声预测值 单位：dB（A）

位置	与本项目 占地区域 中心距离 (m)	预测值				达标 情况	
		贡献 值	昼间		夜间		
			现状值	预测值	现状值		预测值

凡口职工住宅区	420	32.5	57	57.0	47	47.2	达标
2 类评价标准			60		50		/

由上表可知，运营期本项目所在区域即选矿厂区域边界噪声预测值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。距离选矿厂区域边界外35米处的凡口职工住宅区，噪声再经距离衰减后对敏感点影响不大，经预测叠加后，环境噪声仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。因此，本项目运营期噪声对周边声环境影响较小。

4.固体废物

本项目劳动定员17人，均从凡口铅锌矿内部人员调配，因此，不新增生活垃圾产生量。

本工程产生的固体废物主要为污泥、废膜。膜一般使用五、六年后会换一次，产生废膜。根据2023年10月广东中金岭南环保工程有限公司对凡口铅锌矿污水处理污泥的浸出毒性监测结果可知pH在6-9、镉、六价铬、铜、铅、锌、汞浓度小于均未超过GB8978最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），因此污泥污泥与有机污泥均输送至充填系统处理后用于井下充填。废膜为一般固废，由膜生产厂家回收。

表 55 本项目收集贮存固体废物信息表

序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年度产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式及去向	利用或处置量	环境管理要求
1	污水处理	无机污泥	一般工业固体废物	污泥	固体	一般固废	2409	不储存，输送至充填系统处理后用于井下充填	井下充填	2409	不外排
2	污水处理	生化污泥	一般工业固体废物	污泥	固体	一般固废	5148	不储存，输送至充填系统处理后用于井下充填	井下充填	5148	不外排
3	污水处理	废膜	一般工业固体废物	废膜	固体	一般固废	少量	袋装	膜生产厂家回收	少量	不外排

运营 期环 境影 响和 保护 措施	5.地下水 本项目建成后，污水处理设施、道路等均按照相关规范要求进行了防渗漏、硬底化设置，对项目废水、固废等污染源能做到防扬撒、防流失、防渗漏，因此，项目不存在地下水污染途径，正常运行情况下对地下水影响不大。 6.土壤 本项目位于凡口铅锌矿现有用地范围内，项目设置有完善的废水、雨水收集系统，管道敷设时已对管道坑进行回填粘土夯实，并进行防渗处理，厂区各设施等均采用水泥硬化、并作防渗处理，废水输送、贮存等环节发生泄漏的概率很小，在确保排水系统与市政污水主管网对接的前提下，并有效防止污水管网“跑、冒、滴、漏”现象的发生，不会对项目所在地的土壤环境造成不利影响。 项目在采取以上防治措施并按照规定进行施工、运行、管理的前提下，项目泄漏物料或污水不会对周围土壤造成污染。 综上所述，项目在采取严格管理和切实的“源头控制、分区防控”的防治措施前提下，项目建设对周边地下水、土壤环境基本无影响。 7.生态 本项目位于凡口铅锌矿现有用地范围内，用地内不含生态环境保护目标。 8.环境风险 (1) 环境风险评价的目的和重点 环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。 (2) 风险调查
----------------------------------	--

经查，本项目危险物质主要包括硫酸。硫酸储存于 6m³ 的硫酸储罐中。

(3) 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目存储的危险物质属于风险物质，具体计算结果如表 55 所示。由表可知 $Q=0.6 < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

表 56 危险物质数量与临界量比值表

序号	物质名称	储罐最大储量 t	临界量, t	q_n/Q_n
1	硫酸	6	10	0.6
判别		$Q=0.6$		

(4) 环境风险识别

本项目环境风险评价对象如下：

①废水事故排放风险。由于污水处理设备、设施质量问题或养护不当，将造成设备、设施故障，导致污水处理效率下降甚至未处理直接排放；如遇厂区停电，可能会直接导致污水未处理直接排放。未经处理的污水含有高浓度 COD_{Cr}、SS、重金属污染物等，一旦流出厂外容易对周围水体环境（高宅水）造成影响。事故排放时，污水将得不到处理而直接排入受纳水体。

②水池构筑物防渗破损的风险。由于调节池、曝气氧化池、沉淀池、污泥浓缩池等水池构筑物及废水输送管道均按照相关技术规范进行防渗漏处理，正常工况下不会发生污水泄漏。水池构筑物混凝土若出现破损，污水发生泄漏，逐步渗入土壤，污染地下水。

③硫酸储罐泄漏。由于罐体、阀门常年受到硫酸的腐蚀，可能发生浓硫酸大面积泄漏，会造成人员伤亡，其流动时与水等物质反应放出大量的烟气，吸入时对呼吸道有刺激作用，时间稍长可引起呼吸道黏膜烧伤。其流动会对周围人体、动植物、土壤、水源、空气造成危害、污染。

(5) 风险防范措施

①事故污水排放的防范对策与应急措施

本项目设置了一个 7200m³ 的事故应急池，以及厂区内原有一个 3200m³ 初期雨水收集池，可满足选矿厂应急情况下应急废水收纳暂存需求。为了防

	止污水事故排放，以及在事故发生时及时尽最大可能降低事故影响的范围及程度，应从以下几个方面进行控制： a.设计中应充分考虑由于各种因素造成水量不稳状态时的应急措施，以缓解不利状态。 b.加强供电设备管理，保证供电设施及线路正常运行。 c.加强输水管线的巡查，及时发现问题及时解决。建设单位需要重视厂区内的输送管线质量、老化等问题，务必采取各种措施减少因管道泄漏造成的停产，包括设计及施工时采用质量良好的管道进行铺装；平时加强巡查，及时发现并解决问题；平时加强应急预案的培训及演练，使得各级应急机构的指挥人员、抢险队伍、工作员工了解和熟悉事故应急的要求和自己的职责，提高对故障事故的反应速度及解决速度。 d.建立污水处理设施运行管理和操作责任制度；搞好员工培训，建立技术考核档案，不合格者不得上岗。 e.加强设备、设施的维护与管理，定期对设备进行维护保养，尽量减少设备的发生故障的机率，关键设备应该设计有备用的机器，以待发生故障时可以立即启用备用设备，确保处理系统的正常运行。各个设备的常用的易损件，例如水泵的垫片等应有备用件，确保设备由于备用件发生故障时可以立刻排除。项目不设备用发电机因此设计供电系统为双回路供电，当一条线路有故障停电时，另一条线路可以马上切换投入使用。 f.组织抢修，迅速排除故障，恢复污水处理系统正常运行。 g.加强职工操作技能培训，建立和严格执行各部门的运行管理制度和操作责任制度，杜绝操作事故隐患。 ②水池构筑物防渗破损的防范对策与应急措施 严格监控废水进出水量平衡状况，以及时发现池体是否破损。若发生废水处理站池体破损事故，应立即停止向池体进水，必须待破损修复后才能恢复使用。 ③硫酸储罐泄漏的防范对策与应急措施
--	--

硫酸罐材质符合相关设计规范的要求，硫酸的运输由厂家负责，用专用的运输车辆运输，装卸过程由专业人员负责，建设单位在硫酸罐周边设置了警示标志，并设有专人巡视和监管硫酸罐，定期对硫酸罐罐体、阀门、管道和硫酸泵进行检修，硫酸罐操作人员均经过上岗培训，系统的学习了操作知识和安全知识。采取了以上措施后，选矿厂硫酸罐发生泄漏的可能性很小。如发生小量泄漏，可用石灰粉中和，也可用大量水冲洗，洗水稀释后沿厂区管网系统放入废水系统。污水不外排，并全部消化在生产过程中，因此污水不会对地下水造成污染。如发生大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容，然后用石灰粉堵截中和，全部中和完后将生成的固体物运至废物处理所处理。

(6) 环境风险评价结论

由上述可知，本项目的环境风险潜势为1级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录A评价工作等级为简单分析。建设单位必须落实各项安全规章制度，加强对设备的监控、管理，避免事故发生，在认真落实安全措施及评价所提出的措施和对策后，项目运行过程中环境风险较小，在可接受的范围内。

本项目环境风险简单分析内容如表 57 所示。

表 57 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	尾矿库退出专项—选矿废水深度处理与回用系统项目				
建设地点	广东省	韶关市	/	仁化县	凡口铅锌矿
地理坐标	经度	113 度 36 分 45.325 秒	纬度	25 度 06 分 31.572 秒	
主要危险物质及分布	主要风险物质为硫酸，存放于硫酸储罐。				
环境影响途径及危害后果	生产废水事故排放及可能会对地表水体造成影响；水池构筑物防渗破损可能对地下水及土壤造成影响；硫酸储罐泄漏可能对环境空气、地下水及土壤造成影响。				
风险防范措施要求	1、对调节池、曝气氧化池、沉淀池、污泥浓缩池等水池构筑物按照相关技术规范进行防渗漏处理；设置一个事故应急池（7200m ³ ）； 2、加强设备的检修及保养，提高管理人员素质； 3、严格生产操作规程，强化安全教育； 4、配备消防应急设施如灭火器、沙包、防毒面具等。				

填表说明：本项目位于广东省韶关市仁化县董塘镇凡口铅锌矿内，项目必须严格执行国家的技术规范和操作规程要求，落实各项安全规章制度，加强对设备的监控、管理，避免事故发生，在认真落实安全措施及评价所提出的措施和对策后，项目运行过程中环境风险较小，在可接受的范围内。

8.电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

9. 技改项目污染物“三本账”

本项目属于技改项目。本项目实施后，凡口铅锌矿选矿废水不再经由尾矿库原废水排放口外排，选矿废水调整至凡口铅锌矿 DW003 排污口（选矿废水入河排污口）排放。现有凡口铅锌矿 DW002 排污口（尾矿库外排口）废水污染物排放量不再纳入凡口铅锌矿废水污染物排放总量管理。

表 58 本项目选矿废水排放量“三本账” 单位：t/a

污染物名称	污染物	单位	现有已建工程排放量 ①	本项目排放量	项目“以新带老” 削减量	本项目完成后选厂 总排放量	增减量变化
选矿废水入河排污口 (DW003)	废水量	万 m ³ /a	332.6355	26.4	332.6355	26.4	-306.2355
	化学需氧量	t/a	51.492	15.84	51.492	15.84	-35.652
	氨氮	t/a	4.1979	2.112	4.1979	2.112	-2.0859
	悬浮物	t/a	29.9372	13.2	29.9372	13.2	-16.7372
	总磷	t/a	0.2661	0.264	0.2661	0.264	-0.0021
	总氮	t/a	4.1579	3.96	4.1579	3.96	-0.1979
	总铜	t/a	0.1663	0.132	0.1663	0.132	-0.0343
	硫化物	t/a	0.2761	0.264	0.2761	0.264	-0.0121
	氟化物	t/a	3.6923	2.112	3.6923	2.112	-1.5803
	总锌	t/a	0.6985	0.264	0.6985	0.264	-0.4345
	总铅	t/a	0.0699	0.05280	0.0699	0.05280	-0.0171
	总镉	t/a	0.04152	0.00528	0.04152	0.00528	-0.03624
	总汞	t/a	0.00013	0.00011	0.00013	0.00011	-0.00002
	总砷	t/a	0.00431	0.00422	0.00431	0.00422	-0.00009
	总铬	t/a	0.15856	0.1584	0.15856	0.1584	-0.00016
	总镍	t/a	0.1996	0.132	0.1996	0.1320	-0.0676
无组织排气	氨	t/a	0	0.359	0	0.359	+0.359
	硫化氢	t/a	0	0.018	0	0.018	+0.018
一般固体废物 (产生量)	污泥	t/a	0	7557	0	7557	+7557

备注：①现有已建工厂的量指原选矿厂废水治理设施处理后的排放量。现有工程废水污染物排放量为通过尾矿坝排放口排放的量。

表 59 全厂项目“三本账” 单位: t/a								
污染物名称	污染物	单位	现有已建工程排放量	在建项目排放量	本项目排放量	项目“以新带老”削减量	本项目完成后全厂总排放量	增减量变化
条埂冲排放口 (DW001)	废水量	万 m ³ /a	622.6037	6.4352	0	0	629.0389	+6.435200
	化学需氧量	t/a	107.7104	0.575070	0	0	108.28547	+0.575070
	氨氮	t/a	1.625	0.008671	0	0	1.633671	+0.008671
	悬浮物	t/a	62.2604	0.332355	0	0	62.592755	+0.332355
	总磷	t/a	0.1681	0.000900	0	0	0.169000	+0.000900
	总氮	t/a	9.7126	0.100389	0	0	9.813007	+0.100389
	总铜	t/a	0.3113	0.003218	0	0	0.314519	+0.003218
	硫化物	t/a	0.0187	0.000078	0	0	0.018778	+0.000078
	氟化物	t/a	8.4051	0.086875	0	0	8.492025	+0.086875
	总锌	t/a	0.3736	0.001957	0	0	0.375557	+0.001957
	总铅	t/a	0.1183	0.000626	0	0	0.118926	+0.000626
	总镉	t/a	0.0156	0.000048	0	0	0.015648	+0.000048
	总汞	t/a	0.0001	0.000025	0	0	0.000125	+0.000025
	总砷	t/a	0.0037	0.000056	0	0	0.003756	+0.000056
	总铬	t/a	0.0934	0.000489	0	0	0.093889	+0.000489
	总镍	t/a	0.3113	0.003218	0	0	0.314519	+0.003218
尾矿坝排放口 (DW002)	废水量	万 m ³ /a	332.6355	0	0	332.6355	0	-332.6355
	化学需氧量	t/a	51.492	0	0	51.492	0	-51.492
	氨氮	t/a	4.1979	0	0	4.1979	0	-4.1979
	悬浮物	t/a	29.9372	0	0	29.9372	0	-29.9372
	总磷	t/a	0.2661	0	0	0.2661	0	-0.2661
	总氮	t/a	4.1579	0	0	4.1579	0	-4.1579
	总铜	t/a	0.1663	0	0	0.1663	0	-0.1663
	硫化物	t/a	0.2761	0	0	0.2761	0	-0.2761
	氟化物	t/a	3.6923	0	0	3.6923	0	-3.6923
	总锌	t/a	0.6985	0	0	0.6985	0	-0.6985
	总铅	t/a	0.0699	0	0	0.0699	0	-0.0699
	总镉	t/a	0.04152	0	0	0.04152	0	-0.04152

		总汞	t/a	0.00013	0	0	0.00013	0	-0.00013
		总砷	t/a	0.00431	0	0	0.00431	0	-0.00431
		总铬	t/a	0.15856	0	0	0.15856	0	-0.15856
		总镍	t/a	0.1996	0	0	0.1996	0	-0.1996
	选矿废水入河排污口 (DW003)	废水量	万 m ³ /a	0	0	26.4	0	26.4	+26.4
		化学需氧量	t/a	0	0	15.84	0	15.84	+15.84
		氨氮	t/a	0	0	2.112	0	2.112	+2.112
		悬浮物	t/a	0	0	13.2	0	13.2	+13.2
		总磷	t/a	0	0	0.264	0	0.264	+0.264
		总氮	t/a	0	0	3.96	0	3.96	+3.96
		总铜	t/a	0	0	0.132	0	0.1320	+0.132
		硫化物	t/a	0	0	0.264	0	0.2640	+0.2640
		氟化物	t/a	0	0	2.112	0	2.112	+2.112
		总锌	t/a	0	0	0.264	0	0.264	+0.264
		总铅	t/a	0	0	0.0528	0	0.0528	+0.0528
		总镉	t/a	0	0	0.00528	0	0.00528	+0.00528
		总汞	t/a	0	0	0.00011	0	0.00011	+0.00011
		总砷	t/a	0	0	0.00422	0	0.00422	+0.00422
		总铬	t/a	0	0	0.1584	0	0.1584	+0.1584
		总镍	t/a	0	0	0.132	0	0.132	+0.132
	全厂废水排放量合计	废水量	万 m ³ /a	955.2392	6.4352	26.4	332.6355	655.4389	-299.8003
		化学需氧量	t/a	159.2024	0.575070	15.84	51.492	124.1255	-35.0769
		氨氮	t/a	5.8229	0.008671	2.112	4.1979	3.7457	-2.0772
		悬浮物	t/a	92.1976	0.332355	13.2	29.9372	75.7928	-16.4048
		总磷	t/a	0.4342	0.000900	0.264	0.2661	0.4330	-0.0012
		总氮	t/a	13.8706	0.100389	3.96	4.1579	13.7730	-0.0976
		总铜	t/a	0.4776	0.003218	0.132	0.1663	0.4465	-0.0311
		硫化物	t/a	0.2948	0.000078	0.264	0.2761	0.2828	-0.0120
		氟化物	t/a	12.0974	0.086875	2.112	3.6923	10.6040	-1.4934
		总锌	t/a	1.0721	0.001957	0.264	0.6985	0.6396	-0.4326
		总铅	t/a	0.1882	0.000626	0.05280	0.0699	0.17173	-0.0164

		总镉	t/a	0.0571	0.000048	0.00528	0.04152	0.02093	-0.0362
		总汞	t/a	0.0002	0.000025	0.00011	0.0001	0.0002	0.000
		总砷	t/a	0.008	0.000056	0.00422	0.00431	0.008	0.000
		总铬	t/a	0.252	0.000489	0.1584	0.15856	0.252	0.000
		总镍	t/a	0.5109	0.003218	0.132	0.1996	0.4465	-0.0644
	有组织废气	硫酸雾	t/a	0.032	0	0	0	0.032	0
		颗粒物	t/a	0	0	0.19	0	0.19	+0.19
	无组织废气	颗粒物	t/a	41.0196	16.538	3.10	39.0196	21.638	-19.3816
		铅	t/a	0.00427	0.00427	0	0.00427	0.00427	0
		硫化氢	t/a	0.000175	0	0	0	0.000175	0
		二硫化碳	t/a	0.019272	0	0	0	0.019272	0
		CO	t/a	34.04	47.741	0	34	47.781	+13.741
		NO _x	t/a	8	13.3568	0	11.784	9.5728	+1.5728
		SO ₂	t/a	3.784	0.02238	0	0.04	3.76638	-0.01762
		氨	t/a	0	0	0.359	0	0.359	+0.359
		硫化氢	t/a	0	0	0.018	0	0.018	+0.018
	有组织废气+无组织废气	硫酸雾	t/a	0.032	0	0	0	0.032	0
		颗粒物	t/a	41.0196	16.538	3.29	39.0196	21.828	-19.1916
		铅	t/a	0.00427	0.00427	0	0.00427	0.00427	0
		硫化氢	t/a	0.000175	0	0	0	0.000175	0
		二硫化碳	t/a	0.019272	0	0	0	0.019272	0
		CO	t/a	34.04	47.741	0	34	47.781	+13.741
		NO _x	t/a	8	13.3568	0	11.784	9.5728	+1.5728
		SO ₂	t/a	3.784	0.02238	0	0.04	3.76638	-0.01762
		氨	t/a	0	0	0.359	0	0.359	+0.359
		硫化氢	t/a	0	0	0.018	0	0.018	+0.018
	固体废物(产生量)	一般固体废物							
		废石	t/a	455432	0	0	0	455432	0
		尾砂	t/a	802577	717	0	0	803294	+717
		生产废料	t/a	4300	3	0	0	4303	+3
		污泥	t/a	7284	0	7557	0	14841	+7557
		生活垃圾	t/a	279.75	0	0	0	279.75	0

危险废物	废矿物油	t/a	78.739	0	0	0	78.739	0
	废包装袋	t/a	10.208	0.1	0	0	10.308	+0.1
	废空桶	t/a	0.92	0	0	0	0.92	0
	废油漆桶	t/a	4.492	0	0	0	4.492	0
	废试剂瓶	t/a	0.95	0	0	0	0.95	0
	废油泥	t/a	1.251	0	0	0	1.251	0
	废除尘布袋	t/a	0.24	0	0	0	0.24	0
	废化学试剂	t/a	2.141	0	0	0	2.141	0

本项目实施后，凡口铅锌矿 DW001 排污口和凡口铅锌矿 DW003 排污口合计污染物排放总量未超过现有排污许可证许可排放量：化学需氧量 500 吨/年、氨氮 6 吨/年、总铅 0.195490 吨/年、总砷 0.011280 吨/年、总铬 0.382360 吨/年、总镉 0.090200 吨/年、总汞 0.000310 吨/年。

10.环境监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 水处理》(HJ1083-2020)制定本项目运营期监测计划，本项目提出运营期环境监测计划如表 60 所示。

表 60 本项目建成后运营期环境监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废水	选矿废水入河排污口 (DW003)	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷	在线监测	总砷执行广东省地方标准《工业废水砷污染物排放标准》(DB44/1989-2017) 表 1 第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 表 3 特别排放限值；其他污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010) 表 2 水污染物“直接排放”限值
		总磷、总氮、悬浮物、总汞、总铬	1 次/月	
		总铜、硫化物、氟化物、总镍、总铊	1 次/季度	

废气	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)																												
噪声	企业厂界四周	等效连续A声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放标准																												
11、环保设施“三同时”验收 本项目环保设施“三同时”验收一览表见表61。 表61 环保设施“三同时”验收一览表 <table> <tr> <th>类别</th><th>处理对象</th><th>治理措施</th><th>数量</th><th>治理效率及效果</th></tr> <tr> <td rowspan="3">废水</td><td>选矿废水等综合废水</td><td>pH调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒</td><td>1套</td><td>外排水达到规定的废水排放标准及相应指标的出水标准要求</td></tr> <tr> <td>臭氧反应池出水</td><td>pH调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH回调+多介质过滤+超滤+RO(二期建设)</td><td>1套</td><td>降低废水循环使用过程中盐浓度,保障循环用水的可持续性,处理后的回用水不影响选矿指标</td></tr> <tr> <td>在线监测设备</td><td>流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷</td><td>1套</td><td>满足《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》(HJ/T212)</td></tr> <tr> <td>废气</td><td>污水处理系统臭气</td><td>及时清运污泥,加强绿化等</td><td>—</td><td>达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求的规定</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>泵、风机、搅拌机、空压机噪声</td><td>合理布局、基础减震、建筑物隔声等</td><td>—</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类排放标准</td></tr> </table>					类别	处理对象	治理措施	数量	治理效率及效果	废水	选矿废水等综合废水	pH调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒	1套	外排水达到规定的废水排放标准及相应指标的出水标准要求	臭氧反应池出水	pH调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH回调+多介质过滤+超滤+RO(二期建设)	1套	降低废水循环使用过程中盐浓度,保障循环用水的可持续性,处理后的回用水不影响选矿指标	在线监测设备	流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷	1套	满足《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》(HJ/T212)	废气	污水处理系统臭气	及时清运污泥,加强绿化等	—	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求的规定	噪声	泵、风机、搅拌机、空压机噪声	合理布局、基础减震、建筑物隔声等	—	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类排放标准
类别	处理对象	治理措施	数量	治理效率及效果																												
废水	选矿废水等综合废水	pH调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒	1套	外排水达到规定的废水排放标准及相应指标的出水标准要求																												
	臭氧反应池出水	pH调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH回调+多介质过滤+超滤+RO(二期建设)	1套	降低废水循环使用过程中盐浓度,保障循环用水的可持续性,处理后的回用水不影响选矿指标																												
	在线监测设备	流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷	1套	满足《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》(HJ/T212)																												
废气	污水处理系统臭气	及时清运污泥,加强绿化等	—	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求的规定																												
噪声	泵、风机、搅拌机、空压机噪声	合理布局、基础减震、建筑物隔声等	—	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类排放标准																												
12.污染物排放清单 本项目运营期污染物排放清单如表62所示。																																

表 62 本项目建成后运营期污染物排放清单

污染源		拟采取的环保设施	排放去向	污染物	最终排放浓度 (mg/m ³)	最终排放速率 (kg/h)	最终排放量 (t/a)	执行标准		
								排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准来源
选矿废水等综合废水	pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒	少量排入高宅水（DW003）	pH 值	/	/	/	6~9（无量纲）	/	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 水污染物“直接排放”限值	
			化学需氧量	60	/	15.84	60	/		
			悬浮物	50	/	13.2	50	/		
			氨氮	8	/	2.112	8	/		
			总磷	1	/	0.264	1	/		
			总氮	15	/	3.96	15	/		
			总铜	0.5	/	0.132	0.5	/		
			硫化物	1	/	0.264	1	/		
			氟化物	8	/	2.112	8	/	《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值	
			总锌	1	/	0.264	1	/		
			总铅	0.2	/	0.0528	0.2	/		
			总镉	0.02	/	0.00528	0.02	/		
			总镍	0.5	/	0.132	0.5	/		
			总铬	0.6	/	0.1584	1.5	/		
			总汞	0.004	/	0.00011	0.01	/		
			总砷	0.016	/	0.00422	0.1	/		
废气	污水处理设施	及时清运污泥，加强绿化等	无组织排放	氨	/	0.045	0.359	1.5	/	厂界无组织执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求
				硫化氢	/	0.002	0.018	0.06	/	
				臭气浓度	/	/	/	20（无量纲）	/	
噪声	泵、风机、搅拌机、空压机噪声	合理布局、基础减震、建筑物隔声等	Leq [dB（A）]	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）			昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准	
固废	无机污泥、生化污泥、废膜	无机污泥、有机污泥均输送至充填系统处理后用于井下充填；废膜由膜生产厂家回收。		不排放						

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	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	污水处理系统臭气(厂界无组织)	氨、硫化氢、臭气浓度	及时清运污泥, 加强绿化等	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
地表水环境	选矿废水入河排污口(DW003)	流量、pH值、化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷、总磷、总氮、悬浮物、总汞、总铬、总铜、硫化物、氟化物、总镍、总铊	pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒	总铊执行广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》(DB44/1989-2017)表1第二时段排放限值; 重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表3特别排放限值; 其他污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)表2水污染物“直接排放”限值
声环境	厂区	机械噪声	合理布局、基础减震、建筑物隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放标准
电磁辐射	无			
固体废物	无机污泥、有机污泥均输送至充填系统处理后用于井下充填; 废膜由膜生产厂家回收。			
土壤及地下水污染防治措施	污水处理设施、道路等均按照相关规范要求防渗漏、硬底化设置, 对项目废水、固废等污染源能做到防扬撒、防流失、防渗漏。			
生态保护措施	加强厂区绿化。			
环境风险防范措施	1、对调节池、曝气氧化池、沉淀池、污泥浓缩池等水池构筑物按照相关技术规范进行防渗漏处理; 设置一个事故应急池(7200m ³); 2、加强设备的检修及保养, 提高管理人员素质; 3、严格生产操作规程, 强化安全教育; 4、配备消防应急设施如灭火器、沙包、防毒面具等。			
其他环境管理要求	/			

六、结论

深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿拟投资 4488.3 万元选址于凡口铅锌矿矿区范围内建设尾矿库退出专项——选矿废水深度处理与回用系统项目，项目符合当前国家和地方产业政策，符合广东省及韶关市“三线一单”各项管控要求，选址合理；对于项目建设期及运营过程中产生的各类污染物，建设单位提出了切实可行有效的治理措施，能做到达标排放，对周边环境的影响在可接受范围内。

综上所述，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

尾矿库退出专项——选矿废水深度处理与 回用系统项目

地表水专项评价

深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿
二〇二四年十二月

目 录

1. 概述.....	- 1 -
2. 总 则.....	- 2 -
2.1 编制依据	- 2 -
2.2 评价因子	- 2 -
2.3 评价标准	- 2 -
2.4 评价工作等级和评价范围	- 4 -
3. 项目工程分析.....	- 6 -
3.1 污水处理工艺	- 6 -
3.2 水平衡	- 7 -
3.3 废水污染源分析	- 10 -
3.4 水污染控制措施	- 11 -
4. 环境现状调查与评价.....	12
4.1 项目周边污染源概况	12
4.2 地表水环境质量现状监测与评价	13
4.3 河流底泥现状监测与评价	- 22 -
5. 地表水环境影响评价.....	- 25 -
5.1 区域河流水文概况	- 25 -
5.2 预测因子、预测范围与预测时期	- 28 -
5.3 污染预测源强	- 28 -
5.4 预测模型	- 30 -
5.5 设计水文条件	- 33 -
5.6 预测参数选取	- 34 -
5.7 预测结果	- 34 -
5.8 水环境容量分析	- 48 -
5.9 地表环境影响评价总结	- 50 -
6. 环境保护措施及经济技术可行性分析	- 52 -
6.1 水质处理目标	- 52 -
6.2 废水处理工艺及可行性分析	- 52 -
7. 评价结论.....	- 54 -

1. 概述

深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿拟投资 4488.3 万元选址于凡口铅锌矿矿区范围内建设尾矿库退出专项——选矿废水深度处理与回用系统项目。随着凡口铅锌矿尾矿库逐步退出销号，尾矿排放通过充填的方式进行，选厂厂区内须实现污废水基本不外排，并建立对全厂水的调控和用水精准化管控机制。为进一步稳定污废水处理的出水水质，满足选矿各工艺环节用水要求，实现对选矿废水基本不外排目标，迫切需要建设一套完善的污废水深度处理回用系统。凡口铅锌矿在 2018 年建设有厂前水处理系统一套，并考虑二期建设硫尾水处理系统。随着国家环保要求越来越严格，原先计划处理的硫尾水外排已无可能实施。另外原有的厂前水处理系统出水水质只能用于选锌，达不到选铅水要求。故凡口矿须重新整合场内水处理系统并增设深度处理系统稳定水质使废水处理满足锌浮选的同时，满足选铅用水要求，扩大回用水使用范围。即在现有“厂前回水净化系统项目”基础上进一步优化改造建设“生化-高级氧化”的选矿废水深度处理与回用系统，经处理出水水质可满足不同用水节点水质类型要求，实现选矿废水高效分质回用，少量外排废水水质能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 水污染物“直接排放”限值（部分重金属达到表 3 特别排放限值的“直接排放”限值），以达到《退出方案》所制定的“选矿废水基本不外排”的目标。

因本项目属于新增工业废水直接排放项目，为了更全面、客观地评价本项目的地表水环境影响，特编写此专章。

2. 总 则

2.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (2) 《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29 号);
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);
- (4) 《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010);
- (5) 《工业废水铊污染物排放标准》(DB44/1989-2017);
- (6) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (7) 《排污单位自行监测技术指南 水处理》HJ 1083—2020。

2.2 评价因子

根据项目所在区域环境现状及排污特征，本次评价工作的地表水评价因子确定如下：

现状评价因子：水温、pH、SS、全盐、DO、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、铜(Cu)、锌(Zn)、铅(Pb)、镉(Cd)、铁(Fe)、锰(Mn)、六价铬(Cr⁶⁺)、砷(As)、硒(Se)、汞(Hg)、高锰酸盐指数、粪大肠菌群、镍、锑、银、铊、硫酸盐共 32 项

预测因子：本项目外排废污水主要来源是选矿废水，废水特征污染物主要包括化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总汞、总砷等。综上所述，选取化学需氧量、氨氮、总锌、总铅、总镉和总砷作为预测因子。

2.3 评价标准

2.3.1 地表水环境质量评价标准

项目评价范围内，高宅水、下游董塘河在仁化后落山下一仁化石下河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III级标准，具体标准值见下表：

表 2.3-1 地表水环境质量评价标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	项目	GB3838-2002 III类标准
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，

序号	项目	GB3838-2002Ⅲ类标准
		周平均最大温降≤2
2	DO	5
3	pH 值(无量纲)	6~9
4	SS*	80
5	COD _{Cr}	20
6	BOD ₅	4
7	硫化物	0.2
8	石油类	0.05
9	LAS	0.2
10	挥发酚	0.005
11	氰化物	0.2
12	氨氮	1.0
13	总磷	0.2
14	六价铬	0.05
15	汞	0.0001
16	镉	0.005
17	铜	1.0
18	锌	1.0
19	铅	0.05
20	砷	0.05
21	氟化物	1.0
22	硒	0.01
23	Fe	0.3
24	Mn	0.1
25	全盐*	1000
26	高锰酸盐指数	6
27	粪大肠菌群（个/L）	10000
28	镍	0.02
29	锑	0.005
30	铊	0.0001
31	硫酸盐	250

*注：1.SS、全盐量分别参考《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水田和非盐碱土地区标准。2.铁、锰、硫酸盐参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；镍、锑、铊参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2.3.2 废水排放标准

外排废水污染物执行排放标准如下：总铊达到广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、

总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表3特别排放限值；其他污染物达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单表2水污染物“直接排放”限值。

表 2.3-2 水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	出水水质 (mg/L)	(GB25466-2010)排 放浓度限值 (mg/L) (直接排放)	选用标准
1	pH 值 (无量纲)	7.5~8.5	6~9	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466-2010)
2	化学需氧量	≤50	60	
3	悬浮物	≤20	50	
4	氨氮	≤8	8	
5	总磷	≤1	1	
6	总氮	≤15	15	
7	总铜	≤0.2	0.5	
8	硫化物	≤1	1	
9	氟化物	≤8	8	
10	总锌	≤0.2	1	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466-2010)表3水污染物特别排 放限值
11	总铅	≤0.2	0.2	
12	总镉	≤0.02	0.02	
13	总镍	≤0.5	0.5	
14	总铬	≤0.6	1.5	
15	总汞	≤0.004	0.01	
16	总砷	≤0.016	0.1	
17	总铊	≤0.002	0.002	广东省《工业废水铊污染物排放标准》 (DB44/1989-2017)表1第二时段排放 限值

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水环境影响评价工作等级将依据建设项目的污水排放量、水质复杂程度、受纳水体的规模及对其水质功能的要求的确定。根据工程分析可知，项目新增废水主要来源于选矿废水外排水，排放量为 800m³/d，且直接排放第一类污染物（铅、砷、汞、镉、铬），根据地表水导则表1注4，地表水评价等级定为一级。

2.4.2 评价范围

本项目涉及变化的主要排放口为选矿废水入河排污口（DW003），结合项目特点、区域周围环境特点和评价要求，确定评价范围为本项目排口上游 500m 至董塘河车湾桥断面共 13.7km 长的河段。

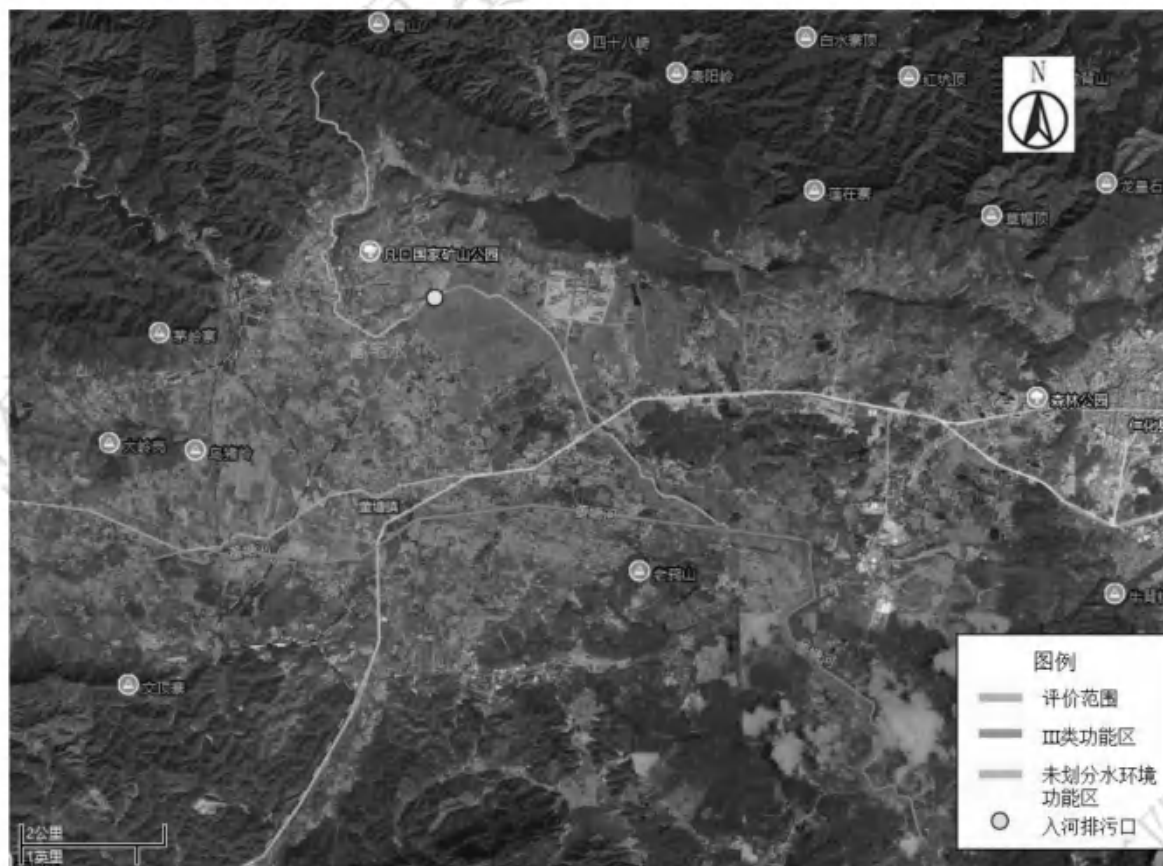


图 2.4-1 地表水评价范围图

3. 项目工程分析

3.1 污水处理工艺

本项目污水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。

深锥浓密机溢流水自流进入底部泵池，然后泵送进入现有 30 米浓密机池体进行水量调节，同时进一步去除废水矿渣。30 米浓密机中部开孔导流，进入 4#尾矿输送管（DN350），输送至现有废水处理系统均质调节池（利旧现有一格 DAT-IAT 池改造，有效容积 3600m³）均质均量，输送距离约 2km。为保证 30 米浓密机低液位时输水量，4#尾矿输送管局部低处开设旁通管，并配管道加压泵，根据后续实际运行情况开启或关停管道加压泵。

调节池废水通过新增的废水泵输送至 pH 调节池进行 pH 调节，根据废水实际 pH 值投加二氧化碳或石灰乳调节废水 pH 值至 9。pH 调节后水自流至竖流沉淀池进行固液分离，去除水中锌和铅等重金属后，底泥通过新增排泥系统输送至 1#池第一格，上清液自流进入曝气氧化池进行生化反应。曝气氧化池将废水 COD 进行反应去除，出水泵送至二沉池进行固液分离。二沉池上清液利旧现有的 DN350 输水管自流进入滤布滤池系统过滤，进一步降低出水 SS，底泥通过现有排泥系统进入污泥调节池。污泥调节池污泥大部分回流至曝气氧化池，维持反应池内污泥浓度，少部分剩余污泥外排至选厂 1#池第一格进而送入尾砂充填系统。滤布滤池出水自流至臭氧反应系统进行消毒反应，反应完成后水自流进入现有清水池（原 7#沉淀池），取代选铅浮选的新水及其它工序用水。

因选矿药剂中含有少量钠离子，处理后废水在循环使用过程中存在盐分富集的情况，主要通过水处理废渣进行开路。因盐分富集浓度对选矿影响暂未有相关资料及实验数据支撑，故规划预留膜处理车间。后期运行过程中如果存在影响选矿指标情况，可通过建设二期膜处理车间进行处理，能降低废水循环使用过程中盐浓度，保障循环用水的可持续性。部分臭氧出水泵送至膜车间预处理系统，脱除水中钙离子后送超滤。超滤产水进一步送反渗透系统处理，处理后淡水送现有 300m³ 生产新水池供生产使用，浓水利用 1#泵站 3#尾砂输送管输送至尾砂充填系统使用。

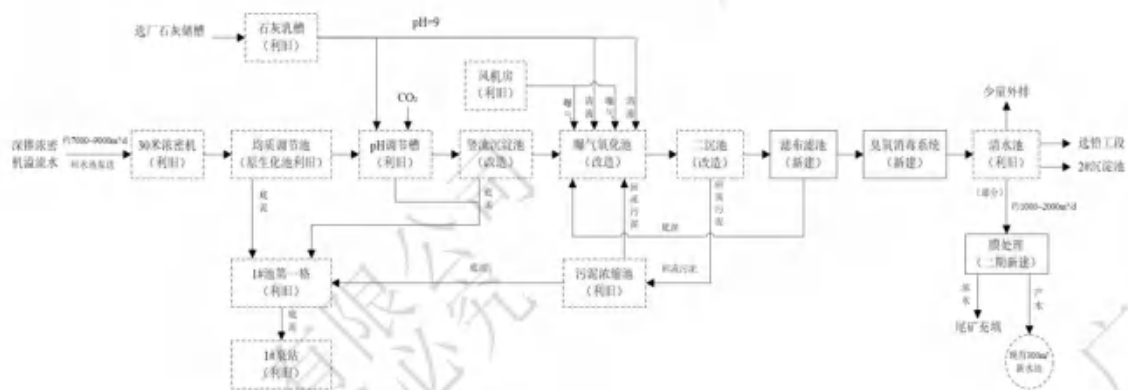


图 3.1-1 本项目废水处理工艺流程图

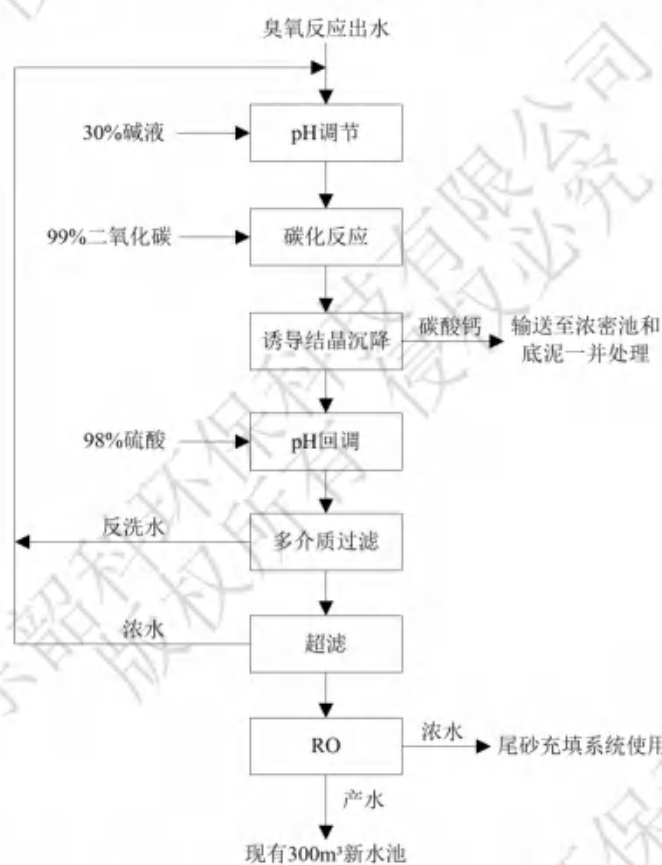


图 3.1-2 膜处理工艺流程图（二期建设）

3.2 水平衡

根据《深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿选矿废水处理工程优化论证报告》，选矿厂用水主要分清水、条埂冲水以及回水三类。选矿厂通过优化项目的实施，可有效提升废水循环利用率，下雨天气等非正常工况下产生的少量增量废水和选矿厂循环利用水经处理后达标外排。由于选矿厂内大量的沉淀池、浓密池为露天敞口设施，在下雨时接纳了部分雨水，雨水进入系统后导致系统内水增量，

因此必须对系统内的增量雨水处理后达标外排。系统停机时选矿厂内循环利用的选矿废水需开路处理，但由于长时间循环利用，累积了大量的钙离子、硫酸根、钠离子若回用影响选矿指标，只能经处理站处理后达标外排，优化后选矿厂循环回用水量为 $26520\text{m}^3/\text{d}$ ，外排水量共约 $800\text{m}^3/\text{d}$ ，工业废水重复利用率由目前的 84.5% 提高至 94.3%。深锥浓密排水量为 $6500\sim 7400\text{t}/\text{d}$ （此外选矿循环水排水 $4500\text{t}/\text{次}$ ，约每月排放三次）。

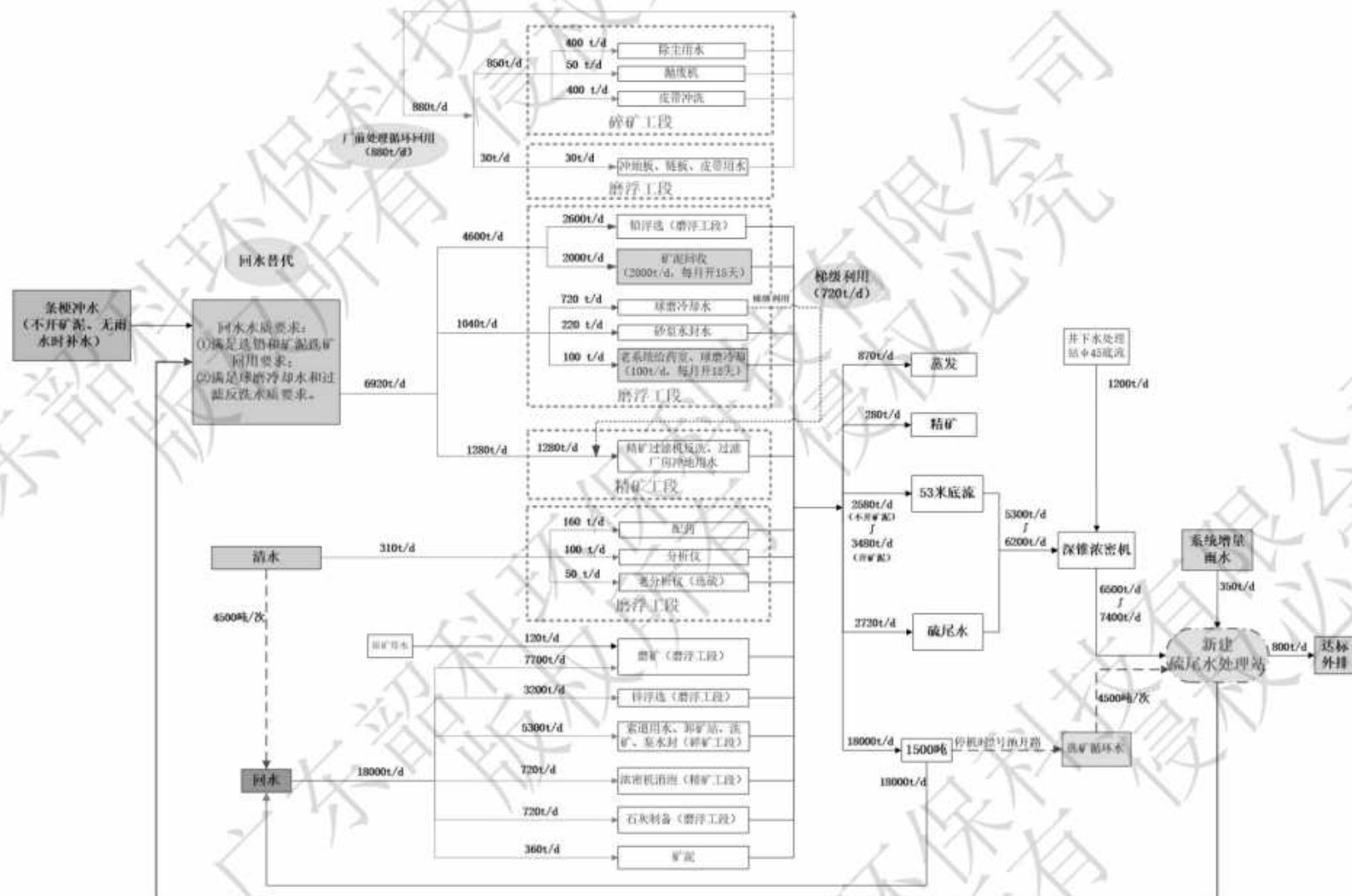


图 3.1-3 项目水平衡图

3.3 废水污染源分析

根据项目实施后水平衡图可知，深锥浓密机溢流量约 6500~7400m³/d，选厂停机检修时，排放选矿循环用水约 4500m³/次，每月约排放三次，平均 490m³/d，两者不同时发生。由于选矿厂内大量沉淀池、浓密机为露天敞口设计，系统增量雨水产生量平均约为 350m³/d，因此污水处理系统每天需处理废水 7720m³，深度处理设计规模 9000m³/d，可满足选厂废水处理的要求。膜处理系统（二期）设计规模 1000m³/d。废水处理设施深度处理后的选矿废水大部分回用，少量外排，外排水量为 800m³/d，经由凡口铅锌矿 DW003 排污口排入高宅水。

表 3.1-1 本项目选矿废水主要污染物产排情况

序号	废水污染物	进水(mg/L)	产生量 (t/a)	出水(mg/L)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
1	化学需氧量	770.12	1961.58	60	15.840	1946.118
2	氨氮	—	—	8	2.112	—
3	总铅	3.23	8.22875	0.2	0.0528	8.17595
4	总镉	0.05	0.12738	0.02	0.00528	0.12210
5	总砷	0.05	0.12738	0.016*	0.00422	0.12316
6	总汞	0.001	0.00255	0.0004*	0.00011	0.00244
7	总铬	1.072	2.73103	0.6*	0.15840	2.57263
8	总锌	1.65	4.204	1	0.264	3.940
9	总镍	—	—	0.5	0.132	—
10	总磷	—	—	1	0.264	—
11	总氮	—	—	15	3.96	—
12	总铜	1.12	2.853	0.5	0.132	2.721
13	硫化物	—	—	1	0.264	—
14	氟化物	—	—	8	2.112	—
15	悬浮物	79	201.26	50	13.2	188.060
废水量		2547600m ³		264000m ³		回用 89.6%
备注：①废水处理量按平均处理量 7720m ³ /d 计。②*基于环境容量测算及原排污许可总量限值要求反推总砷、总铬、总汞排放浓度限值。						

综合考虑凡口铅锌矿现有选矿废水经由尾矿库外排口废水污染物排放总量指标及周边水体环境容量，为降低水环境风险，结合外排选矿废水污染特性（重金属污染物和选矿药剂气味等），选矿废水在选矿厂配套污水处理系统处理达到排放标准后，利用现有人工湿地或者新建其他深度处理系统进行进一步处理，以确保水环境安全。

3.4 水污染控制措施

本项目废水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。其中膜处理工艺为：pH 调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH 回调+多介质过滤+超滤+RO。废水处理设施深度处理后的选矿废水大部分回用，少量外排，外排水量为 800m³/d，经由凡口铅锌矿 DW003 排污口排放。

凡口矿废水深度处理与回用项目废水处理建设总规模为 9000m³/d，能实现选矿生产废水基本不外排，处理后的水质能满足选矿厂对选铅用水回用及其它工序用水的要求。深度处理水在循环使用过程中存在少量盐的富集，主要通过水处理废渣进行开路。后期运行过程中如果存在影响选矿指标情况，可通过建设二期膜处理车间进行处理，能降低废水循环使用过程中盐浓度，保障循环用水的可持续性。

4. 环境现状调查与评价

4.1 项目周边污染源概况

评价范围内污染源主要为位于本项目拟设排口下游的丹霞冶炼厂。高宅水上游的条埂冲排口为凡口铅锌矿现有排放口。

(1) 条埂冲排口

条埂冲排口为凡口铅锌矿采矿井下涌水排放口，铅锌矿井下涌水经澄清处理后通过管道输送至条埂冲沉泥库前端的人工湿地后进入沉泥库，最终经库尾的渠道排入高宅水。

井下水主要通过井下各中段泵站接力的方式进行输送，集中到絮凝反应池，投加 PAM 后经 $\Phi 45\text{m}$ 辐流式沉淀池进行澄清处理，在辐流式沉淀池管道中投加重金属捕捉剂，处理后上清液由回水泵房加压输送至条埂冲沉泥库，辐流式沉淀池底泥经渣浆泵输送至厂区 2# 泵站缓冲池，最终进入尾矿库。底泥的主要成分为细粒度泥沙（-400 目占 88%），且铅锌含量较高。井下水澄清处理工程设计处理规模为 $30000\text{ m}^3/\text{d}$ 。井下水再经条埂冲沉泥库沉淀后主要供矿区生产再利用，部分达标外排至高宅水。

井下涌水、露天采矿涌水、表土临时堆场淋溶水抽至地表经澄清处理系统处理后上清液排至条埂冲沉泥库进一步沉淀处理，总锌、总铅、总镉、总汞、总砷达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值，其他因子达到表 2 直接排放限值要求，部分回用于生产，剩余废水由条埂冲沉泥库排口排入高宅水。

(2) 丹霞冶炼厂

凡口铅锌矿周边排放同类型废水的工业企业主要为丹霞冶炼厂，丹霞冶炼厂位于凡口铅锌矿东面约 3km，丹冶厂区排污口位于本项目排污口设置方案纳污水体高宅水相对下游。丹霞冶炼厂前身是仁化金狮冶金化工厂，2007 年 3 月 6 日正式更名为丹霞冶炼厂，直属深圳市中金岭南有色金属股份有限公司，位于广东省韶关市以北的仁化县。

丹霞冶炼厂现有湿法炼锌生产线采用两段加压浸出工艺，主要以凡口铅锌矿产锌精矿为生产原料，具有 14.8 万 t/a 锌锭、1.5 万 t/a 锌及锌合金粉、4.5 万 t/a

硫磺、6.1 万 t/a 硫酸和 2 万 t/a 硫酸锌的生产能力。

丹霞冶炼厂废水排放量 1075m³/d，废水处理采用“一段混凝中和+浓密机沉淀+二段絮凝（石灰乳、PAM）+二段沉淀+过滤+pH 回调”工艺，特征污染物主要包括 COD、氨氮、总铅、总镉、总汞、总砷等。生产废水执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 3 水污染物特别排放限值中直接排放标准；总砷执行广东省地方标准《工业废水砷污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值。

4.2 地表水环境质量现状监测与评价

地表水环境现状监测的目的是通过对建设项目所在地附近地表水体的调查和监测，分析项目所在区域水环境质量状况。本报告补充监测引用《深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿资源整合 I 期环境影响报告书》中对高宅水（即凡口河）、董塘河断面丰水期及枯水期的监测数据。

4.2.1 地表水环境常规监测与评价

本项目纳污水体为高宅水（即原凡口河），最终汇入董塘河（仁化后落山下~仁化石下河段），根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），董塘河（仁化后落山下~仁化石下河段）水环境功能区划为“综合”，水质目标为“III 类”。

根据董塘河县控常规监测断面车湾桥 2019 年~2023 年监测结果表明，董塘河近 5 年来水质良好，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，各项指标总体趋势平稳。

表 4.2-1 仁化县董塘河监测断面水质变化趋势表

所在 水体	断面 名称	水质目标	水质状况				
			2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
董塘河	车湾桥	III 类	III	III	III	III	III

4.2.2 地表水水环境现状监测情况

（1）监测断面布设

结合区域水系分布，评价范围内共设置 5 个断面。监测点位图见图 5.3-1。

表 4.2-2 地表水监测断面布设

序号	河流名称	断面设置地点	断面设置目的	水质目标
W3	凡口河（即高宅水）	条埂冲水库出口	对照断面（有条埂冲废水排入）	参照Ⅲ类
W4	凡口河（即高宅水）	高宅水五一桥	对照断面（九莲塘排口上游 500m）	参照Ⅲ类
W5	凡口河（即高宅水）	高宅水青石桥	控制断面	参照Ⅲ类
W7	董塘河	高宅水汇入董塘河 200m	削减断面（高宅水和董塘河混合后的水质情况）	Ⅲ类
W8	董塘河	董塘河车湾村	削减断面	Ⅲ类

略

图 4.2-1 地表水环境监测断面图

（2）监测项目

水温、pH、SS、全盐、DO、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、铜(Cu)、锌(Zn)、铅(Pb)、镉(Cd)、铁(Fe)、锰(Mn)、六价铬(Cr⁶⁺)、砷(As)、硒(Se)、汞(Hg)、高锰酸盐指数、粪大肠菌群、镍、锑、银、铊、硫酸盐共 32 项。

（3）采样频次

丰水期监测：2022 年 7 月 15 日~2022 年 7 月 17 日。连续采样三天，每天采样一次。

枯水期监测：2022 年 11 月 09 日~2022 年 11 月 15 日。连续采样三天，每天采样一次。

采样垂线、采样点设置：应符合国家地表水环境监测技术规范的要求。

（4）采样分析方法

按照国家环保总局编写的《环境监测规范》中推荐的分析方法进行监测与分析；对部分未作规定的项目，采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法。各有关分析方法及其最低检出限见表 4.2-3。

表 4.2-3 水质监测分析方法一览表（单位：mg/L）

类别	检测项目	检测方法（含标准号）	主要仪器及型号	方法检出限
地	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温	水温度计 WT	/

类别	检测项目	检测方法（含标准号）	主要仪器及型号	方法检出限
表水		度计测定法》GB/T 13195-1991		
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260	/
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	电子分析天平 ATX-224	4 mg/L
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	便携式溶解氧 测量仪	/
	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》 HJ/T 51-1999	电子分析天平 ATX-224	2.5 mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	聚四氟乙烯酸 碱式滴定管	4 mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱 SHP250	0.5mg/L
	氨氮（以 N 计）	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	可见分光光度计 V722S	0.025mg/L
	总磷（以 P 计）	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	可见分光光度计 V722S	0.01 mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	可见分光光度计 V722S	0.05 mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外分光光度计 UV-1800PC	0.01mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	可见分光光度计 V722S	0.0003 mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	可见分光光度计 V722S	0.001 mg/L
	氟化物（以 F ⁻ 计）	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》HJ84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）			0.018mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	可见分光光度计 V722S	0.003 mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987（直接法）	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.05mg/L
	锌			
	铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987（螯合萃取法）	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.01mg/L
	镉			0.001mg/L
	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F	0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼	可见分光光度	0.004 mg/L

类别	检测项目	检测方法（含标准号）	主要仪器及型号	方法检出限
		分光光度法》GB/T 7467-1987	计 V722S	
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.3μg/L
	硒			0.4μg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.04μg/L
	锑			0.2μg/L
	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7500CX	0.06μg/L
	银			0.04μg/L
	铊			0.02μg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	聚四氟乙烯酸碱性滴定管	0.5 mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	生化培养箱 LRH-150F	20 MPN/L

（5）评价方法与评价标准

1) 评价标准

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），董塘河在“仁化后落山下一仁化石下河段”为Ⅲ类功能区，执行地表水环境质量标准Ⅲ类标准，高宅水没有划定功能区，根据原广东省环保厅原环评批复并结合凡口河（高宅水）目前的使用功能，高宅水水质标准也按Ⅲ类标准执行。地表水中各项目评价标准见下表。

表 4.2-4 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目		Ⅲ类标准值（单位:mg/L）
1	水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在：
			周平均最大温升≤1
			周平均最大温降≤2
2	pH 值（无量纲）		6~9
3	悬浮物	≤	80
4	全盐	≤	1000（非盐碱土地区），2000（盐碱土地区）
5	溶解氧（DO）	≥	5
6	化学需氧量（COD _{Cr} ）	≤	20
7	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤	4
8	氨氮（NH ₃ -N）	≤	1
9	总磷（以 P 计）	≤	0.2
10	阴离子表面活性剂	≤	0.2
11	石油类	≤	0.05

序号	项目		III类标准值 (单位:mg/L)
12	挥发酚	≤	0.005
13	氰化物	≤	0.2
14	硫化物	≤	0.2
15	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤	1
16	铜	≤	1
17	锌	≤	1
18	铅	≤	0.05
19	镉	≤	0.005
20	铁	≤	0.3
21	锰	≤	0.1
22	铬 (六价)	≤	0.05
23	砷	≤	0.05
24	硒	≤	0.01
25	汞	≤	0.0001
26	高锰酸盐指数	≤	6
27	粪大肠菌群 (个/L)	≤	10000
28	镍	≤	0.02
29	锑	≤	0.005
30	铊	≤	0.0001
31	银	—	—
32	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	≤	250

注：悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水作标准，全盐参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；铁、锰、硫酸盐参考执行（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；镍、锑、铊参考执行（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

2) 评价方法

采用单项水参数评价方法即标准指数法，数学公式如下：

a、单项水质参数 i 在 j 占的标准指数。

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在监测点 j 的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/l；

C_{si}——水质参数 i 的地表水水质标准，mg/l；

b、pH 值标准指数的计算可用下式：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} (PH_j \leq 7.0 \text{时})$$

$$S_{pH_j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} (PH_j > 7.0 \text{时})$$

式中：S_{pHj}——单项水质参数 pH 在监测点 j 的标准指数；

pH_j——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——水质标准中规定的 pH 值上限；

c、溶解氧（DO）标准指数，用下式计算：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{|DO_f - DO_s|} \quad DO_j > DO_f$$

式中：S_{DOj}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，

DO_f = 468 / (31.6 + T) (mg/L)，对于河流，DO_f = 468 / (31.6 + T)；

对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

评价时，对于低于检出限的检测值取为检出限的一半。

(6) 监测结果与评价

2022 年 7 月水质现状监测结果及标准指数计算结果见表 4.2-5~表 4.2-10。

监测结果表明，高宅水设置了三个断面（W3、W4、W5），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求，董塘河设置两个断面（W7、W8），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；其中所有监测断面的铊、锑、钼、钴、钒可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地标准限值要求。因此，评价水域水环境质量现状良好。全盐满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）标准要求；铁、锰、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地

表水源地补充项目标准限值要求；镍、镉、铊满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值要求。

2022 年 11 月现状监测结果及标准指数计算结果见表 4.2-11~表 4.2-16。

监测结果表明，高宅水设置了三个断面（W3、W4、W5），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求，董塘河设置两个断面（W7、W8），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；其中所有监测断面的铊、镉、钼、钴、钒可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地标准限值要求。因此，评价水域水环境质量现状良好。全盐满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）标准要求；铁、锰、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值要求；镍、镉、铊满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值要求。

表 4.2-5 地表水环境现状监测结果表

略

表 4.2-6 地表水环境现状监测结果表（续表 1）

略

表 4.2-7 地表水环境现状监测结果表（续表 2）

略

表 4.2-8 地表水水质标准指数

略

表 4.2-9 地表水水质标准指数（续表 1）

略

表 4.2-10 地表水水质标准指数（续表 2）

略

表 4.2-11 地表水环境现状监测结果表

略

表 4.2-12 地表水环境现状监测结果表（续表 1）

略

表 4.2-13 地表水环境现状监测结果表（续表 2）

略

表 4.2-14 地表水水质标准指数

略

表 4.2-15 地表水水质标准指数（续表 1）

略

表 4.2-16 地表水水质标准指数（续表 2）

略

4.2.3 地表水环境现状小结

根据董塘河常规监测断面车湾桥 2019 年~2023 年监测结果表明,董塘河近 5 年来水质良好,均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,各项指标总体趋势平稳。

根据 2022 年 9 月和 11 月份补充监测结果表明,高宅水设置了三个断面(W3、W4、W5),监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的要求,董塘河设置两个断面(W7、W8),监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准的要求;其中所有监测断面的铊、锑、钼、钴、钒可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地标准限值要求。因此,评价水域水环境质量现状良好。全盐满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)标准要求;铁、锰、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值要求;镍、锑、铊满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值要求。

4.3 河流底泥现状监测与评价

4.3.1 监测点位布设

在已有的地表水监测断面 W3、W4、W8 处分别设置河流底泥采样点,即 H3~H5,共布设 3 个河流底泥采样点位,具体位置见下表。监测点位图见图 4.2-1。

表 4.3-1 河流底泥采样点

点位	断面名称	备注
H3	凡口河条埂冲水库出口	同 W3 位置
H4	凡口河五一桥	同 W4 位置
H5	董塘河车湾村	同 W8 位置

4.3.2 监测项目

pH、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铬(Cr)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、镉(Cd)、铊(Tl)、石油烃(C₁₀~C₄₀)、锑、银共 13 项。

4.3.3 采样频次

监测一次，时间为2022年7月18日。

4.3.4 采样分析方法

监测方法、监测仪器及最低检出限见下表。

表 4.3-2 监测项目检测方法、使用仪器及检出限一览表

类别	检测项目	检测方法（含标准号）	主要仪器及型号	方法检出限
河流底泥	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	精密酸度计 PHS-3C	/
	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
	砷			0.01mg/kg
	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	10mg/kg
	铜			1mg/kg
	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880F	4mg/kg
	锌			1mg/kg
	镍			3mg/kg
	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/kg
	铊	《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 1080-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1mg/kg
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014C	6 mg/kg

4.3.5 评价方法与评价标准

（1）评价标准

目前，我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，因此汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、镉参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）、石油烃(C₁₀~C₄₀)、锑参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

（2）评价方法

按照单项评价标准指数法进行河流底质质量现状评价。单项河流底质质量参数*i*在第*j*点的标准指数计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij} ——评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/Kg；

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准，mg/Kg。

4.3.6 监测结果与评价

底泥环境质量现状监测结果见表 4.3-3~表 4.3-5。

由监测及分析结果可知，各监测点底泥汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、镉监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）风险筛选值的标准、石油烃(C10~C40)、锑满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值标准限值要求。因此，评价范围内河流底泥现状良好。

表 4.3-3 河流底泥环境质量现状监测结果

略

表 4.3-4 河流底泥环境质量现状监测结果（续表 1）

略

表 4.3-5 河流底泥环境质量标准指数表

略

5. 地表水环境影响评价

5.1 区域河流水文概况

(1) 纳污水体简介

选矿厂废水处理达标后经自建管道引至九莲塘外排至高宅水，再汇入董塘河。

高宅水发源于茶亭，流经凡口生活区、五一村、高宅村、红星村，至新莲村处与麻塘水交汇流入董塘河，河流长度 13.2km，流域面积约 20.4 平方千米。

董塘河发源于观音坐莲山南部，流经沙湾，注入大水坝水库，再经大水坝水库下游流经上中埗、石塘，在江头村附近与渐溪山水汇合后流经董塘、高坝、龙王宫，在石下村附近汇入锦江。流域面积 296.7 平方千米，河流长度 35.6 千米，河床坡降 3.96‰，天然落差 765 米。是山塘水库最多的流域，共有中型水库 2 座，小（一）型水库、小（二）型水库 8 座。

根据 2022 年 11 月仁化县水务局发布《仁化县小水电生态流量核定成果》中，通过收集全县小水电可研、初设、增效扩容、安全鉴定、水资源论证、水量调度方案等报告资料和全县水文、气象站点的实测数据的基础，逐站对仁化县内的所有小水电站开展现场调研，实地了解电站生态流量泄放、下游河道减脱水情况，然后采用雨量站、水文站资料对小水电站逐站开展生态流量计算，得到高莲电站生态流量值为 0.962m³/s，车湾电站 1.557m³/s。

表 5.1-1 董塘河电站生态流量表（m³/s）

名称	集雨面积 (km ²)	多年平均 流量	生态流量		
			多年平均流量的 10%	90%保证率最枯月平 均流量	生态流量 取值
高莲电 站	162.8	4.86	0.486	0.962	0.962
车湾电 站	296.72	7.15	0.715	1.557	1.557

略

图 5.1-1 董塘河引用电站位置示意图

(2) 纳污水体环境功能区划

本项目纳污河段为高宅水，全长 13.2km，发源于茶亭，流经凡口生活区、五一村、高宅村、红星村，至新莲村处与麻塘水交汇流入董塘河，属于未划分水功能区。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），董塘河（仁化后落山下至仁化石下河段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；高宅水未划分水功能区，参照执行Ⅲ类标准。

项目周边水环境功能区划及水系图见图 5.1-2。

略

图5.1-2 周边水环境功能区划及水系图

5.2 预测因子、预测范围与预测时期

5.2.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的有关规定，本项目外排废污水主要来源是选矿废水，废水特征污染物主要包括化学需氧量、氨氮、总铅、总锌、总镉、总汞、总砷等。结合本项目废水水质特点，以及纳污水体的水质现状，本次评价确定水质影响预测因子为：化学需氧量、氨氮、总锌、总铅、总镉和总砷。

5.2.2 预测范围

项目预测范围为本项目排口上游 500m 至董塘河车湾桥断面共 13.7km 长的河段。

5.2.3 预测时期

本项目为水污染型一级评价项目，受影响地表水类型为河流，根据《环境影响评价导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中表 3 内容，本项目选择评价时期为枯水期、丰水期。

5.3 污染预测源强

5.3.1 本项目污染源

项目废水经“pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+滤布滤池+臭氧”处理后，大部分废水水质达到凡口铅锌矿选矿厂选矿用水品质要求回用，少量废水（800m³/d）达到外排标准排入高宅水，再汇入董塘河。

项目废水厂界达标排放，厂界安装在线监测站房实时监控，可确保出厂水质稳定达标，且厂区内设置有 7200m³的事故应急池，因此不会发生选矿废水未经处理直接外排的情况，因此非正常的情况为当天生产系统无法消纳处理后的选矿废水，导致选矿废水未回用全部外排。地表水环境影响预测废水污染源强主要为厂区内选矿废水治理设施深度处理后正常排放及处理后选矿废水无法回用全部外排的非正常排放两种情况，详见表 5.3-1。

表5.3-1 地表水环境影响预测废水污染源强一览表

简称	废水量		排放量 (kg/d)						折合排放强度 (g/s)					
	m ³ /d	m ³ /s	化学需氧量	氨氮	总锌	总铅	总镉	总砷	化学需氧量	氨氮	总锌	总铅	总镉	总砷
正常排放	800	0.0093	48	6.4	0.800	0.160	0.016	0.013	0.55556	0.07407	0.00926	0.00185	0.00019	0.00015
非正常排放	7720	0.0894	463.20	61.76	7.720	1.544	0.154	0.124	5.36111	0.71481	0.08935	0.01787	0.00179	0.00143

注：非正常排放以平均一天进入污水处理设施的选矿废水经处理后生产系统无法回用全部外排核算。

5.3.2 区域相关污染源

根据周边主要水污染源调查，本项目排放口附近的其他主要排放口为下游 3km 的丹霞冶炼厂入河排污口。

丹霞冶炼厂前身是仁化金狮冶金化工厂，2007 年 3 月 6 日正式更名为丹霞冶炼厂，直属于深圳市中金岭南有色金属股份有限公司，位于广东省韶关市以北的仁化县。丹霞冶炼厂废水排放量 1075m³/d，废水处理采用“一段混凝中和+浓密机沉淀+二段絮凝（石灰乳、PAM）+二段沉淀+过滤+pH 回调”工艺，特征污染物主要包括化学需氧量、氨氮、总铅、总镉、总汞、总砷等。生产废水执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）表 3 水污染物特别排放限值中直接排放标准；砷执行广东省地方标准《工业废水砷污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值。

表5.3-2 区域污染源水污染物控制指标排放情况

简称	废水量	排放量（t/a）					
	m ³ /d	化学需氧量	氨氮	总铅	总镉	总汞	总砷
丹霞冶炼厂	1075	17.028	1.73	0.064	0.006	0.030	0.003

5.4 预测模型

（1）混合过程段长度

项目预测情景为厂区选矿废水深度处理与回用设施运行期正常排放、非正常排放两种工况对水环境的影响。项目建成后尾水进入高宅水，污染物排入水体后需要经过混合过程段才能达到完全混合。根据高宅水河道特征，结合《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，混合过程段的长度按下式估算：

$$L_m = 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

L_m ——混合段长度，m；

B ——水面宽度，此处取高宅水平均宽度 5m；

u ——断面流速，m/s，此处取 0.1；

α ——排放口到岸边的距离，m，取 0m；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s ， $E_y = (0.058H + 0.0065B) * (gHI)^{1/2}$ ；则计算得到高宅水 $E_y = 0.0043m^2/s$ 。

I ——坡度（‰）；

H ——河流水深（m）；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ 。

利用河流水文参数，代入上述公式可计算出高宅水排放混合过程段长度为 256m。废水自排放口排入高宅水后，经过约 6.4km 排入董塘河，则废水在排入董塘河前已混合均匀。

(2) 预测模型

根据高宅水水文参数，属于窄、浅型小河，因此根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）选用纵向一维模型进行预测。废水排放视作连续稳定排放。根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件（即 O' Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值），选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$
$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： α —O' Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe —贝克来数，量纲一，表征物质移流通量与离散通量比值；

k —污染物综合衰减系数， s^{-1} ；

E_x —污染物横向扩散系数， m^2/s ，用艾尔德（Elder）公式进行估算：

$$E_x = 5.93H(gHI)^{1/2}。$$

O' Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的计算结果见下表。

表 6.2-107 O' Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的计算结果

水体	预测因子	枯水期		丰水期	
		O' Connor 数 α	贝克来数 Pe	O' Connor 数 α	贝克来数 Pe
高宅水	COD	1.2×10^{-4}	1.30	1.6×10^{-5}	3.61
	NH ₃ -N	8.2×10^{-5}	1.30	1.1×10^{-5}	3.61
	其他因子	0	1.30	0	3.61

因此，对照导则 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ ，适用对流降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

Q_p —废水排放量，m³/s；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h —河流流量，m³/s；

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），E.6 平面二维数学模型适用于模拟预测物质在宽浅水体（大河、湖库、入海河口及近岸海域）中，在垂向均匀混合的状况。

本评价不考虑下游电站对水文的影响，将评价河段等效为一条稳态矩形河流，而非水库型河流。将董塘河等效为一条弯曲河流进行预测。董塘河河段属于宽浅水体，预测物质在河流中垂向均匀混合，故本次董塘河河段评价选用平面二维数学模型中 E.6.2.1 连续稳定排放，不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

$$C(x, y) = C_h + \frac{m}{h \sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：C—纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

E_y —污染物横向扩散系数，m²/s；

m—污染物排放速率，g/s；

h—断面水深，m；

u—对应于轴的平均流速分量，m/s；

x—笛卡尔坐标系 x 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 y 向的坐标，m；

k—污染物综合衰减系数，s⁻¹。

5.5 设计水文条件

①枯水期流量

高宅水为山涧小溪，水量受降水控制，90%保证率最枯月流量较小，此时条埂冲排放口排放的废水量相对较大。因此，枯水期时认为高宅水中仅有条埂冲排放口排放的水量。水量取2019年-2023年条埂冲排放口的平均排水量 $6041388.4\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $0.192\text{m}^3/\text{s}$ ，排放量在高宅水汉口处按照3:7（山背灌渠：高宅水）的分流比分流，则分流到下游高宅水的流量约为 $0.134\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，本评价收集到董塘河枯水期流量约 $0.04\text{m}^3/\text{s}$ ，山背灌渠排入淞溪河最终汇入董塘河，因此预测时叠加条埂冲排放口现状排放量 $0.192\text{m}^3/\text{s}$ 。则枯水期设计水文条件如下表所示：

表5.5-1 枯水期设计水文条件

项目	高宅水	董塘河
枯水期流量 (m^3/s)	0.134	0.232
平均流速 (m/s)	0.054	0.009
评价范围平均水面宽 (m)	2.5	20
平均水深 (m)	0.5	0.5
河流坡降 I (‰)	0.001	0.00396

②丰水期流量

由于高宅水、董塘河上均无水文站，本评价使用水文比拟法确定各水体丰水期流量。根据水利部全国水情网 (http://xxfb.mwr.cn/sq_dxsk.html) 的公开数据，评价范围附近锦江2022年丰水期（6-8月）平均流量为 $63\text{m}^3/\text{s}$ 。根据评价范围内各水体与锦江的流域面积比例，即可计算各水体丰水期流量。因评价范围内水体与锦江地理位置接近，气候、降水、地质等条件类似，因此类比结果可信。预测时叠加条埂冲排放口现状排放量，且排放量在高宅水汉口处按照3:7的分流比分流。丰水期流量叠加丰水期设计水文条件如下：

表5.5-2 丰水期设计水文条件计算结果

项目	锦江	高宅水	董塘河
流域面积 (km^2)	1913	7.25	296.7
平均流量 (m^3/s)	63	0.24	9.77
叠加条埂冲排放口现状排放量后平均流量 (m^3/s)	/	0.374	9.962
平均流速 (m/s)	/	0.150	0.398

5.6 预测参数选取

(1) 降解系数 K

本次评价 COD 和氨氮降解系数参照《广东省水环境特征及相关水污染防治规划要求》（环境保护部华南环境科学研究所，曾凡棠）中“河流 COD_{Cr} 的降解系数一般为 0.1~0.2d⁻¹，NH₃-N 降解系数一般为 0.05~0.1d⁻¹”确定，取 COD_{Cr} 降解系数 0.15d⁻¹，氨氮降解系数 0.1d⁻¹；不考虑泥沙堆积对金属吸附和解吸，总锌、总铅、总镉和总砷的降解系数取 0/d。

(2) 河流背景值浓度

分别选取 2022 年 7 月及 2022 年 11 月在项目评价范围内的水环境质量监测数据中的最大值作为各河流丰、枯季的背景值。

表5.6-1 河流背景值选取（单位：mg/L）

主要评价因子	高宅水		董塘河	
	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期
COD	13	15	10	13
氨氮	0.187	0.275	0.259	0.106
总锌	0.38	0.71	0.08	0.025
总铅	0.005	0.005	0.005	0.005
总镉	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
总砷	0.0019	0.0035	0.0021	0.002

注：未检出的按检出限一半

5.7 预测结果

①枯水期正常排放

本项目建成后枯水期项目废水正常排放的污染物在高宅水的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-1~表 5.7-12。可见项目废水正常排放情况下，各污染物浓度在高宅水均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%，可以留出足够的安全余量。

表5.7-1 枯水期项目废水正常排放COD和氨氮浓度贡献值

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
高宅水	本项目排放口	10	3.877	0.517
		20	3.872	0.517
		50	3.866	0.516

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
	完全混合断面	100	3.853	0.515
		200	3.846	0.514
		300	3.841	0.514
		400	3.828	0.513
	控制断面	500	3.816	0.512
		1000	3.755	0.506
		1500	3.695	0.501
		2000	3.636	0.495
	控制断面	2400	3.590	0.491
		3000	3.521	0.485
		4000	3.410	0.475
		5000	3.302	0.465
	汇入董塘河	6450	3.152	0.450

表5.7-6 枯水期项目废水正常排放时重金属预测结果

河段	项目	总锌	总铅	总镉	总砷
高宅水	贡献值 (mg/L)	0.06463	0.01293	0.00129	0.00103
	河流背景值 (mg/L)	0.38	0.005	0.0005	0.0019
	叠加值 (mg/L)	0.44463	0.01793	0.00179	0.00293
	占标率 (%)	44.46	35.85	35.85	5.87

表5.7-7 枯水期项目废水正常排放时COD浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	13	13	13
	最大贡献值 (mg/L)	3.846	3.816	3.590
	叠加值 (mg/L)	16.846	16.816	16.590
	占标率 (%)	84.23	84.08	82.95

表 5.7-8 枯水期项目废水正常排放时氨氮浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	0.187	0.187	0.187
	最大贡献值 (mg/L)	0.514	0.512	0.491
	叠加值 (mg/L)	0.701	0.699	0.678
	占标率 (%)	70.12	69.86	67.81

本项目建成后枯水期项目废水正常排放的污染物在董塘河的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-9~表 5.7-15。可见项目废水正常排放情况下，各污染物浓度在董塘河均能

达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%，可以留出足够的安全余量。

表 5.7-9 枯水期项目废水正常排放时 COD 浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.107	0.107	0.106	0.106	0.106	0.105
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.101	0.101	0.101	0.101	0.100	0.099
		7000	0.092	0.092	0.092	0.092	0.091	0.091
		7500	0.081	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080
		8000	0.071	0.071	0.071	0.071	0.070	0.070
		10000	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
	董塘河车湾村	13200	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020

表 5.7-10 枯水期项目废水正常排放时氨氮浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020
		7000	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		7500	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		8000	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		10000	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
	董塘河车湾村	13200	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006

表 5.7-11 枯水期项目废水正常排放时总锌浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		7000	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		7500	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		8000	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005
		10000	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	董塘河车湾村	13200	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

表 5.7-12 枯水期项目废水正常排放时总铅浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		7000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		7500	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		8000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		10000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	董塘河车湾村	13200	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

表 5.7-13 枯水期项目废水正常排放时总镉浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7500	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		8000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		10000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	董塘河车湾村	13200	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 5.7-14 枯水期项目废水正常排放时总砷浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7500	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		8000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		10000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	董塘河车湾村	13200	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 5.7-15 枯水期项目废水正常排放时浓度叠加值

河段	断面名称	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村
董塘河	项目	COD		氨氮	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	10	10	0.259	0.259
	最大贡献值 (mg/L)	0.101	0.020	0.021	0.006
	叠加值	10.101	10.020	0.280	0.265
	占标率 (%)	50.51	50.10	27.97	26.53
	项目	总锌		总铅	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.08	0.08	0.005	0.005
	最大贡献值 (mg/L)	0.006	0.004	0.001	0.001
	叠加值	0.086	0.084	0.006	0.006
	占标率 (%)	8.61	8.43	12.43	11.73
	项目	总镉		总砷	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.0005	0.0005	0.0021	0.0021
	最大贡献值 (mg/L)	0.00012	0.00009	0.00010	0.00007
	叠加值	0.00062	0.00059	0.00220	0.00217
	占标率 (%)	12.43	11.73	4.39	4.34

②丰水期正常排放

本项目建成后丰水期项目废水正常排放的污染物在高宅水的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-16~表 5.7-19。可见项目废水正常排放情况下，各污染物浓度在高宅水均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%，可以留出足够的安全余量。

表5.7-16 丰水期项目废水正常排放COD和氨氮浓度贡献值

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
高宅水	本项目排放口	10	1.449	0.193
		20	1.449	0.193
		50	1.448	0.193
		100	1.446	0.193
	完全混合断面	200	1.445	0.193
		300	1.445	0.193
		400	1.443	0.193
		500	1.441	0.193
	控制断面	1000	1.433	0.192
		1500	1.425	0.191
		2000	1.416	0.190
		2400	1.410	0.190
	控制断面	3000	1.400	0.189
		4000	1.384	0.187
		5000	1.368	0.186
		汇入董塘河	1.345	0.184

表5.7-17 丰水期项目废水正常排放时重金属预测结果

河段	项目	总锌	总铅	总镉	总砷
高宅水	贡献值 (mg/L)	0.02416	0.00483	0.00048	0.00039
	河流背景值 (mg/L)	0.71	0.005	0.0005	0.0035
	叠加值 (mg/L)	0.73416	0.00983	0.00098	0.00389
	占标率 (%)	73.42	19.66	19.66	7.77

表 5.7-18 丰水期项目废水正常排放时 COD 浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	15	15	15
	最大贡献值 (mg/L)	1.445	1.441	1.410
	叠加值 (mg/L)	16.445	16.441	16.410
	占标率 (%)	82.23	82.21	82.05

表 5.7-19 丰水期项目废水正常排放时氨氮浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	0.275	0.275	0.275
	最大贡献值 (mg/L)	0.193	0.193	0.190
	叠加值 (mg/L)	0.468	0.468	0.465
	占标率 (%)	46.79	46.75	46.47

本项目建成后丰水期项目废水正常排放的污染物在董塘河的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-20~表 5.7-26。可见项目废水正常排放情况下，各污染物浓度在董塘河均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%，可以留出足够的安全余量。

表 5.7-20 丰水期项目废水正常排放时 COD 浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.054	0.053	0.048	0.041	0.033	0.025
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.053	0.052	0.047	0.041	0.033	0.025
		7000	0.052	0.050	0.046	0.040	0.033	0.025
		7500	0.050	0.049	0.045	0.039	0.033	0.026
		8000	0.048	0.047	0.044	0.039	0.032	0.026
		10000	0.043	0.042	0.040	0.036	0.031	0.026
	董塘河车湾村	13200	0.037	0.036	0.035	0.032	0.029	0.025

表 5.7-21 丰水期项目废水正常排放时氨氮浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.007	0.007	0.006	0.006	0.004	0.003
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.007	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003
		7000	0.007	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003
		7500	0.007	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003
		8000	0.007	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003
		10000	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004
	董塘河车湾村	13200	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003

表 5.7-22 丰水期项目废水正常排放时总锌浓度贡献值 单位：mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		7000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		7500	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
		8000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
		10000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
	董塘河车湾村	13200	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000

表 5.7-23 丰水期项目废水正常排放时总铅浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		7500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		8000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		10000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	董塘河车湾村	13200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 5.7-24 丰水期项目废水正常排放时总镉浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		7000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		8000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		10000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	董塘河车湾村	13200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 5.7-25 丰水期项目废水正常排放时总砷浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c\y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		7000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		8000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		10000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	董塘河车湾村	13200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

表 5.7-26 丰水期项目废水正常排放时浓度叠加值

河段	断面名称	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村
董塘河	项目	COD		氨氮	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	13	13	0.106	0.106

河段	断面名称	高宅水汇入董塘河 下游 200m	董塘河车 湾村	高宅水汇入董塘河 下游 200m	董塘河车 湾村
	最大贡献值 (mg/L)	0.053	0.037	0.007	0.005
	叠加值	13.053	13.037	0.113	0.111
	占标率 (%)	65.27	65.18	11.32	11.10
	项目	总锌		总铅	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.025	0.025	0.005	0.005
	最大贡献值 (mg/L)	0.001	0.001	0.000	0.000
	叠加值	0.026	0.026	0.005	0.005
	占标率 (%)	2.59	2.56	10.37	10.26
	项目	总镉		总砷	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.0005	0.0005	0.002	0.002
	最大贡献值 (mg/L)	0.00002	0.00001	0.00000	0.00000
	叠加值	0.00052	0.00051	0.00200	0.00200
	占标率 (%)	10.37	10.26	4.01	4.01

③枯水期非正常排放

预测枯水期本项目建成运营后废水污染源非正常排放对地表水的影响。本项目污染源排放评价将预测高宅水的 X 轴的原点 (0m) 设置在本项目排放口, 外排污水导致高宅水枯水期的各污染物浓度贡献值及叠加值见表 5.7-27~5.7-30 所示。可见项目废水非正常排放情况下, 本项目排放的污染物化学需氧量、氨氮在高宅水预测河段的三个关心断面叠加背景值后的浓度均出现超标; 总铅、总镉在高宅水预测河段叠加背景值后的浓度均出现超标; 总锌、总砷在高宅水预测范围内贡献值浓度及叠加背景值后的浓度均未出现超标。

表 5.7-27 枯水期项目废水非正常排放时 COD 和氨氮浓度贡献值

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
高宅水	本项目排放口	10	23.926	3.200
		20	23.620	3.197
		50	23.244	3.194
		100	22.508	3.187
	完全混合断面	200	22.107	3.183
		300	21.796	3.180
		400	21.106	3.173
	控制断面	500	20.439	3.166

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
		1000	17.404	3.133
		1500	14.819	3.099
		2000	12.619	3.066
	控制断面	2400	11.096	3.040
		3000	9.149	3.001
		4000	6.634	2.937
		5000	4.810	2.875
	汇入董塘河	6450	3.018	2.787

表 5.7-28 枯水期项目废水非正常排放时重金属预测结果

河段	项目	总锌	总铅	总镉	总砷
高宅水	贡献值 (mg/L)	0.40005	0.08001	0.00800	0.00640
	河流背景值 (mg/L)	0.38	0.005	0.0005	0.0019
	叠加值 (mg/L)	0.78005	0.08501	0.00850	0.00830
	占标率 (%)	78.00	170.02	170.02	16.60

表 5.7-29 枯水期项目废水正常非排放时 COD 浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	13	13	13
	最大贡献值 (mg/L)	22.107	20.439	11.096
	叠加值 (mg/L)	35.107	33.439	24.096
	占标率 (%)	175.53	167.19	120.48

表 5.7-30 枯水期项目废水非正常排放时氨氮浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	0.187	0.187	0.187
	最大贡献值 (mg/L)	3.183	3.166	3.040
	叠加值 (mg/L)	3.370	3.353	3.227
	占标率 (%)	336.99	335.33	322.69

本项目建成后枯水期项目废水非正常排放的污染物在董塘河的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-31~表 5.7-37。可见项目废水非正常排放情况下，本项目排放的污染物在董塘河预测范围内的各关心断面贡献浓度及叠加背景值后的浓度均未出现超标，各污染物浓度在董塘河均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%。

表 5.7-31 枯水期项目废水非正常排放时 COD 浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	1.030	1.030	1.027	1.024	1.019	1.012
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.976	0.976	0.974	0.970	0.966	0.960
		7000	0.889	0.889	0.887	0.884	0.880	0.875
		7500	0.780	0.780	0.778	0.776	0.773	0.769
		8000	0.686	0.686	0.684	0.683	0.680	0.676
		10000	0.417	0.417	0.416	0.416	0.414	0.412
	董塘河车湾村	13200	0.196	0.196	0.196	0.195	0.195	0.194

表 5.7-32 枯水期项目废水非正常排放时氨氮浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.208	0.208	0.207	0.207	0.206	0.204
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.200	0.199	0.199	0.198	0.197	0.196
		7000	0.186	0.186	0.186	0.185	0.184	0.183
		7500	0.169	0.168	0.168	0.168	0.167	0.166
		8000	0.153	0.153	0.153	0.152	0.152	0.151
		10000	0.106	0.106	0.106	0.105	0.105	0.105
	董塘河车湾村	13200	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061

表 5.7-33 枯水期项目废水非正常排放时总锌浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.060	0.060	0.059	0.059	0.059	0.059
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.059	0.059	0.059	0.058	0.058	0.058
		7000	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.056
		7500	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.054
		8000	0.054	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
		10000	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.047
	董塘河车湾村	13200	0.042	0.042	0.042	0.042	0.041	0.041

表 5.7-34 枯水期项目废水非正常排放时总铅浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		7000	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		7500	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		8000	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		10000	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009
	董塘河车湾村	13200	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008

表 5.7-35 枯水期项目废水非正常排放时总镉浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
----	----	-------	---	----	----	----	----	----

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
		7000	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
		7500	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
		8000	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
		10000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009
	董塘河车湾村	13200	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008

表 5.7-36 枯水期项目废水非正常排放时总砷浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
		7000	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
		7500	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
		8000	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008
		10000	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
	董塘河车湾村	13200	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007

表 5.7-37 枯水期项目废水非正常排放时浓度叠加值

河段	断面名称	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村
董塘河	项目	COD		氨氮	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值(mg/L)	10	10	0.259	0.259
	最大贡献值(mg/L)	0.976	0.196	0.200	0.061
	叠加值	10.976	10.196	0.459	0.320
	占标率 (%)	54.88	50.98	45.86	32.00
	项目	总锌		总铅	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值(mg/L)	0.08	0.08	0.005	0.005
	最大贡献值(mg/L)	0.059	0.042	0.012	0.008
	叠加值	0.139	0.122	0.017	0.013
	占标率 (%)	13.87	12.17	33.48	26.66
	项目	总镉		总砷	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值(mg/L)	0.0005	0.0005	0.0021	0.0021
	最大贡献值(mg/L)	0.00117	0.00083	0.00010	0.00007
	叠加值	0.00167	0.00133	0.00220	0.00217
	占标率 (%)	33.48	26.66	4.39	4.34

④丰水期非正常排放

预测丰水期本项目建成运营后废水污染源非正常排放对地表水的影响。本项目污染源排放评价将预测高宅水的 X 轴的原点（0m）设置在本项目排放口，外排污水导致高宅水丰水期的各污染物浓度贡献值及叠加值见表 5.7-38~5.7-41 所示。可见项目废水非正常排放情况下，本项目排放的污染物化学需氧量、氨氮在高宅水预测河段的三个关心断面叠加背景值后的浓度均出现超标；总锌在高宅水预测河段贡献浓度及叠加背景值后的浓度均未出现超标，但在完全混合断面叠加背景值后的浓度占标率为 90.28%，大于 90%，不够预留足够的安全余量；总铅、总镉、总砷在高宅水预测范围内贡献浓度及叠加背景值后的浓度均未出现超标。

表 5.7-38 丰水期项目废水非正常排放时 COD 和氨氮浓度贡献值

河段	位置	距离	COD	氨氮
		x(m)	C (mg/L)	C (mg/L)
高宅水	本项目排放口	10	11.569	1.543
		20	11.564	1.542
		50	11.557	1.542
		100	11.544	1.540
	完全混合断面	200	11.536	1.540
		300	11.530	1.539
		400	11.517	1.538
	控制断面	500	11.504	1.537
		1000	11.437	1.531
		1500	11.371	1.525
		2000	11.306	1.519
	控制断面	2400	11.253	1.514
		3000	11.175	1.507
		4000	11.047	1.496
		5000	10.920	1.484
	汇入董塘河	6450	10.738	1.468

表 5.7-39 丰水期项目废水非正常排放时重金属预测结果

河段	项目	总锌	总铅	总镉	总砷
高宅水	贡献值 (mg/L)	0.19284	0.03857	0.00386	0.00309
	河流背景值 (mg/L)	0.71	0.005	0.0005	0.0035
	叠加值 (mg/L)	0.90284	0.04357	0.00436	0.00659
	占标率 (%)	90.28	87.14	87.14	13.17

表 5.7-40 丰水期项目废水正常非排放时 COD 浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	13	13	13
	最大贡献值 (mg/L)	11.536	11.504	11.253
	叠加值 (mg/L)	26.536	26.504	26.253
	占标率 (%)	132.68	132.52	131.27

表 5.7-41 丰水期项目废水非正常排放时氨氮浓度叠加值

河段	项目	完全混合断面	控制断面	控制断面
高宅水	纵向距离 x (m)	256	500	2400
	河流背景值 (mg/L)	0.187	0.187	0.187
	最大贡献值 (mg/L)	1.540	1.537	1.514
	叠加值 (mg/L)	1.815	1.812	1.789
	占标率 (%)	181.47	181.18	178.94

本项目建成后丰水期项目废水非正常排放的污染物在董塘河的浓度贡献值及叠加值见表 5.7-42~表 5.7-48。可见项目废水非正常排放情况下，本项目排放的污染物在董塘河预测范围内的各关心断面贡献浓度及叠加背景值后的浓度均未出现超标，各污染物浓度在董塘河均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，且占标率均 < 90%。

表 5.7-42 丰水期项目废水非正常排放时 COD 浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.523	0.507	0.461	0.395	0.317	0.239
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.514	0.499	0.456	0.392	0.317	0.241
		7000	0.501	0.486	0.446	0.386	0.316	0.244
		7500	0.483	0.470	0.433	0.379	0.314	0.246
		8000	0.466	0.455	0.422	0.372	0.311	0.248
		10000	0.413	0.405	0.381	0.345	0.299	0.250
	董塘河车湾村	13200	0.355	0.349	0.334	0.309	0.278	0.242

表 5.7-43 丰水期项目废水非正常排放时氨氮浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.070	0.068	0.062	0.053	0.043	0.032
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.069	0.067	0.061	0.053	0.043	0.032
		7000	0.067	0.066	0.060	0.052	0.043	0.033
		7500	0.065	0.063	0.058	0.051	0.042	0.033
		8000	0.063	0.061	0.057	0.050	0.042	0.033
		10000	0.056	0.055	0.052	0.047	0.041	0.034

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
	董塘河车湾村	13200	0.048	0.047	0.045	0.042	0.038	0.033

表 5.7-44 丰水期项目废水非正常排放时总锌浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.009	0.009	0.008	0.007	0.005	0.004
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.009	0.009	0.008	0.007	0.005	0.004
		7000	0.009	0.008	0.008	0.007	0.005	0.004
		7500	0.008	0.008	0.007	0.007	0.005	0.004
		8000	0.008	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004
		10000	0.007	0.007	0.007	0.006	0.005	0.004
	董塘河车湾村	13200	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.004

表 5.7-45 丰水期项目废水非正常排放时总铅浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
		7000	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
		7500	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
		8000	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
		10000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	董塘河车湾村	13200	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

表 5.7-46 丰水期项目废水非正常排放时总镉浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
		7000	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
		7500	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		8000	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		10000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	董塘河车湾村	13200	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 5.7-47 丰水期项目废水非正常排放时总砷浓度贡献值 单位: mg/L

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
董塘河	高宅水入董塘河河口	6450	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	高宅水汇入董塘河下游 200m	6650	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		7500	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
		8000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

河段	位置	x/c/y	0	10	20	30	40	50
		10000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	董塘河车湾村	13200	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 5.7-48 丰水期项目废水非正常排放时浓度叠加值

河段	断面名称	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村	高宅水汇入董塘河下游 200m	董塘河车湾村
董塘河	项目	COD		氨氮	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	10	10	0.259	0.259
	最大贡献值 (mg/L)	0.514	0.355	0.069	0.048
	叠加值	13.514	13.355	0.175	0.154
	占标率 (%)	67.57	66.77	17.53	15.42
	项目	总锌		总铅	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.08	0.08	0.005	0.005
	最大贡献值 (mg/L)	0.009	0.006	0.002	0.001
	叠加值	0.034	0.031	0.007	0.006
	占标率 (%)	3.38	3.13	13.53	12.51
	项目	总镉		总砷	
	纵向距离 x (m)	6650	13200	6650	13200
	河流背景值 (mg/L)	0.0005	0.0005	0.0021	0.0021
	最大贡献值 (mg/L)	0.00018	0.00013	0.00001	0.00001
	叠加值	0.00068	0.00063	0.00201	0.00201
	占标率 (%)	13.53	12.51	4.01	4.01

5.8 水环境容量分析

5.8.1 分析河段

为了系统性评价计算纳污水体高宅水的水环境容量，分析河段范围为本项目入河排污口上游 500m 到至下游董塘河汇入口处，全长约 6.95km，全河段执行地表水Ⅲ类水标准。

5.8.2 分析方法

水环境容量计算采用一维完全混合模型。

$$W = (C \cdot e^{kx / 86400} \cdot Q_R - Q_R \cdot C_R) \times 86400 \times 365 \div 10^6$$

式中：W——水环境容量，t/a；

C ——控制断面的水质标准, mg/L ;

Q_R ——河水流量, m^3/s ;

C_R ——上游断面污染物浓度, mg/L ;

k ——污染物综合降解系数, $1/\text{d}$;

x ——沿河道方向变量, m ;

u ——设计流量下污染带内的纵向平均流速, m/s ;

各参数的选取如下:

表 5.8-1 高宅水环境容量主要计算参数选取表

污染物名称	C (mg/L)	K	$x(\text{m})$	$u(\text{m/s})$	$Q_R(\text{m}^3/\text{s})$	$C_R(\text{mg/L})$
	III 类					
COD	20	0.15	6950	0.054	0.134	15
氨氮	1.0	0.1	6950	0.054	0.134	0.275
总锌	1	0	6950	0.054	0.134	0.71
总铅	0.05	0	6950	0.054	0.134	0.005
总镉	0.005	0	6950	0.054	0.134	0.0005
总砷	0.05	0	6950	0.054	0.134	0.0035
总汞	0.0001	0	6950	0.054	0.134	0.00005
总铬	0.05 ^①	0	6950	0.054	0.134	0.002

备注: ①采用六价铬的评价标准; 本评价采用高宅水现状监测断面最大值作为背景浓度值。

5.8.3 分析结果

利用上述模式计算得出, 高宅水河段水环境容量和剩余容量见表 5.8-2。

表 5.8-2 高宅水剩余容量计算表 (t/a)

污染物名称	按 III 类水质目标	
	总容量	剩余容量
COD	105.68	42.29
氨氮	4.90	3.74
总锌	4.22582	1.22549
总铅	0.21129	0.19016
总镉	0.02113	0.01902
总砷	0.21129	0.19650
总汞	0.00042	0.00021

污染物名称	按Ⅲ类水质目标	
	总容量	剩余容量
总铬	0.21129	0.20284

5.8.4 水环境容量分析

本项目建成后废水污染物排放量与水环境容量对比分析见下表。

表 5.8-3 废水污染物排放量与水环境容量对比分析表 单位: t/a

类别	高宅水		本项目排放量	按Ⅲ类水质目标	
	总容量	剩余容量		占总容量比例%	排污增量占剩余容量比例%
COD	105.68	42.29	15.84	14.99	37.46
氨氮	4.90	3.74	2.11	43.06	56.43
总锌	4.22582	1.22549	0.264	6.25	21.54
总铅	0.21129	0.19016	0.0528	24.99	27.77
总镉	0.02113	0.01902	0.00528	24.99	27.77
总砷	0.21129	0.19650	0.00422	2.00	2.15
总汞	0.00042	0.00021	0.00011	24.99	49.98
总铬	0.21129	0.20284	0.1584	74.97	78.09

由表 5.8-3 可知,对照高宅水评价河段按Ⅲ类水质控制的剩余环境容量,在枯水期最不利条件下,本项目深度处理后排放的水污染物新增排放量所占区域环境容量的比例较小,所占区域环境容量剩余容量有较为宽裕的比例。

5.9 地表环境影响评价总结

预测结果表明,项目废水正常排放情况下不会对当地地表水环境质量造成大的影响,各特征污染物在项目废水排放口下游完全混合段叠加背景值后均可满足地表水环境目标,其环境影响可以接受。项目设计规模达产后,不会改变受纳水体高宅水和董塘河环境功能区划,可维持环境功能质量现状。

本项目非正常排放情况下化学需氧量、氨氮、总铅、总镉的排放对高宅水影响较大,在高宅水预测河段叠加背景值后浓度会出现不同程度的超标,但各污染物浓度在董塘河预测河段均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准,且占标率均<90%,因此,建设单位必须严格按照要求正常运作,避免非正常排放的发生,并在发现非正常排放情况时及时采取有效应急措施,避免对地表水环境产生不利影响。为了保护环境,杜绝事故排放对环境的影响,建设单位在废水治理设施区域设置了一个 7200m³ 的事故应急池,以及厂区内原有一个 3200m³ 初期雨水收集

池，可满足选矿厂应急情况下废水收纳暂存需求，并在排放口安装在线监控设施，监测项目包括流量、pH 值、COD、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷，当污水排放口浓度超标时，及时关闭污水排放闸门，把超标废水引入事故应急池，待废水处理达标再正常排放，且选矿废水外排口废水在进入高宅水前，可利用现有人工湿地对其进行进一步处理，能确保水环境安全。

6. 环境保护措施及经济技术可行性分析

6.1 水质处理目标

选矿废水经处理后，回用水达到凡口铅锌矿选矿厂选矿用水品质要求，且不影响选矿指标，回用水满足《铅锌选矿废水处理与回用规范》（YS/T 1405-2020）生产作业回用水标准。外排废水污染物执行排放标准如下：总铊达到广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值；其他污染物达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单表 2 水污染物“直接排放”限值。

6.2 废水处理工艺及可行性分析

本项目废水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。其中膜处理工艺为：pH 调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH 回调+多介质过滤+超滤+RO。

①COD 去除方法

因本项目在原厂前回水处理系统上改建而成，为了降低改造成本，废水前段工艺仍然采用生物法。

②生化处理系统

推流式混合曝气工艺与 DAT-IAT 工艺都能满足出水要求，结合本项目实际情况，采用推流式混合曝气工艺需对现有生化池进行局部改造，新增进出水配水措施，并考虑另设置二沉池。沿用现有 DAT-IAT 工艺无需对生化池主体进行改动，但根据现有厂前水处理系统运行情况，由于每组 IAT 池间断出水，如现场运行管理不到位，则不同 IAT 池出水 COD 值及 pH 值有轻微浮动，与选厂用水要求相矛盾。故本项目采用推流式混合曝气生物池的工艺可行。

③过滤方案

考虑滤布滤池过滤具有安装方便，配套修建的建、构筑物较少，其安装工程量小，占地省等优点，本项目使用滤布滤池。

④臭氧消毒工艺

臭氧具有强氧化性，是一种广谱、高效、快速杀菌剂。在一定浓度下，臭氧可

迅速杀灭水和空气中使任何生物致病的各种病菌和微生物，其灭菌速度是氯的两倍以上。更重要的是，臭氧杀菌后还原成氧，无任何残留和二次污染。臭氧用于水消毒时，由于其弥散性好，所以消毒效果甚佳，可 100% 杀灭水中细菌。此外，臭氧的除臭能力很强，它通过与引起臭味和腐败味的氨、硫化氢、甲硫醇等发生化学反应，将它们氧化分解为无毒、无臭的物质，从而达到去除臭味和其他异味的效果。

⑤膜处理系统（二期建设）

设计水量：1000m³/d，主要由除钙系统及膜系统组成。处理工艺为：pH 调节+碳化反应+诱导结晶沉降+pH 回调+多介质过滤+超滤+RO。

超滤过程不发生相变化，无需加热，能耗低，无需添加化学试剂，无污染，是一种节能环保的分离技术。超滤技术分离效率高，对稀溶液中的微量成分的回收、低浓度溶液的浓缩均非常有效。超滤过程仅采用压力作为膜分离的动力，因此分离装置简单、流程短、操作简便、易于控制和维护。反渗透膜的膜孔径非常小，因此能够有效地去除水中的溶解盐类、胶体、微生物、有机物等。系统具有水质好、耗能低、无污染、工艺简单、操作简便等优点。

因此项目运营期废水处理方法可行。

7. 评价结论

随着凡口铅锌矿尾矿库逐步退出销号，尾矿排放通过充填的方式进行，选厂厂区内须实现污废水基本不外排，并建立对全厂水的调控和用水精准化管控机制。为进一步稳定污废水处理的出水水质，满足选矿各工艺环节用水要求，实现对选矿废水基本不外排目标，迫切需要建设一套完善的污废水深度处理回用系统。凡口铅锌矿在 2018 年建设有厂前水处理系统一套，并考虑二期建设硫尾水处理系统。随着国家环保要求越来越严格，原先计划处理的硫尾水外排已无可能实施。另外原有的厂前水处理系统出水水质只能用于选锌，达不到选铅水要求。故凡口矿须重新整合厂区内水处理系统并增设深度处理系统稳定水质使废水处理满足锌浮选的同时，满足选铅用水要求，扩大回用水使用范围。即在现有“厂前回水净化系统项目”基础上进一步优化改造建设“生化-高级氧化”的选矿废水深度处理与回用系统，经处理出水水质可满足不同用水节点水质类型要求，实现选矿废水高效分质回用，少量外排废水水质能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 水污染物“直接排放”限值（部分重金属达到表 3 特别排放限值的“直接排放”限值），以达到《退出方案》所制定的“选矿废水基本不外排”的目标。

本项目废水处理工艺为：pH 调节+竖流沉淀池+曝气氧化池+二沉池+过滤+臭氧消毒+膜处理（二期）。

根据董塘河常规监测断面车湾桥 2019 年~2023 年监测结果表明，董塘河近 5 年来水质良好，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，各项指标总体趋势平稳。

根据 2022 年 9 月和 11 月份补充监测结果表明，高宅水设置了三个断面（W3、W4、W5），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求，董塘河设置两个断面（W7、W8），监测断面所有水质指标全部能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；其中所有监测断面的铊、锑、钼、钴、钒可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地标准限值要求。因此，评价水域水环境质量现状良好。全盐满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）标准要求；铁、锰、硫酸盐满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 2 集中式生活

饮用水地表水源地补充项目标准限值要求：镍、镉、砷满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值要求。

预测结果表明，项目废水正常排放情况下不会对当地地表水环境质量造成大的影响，各特征污染物在项目废水排放口下游完全混合段叠加背景值后均可满足地表水环境目标，其环境影响可以接受。项目设计规模达产后，不会改变受纳水体高宅水和董塘河环境功能区划，可维持环境功能质量现状。本项目非正常排放情况下化学需氧量、氨氮、总铅、总镉的排放对高宅水影响较大，在高宅水预测河段叠加背景值后浓度会出现不同程度的超标，但各污染物浓度在董塘河预测河段均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且占标率均<90%，因此，建设单位必须严格按照要求正常运作，避免非正常排放的发生，并在发现非正常排放情况时及时采取有效应急措施，避免对地表水环境产生不利影响。为了保护环境，杜绝事故排放对环境的影响，建设单位在废水治理设施区域设置了一个 7200m³ 的事故应急池，以及厂区内原有一个 3200m³ 初期雨水收集池，可满足选矿厂应急情况下废水收纳暂存需求，并在排放口安装在线监控设施，监测项目包括流量、pH 值、COD、氨氮、总铅、总锌、总镉、总砷，当污水排放口浓度超标时，及时关闭污水排放闸门，把超标废水引入事故应急池，待废水处理达标再正常排放，且选矿废水外排口废水在进入高宅水前，可利用现有人工湿地对其进一步处理，能确保水环境安全。

选矿废水经处理后，回用水达到凡口铅锌矿选矿厂选矿用水品质要求，且不影响选矿指标，回用水满足《铅锌选矿废水处理与回用规范》（YS/T 1405-2020）生产作业回用水标准。外排废水污染物执行排放标准如下：总砷达到广东省地方标准《工业废水砷污染物排放标准》（DB44/1989-2017）表 1 第二时段排放限值；重金属总锌、总铅、总镉、总镍、总汞、总砷、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 特别排放限值；其他污染物达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及其修改单表 2 水污染物“直接排放”限值。