卓清环保

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目

建设单位（盖章）：昆明兴禹生态建设投资有限公司

编制日期：2022 年 05 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 10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 20
四、生态环境影响分析 27
五、主要生态环境保护措施 35
六、生态环境保护措施监督检查清单 40
七、结论 43

附件

附件 1：委托书
附件 2：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 3：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
附件 4：营业执照
附件 5：法人身份证
附件 6：项目公示截图
附件 7：可研批复
附件 8：种植土提供证明
附件 9 项目办理规划及用地预审意见有关情况回复
附件 10 联审联批表。
附件 11：环评合同
附件 12：工作进度表
附件 13：环评报告公司内部审查清单

附图

附图 1：项目地理位置图
附图 2：水系图
附图 3：项目周边关系图
附图 4：项目平面布置图
附图 5：生态修复效果平面图
附图 6 生态修复方案 1-1’设计剖面图
附图 7 生态修复方案 2-2’设计剖面图
附图 8 生态修复方案 3-3’设计剖面图

附图 9 生态修复方案 4-4’设计剖面图

附图 10 植物措施典型设计图

附图 11 项目于滇池保护范围位置关系图

附图 12 项目所在区域土地利用现状图

附图 13 项目与生态保护红线主导功能位置关系图

附图 14 项目与生态保护红线类型位置关系图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目		
项目代码	2203-530112-04-01-674299		
建设单位联系人	史军	联系方式	0871-*******
建设地点	西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m）		
地理坐标	东经 102°32′57.511″，北纬 24°49′53.342″		
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）	46600m^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）	西发改投复〔2022〕41 号
总投资（万元）	132.16	环保投资（万元）	74.55
环保投资占比（%）	56.41	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表中内容，项目用地涉及生态红线保护区，故需要开展生态环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

<table>
<tr>
<td>其他符合性分析</td>
<td>

1、与产业政策的相符性

本项目为矿区修复治理工程。经查阅中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类 ”中“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”。

此外，建设单位于 2022 年 3 月 29 日取得西山区发展和改革局关于本项目可行性研究报告的批复，西发改投复（ 2022 ）41 号。项目代码为：2203-530112-04-01-674299。

综上，本项目符合国家及地方现行产业政策要求。

2、与《云南省滇池保护条例（2018修订）》的协调性分析

项目位于西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），距离螳螂川 995m，根据《云南省滇池保护条例（2018 年修订版）》及其附图（见附图 6），项目不涉及滇池保护范围。

3、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

2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《长江经济带发展负而清单指南（试行，2022 年版）》长江办〔2022〕7 号，项目相关符合性分析见表 1-1。

表 1-1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性

<table>
<tr><th>序号</th><th>负面清单内容</th><th>项目情</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td>1</td><td>禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</td><td>项目为矿山生态修复项目，不属于禁止的码头、过长江通道项目。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>2</td><td>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。</td><td>项目不涉及自然保护区，风景名胜区，不属于旅游和生产经营项目。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>3</td><td>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 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。</td><td>项目不涉及饮用水水源保护区。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>4</td><td>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。</td><td>项目不涉及水产种质资源保护区、不涉及国家湿地公园。</td><td>符合</td></tr>
</table>

</td>
</tr>
</table>

5	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 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。	项目距离螳螂川995m，不占用长江流域河湖岸线。不涉及划定的河段及湖泊保护区、保留区。	符合
6	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。	项目属于矿山生态修复项目，不设置污水排放口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河"和3 2个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目为矿山生态修复项目，不涉及生产性捕捞。	符合
8	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。	项目属于矿山生态修复项目，不涉及新建化工项目、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
9	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。	项目属于矿山生态修复项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目属于矿山生态修复项目。	符合
11	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。	项目属于矿山生态修复项目，不属于新建、扩建行业项目。	符合

本项目属于历史遗留矿山生态修复项目，项目的建设符合《长江经济带发展负而清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）的要求。

4、与昆明市“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1-2 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。	项目位于西山区海口街道桃树村东侧。本项目属于关停矿山生态修复项目，不涉及新设采矿权，项目的实施对区域生态环境的改善有促进作用，不会降低生态功能、不会减少生态红线面积、不会改变区域性质。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。	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。项目所在区域最近的水体为项目区西侧的螳螂川，距离项目约995m，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，螳螂川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	符合

		类标准。	
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，施工期用水量较少，施工废水回用于施工洒水降尘，运营期委托当地村民进行抚育管理。项目实施后能提高区域生态环境质量，增加林地、草地面积，提高土地利用价值。	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。

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），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。本项目属于其附件3中的“属于西山区环境管控单元的“西山区一般管控单元（单元编码：ZH53011230001）”。

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 1-3 项目与西山区矿产资源重点管控单元要求相符性分析

类别	管控要求		项目情况	相符性
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。	本项目属于关停矿山生态修复项目，不涉及开垦种植农作物，项目区不涉及珍稀野生动植物，项目实施不造成动物迁徙通道的阻隔。项目施工废水回用于施工洒水降尘，施工期土石方全部回填场地内，生活垃圾委托环卫部门清运处置，运营期委托当地村民进行抚育管理，生活垃圾统一放置村寨垃圾收集点后由环卫清运，化肥口袋收集后外售。不涉及非法排污、倾倒有毒有害物质。	相符
	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。	本项目属于关停矿山生态修复项目。不涉及高污染、高环境风险产品及工艺，项目区不使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。	相符
	环境	1.环境风险防控严格限制《环境保护综合名录》（2017 年版）	本项目属于关停矿山生态修复项目。不涉及高污染、	相符

风险防控	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。	高环境风险产品及工艺，项目区不使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。	
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〕）。	本项目属于关停矿山生态修复项目，不涉及高耗能、淘汰及关停项目。项目运营期仅有晴天的少量植被用水。不属于《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）规定的项目。	相符

综上，项目建设符合《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）的管理要求。

5、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，螳螂川位于本项目西侧995m处，通过矿坑清理、回填、植被恢复等各项措施的实施，能有效的削减昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场的扬尘、矿坑积水对螳螂川的影响，该项目的建设使整个矿区的植被恢复可改善土壤，提高土壤肥力、减少水土流失，可减少因露天采取、堆场等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》。

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

项目与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》符合性对比分析详见下表。

表 1-4 与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》相符性分析

序号	相关要求	本项目	符合性
一、各类功能区			

	1	(一）禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目	本项目属于关停矿山生态修复项目，项目符合主体功能定位。	符合
	2	(二）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。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。	项本项目属于关停矿山生态修复项目，项目的建设有利于自然生态的保护。	符合
	3	(三）禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	本项目属于关停矿山生态修复项目，项目的实施对区域生态环境的改善有促进作用，不会降低生态功能、不会减少生态红线面积、不会改变区域性质。	符合
	4	(五）禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动;禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”	本项目属于关停矿山生态修复项目，有利于周边生态环境的恢复。	符合
	5	(六）禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部 、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。	本项目属于关停矿山生态修复项目	符合
	二、各类保护区			
	1	（七）禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设任何生产设施。 （八）禁止风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。	本项目属于关停矿山生态修复项目，有利于周边生态环境的恢复。不涉及基本农田、饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等保护区。	符合

		（九）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、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。（十）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河道等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。		
	三、工业布局			
	1	(十一）禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	2	(十二）禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	3	(十三）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	4	(十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	5	(十五）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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	6	(十六)禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目属于关停矿山生态修复项目。	符合
	7	(十七)禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理	本项目位于西山区海口街道桃树村东侧，属于关停矿山生态修复项目。	符合

	修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。		

据上表分析可知，项目与《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行）》相符。

7、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，项目按照通知要求进行生态修复，符合通知要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目位于西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），行政区划属昆明市辖区西山区海口街道辖区，项目中心位置地理坐标为：东经 102°32′57.511″，北纬 24°49′53.342″。
项目地理位置见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1、项目概况

根据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》相关内容，项目区场地总体规划为 4 个大区（平台区、边坡区、补植区和自然覆绿区），地块总面积 4.66hm^2（69.9 亩），拟采用“构建筑物拆除+清理危岩+依地形平整及覆土+植被恢复工程+监测及警示牌+管理维护”的方案进行生态修复。项目建设内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，具体见表 2-1。

表 2-1　　项目组成情况一览表

<table>
<tr><th colspan="2">工程名称</th><th>建设内容</th></tr>
<tr><td rowspan="6">主体工程</td><td>拆除工程</td><td>对治理区内 3 间建筑物拆除，主体建筑有空心砖木结构（1 层）1 种类型；附属建筑有围墙浆砌砖、水泥地板、浆砌石等，拆除建筑面积 91m^2，总拆除废渣量 43.59m^3。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">危岩清理工程</td><td>项目区处于岩溶中山地貌区，原始边坡坡度约 30°，由于人工开采砂石料，形成不同程度的近垂直陡坎，按照陡坎走向可分为 2 个边坡面（BP1、BP2），坡面上共有 4 个比较大的危岩体，具体为：
BP1 位于项目区南西侧，为岩质边坡，长约 100m，高约 40m，倾向 32°，坡度约 78°；
BP2 位于项目区西侧，为岩质边坡，长约 140m，高约 20-60m，倾向 120°，坡度约 80°；
W1：位于 BP2 最北端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 3m×2m×3m。危岩体主崩方向 100°，崩塌方式为倾倒式，最大垂直落差 18m；
W2：位于 BP2 中部偏北，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 5m×3m×3m。危岩体主崩方向 110°，崩塌方式为滑移式，最大垂直落差 25m；
W3：位于 BP2 南端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 6m×5m×2m。危岩体主崩方向 140°，崩塌方式为倾倒式，最大垂直落差 90m；
W4：位于 BP1 南端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 6m×2m×3m。危岩体主崩方向 110°，崩塌方式为滑移式，最大垂直落差 30m。
由于边坡后缘紧靠林保区，边坡整治以人工清理为主，对危岩体及极不规整的岩石予以清除。坡面修整开挖主要以人工为主，在人工清危难以实现或存在危险时采用机械清理。清理碎石量约 159m^3，清理后的碎石回填于低洼处底部。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地形平整工程</td><td>原开采边坡呈阶梯状，按照原坡型拟整平出两个平台区域，其中平台 1 位于项目区南东部，面积 7845m^2；平台 2 位于项目区中部，面积 3792.9m^2。项目区依地形平整总面积 11637.8m^2，设计总填方 3491.4m^3，设计总挖方 3491.4m^3。</td></tr>
<tr><td>据现场调查，现场现存堆渣约 600m^3，危岩清理危岩 159m^3。现存堆渣、清理危岩等回填至低洼处底部，再依地形平整，平台清理完成后进行客土覆盖，客土厚度 0.8m。</td></tr>
<tr><td>平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m，植生袋规格为 115cm×52cm，装土后为 95×33×17cm。总计 125.2m，每个植生袋按装</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

					土后长 0.95m 算，需要叠五层，共需要 659 个植生袋，每个植生袋装土约 0.053m^3，共装土 35.12m^3，在叠放植生袋前先垫铺上 5～8cm 的碎石，便于平台积水排出。植生袋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。
			植被恢复工程		**①边坡区—恢复其他草地：** 边坡区主要为 BP1、BP2 两条边坡，分别位于整个项目区南西侧和西侧，总共修复面积 8466.31m²。在边坡坡脚种植爬山虎苗，坡顶种植葛藤苗，苗长 0.3m～0.5m，穴间距 1m，按 1 苗/穴种植。边坡总长约 315m，采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，穴状整地 1260 个（坡顶种 630 穴常春藤、坡脚种 630 穴爬山虎），则共需爬山虎葛藤苗 1260 株。
					②平台区—恢复有林地 平台区分为平台 1 和平台 2，平台 1 位于项目区东部，面积 7845m^2，平台 2 位于项目区中部，面积 3793m^2，平台区修复面积为 11637.8m^2，客土 80cm，客土应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）标准。 土壤培肥：区域客土后进行土壤培肥，依据当地种植习惯使用生物有机肥，每亩 500kg（7500kg/公顷）。采用乔木+灌木+草本植物的方式进行复绿。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 平台区绿化工程量：覆土量 9310.2m^3，乔木 2909 株，灌木 2909 株，草籽 87.3kg，培肥 8728kg。
					③补植区—恢复有林地 补植区分为补植区平台（补植区 1、补植区 3）和补植区边坡（补植区 2、补植区 4）。 补植区平台（补植区 1、补植区 3），面积 6012.19m^2，采用绿化补植的方式进行林地恢复。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区边坡（补植区 2、补植区 4），面积 10744.96 ㎡，采用绿化撒播草籽的方式进行林地恢复，区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区绿化工程量：乔木 1500 株，灌木 1500 株，草籽 130.6 kg。
					④自然覆绿区—保留 位于项目区西部和东南部，面积为 10514m²，该区域植被恢复良好，灌木与草本植物茂盛，覆盖率在 80%以上。该区域不做工程措施与植被恢复措施，但纳入后期抚育管理，抚育管理期限 3 年。
			管护工程		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。
			监测及警示工程		①边坡稳定性监测：边坡稳定性监测点 5 个，一个月 2 次，共监测 2 年。 ②植被恢复监测：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≥0.20 或覆盖≥30%。 ③矿山警示牌设置：设置 4 块永久性警示牌。
		辅助工程	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		施工期管理人员生活用水从施工区东侧村庄进行接引。非雨季植被恢复区域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	在西侧进场出入口设置，用于收集车辆清洗轮胎产生的废水，包括车辆过水池（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。废水沉淀后回用于施工场地洒水降尘。
				临时截排水沟	沿施工场地北侧地势较低处设置临时截排水沟，约 220m，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游临时沉砂池。

			沿施工场地外西侧、东侧分别设置 270m、280m 临时截排水沟，施工场地外北侧低地势处设置 120m 临时截排水沟，东西侧临时截排水沟与北侧临时截排水沟相连通，收集降雨雨水，汇流排入场地下游雨水沟。
		临时沉砂池	1 座，容积为 8m^3，在场区下游低处设置，收集施工期地表径流，沉淀后部分回用于洒水降尘，部分外排进入周边雨水沟渠。
		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 3m^3，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 2 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、场地平整等作业面采用覆盖、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。
	噪声治理		选用低噪声设备，作好机电设备的维护。
	固废治理		清理产生的废土石方直接回填至低洼处底部；生活垃圾经集中收集后清运至昆明市西山区海口街道生活垃圾集中收集点，定期由环卫部门清运处置；拆除的 筑垃圾和施工作业过程建筑垃圾经集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。

（2）生态恢复工程规模

根据项目可行性研究报告及生态修复设计方案，本项目生态修复矿山治理范围面积为 46600m^2（（69.9 亩）），其中总治理面积为 36086m^2（平台区面积 11638m^2，边坡区域面积为 7692m^2，补植区面积为 16756m^2，剩余为已自然覆绿区域，面积为 10514m^2。）生态恢复面积见表 2-2。

表 2-2　项目生态恢复面积一览表

序号	项目		单位	面积
1	**占地面积**		**m^2**	**46600**
1.1	现状结构	有林地	m^2	0
1.2		灌木林地	m^2	4158
1.3		其他林地	m^2	1914
1.4		其他草地	m^2	16057
1.5		裸地	m^2	8404
1.6		采矿用地	m^2	16067
2	**修复后占地面积**		**m^2**	**46600**
2.1	其中修复后结构	有林地	m^2	30096
2.2		灌木林地	m^2	3839
2.3		其他林地	m^2	4972
2.4		其他草地	m^2	7693

（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，总修复面积 4.66hm²，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 60%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土石方作为回填料回填于采场中间低洼处，不外弃土石方。

（4）主要设备

建设单位主要设备见下表。

表 2-3　项目产品方案一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注

1	单斗挖掘机	液压 1m^3	台	1	危岩清理
2	推土机	59kw	台	1	平整、推土
3	推土机	88kw	台	1	平整、推土
4	蛙式夯实机	2.8kw	台	1	夯实
5	风钻	手持式	台	2	危岩清理
6	载重汽车	5t	辆	1	渣土及物料运输
7	自卸汽车	5t	辆	1	渣土及物料运输
8	喷播机	WKT-8/125 型	辆	1	喷播植草
9	翻耕机	YC1135	辆	1	种植地面翻松
10	胶轮车	/	辆	1	土石运输
11	机械翻斗车	载重量 1.0t	辆	1	土石运输
12	雾炮机	/	台	2	洒水降尘

（5）工作制度及劳动定员

①施工期人员配置

本工程施工人员最高峰为 30 人，其中工人 25 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承担建设，项目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

根据本项目生态修复工程方案设计，项目区场地总体规划为 4 个大区（平台区、边坡区、补植区和自然覆绿区）。

边坡区：主要为 BP1、BP2 两条边坡，分别位于整个项目区南西侧和西侧，为岩质边坡，边坡采用藤蔓植物方式进行复绿，修复面积 8466.31m^2。在边坡坡脚种植爬山虎苗，坡顶种植葛藤苗。

平台区：平台 1 位于项目区东西部，面积 7845m^2；平台 2 位于项目区中部，面积 3792.9m^2，根据修复方向，分区域客土，恢复有林地，采用“乔木+灌木+草本植物”的方式进行修复，平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m。

补植区：分为补植区平台（补植区 1、补植区 3）、补植区边坡（补植区 2、补植区 4），补植区 1、补植区 2 位于平台 2 东南侧，补植区 3、补植区 4 位于平台 2 北侧，采用采用乔木+灌木+草本植物的方式恢复为有林地。

自然覆绿区：位于项目区西部、东南部区域，面积为 10514m^2，现状植被覆盖率在 90%以上。

项目工程部署及环保措施布置见附图 4，治理恢复措施效果总平面布置见附图 5。

2、施工现场布置

（1）施工交通

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。

	（2）材料供应 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；项目施工期危岩清理产生的废石料全部用于项目区采坑回填，不外排，项目不设置弃土场；恢复区绿化覆土来源为外购，不设置取土场。 （3）施工营地 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。
施工方案	**1、施工工艺** 根据本项目生态修复工程方案设计，修复工程施工顺序：构建筑物拆除→清理危岩→依地形平整及覆土→植被恢复工程→监测及警示牌→管理维护。 （1）构建筑物拆除 根据实测及实地踏勘，结合建筑结构、建筑类型情况，治理区有 3 间建筑物拆除，主体建筑有空心砖木结构（1 层）1 种类型，附属建筑有围墙浆砌砖、水泥地板、浆砌石等，拆除建筑面积 91m^2，总拆除废渣量 43.59m^3，集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。 （2）清理危岩 项目区地貌位于岩溶低山地貌区，原貌为一北东向斜坡，坡度约 30°，由于人工开采砂石料，形成不同程度的近垂直陡坎。场地因开采形成了陡-缓-陡-缓的阶梯状的地形采场边坡后缘高程约 2080m，前缘高程约 1972m，上下最大相对高差 108m，临空面坡度 65°，边坡坡向 32°。由于边坡后缘紧靠林保区，边坡整治以人工清理为主，对危岩体及极不规整的岩石予以清除。坡面修整开挖主要以人工为主，在人工清危难以实现或存在危险时采用机械清理。 先清除岩体表面表层土，留作后续回填土恢复植被用，削坡碎石块用于采场低洼处回填。削坡根据施工条件选择人工或机械辅助凿岩施工工艺。 清除斜坡上的危石，在安全员的监督下，由工人身系安全绳用撬棍自上而下撬除危石，使其落至安全平台，再进行破碎及清理，需特别注意以下几点： ①危石清理由上至下进行，避免在不同高度立体作业，严禁在不同高度同一坡度线进行清理作业；同一个面清坡可以采用两端同时施工的方式作业，以提高工作效率，施工过程中严禁斜坡下方有人和机械设备。 ②进入施工现场的施工作业人员必须配戴基本劳动保护用品(如安全帽、安全带、工作服、防滑鞋、手套等)，身系安全绳； ③危石清理前及时清除危险区内的人员或机械设备，在危险区边界设立警戒哨、警示标志或拉设安全警示带； ④危石清理施工机械设备停放在适当的位置，并做好必要的安全防护。

危岩清理碎石量约 159m^3，清理后的碎石回填于低洼处底部。

（3）依地形平整及覆土

土地平整施工顺序为：平整范围及标高放样→挖高填低，初步达到设计标高→精修平台及边坡，达到设计标准→表土回覆等几个施工阶段。

平台清理完成后进行客土覆盖，客土厚度 0.8m。并在平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m。

施工注意事项：①在土地平整工程中，本着合理调配、优化选择的原则，分块、分时进行流水施工作业，做到分层、分段、有序施工，确保工程施工质量。②实施中应针对地形条件，可对局部条件不好的地块按工程量最省，地块面积最能满足设计和农业生产需求的原则进行调整。③平整时应注意道路路基工程的预留及原有工程措施的利用衔接，避免重复实施。。

（4）植被恢复工程

1）平整场地

根据施工现场的土质情况，翻松 15cm 深，清除有碍植物生长的瓦块、石砾、建筑垃圾等杂物。

平整后撒施基肥。基肥用堆沤农家肥加 3%的过磷酸钙和 4%的尿素进行堆沤后使用，用量为 10kg/m^2。施肥后进行一次 30cm 的深翻，使肥与土充分混匀。

2）定点放线

①将施工图纸中各种树木的位置布局，反映到工程实际场地相应位置，它是保证苗木布局符合设计要求的主要措施。

②苗木的定点以用皮尺、测绳等，或者使用网格法放线，先在地面上用皮尺、测绳等工具按照设计图上的乔木灌木种植株行距标准划好方格，方格可用白灰画，也可钉桩挂线，然后利用这些方格线作纵横坐标，正确地在地上定点定位，钉上木桩或撒上白灰标明；保证放线地点准确，线路顺畅，面积、大小合格。

3）挖种植穴

①种植穴挖掘前，应向有关单位了解地下管线和隐蔽物埋设情况。

②采用穴状整地恢复林地。种植穴：乔木设计种植穴 0.5×0.5×0.5m，灌木 0.3×0.3×0.3m。

乔木种植穴的几何中心点即为定点放线位置。挖树穴规格要适当，挖出的表土与底土分开堆放于穴边，穴、槽必须垂直下挖保证，上口下底相等。带土球的苗木种植穴，裸根苗应该保证根系的充分舒展，穴深应比土球深 15cm，灌木坑穴每塘施肥 2kg，乔木坑穴每穴（塘）施肥 10kg。再覆以一薄土后种植。

4）施基肥

①挖植穴完毕后，将有机肥撒于穴边及种植绿地上，以改良土壤结构，同时增施

土壤肥力。

A、有机肥料种类：堆肥、牛粪、人粪尿、鸡粪等。

B、施肥量：经充分腐热的有机肥料每亩施肥量为 2000kg（30t/hm^2）。

C、施肥方法：将已腐热的有机肥料打碎、过筛、处杂、均匀施入土壤里。若面积较大时，可划分为若干个面积相等的小块，为播种小区，将肥料按每亩的施肥量分摊到每个播种小区，然后将每一播种小区的肥料与土壤翻耕均匀。

5）苗木选购

①苗木的根系应发达完整，主根短直，接近根颈一定范围内要有较多的侧根和须根，起苗后大根系应无劈裂。

②苗干粗状通直（藤木除外），有一定的适合高度，不徒长。

③主侧枝分布均匀，能构成完美树冠，要求丰满。其中常绿针叶树，下部枝叶不枯落成裸干状。其中干性强并无潜伏芽的某些针叶树（如某些松类、冷杉等），中央领导枝要有较强优势，侧芽发育饱满，顶芽占有优势。

④无病虫害和机械损伤。

⑤植株健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。相同树龄和高度条件下，干径越粗质量越好。

⑥顶芽健壮，具有完整健壮的顶芽（顶芽自剪的树种除外），对针叶树更为重要，顶芽越大，质量越好。

6）起苗及运输

按设计要求，均要采用生长健壮、分枝多且均匀、冠幅丰满、无病虫害、无老化等状况的苗木；以苗木大小确定土球规格，普通苗木土球直径=2×树地径周长+树直径，大苗土球应加大，土球是胸径的 7-10 倍。挖出符合规格的泥土后，用草绳或编织袋按要求包好。苗木装卸车时应轻吊、轻放，不得损伤苗木和土球而影响植物存活。在运输过程中，必须采取足够措施，保证树身、树形、重要观赏部位的枝条和着尘点不被损坏，土球完整结实；灌木及花草应分层放置，以防断枝、烂叶而影响景观。对于运抵现场后而不能立即种植的植物应放在阴凉处，必要时作假植处理，并浇足充分的水分，确保植物成活。

7）苗木种植

种植顺序：按先种大树、再种灌木的程序进行栽植。

①种植质量

规则式种植应保持对称平衡，高度、干径、树形近似，种植的树木应保持直立，不得倾斜，应注意观赏面的合理朝向。树形丰满的一面应向外，按苗木高度、树干大小搭配均匀。种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。

②乔木、灌木种植

乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。选择优良种籽，发芽率 95%。爬山虎和葛藤采用扦插方式种植，种植密度为 1 苗/穴。

种植要求：种植时应严格按照设计要求核对苗木品种、规格及种植位置。将基肥与种植土充分混合，再将树木放入树穴内，应注意观赏面的合理朝向。随即填入肥泥混合土，约每填 20cm 松土压实一次，覆土深度比泥头高出 3-5cm。

苗木修剪：在种植前，为减少树木体内水份蒸发，保持水份代谢平衡，使新种树木迅速成活和恢复生长，必须及时修剪部分枝叶，修剪时应遵循各种树木自然形态的特点，严禁使用单干无分枝苗。在保持树冠基本形态下，剪去阴枝、病弱枝、徒长枝、重叠或过密的枝条，适当剪摘部分树叶。

树木置入种植穴前，应先检查种植穴大小及深度，不符合根系要求时，应修整种植穴。种植裸根树木时，应将种植穴底填上呈半圆土堆，置入树木填土至 1/3 时，应轻提树干使根系舒展，并充分接触土壤，随填土分层踏实。带土球树木必须踏实穴底上层，而后置入种植穴，填上踏实。

③支撑绑扎

树木采用三角支撑和十字支撑方法，防风用 8#铁丝固定木桩上，木桩入地 30cm 以上，支撑要有效，防止树身过度晃动以免根须拉断，十字桩支撑防止土球移位。

8）植树造林设计

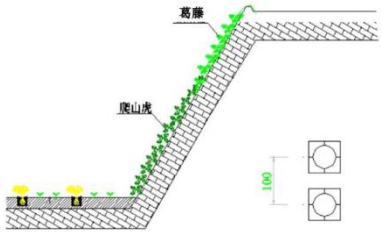
云南松：选用两年生容器苗，雨季造林。行间混交，株行距 2m×2m。白刺花：选用两年生容器苗，雨季造林。行间混交，株行距 2m×2m。穴状整地，乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

狗牙根：草籽选用净度≥95%，发芽率≥85%，种子含水量≤12%的Ⅰ级种子。林下撒播草种。林典型设计详见表 2-4、2-5。

其它草地：选用爬山虎、葛藤种植在坡顶和坡脚。

表 2-4　边坡植被恢复模式表

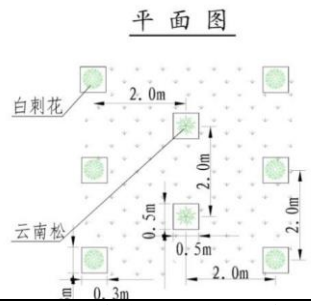
植被恢复区域		采矿用地
立地条件特征		覆土：覆土厚度≥80cm，加入农家肥 7.5 吨/hm^2。土壤以红壤为主
复垦生物措施植物选择		爬山虎、葛藤种植在坡脚和坡顶。
造林技术措施	整地方式及规格	穴状整地，规格 30cm×30cm×30cm。
	初植密度	株间距 1m，1 苗/穴种植
	苗木、种子要求	一年生Ⅰ、Ⅱ级容器苗，苗长 0.3m～0.5m，地径 0.3cm
	种植时间	6-8 月雨季来临雨水下透后及时造林。
	管护措施	3 年，造林当年需用稻草等覆盖物遮护裸露地表，防止雨水对地表冲刷，影响苗木成活。9 月进行除草培土 1 次，雨季补植；次年再除草培土 1 次。

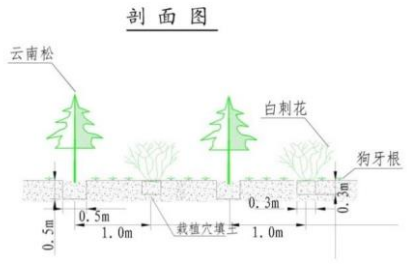


露天采场陡崖边坡造林模式图

表 2-5　　平台及补植区植被恢复模式表

植被恢复区域		采矿用地、裸地、灌木林地		
立地条件特征		平台覆土：覆土厚度≥80cm，加入农家肥 7.5 吨/hm^2。土壤以红壤为主		
复垦生物措施植物选择		云南松、白刺花、狗牙根混交，云南松：白刺花为 1：1，行间混交，林下撒播草种。		
		乔木	灌木	草本
		云南松	白刺花	狗牙根
造林技术措施	种植方式	植苗，0.5×0.5×0.5m 穴植	植苗，0.3×0.3×0.3m 穴植	撒播
	整地方式	穴状整地	穴状整地	全面整地
	初植密度	乔木初值密度为 2500 株/hm^2、株行距 2×2m	灌木初值密度为 2500 株/hm^2、株行距 2×2m	75kg/hm^2
	苗木、种子要求	乔木选用苗龄 1.2－2.0 年，地径＞0.5cm，苗高＞15cm Ⅰ-Ⅱ级容器苗	灌木选用苗龄 0.8－1.0 年；地径>0.40cm，苗高>30cm Ⅰ-Ⅱ级容器苗	草籽选用净度≥95%，发芽率≥85%，种子含水量≤12%的Ⅰ级种子
	种植时间	灌木在雨季来临雨水下透后种植，草种在春末撒播。		
	管护措施	3 年，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 3-5a，每年 1-2 次。		





9）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%）。 （5）监测及警示牌 在矿区入口处共设 4 个安全警示牌，边坡设置稳定性监测点 5 个。 （6）管理维护 项目设计植物措施管护期为种植当年及后 2 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。乔木、灌木的成活率达到 95%，保存率 85%以上。 **2、施工时序及建设周期** 根据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》（江西省天久地矿建设工程院），项目施工工期为 6 个月，2022 年 6 月-2022 年 11 月，管护期 3 年（自栽植后一个月开始）。
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。 本项目为关停矿山生态修复项目，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。 本项目是关停矿山生态修复项目，不会加重流域的面源污染，项目建设与《云南省生态功能区划》不冲突。 **3、生态环境质量现状** 项目由于矿山经前期多年无序开采，严重切割山体连续性及影响破坏其整体性，地表坑洼不平、边坡陡立不规整，灰岩采区及边帮几乎完全裸露，采区地形破碎、边坡岩体稳定系较差，坡面角度较大、以陡坡与险坡为主，坡前各种废弃碎石

砂料零散堆积。采场地表已无原生植被覆盖，整体上以零星分布杂树、杂草为主。项目区西部和东南部存在自然覆绿区，主要以灌木与草本植物为主，覆盖率在 80%以上。

①土地利用现状

本项目针对原开采破坏的土地进行修复，占地范围即为“《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”划定的修复范围，不涉及在原开采破坏范围外新增用地。

项目评价范围为项目区外扩 200m 范围，面积约为 366163m2。根据“土地利用现状分类”，项目评价区现状土地类型一级地类有 4 类：林地、草地、未利用地及工矿仓储用地，二级地类有 5 类：灌木林地、其他林地、其他草地、裸地和采矿用地。项目区土地利用现状见表 3-1。项目区土地利用现状见附图 12。

表 3-1 土地利用现状情况表

序号	一级地类	二级地类		项目区面积（m^2）	项目区占比（%）	评价区面积（m^2）	评价区占比（%）
1	林地	032	灌木林地	4158	8.92%	48896	13.35%
2		033	其他林地	1914	2.27%	110217	30.10%
合计				6072	13.03%	159113	43.45%
3	草地	043	其他草地	16057	34.46%	69828	19.07%
4	未利用地	127	裸地	8404	18.03%	70296	19.20%
5	工矿仓储用地	204	采矿用地	16067	34.48%	66926	18.28%
总合计				46600	100.00%	366163	100.00%

根据现场调查、土地利用总体规划及西山区自然资源局“关于昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复治理项目办理规划及用地预审意见有关情况的回复”，生态评估修复区未占用永久基本农田，未占用西山区自然保护地，与《昆明海口片区控制性详细规划》未覆盖，涉及公开版生态保护红线范围内用地 0.1077hm^2。

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，项目西南侧及南侧开采边界外分布有次生植被，多以乔木林为主，乔木下部为灌木及杂草，植被多样性一般，植被覆盖较少；采坑区仅有少量杂草分布，采坑边坡多为裸露基岩，分布少量杂草。项目区内自然覆绿区主要有灌木、草地及乔木，乔木分布不均，比例不大，主要为云南松、桉树、旱冬瓜；灌木类型主要以假木豆、白刺花、毛白饭树及刺天茄混交为主，假木豆树径约 2cm、

刺天茄树径约为 1.5cm，白刺花树径约为 1.2cm、毛白饭树树径约为 1.5cm，草种主要为狗牙根、白牛胆、车前草、鬼针草、青蒿、紫茎泽兰，灌木覆盖率约为 70%，草地覆盖率约为 90%以上。

项目区及周边未发现古木名树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，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

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道桃树村东侧，项目所处区域环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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 163 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，螳螂川位于本项目西侧 995m 处。根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014 修订），属于二级区划中滇池昆明开发利用区的“螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区”，2030 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——普渡河：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。

6、声环境质量现状

本项目位于云南省昆明市西山区海口街道桃树村东侧，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）。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**1、原有项目历史情况调查** 昆明盟昌源矿业有限公司云龙桃树石场原采矿证许可号C5301122010037120060237，矿区面积 0.0279km^2，矿区范围由 8 个拐点，有效期 2015 年 03 月 29 日至 2018 年 03 月 29 日。据向当地村民调查矿区于 2018 年已停产，矿区局部有越界开采现象。矿山关停多年，矿山相关证件、文件、文档资料已遗失，无法进行资料进一步收集和核实。 **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，本项目属于第三类西山区区级审批 19 个关停矿山。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 月建设单位委托江西省天久地矿建设工程院编制完成了《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》及《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目可行性研究报告》，并已通过专家评审，取得相关批复，根据该修复方案及可行性研究报告，项目拟通过“构建筑物拆除+清理危岩+依地形平整及覆土+植被恢复工程+监测及警示牌+管理维护”等方案对矿区进行生态恢复，总的生态修复治理面积 4.22hm^2（含现状已自然覆绿的地块 1.0514hm^2）。 **3、原有项目现状存在的环境问题** 本项目为矿山生态修复项目，为已关停的采石场。采场经过多年开采形成了北东低、南西高的阶梯型微地貌，采场边坡最大相对高差为 110m，现状损毁平面面积为 46600m^2。边坡为岩土混合边坡，表层 0.5-1.5m 为第四系残坡积层（Q4el+dl）含碎石粉质粘土，碎石粉质粘土在越往底部，颗粒越大，第四系残坡积层之下为二叠系中统茅口组（P2m）白云质灰岩，节理发育，较为破碎，是采石点的开采对象，边坡坡脚堆积有少量松散物，为岩石碎块夹粘土。 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：原有矿山开采破坏了原有的土地类型，包括灌木林地及草地，采场损毁方式为挖损，为重度损毁。 （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设施的建设，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采坑区，基岩裸露，造成景观破坏，水土流失严重。

生态环境保护目标

1、环境空气保护目标

经调查，本项目厂界外 500m 范围内无居民点。因此，本项目不设置空气环境保护目。

2、声环境保护目标

经调查，本项目厂界外 50m 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侧 995m 的螳螂川，因此，本项目地表水环境保护目标为螳螂川。

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。

该项目区 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、文物保护单位、自然保护区、世界文化和自然遗产及珍稀动植物资源等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，根据工程性质和区域环境特征，确定主要保护对象和保护目标见表 3-2 所示。

表 3-2　项目生态环境保护目标一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">环境要素</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功区</th><th rowspan="2">相对场址方位</th><th rowspan="2">相对厂界距离/m</th></tr>
<tr><th>经度</th><th>纬度</th></tr>
<tr><td>大气环境</td><td colspan="8">项目 500m 范围内无居民点，本次不设置大气环境保护目标。</td></tr>
<tr><th>环境要素</th><th>名称</th><th colspan="2">相对场址方位</th><th colspan="2">相对厂界距离/m</th><th colspan="3">保护要求</th></tr>
<tr><td>声环境</td><td colspan="8">项目 50m 范围内无居民点，本次不设置声环境保护目标。</td></tr>
<tr><td>地表水环境</td><td>螳螂川</td><td colspan="2">项目区西侧</td><td colspan="2">995m</td><td colspan="3">地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准</td></tr>
<tr><td>生态环境</td><td colspan="8">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</td></tr>
</table>

评价标准

1、环境质量标准

（1）大气环境

本项目位于西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），项目所处区域环境空气质量功能区划为二类区，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 3-3。

表 3-3　　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/m^3
		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/m^3
		1 小时平均	10	
7	臭氧（O_3）	24 小时平均	160（日最大 8h 平均）	μg/m^3

（2）地表水环境

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西侧 995m 处的螳螂川。据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014 修订），螳螂川属于二级区划中滇池昆明开发利用区的“螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区”，2030 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 3-4。

表 3-4　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》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准
COD	≤30.0		
BOD_5	≤6.0		
氨氮	≤1.5		
总磷	≤0.3		
石油类	≤0.5		
粪大肠菌群	≤20000	个/L	

（3）声环境

项目位于昆明市西山区海口街道桃树村东侧，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 3-5。

表 3-5　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，标准值见表 3-6。

表 3-6 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），标准值如下表。

表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

（4）固体废物排放标准

项目施工期产生的一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

其他	根据本项目的具体情况，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

1、生态环境影响分析

（1）施工扰动对生态环境的影响

根据现场勘查，目前项目区土地利用现状主要为裸地、采矿用地、草地。矿区经前期多年无序开采，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，现矿区仅少量地表植被覆盖、水土流失严重、生态环境差；矿区内挖方边坡、填方边坡随处可见，形成了较多的不稳定斜坡、滑坡等地质灾害体，影响周边山体的稳定；矿区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，已有自然覆绿区不再进行扰动，纳入后期抚育管理。项目区西部和东南部，为自然覆绿区，该区域植被恢复良好，灌木与草本植物茂盛。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，最大程度减少对地貌的再次扰动。

现状项目范围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造成的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）土地利用的影响

根据表 3-1 可知，原有矿山开采造成了土地利用的破坏，通过实施生态修复后，改善土地利用情况，修复前后对比见表 4-1。

表 4-1 项目修复前后土地利用表

项目	修复前	面积（m^2）	修复后	面积（m^2）	备注
1	有林地	0	有林地	30096	含自然覆绿区 10514m^2
2	灌木林地	4158	灌木林地	3839	
3	其他林地	1914	其他林地	4972	
4	其他草地	16057	其他草地	7693	
5	裸地	8404			

6	采矿用地	16067			
合计		46600		46600	

从上表可以看出，实施生态修复后，项目区林地、草地面积增加，采矿用地、裸地减少，可以改善现有的生态破坏及水土流失，土地利用破坏的问题。同时项目施工期不设置取土场、弃土场、不设置施工营地，施工布置均位于项目占地范围内，不新增临时用地，对土地利用影响很小。

（3）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，包括乔木树种为云南松、灌木为白刺花、草为狗牙根。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。

（4）水土流失的影响

据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复水土保持方案报告表》及《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》相关内容，本项目建设不可避免的会产生新增水土流失，在采取水土保持措施后，到设计水平年水土流失治理达标面积 4.66hm²，林草植被建设面积 4.17hm²，可减少水土流失量 106.63t；水土流失治理度达 99.9%，土壤流失控制达 1.08，渣土防护率达 99.2%，表土保护率达 99.2%，林草植被恢复率达 99.9%，林草覆盖率达 89.10%，，六项指标均达到方案拟定的目标值，水土保持效益显著。因项目建设造成的水土流失，通过各种水土保持防护措施可加以消除或减免，把项目建设造成的水土流失降低到最小。

综上，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，施工期不设置取土场、弃土场、不设置施工营地，施工布置均位于项目占地范围内，不新增临时用地。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地表径流，其中施工废水主要污染物为 SS，生活污水主要污染物为 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）施工人员生活污水

该项目施工期高峰施工人员约 30 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盥洗废水。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。少量盥洗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

项目在施工场地西侧、东侧、北侧设置截排水沟，将施工场地外雨水阻止在场地外，场外雨水排入场地下游雨水沟。

施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内北侧地势较低处设置的临时截排水沟收集，汇流至下游临时沉砂池，沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。

综上，项目施工期施工各项废水能够做到妥善处理，对周围地表水体的影响较小，且影响随施工活动的结束而消失。

3、大气环境影响分析

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）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场地。故施工扬尘主要来自危岩清理作业、土方回填，施工材料及绿化土运输，施工车辆的道路扬尘等。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。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。

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覆土施工过程中严禁从空中抛洒绿化土，防止扬尘污染。③项目现场施工作业区设置 2 台移动式炮雾机，对施工作业区开展洒水抑尘，以减少扬尘影响。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废气对环境的影响

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，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。其强度与施工机械见下表。

表 4-2 主要噪声源的声级值

序号	声源	数量（台）	源强 dB（A）
1	单斗挖掘机	1	90
2	推土机	1	90
3	推土机	1	90
4	蛙式夯实机	1	95
5	风钻	2	95
6	载重汽车	1	90
7	自卸汽车	1	90
8	喷播机	1	90
9	翻耕机	1	95
10	胶轮车	1	60
11	机械翻斗车	1	90

项目除移动施工机械外，主要施工期机械布置于临时施工场内。一般情况，施工现场有多台机械同时作业，声级会叠加。叠加的幅度随各机械声压级的差别而异。根据以上常用施工机械的噪声声压级范围，施工期的噪声源强一般超过 80dB（A），特点为暂时的短期行为，无规律性。

通过采取使用低噪声设备、分时段施工、施工现场周围加围护、距离衰减等措施后将项目施工期噪声对周围环境的影响降至最低。

（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，因此环评考虑最不利情况，即所有施工设备同时施工，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：预测公式如下：

$$Lr=Lr_0-20\lg（r / r_0）$$

式中：Lr－声源 r 处的 A 声压级，dB（A）；

Lr_0－距声源 r_0 处的 A 声压级，dB（A）；

r 一预测点与声源的距离，m；

r_0—监测设备噪声时的距离，m。

叠加公式如下：

$$L_{eq}=10\lg（10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}）$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb—预测点的背景值，dB（A）。

施工设备与施工厂界距离均为 5m，各施工阶段所涉及设备同时运用，根据上述预测模型，项目施工工段厂界噪声预测值如下表所示。

表 4-3 主要施工机械噪声贡献值预测结果 单位：dB（A）

主要机械	源强	施工场界不同距离处噪声贡献值					
		10m	30m	50m	70m	100m	200m
单斗挖掘机	90	76	70	60	56	53	50
推土机	90	76	70	60	56	53	50
推土机	90	76	70	60	56	53	50
蛙式夯实机	95	81	75	65	61	58	55
风钻	95	81	75	65	61	58	55
载重汽车	90	76	70	60	56	53	50
自卸汽车	90	76	70	60	56	53	50
喷播机	90	76	70	60	56	53	50
翻耕机	95	81	75	65	61	58	55
胶轮车	60	46	40	30	26	23	20
机械翻斗车	90	76	70	60	56	53	50
噪声贡献值		88.17	82.17	72.17	68.17	65.17	62.17

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 处达到《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 67.17dB（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项目区中部，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。

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，中高考期间禁止施工；

	（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）在运输道路沿程设置指示标识、标牌，避免交通堵塞致使交通噪声影响加剧。 （7）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构建筑物拆除建筑垃圾、现存石料、危岩清理及场地清理土石方及施工人员生活垃圾。 ①拆除建筑垃圾 本次项目区构建筑物拆除建筑垃圾量约 43.59m^3，拆除的建筑垃圾集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。 ②现存石料 现状堆存石料主要包括采场历史开采遗留的石料、危岩崩塌堆存的土石方，项目区现状遗留散堆石料 600m^3，全部回填至低洼处底部，再依地形平整。 ③危岩清理及场地清理土石方 根据设计资料，项目预计危岩体清理方量约 159m^3，全部回填至低洼处底部，再依地形平整。 施工期清理产生的废土石方直接回填至露天采坑中，根据项目生态修复方案，平台 1 和平台 2 开挖土方量为 3491.4m^3，全部回填，无废弃土方外运。 ③生活垃圾 施工高峰期人员约 30 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 15kg/d、整个施工期共 2.7t。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，生活垃圾经集中收集后清运至昆明市西山区海口街道生活垃圾集中收集点，定期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	**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垮塌、滑坡

分析	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大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，同时云南松、白刺花种植、撒播狗牙根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）通过本次生态修复工作，可带来良好的生态效益。 **2、土壤环境影响分析** 项目属于矿山生态环境修复项目，项目区所需要的客土由云南禾木土石方工程有限公司负责协调提供，其土质应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）标准。进场土源经培肥后须达到土地复垦质量要求，禁止填入生活、工业、建筑垃圾，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，不涉及城市生活垃圾、建筑垃圾、矿山污染废料、化工污染物废料、河湖淤泥、工业生产废料、医用废料等涉及污染的土料。因此，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。 **3、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。 **4、声环境影响分析**

	项目运营期没有涉及运行机器设备，不会对周边环境产生噪声影响。 **5、固废影响分析** 运营期管护人员生活垃圾集中收集后送至海口街道生活垃圾收集点，最终由环卫部门清运，产生的化肥口袋，统一收集后外售，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。
选址选线环境合理性分析	项目属于关停矿山生态恢复建设，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，禁止占用恢复治理范围以外的土地，把对施工环境的破坏减少到最低限度。 （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）危岩清理结束后及时进行喷播植草及坡面防护，有效降低边坡裸露的影响。 （6）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行； （7）造林时或造林后，应及时进行浇灌，保证成活率； （8）严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，防治水土流失。 （9）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，禁止随意占压砍伐项目周边林木。 **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 2 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喷播植草或采取密布网遮盖，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减速慢行，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（$3m^3$）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（8×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1m）、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，施工废水不外排。

（2）施工期施工人员洗手废水设置 1 个临时沉淀池（$1.5m^3$）处理，经沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘，不外排。

（3）项目沿施工场地外西侧、东侧分别设置 270m、280m 临时截排水沟，施工场地外北侧低地势处设置 120m 临时截排水沟，东西侧临时截排水沟与北侧临时截排水沟相连通，收集降雨雨水，汇流排入场地下游雨水沟。施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内北侧地势较低处设置临时截排水沟，约 220m，将施工场地

	内雨水收集后，汇流至下游临时沉砂池（8m^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** 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，中高考期间禁止施工； 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在运输道路沿程设置指示标识、标牌，避免交通堵塞致使交通噪声影响加剧 ⑦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）施工期危岩清理及场地清理产生的废土石方直接回填至露天采坑中。 （2）本次项目区构建筑物拆除的建筑垃圾集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。 （3）活垃圾经集中收集后清运至昆明市西山区海口街道生活垃圾集中收集点，由环卫部门清运处置。
运营期生态环境保护措施	本项目为关停矿山的植被修复、生态恢复工程治理项目，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。项目运营期用水主要为绿化用水，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。 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复垦区的后期管护工作采取与当地农村合作的模式，在覆土工程复土并经平整具备植树条件后，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。

2、环境风险防范措施

本项目可能出现的主要事故为：项目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体滑坡的可能性，对下游植被和土壤造成一定的环境风险。主要采取以下防范措施：

①边坡稳定性监测点：边坡稳定性监测点 5 个，一个月 2 次，共监测 2 年。

②矿山警示牌设置：在矿山职工和过往行人较多、安全隐患较大的露天采场边界附近，共设置 4 块永久性警示牌。警示牌采用铁皮制成，每块面积 1.0m^2。

其他：无

环保投资：

本项目总投资为 132.16 万元，其中环保投资为 74.55 万元，约占总投资的 56.41%，项目环保投资见表 5-1。

表 5-1　项目环保投资分项估算表

阶段	类别	环保治理措施		数量	规模	投资/万元
	废气	环保移动式雾炮		2	/	1.0
		施工围挡、覆盖防尘篷布、防尘密目网		/	/	4.0
	废水	三池一设备	车辆过水池	1	8×5×0.5m	4.0
			沉淀池		3×2×1m	
			过滤池		3×2×1.5m	
			车辆清洗设备		/	
		临时沉淀池		2	3m^3、1.5m^3	0.2
		雨水沉砂池		1	8m^3	0.5
		临时截排水沟		/	采场外侧修建临时截排水沟 670m，宽×深 0.4×0.4m	4.7
	噪声	选用低噪设备、文明施工、宣传教育		/	/	2.0
	固废	生活垃圾、土石方、建筑垃圾处置		/	/	4.0
	生态恢复	植物种植措施		/	/	34.28

	运营期	生态保护	植被养护	/	/	14.87
			安全监测	/	/	
		其他	环保验收及管理	/	/	5
	总计			/	/	74.55

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，禁止占用恢复治理范围以外的土地，把对施工环境的破坏减少到最低限度。 （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）危岩清理结束后及时进行喷播植草及坡面防护，有效降低边坡裸露的影响。 （6）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行； （7）造林时或造林后，应及时进行浇灌，保证成活率； （8）严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，防治水土流失。 （9）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，禁止随意占压砍伐项目周边林木。	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。	保证成活率、提高现有生态功能、完成生态恢复指标
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（$3m^3$）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（8×5×0.5m）、沉淀池（3×2×1m）、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，施工废水不外排。 ②施工人员洗手废水设置 1 个临时沉淀池（$1.5m^3$）处理，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。	/	/

	③项目在施工场地周围设置临时截排水沟（约 670m），将施工场地外雨水阻止在场地外，场外雨水排入场地下游雨水沟。施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内北侧地势较低处设置临时截排水沟，约 220m，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游临时沉砂池（$8m^3$），场内雨水沉淀后回用于场地洒水降尘，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、中高考期间禁止施工； （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）在运输道路沿程设置指示标识、标牌，避免交通堵塞致使交通噪声影响加剧 （7）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 2 台，对施工作业面进行洒水降尘。 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。 ④合理安排施工工序、施工进度。 ⑤危岩清理作业面结束后及时喷播植草，或采取密布网遮盖。 （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减速慢行，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间；	对周围环境影响小	/	/

	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。			
固体废物	（1）施工期危岩清理及场地清理产生的废土石方直接回填至露天采坑中。 （2）本次项目区构建筑物拆除的建筑垃圾集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。 （3）活垃圾经集中收集后清运至昆明市西山区海口街道生活垃圾集中收集点，由环卫部门清运处置。	处置率达 100%	运营期管护人员生活垃圾集中收集后送至海口街道生活垃圾收集点，最终由环卫部门清运；产生的化肥口袋，统一收集后外售。	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	①边坡稳定性监测点：边坡稳定性监测点 5 个，一个月 2 次，共监测 2 年。 ②矿山警示牌设置：在矿山职工和过往行人较多、安全隐患较大的露天采场边界附近，共设置 4 块永久性警示牌。警示牌采用铁皮制成，每块面积 1.0m^2。	确保边坡稳定，各平台不移位，生态恢复达到设计效果
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。

卓清环保

昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目环境影响报告表生态环境影响

专项评价

建设单位：昆明兴禹生态建设投资有限公司

评价单位：云南卓清环保科技有限公司

编制日期：2022 年 5 月

目录

1、概述 - 1 -
1.1 项目由来 - 1 -
1.2 评价依据 - 1 -
1.3 评价原则 - 2 -
1.4 评价方法 - 2 -
1.5 评价工作等级和评价范围 - 2 -
1.6 生态环境影响识别和评价因子筛选 - 2 -
2、工程分析 - 4 -
2.1 项目概况 - 4 -
2.2 项目组成 - 4 -
2.3 总平面及现场布置 - 7 -
2.4 施工方式 - 7 -
2.5 设计方案中的生态保护措施 - 13 -
3、生态环境现状调查与评价 - 15 -
3.1 区域生态功能区划 - 15 -
3.2 土地利用现状 - 16 -
3.3 植被现状 - 19 -
3.4 水土流失现状 - 21 -
3.5 动物现状 - 22 -
3.6 土壤现状 - 22 -
4、生态环境影响分析 - 23 -
4.1 施工期生态环境影响分析 - 23 -
4.2 运营期生态环境影响 - 24 -
5、生态保护措施 - 27 -
5.1 施工期生态保护措施 - 27 -
5.2 运营期生态保护措施 - 27 -
6、结论及建议 - 28 -
6.1 结论 - 28 -
6.2 建议 - 28 -

1、概述

1.1 项目由来

昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目位于西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），据“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”，本项目属于第三类西山区区级审批 19 个关停矿山，项目按照通知要求进行生态修复，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。

为贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《环境影响评价技术导则生态影响》的相关规定，本项目应编制报告表。昆明兴禹生态建设投资有限公司委托我公司（云南卓清环保科技有限公司）进行“昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目”环境影响评价报告表的编制。接受委托后，我公司组织有关技术人员在现场查勘和相关资料收集的基础上，编制环境影响评价报告表，并根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表 1 专项评价设置原则表中内容，项目用地涉及生态红线保护区，故开展生态环境影响专项评价。

1.2 评价依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日 实施)

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正)

（3）《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施)

（4）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号文(2005.12.3)

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》 (HJ19-2011)

（6）《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修改)

（7）《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令第 167 号，1994.12.1 实施)

（8）《中华人民共和国森林法》(2019 年 12 月 28 日修订)

（9）《中华人民共和国水土保持法》 (2011 年 3 月 1 日 实施)

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）

（11）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》

（12）《云南省主体功能区规划》（2015 年 9 月）

（13）《云南省生态功能区划》（2006 年 5 月）

1.3 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，从保护生态环境目的出发，采用定性分析为主、定性和定量相结合的方法，针对本工程对生态环境的影响进行分析评价，并提出相应的生态恢复和保护措施。降低工程建设对当地生态环境的影响。

1.4 评价方法

根据工程特点以及生态保护目标的特性，采取定性和定量相结合的评价方法，对工程和主要生态保护目标进行评价，根据评价结果，提出相应的生态环境保护措施。

生态现状调查和评价是在实地调查研究和资料收集的基础上，充分借助地理信息系统(GIS) 和全球定位系统(GPS)等技术手段，分析评价区植被类型和分布、土地利用现状、水土流失现状等因子，预测评价工程建设对生态环境和敏感保护目标的影响。水土流失影响分析中，水土流失主要引用《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复 水土保持方案报告表》相关内容进行评价。

评价工程对区域生态环境的影响，提出切实可行的环境保护预防和恢复措施。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态环境评价工作分级表如下：

表 1-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2，或长度≥100km	面积 2km^2~20km^2，或长度 50km~100km	面积≤2km^2，或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目占地面积为 46600m^2，小于 2km^2，据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），项目不涉及特殊生态敏感区，故本项目生态环境影响等级为三级。

1.5.2 评价范围

生态环境评价范围为项目区外延 200m 的范围。

1.6 生态环境影响识别和评价因子筛选

本项目为关停矿山生态修复项目，施工期主要对矿山开采已损坏地表进行绿化修复，运营期主要进行绿化植被的管护工作，因此项目对生态环境影响主要表现在施工期。

1.6.1 生态环境影响识别

施工期由于“构建筑物拆除+清理危岩+依地形平整及覆土+植被恢复工程”等工程的实施，会扰动现有地表，受降水和风的影响，直接形成地表剥蚀、扬尘飞沙和侵蚀冲沟，加剧了水土流失。

1.6.2 生态环境影响评价因子筛选

根据以上分析，结合当地的生态环境特征，本项目生态评价因子筛选为：

（1）现状调查与评价因子：

①土地利用：土地利用构成、分布、面积等;

②植被：植被类型、组成、分布、珍稀物种的种类等;

③土壤：土壤类型、分布情况等;

④土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度、侵蚀模数等;

（2）影响评价因子：

①施工期扰动影响；

②土地利用的影响；

③树种选择对生物多样性影响；

④水土流失的影响。

2、工程分析

2.1 项目概况

项目名称：昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复项目

建设地点：昆明市西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），地理坐标为东经 102°32′57.511″，北纬 24°49′53.342″

建设单位：昆明兴禹生态建设投资有限公司

建设性质：新建

占地规模：本项目生态修复矿山治理范围面积为 46600m^2（(69.9 亩)），其中总治理面积为 36086m^2（平台区面积 11638m^2，边坡区域面积为 7692m^2，补植区面积为 16756m^2，剩余为已自然覆绿区域，面积为 10514m^2）。

项目总投资和环保投资：本项目总投资为 132.16 万元，其中环保投资为 74.55 万元，约占总投资的 56.41%。

2.2 项目组成

根据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》相关内容，项目区场地总体规划为 4 个大区（平台区、边坡区、补植区和自然覆绿区），地块总面积 4.66hm^2（69.9 亩），拟采用“构建筑物拆除+清理危岩+依地形平整及覆土+植被恢复工程+监测及警示牌+管理维护”的方案进行生态修复。项目建设内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，具体见表 2-1。

表 2-1　项目组成情况一览表

工程名称		建设内容
主体工程	拆除工程	对治理区内 3 间建筑物拆除，主体建筑有空心砖木结构（1 层）1 种类型；附属建筑有围墙浆砌砖、水泥地板、浆砌石等，拆除建筑面积 91m^2，总拆除废渣量 43.59m^3。
	危岩清理工程	项目区处于岩溶中山地貌区，原始边坡坡度约 30°，由于人工开采砂石料，形成不同程度的近垂直陡坎，按照陡坎走向可分为 2 个边坡面（BP1、BP2），坡面上共有 4 个比较大的危岩体，具体为： BP1 位于项目区南西侧，为岩质边坡，长约 100m，高约 40m，倾向 32°，坡度约 78°； BP2 位于项目区西侧，为岩质边坡，长约 140m，高约 20-60m，倾向 120°，坡度约 80°； W1：位于 BP2 最北端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 3m×2m×3m。危岩体主崩方向 100°，崩塌方式为倾倒式，最大垂直落差 18m； W2：位于 BP2 中部偏北，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 5m×3m×3m。危岩体主崩方向 110°，崩塌方式为滑

		移式，最大垂直落差 25m； W3：位于 BP2 南端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 6m×5m×2m。危岩体主崩方向 140°，崩塌方式为倾倒式，最大垂直落差 90m； W4：位于 BP1 南端，岩性为白云质灰岩，岩层产状 18°∠16°，形态为不规则柱状，危岩形态约 6m×2m×3m。危岩体主崩方向 110°，崩塌方式为滑移式，最大垂直落差 30m。 由于边坡后缘紧靠林保区，边坡整治以人工清理为主，对危岩体及极不规整的岩石予以清除。坡面修整开挖主要以人工为主，在人工清危难以实现或存在危险时采用机械清理。清理碎石量约 159m^3，清理后的碎石回填于低洼处底部。
	地形平整工程	原开采边坡呈阶梯状，按照原坡型拟整平出两个平台区域，其中平台 1 位于项目区南东部，面积 7845m^2；平台 2 位于项目区中部，面积 3792.9m^2。项目区依地形平整总面积 11637.8m^2，设计总填方 3491.4m^3，设计总挖方 3491.4m^3。
		据现场调查，现场现存堆渣约 600m^3，危岩清理危岩 159m^3。现存堆渣、清理危岩等回填至低洼处底部，再依地形平整，平台清理完成后进行客土覆盖，客土厚度 0.8m。
		平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m，植生袋规格为 115 cm×52cm，装土后为 95×33×17cm。总计 125.2m，每个植生袋按装土后长 0.95m 算，需要叠五层，共需要 659 个植生袋，每个植生袋装土约 0.053m^3，共装土 35.12m^3，在叠放植生袋前先垫铺上 5～8cm 的碎石，便于平台积水排出。植生袋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。
	植被恢复工程	**①边坡区—恢复其他草地：** 边坡区主要为 BP1、BP2 两条边坡，分别位于整个项目区南西侧和西侧，总共修复面积 8466.31m²。在边坡坡脚种植爬山虎苗，坡顶种植葛藤苗，苗长 0.3m～0.5m，穴间距 1m，按 1 苗/穴种植。边坡总长约 315m，采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，穴状整地 1260 个（坡顶种 630 穴常春藤、坡脚种 630 穴爬山虎），则共需爬山虎葛藤苗 1260 株。
		②平台区—恢复有林地 平台区分为平台 1 和平台 2，平台 1 位于项目区东部，面积 7845m^2，平台 2 位于项目区中部，面积 3793m^2，平台区修复面积为 11637.8m^2，客土 80cm，客土应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）标准。 土壤培肥：区域客土后进行土壤培肥，依据当地种植习惯使用生物有机肥，每亩 500kg（7500kg/公顷）。采用乔木+灌木+草本植物的方式进行复绿。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 平台区绿化工程量：覆土量 9310.2m^3，乔木 2909 株，灌木 2909 株，草籽 87.3kg，培肥 8728kg。
		③补植区—恢复有林地 补植区分为补植区平台（补植区 1、补植区 3）和补植区边坡（补植区 2、补植区 4）。 补植区平台（补植区 1、补植区 3），面积 6012.19m^2，采用绿化补植的方式进

			行林地恢复。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区边坡（补植区 2、补植区 4），面积 10744.96 ㎡，采用绿化撒播草籽的方式进行林地恢复，区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区绿化工程量：乔木 1500 株，灌木 1500 株，草籽 130.6 kg。
			④自然覆绿区—保留 位于项目区西部和东南部，面积为 10514m²，该区域植被恢复良好，灌木与草本植物茂盛，覆盖率在 80%以上。该区域不做工程措施与植被恢复措施，但纳入后期抚育管理，抚育管理期限 3 年。
	管护工程		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。
	监测及警示工程		①边坡稳定性监测：边坡稳定性监测点 5 个，一个月 2 次，共监测 2 年。 ②植被恢复监测：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≥0.20 或覆盖≥30%。 ③矿山警示牌设置：设置 4 块永久性警示牌。
辅助工程	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		施工期管理人员生活用水从施工区东侧村庄进行接引。非雨季植被恢复区域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	在西侧进场出入口设置，用于收集车辆清洗轮胎产生的废水，包括车辆过水池（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。废水沉淀后回用于施工场地洒水降尘。
		临时截排水沟	沿施工场地北侧地势较低处设置临时截排水沟，约 220m，将施工场地内雨水收集后，汇流至下游临时沉砂池。 沿施工场地外西侧、东侧分别设置 270m、280m 临时截排水沟，施工场地外北侧低地势处设置 120m 临时截排水沟，东西侧临时截排水沟与北侧临时截排水沟相连通，收集降雨雨水，汇流排入场地下游雨水沟。
		临时沉砂池	1 座，容积为 8m^3，在场区下游低处设置，收集施工期地表径流，沉淀后部分回用于洒水降尘，部分外排进入周边雨水沟渠。
		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 3m^3，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 2 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、场地平整等作业面采用覆盖、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。
	噪声治理		选用低噪声设备，作好机电设备的维护。
	固废治理		清理产生的废土石方直接回填至低洼处底部；生活垃圾经集中收集后清运至昆明市西山区海口街道生活垃圾集中收集点，定期由环卫部门清运处置；拆除的 筑垃圾和施工作业过程建筑垃圾经集中收集后清运至西山区政府指定

		的建筑垃圾堆放点。

2.3 总平面及现场布置

2.3.1 项目总平面布置

根据本项目生态修复工程方案设计，项目区场地总体规划为 4 个大区（平台区、边坡区、补植区和自然覆绿区）。

边坡区：主要为 BP1、BP2 两条边坡，分别位于整个项目区南西侧和西侧，为岩质边坡，边坡采用藤蔓植物方式进行复绿，修复面积 8466.31m^2。在边坡坡脚种植爬山虎苗，坡顶种植葛藤苗。

平台区：平台 1 位于项目区东西部，面积 7845m^2；平台 2 位于项目区中部，面积 3792.9m^2，根据修复方向，分区域客土，恢复有林地，采用“乔木+灌木+草本植物”的方式进行修复，平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m。

补植区：分为补植区平台（补植区 1、补植区 3）、补植区边坡（补植区 2、补植区 4），补植区 1、补植区 2 位于平台 2 东南侧，补植区 3、补植区 4 位于平台 2 北侧，采用采用乔木+灌木+草本植物的方式恢复为有林地。

自然覆绿区：位于项目区西部、东南部区域，面积为 10514m^2，现状植被覆盖率在 90%以上。

2.3.2 施工现场布置

（1）施工交通

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。

（2）材料供应

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；项目施工期危岩清理产生的废石料全部用于项目区采坑回填，不外排，项目不设置弃土场；恢复区绿化覆土来源为外购，不设置取土场。

（3）施工营地

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。

2.4 施工方式

2.4.1 施工工艺

根据本项目生态修复工程方案设计，修复工程施工顺序：构建筑物拆除→清理危岩→依地形平整及覆土→植被恢复工程→监测及警示牌→管理维护（运营期）。

（1）构建筑物拆除

根据实测及实地踏勘，结合建筑结构、建筑类型情况，治理区有 3 间建筑物拆除，主体建筑有空心砖木结构（1 层）1 种类型，附属建筑有围墙浆砌砖、水泥地板、浆砌石等，拆除建筑面积 91m^2，总拆除废渣量 43.59m^3，集中收集后清运至西山区政府指定的建筑垃圾堆放点。

（2）清理危岩

项目区地貌位于岩溶低山地貌区，原貌为一北东向斜坡，坡度约 30°，由于人工开采砂石料，形成不同程度的近垂直陡坎。场地因开采形成了陡-缓-陡-缓的阶梯状的地形采场边坡后缘高程约 2080m，前缘高程约 1972m，上下最大相对高差 108m，临空面坡度 65°，边坡坡向 32°。由于边坡后缘紧靠林保区，边坡整治以人工清理为主，对危岩体及极不规整的岩石予以清除。坡面修整开挖主要以人工为主，在人工清危难以实现或存在危险时采用机械清理。

先清除岩体表面表层土，留作后续回填土恢复植被用，削坡碎石块用于采场低洼处回填。削坡根据施工条件选择人工或机械辅助凿岩施工工艺。

清除斜坡上的危石，在安全员的监督下，由工人身系安全绳用撬棍自上而下撬除危石，使其落至安全平台，再进行破碎及清理，需特别注意以下几点：

①危石清理由上至下进行，避免在不同高度立体作业，严禁在不同高度同一坡度线进行清理作业；同一个面清坡可以采用两端同时施工的方式作业，以提高工作效率，施工过程中严禁斜坡下方有人和机械设备。

②进入施工现场的施工作业人员必须配戴基本劳动保护用品(如安全帽、安全带、工作服、防滑鞋、手套等)，身系安全绳；

③危石清理前及时清除危险区内的人员或机械设备，在危险区边界设立警戒哨、警示标志或拉设安全警示带；

④危石清理施工机械设备停放在适当的位置，并做好必要的安全防护。

危岩清理碎石量约 159m^3，清理后的碎石回填于低洼处底部。

（3）依地形平整及覆土

土地平整施工顺序为：平整范围及标高放样→挖高填低，初步达到设计标高→精修平台及边坡，达到设计标准→表土回覆等几个施工阶段。

平台清理完成后进行客土覆盖，客土厚度 0.8m。并在平台 1 外侧 50cm 处采用植生袋修建挡土坝 125.2m。

施工注意事项：①在土地平整工程中，本着合理调配、优化选择的原则，分块、分时进行流水施工作业，做到分层、分段、有序施工，确保工程施工质量。②实施中应针对地形条件，可对局部条件不好的地块按工程量最省，地块面积最能满足设计和农业生产需求的原则进行调整。③平整时应注意道路路基工程的预留及原有工程措施的利用衔接，避免重复实施。。

（4）植被恢复工程

1）平整场地

根据施工现场的土质情况，翻松 15cm 深，清除有碍植物生长的瓦块、石砾、建筑垃圾等杂物。

平整后撒施基肥。基肥用堆沤农家肥加 3%的过磷酸钙和 4%的尿素进行堆沤后使用，用量为 10kg/m^2。施肥后进行一次 30cm 的深翻，使肥与土充分混匀。

2）定点放线

①将施工图纸中各种树木的位置布局，反映到工程实际场地相应位置，它是保证苗木布局符合设计要求的主要措施。

②苗木的定点以用皮尺、测绳等，或者使用网格法放线，先在地面上用皮尺、测绳等工具按照设计图上的乔木灌木种植株行距标准划好方格，方格可用白灰画，也可钉桩挂线，然后利用这些方格线作纵横坐标，正确地在地上定点定位，钉上木桩或撒上白灰标明；保证放线地点准确，线路顺畅，面积、大小合格。

3）挖种植穴

①种植穴挖掘前，应向有关单位了解地下管线和隐蔽物埋设情况。

②采用穴状整地恢复林地。种植穴：乔木设计种植穴 0.5×0.5×0.5m，灌木 0.3×0.3×0.3m。

乔木种植穴的几何中心点即为定点放线位置。挖树穴规格要适当，挖出的表土与底土分开堆放于穴边，穴、槽必须垂直下挖保证，上口下底相等。带土球的苗木种植穴，裸根苗应该保证根系的充分舒展，穴深应比土球深 15cm，灌木坑穴每塘施肥 2kg，乔木坑穴每穴（塘）施肥 10kg。再覆以一薄土后种植。

4）施基肥

①挖植穴完毕后，将有机肥撒于穴边及种植绿地上，以改良土壤结构，同时增施土壤肥力。

A、有机肥料种类：堆肥、牛粪、人粪尿、鸡粪等。

B、施肥量：经充分腐热的有机肥料每亩施肥量为 2000kg（30t/hm^2）。

C、施肥方法：将已腐热的有机肥料打碎、过筛、处杂、均匀施入土壤里。若面积较大时，可划分为若干个面积相等的小块，为播种小区，将肥料按每亩的施肥量分摊到每个播种小区，然后将每一播种小区的肥料与土壤翻耕均匀。

5）苗木选购

①苗木的根系应发达完整，主根短直，接近根颈一定范围内要有较多的侧根和须根，起

苗后大根系应无劈裂。

②苗干粗状通直（藤木除外），有一定的适合高度，不徒长。

③主侧枝分布均匀，能构成完美树冠，要求丰满。其中常绿针叶树，下部枝叶不枯落成裸干状。其中干性强并无潜伏芽的某些针叶树（如某些松类、冷杉等），中央领导枝要有较强优势，侧芽发育饱满，顶芽占有优势。

④无病虫害和机械损伤。

⑤植株健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。相同树龄和高度条件下，干径越粗质量越好。

⑥顶芽健壮，具有完整健壮的顶芽（顶芽自剪的树种除外），对针叶树更为重要，顶芽越大，质量越好。

6）起苗及运输

按设计要求，均要采用生长健壮、分枝多且均匀、冠幅丰满、无病虫害、无老化等状况的苗木；以苗木大小确定土球规格，普通苗木土球直径=2×树地径周长+树直径，大苗土球应加大，土球是胸径的 7-10 倍。挖出符合规格的泥土后，用草绳或编织袋按要求包好。苗木装卸车时应轻吊、轻放，不得损伤苗木和土球而影响植物存活。在运输过程中，必须采取足够措施，保证树身、树形、重要观赏部位的枝条和着尘点不被损坏，土球完整结实；灌木及花草应分层放置，以防断枝、烂叶而影响景观。对于运抵现场后而不能立即种植的植物应放在阴凉处，必要时作假植处理，并浇足充分的水分，确保植物成活。

7）苗木种植

种植顺序：按先种大树、再种灌木的程序进行栽植。

①种植质量

规则式种植应保持对称平衡，高度、干径、树形近似，种植的树木应保持直立，不得倾斜，应注意观赏面的合理朝向。树形丰满的一面应向外，按苗木高度、树干大小搭配均匀。种植时，根系必须舒展，填土应分层踏实，种植深度应与原种植线一致。

②乔木、灌木种植

乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。选择优良种籽，发芽率 95%。爬山虎和葛藤采用扦插方式种植，种植密度为 1 苗/穴。

种植要求：种植时应严格按照设计要求核对苗木品种、规格及种植位置。将基肥与种植土充分混合，再将树木放入树穴内，应注意观赏面的合理朝向。随即填入肥泥混合土，约每填 20cm 松土压实一次，覆土深度比泥头高出 3-5cm。

苗木修剪：在种植前，为减少树木体内水份蒸发，保持水份代谢平衡，使新种树木迅速

成活和恢复生长，必须及时修剪部分枝叶，修剪时应遵循各种树木自然形态的特点，严禁使用单干无分枝苗。在保持树冠基本形态下，剪去阴枝、病弱枝、徒长枝、重叠或过密的枝条，适当剪摘部分树叶。

树木置入种植穴前，应先检查种植穴大小及深度，不符合根系要求时，应修整种植穴。种植裸根树木时，应将种植穴底填上呈半圆土堆，置入树木填土至 1/3 时，应轻提树干使根系舒展，并充分接触土壤，随填土分层踏实。带土球树木必须踏实穴底上层，而后置入种植穴，填上踏实。

③支撑绑扎

树木采用三角支撑和十字支撑方法，防风用 8#铁丝固定木桩上，木桩入地 30cm 以上，支撑要有效，防止树身过度晃动以免根须拉断，十字桩支撑防止土球移位。

8）植树造林设计

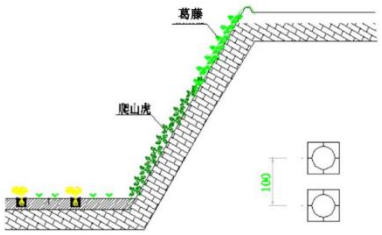
云南松：选用两年生容器苗，雨季造林。行间混交，株行距 2m×2m。白刺花：选用两年生容器苗，雨季造林。行间混交，株行距 2m×2m。穴状整地，乔木穴（坑）规格：50cm×50cm×50cm、灌木穴（坑）规格：30cm×30cm×30cm。

狗牙根：草籽选用净度≥95%，发芽率≥85%，种子含水量≤12%的Ⅰ级种子。林下撒播草种。林典型设计详见表 4-3。

其它草地：选用爬山虎、葛藤种植在坡顶和坡脚。

表 2-2　边坡植被恢复模式表

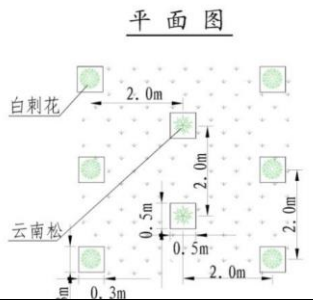
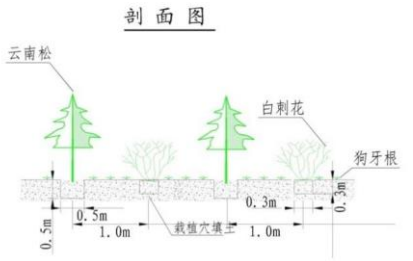
植被恢复区域		采矿用地
立地条件特征		覆土：覆土厚度≥80cm，加入农家肥 7.5 吨/hm^2。土壤以红壤为主
复垦生物措施植物选择		爬山虎、葛藤种植在坡脚和坡顶。
造林技术措施	整地方式及规格	穴状整地，规格 30cm×30cm×30cm。
	初植密度	株间距 1m，1 苗/穴种植
	苗木、种子要求	一年生Ⅰ、Ⅱ级容器苗，苗长 0.3m～0.5m，地径 0.3cm
	种植时间	6-8 月雨季来临雨水下透后及时造林。
	管护措施	3 年，造林当年需用稻草等覆盖物遮护裸露地表，防止雨水对地表冲刷，影响苗木成活。9 月进行除草培土 1 次，雨季补植；次年再除草培土 1 次。



露天采场陡崖边坡造林模式图

表 2-3　平台及补植区植被恢复模式表

植被恢复区域	采矿用地、裸地、灌木林地

<table>
<tr><td colspan="2">立地条件特征</td><td colspan="3">平台覆土：覆土厚度≥80cm，加入农家肥 7.5 吨/hm^2。土壤以红壤为主</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">复垦生物措施植物选择</td><td colspan="3">云南松、白刺花、狗牙根混交，云南松：白刺花为 1：1，行间混交，林下撒播草种。</td></tr>
<tr><td>乔木</td><td>灌木</td><td>草本</td></tr>
<tr><td>云南松</td><td>白刺花</td><td>狗牙根</td></tr>
<tr><td rowspan="6">造林技术措施</td><td>种植方式</td><td>植苗，0.5×0.5×0.5m 穴植</td><td>植苗，0.3×0.3×0.3m 穴植</td><td>撒播</td></tr>
<tr><td>整地方式</td><td>穴状整地</td><td>穴状整地</td><td>全面整地</td></tr>
<tr><td>初植密度</td><td>乔木初值密度为 2500 株/hm^2、株行距 2×2m</td><td>灌木初值密度为 2500 株/hm^2、株行距 2×2m</td><td>75kg/hm^2</td></tr>
<tr><td>苗木、种子要求</td><td>乔木选用苗龄 1.2－2.0 年，地径＞0.5cm，苗高＞15cmⅠ-Ⅱ级容器苗</td><td>灌木选用苗龄 0.8－1.0 年；地径>0.40cm，苗高>30cmⅠ-Ⅱ级容器苗</td><td>草籽选用净度≥95%，发芽率≥85%，种子含水量≤12%的Ⅰ级种子</td></tr>
<tr><td>种植时间</td><td colspan="3">灌木在雨季来临雨水下透后种植，草种在春末撒播。</td></tr>
<tr><td>管护措施</td><td colspan="3">3 年，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 3-5a，每年 1-2 次。</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
</table>

9）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%）。

（5）监测及警示牌

在矿区入口处共设 4 个安全警示牌，边坡设置稳定性监测点 5 个。

（6）管理维护（运营期）

项目设计植物措施管护期为种植当年及后 2 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。乔木、灌木的成活率达到 95%，保存率 85%以上。

2.4.2 施工时序及建设周期

根据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》（江西省天久地矿建设工程院），项目施工工期为 6 个月，2022 年 6 月-2022 年 11 月，管护期 3 年（自栽植后一个月开始）。

2.5 设计方案中的生态保护措施

项目设计方案中对项目区场地总体规划为 4 个大区（平台区、边坡区、补植区和自然覆绿区），通过构建筑物拆除、清理危岩、依地形平整后进行覆土植被恢复，同时设置边坡稳定性监测点及矿山警示牌，并提出了后期管理维护要求，详见下表。

表 2-4　涉及方案中的生态保护措施

名称	工程措施
植被恢复措施	**①边坡区—恢复其他草地：** 边坡区主要为 BP1、BP2 两条边坡，分别位于整个项目区南西侧和西侧，总共修复面积 8466.31m²。在边坡坡脚种植爬山虎苗，坡顶种植葛藤苗，苗长 0.3m～0.5m，穴间距 1m，按 1 苗/穴种植。边坡总长约 315m，采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，穴状整地 1260 个（坡顶种 630 穴常春藤、坡脚种 630 穴爬山虎），则共需爬山虎葛藤苗 1260 株。
	②平台区—恢复有林地 平台区分为平台 1 和平台 2，平台 1 位于项目区东部，面积 7845m^2，平台 2 位于项目区中部，面积 3793m^2，平台区修复面积为 11637.8m^2，客土 80cm，客土应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）标准。 土壤培肥：区域客土后进行土壤培肥，依据当地种植习惯使用生物有机肥，每亩 500kg（7500kg/公顷）。采用乔木+灌木+草本植物的方式进行复绿。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 平台区绿化工程量：覆土量 9310.2m^3，乔木 2909 株，灌木 2909 株，草籽 87.3kg，培肥 8728kg。
	③补植区—恢复有林地 补植区分为补植区平台（补植区 1、补植区 3）和补植区边坡（补植区 2、补植区 4）。 补植区平台（补植区 1、补植区 3），面积 6012.19m^2，采用绿化补植的方式进行林地恢复。乔木选择云南松，采用穴状栽植，按照 0.5m×0.5m×0.5m 规格进行设计，株行距为 2m×2m，初值密度 2500 株/hm^2；灌木选用白刺花（苗木），采用穴状栽植，按照 0.3m×0.3m×0.3m 规格进行设计，初值密度 2500 株/hm^2，株行距为 2m×2m。其余区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区边坡（补植区 2、补植区 4），面积 10744.96 ㎡，采用绿化撒播草籽的方式进行林地恢复，区域主要撒播狗牙根草籽，撒播密度为 75kg/hm^2。 补植区绿化工程量：乔木 1500 株，灌木 1500 株，草籽 130.6 kg。

	④自然覆绿区—保留 位于项目区西部和东南部，面积为 10514m²，该区域植被恢复良好，灌木与草本植物茂盛，覆盖率在 80%以上。该区域不做工程措施与植被恢复措施，但纳入后期抚育管理，抚育管理期限 3 年。
管护工程	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。
监测及警示工程	①边坡稳定性监测：边坡稳定性监测点 5 个，一个月 2 次，共监测 2 年。 ②植被恢复监测：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≥0.20 或覆盖≥30%。 ③矿山警示牌设置：设置 4 块永久性警示牌。

3、生态环境现状调查与评价

本次生态环境观状调查通过收集项目区资料，以实地调在为主，结合 GPS 等技术手段，掌握了项目区范围内自然生态环境的基本情况，主要针对项目区城进行生态环境现状调查。

图 3-1 采石场全貌图（视角约 270°）

3.1 区域生态功能区划

项目位于昆明市西山区海口街道桃树村东侧，区内动植物群落的结构较简单，多为常见种类，无国家或省级保护的濒危珍稀物种。通过与《云南省生态功能区划》相对照，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。.

本项目是关停矿山生态修复项目，不会加重流域的面源污染，项目建设与《云南省生态功能区划》不冲突。

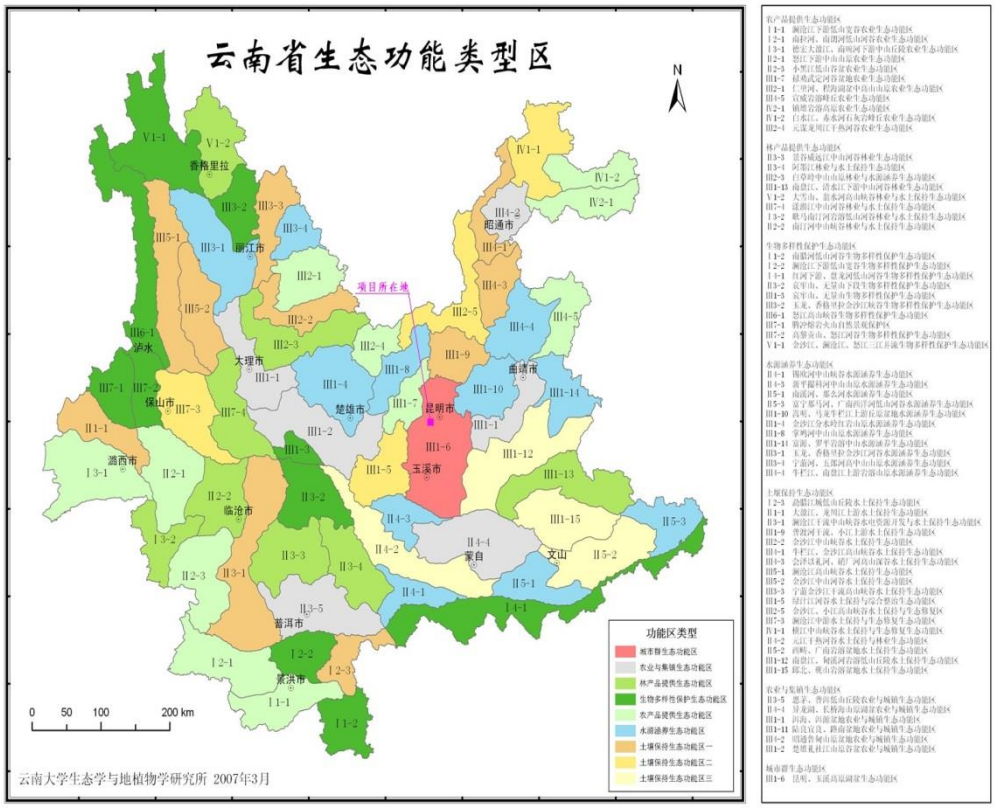


图 3-2 本项目与《云南省生态功能区划》位置图

3.2 土地利用现状

项目评价范围为项目区外扩 200m 范围，面积约为 366163m^2。根据“土地利用现状分类”，项目评价区现状土地类型一级地类有 4 类：林地、草地、未利用地及工矿仓储用地，二级地类有 5 类：灌木林地、其他林地、其他草地、裸地和采矿用地。

表 3-1 土地利用现状情况统计表

序号	一级地类	二级地类		项目区面积（m^2）	项目区占比（%）	评价区面积（m^2）	评价区占比（%）
1	林地	032	灌木林地	4158	8.92%	48896	13.35%
2		033	其他林地	1914	2.27%	110217	30.10%
合计				6072	13.03%	159113	43.45%
3	草地	043	其他草地	16057	34.46%	69828	19.07%
4	未利用地	127	裸地	8404	18.03%	70296	19.20%
5	工矿仓储用地	204	采矿用地	16067	34.48%	66926	18.28%
总合计				46600	100.00%	366163	100.00%

由以上分析可知，项目区以裸地、采矿用地、草地为主，其中采矿用地面积为 16067m^2，占整个用地区域范围的 34.48%，裸地面积为 8404m^2，占整个用地区域范围的 18.03%，主要

是因为矿山前期开采破坏了原有地形地貌景观和植被所致。草地面积为 16057m^2，占整个用地区域范围的 34.46%，主要是因为矿山关停后杂草自然生长。评价区以林地、草地、裸地为主，其中林地面积为 110217m^2，占整个用地区域范围的 43.45%，裸地面积为 70296m^2，占整个用地区域范围的 19.20%，草地面积为 69828m^2，占整个用地区域范围的 19.07%。

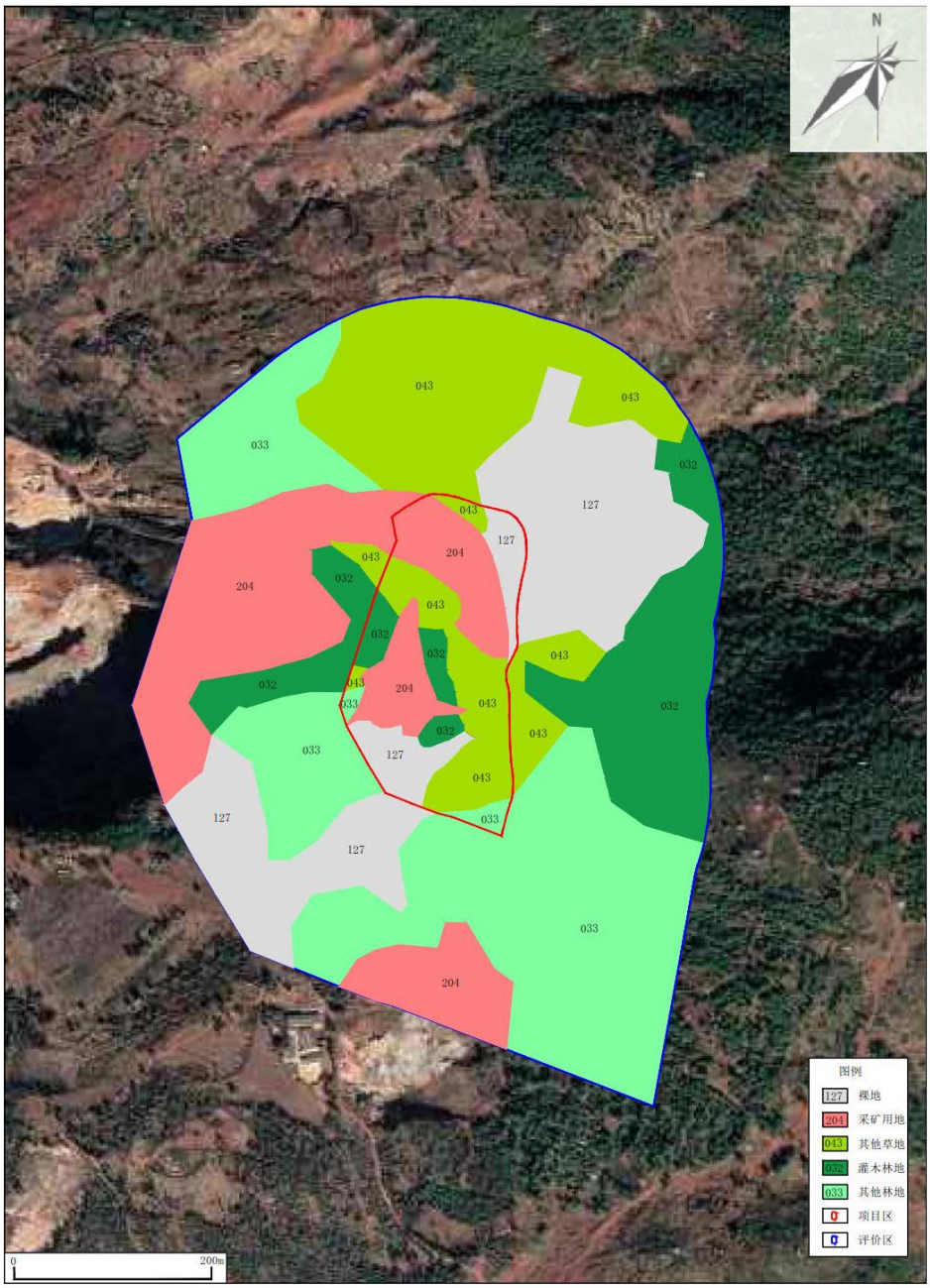


图 3-3 土地利用现状图

据西山区自然资源局“关于昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复治理项目办理规划及用地预审意见有关情况的回复”，生态修复区未占用永久基本农田，未占用西山区自然保护地，与《昆明海口片区控制性详细规划》未覆盖，涉及公开版生态保护红线范围内用地 0.1077hm^2。主要分布于项目区北侧及项目区东南角，主导功能为水源涵养及水

土保持，类型为高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。

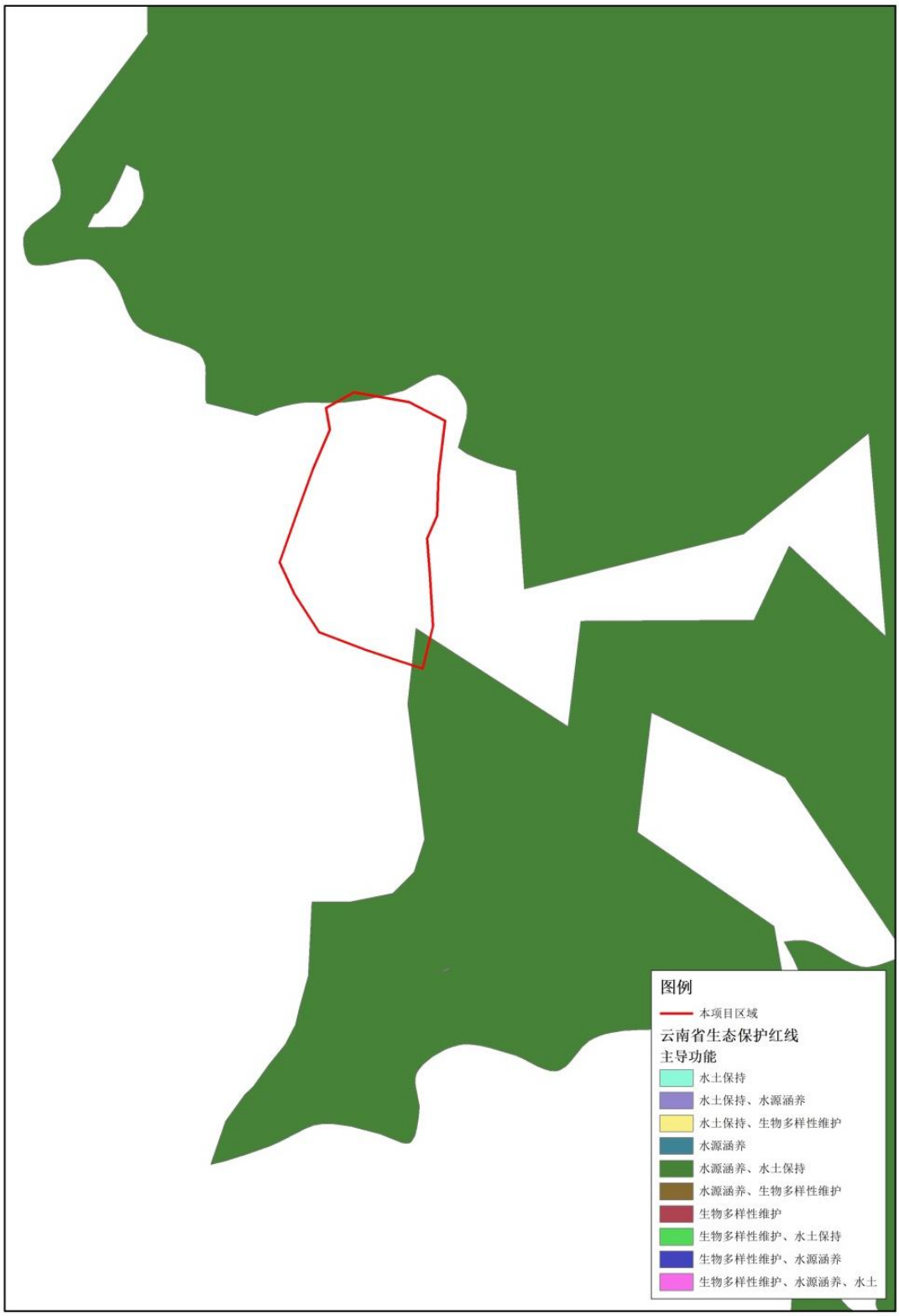


图 3-4 项目与生态保护红线主导功能位置关系

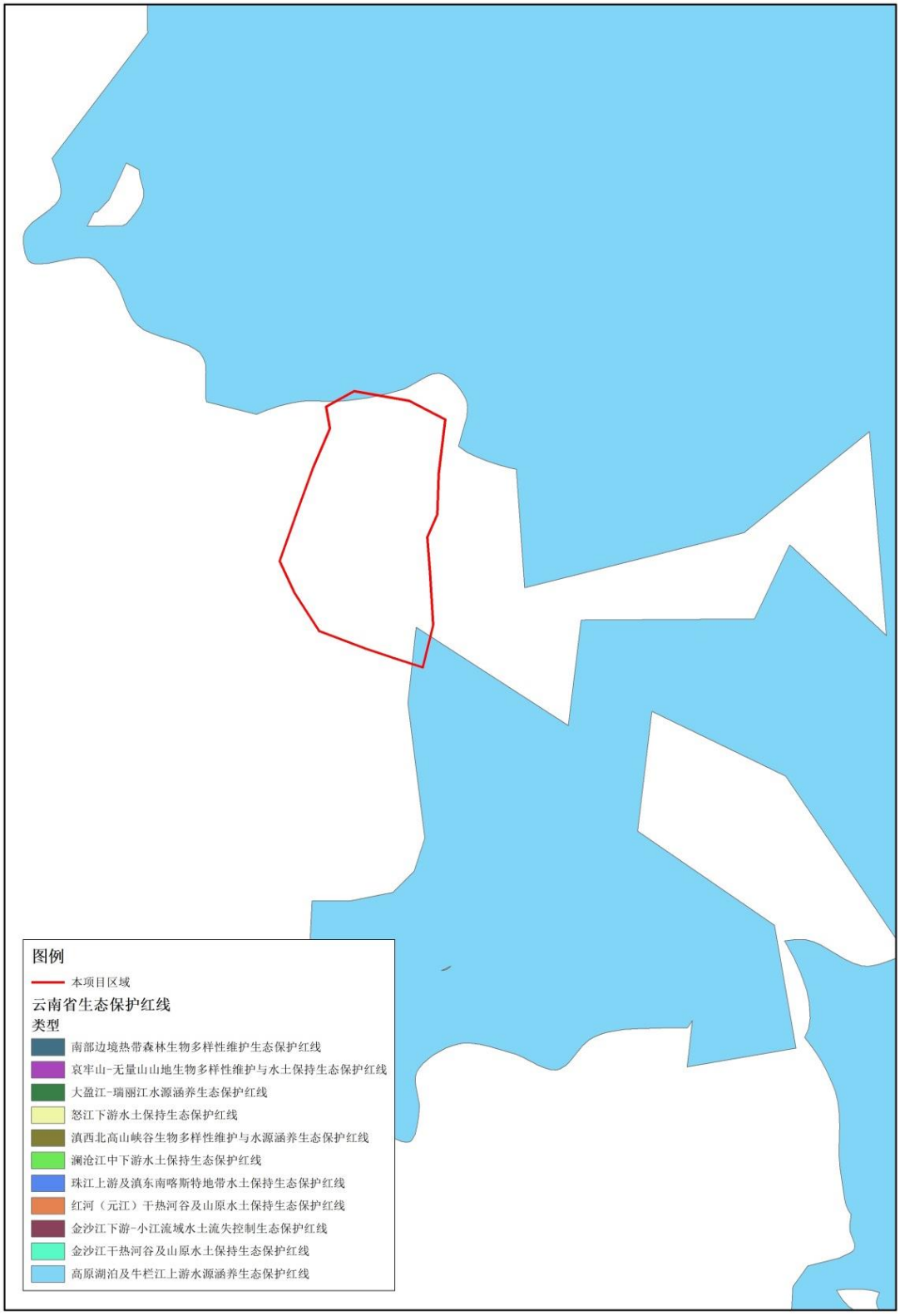


图 3-5 项目与生态保护红线主导类型位置关系

3.3 植被现状

3.3.1 西山区植被现状

西山区植被系亚热带西部中山半湿润常绿阔叶林。主要代表树种有高山栲、元江栲、滇

青冈、滇石栎、云南松、华山松、滇油杉、桉树、柏树、桤木等。针叶林分布较广，从海拔1800～2641m 均有分布。主要灌木有滇杨梅、小铁子、杜鹃、山茶、火把果、云南含笑、刺黄连、沙针、水麻柳、芝种花、乌饭、珍珠花、箭竹等，草本植物有：白健杆、蔗茅、野古草、龙胆草、竹叶草、白茅、山姜、灰金茅、黄背草及各种厥类。全区林草覆盖率为 67.21%。

3.3.2 评价区植被现状

（1）项目区植被现状

根据实地调查，项目区主要以灌丛、草丛及少量乔木植被为主，乔木林地分布较少。受前期矿业开采活动损毁破坏，项目区域乔木植被不发育，因关停多年低矮灌木和杂草在部分区域发育较好，已形成自然覆绿区。

项目西南侧及南侧开采边界外分布有次生植被，多以乔木林为主，乔木下部为灌木及杂草，植被多样性一般，植被覆盖较少；采坑区仅有少量杂草分布，采坑边坡多为裸露基岩，分布少量杂草。项目区内自然覆绿区主要有灌木、草地及乔木，乔木分布不均，比例不大，主要为云南松、桉树、旱冬瓜；灌木类型主要以假木豆、白刺花、毛白饭树及刺天茄混交为主，假木豆树径约 2cm、刺天茄树径约为 1.5cm，白刺花树径约为 1.2cm、毛白饭树树径约为 1.5cm，草种主要为狗牙根、白牛胆、车前草、鬼针草、青蒿、紫茎泽兰，灌木覆盖率约为 70%，草地覆盖率约为 90%以上。项目总体可见云南松 Pinus yunnanensis、桉树 *Eucalyptus robusta Smith*、旱冬瓜 Alnus nepalensis、狗牙根 Cynodon dactylon (L.) Pers、白牛胆 Herba Inulae Cappae、车前草 *Plantago asiatica L.*、鬼针草 *Bidens pilosa L.*、青蒿 *Artemisia carvifolia*、紫茎泽兰 Eupatorium adenophora Spren 等植被分布。

（2）项目区外植被现状

项目区外有乔木林地、灌木林地、草地分布，主要乔木的种类有：云南松 Pinus yunnanensis、桉树 *Eucalyptus robusta Smith*、旱冬瓜 Alnus nepalensis 等，灌木树种主要有：白刺花 Sophora davidii、刺天茄 Solanum indicum L.、毛白饭树 Flueggea acicularis、假木豆 Dendrolobium triangulare 等，草本植物主要有：狗牙根 Cynodon dactylon (L.) Pers、白牛胆 Herba Inulae Cappae、车前草 *Plantago asiatica L.*、鬼针草 *Bidens pilosa L.*、青蒿 *Artemisia carvifolia*、紫茎泽兰 Eupatorium adenophora Spren 等。项目区外围乔木、灌木、草丛混杂出现，存活率相对较高，总体植被覆盖率介于 70~95%。

项目区及周边未发现古木名树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。

3.3.3 涉及生态保护红线植被现状

据西山区自然资源局“关于昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场生态修复治理项目办理规划及用地预审意见有关情况的回复”，项目涉及公开版生态保护红线范围内用地0.1077hm^2。据现场调查，项目北侧涉及生态保护红线区域植被主要为草丛，分布有狗牙根Cynodon dactylon (L.) Pers、紫茎泽兰 Eupatorium adenophora Spren 等；项目东南角涉及生态保护红线区域为乔木、灌木、草丛混杂区，分布有云南松 Pinus yunnanensis、桉树 *Eucalyptus robusta Smith*、旱冬瓜 Alnus nepalensis、白刺花 Sophora davidii、刺天茄 Solanum indicum L.、毛白饭树 Flueggea acicularis、假木豆 Dendrolobium triangulare、狗牙根 Cynodon dactylon (L.) Pers、白牛胆 Herba Inulae Cappae、车前草 *Plantago asiatica L.*、鬼针草 *Bidens pilosa L.*、青蒿 *Artemisia carvifolia*、紫茎泽兰 Eupatorium adenophora Spren 等。

3.4 水土流失现状

据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复水土保持方案报告表》相关内容，项目区水土流失现状情况如下。

3.4.1 西山区水土流失现状

据《云南省水土流失调查公告（2020 年）》显示，西山区土地总面积为 791km²，微度流失面积 648.12km²，占土地总面积的 81.94%。水土流失面积 142.88km²，占土地总面积的 18.06%，其中轻度流失面积 74.05km²，占流失面积的 51.82%；中度流失面积 27.17km²，占流失面积 19.02%；强烈流失面积 16.93km²，占流失面积 11.85%；极强烈流失面积 12.41km²，占流失面积 8.69%，剧烈流失面积 12.32km²，占流失面积 8.62%。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土保持重点预防区和重点治理区复核规划成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告 第 49 号），项目区所在的昆明市西山区海口街道办事处不属于国家级和省级“重点预防区”和“重点治理区”，依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，本工程水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。按全国土壤侵蚀类型区划标准划分，工程区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失允许值为 500t/km²•a。

3.4.2 项目区水土流失现状

项目现状占地类型为裸地、采矿用地、其它草地、灌木林地及其他林地，其中裸地土壤侵蚀模数为 2800 t/km^2.a，采矿用地土壤侵蚀模数为 4500 t/km^2.a，其他草地植被长势较好，土壤侵蚀模数为 500 t/km^2.a，灌木林地植被生长较好、覆盖度较高，土壤侵蚀模数为

450t/km^2.a，其它林地植被生长较好、覆盖度较高，土壤侵蚀模数为 450t/km^2.a 土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

项目平均侵蚀模数为 2025.21/km^2.a，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域水土流失判定为中度流失，经计算，项目区项现状水土流失量为 218.8t。

3.5 动物现状

由于矿产开采活动，项目区内原生生态系统已破坏，野生动物生境已恶化，不再适宜野生动物生存，野生动物已迁徙另辟生境。

因项目所在区域人类活动较频繁，区内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，哺乳动物小型啮齿动物如社鼠、小家鼠、松鼠等分布。

3.6 土壤现状

由于成土母质不同和地理、水文、气候条件的差异，昆明市土壤类型有砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、石灰（岩）土、水稻土共 9 类 27 个土种。低山河谷区大多是砖红壤、赤红壤，中山丘陵区多为红壤、黄壤，中山和高山区多为棕壤、黄棕壤、暗棕壤。

据调查，项目所在区域土壤类别为红壤，分布在采石场缓坡地带，表层土较薄，表土层偏酸性，pH 值为 6.0-6.5，有机含量约为 1.0～1.5%左右，全氮、全钾、全磷、碱解氮、速效钾含量不高。

4、生态环境影响分析

本项目为关停矿山生态修复项目，生态环境影响主要为采场修复过程施工扰动对生态环境的影响，如施工期间水土流失增加、影响现有动植物生境等。运营期主要为植被管护，对生态环境影响无影响，并可促进项目所在区域生态环境往有利方向成长。

4.1 施工期生态环境影响分析

（1）施工扰动对生态环境的影响

根据现场勘查，目前项目区土地利用现状主要为裸地、采矿用地、草地。矿区经前期多年无序开采，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，现矿区仅少量地表植被覆盖、水土流失严重、生态环境差；矿区内挖方边坡、填方边坡随处可见，形成了较多的不稳定斜坡、滑坡等地质灾害体，影响周边山体的稳定；矿区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，已有自然覆绿区不再进行扰动，纳入后期抚育管理。项目区西部和东南部，为自然覆绿区，该区域植被恢复良好，灌木与草本植物茂盛。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，最大程度减少对地貌的再次扰动。

现状项目范围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造成的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）土地利用的影响

原有矿山开采造成了土地利用的破坏，通过实施生态修复后，改善土地利用情况，修复前后对比见表 4-1。

表 4-1 项目修复前后土地利用表

项目	修复前	面积（m^2）	修复后	面积（m^2）	备注

1	有林地	0	有林地	30096	含自然覆绿区 10514m^2
2	灌木林地	5013	灌木林地	3839	
3	其他林地	1914	其他林地	4972	
4	其他草地	15202	其他草地	7693	
5	裸地	8404			
6	采矿用地	16067			
合计		46600		46600	

从上表可以看出，实施生态修复后，项目区林地、草地面积增加，采矿用地、裸地减少，可以改善现有的生态破坏及水土流失，土地利用破坏的问题。同时项目施工期不设置取土场、弃土场、不设置施工营地，施工布置均位于项目占地范围内，不新增临时用地，对土地利用影响很小。

（3）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，包括乔木树种为云南松、灌木为白刺花、草为狗牙根。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。

（4）水土流失的影响

据《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复水土保持方案报告表》及《昆明盟昌源矿业有限公司海口云龙桃树村石场矿山生态修复方案》相关内容，本项目建设不可避免的会产生新增水土流失，在采取水土保持措施后，到设计水平年水土流失治理达标面积 4.66hm²，林草植被建设面积 4.17hm²，可减少水土流失量 106.63t；水土流失治理度达 99.9%，土壤流失控制达 1.08，渣土防护率达 99.2%，表土保护率达 99.2%，林草植被恢复率达 99.9%，林草覆盖率达 89.10%，，六项指标均达到方案拟定的目标值，水土保持效益显著。因项目建设造成的水土流失，通过各种水土保持防护措施可加以消除或减免，把项目建设造成的水土流失降低到最小。

综上，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，施工期不设置取土场、弃土场、不设置施工营地，施工布置均位于项目占地范围内，不新增临时用地。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。

4.2 运营期生态环境影响

（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大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，同时时云南松、白刺花种植、撒播狗牙根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）土壤改善

项目属于矿山生态环境修复项目，项目区所需要的客土由云南禾木土石方工程有限公司负责协调提供，其土质应满足《绿化种植土壤》（CJ/T 304-2016）标准。进场土源经培肥后须达到土地复垦质量要求，禁止填入生活、工业、建筑垃圾，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，不涉及城市生活垃圾、建筑垃圾、矿山污染废料、化工污染物废料、河湖淤泥、工业生产废料、医用废料等涉及污染的土料。因此，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。

（7）通过本次生态修复工作，可带来良好的生态效益。

5、生态保护措施

5.1 施工期生态保护措施

（1）利用原有道路，作为施工主便道，禁止占用恢复治理范围以外的土地，把对施工环境的破坏减少到最低限度。

（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）危岩清理结束后及时进行喷播植草及坡面防护，有效降低边坡裸露的影响。

（6）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行；

（7）造林时或造林后，应及时进行浇灌，保证成活率；

（8）严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，防治水土流失。

（9）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，禁止随意占压砍伐项目周边林木。

5.2 运营期生态保护措施

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。

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复垦区的后期管护工作采取与当地农村合作的模式，在覆土工程复土并经平整具备植树条件后，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。

6、结论及建议

6.1 结论

本项目位于西山区海口街道桃树村东侧（方位 100°，直线距离约 800m），属于关停矿山生态修复项目，施工期在采取项目保护措施后可有效较少施工期对周边生态环境的影响，项目建成后对生态环境的建设起到促进的作用。从环境角度，项目建设可行。

6.2 建议.

为减少项目对生态环境的影响，本评价建议:

（1）项目施工期限定施工期作业带范围，并严格施工界限，不得超出项目占地范围，施工过程不得超出划定施工范围，避免对项目区外生态环境噪声破坏。

（2）项目应落实本评价提出的生态环境保护措施，加强施工期的环境管理，合理安排施工时间，减少施工对生态环境的影响。