目　录

一．建设项目基本情况.....1
二．建设内容.....12
三．生态环境现状、保护目标及评价标准.....21
四．生态环境影响分析.....33
五．主要生态环境保护措施.....51
六．生态环境保护措施监督检查清单.....62
七．结论.....66

附图：

附图 1 地理位置图；

附图 2 项目周边关系及敏感点分布图；

附图 3 云南省昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复措施设计图；

附图 4 项目与滇池保护范围的位置关系；

附图 5 项目区土地利用现状图；

附图 6 项目区平面布置图；

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 投资项目备案证

附件 3 联审联批表；

附件 4 矿山关闭文件；

附件 5 营业执照；

附件 6 公示截图；

附件 7 核查生态保护红线的意见；

附件 8 昆明市西山区人民政府办公室关于印发《西山区关于中央环保督察反馈问题涉及关停矿山生态修复治理整改提升工作方案（2021-2023 年）》的通知（西政办通（2021）39 号）；

附件 9 合同；

附件 10 内部审核单;

附件 11 工作进度管理表；

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复项目		
项目代码	2204-530112-04-02-850521		
建设单位联系人	李雄	联系方式	159**********
建设地点	云南省昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村		
地理坐标	东经：102°34′57.627″；北纬：24°49′49.736″		
建设项目 行业类别	八、非金属矿采选业　土砂石开采 101（不含河道采砂项目）“其他”	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	109710m^2
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）	昆明市西山区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2204-530112-04-02-850521
总投资（万元）	251	环保投资（万元）	15.32
环保投资占比（%）	6.10	施工工期	14 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	**（1）产业政策符合性分析** 本项目属于环境治理业，对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），属于鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“1、矿山生态环境恢复工程”，符合国家现行的产业政策。 **（2）与《云南省滇池保护条例》（2018 修订）的符合性分析** 2012 年 9 月 28 日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过《云南省滇池保护条例》，自 2013 年 1 月 1 日起施行。2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订调过。条例将滇池保护区划分为一、二、三级保护区和城镇饮用水源保护区，明确了各级保护区的保护要求及政府及其职能的管理部门的保护管理职能。 根据《云南省滇池保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订），对滇池一级、二级和三级保护区和引用水源保护区的界定： 一级保护区，指滇池水体和保护界桩向外水平延伸 100 米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界； 二级保护区，指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域。 三级保护区，指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。 饮用水源保护区：具体范围由昆明市人民政府确定，报省人民政府批准后公布，并按照有关法律法规进行保护。 根据滇池分级保护范围图结合项目具体位置可知，本项目不在滇池保护区范围内，而且属于矿山植被恢复项目，无废水排放口，无固体废物随意倾倒。因此，本项目的建设与《云南省滇池保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）不冲突。 **（3）《昆明海口(二级城市)总体规划修改(2016~2030 年)》的符合性分析**

根据《昆明海口(二级城市)总体规划修改(2016~2030 年)》产业发展战略：以昆明产业结构调整为主线，抓住“一带一路”打造的机遇，实现开放战略、科教研发战略和可持续发展战略，突出新型工业化和新型城镇化两大重点，以建设现代工业城市和滨湖旅游城市为目标，坚持以信息化带动工业两大重点，以建设现代工业城市和滨湖旅游城市为目标，坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，积极推进海口现代工业化进程，促进 经济的持续、稳步、健康发展。具体包括：1、加速工业化进程；2、扶植培育休闲旅游和现代工业观光游为代表的第三产业。

城市性质：昆明市的二级城市；以精细磷化工产业为重点，面向东南亚、南亚的精细化工产品加工基地；滇池沿岸重要的休闲度假基地，滇池西岸旅游度假区的人口转移集中地，昆明市具有湖滨山水特色的新型城市。

本项目为矿山生态恢复，属于环境治理业，不在规划的产业园区内。根据《昆明海口(二级城市)总体规划修改(2026~2030 年)》规划的空间结构、规划目标、产业发展战略及城市性质等，项目符合海口总体规划提出的相关要求。

（4）与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》，至 2020 年，主要目标为建设和谐长江、健康长江、清洁长江、优美长江、安全长江，其中长江上游区重点保护区域包含云南省。其中“专栏 10 水环境保护与治理 03 重污染水体治理”中提出推进府河、釜溪河、京山河、南淝河、派河、螳螂川等劣Ⅴ类河流综合治理项目。

本项目为矿山生态修复项目，属于环境治理业，通过矿坑清理、回填、植被恢复等各项措施的实施，可改善土壤，提高土壤肥力、减少水土流失，可减少因露天矿坑产生的雨季初期雨水对地表水、地下水的污染、减少扬尘排放、减少水土流失。本项目实施对改善区域水环境质量、大气环境质量、生态环境质量有积极意义。

因此，本项目的实施符合《长江经济带生态环境保护规划》。

（5）与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）的符合性分析

项目与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）对比分析情况见下表 1-1。

表 1-1 与《长江经济带发展负面清单指南》相符性分析

《指南》要求	本项目	相符性
（一）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体夫划的码头项目，禁止建设不符合 《长江于线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为矿山生态修复项目，属于环境治理业，不属于码头或过长江通道项目。	相符
（二）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁 止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目为矿山生态修复项目，且不在自然保护区、风景名胜区。	相符
（三）禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水 源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游 等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目为矿山生态修复项目，且不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，也不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内。	相符
（四）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资 建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目为矿山生态修复项目，且不在水产种质资源保护区的岸线和河段 范围内，也不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	相符
（五）禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划 定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、 生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线；本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内；本项目不属于不利于水资源及自然生态保护的项目。	相符
（六）禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、 改设或扩大排污口。	本项目废水不外排。	相符
（七）禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞。	相符
（八）禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新	本项目为矿山生态修复项目，不属于化工园区和化工项目； 不属于尾矿库、冶炼渣库	相符

建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库 和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	和磷石膏库项目。	
（九）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、 化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为矿山生态修复项目，不属于钢铁、石化、 化工、焦化等高污染项目。	相符
（十）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国 家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁 止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为矿山生态修复项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于不符合国 家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；不属于高耗能高排放项目。	相符

（6）与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》符合性分析

本项目属于矿山生态修复项目，属于环境治理业，生态修复区不涉及环境敏感区，该废弃矿山生态修复后对于金沙江一级支流螳螂川水质改善有积极作用，本项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》禁止建设项目，符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》要求。

（7）与《昆明市人民政府办公厅关于滇池流域和西山重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知》（昆政办（2017）88号）符合性分析

2017年6月21日，昆明市人民政府办公厅下发了《昆明市人民政府办公厅关于滇池流域和西山重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知》（昆政办（2017）88号）文件，为了认真贯彻落实中央和省委、省政府关于加强生态文明建设的总要求，进一步加强滇池流域及西山重点保护区域环境和生态保护工作，按照“重点区域先行先试”的原则，市人民政府决定，在滇池流域和西山重点区域全面开展采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作，现将有关工作要求通知如下：

一、统一思想、高度重视。相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会，市级有关部门要把思想统一到市委、市政府的重

	大决策上来，立足滇池保护大局，将采石采砂点的关停和“五采区”的治理修复工作作为当前一项极其重要的工作来抓，以实际行动践行“政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识”。各级各部门要加强领导，落实责任，精心组织，周密部署，迅速行动，立即开展滇池流域和西山重点保护区域（详细范围见附件）采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作。 二、迅速行动，立即停采。从本通知下发之日起，相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要立即停止滇池流域和西山重点保护区域的一切采石采砂点开采行为，同步启动县级发证权限采石采砂矿点的关停程序，并于 2017 年 12 月 31 日前完成矿山证照注销、断水断电、人员撤出、设备拆除、尾矿清理等相关工作。同时，滇池流域和西山重点保护区域范围内一律不得再新出让采石、采砂、采矿点。各级各部门要严格执法，加大巡查检查力度，发现一起，严查一起，确保不出现新的破坏生态环境行为。 三、分类实施，治理修复。相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要进一步巩固“五采区”治理成果，对正在开展修复治理的，要在尊重历史、依法依规的基础上，研究完善原有政策措施，化解执行过程中存在的困难和问题，确保按时限要求完成治理修复。对尚未开展治理修复的，要按照“一点一策”的原则，立即启动治理修复工作。对新关停的采石采砂点，要按照“边关边治”的原则，结合矿山关停实际，同步开展治理修复工作，并在 1 年内基本完成修复治理工作。 四、依法行政，确保稳定。相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会在开展关停和治理修复工作过程中，要按照法律法规的规定，严格履行法定程序，做到疏堵结合，并及时协调解决关停工作中出现的问题，制定应急预案，积极化解矛盾，确保社会稳定。市级各部门要立即行动起来，按照“谁主管，谁负责” 的原则，加强对相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会的督促、指导工作，确保关停整治工作依法依规有序推进。

	五、强化监督，严肃纪律。市政府目督办要把滇池流域和西山重点区域全面开展采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作列为目标督查事项，根据工作步骤安排，进行跟踪督查。市级相关职能部门要组成联合督导组，督促指导相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会推进采石采砂点的关停和“五采区”的治理修复工作。每月25日前，相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要将工作进展情况报送市政府目督办和市国土资源局。 本项目已编制完成了《昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复方案》，项目实施后，通过矿坑清理、矿坑回填、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，使矿坑林草植被覆盖率提高；矿坑林草植被恢复，可改善土壤，提高土壤肥力、减少水土流失；消除矿坑地质灾害、安全、环保等各类隐患，改善生态环境；削弱矿坑扬尘对周边空气的影响、矿坑积水对螳螂川的影响；改善项目周边小气候，调节周边温度、湿度和风力，还能消减洪峰，增加常流水，净化空气，有效的改善因前期采矿活动对生态环境带来到负面影响，改善项目区景观。随着项目区植被的大面积恢复，使得项目区的生态功能得到提高，动、植物的生存环境得到改善，生物多样性得到丰富。 综上，本项目与该通知要求相符。 **（8）与昆明市西山区人民政府办公室关于印发《西山区关于中央环保督察反馈问题涉及关停矿山生态修复治理整改提升工作方案（2021-2023年）》的通知（西政办通[2021]39号文）符合性分析** 2021年6月28日，昆明市西山区人民政府办公室关于印发《西山区关于中央环保督察反馈问题涉及关停矿山生态修复治理整改提升工作方案（2021-2023年）》（西政办通（2021）39号）的通知，根据通知要求， 本项目属于第三类西山区区级审批19个关停矿山，已于2021年11月26日取得“西山区矿山生态修复治理方案联审联批表”，并于2019年1月25日前停止开采及石料加工活动，将生产设施拆除，将库存砂石料全部清理出售，工作人员全部

撤离。项目按照通知要求时限开展生态修复工作，符合通知要求。

（9）与“三线一单”符合性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入负面清单。

一、生态保护红线分析

根据项目情况，项目所在区域不涉及滇池保护区、水源保护区、基本农田、森林公园等敏感区，项目区内也未发现国家级及云南省级等重点保护野生动植物、珍稀濒危动植物。

根据昆明市西山区自然资源局关于对西山区海口镇里仁村委会石场矿区生态环境修复治理项目核查生态保护红线的意见，本项目用地涉及占用公开版生态保护红线 0.6703hm^2，占用评估版生态保护红线 0.0542 hm^2。所占生态保护红线为矿山前期破坏，本项目为矿山生态环境恢复工程，生态保护红线范围均为修复范围。

二、环境质量底线分析

根据项目所在地环境现状调查和污染物排放情况，项目所在区域环境质量现状较好，具有一定的环境容量。项目在严格执行项目矿山环境保护、生态恢复措施及本环评等提出的相关环境保护措施后，项目建设和实施后对区域内环境影响较小，环境质量能够保持和满足现有各类环境质量标准要求，符合环境质量底线要求。

三、资源利用上线分析

本项目属于矿山生态修复项目，不新增占地，运营期间会消耗一定量的电能、水等资源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线的要求。

四、环境准入负面清单分析

项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关要求，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。对照国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2020 年版）》项目不属于产业准入负面清单范围类别。因此项目建设符合环境准入负面清单。

综上所述，项目的建设符合“三线一单”要求。

（10）与《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》符合性分析

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号），昆明市生态环境分区管控体系如下：

（一）生态环境管控单元划分 全市共划分 129 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。（1）优先保护单元：优先保护单元共 42 个，其中包括 14 个生态保护红线区、28 个一般生态空间区。（2）重点管控单元：重点管控单元共 73 个，其中包括 14 个矿山资源重点管控区、13 个水环境城镇生活污染重点管控 区、5 个水环境农业污染重点管控区、2 个大气环境受体敏感重 点管控区、3 个大气环境布局敏感重点管控区、2 个大气环境弱 扩散重点管控区、14 个水环境城镇生活污染和大气环境受体敏感并重管控区、18 个水环境工业污染和大气环境高排放并重管 控区、2 个土壤污染重点治理区。（3）一般管控单元：一般管控单元共 14 个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。

（二）生态环境准入清单 严格落实《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环 境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号）管控要求。强化污染防治和自然生态系统保护修复，改善区域生态环境质量。根据划分的全市环境管控单元的特征，对每个管控单元分别提出了生态环境管控要求，形成昆明市环境管控单元生态环境准入清单，构建全市生态环境分区管控体系，落实总体管控要求。

项目选址于昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，对照昆明市环境管控单元分类图，项目选址位于西山区一般管控单元（ZH53011230001）。项目与《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》符合性分析见表 1-2。

表 1-2 项目与昆政发〔2021〕21 号文件符合性分析表

项目	管控要求	项目情况	符合性
	生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求	根据昆明市西山区自然资源局关于对西山区海口镇里仁村委会石场矿区生态环境修复治理项	符合

	生态保护红线	进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。	目核查生态保护红线的意见，本项目用地涉及占用公开版生态保护红线 0.6703hm^2，占用评估版生态保护红线 0.0542 hm^2。所占生态保护红线为矿山前期破坏，本项目为矿山生态环境恢复工程，生态保护红线范围均为修复范围。本项目的建设有利于实现生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变的目标。	
	环境质量底线	到 2025 年，全市生态环境质量持续改善， 生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫和氮氧化物排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海 水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量， 遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得 到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。	根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区全年空气质量优良率 100%。本项目为矿山生态环境恢复工程，施工期废气会对周围大气环境产生轻微、短暂影响，建成后增加了区域植被覆盖率，有利于净化空气；根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，中滩闸门断面水质类别为劣 V 类、温泉大桥断面水质类别为 V 类，均不能满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅳ类标准，项目施工期和运营期废水不外排，对周围地表水环境无不良影响，且有利于改善矿山周围及下游的土质和水质，因此，项目的建设不会导致项目所在区域水环境质量下降。	符合
	资源利用上线	按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用	本项目属于矿山生态修复项目，不新增占地，运营期间会消耗一定量的电能、水等资源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少。	符合

			地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP 能耗下降率、能 源消费总量等能源控制指标。		
	西山区一般管控单元	空间布局约束	1.禁止在 25 度以上坡地开垦种植农作物，现有不符合规定的坡地开荒活动逐步退耕还林还草。 2.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。 3.不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻碍野生动物的重要迁徙通道。禁止猎捕国家重点保护陆生野生动物，因特殊需要捕猎的，按照国家有关法规办理。 4.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。	本项目属于矿山生态修复项目，对矿山采空区回填及占用土地和损毁土地实施植被恢复，部分恢复为耕地修筑田埂和田间道路；不建设房地产；不破坏栖息 地及猎捕野生动物，不排 放有、倾倒毒有害物质。	符合
		污染物排放管控	1.严格限制《环境保护综合名录》（2017 年版）中"高污染、高环境风险"产品与工艺装备。禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 2.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。	本项目属于矿山生态修复项目，不属于高污染、高环境风险项目，不属于场地开发利用项目。	符合
		环境风险管控	1.环境风险防控严格限制《环境保护综合名录》（2017 年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。	本项目属于矿山生态修复项目，不属于高污染、高环境风险 项目，不使用 剧毒、高残留 农药，不属于场地开发利 用项目。	符合
		资源开发效率要求	1.禁止新建、改扩建《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目，现有企业应限期关停退出。 2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。 3.新建、扩建和改建《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）。	本项目属于矿山生态修复项目，不属于目录中项目。	符合

二、建设内容

地理位置	**一、地理位置** 海口位于西山区南端，螳螂川畔，因是滇池西南的出水口而得名。东临滇池、南接晋宁、北连安宁。地势东高西低，中西部开阔，南北山峦起伏。高海高速公路、安晋公路、南环铁路从境内通过，交通运输便利。 本项目位于云南省昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，中心地理坐标为东经 102°34′57.627″；北纬 24°49′49.736″。项目西面、东面和北面均为山体，北面山体为林地，西面山体为耕地，种植农作物，东面山体为林地，东南面约 460m 为山冲村，西面有三海公路通过，交通便利。 **二、流域** 本项目位置属金沙江水系，位于螳螂川流域的分水岭地带，矿区范围内无较大规模常年性地表水体分布。 螳螂川发源于滇池西南的出水口—海口，为滇池出流河道，流经西山区海口街道、安宁市、富民县、禄劝县进入金沙江，全长 110km，年径流量 0.78 亿立方米。枯丰期流量变化很大，枯水期流量受源头中滩闸控制，最枯流量 1.02m^3/s，丰水期受降雨量及地表径流影响，最大流量 121.87m^3/s。
项目组成及规模	**一、任务由来** 根据昆明市西山区人民政府 2018 年 12 月 29 日下发的《关于关闭西山海口振兴石料加工厂等 15 家矿山的通告》要求，西山区海口镇里仁村委会石场已于 2019 年 1 月 25 日前停止开采及石料加工活动，并已将生产设施拆除，将库存砂石料全部清理出售，工作人员全部撤离。矿山关闭后，矿权人需对矿山开展生态修复治理工作。西山区海口镇里仁村委会石场于 2021 年 8 月委托重庆长江勘测设计院有限公司编制完成了《昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复方案》，于 2022 年 04 月 08 日取得云南省固定资产投资项目备案证。 根据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》中有关规定以及当地生态环境部门的要求，该项目应进行环境影响评价。该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中的“八、非金属矿采选业 11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）“其他”，因此需要编制环境影

响报告表。我公司受西山区海口镇里仁村委会石场委托承担该项目的环境影响评价工作。我公司评价人员在现场踏勘和资料收集的基础上，根据环境影响评价技术指南及其它相关文件，编制了该项目的环境影响报告表。

二、建设内容

项目区内经前期多年矿山开采，现采场已无地表植被覆盖，矿山现已形成为马蹄形的盆地形状，北低南高。区域内高程变化起伏大，最高和最低海拔高差达 155m，最高点 2066m，最低点 1911m。大部分区域地形起伏坡度较大。

根据《昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复方案》本次生态修复治理方案对本矿山实际开采及辅助设施破坏范围进行了圈定，主要包括露天采场（38017m^2）、堆料场（36308m^2）、办公生活区（4900m^2）、矿山道路（3218m^2），其余区域（27267m^2），圈定生态修复治理面积 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际修复治理面积 107890m^2）。

项目设计进行削坡、清危后土石方回填，回填平台内侧修筑截（排）水沟，长度为 547m, 对部分矿山办公生活区及附属设施拆除，拆除后对场地进行平整，平整后覆土 50cm 进行复绿；矿山生态修复总面积 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际修复治理面积 107890m^2），其中旱地 10558m^2，林地 81189m^2，人工草地 12645m^2，灌木林地 1640m^2（削坡边坡平台），保留原有矿山用地及道路 1858m^2，保留矿山用地部分为已建筑居住用地及水池，保留道路为原有山路。

项目建设内容主要由主体工程、辅助工程、环保工程等组成，项目区内不设柴油储罐，不存储柴油。具体见表 2-1。

表 2-1　项目组成及规模一览表

类别	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	削坡清危工程	将现有 BW1 高陡边坡削坡处理成 5 个平台，边坡坡面角 60°，总体坡度角 45°，边坡平台宽度 3m，削坡自回填后的 1966m 开始，按照台阶高度 10m 进行削坡，形成 1976m、1986m、1996m、2014m、2024m 五个平台。削坡开挖土石方量约 32450m^3，边坡削坡采用机械（挖土机）及爆破施工。清理不稳定边坡 BW2 及剩余边坡危石，清危土石方量为 250m^3。	/
	建构筑物拆除工程	拆除原有砖混结构员工宿舍、办公室和旱厕 162m^2。	/

		截排水工程	在边坡平台内侧留置截(排)水沟，长度 547m，上口宽 50cm，深 30cm，底宽 30cm，为浆砌石结构，位于边坡平台覆土层内。	新增
			在矿山北面外围设置截（排）水沟，修建长度 300m，上口宽 80cm，深 40cm，底宽 60cm，为浆砌石结构。	新增
		防渗工程	在采坑底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。粘土可取自回填土中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K \leq 10^{-7}$cm/s。	新增
		回填覆土工程	①矿山削坡区（含分台削坡边坡平台）：分台削坡、危岩清理开挖土石方量 3.27 万 m^3，造成基岩裸露，面积 14265m^2，为满足绿化需求，设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 0.71 万 m^3；	新增
			②采坑回填区：采用回填方式修复，回填土采用分层压实回填，回填面积 5581m^2，回填土石方量 3.27 万 m^3，土源为本项目边坡修整、危岩清理产生的土石方，回填结束后覆土厚度 0.50m，覆土量为 0.28 万 m^3;	新增
			③覆土补植区：包括附属设施占地区域、堆料场(砂石料已于 2019 年 1 月 25 日前全部清理外售)及除采场外的其他区域，面积 59278m^2，为矿山前期破坏范围，为满足绿化需求，按 50%面积设计覆土 0.5m，总覆土量 1.48 万 m^3；	新增
			④采场平整区：采场内分台及回填区以外区域，面积 18170m^2，平整后基岩裸露，为满足绿化需求，设计覆土厚度 0.5m，总覆土量为 0.91 万 m^3;	新增
			⑤覆土复耕区：位于项目区最南端，面积 10558m^2，为满足绿化需求，设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 0.53 万 m^3。	新增
		地表植被恢复工程	共恢复植被 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际恢复植被 107890m^2），共栽植旱冬瓜 18384 株，云南松 108 株，火棘 18934 株，栽植爬山虎 547 株，油麻藤 1974 株，撒播草种 10.6758hm^2。具体如下： ①不稳定边坡 BW2 坡底种植云南松，坡顶种植油麻藤；分台削坡边坡及其余遗留露天边坡底部种植爬山虎，顶部种植油麻藤，恢复为人工草地。 ②分台削坡边坡平台种植火棘，撒播狗牙根，恢复为灌木林地。 ③采场回填底部平台在边坡坡面种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。 ④采场平整区种植旱冬瓜、火棘，恢复为林地。 ⑤覆土补植区种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。 ⑥覆土复耕区采取覆耕植土措施后，恢复为旱地。	新增
	辅助工程	给水	原有矿山西北角处修建有一个 260m^3 蓄水池，用于收集 C1 冲沟积水。	原有，保留
			项目于边坡平台内侧和矿山北面外围设置截（排）水沟、沉砂池对矿区初期雨水进行收集、沉淀，后暂存于原有蓄水池内使用，不足部分采用水车从附近村庄拉运。	新增
		排水	在边坡平台内侧建设 547m 浆砌石截（排）水沟，在矿山北面外围设置 300m 浆砌石截（排）水沟，在矿区西北角处设置 80m^3 沉砂池，收集填土区初期雨水进行沉淀处理后暂存于原有蓄水池内，用于施工过程、洒水降尘及植被浇灌，不外排。	新增

				施工废水和施工人员洗手废水经沉淀池、过滤池收集、沉淀、暂存处理后循环用于车辆和施工机械清洗，多次循环后用于洒水降尘，不外排。	新增
		供电		周边已有完善的供电系统，施工期间直接引接。	原有
		道路		场外道路：原矿区外有条乡村道路连通山冲村和矿区，并贯穿整个项目区，该道路宽 8m，为砂石路面，该道路保留。	原有，保留
				场内道路：项目区内已有场内道路连接露天采场、生产加工区和生活办公区，场内道路路面为碎石路面，路面宽 4-5m，该道路后期将进行植被恢复。	原有，后期进行植被恢复
		旱厕		利用原矿山旱厕，粪便定期委托环卫部门清运处置。	原有，后期拆除恢复
	环保工程	废气	洒水车	设 10t 洒水车 2 台，定时对施工区域进行洒水降尘。	环评提出
			篷布	易产尘物料堆放过程使用篷布遮盖、运输车辆以篷布遮盖，密闭运输。	
			活动软管喷洒装置	设活动软管喷洒装置 2 套，对洒水车不能到达的施工区域进行洒水降尘。	
			“三池一设备”	项目区东南侧主出入口旁设车辆过水池 1 个（容积 2.8m^3）、沉淀池 1 个（容积 20m^3）、过滤池 1 个（容积 20m^3）、车辆清洗设备一套，对进出车辆轮胎进行冲洗。	
		废水	截(排)水沟	于边坡平台内侧设 547m 截(排)水沟、矿山北面外围设 300m 截（排）水沟，对回填区初期雨水进行收集。	设计提出
			沉淀池	矿区西北角处设 80m^3 沉砂池 1 个，对截（排）水沟收集的初期雨水进行沉淀处理。	环评提出
			蓄水池	原有矿山西北角处修建有一个 260m^3 蓄水池，改造后用于暂存沉淀处理后的初期雨水，用于洒水降尘或植被浇灌。	原有，保留
		固废		削坡、危岩清理产生的土石方全部用于采坑回填。	环评提出
				原有建筑拆除和施工过程产生的建筑垃圾运至合法建筑垃圾消纳场。	
				在施工场地固定位置设置 2 个大型垃圾收集桶，对生活垃圾进行收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。	
				植被种植和后期抚育过程化肥包装袋和塑料覆盖物集中收集，外售废品回收站，树枝树叶集中收集后运往环卫部门指定地点。	
				旱厕粪便委托环卫部门定期清掏、清运、处置。	
		噪声		选用低噪声设备。	

三、主要设备

项目区内不设柴油储罐，主要设备见表 2-2。

表 2-2　项目主要设备

序号	设备名称	型号	数量（台）
1	挖掘机	240	3

2	装载机	徐工 T10	3
3	推土机	74kW	4
4	空压机	SA55-200 系列	2
5	潜孔钻	HW-416	1
6	压路机	内燃 12～15t	3
7	渣土车	东风汽车	2

四、工作制度及劳动定员

1、施工期工作制度

施工期工作制度为每天 1 班，每班 8h，施工时间共计 14 个月。项目夜间不进行施工作业。

2、施工期劳动定员

项目施工期施工人员为 30 人，施工人员为当地附近村民，不在施工场地食宿，饮用桶装矿泉水。

3、运营期劳动定员

项目后期管护工作采取与当地农村合作的模式，在覆土后并具备植树条件后，复耕区及植被恢复区交由当地村民种植，并负责后期的施肥、除草、浇水、喷洒农药等管护工作，保证树苗的成活率。项目区内不设置办公生活设施，不配置管护人员。

五、回填土方来源及性质

项目采坑回填需土石方 3.27 万 m^3，绿化覆土需 3.91 万 m^3，合计 7.18 万 m^3，本项目边坡修整、危岩清理过程产生 3.27 万 m^3 土石方，全部用于采坑回填，剩余 3.91 万 m^3 绿化覆土全部向合法经营的绿化土壤供应商采购，进场土源应分批次进行无污染检测，符合《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）的相关要求才能使用。

本项目不得回填危险废物、工业固废、城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体。

总平面及现场布

一、项目总平面布置

根据《云南省昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复分区图》本项目组成主要包括采场平整区、矿山凹陷采坑回填区、矿山削坡区（含分台削坡边坡平台）、矿山保留用地、矿山覆土补植区和复耕区。

置

整个项目分为四个部分，第一部分为矿山覆土补植区，主要分布于项目区西部和中部；第二部分为混合区，分布于项目区北部，矿山凹陷采坑回填区位于混合区西部、其余区域矿山削坡区和采场平整区交替出现，混合区北面和东面拉设铁丝网，北面外围和边坡平台内侧修建浆砌石截（排）水沟；第三部分为复耕区，分布于项目区南部；第四部分为矿山保留用地，具体为部分原有建筑水池和原有山路，分布于项目区西北角，山路由南向北贯穿项目区。

整个项目区东高西低，于截（排）水沟末端区域即项目区西北角位置设置 1 座沉砂池、保留原有蓄水池；项目区东南侧主出入口旁设车辆过水池 1 个、沉淀池 1 个、过滤池 1 个、车辆清洗设备一套，对进出车辆轮胎进行冲洗。

二、施工现场布置

项目施工期不在现场设施工营地，施工人员不在现场食宿，依托原有矿区道路。具体施工现场布置如下：

1、“三场”的设置

（1）砂石料场

本项目不设置砂石料场，建设所需砂石骨料均从周边合法砂石料场购买。项目截（排）水沟等施工所需混凝土全部外购商品混凝土，不在施工现场进行拌合。

（2）取土场

本项目不设置取土场，所需回填方主要来自本项目边坡修整/危岩清理过程产生的土石方；绿化覆土全部向合法经营的绿化土壤供应商采购。

（3）弃土场

本项目施工过程产生土石方全部回填，无废弃土石产生，不设弃土场。

2、“三池一设备”的设置情况

“三池一设备”是指车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，设置于进入项目区东南侧主出入口旁。车辆清洗设备采用免基础型洗轮机，洗车效率约 60 辆/小时。根据建设单位提供资料，本项目施工期每天施工时间为 8 小时，每小时通过车辆约 5 辆，则每日出场车辆约为 40 辆，每辆车清洗用水按 0.5m^3 计，则每小时用水量为 2.5m^3；车辆过水池位于清洗设备下方，考虑 1.1 安全系数，则车辆过水池容积 2.8m^3；沉淀池沉淀时间按照 8 小时计，则沉淀池容积

20m³；过滤池容积按照 8 小时用水量进行设置，则过滤池容积 20m³。车辆清洗水多次循环使用后用于洒水降尘，不外排。

施工方案

一、施工工序

项目为矿山生态环境修复工程，污染影响时段主要为施工期，施工工序为：削坡清危→外围截（排）水沟修建→回填整平→内部截（排）水沟修建→建构筑物拆除清理→植被种植及后期抚育管理。其具体施工工艺如图 2-1 所示：

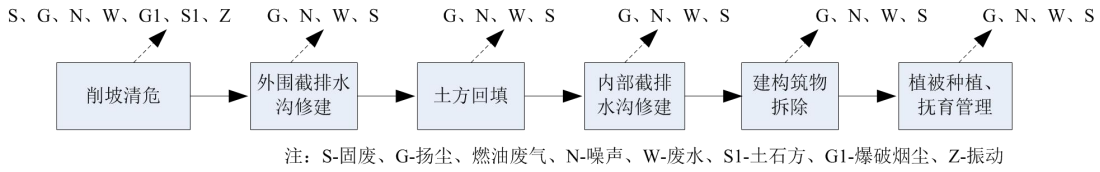


图 2-1 项目施工期施工工艺及产污节点图

具体工艺叙述如下：

（1）削坡清危

矿山现状采场形成一马蹄状潜在不稳定边坡（BW1 不稳定边坡），边坡最大高差约 155m，最陡坡度角约 70°，边坡不规则分台，为消除安全隐患应及时对现有边坡进行削坡处理。

矿山现有高陡边坡削坡后将形成 5 个平台，边坡坡面角 60°，总体坡度角 45°，边坡平台宽度为 3m，坑底回填土标高 1966m，按照台阶高度 10m 进行削坡，严格按照自上而下进行削坡，台阶标高分别为 1976m、1986m、1996m、2014m、2024m。边坡削坡采用机械（挖土机）及爆破施工，爆破作业外委有资质民爆公司进行，炸药不在施工场地存放，爆破作业前将对警戒线范围内人员进行疏散，削坡产生土石方用于采坑回填。

不稳定边坡 BW2 及回填剩余边坡采用危石清理方式进行修复治理。

该过程有土石方、扬尘和燃油废气、噪声和爆破振动产生，除此之外，还有施工人员生活污水、生活垃圾和极少量的爆破烟尘产生。

（2）外围截（排）水沟修建

为减少外部雨水形成径流后进入场区而冲刷采区和回填土，对矿山北侧设置 300m 浆砌石截（排）水沟。浆砌石截（排）水沟施工工艺流程为：测量放线→边坡修整→铺设级配砂砾→基础、坡面块石砌筑→勾缝→抹面→养生→土方

回填。

该过程有建筑垃圾、扬尘、噪声，除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。

（3）土方回填

将削坡、清危过程产生的土石方和外部施工场地运入的符合要求的土石方进行回填。优先回填露天采场，对凹陷采坑先用回填土填满，然后采取分台阶的方法进行排土，回填土堆筑采用上游台阶式堆筑法，作业方式采用进占法。将回填土分层碾压，厚度不超过 1m，压实遍数不小于 2 个来回。填土完成后对整个场地按照设计方案进行整平。

该过程有扬尘和燃油废气、噪声、初期雨水产生，除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。

（4）修建内部截（排）水沟

在边坡平台内侧留置截（排）水沟，截（排）水沟修建长度 547m，上口宽 50cm，深 30cm，底宽 30cm，为浆砌石结构，位于边坡平台覆土层内。施工工艺与外围截（排）水沟相同。

该过程有建筑垃圾、扬尘、噪声，除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。

（5）建构筑物拆除

对原矿山生活办公设施进行拆除，主要为砖混结构员工宿舍、办公室，总建筑面积 162m^2。拆除过程将有建筑垃圾、噪声、扬尘，除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。

（6）植被种植

采取削坡、平整、建构筑物拆除等工程措施后，为满足绿化需求，植被种植前设计覆土 0.5m。

植被种植工序为：定点放线→挖种植穴→施基肥→苗木种植。

该过程有扬尘、噪声、绿化固废（化肥包装袋），除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。

（7）后期抚育管理

幼林抚育管理主要包括松土、灌溉、施肥、林农间作、修枝、整形等。具

	体抚育管理措施如下：造林后幼树成活前应每周浇水一次，成活后枯水季节每月浇水两次，应避免牲畜践踏幼树，幼树郁闭以前，每年5～6月除草、松土一次，促进幼树的生长发育；一年抚育一次，连续抚育3年。草地的养护主要是定期浇水、拆除覆盖物并除草，严防人、畜践踏等。 该过程有绿化固废（化肥包装袋、树枝、树叶）产生，除此之外还有施工人员生活污水和生活垃圾产生。 **二、施工时序** 根据设计，项目总工期14个月，管护期3年（自栽植后一个月开始）。具体实施进度如下： （1）2022年7月—2023年1月，完成削坡清危、外围截（排）水沟修建、回填整平和内部截（排）水沟修建。 （2）2023年2月—2023年9月，完成构建筑物拆除清理、绿化覆土、植被种植及后期抚育管理。 （3）2023年9月后对生态修复治理工程进行3年期管护，对矿山植被进行监测，如发现死苗等情况进行补植工作。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、与《云南省主体功能区规划》的相符性

《云南省主体功能区规划》规定的限制开发区主要指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发区也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，属于国家重点开发区域。本项目为昆明市西山区海口镇里仁村委会石场生态修复项目，属于生态修复治理项目，对生态环境有利，与《云南省主体功能区规划》相符合。

二、与《云南省生态功能区划》的相符性

根据《云南省生态功能区划》，本项目所在区域属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（III）1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区。

该功能区所在区域与面积：澄江、通海、红塔区、江川县，昆明市大部分区域，峨山县的部分地区，面积 11532.70 平方公里。

该功能区主要生态特征：以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。

该功能区主要生态环境问题：农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺。

该功能区生态环境敏感性：高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性。

该功能区主要生态系统服务功能：昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全。

该功能区保护措施与发展方向：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

本项目为矿山生态修复工程，通过土地复垦，场区绿化，植树造林，进行生态恢复治理，防止水土流失，确保原矿山破坏区域内生态环境不恶化，并持续改善，使生态环境朝有利方向发展，不会加重流域的面源污染。所以，项目的建设与云南省生态功能区划不冲突。

三、建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1、环境空气质量现状

项目位于昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，根据环境空气质量功能区划分原则及项目周围环境情况，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》。2020 年，昆明市主城区（五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡区）城市环境空气优良率达 100%，其中优 203 天，良 63 天。与 2019 年相比，主城区环境空气各类污染物年平均浓度均降低，环境空气质量持续改善。项目所在区域属于环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

经现场踏勘，项目所在区域属金沙江水系滇池流域，项目区内无大的地表河流经过，项目所在区域纳污水体为螳螂川，位于项目西南约 3200m 处。根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014 修订），螳螂川属于一级区划中的长江流域的开发利用区的“滇池昆明开发利用区”，远期规划水平年（2030 年）水质目标为Ⅳ类。

项目位于西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，根据螳螂川流向，项目位于螳螂川中滩闸门断面至温泉大桥断面汇水区。根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，中滩闸门断面水质类别为劣 V 类，与 2019 年相比，水质类别由 V 类下降为劣 V 类，污染程度明显加重；温泉大桥断面水质类别为 V 类，与 2019 年相比，水质类别保持不变，因此，螳螂川项目所在区域河段水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

3、声环境质量现状

项目位于昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，根据《声环境质

量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类的要求，项目所在区域可划为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，2020 年，昆明市主城区区域环境噪声（昼间）平均等效声级为 53.9 分贝，根据区域环境噪声质量划分等级进行评价，总体水平为二级（较好），昆明市主城区声环境现状均能满足相关功能区划的要求。项目 200m 范围内无声环境保护目标。

4、生态环境质量现状

项目位于昆明市西山区，不属于《云南省主体功能区划》361 处禁止开发区，属于国家重点开发区域。项目区范围不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产区、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区、矿产资源规划禁止区和限制区等重要地区范围。

项目区内经前期多年矿山开采，总共破坏地形地貌景观约 107890m^2（注：重叠面积不进行重复计算）。现采场已无地表植被覆盖，办公生活区周边有少量植被覆盖，矿山现已形成为马蹄形的盆地形状，北低南高。区域内高程变化起伏大，最高和最低海拔高差达 155m，最高点 2066m，最低点 1911m。总体而言，由于露天采矿时被剥离区域岩土层被剥，原有土地景观类型消失，形成挖损地及砂石料堆放压占地，项目区地表植被覆盖少，生态景观较差。

①土地利用现状

根据西山区土地利用现状图，原矿山开采破坏土地类型为旱地 11858m^2、有林地 34770m^2、其他草地 21705m^2、采矿用地 40972m^2、城镇建设用地 405m^2。详见附图 5（项目区土地利用现状图），修复治理过程中，不会对外围林地造成新的破坏，无新增破坏范围。

②植被及生物多样性

经过多年开采，矿区内土地遭到大面积破坏，区内植被遭受破坏程度严重，露天采场、堆料场基本为裸岩、裸地，其他外围区域植被覆盖率 30～40%，地表植被以灌木、杂草地为主，仅零星分布有一些灌木草丛及狗牙根、鬼针草、青蒿、紫茎泽兰等杂草，生物多样性差。

受多年开采活动的影响，项目区及周围动物种群简单，仅有少量树麻雀、家燕等常见小型鸟类和社鼠、小家鼠、松鼠等常见小型啮齿动物分布，无大型

野生动物以及保护动物，区域内的生态调节能力弱。

项目用地范围内无自然保护区分布，无珍稀、濒危或需要特殊保护的动植物存在。

③水土流失现状

项目矿区现状水土流失严重、生态环境差，采场现阶段处于裸露状态，边坡岩体受风化作用影响，力学强度较低，极易造成水土流失，根据现场情况和参考同类工程水土流失强度判别，水土流失判定为强度侵蚀。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

一、原矿山概况

原矿山位于昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，面积0.0298km^2，生产规模0.60万t/年，开采标高2073m-2000m。矿区地理坐标极值为：东经102°34′52″～102°35′00″，北纬24°49′47″～24°49′53″。原矿山于2002年建矿，2015年3月取得采矿许可证，矿区所开采的矿石为下二叠统阳新组茅口段（P_1y^2）的灰岩、白云岩，微晶、细晶结构，中-厚层状构造。后因政策原因，已于2019年1月25日前停止开采及石料加工活动，并已将生产设施拆除，将库存砂石料全部清理出售，工作人员全部撤离。矿区范围拐点坐标见表3-1。

表3-1　西山区海口镇里仁村委会石场矿区范围拐点坐标表

编号	西安1980坐标			
	X	Y	东经	北纬
矿1	2747516.42	34558876.23	102°32′59″	24°49′53″
矿2	2747428.42	34558902.23	102°35′00″	24°49′50″
矿3	2747331.42	34558860.23	102°34′59″	24°49′47″
矿4	2747368.42	34558707.23	102°34′53″	24°49′49″
矿5	2747471.42	34558683.23	102°34′52″	24°49′52″
矿6	2747515.42	34558792.23	102°34′56″	24°49′53″
面积	0.0298km^2			
开采深度	2073m-2000m			

二、原矿山开采现状

原矿山已关停，目前已无废水、废气、噪声、固废排放。根据现场调查情况，矿山的前期露天开采造成大面积生态损毁，现采场已无地表植被覆盖，办公生活区周边有少量植被覆盖，矿山现已形成为马蹄形的盆地形状，北低南高。区域内高程变化起伏大，最高和最低海拔高差155m，最高点2066m，最低点1911m，大部分区域地形起伏坡度较大。总体而言，由于露天采矿时被剥离区域岩土层被剥离移走，原有土地景观类型消失，形成挖损地及砂石料等的堆放形

成压占地，项目区地表植被覆盖少，生态景观较差。

矿山有 1 个露天采场，采场开采面积约 38017m²（3.8017hm²），采深约 88m，办公生活区建设破坏 4900m²；堆料场破坏 36308m²；矿山道路破坏 3218 m²；其余破坏 27267m²，总共破坏地形地貌景观约 109710m²（注：含重叠面积 1820m²，实际破坏面积 107890m²）。

三、地质环境现状

经过实地调查，项目区未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。现状条件下发育的地质灾害类型主要为矿山开采形成的 2 处潜在不稳定边坡。具体特征如下：

（1）BW1 不稳定边坡北西帮（AB 段）

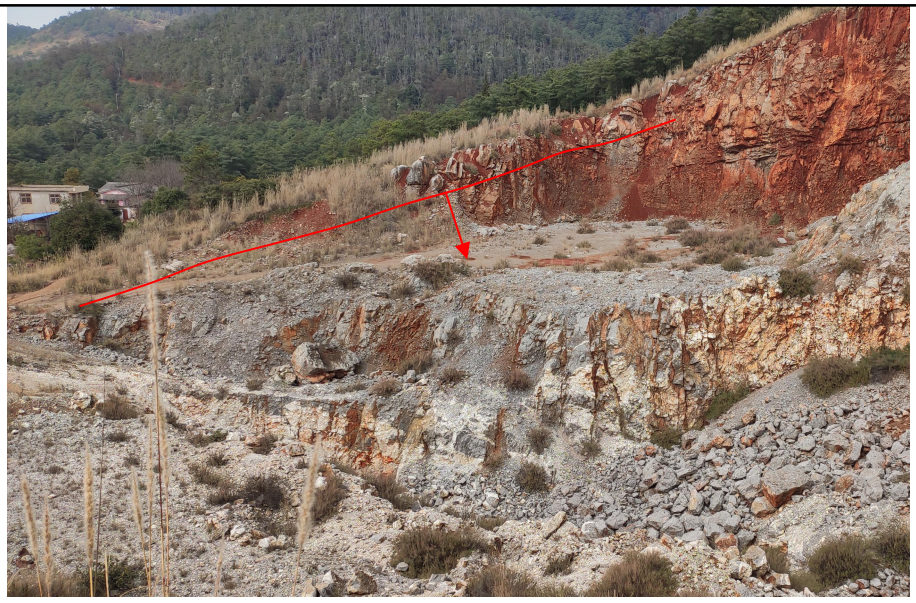
①位置：露天采场北西侧，为本矿山现有露天采场边坡。

②岩性和岩体结构特征：其上部为第四系残坡积层褐红色粉砂质粘土及含角砾砂质粘土，厚约 0-3m；下部为二叠系下统阳新组茅口段，岩性为灰-深灰色中-厚层状、块状白云质虎斑灰岩与虫藻屑灰岩互层，具微、细粒结构，缝合线构造、虎斑状构造，总体为块状构造；地层产状 78°～82°∠15°～17°。岩石节理、裂隙发育一般，岩石较坚硬，岩体较破碎。

岩石中节理裂隙较发育，主要有以下两组：J_1：159°∠56°，间距 0.7m，延伸 0.6～1.0m，闭合；属剪节理；J_2：271°∠71°，间距 0.3～0.5m，延伸 0.9m，闭合～微张，属剪节理。

③形态特征：边坡高 0～15m，边坡沿走向长约 85m，坡度约 30～70°，坡向约 116°，边坡呈近直线形展布。

④稳定性：现状该边坡上部有局部掉块、坍塌等，局部地段发生小规模松散岩土滑落现象，总体稳定。不稳定边坡北西帮坡向与岩层倾向相近，为顺向坡，为不稳定边坡结构。边坡岩体破碎稳定性较差，特别是边坡上部岩体风化裂隙、溶蚀裂隙等密集，岩体极破碎，发生崩塌、落石的可能性大。由于矿山已关闭无人员设备等，基本无危害对象，现状地质灾害危险性小。



照片 3-1　不稳定边坡北西帮

（2）BW1 不稳定边坡北东帮（BC 段）

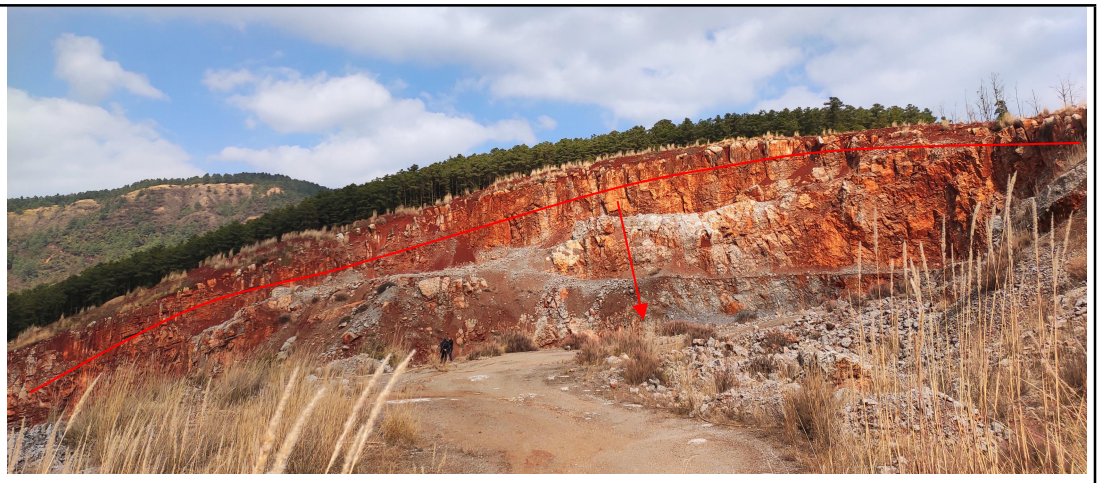
①位置：露天采场北东侧，为本矿山现有露天采场边坡。

②岩性和岩体结构特征：其上部为第四系残坡积层褐红色粉砂质粘土及含角砾砂质粘土，厚约 0-3m；下部为二叠系下统阳新组茅口段，岩性为灰-深灰色中-厚层状、块状白云质虎斑灰岩与虫藻屑灰岩互层，具微、细粒结构，缝合线构造、虎斑状构造，总体为块状构造；地层产状 78°～82°∠15°～17°。岩石节理、裂隙发育一般，岩石较坚硬，岩体较破碎。

岩石中节理裂隙较发育，主要有以下两组：J_1：159°∠56°，间距 0.7m，延伸 0.6～1.0m，闭合；属剪节理；J_2：271°∠71°，间距 0.3～0.5m，延伸 0.9m，闭合～微张，属剪节理。

③形态特征：边坡陡面高差 10～34m，边坡沿走向长约 260m，坡度约 70～75°，坡向约 216°，边坡近直线形展布。

④稳定性：现状该边坡有局部掉块、坍塌等，局部地段发生小规模松散岩土滑落现象，总体稳定。不稳定边坡北西帮坡向与岩层倾向相近，为顺向坡的不稳定边坡结构。边坡岩体破碎稳定性较差，特别是边坡上部岩体风化裂隙、溶蚀裂隙等密集，岩体极破碎，发生崩塌、落石的可能性大。由于矿山已关闭无人员设备等，基本无危害对象，现状地质灾害危险性小。



照片 3-2　潜在不稳定边坡 BW1 北东帮（BC 段）

（3）潜在不稳定边坡 BW1 南东帮（CD 段）

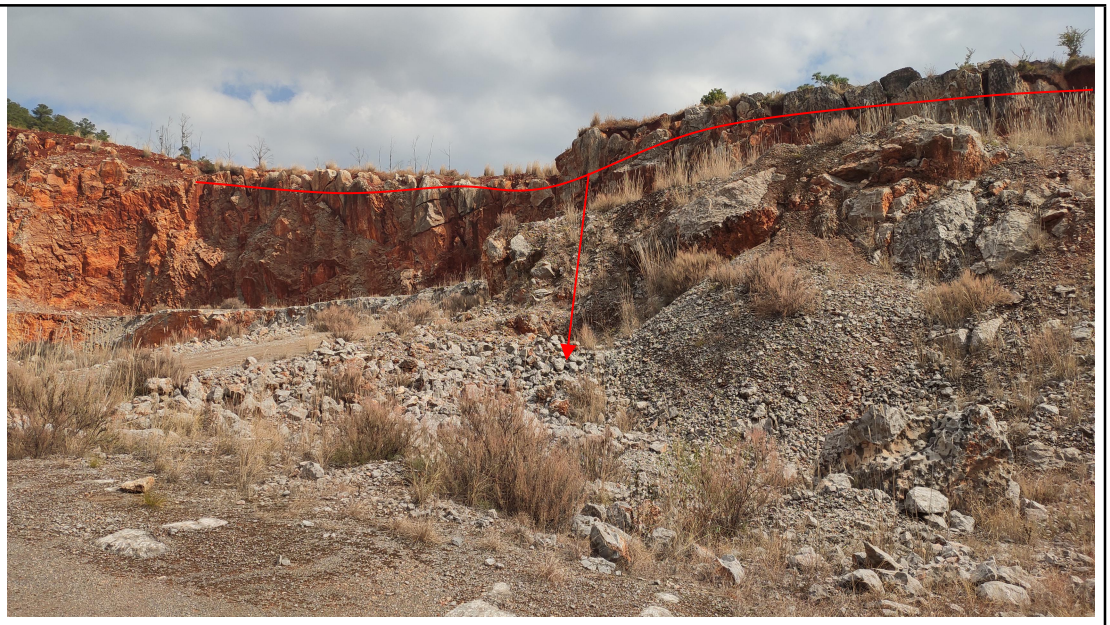
①位置：露天采场东侧，为本矿山现有露天采场边坡。

②岩性和岩体结构特征：其上部为第四系残坡积层褐红色粉砂质粘土及含角砾砂质粘土，厚约 0-3m；下部为二叠系下统阳新组茅口段，岩性为灰-深灰色中-厚层状、块状白云质虎斑灰岩与虫藻屑灰岩互层，具微、细粒结构，缝合线构造、虎斑状构造，总体为块状构造；地层产状 78°～82°∠15°～17°。岩石节理、裂隙发育一般，岩石较坚硬，岩体较破碎。

岩石中节理裂隙较发育，主要有以下两组：J_1：159°∠56°，间距 0.7m，延伸 0.6～1.0m，闭合；属剪节理；J_2：271°∠71°，间距 0.3～0.5m，延伸 0.9m，闭合～微张，属剪节理。

③形态特征：边坡陡面高差 8～34m，边坡沿走向长约 180m，坡度约 70～75°，坡向约 317°，边坡近直线形展布。

④稳定性：现状该边坡有局部掉块、坍塌等，局部地段发生小规模松散岩土滑落现象，总体稳定。不稳定边坡北西帮坡向与岩层倾向相近，为顺向坡，为不稳定边坡结构。边坡岩体破碎稳定性较差，特别是边坡上部岩体风化裂隙、溶蚀裂隙等密集，岩体极破碎，发生崩塌、落石的可能性大。由于矿山已关闭无人员设备等，基本无危害对象，现状地质灾害危险性小。



照片 3-3 潜在不稳定边坡 BW1 南东帮（CD 段）

（4）潜在不稳定边坡 BW2

①位置：露天采场至办公生活区道路东侧，为矿山道路边坡。

②岩性和岩体结构特征：该边坡为修建矿山道路形成，边坡主要为为第四系残坡积层褐红色粉砂质粘土及含角砾砂质粘土，厚约 3-8m；坡脚出露二叠系下统阳新组茅口段，岩性为灰-深灰色中-厚层状、块状白云质虎斑灰岩与虫藻屑灰岩互层，边坡较陡由第四系构成。

③形态特征：边坡陡面高差 3～8m，边坡沿走向长约 72m，坡度约 50～65°，坡向约 357°，边坡呈“C”字形展布。

④稳定性：现状该边坡有局部掉块、坍塌等，局部地段发生小规模松散岩土滑落现象，总体稳定。不稳定边坡土体松散稳定性较差，发生崩塌、微型滑坡的可能性大。由于矿山已关闭无人员设备等，基本无危害对象，现状地质灾害危险性小。



照片 3-4 潜在不稳定边坡 BW2

四、原有环境污染和生态破坏问题

本项目为矿山生态恢复项目，所在地为已关闭的采石场。项目区内环境问题主要表现在以下两个方面：

第一、土地、植被资源被挖损、压占，破坏土地类型，造成岩壁裸露，水土流失严重。

第二、项目区部分边坡高陡，有潜在不稳定边坡，可能成为崩塌、滑坡等矿山地质灾害隐患点。

本项目将对矿山采空区域开采形成的潜在不稳定边坡进行削坡、清危处理，对采空区进行回填，填土工作结束后进行覆土、植被恢复，随着本项目的实施，以上环境问题将逐步得到解决。

生态环境保护目标

本项目周边 200m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位，也不涉及声环境保护目标，距离项目区最近的保护目标为项目东南侧 460m 的山冲村。项目主要保护目标详见表 3-2。

表 3-2　环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护对象	保护内容	坐标	环境功能区	相对场址方位	相对场址距离
环境空气	山冲村	居民	1226 人	E:102°35′18.579″ N:24°49′14.625″	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	东南	460m
	散户	居民	10 人	E:102°34′15.023″ N:24°49′42.955″		西	900m
	西仪家园	居民	380 人	E:102°35′9.927″ N:24°48′50.523″		东南	1480m
	东风北村	居民	1348 人	E:102°35′5.911″ N:24°48′18.079″		南	2120m
地表水环境	螳螂川	河流	水生态	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准	西南	3200m
生态环境	矿区范围边界外 200m 范围内动植物、土地等				不降低现有功能		

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

本项目位于昆明市西山区，属昆明市主城区范围。根据环境空气质量功能区划分原则，项目区环境空气质量功能区属于二类区，执行（GB3095－2012）《环境空气质量标准》中的二级标准，标准值如表 3-3。

表 3-3　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值（μg/m³）
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200
	24 小时平均	300
颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70
	24 小时平均	150
颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35
	24 小时平均	75

二氧化氮（NO_2）	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
二氧化硫（SO_2）	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4000
	1 小时平均	10000
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

2、地表水环境质量

根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014 修订），项目所在区域的螳螂川属于一级区划中的长江流域的开发利用区的“滇池昆明开发利用区”，此区域包括昆明市主城区、滇池、安宁、螳螂川、富民等区域，其中螳螂川区域为松华坝水库坝址至富民大桥区间，远期规划水平年（2030 年）水质目标为Ⅳ类，因此执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。标准限值见表 3-4。

表 3-4　地表水环境质量标准（单位：除 pH 外，其余均为 mg/L）

项目	pH	COD	BOD_5	NH_3-N	石油类	TP（以 P 计）
Ⅳ类	6～9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤0.3

3、声环境质量标准

项目位于西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值详见表 3-5。

表 3-5　声环境质量标准

类　别	等效声级 dB（A）	
	昼　间	夜　间
2 类	60	50

二、污染物排放标准

项目为生态修复项目，为非生产性项目，运营期不产生废气、废水、噪声、固废等环境污染物，不设排放标准。

1、大气污染物排放标准

项目施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求，见表 3-6。

表 3-6 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值	
颗粒物	监控点	浓度
	周界外浓度最高点	1.0

2、废水排放标准

本项目废水主要包括施工人员洗手废水、施工废水，经项目设置的“三池一设备”中的沉淀池收集、沉淀、暂存后循环用于车辆、机械冲洗，多次循环后用于场地洒水降尘；回填区初期雨水通过截（排）水沟和沉砂池收集沉淀处理后汇入蓄水池内暂存，全部用于项目区洒水降尘或植被灌溉，不外排。

3、噪声排放标准

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，标准限值见表 3-7。

表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

噪声限值 dB（A）	
昼间	夜间
70	55

其他

本项目为矿山生态修复项目，为非生产性项目。项目运营期不产生废气、废水、噪声等环境污染物，不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期生态环境影响分析

由于项目场地较大，且施工过程依托原有矿山道路，施工期施工活动均在项目场地内完成，不新增临时占地。项目施工期对生态环境的影响主要有外围截（排）水沟修建、场地平整、建筑材料堆放均会占压破坏一定量的植被，施工过程噪声、振动将会惊扰到周围动物，施工过程造成土壤松动，引发水土流失，但影响范围有限。评价将从对土地、植物、动物及水土流失等四个方面分析项目建设对生态环境的影响。

1、对植物的影响分析

本项目在施工期对植物的影响主要集中于外围截（排）水沟修建、场地平整、建筑材料堆放等过程。根据现场踏勘情况，经过多年开采，矿区内土地遭到大面积破坏，区内植被遭受破坏程度严重，露天采场、堆料场基本为裸岩、裸地，其他外围区域植被覆盖率 30～40%，地表植被以灌木、杂草地为主，仅零星分布有一些灌木草丛及狗牙根、鬼针草、青蒿、紫茎泽兰等杂草。由于项目场地较大，且施工过程依托原有矿山道路，施工期施工活动均在项目场地内完成，不新增临时占地，不会破坏项目区以外的植被。因此，在外围截（排）水沟修建、场地平整、建筑材料堆放等过程占压、破坏的植被数量极少，且均为当地常见种类，施工过程不会造成项目所在区域植物多样性的减少。

本项目为矿山生态恢复项目，施工期对植被的破坏都是阶段性的，施工期将对项目区进行植被恢复，根据《昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复方案》项目施工期将采取如下植被恢复措施：

（1）科学合理选择植物种类

结合项目区气候、土壤及周边植被特征，选择经济实惠易选购的苗木，修复区所选用植物如下：

爬山虎（*Parthenocissus tricuspidata*）：葡萄科（*Vitaceae*）；落叶大型木质藤本植物。爬山虎耐寒，耐旱，耐高温；对土壤、气候适应性强；喜阴，也耐阳光直射，生长快，在湿润、深厚肥沃的土壤中生长最佳。

油麻藤（*Caulis Mucunae*）：属常绿木质大藤本（向左旋缠绕）。暖地树种，

产西南至华南、华东。常生石灰岩上。喜温暖湿润气候，耐荫，耐旱，畏严寒。对土壤要求不严，适应性强，但以排水良好的石灰质土壤最为适宜。扦插、压条、种子均可繁殖。扦插、压条于春、秋季节或雨季均可进行。播种可在春、秋两季进行，播种苗的根系发达，植株健壮，适应性及抗逆性强。用它和爬山虎配合使用，可以更快更好地对边坡进行绿化。

旱冬瓜（Alnus nepalensis）：又名蒙自桤木、尼泊尔桤木、冬瓜树、桤木、西南桤木，为桦树科桤木属落叶乔木。阳性树种，喜光，幼树稍耐阴，喜温凉气候，有一定抗寒能力；适应性强，稍耐干旱、瘠薄；对土壤要求不严，在中性或酸性、微碱性土壤上均能生长，喜疏松、湿润、肥沃的土壤；根具根瘤菌，能固氮，具有改良土壤的特性；稍耐干旱、瘠薄，天然更新能力强，萌发力强，耐火烧，是很好的防火林带树种，旱冬瓜生长速度较快。分布于四川西南部、西藏东南部及云南各地。在云南垂直分布海拔为 1000～2800m，但以 1500～2400m 的范围较多，昆明大部分县区有分布，原生于海拔 1400～2700m 的湿润坡地或沟谷，呈小片纯林，或与云南松、云南油杉混生，适宜种植于海拔 1800～2500m 的阳坡、半阳坡、半阴坡，可作为石漠化、困难立地造林树种和防火隔离林树种。

云南松（Pinus yunnanensis）：又名“飞松”、“青松”、“长毛松”，为松科松属的常绿乔木。阳性树种，喜光，幼苗稍耐荫蔽；喜夏季多雨无酷热、干湿季分明的气候；耐干旱、瘠薄，对土壤要求不严，适应性强，在酸性、中性及石灰岩发育的石灰土上均能生长，但以土壤深厚、肥沃、水湿条件好、气候稍温凉的区域生长最好；天然更新能力强。云南松为深根性树种，主根明显，幼苗有蹲苗期，生长缓慢，造林 3 年后生长速度加快。地理分布广泛，云南、贵州、广西、四川、西藏等省区都有分布，垂直分布为 800～3000m；昆明大部分县区有分布，原生海拔 1500～2600m 的山地或向阳的山坡、山脊；天然分布多以纯林为主，少数与华山松、旱冬瓜、栎类等混生，适宜种植于海拔 1800～2500m 的阳坡、半阳坡、半阴坡区域，可作为石漠化、困难立地造林树种。

火棘（Pyracantha fortuneana (Maxim.) Li）：又名“火把果”、“救军粮”，为蔷薇科火棘属常绿灌木。阳性树种，喜光，稍耐阴，喜温暖气候，适应性强，耐干旱、瘠薄，较耐寒，抗性强；对土壤要求不严，酸性、中性及石灰岩发育的石灰土上均能生长，但以土壤深厚、肥沃、水湿条件好、气候稍温凉的区域生长

最好，具有良好的滤尘、抗二氧化硫的特性。云南大部分地区有分布，昆明各县区分布广泛，原生于海拔 1000～2800m 的山地、丘陵地、阳坡灌丛、山谷、林缘、纯林或与其他阔叶林、针叶林混生。适宜种植于海拔 1500～2600m 的阳坡、半阳坡，作为土壤干旱、贫瘠区域、困难立地的造林树种或绿篱。

狗牙根（CynodondactylonPers.）：禾本科，狗牙根属，属禾本科多年生草本植物，具根状茎和匍枝。适于世界各温暖潮湿和温暖半干旱地区长寿命的多年生草，极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫。喜光稍耐阴，较耐寒，25℃生长最适，16℃时停止生长，耐践踏，再生能力强，覆盖能力好；对土壤要求不严，但在粘质土要比沙质土好；耐旱，耐粗放管理，修剪、施肥、病虫害均较少。狗牙根适应的土壤范围很广，但最适于生长在排水较好、肥沃、较细的土壤上。狗牙根要求土壤 PH 值为 5.5-7.5。它较耐淹，水淹下生长变慢；耐盐性也较好。

白三叶（Trifolium repens L）：又名白花三叶草、白三草、车轴草、荷兰翘摇等，多年生草本；短期多年生草本，为栽培植物，有时逸生为杂草，侵入旱作物田，危害不重，对局部地区的蔬菜、幼林有危害。 其适应性广，抗热抗寒性强，可在酸性土壤中旺盛生长，也可在砂质土中生长。

幼苗须从具有种苗生产经营资质的企业或单位购买，以保障幼苗的质量，提高成活率。云南松建议选用本地云南松菌根苗，苗木规格应符合云南省相关标准。

（2）具体恢复方案

①回填采场底部平台在边坡坡面种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。

②分台削坡边坡平台种植火棘，撒播狗牙根，恢复为灌木林地。

③不稳定边坡 BW2 坡底种植云南松，坡顶种植油麻藤；分台削坡边坡及其余遗留露天边坡底部种植爬山虎，顶部种植油麻藤，恢复为人工草地。

④覆土复耕区采取覆耕植土措施后，恢复为旱地。

⑤采场平整区种植旱冬瓜、火棘，恢复为林地。

⑥覆土补植区种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。

以上措施共恢复植被 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际恢复植被 107890m^2），共栽植旱冬瓜 18384 株，云南松 108 株，火棘 18934 株，栽植爬山虎 547 株，油麻藤 1974 株，撒播草种 10.6758hm^2。落实以上措施后，项目区植

被覆盖率可达 90%以上，且增加了项目所在区域的植物多样性。

2、对动物的影响分析

矿山已封场多年，本项目施工会造成项目区地表的扰动，施工噪声及爆破振动将会惊扰到项目区及周围动物，迫使它们迁徙，使得项目区及周围动物数量减少。

根据现场踏勘及调查，矿山经过多年的开发，早已破坏了原有生态环境，项目区及周围动物种群简单，仅有少量树麻雀、家燕等常见小型鸟类和社鼠、小家鼠、松鼠等常见小型啮齿动物分布，无大型野生动物以及保护动物。小家鼠、松鼠、麻雀、家燕等均为项目所在区域常见物种，游动性较强，施工期间，这些动物将逃离施工区，并在附近找到合适的生存空间，项目施工活动不会造成所在区域动物多样性减少，加之施工期的扰动和噪声都只是短暂性的，施工期进行项目区植被恢复，将创造出更适宜动物生活的生态环境，届时动物将逐渐回迁。以此，项目建设对项目区及周围动物影响不大。

3、对土地影响分析

（1）施工作业对土地的影响

本项目土地的影响主要集中在施工期场地的开挖、建筑材料堆放、回填、机械设备夯实或碾压等施工操作。

项目施工场地较大，且原有矿山道路能够满足施工期道路运输要求，因此，施工期施工活动均在项目场地内完成，不新增临时占地。

土地占压主要包括大型机械及交通工具碾压、材料堆放占压和施工人员的踩踏等方面，土壤占压的结果，使土壤更为紧实，比重及密度增大，土壤原有孔隙系统及结构破坏，使土壤肥力下降、这些占压区的植被生活力恢复需要一定的年限。因此，项目施工期对项目区内现有土壤环境在土壤层次、结构、性质、肥力以及土壤的可恢复性等方面均有不同程度的影响，将降低矿区土壤的育林性能，影响植物的生长。因此，在施工期尽量不占用项目区以外土地，除回填区以外区域尽量减少机械碾压，植被恢复前覆表土，并及时进行生态恢复，尽快提高植被覆盖率和生物量，以维持土壤原有性状。

（2）土地利用类型的改善

项目占地范围为昆明市西山区海口街道里仁村委会石场开采和辅助设施破

坏的区域，开采活动破坏土地类型包括旱地 11858m^2、林地 34770m^2、其他草地 21705m^2、采矿用地 40972m^2、城镇建设用地 405m^2，详见附图 5。经前期多年矿山开采，露天采矿时被剥离区域岩土层被剥离，原有土地景观类型消失，形成挖损地及砂石料等堆放形成压占地，地表植被覆盖少，生态景观较差，水土流失严重。

本项目实施后，矿山生态修复总面积 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际修复治理面积 107890m^2），其中旱地 10558m^2，林地 81189m^2，人工草地 12645m^2，灌木林地 1640m^2（削坡边坡平台），保留原有矿山用地及道路 1858m^2，不但恢复了旱地、林地、草地，还将采矿用地也进行了植被恢复，大大增加了植被覆盖率，增加了植物多样性，改善了土地利用类型，有利于保护生态环境。

4、水土流失影响分析

本项目所在区域在全国水土流失类型区中属水力侵蚀为主的类型，土壤容许流失量为 500t/km^2·a。项目区域水土流失类型以降雨和地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，主要形式为坡面面蚀，在暴雨季节局部陡峭山坡易发生滑坡、崩塌、泥石流等。项目占地以采矿用地为主，土壤平均侵蚀模数为 6140t/km^2·a，为强度侵蚀，项目区水土流失现状严重。

本项目施工期在削坡、场地平整、土方回填等过程中将造成地面扰动，形成松动土壤，在雨天雨水冲刷作用下，也会造成一定程度水土流失。本项目为矿上生态恢复项目，施工期造成的水土流失是暂时的，本项目施工期将通过截（排）水沟的修建、土地整治及植被恢复等措施对项目区进行生态环境恢复治理，项目实施后，能够使水土流失得到控制，恢复和改善生态环境。项目实施后水土流失控制标准为：扰动土地整治率为 95%以上，水土流失总治理度达 95%以上，水土流失控制比达 0.8 以上。通过布设有针对性的水土保持工程措施和植物措施，使矿山在生态环境修复过程中新增水土流失得到有效防治，对原有的水土流失得到基本治理，减少因新增水土流失造成的危害，可逐步恢复矿山及周围的植被和自然环境，增加森林覆盖率，改善矿山周围及下游的土质和水质，有效防止水土流失，减少滑坡、泥石流等地质灾害的发生，环境效益显著。

综上，项目区范围不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产区、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区、

矿产资源规划禁止区和限制区等重要地区范围。项目用地范围及周边 1000m 范围内无珍稀、濒危或需要特殊保护的动植物存在。本项目施工期不新增占地，不会造成项目区及周围植物及动物多样性减少，有利于改善项目区水土流失严重的现状，项目的建设对生态环境的影响利大于弊。

二、施工期大气环境影响分析

建设项目施工过程中废气主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆燃油尾气、极少量爆破烟气。

1、施工扬尘影响分析

根据前面分析，施工过程削坡造台、回填土石方、建构筑物拆除、截排沟修建、植被恢复等都会产生扬尘。扬尘主要成分为 TSP 和 PM_{10}，不含其他有害成分。扬尘呈无组织形式排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。在干季风大的情况下，以上施工过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区域的环境空气质量。扬尘产生浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。一般土质酥松干燥，风大时产生扬尘较多，影响较大。出现扬尘量的大小与诸多因素有关，难以界定。类比云南省环境监测中心站对省内其它建筑施工场地扬尘污染的监测结果，在距离施工现场边界下风向 50m 处，TSP 浓度达最大值 4.53mg/m^3，至 150m 处降至 1.51mg/m^3，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m^3 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m^3 以下。经以上分析，施工期无组织排放的扬尘污染的范围主要集中在 200m 以内。

根据现场调查，本项目周边大气敏感点为项目东南侧 460m 处的山冲村（侧风向），西侧 900m4 户散户（侧风向），东南侧 1480m 的西仪家园（侧风向），南侧 2120m 的东风北村（侧风向）。项目敏感目标大部分位于项目侧风向，且最近距离 460m，远大于 200m，因此，施工扬尘对周边敏感点环境空气质量影响较小。

为进一步减小施工扬尘对周围大气环境的影响，环评提出如下措施：

①凹陷采坑回填土分层碾压，厚度不超过 1m，压实遍数不小于 2 个来回。压实后可有效减少扬尘产生量；

②项目区各个区域达到设计堆填标高后立即进行绿化工程，减少裸露时间，

减少扬尘产生量；

③场区地处山坡位置，风速较大，为抑制扬尘，可利用洒水车和活动软管喷洒装置对施工场地进行喷洒；

④砂石等建筑材料堆放过程使用篷布遮盖；

⑤设置三池一设备，车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，驶出工地的运输车辆冲洗干净，严禁带泥上路，减少运输车辆扬尘对周边环境的影响；

⑥施工过程合理组织施工，缩短工期，安排专人对进出场道路进行打扫；

⑦尽量避免在大风天气进行作业；

⑧土石方和建筑材料运输禁止超载，装载高度不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落。

在采取以上措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响在可接受范围内。

2、施工机械和运输车辆燃油废气影响分析

根据前面分析，该项目施工中运输车辆及施工机械运行产生的废气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要成份是烃类、CO 和 NO_X 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械和运输车辆燃油废气属于无组织排放，具有间歇性、量小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，项目所在区域地势开阔，燃油废气在空气中经自然扩散和稀释后，对所在区域环境空气质量影响不大。

根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）的相关要求，项目施工期针对大气环境还应落实如下环保措施：

①设立项目场地扬尘污染防治专门工作机构，层层落实工作责任，工地现场必须有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台帐管理；

②施工全过程，一是坚持每天自检自查，各项扬尘污染防治措施必须落实到位，特别是洒水、喷淋降尘和渣土、裸露地面的全苫盖；二是每天 24 小时对进出工地的渣土车等工程车辆进行检查、登记，规范使用“三池一设备”，未清洗干净的车辆，未按规定密闭容易产生泼洒、滴漏的渣运车辆，不得驶出工地现场。发现渣土车违法违规行为及时上报城管综合执法部门和项目监督机构；三是依法依规开展渣土运输作业，对项目渣土运输全过程负责；

③尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；

④尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料；

⑤加强施工机械、车辆的管理和维修保养，尽量减少因施工机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

3、爆破烟气影响分析

矿山在削坡过程中，必要时需要进行爆破，委托民爆公司使用硝铵炸药进行，爆破过程中产生一定的爆破废气，爆破废气所含污染物主要为 CO、NOx，在量大的情况下对人的身体健康有一定的危害。本项目爆破次数少且炸药用量小，CO、NOx 产生和排放量极少，项目所在区域地势开阔，经大气稀释扩散后对周围大气环境影响不大。

三、施工期地表水环境影响分析

项目施工期废水主要为施工废水、施工人员生活污水和回填区初期雨水。

（1）施工废水

项目施工废水主要为施工机械清洗废水、车辆清洗废水。

①施工机械清洗废水

每天施工结束将对沾染混凝土的施工机械进行清洗，该废水产生量与施工进度、施工人员经验、素质等因素有关，主要污染因子为 SS，一般浓度为 500mg/L~2000mg/L，用水量一般为 2m^3/d，排水系数取 0.8，则施工机械清洗废水产生量为 1.6m^3/d。

②车辆清洗废水

为减小土石方运输过程路面扬尘，将对出场车辆轮胎进行冲洗，根据建设单位提供资料，本项目施工期每天施工时间为 8 小时，每小时通过车辆约 5 辆，则每日出场车辆约为 40 辆，每辆车清洗用水按 0.5m^3 计，则用水量为 2.5m^3/h，20m^3/d，排水系数 0.8，则车辆清洗废水产生量为 16m^3/d。

（2）生活污水

项目施工高峰期施工人员约 30 人，不设施工营地，施工人员均不在施工场地内食宿。生活污水主要是施工人员洗手废水。施工人员每天生活用水以 20L/人计，总用水量为 0.6m^3/d，生活污水产生量按 80%计，则项目施工期施工人员生活污水产生量为 0.48m^3/d。

综上，项目施工期废水产生量为18.08m³/d，拟于项目区东南侧主出入口旁设置“三池一设备”，即车辆过水池（容积2.8m³）1个、沉淀池（容积20m³）1个、过滤池（容积20m³）1个，对车辆清洗废水、施工机械清洗废水和施工人员洗手废水进行收集沉淀，暂存后循环用于机械和车辆冲洗，多次循环使用后用于场地洒水降尘，不外排，对区域地表水体影响不大。

（3）初期雨水

生态修复过程中，降雨时雨水冲刷回填区会产生一定量的初期雨水，因含有大量泥沙，应进行收集、沉淀处理。项目回填区汇水面积38017m²，根据昆明市气象资料，14小时日最大降雨量125.00mm，径流系数按0.65计，则回填区域暴雨日前15min水量即为初期雨水，产生量约为55.19m³。

根据生态修复区实际地形条件，于矿山北面外围修建浆砌石截（排）水沟300m，减少周围雨天地表径流进入回填区；在边坡平台内侧留置截（排）水沟547m，对回填区初期雨水进行导流；并在矿山西北角设置80m³沉砂池对初期雨水进行沉淀处理后，出水进入矿区原有的260m³蓄水池进行暂存，用于施工场地洒水降尘或植被浇灌，不外排，对地表水环境影响不大。

综上，项目施工期废水主要为施工废水、施工人员生活污水和回填区初期雨水进行收集、沉淀处理后用于施工场地洒水降尘或植被浇灌，不外排，对地表水环境影响不大。

四、施工期声环境影响分析

1、声源分析

本项目营运期噪声源主要为物料运输车辆噪声、各类施工机械设备作业噪声和爆破作业噪声。噪声声源强度见表4-1。

表4-1 施工期主要噪声源强度

声源名称	单台声强dB（A）	数量(台)
挖掘机	80	3
装载机	85	3
推土机	85	4
空压机	95	2
潜孔钻	90	1
压路机	85	3
渣土车	80	2
爆破作业	120	/

因爆破噪声具有瞬时性，强度大，且作业次数少，加之爆破作业时，其他作

业将停止，因此，机械作业与爆破作业噪声影响进行单独预测分析。

2、施工噪声预测

因项目仅在昼间进行施工，本次预测仅针对昼间进行。本次评价采用点源噪声距离衰减公式预测施工噪声的影响。

（1）噪声预测模式

考虑到项目作业机械的种类、具体分布情况随着施工内容变化而变化，因此只能在假设的典型情况进行，即所有作业机械噪声源均看作固定点声源。采用点源衰减模式，预测声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收的衰减。预测公式如下：

$$L_p=L_{po}-20\lg(r/r_o)-\triangle L$$

式中：L_p——距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{po}——距声源 r_o 米处的参考声级，dB(A)；

r_o——L_{po} 噪声的测点距离（1 米），m。

△L——采取各种措施后的噪声衰减量，dB(A)。

叠加公式如下：

$$Leq_{总}=101\ g\left[\sum_{i=1}^{k}10^{0.1Li}\right]$$

式中：Leq 总－预测点总等效 A 声级，dB(A)；

Li－第 i 个声源对某预测点的等效 A 声级；

K－噪声源总数

（2）机械噪声预测结果及分析

按所有施工机械同时运行情况进行考虑，采用上述预测模式进行预测，项目施工过程噪声衰减情况见表 4-2。

表 4-2 项目主要施工机械在不同距离处的噪声预测值

机械名称	噪声预测值 dB(A)							
	源强	10m	22m	30m	50m	70m	100m	200m
挖掘机 1	80	60	53	50	46	43	40	34
挖掘机 2	80	60	53	50	46	43	40	34
挖掘机 3	80	60	53	50	46	43	40	34
装载机 1	85	65	58	55	51	48	45	39
装载机 2	85	65	58	55	51	48	45	39
装载机 3	85	65	58	55	51	48	45	39
推土机 1	85	65	58	55	51	48	45	39

推土机 2	85	65	58	55	51	48	45	39
推土机 3	85	65	58	55	51	48	45	39
推土机 4	85	65	58	55	51	48	45	39
空压机 1	95	75	68	65	61	58	55	49
空压机 2	95	75	68	65	61	58	55	49
压路机 1	85	65	58	55	51	48	45	39
压路机 2	85	65	58	55	51	48	45	39
压路机 3	85	65	58	55	51	48	45	39
渣土车 1	80	60	53	50	46	43	40	34
渣土车 2	80	60	53	50	46	43	40	34
潜孔钻	90	70	63	60	56	53	50	44
噪声贡献值叠加值	100	80	73	70	66	63	60	54
达标情况	超标	超标	超标	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**

项目夜间不施工，根据上表预测结果可以看出，在不考虑声屏障、空气吸收等衰减的情况下，施工现场施工机械距离场界 30m 以外，施工场界噪声可达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间（≤70dB(A)）排放限值要求。

根据现场调查，本项目施工场地周边 200m 范围内无声环境保护目标，最近敏感点为施工场地东南侧 460m 处的山冲村，相隔距离较远，施工噪声对其影响不大，各敏感点声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）。

为进一步减小施工噪声对周围声环境的影响，环评提出以下措施：

①合理安排施工时间，禁止夜间及午间时段施工；

②尽量采用先进低噪声设备，对产噪机械应加强维护和保养工作；

③对施工机械进行合理布局，在满足施工作业的前提下，尽量远离施工场界；

④尽量减少设备同时运行，防止噪声叠加，使噪声影响加强；

⑤加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。项目施工噪声将随着施工期结束而消失。

（3）爆破噪声影响分析

采用点声源减模式预测爆破噪声影响范围，预测结果见表 4-3。

表 4-3 爆破噪声在不同距离处的噪声预测值

声源名称	噪声预测值 dB(A)								
	源强	10m	50m	70m	100m	200m	300m	460m	1000m
爆破作业	120	100	86	83	80	74	70	66	60
达标情况		超标	超标	超标	超标	超标	达标	达标	达标

根据预测结果，爆破点距离场界 300m 以上，施工场界噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间（≤70dB(A)）排放限值要求，最近敏感点东南侧 460m 处的山冲村最大噪声贡献值为 66dB(A)，但由于爆破次数较少，且属于瞬时噪声，持续时间极短，在爆破前对村民进行提前告知、撤离后，影响可以接受。

（4）运输车辆噪声对沿线居民的影响

项目施工过程建筑材料、土石方运输车辆噪声将对沿途居民产生一定影响，运输车辆将沿安晋线、山冲村线、三海公路，再经矿山山路到达矿区，沿途穿过里仁村、东风北村、西仪家园、山冲村等居民点，运输车辆噪声源强 80 分贝，声源强度相对较大，对运输道路两侧居民影响较大，为最大限度减少运输车辆噪声对沿线居民的影响，环评提下如下措施：

①尽量优化运输路线，选择居民点较少线路，尽量避开有临路住户的居民点；

②经过居民点时禁止鸣笛、低速慢行；

③严禁超载；

④在遵守交规和保障安全的前提下，尽量远离居民点；

⑤合理安排运输时间，禁止夜间运输；

⑥施工作业前在各居民点粘贴告知书，通知住户关好临路门窗。

通过采取上述措施，可有效减小运输车辆噪声对沿途居民点的影响，运输噪声将随着施工期结束而消失。

综上，采取措施后，能够有效减小项目施工机械噪声、爆破噪声和运输车辆噪声对周围声环境和沿途居民点的影响，加之，施工噪声将随着施工期结束而消失，不会导致项目所在区域声环境质量下降。

五、施工期固体废弃物影响分析

项目施工期固体废物主要包括建筑垃圾、废弃土石、施工人员生活垃圾和绿化固废。

1、建筑垃圾

项目施工过程将对矿山原有部分建构筑物进行拆除，主要为生活办公用房，拆除过程将有砖块、混凝土块等建筑垃圾产生，另外截（排）水沟修建过程也将有混凝土块产生，建筑垃圾产生量约为 589m^3，约 1500t，清运至合法建筑垃圾消纳场堆放。

2、废弃土石

根据《昆明市西山区海口镇里仁村委会石场矿山生态环境修复项目水土保持方案报告书》中相关内容，项目土石方平衡分析如下：

（1）表土剥离及回覆分析

①表土资源调查

根据现场调查，本项目区全部为已开采矿山迹地，表层为矿山开挖裸露面，表层植被生长条件较差，无可剥离表土，故本项目区不进行表土剥离。

②覆土需求分析

根据主体设计统一覆土 0.5m 进行植被恢复，共需绿化覆土（表土）3.91 万 m^3，全部向合法经营的绿化土壤供应商采购，土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才能使用。

（2）土石方平衡及流向分析

①边坡修整绿化区（含分台削坡边坡平台）

矿山现状采场形成一马蹄状潜在不稳定边坡，为消除安全隐患应及时对现有边坡进行削坡处理，放缓坡度角至 60°，削坡、清危过程开挖土石方量 3.27 万 m^3，边坡削坡采用机械（挖土机）及爆破施工。削坡开挖产生的土石方运至采坑区进行回填。

边坡修整结束后，对平台进行绿化覆土，覆土面积 1.42hm^2，平均覆土厚度 0.50m，覆土量为 0.71 万 m^3。

②采坑回填绿化区

堆填顺序采用从后向前，按着设计的台阶从下向上、分层碾压的方式进行回填。本次堆填的土方为削坡产生的土石方，堆填区总占地面积 0.56hm^2，堆填高度为 1953.77m~1966.00m，设计堆存量为 3.27 万 m^3。

堆土结束后对场地进行覆土，覆土面积 0.56hm^2，平均覆土厚度 0.50m，覆土量为 0.28 万 m^3。

③补植绿化区

该区域包括附属设施占地区域、堆料场及除采场外的其他区域，面积5.93hm^2，地表部分覆盖表土，生长部分植被。为满足生态修复绿化需求，按50%计算方案设计覆土厚度0.5m，总覆土量1.48万m^3。

④采场平整绿化区

该区域包括采场内除分台及回填区以外区域，面积1.82hm^2，因基岩裸露无法直接生长植被。为满足生态修复绿化需求，方案设计覆土厚度0.5m，总覆土量0.91万m^3。

⑤覆土复耕区

覆土复耕区1.06hm^2，设计覆土厚度0.5m，覆土量为0.53万m^3。

土石方平衡分析详见表4-4。

表4-4　　工程土石方平衡及流向表　　单位：万m^3（自然方）

项目分区	开挖（万m^3）		回填（万m^3）			调入（万m^3）		调出（万m^3）		外借（万m^3）		废弃(万m^3)	
	小计	削方/危岩清理	小计	土回填	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
边坡修整绿化区	3.27	3.27	0.71		0.71			3.27	采坑回填绿化区	0.71	外购		
采坑回填绿化区			3.55	3.27	0.28	3.27	边坡修整绿化区			0.28			
补植绿化区			1.48		1.48					1.48			
采场平整绿化区			0.91		0.91					0.91			
覆土复耕区			0.53		0.53					0.53			
合计	**3.27**		**7.18**	**3.27**	**3.91**	**3.27**		**3.27**		**3.91**			

注：1、表中土石方均为自然方；

2、各行通过“开挖+调入+外借＝回填+调出+废弃”进行校核均满足要求。

综上所述，本项目施工过程土石方开挖3.27万m^3，需回填7.18万m^3，其中反压土回填3.27万m^3，绿化/复耕覆土3.91万m^3；内部调用3.27万m^3，外借绿化覆土（表土）3.91万m^3，工程无永久弃方产生。回填反压土石方由边坡修整/危岩清理产生的土石方；外借土方均为绿化覆土由建设单位向合法经营的绿化土壤供应商采购，土源应分批次进行无污染检测，符合CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才能使用。

3、施工人员生活垃圾

项目施工高峰期施工人员约 30 人，施工人员为当地附近村民，不在施工场地食宿。施工人员生活垃圾按每人 0.2kg/d，则生活垃圾产生量为 6kg/d，施工周期为 14 个月，则施工期生活垃圾产生总量为 2.52t，在施工场地固定位置设置 2 个大型垃圾收集桶，对生活垃圾进行收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。

4、绿化固废

植被种植和后期抚育过程中将对植被进行施肥、修剪，该过程将有化肥包装袋、树枝树叶和塑料覆盖物产生，化肥包装袋和塑料覆盖物产生量约为 0.2t,集中收集，外售废品回收站，树枝树叶集中收集后运往环卫部门指定地点。

综上，项目施工期固废进行分类收集、处置，处置率 100%，不存在乱堆乱放现象，对外环境无不良影响。

六、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ946-2018），本项目属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。在此，主要对项目对土壤环境的影响进行简单分析。

本项目属于矿山生态环境恢复工程，回填土石方主要来源于本项目削坡、清危产生的土石方，绿化覆土全部外购。土源将分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才使用，不回填危险废物、工业固废、城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体。因此，不会造成区域土壤环境质量恶化。

项目实施后，绿化植物对土壤中铅、汞、铜、锌、铬等重金属具有富集和降解功能，还可以增大土壤的孔隙度、有机质和速效氮、磷、钾的含量，提高土壤肥力，改善土壤质量，更快促进周边绿化，形成良性循环。

七、地下水环境影响分析

本项目属于矿山生态环境恢复工程，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目可不开展地下水环境影响评价。

项目建设时需采取以下措施，防止地下水污染，主要措施如下：

（1）采坑回填土宜采用无毒无污染的土体，不得回填危险废物、工业固废、

城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体；

（2）绿化覆土土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才使用；

（3）在采坑底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。粘土可取自土方中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K \leq 10^{-7}$cm/s。

八、环境风险分析

项目施工期不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中的突发环境风险物质。故本项目的风险潜势为Ⅰ，项目不存在重大危险源。

1、风险源调查

项目回填土方在雨水冲刷作用下导致滑坡，因此项目可能由于工程质量问题或回填过程中操作不当造成滑坡，对周边的环境产生风险，回填土方发生滑坡，从而影响下游生态，另外外来绿化土经雨水冲刷产生的淋滤水下渗将对地下水水质产生影响。

2、环境风险分析

生态恢复回填区如施工管理不当，突遇暴雨情况下存在回填土方滑坡的可能性，对下游环境造成一定影响；另外外来绿化土经雨水冲刷产生的淋滤水下渗将对地下水水质产生影响。

（1）回填土方滑坡对下游植被的影响

回填土方若施工管理不当，在暴雨作用下，将沿斜坡或沟谷流动，具有爆发突然、历时短暂且有巨大破坏力的特点。土方滑坡将破坏房屋及其他工程设施，破坏农作物、林木及耕地，也会淤塞河道，甚至危害人群健康。

经调查生态修复区下游 200m 范围内均为林地和耕地，无村庄，土方一旦发生滑坡产生泥石流，下游耕地和林地植被将遭到破坏，对下游植被影响较大。

（2）回填土方滑坡对土壤环境影响

回填土方一旦发生滑坡，大量土石方下泄至下游，可能使下游土壤性质发生改变，造成土壤污染，使土壤性质发生改变。

（3）回填土方淋滤水对地下水影响

项目需要外借土方，主要为绿化覆土，土壤作为污染物的赋存介质和输移通

	道，土壤污染与地下水污染之间存在密切的关系。一方面土壤具有一定的积累和净化污染物的能力，对于地下水起到保护作用，同时，土壤污染物通过淋滤和迁移，可进入地下水含水层，造成地下水污染。因此，若回填土方为危险废物、工业固废、城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体，或其他有毒、受污染土壤将会对地下水水质产生严重污染。 综上分析，项目回填体一旦发生垮塌滑坡后会造成下游植被和土壤严重破坏，一旦回填不良土体将会对地下水水质产生严重影响。 **3、环境风险防范措施** 为将环境风险降至最低，建设单位应采取如下防范措施： （1）建设单位应严格按照施工设计要求完成建设，施工过程中切实落实好施工监理，同时加强管理。 （2）对截（排）水沟定期巡检，发现问题及时处理。 （3）对边坡稳定性进行监测。 （4）在过往行人较多、安全隐患较大的位置设置永久性警示牌。 （5）项目绿化覆土应进行进场管控：绿化覆土全部向合法经营的绿化土壤供应商采购，采用无毒无污染符合环保相关要求的土壤，不得采用生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体，不得回填危险废物和工业固废；土源应分批次进行无污染检测，符合《绿化种植土壤》相关规定的才能使用。 综上分析，项目环境风险主要为回填土方滑坡对下游的影响和回填土方对地下水的不良影响，故建设单位应对绿化覆土进行进场管控，严格按照施工设计要求完成建设，实落实好施工监理，同时加强管理。对截（排）水沟定期巡检，发现问题及时处理，降低环境风险，降低生态修复回填区环境风险事故的发生概率。
运营期生态环境影响分析	**1、水土保持** 通过本项目植被恢复措施，能有效控制高陡边坡发生垮塌、滑坡的发生，能有效保护下游农田，控制区内水土流失。植被恢复造林能减弱降水对地表土壤的冲刷力，减轻地表侵蚀度，植物发达的根系深深扎入土中，减轻降雨对裸露地表的冲刷，降低水土流失程度。 **2、土壤生态修复作用** 项目实施后，绿化植物对土壤中铅、汞、铜、锌、铬等重金属具有富集和降

	解的特殊功能，还可以增大土壤的孔隙度、有机质和速效氮、磷、钾的含量，提高土壤肥力，改善土壤质量，更快促进周边绿化，形成良性循环。 **3、净化环境空气** 首先，绿化植物能吸收空气中的二氧化碳并向环境中释放氧气，维护周边空气中的碳氧平衡，可有效维持周边空气的清新；其次，绿化植物能吸附和滞留大量的粉尘颗粒，降低空气的含尘量；另外，绿化植物还可以吸收空气中的二氧化硫、氯气等有毒气体，降低空气污染程度。 **4、防风固沙效益** 绿化植物茂密的枝叶和高达植株可以有效的降低风速，减少扬尘，从而起到防风固沙、防尘的作用。 **5、降低噪声污染** 绿化植物浓密的枝叶能不定向地反射和吸收声波，从而减少噪声，降低噪声污染。 **6、景观美学效益** 本项目实施后，裸露山体边坡将为植被所覆盖，裸露边坡将变成青山和绿山，矿山进行土石方回填后，平台种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根复绿；边坡坡度≤20°地段均种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根复绿；遗留矿山边坡坡脚种植云南松，坡顶种植油麻藤，对边坡进行绿化覆盖，恢复景观。合理种植搭配营造了部分植被景观，实现了良好的美学效益。 **7、生态效益** 通过本次恢复治理工作，治理完成后恢复植被 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际恢复植被面积 107890m^2），带来了良好的生态效益。
选址选线环境合理性分析	本项目位于云南省昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，项目 200m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，交通方便；项目为矿山生态恢复治理工程，建成后无污染物排放，实施后项目区的植被综合覆盖度明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，有利于改善项目所在区域生态环境，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

一、施工期生态环境保护措施

1、对项目区植被进行恢复

各个区域植被恢复方案如下：

（1）分台削坡边坡及遗留露天边坡

a 覆土

分台削坡后和遗留露天边坡危岩清理后基岩裸露，面积 12645m^2，削坡清危过程开挖土石方量 3.27 万 m^3，无法直接生长植被，为满足绿化需求，设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 0.63 万 m^3。

b 整地方式

边坡平台整地方式为穴状整地。

c 种植设计

不稳定边坡 BW2 坡底种植云南松，坡顶种植油麻藤；分台削坡边坡及其余遗留露天边坡底部种植爬山虎，顶部种植油麻藤，恢复为人工草地。云南松种植两排，株距 2m，行距 2m。油麻藤株距 0.5m，2000 株/km。

d 工程量

表 5-1 分台削坡边坡及遗留露天边坡坡面工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
边坡坡面	生物工程	穴状整地	个	108
		云南松	株	108
		爬山虎	株	547
		油麻藤	株	1974
	覆土工程	绿化覆土	万 m^3	0.63

②分台削坡边坡平台

a 覆土

分台削坡后基岩裸露，无法直接生长植被，面积 1620m^2。为满足生态修复绿化需求，本方案设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 0.08 万 m^3。

b 整地方式

边坡平台整地方式为穴状整地。

c 种植设计

分台削坡边坡平台种植火棘，撒播狗牙根，恢复为灌木林地。选用两年生

苗木，雨季造林。行间混交，灌木株行距 2m×2m 灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

d 工程量

表 5-2 分台削坡边坡平台工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
边坡平台	生物工程	穴状整地	个	550
		种植火棘	株	550
	覆土工程	绿化覆土	万 m^3	0.08

③回填底部平台

a 覆土

回填底部平台为回填土石方形成，面积 5581m^2，回填土方 3.27 万 m^3。为满足生态修复绿化需求，本方案设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 0.28 万 m^3。

b 整地方式

回填底部平台整地方式为穴状整地。

c 种植设计

采场回填底部平台在边坡坡面种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。选用两年生苗木，雨季造林。行间混交，乔木株行距 2m×2m。乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木株行距 2m×2m 灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

d 工程量

表 5-3 回填底部平台工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
回填底部平台	生物工程	乔木穴状整地	个	1396
		灌木穴状整地	个	1396
		种植旱冬瓜	株	1396
		种植火棘	株	1396
	覆土工程	绿化覆土	万 m^3	0.28

④采场平整覆土种植区

a 覆土

对采场内分台及回填区以外部分进行平整场地，面积 18170m^2。由于基岩裸露无法直接生长植被。为满足生态修复绿化需求，本方案设计覆土厚度 0.5m，总覆土量为 0.91 万 m^3。

b 整地方式

采场平整覆土种植区整地方式为穴状整地。

c 种植设计

采场平整区种植旱冬瓜、火棘，恢复为林地。选用两年生苗木，雨季造林。行间混交，乔木株行距 2m×2m。乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木株行距 2m×2m 灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

d 工程量

表 5-4　采场平整覆土种植区工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
采场平整覆土种植区	生物工程	乔木穴状整地	个	4542
		灌木穴状整地	个	4542
		种植旱冬瓜	株	4542
		种植火棘	株	4542
	覆土工程	绿化覆土	万 m^3	0.91

⑤覆土补植区

该区域为矿山前期破坏范围，地表部分覆盖表土，生长部分植被。

a 覆土

该区域包括附属设施占地区域、堆料场及除采场外的其他区域，面积 5.93hm^2，地表部分覆盖表土，生长部分植被。为满足生态修复绿化需求，按 50%计算方案设计覆土厚度 0.5m，总覆土量 1.48 万 m^3。

b 整地方式

覆土补植区整地方式为穴状整地。

c 种植设计

补植区种植旱冬瓜、火棘，撒播狗牙根，恢复为林地。选用两年生苗木，雨季造林。行间混交，乔木株行距 2m×2m。乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木株行距 2m×2m 灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

d 工程量

表 5-5　矿山覆土补植区工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
覆土补植区	生物工程	乔木穴状整地	个	12446
		灌木穴状整地	个	12446
		种植旱冬瓜	株	12446
		种植火棘	株	12446
	覆土工程	绿化覆土	万 m^3	1.48

⑥覆土复耕区

a 覆土

该区域位于项目区最南端，面积 10558m^2，平均覆土厚度 0.5m，覆土量为

0.53 万 m^3。

b 平整工程

在覆土工程完成后，进行田面平整，根据项目具体情况结合土地整理项目相关设计标准及土地复垦相关要求，平整后田面高差±5cm。

c 土壤培肥

本方案设计拟采用深翻和施肥的方法对治理区土地土壤进行改良。修复治理土地时进行首次深翻，通过深翻增加土壤的疏松度，减少因板结造成的土壤透水、透气性下降，改善土壤团粒结构，有利于植物根系水肥气的吸收，促进根系正常生长发育；同时辅以施肥的方法，增施有机肥、钙镁磷进行土壤改良，增加土壤有机质和氮、磷、钾等营养成分，改善土壤理化结构及性状，提高治理区植被的土壤肥力。

d 工程量

表 5-6　覆土复耕区工程量统计表

治理项目	治理工程		单位	数量
复耕区	生物工程	覆耕土	万 m^3	0.53
		施农家肥	m^3	360

表 5-7　生态修复工程量汇总表

治理项目	治理工程		单位	数量
边坡失稳	工程措施	回填土石方	万 m^3	3.27
		分台削坡、清危	万 m^3	3.27
露天采场、堆料场、办公生活区、附属设施区域	生物工程	乔木穴状整地	个	18492
		种植旱冬瓜	株	18384
		种植云南松	株	108
		藤类穴状整地	个	2521
		爬山虎	株	547
		油麻藤	株	1974
		灌木穴状整地	个	18934
		种植火棘	株	18934
		撒播草种	hm^2	10.6758

2、植被管护工程

管护工程主要针对土地植被管护，该项目植物措施管护期为 3 年，管护措施主要为松土、定株、修枝、施肥、浇水、喷药、防霜冻技术等工作，设计施复合肥（酸性）提高土壤肥力并综合土壤弱碱状态。复合肥用量为 450kg/hm^2。

①树木栽种以后，及时浇水灌溉。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，造林后及时灌水 2～3 次。干旱年份增加灌水次数；春季注意多浇水，一般春季 5～7 次，秋季 4～5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为

保证苗木不受损；浇水 1～2 天后检查是否有裂缝现象，一旦发现应及时培土压实。

②第二年对缺苗处或草籽萌发率低处进行补植或补撒，并人工穴内除草（杂草铺放在穴内，以减少蒸发）。

③新造幼林或幼草要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察，记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；每年穴内除草，定时整形修枝。

④建立监测系统，对修复区的植被生长进行监测记录，如有不良情况，及时解决。

⑤管护期为 3 年，管护目标为当年造林成活率要达到 95%以上；以后要加强管护，特别需要注意补林补造，二年后乔灌木的保存率要达到 95%以上；验收时植被覆盖率要达到 95%以上。

3、管理措施

（1）施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持工程措施；

（2）施行分片区施工，避免大面积碾压；

（3）尽可能减少占地面积，减小对土壤、植被的破坏面积；

（4）加强施工人员生态环境保护意识的宣传教育，严禁在施工区域外随意乱砍滥伐树木，严禁非法猎捕鸟类、兽类等动物。

（5）设置施工期环境管理、监理机构，明确其职能，落实生态环境影响保护与恢复的监督管理措施。

（6）施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。

二、施工期大气环境保护措施

（1）凹陷采坑回填土分层碾压，厚度不超过 1m，压实遍数不小于 2 个来回。压实后可有效减少扬尘产生量；

（2）项目区各个区域达到设计堆填标高后立即进行绿化工程，减少裸露时间，减少扬尘产生量；

（3）场区地处山坡位置，风速较大，为抑制扬尘，可利用洒水车和活动软管喷洒装置对施工场地进行喷洒；

（4）砂石等建筑材料堆放过程使用篷布遮盖；

（5）设置三池一设备，车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，驶出工地的运输车辆冲洗干净，严禁带泥上路，减少运输车辆扬尘对周边环境的影响；

（6）施工过程合理组织施工，缩短工期，安排专人对进出场道路进行打扫；

（7）尽量避免在大风天气进行作业；

（8）土石方和建筑材料运输禁止超速，实行封闭运输，严禁沿途洒落；

（9）建筑施工过程中严禁从空中抛洒废弃物，防止扬尘污染；

（10）严格落实《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）的相关要求，具体如下：

①设立项目场地扬尘污染防治专门工作机构，层层落实工作责任，工地现场必须有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台帐管理；

②施工全过程，一是坚持每天自检自查，各项扬尘污染防治措施必须落实到位，特别是洒水、喷淋降尘和渣土、裸露地面的全苫盖；二是每天 24 小时对进出工地的渣土车等工程车辆进行检查、登记，规范使用“三池一设备”，未清洗干净的车辆，未按规定密闭容易产生泼洒、滴漏的渣运车辆，不得驶出工地现场。发现渣土车违法违规行为及时上报城管综合执法部门和项目监督机构；三是依法依规开展渣土运输作业，对项目渣土运输全过程负责；

③尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；

④尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料；

⑤加强施工机械、车辆的管理和维修保养，尽量减少因施工机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

三、施工期地表水环境保护措施

（1）于项目区东南侧主出入口旁设置“三池一设备”，即车辆过水池（容积 2.8m^3）1 个、沉淀池（容积 20m^3）1 个、过滤池（容积 20m^3）1 个，对车辆清洗废水、施工机械清洗废水和施工人员洗手废水进行收集沉淀，暂存后循环用于机械和车辆冲洗，多次循环使用后用于场地洒水降尘，不外排；

（2）在矿山北面外围修建浆砌石截（排）水沟 300m,减少周围雨天地表径流进入回填区；在边坡平台内侧留置截（排）水沟 547m，对回填区初期雨水进行导流；

（3）在矿山西北角设置 80m^3 沉砂池对回填区初期雨水进行沉淀处理，出水进入矿区原有的 260m^3 蓄水池（保留）进行暂存，用于施工场地洒水降尘或植被绿化，不外排。

四、施工期声环境保护措施

针对施工机械噪声：

（1）合理安排施工时间，禁止夜间及午间时段施工；

（2）尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备应加强维护和保养工作；

（3）对施工设备进行合理布局，在满足施工作业要求的前提下，产噪设备尽量远离施工场界；

（4）尽量减少设备同时运行，防止噪声叠加，使噪声影响加强；

（5）加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

针对运输车辆噪声：

（1）尽量优化运输路线，选择居民点较少线路，尽量避开有临路住户的居民点；

（2）经过居民点时禁止鸣笛、低速慢行；

（3）严禁超载；

（4）在遵守交规和保障安全的前提下，尽量远离居民点；

（5）合理安排运输时间，禁止夜间及午休时段运输；

（6）施工作业前在各居民点粘贴告知书，通知住户关好临路门窗。

五、施工期固体废弃物处置措施

（1）矿山原有部分建构筑物拆除和施工过程建筑垃圾清运至合法建筑垃圾消纳场。

（2）施工开挖土石方全部用于采坑回填，无弃方产生。

（3）施工场地固定位置设置 2 个大型垃圾收集桶，对生活垃圾进行收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。

（4）植被抚育过程肥料包装袋和拆除覆盖物外售废品回收站，树枝、树叶集中收集运往环卫部门指定地点。

（5）旱厕粪便委托环卫部门定期清掏、清运。

六、施工期地下水环境保护措施

（1）采坑回填土宜采用无毒无污染的符合环保要求的土体，不得回填危险废物、工业固废、城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体；

（2）绿化覆土土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才使用；

（3）在采坑底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。粘土可取自土方中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K \leq 10^{-7}$cm/s。

七、环境风险管控措施

（1）建设单位应严格按照施工设计要求完成建设，施工过程中切实落实好施工监理，同时加强管理。

（2）对截（排）水沟定期巡检，发现问题及时处理。

（3）对边坡稳定性进行监测。

（4）在过往行人较多、安全隐患较大的位置设置永久性警示牌。

（5）项目绿化覆土应进行进场管控：绿化覆土全部向合法经营的绿化土壤供应商采购，采用无毒无污染符合环保相关要求的土壤，不得采用生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体，不得回填危险废物和工业固废；土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》相关规定的才能使用。

八、施工期监理计划

根据本项目的性质及工程规模，建设单位应与施工单位抽调专人负责项目施工期环境管理工作，即在项目建设部设立环保主管人员，负责监督本工程施工期的环境管理工作，主要职责是：

（1）建立健全环境管理机构，指派专人在当地环保部门的指导下负责环保工作的具体落实。

（2）制定环境保护计划，重点是制定施工废水回用及扬尘防治措施。

（3）与设计部门协调，根据本报告表及批复等所制定的环保计划对工程总体设计方案进行调整和改进，把工程建设可能对环境的影响减少到最低限度。

（4）组织工人和工地管理人员学习有关环保法规，提高全员环境意识。

（5）负责项目环保管理及监测档案和统计上报工作。负责与周边村委会沟通有关的环保情况和公布有关施工公告等等。

（6）与施工部门签订施工期环境保护责任书，要求使用低噪声、少污染的机械设备，并采取有效的降噪减振措施，合理设置施工机械和施工时间；施工人员的生活污水应按规定进行处理后回用；施工人员的生活垃圾应统一收集，运往环卫部门指定地点处理。

（7）指定专人负责监督施工部门，一定要做好底部防渗工程。

（8）建设单位应对施工全过程建立台账，对进场的回填土来源及运输进行如实登记。

（9）指定专人负责监督检查环境保护责任书有关内容的落实情况，发现问题及时纠正解决。

（10）负责检查环境保护设施施工安装质量，严格按工程验收规范要求进行作业，同时要保证环保设施与主体工程建设的“三同时”。

九、环境监测

（1）环境空气

监测布点：施工场地上风向一个点，下风向三个点。

监测因子：TSP。

监测频次：施工期间每季度 1 次。

（2）噪声监测

监测布点：施工场地东、南、西、北厂界。

监测因子：Leq。

监测频次：施工期间每季度 1 次。

根据项目的特点，本项目环境监测计划见表 5-8。

表 5-8 环境监测计划

项目	指标	频率	点位
空气质量	TSP	施工期间每季度 1 次	施工场地上风向一个点，下风向三个点
噪声	Leq(A)	施工期间每季度 1 次	施工场地东、南、西、北场界

运营期生态环

本项目为关停矿山的生态恢复工程，植被恢复区委托当地村民进行管理，项目区不设办公生活设施。项目运营期没有废气、噪声产生及排放，用水主要

<table>
<tr><td>境保护措施</td><td>为绿化用水，无废水产生。因此，项目运营期生态环境保护措施主要包括固废的收集处置和植被养护，具体保护措施如下：
①管护人员生活垃圾收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置；肥料包装袋统一收集外售废品回收站。
②运营期应制定植被保养管理制度。包括平时浇水、排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治、修剪耕种除草等工作内容及计划。
③定期查验：乔木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。
④查验时发现稍端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应换植，发现枯死、无养活希望者，应换植。
⑤绿化工程养护灌溉应根据一年植物生长规律及气候特点制定绿化管养全年养护计划。
⑥为方便灌木的养护，按昆明的气候特点，把一年划分为旱季、雨季、秋冬季等三个季节；在不同季节对不同植物采取不同的管护措施。
⑦病虫害防治以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，将根据病情及害虫类别，采取应对措施。
⑧根据典型性、代表性、综合性原则参照周围植被及治理措施，按类型以一定比例设置监测点，监测植被恢复状况。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>无</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>项目总投资 251 万元，环保投资估算约 15.32 万元，占总投资比例为 6.10%，项目环保投资估算详见表 5-9。
表 5-9　环保投资估算表
<table>
<tr><th>项目</th><th>环保设施</th><th>规模</th><th>投资（万元）</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="6">大气污染防治</td><td>篷布</td><td>500m^2</td><td>0.5</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>洒水车</td><td>2 辆</td><td>10</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>活动软管喷洒装置</td><td>2 套</td><td>0.5</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td rowspan="4">三池一设备</td><td>2.8m^3 过水池 1 个</td><td>0.1</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>20m^3 沉淀池 1 个</td><td>0.6</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>20m^3 过滤池 1 个</td><td>0.6</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>车辆清洗设备 1 套</td><td>0.5</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td rowspan="4">废水治理</td><td>沉砂池</td><td>1 个，80m^3</td><td>2</td><td>环评提出</td></tr>
<tr><td>蓄水池</td><td>1 个，260m^3</td><td>/</td><td>矿山原有</td></tr>
<tr><td>外围截（排）水沟</td><td>300m</td><td>/</td><td>设计提出，不计入环评投资</td></tr>
<tr><td>边坡平台截（排）水沟</td><td>547m</td><td>/</td><td>设计提出，不计入环评投资</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

生活垃圾	大型垃圾桶	2 个	0.02	环评提出
生态恢复工程及植被措施	绿化	107890m^2	/	设计提出，不计入环评投资
场区安全警示标志		6 块	0.5 万元	环评提出
共计	/		15.32 万元	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①施行分片区施工，避免大面积碾压； ②尽可能减少占地面积，减小对土壤、植被的破坏面积； ③加强施工人员生态环境保护意识的宣传教育，严禁在施工区域外随意乱砍滥伐树木，严禁非法猎捕鸟类、兽类等动物； ④尽量利用原有道路，作为施工主便道； ⑤设置施工期环境管理、监理机构，明确其职能，落实生态环境影响保护与恢复的监督管理措施； ⑥施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量； ⑦施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持工程措施。	对区域生态环境影响小。	①管护人员生活垃圾收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置；肥料包装袋统一收集外售废品回收站。 ②运营期应制定植被保养管理制度。包括平时浇水、排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治、修剪耕种除草等工作内容及计划。 ③定期查验：乔木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。 ④查验时发现稍端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应换植，发现枯死、无养活希望者，应换植。 ⑤绿化工程养护灌溉应根据一年植物生长规律及气候特点制定绿化管养全年养护计划。 ⑥为方便灌木的养护，按昆明的气候特点，把一年划分为旱季、雨季、秋冬季等三个季节；在不同季节对不同植物采取不同的管护措施。 ⑦病虫害防治以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，将根据病情及害虫类别，采取应对措施。 ⑧根据典型性、代表性、综合性原则参照周围植被及治理措施，按类型以一定比例设置监测点，监测植被恢复状况。	生活垃圾和肥料包装袋不随地丢弃；植被覆盖率达 95%以上。
	通过工程和生态的方法恢复项目区植被，共恢复植被 109710m^2（注：含重叠面积 1820m^2，实际恢复植被面积 107890m^2），共栽植旱冬瓜 18384 株，云南松 108 株，火棘 18934 株，栽植爬山虎 547 株，油麻藤 1974 株，撒播草种 10.6758hm^2。	提高现有生态功能。		

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	设置沉淀池、过滤池对施工废水和生活污水进行收集、沉淀、暂存处理后多次循环使用后用于施工场地洒水降尘，不外排；	废水不外排。	/	/
	修建截（排）水沟、沉砂池和原有蓄水池对回填区初期雨水进行沉淀、暂存，用于洒水降尘或植被浇撒，不外排。		/	/
地下水及土壤环境	①采坑回填土宜采用无毒无污染的符合环保要求的土体，不得回填危险废物、工业固废、城市生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体； ②绿化覆土土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》的相关要求才使用； ③在采坑底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。粘土可取自土方中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K \leq 10^{-7}cm/s$。	地下水及土壤环境质量不下降。	/	/
声环境	针对施工机械噪声： ①合理安排施工时间，禁止夜间及午间时段施工； ②尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备应加强维护和保养工作； ③对施工设备进行合理布局，在满足施工作业要求的前提下，产噪设备尽量远离施工场界； ④尽量减少设备同时运行，防止噪声叠加，使噪声影响加强； ⑤加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工。	场界噪声达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准。	/	/
	针对运输车辆噪声： ①尽量优化运输路线，选择居民点较少线路，尽量避开有临路住户的居民点； ②经过居民点时禁止鸣笛、低速慢行； ③严禁超载；	减小噪声对沿途居民的影响。		

	④在遵守交规和保障安全的前提下，尽量远离居民点； ⑤合理安排运输时间，禁止夜间及午休时段运输； ⑥施工作业前在各居民点粘贴告知书，通知住户关好临路门窗。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①采坑回填土分层碾压，厚度不超过 1m，压实遍数不小于 2 个来回； ②各区域达到设计堆填标高后立即进行绿化，减少裸露时间； ③利用洒水车和活动软管喷洒装置对施工场地进行喷洒； ④砂石等建筑材料堆放过程使用篷布遮盖； ⑤设置三池一设备，对运输车辆进行冲洗； ⑥合理组织施工，缩短工期，安排专人对进出场道路进行打扫； ⑦尽量避免在大风天气进行作业； ⑧土石方和建筑材料运输禁止超速，实行封闭运输，严禁沿途洒落； ⑨严格落实《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）的相关要求。	周界外颗粒物浓度最高点达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准无组织排放浓度监控限值。	/	/
固体废物	①矿山原有部分建构筑物拆除和施工过程建筑垃圾清运至合法建筑垃圾消纳场。 ②施工开挖土石方全部用于采坑回填，无弃方产生。 ③施工场地固定位置设置 2 个大型垃圾收集桶，对生活垃圾进行收集后清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。 ④植被抚育过程肥料包装袋和拆除覆盖物外售废品回收站，树枝、树叶集中收集运往环卫部门指定地点。 ⑤旱厕粪便委托环卫部门定期清掏、清运。	分类收集、处置，处理率 100%。	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①建设单位应严格按照施工设计要求完成建设，施工过程中切实落实好施工监理，同时加强管理。 ②对截（排）水沟定期巡检，发现问题及时处理。 ③对边坡稳定性进行监测。	降低环境风险。	/	/

	④在过往行人较多、安全隐患较大的位置设置永久性警示牌。 ⑤项目绿化覆土应进行进场管控：绿化覆土全部向合法经营的绿化土壤供应商采购，采用无毒无污染符合环保相关要求的土壤，不得采用生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软塑和流塑土等不良土体，不得回填危险废物和工业固废；土源应分批次进行无污染检测，符合 CJ/T340-2016《绿化种植土壤》相关规定的才能使用。			
环境监测	①施工期大气例行监测，一季度一次；	周界外颗粒物浓度最高点达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准无组织排放浓度监控限值。	/	/
	②施工期噪声监测，一季度一次；	场界噪声达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准。		
其他	/	/	/	/

七、结论

一、产业政策符合性结论

本项目属于环境治理业，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），属于鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“1、矿山生态环境恢复工程”，符合国家现行的产业政策。

二、选址合理性

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道里仁村委会里仁山冲村，项目 200m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，交通方便；项目为矿山生态恢复治理工程，建成后无污染物排放，实施后项目区的植被综合覆盖率明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，有利于改善项目所在区域生态环境，项目选址合理。

三、项目施工期环境影响分析结论

项目施工期产生的污染物对建设项目周围附近区域的生态环境、空气环境、声环境、地表水环境的影响较小，不会改变区域环境功能，对周围环境的影响可以接受，其影响是暂时的、局部的，而且项目施工期的影响随着施工结束而消失。项目施工期对产生的污染物均采取了相应的措施，不会对周围环境造成长期不良影响。

四、项目运营期环境影响分析结论

由于本项目为矿山生态恢复工程，建成后无污染物排放。项目实施后，项目区的植被综合盖率明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，大气污染程度得到有效缓解，有利于改善项目周边环境质量。

五、总结论

本项目属于生态修复工程，属于鼓励类项目，项目施工期会产生一定的污染，采取污染防治和控制措施后，外排污染物可达标排放，环境影响在可接受范围内，环境风险可控。评价认为，在建设单位认真实施本环评和设计提出的废水、废气、噪声、固体废物治理措施及生态保护措施，落实环保各项投资，从环保角度来看，项目生态修复治理项目实施后对区域生态 环境恢复具有积极作用，从环境保护角度考虑，项目建设可行。