卓清环保

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：昆明市西山区海口青鱼三石场生态修复治理项目

建设单位（盖章）：昆明兴禹生态建设投资有限公司

编 制 日 期：二0二二年四月

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、建设内容.....7

三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....22

四、生态环境影响分析.....29

五、主要生态环境保护措施.....36

六、生态环境保护措施监督检查清单.....40

七、结论.....44

附件：

附件 1 委托书

附件 2 营业执照与法人身份证

附件 3 项目可研批复

附件 4 昆明市人民政府关于滇池流域和西山区重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知

附件 5 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

附件 6 不占用生态红线查询意见

附件 7 联审联批表

附件 8 项目工作进度管理表

附件 9 内部审核清单

附件 10 送审前公示截图

附件 11 环境影响评价委托合同

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 项目水系图

附图 3 项目工程部署及环保措施布置图

附图 4 项目生态治理恢复效果总平面图

附图 5 环境保护目标分布图

附图 6 项目与滇池保护区位置关系图

附图 7 土地利用现状图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市西山区海口青鱼三石场生态修复治理项目		
项目代码	2204-530112-04-01-724440		
建设单位联系人	史军	联系方式	XXX
建设地点	昆明市西山区海口街道青鱼社区		
地理坐标	东经 102°30′20.717″，北纬 24°50′59.946″		
建设项目 行业类别	八、非金属矿采选业 10 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）	42508
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）	218.12	环保投资（万元）	99.43
环保投资占比（%）	45.58	施工工期	2022 年 5 月~2023 年 12 月， 共 19 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、与产业政策的相符性** 经对照中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本），项目属于鼓励类“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” 的建设项目，因此该项目建设符合国家产业政策要求。 **2、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。该项目为矿山生态修复项目，通过矿坑清理、回填、植被恢复等各项措施的实施，能有效的削减遗留矿区矿坑积水对螳螂川的影响，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，可减少因露天矿坑产生的雨季采场淋滤水对地表水、地下水体的污染、减少扬尘排放、减少水土流失。该生态修复项目实施对削减区域废水和扬尘排放有积极意义，有利于螳螂川水质改善。项目的实施对螳螂川水质长期稳定达标有积极效果。 因此，该项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。 **3、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** 项目属于矿山生态修复项目，是环境保护工程项目，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，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，该生态修复项目实施符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》要求。 **4、与“三线一单”符合性分析** 2021年11月23日，昆明市人民政府发布了《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），该意见中关于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单及生态环境分区管控体系的基本情况及符合性分析如下。 **（1）生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线** 本项目与（昆政发[2021]21号）中生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的相符性分析见下表。 **表 1-1 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			
	类别	内容要求	项目情况	符合性
	生态保护红线和一般生态空间	生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，全市生态保护红线总面积为 4662.53 平方公里，占全市国土面积 22.19%。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。立足已形成的生态保护红线划定工作成果，遵循生态优先原则，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间，全市一般生态空间面积为 4606.43 平方公里，占全市国土面积的 21.92%。一般生态空间参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，依法限制大规模高强度的工业化和城镇化开发建设活动。加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。划入一般生态空间的各类自然保护地原则上按照原管控要求进行管理，其他一般生态空间根据用途分区，依法依规进行生态环境管控。	本矿山修复范围不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求。	符合
	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（SO_2）和氮氧化物（NOx）排放总量控制在省下达	根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，2020 年，昆明市主城区全年环境空气质量均达到二级标准，项目所在区域属于达标区域。项	符合

	的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM_{10}、$PM_{2.5}$）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。	目所在区域最近的水体为螳螂川，根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川—鸣矣河的通仙桥断面水质类别为Ⅴ类，与 2019 年相比，水质类别保持不变，水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。项目实施后有利于改善区域生态环境质量现状，改善水土流失。	
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。	本项目属于矿山生态修复项目，不占用耕地与基本农田；项目实施后能提高区域生态环境质量，增加林地、草地面积。	符合

（2）生态环境准入清单

本项目与（昆政发[2021]21 号）中生态环境准入清单的相符性分析如下。

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。

A.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。

B.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。

C.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。

项目属于矿山修复项目，符合国家和地方产业政策；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），本项目属于其附件 3 中的“西山区矿产资源重点管控单元（单元编码：ZH53011220001）”。本项目与西山区矿产资源重点管控单元要求的相符性见下表。

表 1-2 项目与西山区矿产资源重点管控单元要求相符性分析

项目	管控要求		本项目情况	相符性
西山区矿产资源重点管控单元	空间布局约束	落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。	本项目属于历史遗留矿山生态修复项目，不涉及新设采矿权。	相符
	污染物排放管控	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。 3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。	本项目属于历史遗留矿山生态修复项目。	相符
	资源开发效率要求	1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。 2.对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模	本项目属于历史遗留矿山生态修复项目，不涉及资源开发利用。	相符

		式，推广节能减排绿色采选冶技术。 3.应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。 4.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。		

综上，项目总体上符合“昆政发[2021]21号”三线一单的管理要求。

5、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）》的通知，根据通知要求，本项目属于第四类历史遗留自然修复效果不佳的关停矿山，下达修复治理面积为57.45亩（3.83hm^2）。根据设计单位实测地形图量算，该矿山现有破损面积为4.2508hm^2（63.76亩），项目实际修复面积4.2508hm^2（63.76亩），通过本次生态修复治理，使项目区内原有遗留裸露区域植被得到有效恢复，修复面积4.2508hm^2，当年造林成活率85%以上，次年保存率80%以上，矿山修复区到管护期结束植被总覆盖度达到70%以上。通过生态修复后矿山总体生态环境与周边自然环境相协调。

因此项目符合 西政办通[2021]39号文 要求。

二、建设内容

地理位置

昆明市西山区青鱼三石场生态修复治理项目位于昆明市西山区海口街道青鱼社区下哨村东北侧，中轻依兰（集团）厂区北侧，矿区有双哨公路与海口~安宁公路相连，距海口街道办约 18km，项目中心位置地理坐标为：东经 102°30′20.717″，北纬 24°50′59.946″。项目所在区属于长江流域的金沙江水系，位于普渡河中游螳螂川海口段西侧。

项目地理位置见附图 1。

项目组成及规模

1、项目概况

本项目主要工程内容为矿山生态修复，主要建设内容包括主体工程、辅助工程、环保工程等，具体见表 2-1。

表 2-1　　生态修复建设内容一览表

工程名称		建设内容
主体工程	清除危岩浮石	露天采场潜在不稳定边坡，且局部存在小规模掉块、崩塌，对该区域进行清理，保证边坡的稳定性，预计危岩体清理方量约 4579m³。全部外售给相关资质单位回收利用。
	余料清运	现状遗留已采石料 3997m³，外售给相关资质单位回收利用。
	拆除工程	2#堆料场残留的破碎站墙体进行拆除，拆除建筑垃圾 50m³，委托资质单位清运至建筑垃圾消纳场回填。
	护脚挡墙	设计在采场中段 1925.50m 平台处设计一护角挡墙；挡墙设置一方面防止坡脚冲刷，产生水土流失，另一方面防止表层覆土小规模滑坡。护脚挡墙采用浆砌石结构，长度 20m，总高度 1.5m，基础埋深 0.7m，其中地面以上高度 0.8m，挡墙顶宽 0.5m，内侧坡比 1:0.35，外侧坡比 1:0.15，底宽 0.9m。确保挡墙顶高程在 1925.50m 以上。
	排水沟	露天采场坡顶及下游外部设置排水沟，排水沟采用 M10 浆砌石砌筑，内侧 M10 砂浆抹面 3cm，排水沟修建长度 430m，断面尺寸 50cm×50cm，壁厚 20cm，采用 10cm 厚 C15 砼垫层。排水沟下游设置 1 个 2m³ 的沉淀池。
	土壤改良	选择粘壤土进行改良，项目区本身无可用于绿化恢复的土方，覆土土壤全部向合法经营的绿化土壤供应商采购。要求石块粒径不得大于 10cm，不得回填生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软-流塑土、有害、有毒及不良土体，不得回填危险废物和工业固废，回填宜采用无毒无污染的建筑基坑弃土、碎石土等。土源应分批次进行无污染检测，符合环保相关规定的才能使用。 土壤改良按每公顷掺合 20 吨农家肥的方式进行拌合改良，改良后作为绿化覆土。
	绿化覆土	采场区： ①开采平台：覆土面积 9886m²，需覆土 7908.8m³，覆土平均厚度为 80cm； ②边坡中间的缓坡平台：覆土面积 1598m²，覆土厚度为 50cm，覆土量 799m³；需农家肥 22.97t。
		堆料场区：1#堆料场区覆土面积为 3495m²，需覆土

				2796m^3，按平均 80cm 厚度控制覆土，需农家肥 6.99t。
			植被恢复设计	采场区：露天采场长约 280m，宽约 340m，呈不规则形态，分为石质边坡、开采形成的缓坡平台、北部平台上边坡中间缓坡平台、分隔边坡四个区块恢复。 ①开采平台：面积 9886m^2，恢复为有林地，按乔灌草结合方式，乔木林树种选择为旱冬瓜、灌木选择马桑、草种为白三叶。 ②石质边坡：面积 4020m^2，对高陡石质边坡，由于立地条件较差，采用喷播植草，选择狗牙根作为边坡绿化草种，恢复为草地； ③边坡中间缓坡平台：面积 1598m^2，恢复为灌木林地，灌木选择为马桑，林下撒播白三叶。 ④分隔边坡：面积 478m^2，位于下平台与上平台之间采石形成的分隔边坡，本处边坡高度不高，但较陡，不具有覆土条件，设计采在坡脚种植爬山虎、坡顶种植油麻藤进行垂直绿化，恢复为草地。
				堆料场区： 1#堆料场区：料场边坡 126m^2，坡脚种植一排爬山虎进行垂直绿化，恢复为草地；料场平台面积 3495m^2，恢复为有林地，按乔灌草结合方式，乔木林树种选择为旱冬瓜、灌木选择马桑、草种为白三叶，恢复为林地。 2#堆料场：面积 6131m^2，该地块作为青鱼社区后期发展用地*，由于地块尚未纳入开发规划，近期内通过撒播草籽进行绿化，翻松土地后，撒播白三叶。
				办公生活区：对现有未达到要求的草地进行补植，补植为乔木，未达标面积 1449m^2，乔木林树种选择为旱冬瓜，恢复为林地。
				矿山道路：现有矿山道路都予以保留，保留道路 680m，面积 2497m^2，在外侧种植行道树，每 2m 种植一棵，选择旱冬瓜作为行道树。
			自然恢复区	约有 1.1845hm^2 植被已自然恢复，植被恢复较好，自然恢复区土壤覆盖厚度≥50cm，土壤类型主要为红壤土，基本满足灌木及草种生长条件，自然恢复区主要有灌木及草地，灌木类型主要有假木豆及刺天茄混交，假木豆树径约 2cm、刺天茄树径约为 1.5cm，混交比例约为 1:2，草种主要为狗牙根，灌木覆盖率约为 70%，草地覆盖率约为 90%以上。纳入抚育管护，管护期为 3 年。
			植被恢复监测	设置植被监测点 8 个。对造林成活率、保存率、郁闭度、覆盖度等进行监测，每年 1 次。每年 10 月进行植被恢复成效评价，核查造林面积、造林密度，第一年造林成活率≥85%，第二年保存率≥80%，第三年郁闭度≥0.3。 成活率复核：采用标准地（样地）或标准株的方式调查，项目破损面积为 4.2508hm²，根据《滇池流域“五采区”植被恢复技术规程》面积≤6.67hm²，调查面积不少于造林面积的 5%或标准株数不少于造林总地块总株数的 5%。
			安全监测设施	边坡稳定性监测点：项目重点监测为边坡稳定性、矿山公路两侧的植物监测，共设置边坡稳定性监测点 7 个。 矿山警示牌设置：设置 3 块永久性警示牌。

辅助工程	运输道路		施工期间继续利用矿区现有道路及周边乡村道路为施工便道，不新建施工道路。
公用工程	供水		项目施工期，管理人员生活用水由罐车拉入项目区，运营期绿化用水一部分来自于截水沟下游沉淀池收集的雨水，一部分用水采用水车拉入项目区内人工补水灌溉。
	供电		项目区周边已有完善的供电系统，施工期间直接引接即可。
环保工程	废水处理	三池一设备	在南侧进场出入口设置，用于收集车辆清洗轮胎产生的废水，包括车辆过水池（10×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1.0m）、过滤池（3×2×1.5m）及车辆清洗设备。废水沉淀后回用于施工场地洒水降尘。
		临时沉沙池	1 座，容积为 5m³，在采场区下游最低处设置，收集施工期场内地表径流，沉淀后回用于洒水降尘。
		临时沉淀池	1 个，收集处理施工废水、施工人员洗手废水，沉淀池容积 2m³，废水经沉淀后回用于施工洒水降尘。
	废气治理	移动式雾炮机	项目拟购 3 个小型移动式雾炮机，对修复区施工面进行洒水降尘。
		覆盖	物料堆放、危岩清理等作业面采用覆盖、密目网等措施；运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，并注意控制车速。
	噪声		选用低噪声设备，做好机电设备的维护态，文明施工宣传教育
	固废		遗留石料及清理产生的石料外售给相关单位再次利用，废土石方回填至露天采场中；生活垃圾经集中收集后清运至周边村寨垃圾收集点，定期由环卫部门清运处置。拆除产生的建筑垃圾委托资质单位清运至合法的建筑垃圾消纳场处置。

***注：2#堆料区现按照草地恢复，后期作为青鱼社区发展用地，具体发展定位确定后因根据相关政策另行办理环保手续。**

2、生态恢复工程规模

根据《昆明市西山区人民政府办公室关于印发<西山区关于关于中央环保督察反馈问题涉及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）规定，昆明市西山区海口青鱼三石场属于历史遗留自然修复效果不佳的关停矿山，下达修复治理面积为 57.45 亩（3.83hm²），根据设计单位勘察及复核，矿山现有未达到生态修复要求的破损面积为 4.2508hm²（63.76 亩），因此本项目占地面积为 4.2508hm²。其中已自然修复面积 1.1845m²，实施绿化工程措施面积为 2.9680hm²，现有矿区生活区建筑物和破碎站不拆除，保留面积为 0.0983hm²。生态恢复面积见表 2-2、工程量见表 2-3。

表 2-2　项目生态恢复面积一览表

序号	项目		单位	数量
1	占地面积		hm²	4.2508
1.1	其中	已自然修复面积	hm²	1.1845
1.2		矿区生活区建筑物和破碎站保留面积	hm²	0.0983

1.3		实施绿化工程措施面积		hm^2	2.9680
1.3.1		其中	采场区	hm^2	1.5982
1.3.2			堆料场地	hm^2	0.9752
1.3.3			办公生活区	hm^2	0.1449
1.3.4			进场道路	hm^2	0.2497

表 2-3　项目生态恢复工程量一览表

分区	工程类型	材料名称	规格	单位用量	面积（m^2）	单位	材料用量	备注
露天采场	高陡边坡喷播植草	种植土	粘壤土	$0.08m^3/m^2$	4020	m^3	321.6	
		种子	狗牙根	$10g/m^2$	4020	kg	40.2	需浸泡 1-2 天
		有机肥	腐熟的粪便，含水量低于 20%	$2.5kg/m^2$	4020	t	10.05	
		纤维物	纤维长 <15cm	$6kg/m^2$	4020	t	24.12	秸秆、木屑或糠
	分隔边坡垂直绿化	坡脚爬山虎	穴状整地	30*30*30cm	227	m^3	20.43	上、下错位布置，计入苗木损耗 5%
			种植	株距 1m	227	株	238	
		坡顶	整地	30*30*30cm	251	m^3	22.59	
			油麻藤（长 251m）	株距 1m	251	株	264	
	采场平台及边坡缓坡平台植被恢复	土壤改良	粘壤土	采场平台覆土 0.8m 厚；缓坡平台覆土厚 0.5m	11484	m^3	8708	
			农家肥腐熟的粪便，含水量低于 20%	$2kg/m^2$	11484	T	22.97	
		马桑	30*30*30cm	$0.09m^3$/穴	11484	m^3	516.78	
		旱冬瓜种植穴	80*80*80cm	每穴 $0.512m^3$	9886	m^3	1265.408	
		旱冬瓜植苗	二级苗以上	2500 株/hm^2	9886	株	2595	计入苗木损耗 5%,1:2 混交
		马桑植苗	二级苗以上	5000 株/hm^2	11484	株	6029	
		撒播白三叶	千粒重 4g 以上	$45kg/hm^2$	11484	kg	51.68	
堆料场区	1#堆料场	坡脚爬山虎	穴状整地	30*30*30cm	126	m^3	11.34	边坡垂直绿化
			种植	株距 1m	126	株	132	
		土壤改良	粘壤土	0.8m 厚	3495	立方米	2796	
			农家肥腐熟的粪便，含水量低于 20%	$2kg/m^2$	3495	T	6.99	粒径不超过 100mm

		马桑种植穴	30*30*30cm	0.09m³/穴	3495	m³	157.28	
		旱冬瓜种植穴	80*80*80cm	每穴0.512m³	3495	m³	447.36	
		旱冬瓜植苗	二级苗以上	2500株/hm²	3495	株	917	计入苗木损耗5%,1:2混交
		马桑植苗	二级苗以上	5000株/hm²	3495	株	1835	
		撒播白三叶	千粒重4g以上	45kg/hm²	3495	kg	15.73	
	2#堆料场	翻松地表	表层翻松按10cm计		6131	m2	6131	
		撒播白三叶	千粒重4g以上	45kg/hm²	6131	kg	27.59	
办公生活区	补种旱冬瓜	穴状整地	80*80*80cm		1449	m³	92.74	
		旱冬瓜植苗	二级苗以上	1250株/hm²	1449	株	190	计入苗木损耗5%
矿山道路区	行道树	穴状整地	80*80*80cm	每穴0.512m³		穴	174.59	长680m，341株
		旱冬瓜植苗	树高1.5m，地径8cm以上		2497	株	358	计入苗木损耗5%，大苗

3、修复指标

通过本次生态修复治理，使项目区内原有遗留裸露区域植被得到有效恢复，修复面积4.2508hm²，当年造林成活率85%以上，次年保存率80%以上，矿山修复区到管护期结束植被总覆盖度达到70%以上。现矿区内散乱堆放石料、崩塌体得到清理，场区固体废弃物得到100%治理或利用，生态恢复治理本身产生的废弃土石方量全部在场区通过回填压实处理后得到利用，不外弃土石方。

4、主要生产设备

根据设计，本项目主要生产设备见表2-4。

表2-4　项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	用途
1	单斗挖掘机	液压 1m³	台	1	危岩清理
2	推土机	59kw	辆	1	平整
3	蛙式夯实机	/	台	1	夯实
4	手持式风钻	/	台	2	危岩清理
5	载重汽车	8t	辆	1	渣土及物料运输
6	自卸汽车	5T	辆	2	渣土及物料运输
7	喷播机	WKT-8/125型	辆	1	喷播植草
8	翻耕机	YC1135	辆	1	种植地面翻松
9	雾炮机	/	台	2	洒水降尘

3、生产制度及劳动定员

	（1）施工期人员配置 本工程施工人员最高峰为 40 人，其中工人 35 人，管理人员 5 人，均不在项目区食宿。 （2）运营期人员配置 本项目是由昆明兴禹生态建设投资有限公司建设，生态修复后的后期管护工作采取与当地农村合作的模式，聘用当地居民 2 人作为管理人员，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。在项目区内不设置办公生活设施。
总平面及现场布置	**1、项目总平面布置** 根据现状布置情况，项目区修复后，保持现状布局不变，总体分为露天采场、堆料场区、办公生活区和矿山道路组成。经过恢复后最终形成东北部高西南部低的台阶式景观。 现状露天采场长约 280m，宽约 340m，整体呈三面高中间底，中间为自北向南的缓坡采空区，总体呈簸箕状；由两个走势基本一致的平台组成；上部平台上边坡在 1936~2073m 之间，高差为 137m，边坡分两台，第一台高坡脚为 1948~1955m 之间，坡顶为 1952-2073m 之间，坡度为 70 度；第二道边坡坡脚在 1936.5-1939.41m 之间，坡顶 1941-1948m 之间，坡度为 60 度，边坡恢复为草地；两边坡之间夹有一缓坡平台，宽 1-20m 宽，该缓坡平台恢复为灌木林地。下平台与上平台之间有被采石边坡分隔，坡脚高程 1924-1928m 之间，坡顶高程 1925-1935m 之间，恢复为草地；下部平台出口位于破碎站处，该区域为已有自然恢复区。 堆料场区分为 1#堆料区（位于破碎站东南侧）、2#堆料区（位于破碎站西南侧）。实施恢复措施后，1#堆料区恢复为林地，2#堆料区现阶段按照草地进行恢复，后期作为青鱼社区发展用地。 办公生活区位于场地东侧，有少部分自然恢复区，其余其余绿化后恢复为林地。 项目工程部署及环保措施布置见附图 3，治理恢复措施效果总平面布置见附图 4。 **2、施工现场布置** 项目所在地交通、水、电等基础设施相对便利，矿区有双哨公路与海口~安宁公路相连，不再新建施工道路。 施工管理用房：项目施工人员为周边村民，不在项目区内食宿，施工期较短，工程量不大，因此项目不设置施工营地。 施工“三场”：项目施工所需的砖石、水泥及砂石料等均从当地合法料场购买，不设砂石料场及混凝土搅拌站；而项目施工期危岩清理产生的废石料，可回收利用的外售给相关单位利用，不可回收利用的一般废土石等全部用于项目区采坑回填，不外排，项目不设置弃土场；恢复区表土覆土来源为外购，不设置取土场。

施工方案	**1、施工工艺** **修复方案制定原则：**结合项目区已有自然恢复情况，实施因地制宜、分片区恢复的原则，已有自然恢复区不再进行扰动，纳入后期抚育管理。 根据工程总体布局，本项目工程施工工序为：采场区清理→植被恢复→管护工程。 **1.1 采场清理** （1）危岩浮石清理 施工总体思路是先防护后施工，先浮石、浮土后危岩石，边施工边监测，从上至下逐层清理，对于浮土浮石采用人匚撬除清理的方法，对于危岩体采用人工机械配合凿成小块，然后清除。 1）坡面清理前先对坡顶 1m 范围内松散土层进行人工清理，并对清理后松散土层进行夯实处理；坡面清理需分区并至上而下逐层进行清理，以确保施工过程中，上方已清理区域无不稳定岩土体掉落风险。 2）主要清除坡面浮石及不稳定岩块，可采用"蜘蛛人”形式进行清理，清理施工过程中坡底须设置警戒围栏，禁止人员进入及机械作业，确保施工安全。 3）针对浮石浮土采取一看、二敲、三撬的作业方法，对可能随时滚落的零小危石、活石按轻重缓急定人、定时处理；对于危岩体采用机械凿孔，钢契挤压的方法进行破碎作业。 4）清理浮石时每人配备 1.2m 长撬棍一根，坡而清理应先清理松散、不稳定的石块，对人力无法清除，稳定性好的石块，采取排除四周危险，保留稳定石块。 5）对暂时无法处理的危石，指派专人进行重点监控，全面排查；无法排除的危石进行加固并安装防护网，指定专人长期看护，随时记录危石动态信息；看护现场人员进行不间断巡查，确保行车安全。 6）坡面处理施工过程中如出现异常变形迹象时立即暂停施工并及时反馈信息，通知有关单位及时处理。 危岩浮石清理产生土石方约 4579m³。全部外售给相关单位利用。 （2）采场内部清理 采用人工收集，整理后运到场地边缘，不占用乡村道路，再由汽车外运，采场内部进行全部清理，主要为现状遗留散堆石料 3997m³，作为石料外售给相关资质单位综合利用。 **1.2 工程施工** （1）排水沟 为防止场地范围内雨水冲刷现状坡面及保证排水通畅，根据地形地质情况，在露天采场坡顶及下游外部设置排水沟，排水沟采用 M10 浆砌石砌筑，内侧 M10 砂浆抹面 3cm，排水沟修建长度 430m，断面尺寸 50cm×50cm，壁厚 20cm，10cm 厚 C15 砼垫层，

排水沟断面见图 2-1。

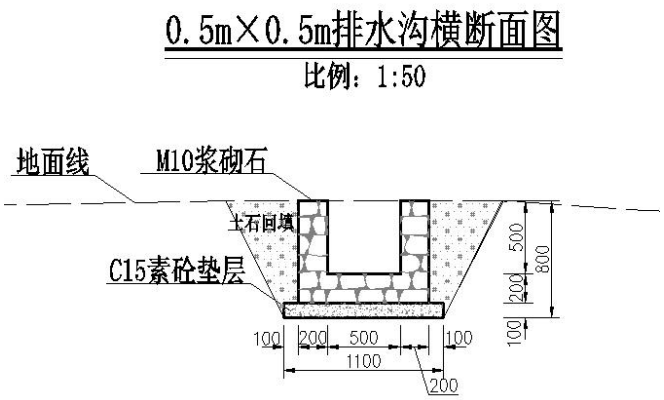


图 2-1　排水沟断面示意图

施工主要包括：

①测量放线：根据施工图纸进行测量放线；

②土石方开挖：按照设计尺寸，采用机械开挖进行开挖，机械开挖后采用人工开挖进行边墙修整。

③断面砌筑：完成基础开挖后，及时进行浆砌石断面砌筑。

④砂浆抹面：完成边墙砌筑后，经过 7 天养护，待砂浆强度达到设计强度 75%时，采用 1:2 防水砂浆进行抹面。

（2）护脚挡墙施工

设计在采场中段 1925.50m 平台处设计一挡墙；挡墙设置一方面防止坡脚冲刷，另一方面防止表层回填土小规模滑坡。护脚挡墙采用浆砌石结构，长度 20m，总高度 1.5m，基础埋深 0.7m，其中地面以上高度 0.8m，挡墙顶宽 0.5m，内侧坡比 1:0.35，外侧坡比 1:0.15，底宽 0.9m。确保挡墙顶高程 1925.50m 以上。

浆砌片石挡土墙采取分段机械开挖，随开挖、随砌筑，挤浆法砌筑，砂浆在现场用搅拌机集中拌和，砌体采用铺、挤浆法砌筑、外露面片石凿面。

挡土墙施工工序：施工准备→基础开挖→片石块基础、墙体砌筑→伸缩缝处理、勾缝→反滤层及墙背回填。

基础开挖：基础采用机械开挖，人工配合清理基底，挡墙基坑采用跳槽开挖，随开挖、随下基、随砌筑墙身，以免长时间暴露，岩体失去稳定而出现坍塌。

片石块基础、墙体砌筑：挡墙砌体采用铺浆法分层砌筑（即先铺砂浆，再摆砌石块，最后砂浆填缝、填塞小石块于大缝中），水平缝应大体一致，错缝应一丁一顺形式；竖缝应错开，不得贯通。石石之间相互咬接，不得直接接触，大石之下不得塞垫小块，填砂浆应饱满，不得有孔洞。挡墙镶面块石外露面修凿平整，四周方正，厚度不小于 25cm，砂浆必须饱满，叠砌面的粘灰面积（即砂浆饱满度）应大于 80%；砌体的灰缝厚度宜

为 20～30mm，石块间不得有相互接触现象。石块间较大的空隙应先填塞砂浆后用碎石块嵌实，不得采用先摆碎石块后塞砂浆或干填碎石块的方法。

伸缩缝：砌体勾缝采用凸缝，勾缝砂浆不低于 M10。勾缝前进行清缝，勾缝深度一般为 3～5cm，缝宽不得大于 3cm，缝宽过大时，进行加工修整，应勾同一形式的缝，完成后覆盖、洒水养护。

反滤层及墙背回填：挡墙施工完毕后，施工墙背反滤层，挡土墙墙背满铺 0.3m 厚砂砾石，最底层排水孔下设粘土隔水层。挡土墙背回填土必须分层夯填，分层松土厚度应为 300mm。墙顶土面应有适当坡度使流水流向挡土墙外侧面。

2.3 植被恢复施工

（1）喷播植草

1）向相关单位采购按照要求完成浸泡的种子。

2）按比例调好基材，基材包括粘壤土、浸泡好的种子、有机肥、纤维物、保水剂、粘结剂、复合肥和微量元素（土壤添加剂）；

3）使用喷播机进行喷播，喷播完成后，应覆盖无坊布，以保水促进种子发芽；

4）应在雨季即将来临时完成喷播，也不能过早喷播，避免增加养护费用。

（2）平台整理

对不可再利用的渣土，作为回填料回填于采场中间低洼处，采用夯实机就地进行平整夯实。

采用翻耕机对要恢复植被区域进行翻松，然后再覆土，以保证乔根系能顺利扎入到基底。

（3）土壤改良及覆土

选择粘壤土进行改良，项目区本身无可用于绿化恢复的土方，覆土土壤全部向合法经营的绿化土壤供应商采购。要求石块粒径不得大于 10cm，不得回填生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软-流塑土、有害、有毒及不良土体，不得回填危险废物和工业固废，回填宜采用无毒无污染的建筑基坑弃土、碎石土等。土源应分批次进行无污染检测，符合环保相关规定的才能使用。

土壤改良按每公顷掺合 20 吨农家肥的方式进行拌合改良。

（4）整地方式

植苗整地：按要求覆土，整地方式采用穴块状整地，随栽随整，整地时严格按照设计规格进行，捡尽石块、杂物，回填土时做到里低外高，略低于地面，以便蓄水保墒，改善立地条件和土壤理化性质，保证成活率，定点放线、测出苗木栽植位置和行间距。

穴播整地：采用种植锹，挖出种植穴，穴内施熟化的加农家肥后，每穴点播 3-5 棵种子，上覆土不超过 2cm 的土。

（5）选苗

根据设计提出对规格和树形的要求外，选择生长健壮、无病虫害的苗木，达到二级苗木以上标准。旱冬瓜：地径 1cm 左右、苗高 40cm 左右，苗龄 1.0-1.6，I 级容器苗，二级以上苗木，苗木颜色正常，顶芽粗大；苗茎稍直、有分杈、无徒长现象；侧枝生长均匀、地径较粗；根系较发达，侧根较少；地下和地上部分比例较均匀；白三叶：种子饱满，要求千粒重为 4g 以上的籽粒饱满良种，向有资质的单位购买 I-II 级籽粒饱满良种。

（6）栽植

1）施工安排：灌木：雨季来临雨水下透后；草种春末撒播；春末或雨季栽植，每穴 1 株。局部覆土，踏实，浇水。

2）植被恢复设计：

①岩石边坡喷播草籽

坡面经清除危石后，不再进行整理，坡面凹凸不平，为草种恢复提供条件，可不挂网复土；喷射拌合了种子的基材，平均厚度 8cm 控制，喷播后用无坊布覆盖，进行养护。

②边坡中间缓坡平台灌草恢复

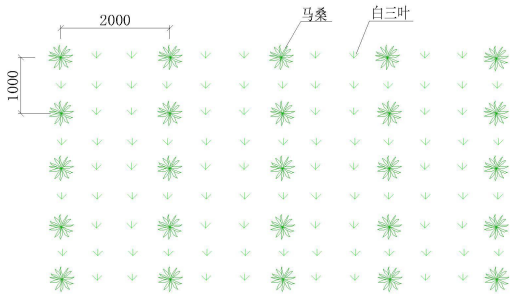
缓坡平台覆土结束，进行土壤改良后，按灌草结合方式进行复绿，植苗方式种植马桑，林下撒播白三叶。

马桑：可以用二级苗或以上的苗木，要求苗木颜色正常，顶芽粗大；苗茎稍直、有分杈、无徒长现象；侧枝生长均匀、地径较粗；根系较发达，侧根较少；地下和地上部分比例较均匀。株行距 2m×2m。通过覆土全面整顿后，开挖种植穴规格：30cm×30cm×30cm；林下撒播白三叶。造林典型设计详见表 2-5。

表 2-5　马桑、白三叶混交典型设计表

植被恢复区域		北部高边坡间的平台
立地条件特征		表层覆土：改良后的壤土
技术措施	造林树种与混交方式	马桑、白三叶混交，种植马桑，林下撒播白三叶
	初植密度、株行距	马桑 5000 株/ hm^2，株行距 2m×2m；白三叶用种量 45kg/ hm^2
	配置方式	“品”字型配置
	场地清理	覆土厚度≥50cm，每 hm^2 加入农家肥 20 吨
	整地方法、规格	穴状整地，规格：30cm×30cm×30cm
	栽植方式	桑植苗，每穴 1 株；白三叶撒播
	种苗质量、规格	马桑：地径 0.5cm 左右、苗高 15cm 左右，苗龄 1.0-1.6，Ⅱ级容器苗；白三叶：种子饱满，要求千粒重为 4g 以上的籽粒饱满良种，向有资质的单位购买 I-II 级籽粒饱满良种。
	栽植时间	灌木：雨季来临雨水下透后；草种春末撒播
	基肥种类、数量	复合肥，乔（灌）木 200g/穴、草种 450kg/hm^2

	抚育管理措施	浇灌：乔灌木旱季每 10-15d 一次，其余季节每 20-30d 一次，以栽植穴浇透为宜；草地保持湿润，松土、扶苗、除蔓，连续进行 3a，每年 1-2 次



场地造林模式平面图(二)

比例 1:100

③分隔边坡垂直绿化

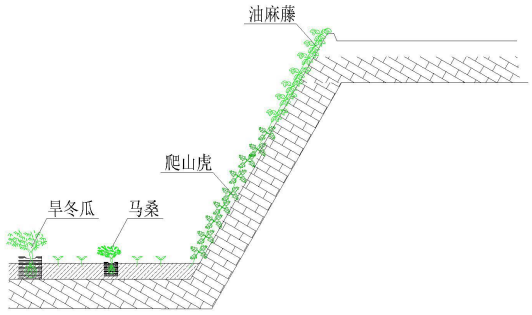
选用爬山虎、油麻藤行间混交，株距 1m，穴状整地，规格 30cm×30cm×30cm。坡脚长 227m，共种植 228 株，坡顶长 251m，共种油麻藤 252 株。

坡脚部位爬山虎：选用木质化枝条进行扦插种植，块状整地，穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm，每穴（坑）植苗 1 株。

坡顶部位油麻藤：选用营养袋苗种植，块状整地，穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm，每穴（坑）植苗 1 株。典型设计详见表 2-6。

表 2-6　爬山虎、油麻藤典型设计表

植被恢复区域		分隔边坡垂直绿化
适宜的立地条件特征		在土壤改良后覆土基础上种植，覆土厚度 30cm
技术措施	造林树种与混交方式	爬山虎、油麻藤混交，爬山虎∶油麻藤 1∶1，行间混交。
	初植密度、株行距	株距 1m，1001 株/km
	配置方式	坡脚爬山虎和坡顶油麻藤边沿种植，错位对应
	整地方法及规格	穴状整地，藤类 30cm×30cm×30cm。
	造林方式	植苗造林，每穴 1 株。
	覆土来源及厚度	利用缓坡平台覆土，2#坡顶利用原有表层土，不需覆土
	种苗质量及规格	一年生合格容器苗，藤长≥40cm、地径≥0.3cm。
	栽植时间	6-8 月雨季来临雨水下透后及时造林。
	基肥种植及数量	农家肥 2kg/穴。
	灌溉措施	天然降水，后期管护灌溉用水采用人工拉水浇灌。
	抚育管理措施	3 年，造林当年需用稻草等覆盖物遮护裸露地表，防止雨水对地表冲刷，影响苗木成活。9 月进行除草培土 1 次，雨季补植；次年再除草培土 1 次。



分隔边坡垂直绿化模式图

比例 1:100

④开采平台和 1#堆料场平台植被恢复

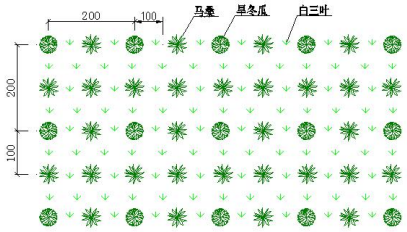
在改良土壤覆土回填后，恢复为有林地，乔灌草结合，乔木为旱冬瓜、灌木为马桑、草种为白三叶，合计恢复有林地 12887m²。

旱冬瓜，马桑 1：2 的方式进行混交，按可以用二级苗或以上的苗木，要求苗木颜色正常，顶芽粗大；苗茎稍直、有分杈、无徒长现象；侧枝生长均匀、地径较粗；根系较发达，侧根较少；地下和地上部分比例较均匀。旱冬瓜株行距 2m×2m、马桑 1m×2m。通过覆土全面整顿后，开挖种植穴规格，旱冬瓜：80cm×80cm×80cm，马桑 30cm×30cm×30cm；林下撒播白三叶。典型设计详见表 2-7。

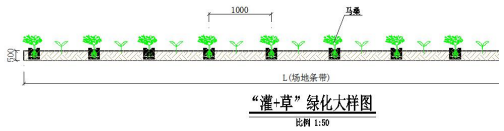
表 2-7　旱冬瓜、马桑、白三叶混交典型设计表

植被恢复区域		采场内两个缓坡平台和 1#堆料场平台
立地条件特征		表层覆土：改良后的壤土
技术措施	造林树种与混交方式	旱冬瓜、马桑、白三叶混交，旱冬瓜：马桑为 1：2，行间混交，林下撒播白三叶；
	初植密度、株行距	旱冬瓜 2500 株/ hm²，株行距 2m×2m；马桑 5000 株/ hm²，株行距 1m×2m；白三叶用种量 45kg/ hm²
	配置方式	品字形
	场地清理	覆土厚度≥80cm，每 hm² 加入农家肥 20 吨
	整地方法、规格	穴状整地，旱冬瓜 80cm×80cm×80cm，马桑 30cm×30cm×30cm
	栽植方式	人工植苗
	种苗质量、规格	旱冬瓜：地径 1cm 左右、苗高 40cm 左右，苗龄 1.0-1.6，I 级容器苗；马桑：地径 0.5cm 左右、苗高 15cm 左右，苗龄 1.0-1.6，Ⅱ级容器苗；白三叶：种子饱满，要求千粒重为 4g 以上的籽粒饱满良种
	栽植时间	旱冬瓜、马桑雨季来临雨季下透后定植，草种按文本保留
	基肥种类、数量	复合肥，乔（灌）木 200g/穴、草种 450kg/h ㎡

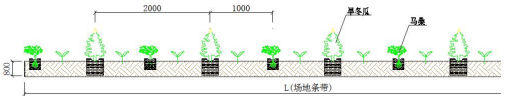
	抚育管理措施	浇灌：乔灌木旱季每 10-15d 一次，其余季节每 20-30d 一次，以栽植穴浇透为宜；草地保持湿润，松土、扶苗、除蔓，连续进行 3a，每年 1-2 次



场地造林模式平面图
比例 1:100



“灌+草”绿化大样图
比例 1:50



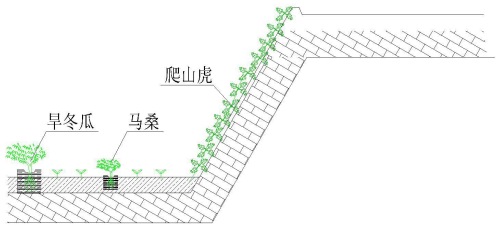
“乔+灌+草”绿化大样图
比例 1:50

⑤1#堆料场边坡垂直绿化

该边坡较小，基本在 2m 以下，选择在坡脚处种植爬山虎，1m 种植一株，坡脚长 126m，共种植 127 株，选用木质化枝条进行扦插种植或营养袋苗，块状整地，穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm，每穴（坑）植苗 1 株。典型设计详见表 2-8。

表 2-8　爬山虎、油麻藤行间混交典型设计表

植被恢复区域		1#堆料场边坡垂直绿化
技术措施	造林树种与混交方式	爬山虎。
	初植密度、株行距	株距 1m，1001 株/km
	配置方式	坡脚爬山虎
	整地方法及规格	穴状整地，藤类 30cm×30cm×30cm。
	造林方式	植苗造林，每穴 1 株。
	覆土来源及厚度	利用平台覆土
	种植质量及规格	一年生合格容器苗，藤长≥40cm、地径≥0.3cm。
	栽植时间	6-8 月雨季来临雨水下透后及时造林。
	基肥种植及数量	农家肥 2kg/穴。
	灌溉措施	天然降水，后期管护灌溉用水采用人工拉水浇灌。
	抚育管理措施	3 年，造林当年需用稻草等覆盖物遮护裸露地表，防止雨水对地表冲刷，影响苗木成活。9 月进行除草培土 1 次，雨季补植；次年再除草培土 1 次。



1#堆料场边坡绿化模式图

比例 1:100

⑥2#堆料场撒草绿化

本区拟保留，在没有确定使用方向之间，先撒草绿化，恢复为一般性草地，由于长年的板结，在撒草之前，拟先对场地进行翻松处理，翻深深度按 10cm 计算，翻后撒播白三叶恢复草被，撒播白三叶 27.59kg。

⑦办公生活区补植

对办公生活区前未恢复达标的 1449m^2 草地进行补植，选择树种为旱冬瓜，按每公顷补植 1250 株计算，共补植 181 株。按 80cm×80cm×80cm 挖种植穴，所挖出的泥土（92.74m^3）运到采场平台内，用于采场平台整理，换填改良土壤后种植。苗木要求、种植方法同采场平台植树要求。

⑧矿山道路行道树

在道外侧种植行道树，树种选择为旱冬瓜，株距按 2m 计，道路长 680m，共计种植 341 株。按 80cm×80cm×80cm 挖种植穴，所挖出的泥土（174.59m^3）运到采场平台内，用于采场平台整理，换填改良土壤后种植。苗木要求，高 1.5m、地径 8cm 的大苗。

3）栽植

①苗木运到栽植地点后，应及时定值，否则对裸根植物要进行假植或培土，对带土球树木应保护土球；

②苗木在栽植前需加以检查，如在运输中有损伤的树枝和树根，必须加以修剪，大的修剪口应作防腐处理；

③苗木栽植的定向和深度应符合如下规定；应选丰满完整的面，朝向主要视线，孤植树木应冠幅完整；树木栽植深度应保证在土壤下沉后，根颈和地表等高。

④裸根树木的栽植，按根群情况先在坑槽内填适当厚度的种植土，将根群舒展在坑槽内，周围均匀培土，并将树干梢向上提动或左右移动，扶正后边培土，边分层捣实，然后沿树木坑槽外缘作围堰，并浇水，以水分不再向下渗透为度；

⑤树木自挖掘至栽植后整个过程中，若遇高气温时，应适当疏稀枝叶，或搭棚遮荫保持树木湿润，天寒风大时，应采取防风保温措施。

	4）支撑 ①大的乔木在栽植后均应支撑； ②支撑可用十字支撑、扁担支撑、三角支撑或单柱支撑； ③成排树木或栽植较近的树木，可用绳索相互连接，在二端或中间适当地位设置支撑柱； ④因受坑槽限制胸径在 12cm 以下树木，尤其是行道树，可用单柱支撑。支柱长 3.5m，于栽植前埋深 1.1m(从地面起)，支柱应设在盛行风向的一面。支柱中心和树木中心距离为 35cm； ⑤支柱要牢固，树木绑扎处应夹垫软质物，绑扎后树干必须保持正直。 （7）幼林检查及补植方法 造林后每年秋、冬季要对去秋今春新植幼林和补植进行全面检查以判定造林成活率高低和林木生长情况，以评定林木质量。根据《造林作业设计规程》（LY/T 1607～2003（2010））。造林成活率和补植苗成活率的评定标准如下： 合格：成活率 85%以上（含 85%），且分布均匀； 补植：成活率 41%—85%（不含 85%）； 重造：成活率 41%以下（不含 41%）。 （8）管护工程 本方案设计植物措施管护期为种植当年及后 3 年，管护期为 3 年，管护措施主要为松土、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等工作。具体抚育管护措施如下：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。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。 苗木抚育包括死苗补植、施肥、浇水、病虫害防治等管护工作抚育期一般为 2 年。 每年 3～5 月为主要浇水期（项目区 3～5 月降水量最少），夏季和冬季不需浇水，每月浇水 3 次，一年浇水 10 次左右，干旱年份增加次数；每年施复合肥 1-2 次，用量乔（灌）木 200g/穴、草种 450kg/h ㎡。 **2、施工时序及建设周期** 根据设计，项目计划于 2022 年 1 月开工，2022 年 5 月底完工，施工工期为 5 个月。
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	**1、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。 本项目为历史遗留矿山生态修复治理项目，所属区域属于重点开发区域。矿区生态恢复后，作为林地等使用，不设置工业用地，因此，符合《云南省主体功能区规划》要求。 **2、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》，本项目所在区域位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，本区是云南省面积最大的生态区，从东到西贯穿全省，占据了中北部广大的高原和山地，面积 19.82 万平方公里，占全省国土面积的 51.75%。以云岭、点苍山、哀牢山一线为界，分为东西两个部分。东部为云南高原的主体，包括大理州东部、丽江市大部分地区、楚雄州、玉溪市中北部、昆明市、曲靖市、红河州东北部、文山州北部和昭通市南部，是我省耕地、人口和城镇分布最为密集的地区，地貌为丘陵状高原，北面的金沙江谷地深嵌于高原内部。西北部分地势高耸，丽江玉龙雪山和香格里拉哈巴雪山山地植被垂直系列很发达。气候四季温和，干、湿季分明，年降水量 800-1200 毫米，常绿阔叶林和云南松林分布广泛。该区域主要的生态系统服务功能为：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；保护措施与发展方向为：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。 本项目是历史遗留矿山生态修复治理项目，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。 **3、生态环境质量现状** 项目占地范围内，由于矿区内多年开采，生态环境质量一般，矿山基础建设，地表扰动，局部危岩崩塌、存在水土流失现象。 ①土地利用现状 矿区范围内开采破坏土地类型为采矿用地、草地、林地，据设计调查矿山开采

破坏的土地类型有采矿用地 4.2158hm²、草地 0.035hm²。项目区土地利用现状见附图 4。

根据现场调查及土地利用总体规划图，生态评估修复区内没有占有永久基本农田，未占用公益林等各类保护区、不涉及生态红线。

②植被及生物多样性

项目评价范围内主要乔木的种类有：云南松、桉树。主要的灌木树种有：白刺花、刺天茄、毛白饭树、假木豆。主要的草本植物主要有：狗牙根、白牛胆等。根据现场踏勘、资料收集情况，现状约有 1.1845hm² 植被已自然恢复，自然恢复区植被恢复较好，土壤覆盖厚度≥50cm，主要有灌木及草地，灌木类型主要有假木豆及刺天茄混交，假木豆树径约 2cm、刺天茄树径约为 1.5cm，混交比例约为 1:2，草种主要为狗牙根，灌木覆盖率约为 70%，草地覆盖率约为 90%以上。

矿区范围大部分地段分布的植被主要是低矮灌木及杂草，附近外围生长针叶的云南松及部分阔叶乔木。项目区及周边未发现名树古木和珍稀濒危动植物存在，国家和省级重点保护野生动植物等特殊保护生态敏感目标分布，无地质遗迹存在，生态环境质量一般。

项目区未发现大中型野生动物存在，有少量鸟类为树麻雀、家燕等常见的广布小型鸟类，及哺乳动物小型啮齿动物如社鼠、小家鼠、松鼠等分布。项目废弃矿区局部有水土流失，自然恢复效果不理想，生态环境一般。

本项目采场现阶段处于裸露状态，边坡岩体受风化作用影响，局部力学强度较低，易造成水土流失，根据水保方案，水土流失判定为中强度侵蚀。

4、大气环境质量现状

项目位于昆明市西山区海口街道青鱼社区，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。项目所在区域属于大气达标区。

5、地表水环境质量现状

经现场踏勘，项目区内无大的地表河流经过，距离项目区最近的地表水为螳螂川，螳螂川位于其西北部约 1.03km 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”，规划水平年水质目标为Ⅳ类。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川——鸣矣河的通仙桥断面

	水质类别为Ⅴ类，与2019年相比，水质类别保持不变，水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。 **6、声环境质量现状** 项目位于昆明市西山区海口街道青鱼社区，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》,昆明市主城区声环境现状均能满足相关功能区划的要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**1、项目原有历史资料调查** 昆明市西山区海口青鱼三石场位于西山区海口街道青鱼社区，建矿时间较早，主要经营建筑石料的开采，原开采规模8万t/a，属小型矿山，为露天开采方式，开采破坏土地类型为采矿用地4.2158hm^2、草地0.035hm^2。 矿山大约于2008年关停，自2008年-至今处于停采状态，属历史遗留矿山。由于矿山历经年代久远，且关停多年，矿山相关证件、文件、文档资料已遗失，无法进行资料收集和核实，未查询到项目办理过采矿许可证、环评、环保验收以及环境监测等相关手续，矿区未做过相关工程设计和相应的工程治理工作。 **2、本项目现有设计资料** 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）》的通知 西政办通[2021]39号文（见附件），根据通知要求，本项目属于第四类历史遗留自然修复效果不佳的关停矿山。该项目的生态修复治理工作由昆明兴禹生态建设投资有限公司承担建设，2021年11月建设单位委托西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司编制完成了《昆明市西山区海口青鱼三石场生态修复治理方案》，根据该设计方案及图纸，项目拟通过危岩清理、场地平整、植被恢复等工程的实施对矿区进行生态恢复，生态修复治理面积4.2508hm^2（含现状已恢复的地块1.1845hm^2）。 **3、项目区现状** 根据实地调查，整个项目区遗留的未达到生态修复要求的区有露天采场、堆料场区、办公生活区和矿山道路组成： （1）露天采场： 现状露天采场长约280m，宽约340m，露天采场呈不规则形态，从周边地形分析判断，露天采场原为一面坡地形，经开采后整体呈三面高中间底，中间为自北向南的缓坡采空区，总体呈簸箕状；采场由两个走势基本一致的平台组成；上部平台面积为9621m^2，平台上边坡在1936~2073m之间，高差为137m，边坡分两台，第一台高坡脚为1948~1955m之间，坡顶为1952-2073m之间，坡度为70度，面积为

1970m²；第二道边坡坡脚在 1936.5-1939.41m 之间，坡顶 1941-1948m 之间，坡度为 60 度，面积为 2050m²；两边之间夹有一缓坡平台，宽 1-20m 宽，面积为 1598m²，现状边坡坡面及坡顶零星分布碎块石，体积为 4597m³。下平台与上平台之间有被采石边坡分隔，坡脚高程 1924-1928m 之间，坡顶高程 1925-1935m 之间，面积为 3101m²；下部平台出口位于破碎站处，面积为 4068m²；破碎站占地面积 373m²。

采场总面积为 22408m²，其中石质边坡面积 4020m²，缓坡平台 13689m²，北部平台上边坡中间缓坡平台 1598m²，分割边坡 3101m²。

（2）堆料场区

由两部分组成，1#堆料区位于露天采场南侧，紧邻乡村公路，从乡村公路有路口接入。面积为 9209m²，包含一处破碎站，占地面积 373m²，场地经过整理，地势呈东北高，西南低，堆料场西-北-东三侧被开挖成小边坡，高 0.5-2m 之间，坡顶高程在 1918~1920m 之间，坡脚高程在 1917.45m~1918.45 之间，为石质边坡；堆料场内部高程基本在 1918.5m 上下波动，变幅不大，总体平整；现被当地村民堆放了一些砖石，估算有 200m³。

2#堆料区：位于矿山南部，占地面积 6131m²，包含一处破碎站，该破碎站已拆除上部结构，还残留有两道边墙总长 50m，破碎站占地面积 874m²，2#堆料区场地东侧有浆砌石挡与矿区土路相连，南侧靠近硬化乡村道路，为平接；西、北侧乡村土路为界，内部标高在 1908 左右变化，变幅基本在 50cm 以下，总体地势平整，现自然恢复有草被，但长势较差。

（3）办公生活区

位于露天采场东部，占地面积为 4760m²，为坡顶缓坡地形，中间高四周低，有矿山道路相连，中间略经过平整，高程在 1940m 左右变动，变幅总体在 0.5m 以下，其中有建筑面积 610m²，因多年未使用，建筑物前已自然恢复了植被，基本满足生态恢复要求，面积 2701m²，临近道路一侧有自然恢复未达标区，面积 1449m²。

（4）矿山道路区：现状调查还保留有的矿山道路有 680m，为土路，保存的矿山道路基本完整，未见到有路面冲沟等现象。

（5）已自然修复区：约有 1.1845hm² 植被已自然恢复，植被恢复较好，自然恢复区土壤覆盖厚度≥50cm，土壤类型主要为红壤土，基本满足灌木及草种生长条件，自然恢复区主要有灌木及草地，灌木类型主要有假木豆及刺天茄混交，假木豆树径约 2cm、刺天茄树径约为 1.5cm，混交比例约为 1:2，草种主要为狗牙根，灌木覆盖率约为 70%，草地覆盖率约为 90%以上，本次不再对自然恢复较好区域进行植被恢复措施，只对该区域进行抚育管护，管护期为 3 年。

4、与项目有关的现存环境问题

根据现场踏勘，项目现状存在的主要环境问题如下：

（1）土地资源占用的破坏：原有矿山开采破坏的土地类型有开采破坏的土地类型有采矿用地 4.2158hm^2、草地 0.035hm^2。其中露天采场损毁方式为挖损，为重度损毁；办公生活区、辅助建筑等损毁方式为压占，为轻度压占。

（2）对动物资源的影响：矿山开采对原有占地范围内的动物生境进行破坏，如施工砍伐树木对鸟类巢穴的破坏等，使得矿区内大部分动物迁移它处，远离矿山开采影响范围。小部分地栖鸟类以及灌木和森林栖息鸟类由于栖息地的散失而飞离矿区。

（3）对植物资源的影响：矿山开采及辅助生产、生活区的建设，不可避免的对占地范围的植被和植物进行清除，虽然未导致这些物种种群结构的明显改变，但使区域的植被和植物的个体数量减少。

（4）景观破坏：项目区形成一个露天踩坑区，基岩裸露，造成景观破坏，水土流水严重。

（5）露天采场边坡高、陡，边坡不规范，边坡局部掉块、坍塌等，局部地段发生小规模松散岩土滑落现象，危岩浮石较多。

生态环境保护目标

1、环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标主要为项目厂界外 500m 范围内的居民点。具体见表 3-1。

2、声环境保护目标

经调查，本项目厂界外 200m 范围内无居民点。因此，本项目不设置声环境保护目。

3、地表水环境保护目标

本项目所在区域内地表水体项目区西北侧的螳螂川。位于矿区范围外 1.03km。因此，本项目地表水环境保护目标为螳螂川。保护目标见表 3-1。

4、生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标为项目边界外200m范围内动植物、土地等，见表3-1。

表 3-1　　环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		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）
		东经	北纬					
环境空气	下哨村（散户）	102.501020	24.846118	20户80人	环境空气质量达标	二类区	西南侧	375
地表水	螳螂川	/	/	水体	水质	Ⅳ类	西北侧	1030

	生态环境	项目区周围植被、动植物、土地资源；保护项目区周围现有植被及动物不被破坏，区域生态环境不被破坏	/

评价标准

1、环境质量标准

（1）大气环境

项目位于昆明市西山区海口街道青鱼社区，为农村地区，属环境空气质量二类功能区。项目区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。标准值见表 3-2。

表 3-2　　环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		24 小时平均	300	
4	细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³
		1 小时平均	10	
7	臭氧（O_3）	日最大 8h 平均	160	μg/m³
		1 小时平均	200	

（2）地表水环境

项目区最近的地表水为螳螂川，螳螂川位于其西北部约 1.03km 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”，规划水平年水质目标为Ⅳ类。因此，螳螂川水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。标准值见表 3-3。

表 3-3　地表水环境质量标准　单位：pH 无量纲；粪大肠菌群个/L；其余为 mg/L

污染因子	浓度限值	单位	标准名称
pH	≤6~9	mg/L	《地表水环境质量标准》
COD	≤30.0		

BOD_5	≤6.0		（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准
氨氮	≤1.5		
总磷	≤0.3		
石油类	≤0.5		
粪大肠菌群	≤10000	个/L	

（3）声环境

项目位于昆明市西山区海口街道青鱼社区，为农村地区，区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。标准值见表 3-4。

表 3-4　声环境质量标准　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

2、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。因此项目污染物排放标准主要为施工期污染物排放标准。

（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 3-5。

表 3-5　大气污染物综合排放标准　单位：mg/m^3

项目	颗粒物
无组织排放监控浓度限值	≤1.0

（2）废水排放标准

项目施工期不设置施工营地，施工期生活废水为洗手废水，沉淀后回用于施工洒水降尘；施工机械及设备清洗废水设置沉淀池处理后回用于洒水降尘，车辆清洗废水设置三池一设备，经过沉淀后回用于洒水降尘。项目施工废水均不外排，因此不设置施工废水排放标准。

（3）噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值如表 3-6。

表 3-6　建筑施工场界环境噪声排放限值　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

其他	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、固废等环境污染物，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	**1、生态环境影响分析** （1）施工扰动对生态环境影响 根据现场勘查，目前项目区现状主要为裸露的岩石地表，矿坑经前期多年矿山无序开采，矿界范围内土地遭到大面积破坏、区内植被遭受破坏程度严重、现除西南部破碎站边坡、生活区空地处及东侧边坡处有少量自然恢复区外，矿坑仅少量荒草地，存在水土流失现象，生态环境一般；矿坑内挖方边坡、填方边坡随处可见，形成了两个不稳定斜坡等地质灾害体，影响周边山体的稳定；矿坑采空区地质灾害发育，有地质灾害风险。 项目危岩清理平整过程中可能会加重区域的水土流失情况，引起局部地质环境灾害。在施工过程中严格按照项目生态修复方案进行施工及边坡稳定处理，并在施工过程中采取水土保持措施，以减缓施工过程中的生态影响，危岩清理结束后及时进行喷播植草及坡面防护，可以有效降低施工的影响。 项目根据实际调查，结合已有自然恢复情况，实施因地制宜、分片区恢复的原则，已有自然恢复区不再进行扰动，纳入后期抚育管理。办公生活区空地有自然恢复为草地，但盖度较低，补播灌木；采矿区及其他区域不再进行大面积削坡回填，利用现有地貌，进行危岩清理后，场地进行平整、覆土绿化结合边坡垂直绿化、喷播植草等措施，最大程度减少对地貌的再次扰动。 矿坑开发之前项目区内原生生态系统已完全破坏，野生动物生境完全恶化，不再适宜野生动物生存，项目区内野生动物不得不迁徙另辟生境，现状区内未发现大中型野生动物存在，有少量乌鸦等常见的广布小型鸟类，及哺乳动物小型啮齿动物如社鼠、家鼠、松鼠等分布，项目施工期间可能会造成现有动物发生迁徙，但该行为是短暂的，待生态恢复后，届时主要因矿坑开发建而造成植被破坏将得到恢复，动物逐渐回迁。 施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。综上，施工期间在采取一定的水土保持措施，施工管理措施后，施工期对生态环境影响不大。 （2）树种选择对生物多样性影响 根据项目场地条件，选择耐旱、耐贫瘠、抗逆性强的树草种进行植被恢复，树草种为旱冬瓜、马桑、爬山虎、油麻藤、白三叶、狗牙根等。均属于当地常见树种，不会造成生态入侵，不会造成生态环境分割和物种消失，因此物种选择对基因多样性、物种多样性和生态系统多样性不会产生威胁。 综上，项目区项目区及周边未发现名树古木和珍稀濒危动植物存在，国家和省级重点保护野生动植物等特殊保护生态敏感目标分布，不涉及生态红线，施工

期造成的影响是暂时的，随着生态恢复措施的实施，相较于现状遭破坏的采矿区，项目区生态环境将进一步得到改善。

2、地表水环境影响分析

施工期废水主要是施工废水、施工人员的生活污水及暴雨径流，其中施工废水及暴雨径流主要污染物为 SS，生活污水为洗手废水主要污染物为 SS。

（1）施工废水

该项目施工废水主要为施工机械及设备清洗废水、运输车辆清洗废水等。废水产生量与施工进度、季节以及施工人员的经验、素质等因素有关，主要污染因子为 SS，一般浓度为 500mg/L~2000mg/L，施工废水设置沉淀池处理。车辆出场设有三池一设备，车辆清洗废水经过三池一设备配套的沉淀池处理。施工废水经过沉淀后回用于施工的拌合，砂浆用水，以及晴天对周围环境的洒水降尘等施工过程，均不外排。

（2）施工人员生活废水

该项目施工期高峰施工人员约 40 人，项目不设施工营地，施工人员均不在项目区进行食宿。生活污水主要是施工人员产生的洗手废水。施工人员每天洗手用水以 20L/人计，总用水量为 0.8m^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 0.64m^3/d。少量洗手废水经沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排，对区域地表水体影响小。

（3）暴雨径流

施工作业面上游区域及采坑区边坡外围植被发育较好，且项目区属于岩溶地貌，上游汇水大部分经植物吸收或下渗，因此设计方案不再设置场外截洪沟。施工期暴雨径流为施工作业面径流，在施工场地西南侧地势较低处设置临时截排水沟，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游沉砂池，沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。

综上，项目施工期施工废水能够做到妥善处理，对周围地表水体的影响较小。

3、大气环境影响分析

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、机械和运输车辆尾气。

（1）扬尘

项目所有施工用料均外购，不在现场设混凝土搅拌等施工料场。故施工扬尘主要来自开挖作业、土方回填，渣土运输，施工车辆的扬尘等。在干旱大风季节如果不采取有效的保湿措施，扬尘污染将十分严重。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/m³，至 150m 处降至 1.51mg/m³，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m³ 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m³ 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。

为避免对施工人员造成影响，应采取如下环保措施：①土石方运输禁止超载，装载高度不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落；②建筑施工过程中严禁从空中抛洒废弃物，防止扬尘污染。③场区地处山坡位置，风速较大，在旱季容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，项目现场施工作业区设置移动式炮雾机，对施工作业区开展抑尘作业以减少危害及影响，以保护环境。④设置篷布遮盖等措施，可有效减少扬尘的影响范围，其影响范围可控制在项目施工区域内。

（2）施工机械及运输车辆尾气

项目施工使用的施工机械及运输汽车产生的尾气中主要含有 NO_x、CO 及 THC 等，产生量较小，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对周围环境影响小。

4、声环境影响分析

（1）主要噪声源强

项目施工期间噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声以及物料运输造成的交通噪声。不同的施工阶段会使用不同的机械设备，所以施工现场会产生强度较高、无规则、不连续的施工噪声。其强度与施工机械 4-1。

表 4-1 施工期主要噪声源及源强

序号	设备名称	数量（台）	源强 dB（A）
1	单斗挖掘机	1	90
2	推土机	1	90
3	蛙式夯实机	1	95
4	手持式风钻	2	95
5	载重汽车	1	90
6	自卸汽车	2	90
7	喷播机	1	90
8	翻耕机	1	95

（2）声环境影响预测与评价

考虑到项目作业机械的种类、台数、具体分布情况随着建设内容变化而变化，因此只能在假设的典型情况进行，即所有施工设备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：

$$Lp（r）=Lp（r_0）-20lg（r/r_0）$$

式中：Lp（r）—距声源 r 处的声压级，dB(A)；

Lp（r_0）—参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)。

噪声叠加值计算模式：

$$L_{PT}=10lg（\sum_{i=1}^{n}10^{0.1Lpi}）$$

式中：L_{PT}—预测点出新增的总声压级，dB(A)；

Lpi—第 i 个声源至预测点处的声压级，dB(A)；

n—声源个数。

运用上式对主要施工机械噪声的影响进行预测计算，预测的结果见表 4-2 所示。

表 4-2 施工期噪声不同距离衰减预测结果 单位：dB(A)

噪声源	源强 dB(A)	不同距离预测结果				
		10m	30m	50m	70m	100m
单斗挖掘机	90	76	70	60	56	53
推土机	90	76	70	60	56	53
蛙式夯实机	95	81	75	65	61	58
手持式风钻	95	81	75	65	61	58
载重汽车	90	76	70	60	56	53
自卸汽车	90	76	70	60	56	53
喷播机	90	76	70	60	56	53
翻耕机	95	81	75	65	61	58
贡献值		**89**	**83**	**76**	**71**	**61**

根据预测结果可以看出，仅考虑距离衰减时，项目施工噪声在 70m 以外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。施工作业面大多位于采坑区，考虑项目周边山体围挡阻隔后，噪声值可衰减 15~20dB（A），本次环评以衰减 15dB（A）计，则施工噪声到 30m 处为 68dB（A），可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70 dB（A）要求，项目夜间不施工。

但是，根据施工实际情况，项目施工过程中施工机械不会全部同时使用，且施工机械噪声属间歇性噪声，施工设备大多集中在矿区中部，距离场界超过 30m，因此项目施工期噪声实际贡献叠加值应小于上表中预测得到的贡献值。

项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标。为减轻施工期对周围环境影响，项目施工期需注意采取以下措施：

	（1）在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生； （2）合理安排施工时间，禁止夜间施工； （3）加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工； （4）合理布置施工设备，尽量减少高噪声设备集中施工； （5）运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。 （6）对动力机械设备定期进行维修和养护。 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。项目施工噪声不会对周边环境产生长期影响，随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响总体轻微。 **5、固体废物影响分析** 项目施工期产生的固体废物主要为现状堆存石料、危岩清理土石方、拆除产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾。 （1）现状堆存石料 历史遗留已采石料清运处置为 3997m^3，外售给相关资质单位回收利用。 （2）危岩清理土石方 预计危岩体清理方量约 4579m^3。全部外售给相关资质单位回收利用。 （3）建筑垃圾 2#堆料场残留的破碎站墙体进行拆除，拆除建筑垃圾 50m^3，委托资质单位清运至建筑垃圾消纳场回填。 （4）施工人员生活垃圾 施工高峰期人员约 40 人，不在施工现场食宿， 施工人员生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计，施工人员产生的生活垃圾约 20kg/d、整个施工期共 3t。项目施工过程中施工场地内设置专门的垃圾收集桶，用于收集施工人员产生的生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经收集后运至周边村寨垃圾收集点，由环卫部门清运处置。 综上，项目施工期产生的固体废弃物都得到合理的处置，对周围环境影响小。
运营期生态环境影响分析	**1、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，同时旱冬瓜、苦刺种植、撒播白三叶等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）通过本次恢复治理工作，可带来良好的生态效益。

2、地表水环境影响分析

项目工作人员直接在附近村庄雇用村民，项目区不设办公生活区，无生活污水产生；绿化用水全部经植物吸收及蒸发。运行中无生产性废水产生。

3、声环境影响分析

项目运营期没有涉及运行机器设备，不会产生对周边环境影响的噪声。

4、固废影响分析

运营期管生活垃圾集中收集后送至周边村寨生活垃圾收集点，最终由环卫部门清运，产生的固废为化肥口袋，收集后外售，本项目固废处置措施合理、可行，处置率 100%，对外环境影响较小。

5、土壤影响分析

项目属于矿山生态环境修复项目，不进行大面积回填土，仅利用项目施工产生的废弃土石料回填于采场中间低洼处，外运土方为绿化覆土土方，选择粘壤土进行改良，覆土土壤全部向合法经营的绿化土壤供应商采购。要求石块粒径不得大于 10cm，不得回填生活垃圾、建筑垃圾、淤泥、草煤、软-流塑土、有害、有毒及不良土体，不得回填危险废物和工业固废，回填宜采用无毒无污染的建筑基坑弃土、碎石土等。土源应分批次进行无污染检测，符合环保相关规定的才能使用。因此，绿化覆土不会造成区域土壤环境质量发生恶化。

	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；因此，本生态修复项目对区域土壤环境影响较小。 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；因此，本生态修复项目对区域土壤环境影响较小。
选址合理性分析	项目属于历史遗留问题矿山生态恢复建设，建设场地唯一，施工期不设置施工“三场”，因此不涉及选址比选。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态环境污染防治措施** （1）利用原有道路，作为施工主便道，把对施工环境的破坏减少到最低限度，并保护既有水利设施与自然水利系统。 （2）合理安排施工工期及施工工艺，尽量减少对现有自然恢复区域的扰动。 （3）土石料回填施工结束前，周围采取防护措施，如覆盖、围挡等措施，施工结束量后及时覆土翻耕，防止雨季冲刷造成水土流失。 （4）施工时，合理调配覆土土方，尽量做到边改良边植树。覆土土方工程尽量避开雨季施工，必须在雨季施工土方工程时，要注意保证排水系统的畅通，减少水土流失。 （5）装卸弃土严禁凌空抛撒，以避免弃土散落造成扬尘； （6）进场道路在旱季用移动式炮雾机进行洒水抑尘，尤其是风速较大的天气应加大洒水频率，控制地表扬尘。 （7）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行； （8）施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。 **2、大气环境污染防治措施** 项目施工过程中产生的废气主要为扬尘，运输车辆、施工机械产生的尾气。 （1）施工扬尘 ①项目施工现场配备移动式炮雾机 3 台，对施工作业面进行洒水降尘，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于 3 次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数。 ②未及时外运、回填的土方及石料等采用篷布遮盖等措施，可有效减少扬尘的影响范围，其影响范围可控制在项目施工区域内。 ③控制施工作业面，在合理安排施工进程情况下，进行分片区施工，及时覆盖未施工区域，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量。 ④合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。 ⑤危岩清理作业面结束后及时采取密布网遮盖，减少扬尘污染。 （2）车辆运输扬尘 ①对土石料及耕植土的运输须密闭运输，施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏； ②减速慢性，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间； ③运输道路合理安排洒水降尘。 ④设置三池一设备，车辆过水池（8×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1.0m）、过滤池

（3×2×1.5m）及车辆清洗设备，对运输车辆进行清洗，减少运输车辆扬尘对周边环境的影响。

（3）施工机械及车辆废气的影响

项目施工使用的施工机械及运输汽车产生的尾气中主要含有 NO_x、CO 及 THC 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。施工机械废气属于无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

（4）管理措施

①施工人员进场应进行“文明施工和环境保护”宣传教育，施文明施工和环境保护管理工作落实到个人。

②建立并执行施工现场环境保护管理检查制度。

③加强燃油机械管理、文明施工、保证施工机械良好状态，同时使用先进设备和优质燃料油。

在落实各项大气污染防治措施后，项目施工期扬尘可以得到有效控制，且随着施工期的结束而消失，对周围环境的影响程度不大，项目的实施也不会降低当地现状环境空气质量。

3、水环境污染防治措施

施工期废水主要是施工废水、施工人员的生活污水及暴雨径流，其中施工废水及暴雨径流主要污染物为 SS，生活污水为洗手废水，主要污染物为 SS。

（1）施工废水主要为施工机械及设备清洗废水、运输车辆清洗废水等。施工机械及设备清洗废水设 1 个临时沉淀池（$2m^3$）处理，经沉淀后回用于施工洒水降尘。车辆清洗废水设置三池一设备：车辆过水池（10×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1.0m）、过滤池（3×2×1.5m）及车辆清洗设备，车辆清洗废水经过沉淀后回用于洒水降尘，因此施工废水不外排。

（2）施工期施工人员洗手废水进入临时沉淀池（$2m^3$）处理，经沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘，不外排。

（3）在施工场地地势较低处设置临时截排水沟，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游沉砂池（$5m^3$），场内雨水沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。

4、声环境污染防治措施

项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标。为减轻施工期对周围环境影响，项目施工期需注意采取以下措施：

①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；

	②合理安排施工时间，禁止夜间施工； ③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工； ④合理布置施工设备，尽量减少高噪声设备集中施工； ⑤运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。 ⑥对动力机械设备定期进行维修和养护。 **5、固体废物污染防治措施** （1）现状堆存石料 历史遗留已采石料清运处置为 3997m^3，外售给相关资质单位回收利用。 （2）危岩清理土石方 预计危岩体清理方量约 4579m^3。全部外售给相关资质单位回收利用。 （3）建筑垃圾 2#堆料场残留的破碎站墙体进行拆除，拆除建筑垃圾 50m^3，委托资质单位清运至建筑垃圾消纳场回填。 （4）施工人员生活垃圾 项目施工过程中施工场地内设置专门的垃圾收集桶，用于收集施工人员产生的生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经收集后运至周边村寨垃圾收集点，由环卫部门清运处置。
运营期生态环境保护措施	本项目为历史遗留问题矿山的植被修复、生态恢复工程治理项目，项目运营期管护工程委托当地村民进行管理，项目区不设施办公生活设施。运营期用水主要为绿化用水，绿化用水无废水产生。 **1、生态环境保护措施** 项目运营期生态保护措施主要为进行植被养护，确保植被成活率，主要包括： ①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。按照管护制度进行植被管护。 ②定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。 ③完工检验时发现不符规定者，应立即换植。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。 ④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。 ⑤为方便灌木的养护，将按昆明的气候特点，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。 ⑥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。

<table>
<tr><td></td><td>⑦按照设计方案提出的植被恢复监测要求，委托相关资质单位进行植被恢复情况监测，及时评价植被管护措施的有效性，确保达到预期生态修复指标。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>无</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>本项目总投资为 218.12 万元，其中环保投资为 99.43 万元，约占总投资的 45.58%，项目环保投资见表 5-1。
表 5-1　　项目环保投资分项估算表
<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="2">环保措施</th><th>数量/规模</th><th>投资(万元)</th></tr>
<tr><td colspan="4">一、施工期环境污染治理投资</td><td>82.93</td></tr>
<tr><td rowspan="3">大气污染防治</td><td colspan="2">覆盖防尘篷布</td><td>/</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">防尘密目网</td><td>/</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">移动式炮雾机</td><td>3 台</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="7">废水治理</td><td colspan="2">临时沉淀池</td><td>1 个（2m^3）</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时截水沟</td><td>240m</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">雨水沉砂池</td><td>1 个（8m^3）</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">三池一设备</td><td>车辆过水池</td><td>10m×5m×0.5m</td><td rowspan="4">4.2</td></tr>
<tr><td>沉淀池</td><td>3m×2m×1.0m</td></tr>
<tr><td>过滤池</td><td>3m×2m×1.5m</td></tr>
<tr><td>车辆清洗设备</td><td>/</td></tr>
<tr><td>噪声防治</td><td colspan="2">选用低噪设备、文明施工、宣传教育</td><td>/</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>固废处置</td><td colspan="2">生活垃圾收集</td><td>/</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>生态恢复</td><td colspan="2">植物种植措施</td><td>/</td><td>65.63</td></tr>
<tr><td colspan="4">二、运营期环境污染治理投资</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态保护</td><td colspan="2">植被养护管理</td><td>/</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">植被恢复监测</td><td>/</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="2">环保验收及管理</td><td>/</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td>/</td><td>99.43</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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）利用原有道路，作为施工主便道，把对施工环境的破坏减少到最低限度，并保护既有水利设施与自然水利系统。 （2）合理安排施工工期及施工工艺，尽量减少对现有自然恢复区域的扰动。 （3）土石料回填施工结束前，周围采取防护措施，如覆盖、围挡等措施，施工结束量后及时覆土翻耕，防止雨季冲刷造成水土流失。 （4）施工时，合理调配覆土土方，尽量做到边改良边植树。覆土土方工程尽量避开雨季施工，必须在雨季施工土方工程时，要注意保证排水系统的畅通，减少水土流失。 （5）装卸弃土严禁凌空抛撒，以避免弃土散落造成扬尘； （6）进场道路在旱季用移动式炮雾机进行洒水抑尘，尤其是风速较大的天气应加大洒水频率，控制地表扬尘。 （7）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行； （8）施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。	对区域生态环境影响小	①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。按照管护制度进行植被管护。 ②定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。 ③完工检验时发现不符规定者，应立即换植。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。 ④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。 ⑤为方便灌木的养护，将按昆明的气候特点，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。 ⑥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。 ⑦按照设计方案提出的植被恢复监测要求，委托相关资质单位进行植被恢复情况监测，及时评价植被管护措施的有效	保证成活率、提高现有生态功能

			性，确保达到预期生态修复指标。	
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工机械及设备清洗废水设 1 个临时沉淀池（2m³）处理，经沉淀后回用于施工洒水降尘。车辆清洗废水设置三池一设备：车辆过水池（10×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1.0m）、过滤池（3×2×1.5m）及车辆清洗设备，车辆清洗废水经过沉淀后回用于洒水降尘不外排。 （2）施工期施工人员洗手废水进入临时沉淀池（2m³）处理，经沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘，不外排。 （3）在施工场地地势较低处设置临时截排水沟，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游沉砂池（5m³），场内雨水沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。	保证施工废水及施工人员洗手废水全部回用，不外排。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生； （2）合理安排施工时间，禁止夜间施工； （3）加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工； （4）合理布置施工设备，尽量减少高噪声设备集中施工； （5）运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。 （6）对动力机械设备定期进行维修和养护。	达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	/

振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工扬尘 ①配备移动式炮雾机 3 台，对施工作业面进行洒水降尘，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于 3 次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数。 ②未及时外运、回填的土方及石料等采用篷布遮盖等措施。 ③控制施工作业面，在合理安排施工进程情况下，进行分片区施工，及时覆盖未施工区域，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量。 ④合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。 ⑤危岩清理作业面结束后及时采取密布网遮盖，减少扬尘污染。 （2）车辆运输扬尘 ①对回填料及耕植土的运输须密闭运输，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏； ②减速慢性，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间； ③运输道路合理安排洒水降尘。 ④设置三池一设备对运输车辆进行清洗。 （3）管理措施 ①施工人员进场应进行“文明施工和环境保护”宣传教育，施文明施工和环境保护管理工作落实到个人。 ②建立并执行施工现场环境保护管理检查制度。 ③加强燃油机械管理、文明施工、保证施工机械良好状态，同时使用先进设备和优质燃料油。	达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值	/	/

固体废物	（1）现状堆存石料 历史遗留已采石料外售给相关资质单位回收利用。 （2）危岩清理土石方 危岩体清理石方全部外售给相关资质单位回收利用。 （3）建筑垃圾 2#堆料场残留的破碎站墙体拆除建筑垃圾委托资质单位清运至建筑垃圾消纳场回填。 （4）施工人员生活垃圾 施工场地内设置专门的垃圾收集桶，用于收集施工人员产生的生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经收集后运至周边村寨垃圾收集点，由环卫部门清运处置。	处置率达 100%	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为矿山生态环境治理修复项目。项目的建设符合国家产业政策、符合昆明市、西山区相关规划。项目污染防治及生态保护对策措施可行，废气、噪声能达标排放，废水不外排，固废处置率100%，对周围环境影响较小，项目建设后可以改善区域生态环境功能，从环境保护角度来看项目建设可行。