建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：昆明市西山区海口下哨村小组十一石厂矿山生态修复项目

建设单位（盖章）：昆明市西山区海口下哨村小组十一石厂

编制日期：二〇二一年十一月

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.....17
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....41
四、生态环境影响分析.....51
五、主要生态环境保护措施.....68
六、生态环境保护措施监督检查清单.....81
七、结论.....84

附件：

附件 1 委托书

附件 2 项目投资备案证

附件 3 矿山原采矿许可证

附件 4 昆明市人民政府办公厅关于滇池流域和西山重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知（昆政办[2017]88 号）

附件 5 西山区政府关于关停矿山文件

附件 6 西山区矿山生态修复治理方案联审联批表

附件 7 生态红线查询文件

附件 8 项目进度表及三级审核表

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边关系图

附图 3 项目区域水系图

附图 4 项目生态恢复设计图

附图 5 项目生态恢复治理规划图

附图 6 典型措施设计图

附图 7 土地利用现状图

附图 8 施工总布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市西山区海口下哨村小组十一石厂矿山生态修复项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	云南 省 昆明 市 西山 县（区） 海口镇 乡（街道） 下哨村小组		
地理坐标	（ 102 度 28 分 34.817 秒，24 度 49 分 46.690 秒）		
建设项目行业类别	八、非金属矿采选业：土砂石开采 101（不含河道采砂项目）中“其他”	用地面积（m^2）/长度（km）	25788m^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（备案）部门	昆明市西山区发展和改革局	项目审批（备案）文号	/
总投资（万元）	108.77	环保投资（万元）	23.52
环保投资占比（%）	21.62	施工工期	24 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、项目产业政策符合性分析** 对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，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”，符合国家现行的产业政策。 **2、与《云南省滇池保护条例（2018 修订）》的协调性分析** 2012 年 9 月 28 日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过《云南省滇池保护条例》，自 2013 年 1 月 1 日起施行。2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订调过。条例将滇池保护区划分为一、二、三级保护区和城镇饮用水源保护区，明确了各级保护区的保护要求及政府及其职能的管理部门的保护管理职能。 一级保护区，指滇池水域以及保护界桩向外水平延伸 100 米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界。 二级保护区，指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域。 三级保护区，指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。 饮用水源保护区，具体范围由昆明市人民政府确定，报省人民政府批准后公布，并按照有关法律法规进行保护。 根据昆明市河道管理条例（2016年修订版），主要出入滇河道是指滇池保护范围内的螳螂川、盘龙江、新运粮河、老运粮河、乌龙河、大观河、西坝河、船房河、采莲河、金家河、大清河（含明通河、枧槽河）、金汁河、海河（东白沙河）、宝象河（新宝象河）、老宝象河、六甲宝象河、小清河、五甲宝象河、虾坝河（织布营河）、马料河、洛龙河、捞鱼河（含梁王河）、南冲河、大河（淤泥河）、柴河、白鱼河、茨巷河、东大河、中河（护城河）、古城河、牧羊河、冷水河等河道及其支流。拟建项目位于滇池出水口（螳螂川源头）约15.57km处，距离螳螂川约6.12km，螳螂川为出滇池河道。故拟建项目不涉及《云南省滇池保护条例》中划定的一级保护区，二级保护区，三级保护区。

	根据《云南省滇池保护条例（2018修订）》第五章规定：“在二级保护区内的限制建设区应当以建设生态林为主。符合滇池保护规划的健康养老、健身休闲等生态旅游、文化项目，以及公共服务、市政基础设施项目，昆明市规划、住房城乡建设、国土资源、环境保护、水利等行政主管部门在报昆明市人民政府批准前，应当有昆明市滇池行政管理部门的意见。在二级保护区内的限制建设区禁止开发建设前款规定以外的项目。 二级保护区禁止： （一）新建、扩建排污口、工业园区、陵园、墓葬； （二）爆破、取土、挖砂、采石、采矿； （三）利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （五）在河道中围堰、网箱、围网养殖，违反规定暂养水生生物； （六）规模化畜禽养殖。 《云南省滇池保护条例》第六章规定：“规划、住房城乡建设等行政主管部门对新建、改建、扩建项目应当控制审批。涉及项目选址的，批准前应当征求滇池行政管理部门等有关部门的意见；对可能造成重大环境影响的项目，立项前或者可行性研究阶段应当召开听证会。不得建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电以及其他严重污染环境的生产项目”。 三级保护区禁止： （一）向河道、沟渠等水体倾倒固体废弃物，排放粪便、污水、废液及其他超过水污染物排放标准的污水、废水，或者在河道中清洗生产生活用具、车辆和其他可能污染水体的物品： （二）在河道滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物，或

	者将其埋入集水区范围内的土壤中； （三）盗伐、滥伐林木或者其他破坏与保护水源有关的植被的行为； （四）毁林开垦或者违法占用林地资源； （五）猎捕野生动物； （六）在禁止开垦区内开垦土地； （七）新建、改建、扩建向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目。 项目不在滇池保护区范围内，项目为国家产业政策中鼓励类矿山生态恢复项目，不属于滇池保护条例中禁止的建设项目，该废弃矿山生态修复后对于削减项目区污染排放和对金沙江一级支流螳螂川水质改善有积极作用。因此，项目的建设与《云南省滇池保护条例（2018 修订）》不冲突。 **3、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含云南省。其“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。 该项目为矿山的生态修复，通过削坡整平、回填、植被恢复等各项措施的实施，矿山生态修复总面积2.5788hm^2，复垦为建设用地0.9518hm^2，灌木林地1.5924hm^2，保留矿山道路、拦挡及排水措施0.0346hm^2。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》。 **4、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

表 1-1 项目与长江经济带发展负面清单符合性

功能区	具体要求	本项目	符合性
一、各类功能区	（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。	项目属于矿山生态修复项目，符合云南省主体功能区划要求。	符合
	（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。	项目位于昆明市西山区海口街道办事处，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，不在《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。	符合
	（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。	根据昆明市西山区自然资源局核查生态保护红线的意见，项目拟用地未涉及生态保护红线。	符合
	（四）禁止在永久基本农田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（四）禁止在永久基本农田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，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。	项目属于矿山生态修复项目，生态修复区不占用基本农田	符合
	（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	项目不涉及基本农田。	符合

		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（四）禁止在永久基本农田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，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。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”。		
		（六）禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件 1）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目	本项目不属于过江基础设施项目	符合
	二、各类保护区	项目不涉及相关保护区		符合
	三、工业布局	1、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。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目	不涉及
		2、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。	项目为生态修复项目，不属于矿山、尾矿库项目	不涉及
		3、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。	项目为生态修复项目，不属于铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	不涉及
		4、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。	项目不属于石化、现代煤化工行业。	不涉及

	5、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一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	项目属于生态修复项目，为国家鼓励类项目，不涉及落后产能。	符合
	6、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。	不属于禁止生产装置及严格控制产能新增行业。	不涉及
	7、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修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	项目不属于危险化学品生产项目	不涉及

综上分析，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。

5、与《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT134-2019）的符合性分析

建筑垃圾：工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾及装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

本项目矿山生态恢复所使用的回填土主要来自矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，建筑垃圾仅为工程基坑弃土，不含上述其他类型的建筑垃圾。在工程渣土的收储和转运过程中，不得混入生活垃圾、污泥、河流底泥、工业垃圾和危险废物。

6、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030 年）的相符性分析

为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战

略与行动计划（2012-2030年）》划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。2013年2月5日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，作为我省未来20年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年)》，将云南的滇西北高山峡谷针叶林区域、云南南部边缘热带雨林区域、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、澜沧江中游一哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域等6个区域划分为一级生物多样性保护优先区域。在综合考量生态系统类型的代表性，生态系统的特有性及其特殊生态功能，物种的特有性、丰富度、珍稀濒危程度、区域代表性、科学研究价值和分布数据的可获得性等基础上，进一步划定了18个二级生物多样性保护优先区，涉及16个州市101个县（区），总面积9.5万km^2，占云南国土面积的23.86%，并针对6个优先区域提出了9大保护优先领域和34项行动。

表1-2　6个一级优先区域和18个二级优先区域一览表

序号	一级优先区域	二级优先区域
1	滇西北高山峡谷针叶林区域	①高黎贡山北段温凉性针叶林区
		②梅里雪山－碧罗雪山寒温性针叶林区
		③云岭山脉寒温性－暖温性针叶林区
		④香格里拉山原寒温性针叶林区
2	云南南部边缘热带雨林区域	①高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区
		②铜壁关热带雨林区
		③南汀河热带雨林区
		④西双版纳热带雨林区
		⑤红河湿润雨林区
3	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域	①滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4	滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域	①乌蒙山湿润常绿阔叶林区
		②金沙江下游干热、干暖河谷区

5	澜沧江中游－哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域	①澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区
		②无量山中山湿性常绿阔叶林区
		③哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6	云南高原湿地区域	①滇中高原湖泊区
		②滇西北高原湖泊区
		③滇东北高山沼泽化草甸区

本项目位于昆明市西山区海口街道办事处双哨村委会，经查询，项目所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中划定的全省生物多样性保护优先区域范围，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置详见附图。本项目不涉及公益林，该废弃矿山生态修复后对于削减项目区污染排放和对金沙江一级支流螳螂川水质改善有积极作用，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030年）》不冲突。

7、项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1-3 项目与《中华人民共和国长江保护法》的相符性

序号	相关规定	本项目情况	相符性
1	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	本项目不属于小水电工程	符合
2	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目	符合
3	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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、改建、扩建尾矿库项目	符合
4	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	本项目不属于航道整治工程	符合
5	国家建立长江流域河道采砂规划和许可制度。长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可	本项目不属于采砂项目	符合
6	长江流域水资源保护与利用，应当根据流域综合规划，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业用水以及航运等需要	本项目不在长江流域取水	符合

7	长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，建立常规生态调度机制，保证河湖生态流量；其下泄流量不符合生态流量泄放要求的，由县级以上人民政府水行政主管部门提出整改措施并监督实施。	本项目不属于水利水电、航运枢纽等工程	符合
8	磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。	本项目不属于磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业	符合
9	在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当按照国家有关规定报经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意。对未达到水质目标的水功能区，除污水集中处理设施排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本项目废水主要为施工期废水，经沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排。	符合
10	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	本项目固体废弃物仅为施工期产生的废弃土石及生活垃圾，项目废弃土石全部用于项目区回填，生活垃圾定期运往环卫部门指定地点处理，均有合理的处置措施，不在螳螂川河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物	符合
11	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	本项目所处地区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域	符合

此外，根据《中华人民共和国长江保护法》第五章 生态环境修复中第五十二条 国家对长江流域生态系统实行自然恢复为主，自然恢复与人工修复相结合的系统治理。第六十二条 长江流域县级以上地方人民政府应当因地制宜采取消除地质灾害隐患、土地复垦、恢复植被、防治污染等措施，加快历史遗留矿山生态环境修复工作，并加强对在建和运行中矿山的监督管理，督促采矿权人切实履行矿山污染防治和生态环境修复责任。

项目为矿山生态修复治理项目，通过在削坡整平、回填、植被恢复

等各项措施对矿区进行生态修复，消除地质灾害隐患，恢复矿区破坏植被，通过采取相应的污染防治措施减少原有矿区污染排放，综合分析项目与《中华人民共和国长江保护法》相符合。

8、 与《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发[2020]29号），全省生态环境管控单元划分为优先保护、重点管控和一般管控3类，共1164个生态环境管控单元。

优先保护单元：383个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在滇西北山区、南部边境山区、哀牢山和无量山、滇东南喀斯特石漠化防治区、金沙江干热河谷、高原湖泊湖区等重点生态功能区域。

重点管控单元：652个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在滇中城市群、九大高原湖泊流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。

一般管控单元：129 个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。

本项目选址位于昆明市西山区海口镇下哨村接天石山，根据昆明市西山区自然资源局核查生态保护红线的意见，项目拟用地未涉及生态保护红线（包含生态保护红线（公开版）以及生态保护红线评估初步成果（自然资源部封库数据）），本项目所在地属于一般管控单元。本项目与“三线一单”符合性分析见表 1-4。

表 1-4　项目与“三线一单”符合性分析

内容		项目情况	符合性
生态保护红线	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，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。	项目所在区域不涉及自然保护区、生态公益林以及古树名木，不涉及城市生活饮用水源地及城镇集中式饮用水源地，项目区内也未发现国家级及云南省级等重点保护野生动植物、珍稀濒危动植物。不涉及生态保护红线	符合

			范围，根据昆明市西山区自然资源局核查生态保护红线的意见，项目拟用地未涉及生态保护红线（包含生态保护红线（公开版）以及生态保护红线评估初步成果（自然资源部封库数据）），	
	环境质量底线	水环境质量底线：到2020年底，全省水环境质量总体良好。到2025年，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，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。 大气环境质量底线：到2020年底，全省环境空气质量总体保持优良；到2025年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。 土壤环境风险防控底线：到2020年底，全省土壤环境质量总体保持稳定。到2025年，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。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目所在区域环境空气质量良好，能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为达标区；项目属于非生产类项目，根据项目所在地环境现状调查和污染物排放情况，项目区环境满足环境功能属性，具有一定的环境容量。项目在严格执行项目矿山环境保护及生态恢复措施及本环评等提出的相关环境保护措施后，项目建设和实施后对区域内环境影响较小，项目建设不改变区域环境功能属性，满足质量底线。环境质量能够保持和满足现有各类环境质量标准要求，符合环境质量底线要求。	符合
	资源利用上线	水资源利用上线：到2020年底，全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。土地资源利用上线：到2020年底，全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。能源利用上线：到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。	项目用地为工矿用地，生态修复在原有的采矿矿山范围内实施，不新增占地，供水、供电均依托原矿山开采时的配套工程。运营期间会消耗一定量的电能、水资源能源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，项目使用的回填土主要来自矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，减少了新的土石方的排放，符合资源利用上线的要求。	符合
	生	生态环境准入清单是基于生态保护	项目建设符合《产业结构调整指	符合

态环境准入清单	红线、环境质量底线和资源利用上线，划定生态环境管控单元，制定生态环境准入清单。	导目录（2019 年本）》相关要求，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。对照国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2020 年版）》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》，项目均不在产业准入负面清单范围类别。	

因此，本项目建设符合《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发[2020]29 号）的相关要求。

9 与《昆明市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）：本项目选址位于昆明市西山区海口镇下哨村接天石山，根据昆明市西山区自然资源局核查生态保护红线的意见，项目拟用地未涉及生态保护红线（包含生态保护红线（公开版）以及生态保护红线评估初步成果（自然资源部封库数据)），本项目所在地属于西山区“一般管控单元”。

表1-5　本项目与昆明市“三线一单”符合性分析

项目	昆政发〔2021〕21 号	项目情况	相符性
生态保护红线	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》，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	根据西山区自然资源局核查文件（见附件）：本项目未涉及占用生态保护红线。本项目也不涉及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、生态环境敏感区域等一般生态空间。此外，本工程建设符合《云南省生态功能区划》的要求。项目建设与《云南省主体功能区规划》功能定位不冲突。	符合

		为一般生态空间，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。		
	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。 到2035年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，	根据昆明市生态环境局发布的《2020年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川—普渡河鸣矣河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；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、富民大桥断面水质类别均为Ⅴ类，与2019年相比，水质类别均保持不变；普渡河桥断面水质类别为Ⅲ类，与2019年相比，水质类别由Ⅳ类提升为Ⅲ类，污染程度明显减轻。 根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》，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；项目区属于达标区。 此外，项目不涉及土壤环境污染。	符合

		农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。		
	资源利用上限	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。	项目用地为工矿用地，生态修复在原有的采矿矿山范围内实施，不新增占地，供水、供电均依托原矿山开采时的配套工程。运营期间会消耗一定量的电能、水资源能源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，项目使用的回填土主要来自矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，减少了新的土石方的排放，符合资源利用上线的要求。	符合
	昆明市环境管控单元生态环境总体准入要求	**空间布局约束：**（1）严格控制滇池、螳螂川等水污染严重地区高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 （2）牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境区进行分区管控。	本项目位于螳螂川流域，属于矿山生态修复项目，但不属于高耗水、高污染行业和重点行业建设项目。	符合
		污染物排放管控：（1）区域内 COD 允许排放量不得超过 1.44 万吨，氨氮允许排放量不得超过 0.50 万吨。（2）环境空气质量总体保持优良，区域内二氧化硫排放量控制在 10.06 万吨/年以下、氮氧化物排放量控制在 9.32 万吨/年以下。（3）主城建成区生活垃圾无害化处理率达到 100%，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上，特殊困难地区可适当放宽。工业固体废物处置利用率 95%以上，秸秆综合利用率达到 90%以上。（4）按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂（场）、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾（渣土）处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。	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。	符合
		环境风险防控：（1）严格控制长江、珠江两大水系干流沿岸和滇池、阳宗海流域的石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生	本项目不属于石化、化工、有色金属冶炼等项目，项目需按相关要求编制突发环境事件应急预案，并报当地环保部门备案。	符合

	产装置及危险化学品仓储等设施。（2）强化与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。		
	资源利用效率：水资源利用效率要求：水资源利用效率持续提高，完成省级下达的水资源利用效率目标要求。能源利用效率要求：能源利用效率持续提高，完成省级下达的能源利用效率目标。碳排放强度控制要求：（1）全市绿色低碳产业结构基本形成，能源生产和消费结构进一步优化，实现单位地区生产总值二氧化碳排放量完成省下达任务。（2）非化石能源消费占能源消费总量比重达到 20%。	项目用地为工矿用地，生态修复在原有的采矿矿山范围内实施，不新增占地，供水、供电均依托原矿山开采时的配套工程。运营期间会消耗一定量的电能、水资源能源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，项目使用的回填土主要来自矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，减少了新的土石方的排放。	符合
西山区一般管控单元生态环境准入清单	**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。	项目为矿山生态修复项目，项目区域无珍稀野生动植物的重要栖息地及野生动物的重要迁徙通道，本项目运营期无废气、废水、噪声、固废产生。	符合
	污染物排放管控（环境风险防控）：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。	本项目无《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，项目不使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药；项目不属于污染场地开发利用和流转。	符合
	资源开发效率要求：1.禁止新建、改扩建《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目，现有企业应限期关停退出。2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。3.新建、扩建和改建《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）。	本项目不属于《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目；项目用水量符合《云南省用水定额》标准；项目用地不属于《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）	符合

因此，本项目建设符合《昆明市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相关要求。

二、建设内容

地理位置	**一、地理位置** 本项目位于昆明市西山区海口镇，距昆明市直线距离约 29 km 处，行政区隶属西山区海口街道办双哨村委会下哨村小组管辖，矿区有条约 2.50 km 的简易公路与海口～安宁公路相连，矿区至海口镇约 10 km，海口镇至昆明市公路里程约 31 km，目前已有公路直达矿区，交通便利。 **二、流域** 拟建项目位置属金沙江水系，位于螳螂川流域的分水岭地带，项目区周边无常年性溪沟，仅有季节性冲沟，分布在项目区外围东部低洼地带，冲沟内植被不发育，冲沟坡度较缓(10° ~20°)，雨季时，地表水顺地形坡度自然排泄，自西向东流入螳螂川。 螳螂川发源于滇池西南的出水口—海口，为滇池出流河道，流经西山区海口镇、安宁市、富民县、禄劝县进入金沙江，全长 110km，年径流量 0.78 亿立方米。枯丰期流量变化很大，枯水期流量受源头中滩闸控制，最枯流量 1.02m^3/s，丰水期受降雨量及地表径流影响，最大流量 121.87m^3/s，据《云南省水功能区划》（2014 年修订），项目区河段二级功能区为螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区，项目区周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。
项目组成及规模	**一、项目基本情况** 项目名称：昆明市西山区海口下哨村小组十一石厂矿山生态修复项目 建设性质：新建 建设单位：海口镇下哨村小组十一石厂 建设地点：昆明市西山区海口街道办双哨村委会下哨村小组 占地面积：占地面积 2.5788hm^2（38.66 亩） 项目投资：项目估算投资约 108.77 万元，资金企业自筹。 海口镇下哨村小组十一石厂采矿权于 2006 年 3 月首次取得，采矿权人为付兆云，采矿许可证号：C5301122012047140124021，矿区面积：0.044km^2，开

采深度：2163～2109m，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 8.0 万 t/a。2009 年 3 月矿区进行了第一次矿权延续；2012 年 3 月矿区进行了第二次矿权延续；2015 年 3 月矿区进行了第三次矿权延续，延后有效期为三年（2015 年 4 月 10 日至 2018 年 4 月 10 日），其他不变，2018 年采矿证到期后未再进行延续，矿山于 2018 年 4 月主动关停，自 2018 年 4 月至今处于停采状态。

根据西山区 2019 年滇池流域面山及重点保护区关停矿山治理修复专项攻坚方案，昆明市西山区人民政府办公室文件(西政办通[2019] 77 号)，为加快推进滇池流域及西山重点保护区域关停矿山地质环境综合治理工作，切实改善西山区生态环境。根据昆明市西山区人民政府办公室文件西政办通[2021]39 号“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”》，昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂为“第三类：西山区区级审批 19 个关停矿山”之一，需于 2023 年 10 月 30 日前完成矿山生态修复治理。昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态修复治理项目于 2020 年 9 月已完成矿山生态修复治理方案联审联批工作，建设资金为自筹。

二、建设内容

项目位于昆明市西山区海口街道办事处双哨村委会。该矿区生态修复总面积 2.5788hm^2 (38.682 亩)，将采取“削坡清理+土方回填+植被恢复”等方式进行治理修复。下哨十一石场存在孤立山包，为消除安全隐患对孤立山包进行清理整平，整理标高 2118m，共计清除土石方约 29081m^3，其中矿山修建截排水沟、沉砂池等使用 1150m^3，剩余 27931m^3 外售；堆填区则分为 5 个排土作业台阶，高程分别为 2155m、2145m、2135m、2125m、2121m，每级台阶高度为 10m-4m，平台宽度 3m，堆积的坡比为 1:2， 回填后标高 2155~2121m，基本与外围标高一致，回填面积 2.5442hm^2，回填量约为 21.21 万 m^3。当回填到达设计标高时，表层覆盖 80cm 厚种植土，进行植被恢复。主要种植树种为云南松、火棘，播撒草籽主要为狗牙根、三叶草。该项目设计排水沟 500m，沉砂池 2 座，警示牌 2 个，监测点 15 个。工项目建设内容和规模见表 2-1。

表2-1　项目组成及规模一览表

工程组成	工程名称	建设内容
主体工程	采场堆填平整	矿区范围内有一个孤立山包，边坡 50-70°，分布标高 2149m-2118m。对山包进行清除，共计清除土石方 29081m^3。
	拦挡坝	位于矿区东北侧出入口最窄处，坝体采用 M7.5 浆砌石坝，坝顶高程为 2110m，坝底高程 2106m，坝高 4m，坝长约 37m，坝顶宽 2.00m，底宽 4.6m，内坡比为 1：0.45，外坡坡比为 1：0.20。
	截排水工程	修复区设置矩形截水沟，截水沟断面尺寸 b×h=0.50×0.66m，沟壁及沟底 M7.5 浆砌块石衬砌厚度 0.35m，抹面厚度为 0.02m。经统计共计设置外围截水沟 500m。截水沟与马道排水沟汇合经过沉淀后排出。 沉沙池断面采用为矩形断面，a×b×h＝3m×2m×1.5m，采用砖砌结构，按 24cm 墙体、24cm 底、24cm 减速墙砌筑，内侧 M10 砂浆抹面。
	采坑回填	采用分层碾压的方式进行回填，回填土石方边坡坡比 1:2，回填土采用自下而上自多台阶覆盖式堆置工艺进行回填、即从采场区南部至北部向场内回填土，在矿山采场回填区由下至上共分为 5 个排土作业台阶。第一～五排土作业平台的高程分别为： 2155m、2145m、2135m、2125m、2121m；每级台阶高度为 10m-4m，平台宽度 3m，堆积的坡比为 1:2。
	边坡治理	边坡坡比 1:2，边坡平台宽 3m，种植车桑子、撒播狗牙根、三叶草，进行生态绿化。
	复垦设计	边坡平台为回填形成，在回填时有选择性的在边坡平台表层回填可耕作土。设计复垦为有林地区全面覆土厚 1.0m，乔木坑内覆土 1.0m(约 416.75m^3/hm^2)，灌木坑内覆 1.0m，采用机械覆土。采用灌、草结合进行修复；灌木为车桑子，行距 2m，株距 1m，5000 株/hm^2；草本为狗牙根/三叶草混播，种子用量 65kg/公顷。 灌溉工程：采用汽车从周边农田灌溉用水运输至复垦区使用。 排水工程：修复工程外围设计排水沟、堆填平台设置排水沟，满足排水要求。
辅助工程	安防工程	对整个项目区外围设置警示标志及围拦。每块标牌工程量约为 1.5m^2，用水泥混凝土制成，警示牌 2 块。 在靠近边帮顶部 3 米外设置铁丝网和醒目的严禁靠近的警示标示牌。设计铁丝网长约 690m，警示牌 3 块。
依托工程	供电	本项目供电依托原矿山已有的供电系统。
	道路工程	本项目不新建施工道路，道路全部依托原矿山已有道路，总长约 1842m，其中土路 640m（矿山道路），混凝土路面 1202m（出矿山道路，与养殖场共用道路）。
	办公生活区	本项目办公生活区依托养殖场生活办公区。
环保工程	“三池一设备”	三池一设备指的是车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，根据项目实际情况，项目与“杨祥石厂”共用一个车辆清洗间（已建）和车辆清洗池，车辆清洗轮胎产生的废水经沉淀后回用于车辆清洗，不外排。

	洒水设施	配备洒水设施对施工场地进行洒水降尘。
	临时沉淀池	临时沉淀池 2 个，施工废水沉淀池容积为 5m³，生活废水沉淀池容积为 2m³，施工期废水和洗手废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘。
	沉砂池	2 个，容积 9m³，砖砌结构，水泥砂浆抹面，位于挡渣坝下游
	初期雨水	根据生态修复区实际地形条件，在生态修复区最低处(矿山北侧)设置一个 1000m³ 的初期雨水沉淀池，回填区产生的初期雨水进入初期雨水沉淀池收集处理后晴天回用回填区洒水降尘、植被养护，雨天储存，不外排。
	生活垃圾	垃圾桶收集，委托环卫部门清理

三、工程治理方案

治理方案：采用“削坡整平+拦挡坝+拦渣坝+截排水沟+深坑回填+设置警示牌+复垦+监测管理”综合治理修复方案。

（1）整平清理工程

生态修复范围内有一个孤立山包，边坡 50-70°，分布标高 2149m-2118m。该孤立的山包在修复范围制约土地合理利用和存在安全隐患。对山包进行清除，整理标高 2118m，共计清除土石方 29081m³，其中矿山修建截排水沟、沉砂池等使用 1150m³，外售石料 27931m³。

整平过程中，原则采用机械施工，如遇较硬岩块，需零星爆破，则委托地方民爆公司实施，按照作业地点圈出 300 米爆破警戒线范围，同时做好爆破的相关安全防护等管理工作。

对部分边坡上浮石和松散体清理采用人工捆绑安全绳后从上向下撬毛，对危岩和松散体采用人工清除措施，降低浮石滚落和崩塌滑落的风险。

（2）高陡边坡地质灾害消除

石厂边坡底部标高为 2088m，最大坡顶标高 2128m，最大坡高约 40m，边坡角约 51°。生态修复方案考虑不在新增损毁土地面积，采取回填反压，形成稳定边坡进行植被恢复。通过分台回填，碾压密实后，降低边坡坡度，同时可以对边坡进行植被恢复，固定边坡，从而消除高陡边坡崩塌、滑坡等地质灾害。

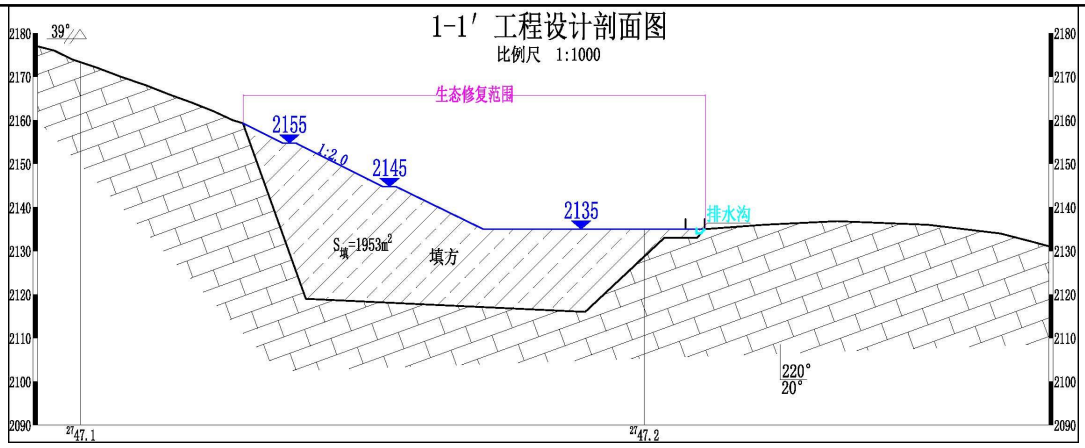


图 2-1 生态修复工程设计剖面图

（3）拦挡坝

为防止深坑回填过程中土石方流失和阻挡滚石，同时稳定后期平整平台及边坡，在矿区东北侧出入口最窄处设计一道拦挡坝，坝体采用 M7.5 浆砌石坝，坝顶高程为 2110m，坝底高程 2106m，坝高 4m，坝长约 37m，坝顶宽 2.00m，底宽 4.6m，内坡比为 1:0.45，外坡坡比为 1:0.20。

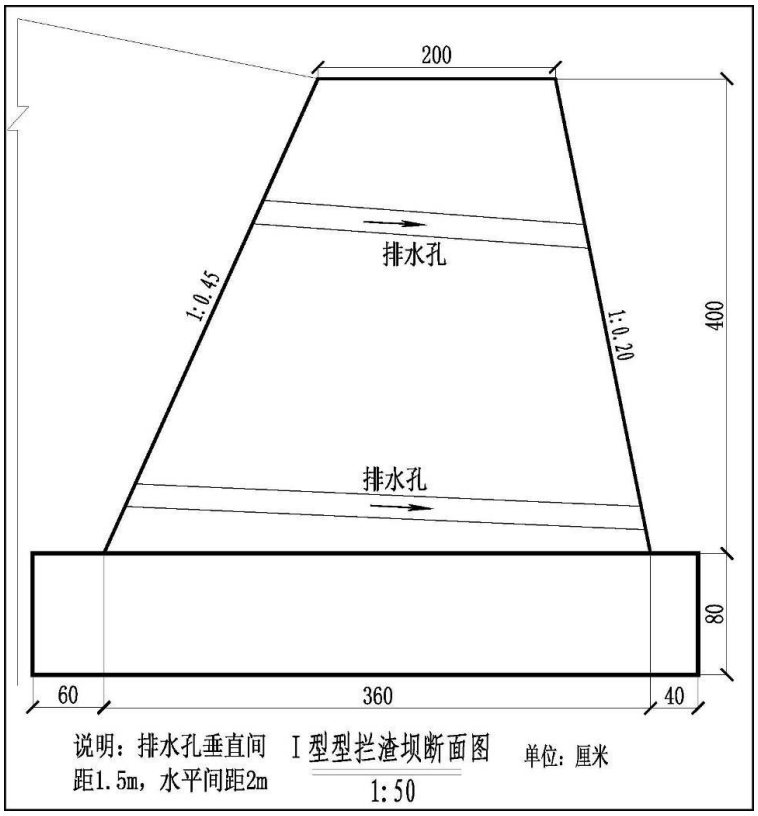


图 2-2 拦渣坝断面示意图

（4）截排水工程

修复区设置矩形截水沟，截水沟断面尺寸 b×h=0.50×0.66m，沟壁及沟底 M7.5

浆砌块石衬砌厚度0.35m，抹面厚度为0.02m。经统计共计设置外围截水沟500m。截水沟与马道排水沟汇合经过沉淀后排出。

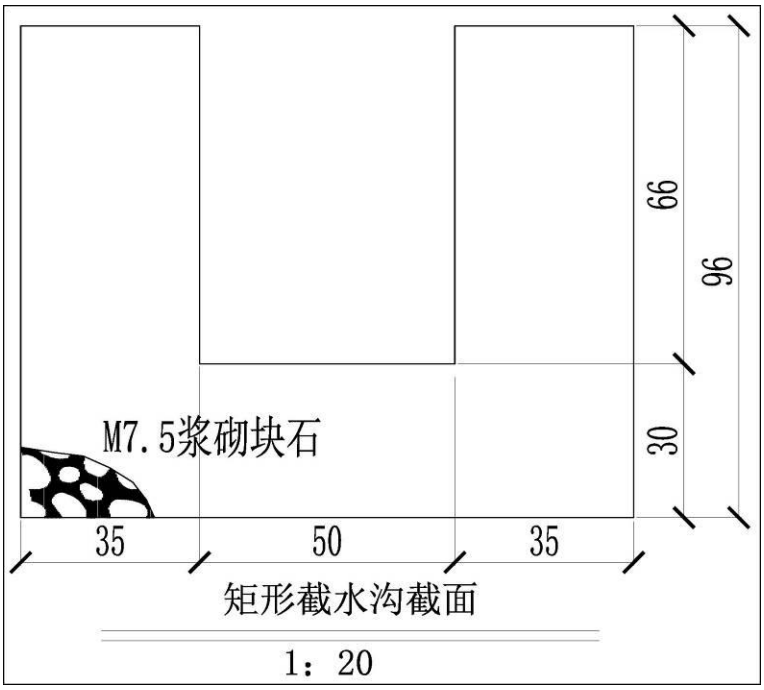


图 2-3 截排水沟设计图

（5）沉砂池

沉沙池断面采用为矩形断面，a×b×h＝3m×2m×1.5m，采用砖砌结构，按24cm墙体、24cm底、24cm减速墙砌筑，内侧M10砂浆抹面，施工期和运行期间定期进行清理。

表 2-2 沉砂池工程量表

工程名称	单个工程量			
	土石方开挖（m^3）	土石方回填（m^3）	M7.5浆砌石（m^3）	M10砂浆抹面（m^2）
沉砂池	11.14	1.46	4.37	0.7

（6）矿坑回填

矿山开采已经形成深度5～45m深坑，需对深坑进行回填。回填后标高2155～2121m，基本与外围标高一致，回填面积2.5442hm^2，回填量约为21.21万m^3。回填过程中采用分层碾压的方式进行回填，确保回填土稳定性。回填土采用自下而上自多台阶覆盖式堆置工艺进行回填、即从采场区南部至北部向场内回填土。 回填土石方为矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土。

在矿山采场回填区由下至上共分为5个排土作业台阶。第一～五排土作业平台的高程分别为： 2155m、2145m、2135m、2125m、2121m；每级台阶高度

为 10m-4m，平台宽度 3m，堆积的坡比为 1:2。

回填土石由自卸汽车经场外道路首先运至采场底部第一排土作业平台，倾卸于场区范围内，并用推土机进行整平碾压, 以便自卸汽车在其顶面行驶。当运行中的排土作业台阶已填满其高程以下容积后，应停止该排土作业台阶的作业，启用下一高程的排土作业台阶；可根据实际情况采用 1～2 个台阶同时作业分段进行回填土。

（7）围拦警示标志

对整个项目区外围设置警示标志及围拦，防止附近村民、牲畜不至跌落，造成人员及经济损失。在路口，树立永久性标牌、立牌公示。每块标牌工程量约为 1.5m^2，用水泥混凝土制成，警示牌 2 块。

（8）铁丝网

现状形成多处高陡边帮，方案未考虑高陡边帮顶部的安全防护措施；在靠近边帮顶部 3 米外设置铁丝网和醒目的严禁靠近的警示标示牌。设计铁丝网长约 690m，警示牌 3 块。

四、土地复垦工程

（1）复垦区种植植被的选择

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查及结合业主和当地村民的意愿，复垦区植物搭配情况如下：

复垦为灌木地区：灌木为车桑子、牛筋木、藤本为爬山虎、油麻藤

各种树草种生态学习性分别如下：

火棘（Rhododendron lapponicum (L.) Wahl）：常绿灌木或小乔木，高可达 3m，通常采用播种、扦插和压条法繁殖。具有良好的滤尘效果，对二氧化硫有很强吸收和抵抗能力。以果实、根、叶入药，性平，味甘、酸，叶能清热解毒，外敷治疮疡肿毒，是一种极好的春季看花、冬季观果植物。喜强光，耐贫瘠，抗干旱，耐寒；黄河以南露地种植，华北需盆栽，塑料棚或低温温室越冬，温度可低至-16℃、水搓子。对土壤要求不严，而以排水良好、湿润、疏松的中性或微酸性壤土为好。火棘耐贫瘠、对土壤要求不高、生命力强，其生长的海拔范围在 250-2500 米均有分布。火棘是治理山区石漠化的良好植物。

牛筋木，蔷薇科牛筋属，常绿灌木或乔木。滇西南一带生长较多，枝干柔

软，有韧性，叶绿枝多，结圆形小红果，故有的地方称“红果牛筋木”。其根系发达，适应性强，耐干亦耐湿，耐阴亦耐晒，是制作树桩盆景的较佳树种。

牛筋木又被称为假死柴，是牛筋树，属于樟科植物，它的树皮呈灰白色，它会在每年 3～4 月开花，它的花朵带有淡淡的香味。牛筋木的果实、叶子、根经过加工后可作为药材入药，它的果实中含有脂肪油，还能作为调味品使用。

牛筋木适应力很强，对土壤的要求不高，多生长在海拔低的平原、山坡、丘陵等地方，有的也生长在海拔高的山上。牛筋木喜欢在温暖、潮湿的环境中生长，对水分的要求不高，通常只要年降雨量达到 500 毫米就能生长。

三叶草（Trifolium repens L.）：多年生豆科植物，草本。喜温暖湿润气候，适应性较其他三叶草强，能耐～15～～20℃的低温，在东北、新疆有雪覆盖时，均能安全越冬。耐热性也很强，35℃左右的高温不会萎蔫。生长最适温度为 19～24℃。喜光，在阳光充足的地方，生长繁茂，竞争力强，常被用于观赏草坪或坡面、路旁的绿地作为水土保持之用，在我国适合于大部分地区种植。

狗牙根（Cynodon Dactylon L.）：禾本科，狗牙根属。属本科多年生草本植物，具根状茎和匍枝。广布于南、北温带地区，在我国黄河流域以南各地均有种植；喜光稍耐阴，较耐寒，25℃生长最适，16℃时停止生长，10℃时变为棕黄色，低于 0℃时变为枯黄，零下 14.4℃时地上部分发生枯萎进人休眠。耐践踏，再生能力强，覆盖能力好；对土壤要求不严，但在粘质土要比沙质土好；耐旱，但为获得优质草坪必须经常保持湿润；栽培管理狗芽根生长低矮，色泽好，密度大，外观好看，可广泛应用于公园等休闲游玩地方的草坪建植，也可用于公路堤坝的固土护坡；耐粗放管理，修剪、施肥、病虫害均较少；夏季干旱应注意浇水，冬季应施少量越冬肥，夏秋季宜多施肥，一般施氮肥 55kg/亩，磷肥 15kg/亩。春、夏、秋季均可播种，播种量为 15～25g/m2，发芽期 10～30d。

油麻藤（Caulis Mucunae）：属常绿木质大藤本（向左旋缠绕）。茎长可达 30m 以上，3 出羽状复叶，革质，顶生小叶卵状椭圆形，侧生小叶斜卵，全缘。总状花序，常生于老干上，通常下垂；花大，长达 6.5cm，蝶形，深紫色，旗瓣长度通常只及龙骨瓣 1/2。荚果条形，长可达 60cm。花期 4 至 5 月，10 月果熟。暖地树种，产西南至华南、华东。常生石灰岩上。喜温暖湿润气候，耐荫，耐旱，畏严寒。对土壤要求不严，适应性强，但以排水良好的石灰质土壤

最为适宜。扦插、压条、种子均可繁殖。扦插、压条于春、秋季节或雨季均可进行。播种可在春、秋两季进行，播种苗的根系发达，植株健壮，适应性及抗逆性强。用它和爬山虎配合使用，可以更快更好地对边坡进行绿化。

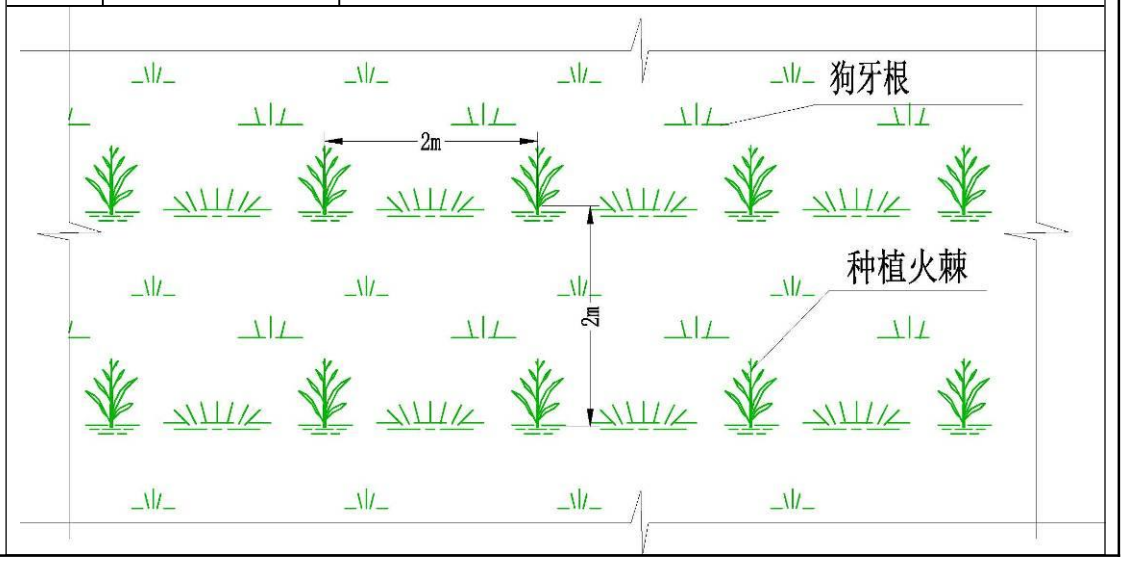
（2）植被配置模式

有林地区域：乔木为云南松，株距 2m，行距 3m，1667 株/hm^2，树坑按 50cm×50cm×50cm 规格进行栽植；灌木为车桑子，行距 2m，株距 1m，5000 株/hm^2。草本为狗牙根/三叶草混播，种子用量 65kg/公顷。具体配植情况如表 2-3 所示。

灌木林地区域：采用种植藤本方式复垦，草地区域（堆填边坡）：草本选用三叶草/狗牙根混播，65kg/hm^2。

表 2-3　有林地生物措施配置表

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">立地条件特征</td><td colspan="2">地形：阳坡、阴坡</td></tr>
<tr><td colspan="2">海拔：2000～2450m</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤：红壤</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">复垦生物措施植物选择</td><td>灌木</td><td>草本</td></tr>
<tr><td>火棘、牛筋木</td><td>狗牙根、三叶草</td></tr>
<tr><td rowspan="5">造林技术措施</td><td>种植方式</td><td>植苗（点播）</td><td>撒播</td></tr>
<tr><td>初植密度</td><td>行距 2m，株距 2m，5000 株/hm^2</td><td>65kg/hm^2</td></tr>
<tr><td>苗木、种子要求</td><td>一年生容器苗</td><td>优良种籽，发芽率 95%</td></tr>
<tr><td>种植时间</td><td colspan="2">雨季阴天</td></tr>
<tr><td>管护措施</td><td colspan="2">施肥、浇水、喷药</td></tr>
</table>



灌木林地配置图

表 2-4　藤条植物措施配置表

立地条件特征		地形：阳坡、阴坡
		海拔：1850～2250m
		土壤：红壤
复垦生物措施植物选择		腾本
		爬山虎
造林技术措施	种植方式	扦插
	初植密度	株距 1m，约 2500 株/hm^2
	苗木、种子要求	优良种籽，发芽率 95%
	种植时间	雨季阴天
	管护措施	施肥、浇水、喷药

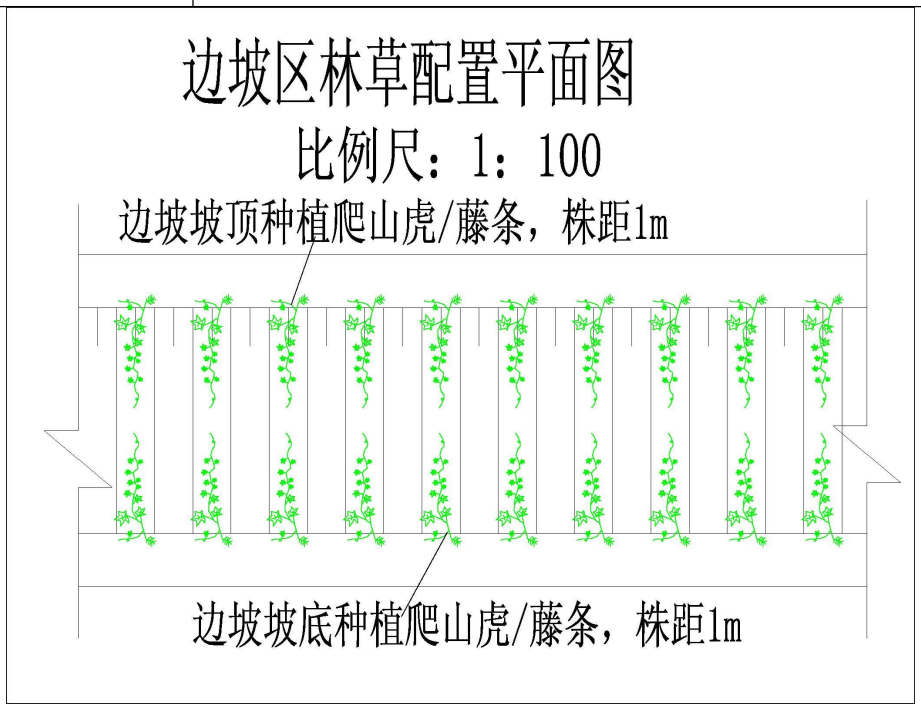


图 2-4　边坡复垦示意图

苗木和种子来源及质量要求：

根据“就地、就近育苗”的原则，造林绿化所需苗木和种子，矿山企业可向林业生产经营资质、有林木种苗生产许可证的单位购买。草籽需到有合格资质的专业部门购进。禁止使用带有森林病虫害检疫对象的苗木和种子。播种或喷播的植物需选择优良种源或良种基地生产的种子。草本种子质量要求见下表

2-5，灌木苗木标准要求见下表 2-6，藤本苗木标准要求见下表 2-7。

表 2-5　种子治理要求

种子	净度（≥）	发芽率（≥）
三叶草：狗牙根	95	95

表 2-6　灌木苗木标准

树种名称	苗木种类	苗龄（月）	土球直径（cm）	苗高（cm）	综合控制指标
火棘、牛筋木	Ⅰ级营养袋苗	6-12	30	30～50	顶芽饱满、健壮

表 2-7 藤本苗木标准

树种名称	苗木种类	苗龄（月）	土球直径（cm）	苗长（cm）	综合控制指标
油麻藤、爬山虎	Ⅰ级营养袋苗	6-12	20	20-40	顶芽饱满、健壮

五、管护工程

管护工程主要针对土地植被管护，该项目植物措施管护期为 1 年，管护措施主要为松土、定株、修枝、施肥、浇水、喷药、防霜冻技术等工作，管护面积为 2.5442hm^2，设计施复合肥（酸性）提高土壤肥力并综合土壤弱碱状态。复合肥用量为 450kg/hm^2。

①树木栽种以后，及时浇水灌溉。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，造林后及时灌水 2～3 次。干旱年份增加灌水次数；春季注意多浇水，一般春季 5～7 次，秋季 4～5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1～2 天后检查是否有裂缝现象，一旦发现应及时培土压实。

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

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

④建立监测系统，对修复区的植被生长进行监测记录，如有不良情况，及时解决。

⑤管护期为 1 年。

⑥管护目标为当年造林成活率要达到 95%以上；以后要加强管护，特别需要注意补林补造，二年后乔灌木的保存率要达到 95%以上；验收时植被覆盖率

要达到95%以上。

六、项目区生态环境监测

（1）边坡稳定性

边坡失稳发生的位置主要在回填边坡及设计拦渣坝，规模小，故监测手段主要对边坡后部边坡体进行监测，本方案设计采用简易位移计进行观测。雨季应加密观测频率，甚至一天一次。边坡失稳的运动变化首先在坡顶产生拉张裂缝，位移计主要用于这种后缘拉张裂缝的观测，此法观测精度高，安装简单，易操作。预计削坡边坡共布置简易位移计9套。

①仪器设备：主要设备电位计，传感器若干（包括固定端、测表一个、量程0.5m）。

②仪器设备布设：将传感器安装在边坡顶部平台。

③观测：安装好后即可用测表观测始读数，并记录在表中。观测频次与简易观测法同步，量程满后应增加钢丝长度重新开始读数。

（2）生态修复工程监测

对生态修复工作采取的工程措施及生物措施效果进行监测。包括植物生长状态、保证其成活率监测等。

（3）监测点布置

为及时了解整个矿山生态修复的变化情况，根据区内项目分布情况，确定项目重点监测为边坡稳定性、植物生长状态监测。根据矿山主要工程设施、存在的主要地质环境问题及治理工程的分布情况，共设置15个监测点，其中边坡稳定性监测点6个，植被恢复措施监测点6个，拦挡坝的变形位移监测点3个。

1）边坡稳定性监测点

布置于回填边坡坡顶各平台中部、设计拦渣坝顶部和自然形成潜在不稳定边坡坡顶位置，共设置6个监测点。

2）植被恢复监测点

对生态修复治理工作采取的植被措施进行监测，共设置6个监测点。分别位于堆料场中部及采场回填土顶部。

3）拦挡坝的变形位移监测

对拦挡坝进行位移监测，共设置3个监测点。

4）监测人员

矿山管理人员兼职监测人员 1 人，对监测点进行监测。

七、工作制度及劳动定员

（1）施工期人员配置

本工程施工人员为 15 人，其中工人 12 人，管理人员 3 人，均不在项目区食宿。

（2）运营期人员配置

本项目运营期人员为 2 人，均不在项目区食宿。

八、主要设备

项目施工主要设备见表 2-8。

表 2-8 主要施工设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	挖掘机	W4-60C 型	台	1
2	装载机	XG931	台	1
3	打夯机	LT-3TS	台	1
4	推土机	PD-320Y-1	台	1
5	运输车辆	/	辆	2

总平面及现场布置

1、项目总平面布置

根据工程建设内容及功能特点，本项目组成主要包括采坑回填区、覆土绿化区、场内道路区和边坡治理区四个组成部分，其中采坑回填区为矿山开采形成马蹄形的露天采空区，露天采场经过多年开采，在其北侧已形成高 5-6m 的开采边坡，无分台，在东北侧形成 1.20hm^2 采空区，区内无废石堆放。原采空区部分区域已经回填成为平地，仍有宽 16m，底宽 10m，高 15m 的梯形断面，总长是 85m 的采坑需要继续回填。覆土绿化区为整个占地区域，现状大面积裸露，存在水土流失隐患；场内道路区主入口位于项目区南侧，连通场内各施工区域。

项目区截排水措施主要为排水沟、沉砂池，在项目区外围设置设置矩形截水沟共 500m。截水沟断面尺寸 b×h=0.50×0.66m，在矿区东北侧出入口最窄处设置拦挡坝，拦挡坝下游设 1 座沉砂池，截水沟与马道排水沟汇合经过沉淀后排出。

矿山开采已经形成深度 5～45m 深坑，回填后标高 2155～2121m，基本与外

围标高一致。回填过程中采用分层碾压的方式进行回填，回填土石方为矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土。回填土采用自下而上自多台阶覆盖式堆置工艺进行回填、即从采场区南部至北部向场内回填土。，

在矿山采场回填区由下至上共分为 5 个排土作业台阶。第一～五排土作业平台的高程分别为： 2155m、2145m、2135m、2125m、2121m；每级台阶高度为 10m-4m，平台宽度 3m，堆积的坡比为 1:2。

本次治理范围内已有道路与外界公路相连，需治理的采空区均已有道路相连，本项目施工道路利用原矿山已有道路，本次建设不新建道路，项目建设期进行利用，后期进行植被恢复。

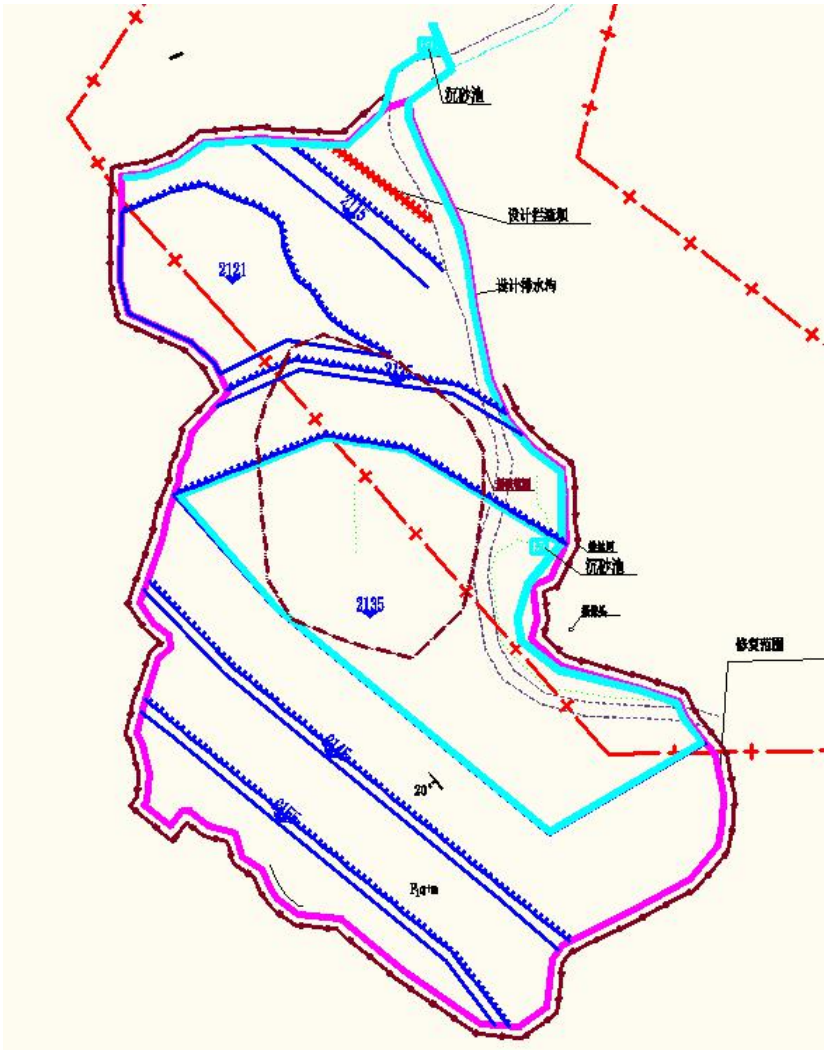


图 2-5 矿区修复治理平面图

2、施工布置情况

（1）“三场”的设置

①砂石料场

本项目不自行设置砂石料场，建设所需砂石骨料均从周边合法砂石料场购买。项目拦挡坝、沉砂池及截排水沟施工所需混凝土全部外购商品混凝土，不在项目区进行混合和拌合。

②取土场

本项目不设置取土场，所需回填土均来源于矿山建设过程中产生的部分弃渣、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，由建设单位与相关单位签订相关接纳回填土协议，并提供相关的检测报告，满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018) 方可进行回填，不得回填危险废物、II 类工业固体废物、医疗废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等可能对地下水产生污染影响的弃渣。填土来源由西山区城管及西山区国土局进行监管。

③弃渣场

本项目不设置弃渣场，施工过程中产生的废弃土方部分用于采坑植被恢复区的基础回填、截排水沟的修建等，剩余部分作为砂石料外售。

④表土堆场

本项目施工期不存在表土剥离工程，因此，本项目不设置表土临时堆场。

（2）“三池一设备”的设置

“三池一设备”是指车辆过水池、沉淀池、清水池及车辆清洗设备，项目“三池一设备”与杨祥石厂、养殖场共用，设置于进入本项目区及杨祥石厂的矿山公路旁，现已建成。车辆清洗设备采用免基础型洗轮机，洗车效率约 60 辆/小时，根据本项目采区回填方量及施工时间安排，每日出场车辆约为 50 辆，车辆清洗设备满足清洗要求。

（3）施工营地

本工程施工人员均为周边村民，夜间不施工，不在项目区食宿。本项目无需新增施工场地及营地。

1、施工工艺流程

本项目为矿山植被恢复工程，运营期不涉及工艺流程，施工期建设过程及产污环节如下图所示：

施工方案

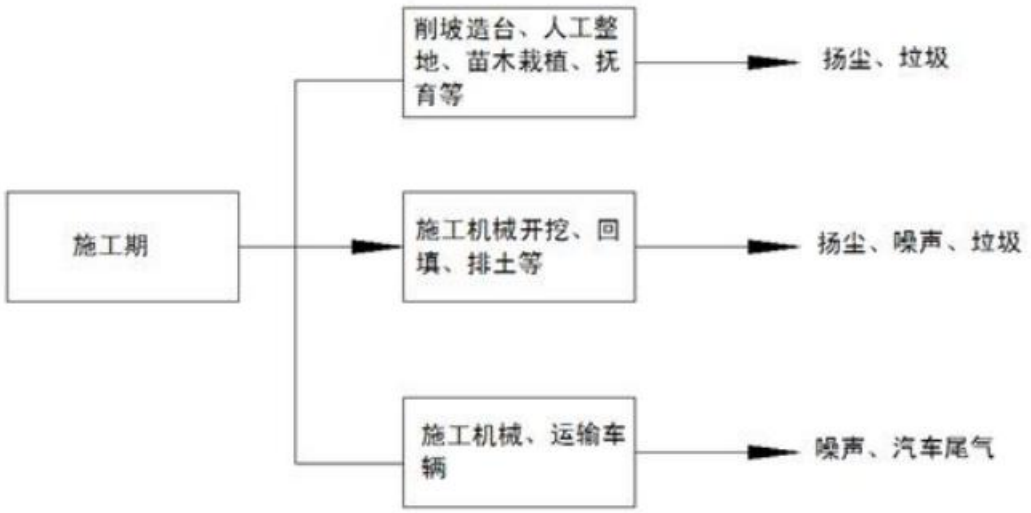


图 2-6 建设过程及产污环节

2、施工方案

根据工程总体布局，本项目工程施工工序为：清理危岩施工→截水沟施工→挡土墙施工→采坑土石方回填施工→排水工程施工→植被恢复及复耕施工。

（1）清理危岩施工

①危岩清理施工工艺流程

测量放线定位→原始坡面测量于设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量于设计对比。

②施工方法

a、组织四个清理危岩作业组，每组八人，做打桩、套绳、护桩、拦截和清理等具体操作。

b、项目部生产技术安全人员，配合监理确定，在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，并一一指定不同组别，进行逐一人工清理。在道路安全的情况下，可以人工机械配合清理；对于块体较大、人工无法撬动的孤石，宜爆破后清理。

③清理工作

a、清理操作者拴好安全带，随绳慢下，脚在松动岩石上方，采用随身凿石撬杠等工具，对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。清理落地后的块石料，采用机械挖铲装车外运（可做浆砌块石使用）。

b、对高、悬、大人工清理难度大的危岩先用凿石机打眼再进行爆破清理。

④危岩清理施工专项措施

a、对爆破清理的危岩，在爆破前施工人员应远离爆面施工区域 300m 范围内。爆破作业以及爆破器材的管理、加工、运输、使用、检验和销毁等工作必须遵守国家现行的有关规定、规范。

b、高边坡清理施工人员必须佩戴好安全帽，系好安全带，绑挂安全带的绳索牢固地拴在可靠的安全桩上，绳索应拉直，不得在同一个安全桩 2 根及以上安全绳拴 2 人以上。

c、高边坡清理施工应设置安全通道；清理边坡突出的块石和整修边坡时，应从上而下顺序进行，坡面上的松动土、石块必须及时清除。严禁在危石下方作业、休息和存放机具。清理石料工作面应与装运作业面相互错开，严禁上、下交叉作业。

d、施工中如发现山体滑动、崩塌迹象危及施工安全时，应立即停止施工，撤出人员和机具，并报告项目部处理。

⑤施工生产区域主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关人员、设备不得进入施工区。

⑥遇雨天、雾天，均停止清理作业，清理作业全过程，下部基础施工暂停。

⑦清理工作全过程应在项目部安全员的监督下进行。

⑧预防措施

a、施工要采取“两个控制”，即前期控制，施工过程控制，分述如下前期控制：工程开工前在专项施工方案施工时，针对工程的各种危险源，制定出防控措施。

b、施工过程控制：在工程施工过程中，严格按照各项操作规程和专项安全施工方案施工和监督检查，认真落实整改。

（2）拦挡坝施工

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，基坑排水采用潜水泵抽排。

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。

①施工准备

a、准备施工机械设备及砂石材料。

b、现场施工放样，测放控制桩，护桩。制作坡度架。

②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，基坑排水采用潜水泵抽排。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。

③片石块墙体砌筑

a、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。

b、砌筑前应清除石材表面的泥垢、水锈等杂质。

c、顺墙面线支立好坡度架，沿坡度架双面拉准线，第一皮按墙边线砌筑，以上各皮均按准线砌筑。

d、片石墙的转角处、交接处、沉降缝处，应用较大的平片石砌筑。灰缝厚度宜为 20-30mm，砂浆饱满，不得有干接、空缝现象；石缝间较大空隙应先填砂浆后塞碎石块。砌体施工完毕后墙背应大致找平，不平整处应以 M10 砂浆找平。

e、按要求再墙长和高放线 2-3m 设置泄水孔。

④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。

⑤勾缝

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。

⑥沉降缝

挡墙应根据设计或地基情况，每隔 10～15 米设置直伸缩缝，缝宽 2 厘米。沉降缝应上下贯通、竖直、且与基础沉降缝对齐，沉降缝中严禁有砂浆、石块等杂物。沉降缝用 2cm 厚沥青木板填塞。

（3）填土施工

①填方区填料要求：

填土不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥，不得采用膨胀土及高液限粘土，表层耕植土应清除植物生长层，不得含杂草、树根等杂物，粒径超过 20cm 的土块应打碎。土质应均匀、密实、强度高，回填应保证在最佳含水量下进行压实。填土运输至晒场，摊铺晾晒 5 天后运输至填图区，晾晒 5 天内保证一次翻晒。

②填土区域压实要求：

填土堆筑采用上游台阶式堆筑法，作业方式采用进占堆积法。运土车定点卸土，后采用推土机整平，整平设备推荐使用 PD-320Y-1 履带式推土机。

达到回填标高后，红线范围内（恢复草地区域）应采用重型振动压路机碾压，其他区域（种植树木区域）采用推土机整平。采用振动压路机碾压时，应遵循先轻后重，先稳后振，先低后高，先慢后快以及轮迹重叠等原则。碾压时直线段路基由两侧向中间、曲线段由内侧向外侧纵向进退错行碾压，相邻碾压横向重叠 1/3～1/2 压痕、纵向重叠 1.0－1.5 米，达到无漏压、无死角，确保碾压均匀。碾压遍数及行进速度按试验段确定的数据控制。

坑内回填时应分层回填并压实，按>0.9 的压实度要求采用推土机压实 6 个来回以上，向场内逐层堆排压实，最终顶面形成 1.0%的排水顺坡。

③填土区质量检测要求：

土方每批回填前应由第三方检测机构按要求进行检测，当采用环刀法取样时，每批按长度 20m～50m，取样 2-3 组，每批不少于 1 组或每批按 1 万 m^3～5 万 m^3 取样一组，每批不少于 1 组。取样部位应在每批随机选取。当采用灌砂（或

灌水）法取样时，取样数量可较环刀法适当减少，但每批不少于 1 组。场地回填区整平标高的允许偏差为±50mm，当采用水准仪量测时每 400m^2 测 1 点，且至少测 5 点。

④回填区防渗要求

在各堆填区底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。渗滤水通过挡土墙上的排渗孔排到集水池收集。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 K≤10^{-7} cm/s，渗滤水通过挡土墙上的排渗孔排到初期雨水沉淀池收集，最后覆土及生态植被修复。

（4）排土工艺

①排土工序

填土采用多台阶覆盖式填土方法，填土作业采用单台阶作业，下台阶排满后再排置上一个台阶，不实行多台阶同时工作。

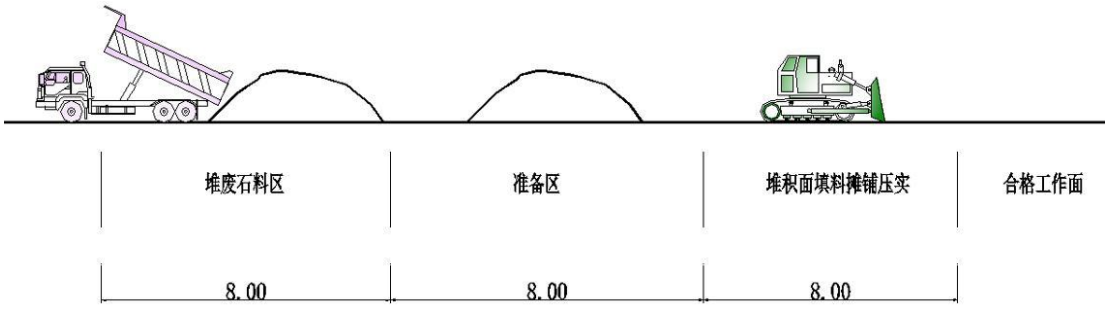
填土顺序采用从后向前，按着设计的台阶从下向上分台阶进行。

堆填土采用多台阶排土，顶高 2155m，采用多台阶覆盖式，台阶宽 3m，排土顺序采用从下向上，从后向前进行。平台及台阶部分坡降为 2%，利于排水；放坡区域采用 1:2 放坡，放坡及台阶区域采用土夹石碾压密实。

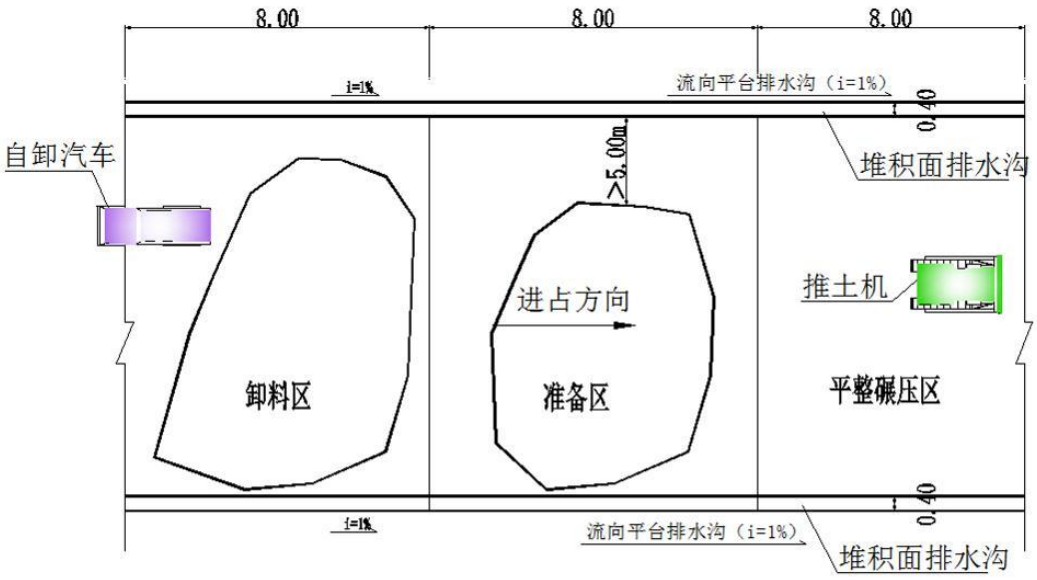
②堆置顺序

采用多台阶覆盖式排土方法，排土作业采用单台阶作业，下台阶排满后再排置上一个台阶，不实行多台阶同时工作。

排土顺序采用从后向前，按着设计的台阶从下向上分台阶进行。



坡面填筑流水作业示意图



工作面流水作业程序图

③排土方式

依据排土作业方式，采用汽车运输自卸—推土机排土工艺。汽车卸载后，推土机将遗留在工作平台的部分或全部堆筑物推向阶段边帮。卸载地点，在确保安全的前提下，汽车卸载尽量靠近阶段边缘，以减少推土机的排土量。

设计填土采用单台阶排土,堆置阶段的工作平台宽度主要取决于填土的物理力学性质、采用的施工设备、运输方式等因素，其宽度应达到填土工作不受影响的基本要求。

填土工作平台最小宽度 10m，最初在工作平台没有达到宽度时，需要利用推土机协助推土堆置。

（5）排水工程施工工艺

排水工程施工次序为：测量放线→沟槽开挖→混凝土浇筑→完善性工序。

①测量放线

由测量工程师根据设计图纸放出排水沟定位线、基础开挖边线控制桩，在地面上根据地质情况确定放坡坡度，用石灰撒出开挖线，并做好水准点及引桩。报监理工程师检验。

②沟槽开挖

a、根据相应的轮廓线，采用人工开挖刷底。

b、开挖过程中密切注意边坡稳定性，如发现坡体边缘顶面有裂纹情况出现，

应及时给予可靠的支挡，并报监理工程师确认。

c、开挖出的沟基，如地基承载力达不到设计要求时，应进行地基处理加固，如除泥换土，抛石压密，填砂砾石料等。

d、基础开挖完毕后，首先进行自检、互检，合格后，报监理工程师进行检验，在全部检验合格后并填写检验报表后，方准进行排水沟的浇筑工作。

③混凝土浇筑

a、按设计图纸尺寸要求，对沟槽进行支模。要求模板拼缝整齐，保证施工位置平整不漏浆。

b、浇筑时用振动棒振捣。

c、根据施工段长度以 20～50m 分段砌筑，并以 10～15m 设置沉降缝，沉降缝用沥青麻絮或其他防水材料填充。

④完善性工序

a、在排水沟沟两壁砌筑完成后一定要对两侧壁周围土体进行夯实，并且做适当的修边处理，沟两侧壁不得出现积水凹地。

b、排水沟若有堵塞现象，需及时组织人员进行清理、疏通。

（6）植被恢复工程施工工艺

①坑槽

a、树坑的直径(或正方形树穴的边)应较根系或土球直径大于 30cm；

b、树坑的深度应与根系或土球直径相等；

c、乔木坑槽的有效土层至少为 80cm；

d、坑槽内土质不符合栽植要求的需更换，坑槽内土质符合栽植要求的，在土球(或主根端)以下的土，只需翻松，不必取出；

e、坑槽必须垂直下掘，上下口径相等；

f、高陡边坡区域穴坑主要采用搭建脚手架对边坡进行人工穴坑开挖。

②栽植

a、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；

b、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；

c、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。

d、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；

e、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。

③支撑

a、大的乔木在栽植后均应支撑；

b、支撑可用十字支撑、扁担支撑、三角支撑或单柱支撑；

c、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；

d、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；

e、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。

④后期护理

使其真正发挥效益早日成才，必须确保植树的成活率，后期护理是关键：

a、植树后要坚持浇水，有条件的施加农家肥，确保树苗成活。

b、确定专人护林，加强管理，以防人为盗拔或牲畜破坏。

⑤验收

a、每批运到施工地点的栽植植物，均应在栽植前由施工人员验收；

b、下列各项工序应进行中间验收，并做好验收记录；

c、栽植乔木的坑槽应在树苗移植以前验收。

d、更换种植土和施基肥应在坑槽挖掘后与植物栽植以前。

（7）临时工程施工工艺

主要完成临时电力、电讯线路以及生产、生活用水池、水管等工作。项目

	建设中应及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。 **3、施工时限** 项目施工时限为 2 年，即 2021 年 12 月开始至 2023 年 12 月，方案将分两阶段实施： 第一阶段：2021 年 12 月～2022 年 11 月，对采空内按照方案设计进行分台阶进行回填，实施拦挡、截排水沟等工程措施，对工业场地进行植被恢复、对已整平区域进行植被恢复； 第二阶段：2022 年 12 月～2023 年 12 月，前期回填台阶进行植被恢复，定期对已恢复植被进行监护和补种树草，达到 95%成活率。
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《云南省生态功能区划》的相符性分析** 根据《云南省生态功能区划》可知，项目区位于云南省生态功能区划中的Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区中的Ⅲ1-6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。 该区的主要生态特征为以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在900-1000毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主；主要生态环境问题为农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺；主要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；保护措施为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。 项目建设过程产生的陆生生态、水土流失、以及其它环境影响均要采取相应措施，使不利影响减至最低，项目为矿山生态修复项目，项目实施阶段严格落实环评及水土保持方案提出的各项污染防治措施，项目运行后可有效降低该区域的生态破坏问题，降低面源污染。因此，工程建设基本符合云南省生态功能区划的要求。 **2、与《云南省主体功能区划》的相符性分析** 本项目位于昆明市西山区海口街道办事处双哨村委会下哨村小组，昆明四

区均属于国家重点开发区域。根据《云南省主体功能区规划》可知，该区域位于全省城市化战略格局的中部，区域发展方向为：构建“一区、两带、四城、多点”一体化的滇中城市经济圈空间格局。加快滇中产业聚集区规划建设，促进形成昆（明）曲（靖）绿色经济示范带和昆（明）玉（溪）旅游文化产业经济带，重点建设昆明、曲靖、玉溪、楚雄4个中心城市，将以县城为重点的城市和小城镇打造为经济圈城市化、工业化发展的重要支撑。以主要快速交通为纽带，打造1小时经济圈。强化昆明的科技创新、商贸流通、信息、旅游、文化和综合服务功能，建设区域性国际交通枢纽、商贸物流中心、历史文化名城、山水园林城市。

根据《云南省主体功能区规划》，重点开发区内功能定位主要是支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。

项目建设过程产生的陆生生态、水土流失以及其它环境影响均已采取相应措施，使不利影响减至最低，工程建设有利于改善区域的生态环境条件。

因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》功能定位不冲突。

3、环境空气质量现状

本项目位于昆明市西山区。项目所在地属于农村区域。根据环境空气质量功能区的分类，项目区属于二类区，环境质量现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据昆明市生态环境局公布的《2020 年昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区 2020 年全年有效监测 366 天，空气质量优 203 天，良好 163 天，全年空气质量优良率 100%。各县（市）区环境空气质量总体保持良好，全年环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，全年优良率 100%；项目所在地西山区二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域环境质量达标。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。故项目所在区域为环境空气质量达标区。

4、地表水环境质量现状

根据现场踏勘，项目周边地表水体为东面 6.12km 处的螳螂川。根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），项目区河段二级功能区为螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区，螳螂川 2020 年及 2030 年水质目标均为Ⅳ类，故项目区周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》：螳螂川—普渡河鸣矣河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；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、富民大桥断面水质类别均为 V 类，与 2019 年相比，水质类别均保持不变；普渡河桥断面水质类别为Ⅲ类，与 2019 年相比，水质类别由Ⅳ类提升为Ⅲ类，污染程度明显减轻。

5、声环境质量现状

项目所在地区属于昆明市西山区海口街道办事处，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。

项目 50m 范围内无保护目标，周边为荒山及其它待恢复采石场。原矿山已停止生产，无采矿的机械、交通运输噪声。根据《昆明市 2020 年环境状况公报》，环境昼间噪声平均值为 53.9 分贝，声环境总体水平达二级。本项目周边无大型工业企业，项目区声环境质量良好，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6、生态环境质量现状

项目位于昆明市西山区，不属于《云南省主体功能区划》361 处禁止开发区，属于国家重点开发区域。项目矿区范围不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产区、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区、矿产资源规划禁止区和限制区等重要地区范围。本项目主要为进行“十一石厂”的植被恢复，工程实施后，对项目区域的地质灾害及区域绿化情况有一个质的提高。项目区属于《云南省生态功能区划》中滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区(Ⅲ1)中的Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区。

根据现场踏勘，项目现状为裸露采石场，露天采石场经前期多年矿山开采，

	由于矿石的剥离开采，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，项目区植被覆盖较少，主要是裸地、采矿用地、仅少量草地，主要分布在东南侧山脊。植被以灌木、荒草为主，总体植被覆盖率在10%左右。该矿山范围内仅少量地表植被覆盖和动物存在，仅零星分布有一些乔木如：旱冬瓜（*Alnus nepalensisD.Don*）、桉树（*Eucalyptus robusta Smith*）、云南松（*Pinus yunnanensis*）等，灌木植物：如戟叶酸模（*Rumex hastatus*）等，草本植物如：狗牙根（*Cynodon dactylon(L.)Pers.*）、车前草（*Plantago depressa Willd.*）、鬼针草（*Bidens pilosaL.*）、青蒿（*Artemisia carvifoliaBuch.-Ham.ex Roxb.Hort.Beng.*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora（Spreng.）R.M.King et H.Rob.*）等，未发现国家和省级重点保护野生动植物、古树名木及特殊保护生态敏感目标分布，项目区未发现大中型野生动物存在，有少量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。 项目区域内水土流失严重，周边山体变形诱发局部崩塌和边坡失稳等地质灾害、露天采场淋溶水部分下渗地下水环境，部分沿沟谷直接外排，最终汇入螳螂川，生态环境较差。 项目区未发现名树古木和珍稀濒危动植物存在。 **7、土地利用现状** 根据西山区土地利用总体规划图，矿区修复用地面积 2.5788hm^2 用地，矿区生态治理修复范围内包含林地、自然保留地。根据《昆明市西山区林业和草原局关于海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态环境修复项目用地查询结果》，本项目生态治理修复用地涉及商品林林地 5.58 亩，林地保护等级为 IV 级。 矿区生态治理修复用地全部按照恢复林地、建设用地进行修复，复垦为建设用地0.9518hm^2，灌木林地1.5924hm^2，保留矿山道路、拦挡及排水措施0.0346hm^2。矿区完成生态治理修复后土地利用按照“西山区土地利用总体规划图”进行规划利用。
	1.原矿山概况 海口镇下哨村小组十一石厂位于昆明市西山区西南方向，中心地理坐标为东经 102°28′34.817″、北纬 24°49′46.690″，距昆明市直线距离约 29km 处，行政区隶属西山区海口街道办双哨村委会下哨村小组管辖，矿区有条约 2.50km 的简

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

易公路与海口～安宁公路相连，矿区至海口镇约 10km，海口镇至昆明市公路里程约 31km，目前已有公路直达矿区，交通十分方便见图。项目原有办公生活区位于采场东北侧距离约为 1.20km，堆料场位于采场东侧距离约为 600m，办公生活区和堆料场与“杨详石厂”共用。杨详石厂位于本矿山采场东侧直线约 500m 处。矿山采场南侧约 800m 处有 031 乡村道通过。

海口镇下哨村小组十一石厂采矿权于 2006 年 3 月首次取得;2009 年 3 月进行了第一次矿权延续；2012 年 3 月进行了第二次矿权延续；2015 年 3 月进行了第三次矿权延续。采矿权人为付兆云，采矿许可证号：C5301122012047140124021；矿区面积：0.044km^2；开采深度：2163～2109m；开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 8.0 万 t/a；有效期：三年（2015 年 4 月 10 日至 2018 年 4 月 10 日），该石厂于 2018 年 4 月主动关停。原矿区拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 原采矿证矿区范围拐点坐标表

坐标系统	西安 80 坐标		经纬度坐标	
点号	X	Y	E	N
矿 1	2747341.41	34547981.17	102° 28′ 28″	24° 49′ 49″
矿 2	2747366.36	34547964.60	102° 28′ 29″	24° 49′ 50″
矿 3	2747495.44	34548049.43	102° 28′ 31″	24° 49′ 54″
矿 4	2747446.14	34548130.77	102° 28′ 34″	24° 49′ 52″
矿 5	2747355.41	34548108.17	102° 28′ 33″	24° 49′ 50″
矿 6	2747190.38	34548326.51	102° 28′ 41″	24° 49′ 44″
矿 7	2747187.10	34548117.03	102° 28′ 34″	24° 49′ 44″
矿 8	2747311.41	34548008.17	102° 28′ 30″	24° 49′ 48″
开采标高		2163m～2182m		
矿区面积		0.044km^2		

2.开采现状

项目区内经前期多年矿山开采，现采场已无地表植被覆盖，开采形成马蹄形的盆地形状，总体地形西南高东北低。区域内高程变化起伏大，最高和最低海拔高差达 55.40m，最高点 2130.60m，最低点 2075.20m。矿山前期生产阶段已形成了露天开采区、矿山道路等生产生活设施。

在前期的开采过程中，矿区内已形成一个采空区，采空区面积约 1.20hm^2，采空区边坡上有掉块、塌落、及小规模岩石崩塌现象。采场底部宽度不大，采

高有 53m。

矿山有 1 个露天采场，露天采场区主要由露天开采场地组成，占地面积约 1.60hm^2。露天采场内现有的场内道路可以满足开采需要，不需布设道路；露天采场经过多年开采，在其北侧已形成高 5-6m 的开采边坡，无分台，在东北侧形成 1.20hm^2 采空区，区内无废石堆放，近期开采形成的废石回填了采空区。

道路区主要由内部运矿道路及排水沟组成，占地面积约 0.24hm^2。现有运矿道路总长 522m，路面宽约 4m，为泥结石路面。原采空区：因矿山的前期开采，在项目矿界东北侧形成一处采空区，面积约 1.2hm^2。

原采空区部分区域已经回填成为平地，仍有宽 16m，底宽 10m，高 15m 的梯形断面，总长是 85m 的采坑需要继续回填。

矿山办公生活区位于采场东北侧距离约为 1.20km，堆料场位于采场东侧距离约为 600m，办公生活区和堆料场与“杨详石厂”共用。办公生活区现已拆除并另建设养殖场，堆料场已经进行回填、整平并已经进行复垦。该矿山采场区 300 米爆破警戒线内没有受到威胁的建筑物。

3.主要环境问题及整改措施

（1）主要环境问题

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

①矿山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、现矿坑仅少量地表植被覆盖、水土流失严重、生态环境差；

②矿坑内挖方边坡、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；

③矿坑采空区地质灾害严重发育，存在次生重大环境风险。其灾害中滑坡的分布最广、发生频率最高、危害最大；

⑤矿坑未闭坑，大风天扬尘对周边环境空气造成影响；

⑥矿坑表土剥离后破坏了土壤结构，土壤环境质量下降；

⑦矿坑地表开挖长期裸露改变了区域土地利用格局，减少了植被覆盖率，破坏了原有动物栖息环境。

（2）整改措施建议

①根据《昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态治理修复方案》报告，建设单位拟采用“削坡整平+拦挡坝+拦渣坝+截排水沟+深坑回填+设置警示牌+复垦+监测管理”综合治理修复方案来消除以上环境问题。

②严格按照本评价报告提出的各项污染防治措施落实项目区域的环境污染问题，如洒水降尘、车辆出入口设置三池一设备、车辆运输采取篷布覆盖、减速慢行等，且要求本项目进行外来土堆填前，要求对现状场内已堆填人工填土进行整平，并采用推土机压实，方可进行新入场弃土堆填的实施。

生态环境保护目标

根据现场踏勘，项目周边多为荒山，项目区 500m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位，无环境敏感目标分布。本项目主要保护目标详见表 3-2。

表 3-2 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标		保护规模	方位	与项目厂界最近距离（m）	功能要求
		经度	纬度				
大气环境	矿界外 500m 范围内无大气环境保护目标						《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单
声环境	矿界外 50m 范围内无声环境保护目标						《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
地表水	螳螂川	项目区周围无常年性溪沟，仅有季节性冲沟，分布在东部低洼地带，雨季时，地表水顺地形坡度自然排泄，自西向东流入螳螂川			东	6174	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
地下水环境	厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护目标。						/
生态环境	项目区周边植被、动物等						不降低现有生态功能

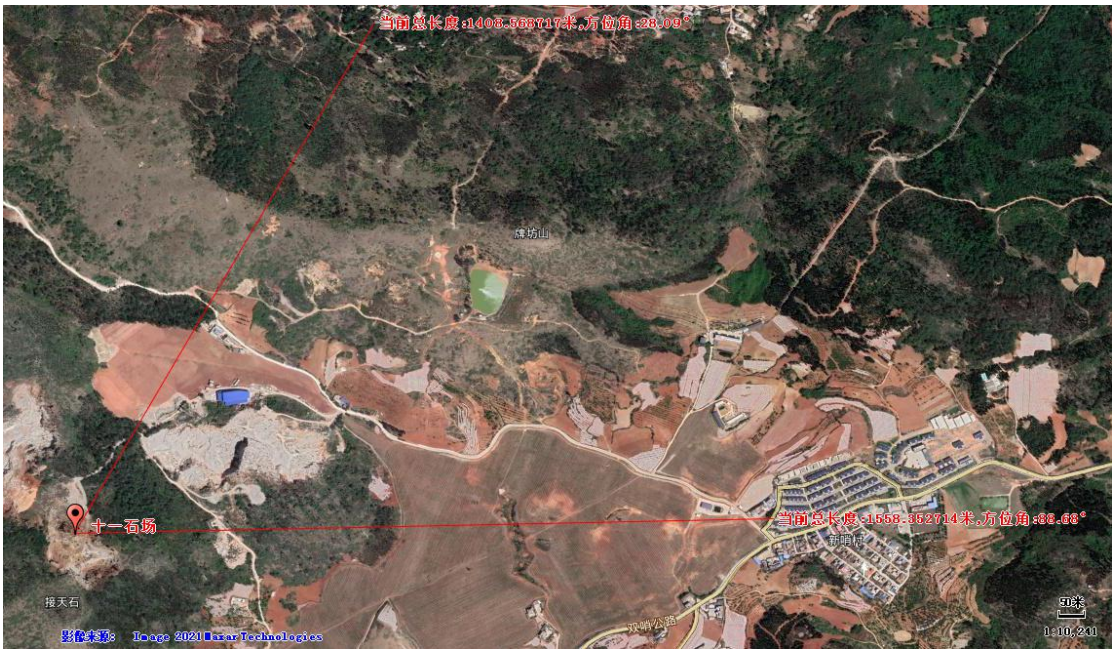


图 3-1 项目区与周边关心点的位置关系示意图

评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气

区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012）及其修改单中二级标准，标准限值见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量标准

序号	项目	平均时间	浓度限值	单位
1	SO_2	年平均	60	μg/m³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO_2	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM_{10}	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	$PM_{2.5}$	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
6	O_3	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
7	CO	24 小时平均	4	mg/m³
		1 小时平均	10	

（2）地表水

项目所在区域为滇池流域，距离项目最近的地表水为出滇河流—螳螂川，位于项目东侧 6.12km 处；通过实地调查，项目区周围无常年性溪沟，仅有季节性冲沟，分布在项目区外围东部低洼地带，雨季时，地表水顺地形坡度自然排泄，自西向东流入螳螂川。

根据云南省水利厅《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目区河段二级功能区为螳螂川昆明-安宁工业、农业用水区，螳螂川“海口—安宁温青闸”段所属功能排序为工业、农业、景观用水，2020 年及 2030 年水质目标均为Ⅳ类，故项目区周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。详见表 3-4。

表 3-4　地表水环境质量标准　单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH 值	化学需氧量	氟化物	总氮	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类
Ⅳ类	6~9	≤30	≤1.5	≤1.5	≤6	≤1.5	≤0.3	≤0.5

（3）地下水环境

项目区域地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。见表 3-5。

表 3-5　地下水环境质量标准值单位：mg/L

污染物	pH	总硬度*	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	镉	铅
标准值	6.5-8.5	≤450	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.005	≤0.01
污染物	氰化物	挥发酚	硫酸盐	耗氧量（COD_{MN} 法，以 O_2 计）	氟化物	砷	铁
标准值	0.05	≤0.002	≤250	≤3.0	≤1.0	≤0.01	≤0.3
污染物	氯化物	菌落总数	总大肠菌群	溶解性总固体	汞	六价铬	锰
标准值	≤250	≤100	≤3.0	≤1000	≤0.001	≤0.05	≤0.1
污染物	硒	铜	铝	锌	阴离子合成洗涤剂		
标准值	≤0.01	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.3		

（4）声环境

项目位于云南省昆明市西山区海口街道，项目周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-6 声环境质量标准(GB3096-2008)

标准类别	标准值		标准来源
2 类	昼间	60dB（A）	声环境质量标准》

	夜间	50dB（A）	（GB3096-2008）

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。

（1）大气污染物排放标准

项目施工期无组织废气执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放浓度限值。

表 3-7 《大气污染物综合排放标准 》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点浓度限值	1.0

（2）废水

生活污水经收集沉淀后用作洒水降尘；施工废水经临时沉淀池沉淀后全部回用于施工或洒水降尘，不外排。本项目施工期无废水外排，不设废水排放标准。

（3）噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定，项目噪声排放标准见表 3-8。

表 3-8 项目噪声排放标准

标准类别	标准值 dB（A）		标准来源
施工期	昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定
	夜间	55	

（4）固体废弃物

本项目运营期间无生活垃圾产生，产生的化肥口袋，收集后外售。固废为化肥口袋，为一般固废，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 。

其他

总量控制指标：

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，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

施工期环境影响分析：

1、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

①地表扰动扬尘

地表扰动扬尘主要来源于场地清理、削坡整平、截排水沟开挖、回收水池的开挖。根据统计，此次修复工程拟扰动面积约25788m^2，采用经验公式计算，计算公式如下：

$$Q=0.009U^{4.1}e^{-0.55W};$$

式中：Q—起尘量，kg/（a·m^2）；

U—气象平均风速，2.02m/s；

W—含水率，取8%

经计算，扰动期间扬尘产生量约为3.97t/a，在扰动过程中采取洒水降尘措施后可减少约60%扬尘，即扬尘排放量为1.59t/a。

②运输扬尘

由于矿山道路均为砂石路面，运输扬尘较大。本评价采用秦皇岛码头汽车道路扬尘经验公式进行计算，公式如下：

$$Q_i=0.0079VW^{0.85}P^{0.72}$$

式中：Q_i—每辆汽车行驶扬尘量（kg/km·辆）；

V—汽车速度（km/h）；

W—汽车重量（t）；

P—道路表面粉尘量（kg/m^2）。

项目采用20t自卸车对回填土进行运输，平均时速20km/h、道路表面粉尘量按0.2kg/m^{2}计算。土路运距640m，项目设计回填土方212115m^3，运输期间每天约20车次左右，在不采取防治措施的情况下，汽车道路扬尘达8.1kg/d，项目所在地非雨天为188天，则扬尘排放量为

1.52t/a。

在对道路进行洒水降尘述措施后，扬尘量可下降60%左右，则运输扬尘排放量3.24kg/d，项目所在地非雨天为188天，则回填土运输扬尘排放量为0.61t/a。

③回填土装卸扬尘

装卸扬尘产生量参照“秦皇岛港口煤炭装卸起尘及其扩散规律的研究得出的公式计算。

$$Q=0.03U^{1.8}\cdot H^{1.23}\cdot e^{-0.23W}$$

式中：Q—装卸起尘量，kg/t；

U—风速（2.02m/s）；

W—含水率，8%；

H—装卸高度，取1.5m。

项目装卸回填土量共计212115m^3，275750t，则项目整个回填土覆土期间装卸扬尘量为47.41t，根据施工进度，覆土时间为24个月，经计算，覆土期间扬尘产生量约为64.94kg/d。

（2）施工机械和运输车辆燃油废气

施工机械和运输车辆在施工期间产生的废气主要是NOx、CO和THC等，也将对周围环境产生影响。由于施工区域相对开阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，因此施工机械和运输车辆所排放的尾气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。

根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27号）的相关要求，应采取如下环保措施：

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

②施工全过程，一是坚持每天自检自查，各项扬尘污染防治措施必须落实到位，特别是洒水、喷淋降尘和渣土、裸露地面的全苫盖；二是每天24小时对进出工地的渣土车等工程车辆进行检查、登记，规范使用“三池一设备”，未清洗干净的车辆，未按规定密闭容易产生泼洒、滴

漏的渣运车辆，不得驶出工地现场。发现渣土车违法违规行为及时上报城管综合执法部门和项目监督机构；三是依法依规开展渣土运输作业，对项目渣土运输全过程负责；

③尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；

④尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料；

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

（3）堆场风力起尘

本项目堆填区在干旱大风天气会产生一定量的扬尘。本项目为关停矿山的植被修复、生态恢复工程治理项目，堆填区弃土经过来回碾压后不易产生扬尘，本环评要求建设单位，干旱天气对堆填区进行洒水降尘；对已到达设计高度的区域及时进行植被恢复，减少裸露时间。通过洒水降尘、密闭运输、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。

根据工程分析，项目在进行削坡造台、排土、场地平整、回填土石方、苗木种植等作业都会产生扬尘。扬尘主要成分为 TSP 和 PM_{10}，不含其他有害成分。扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。在干季风大的情况下，以上施工过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。扬尘产生浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。一般土质酥松干燥，风大时产生扬尘较多，影响较大。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。因此，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在 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，装高不得超过车厢板，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，旱季时可利用洒水车对堆积表面进行喷洒，以保护环境。

根据现场调查，本项目周边最近的大气保护目标为矿山东面 1525m 的新哨村，距离较远，因此，项目施工扬尘对周边村庄产生的影响可接受。

2、施工期废水环境影响分析

项目施工期产生的废水主要为施工人员生活污水、施工废水及地表径流。

（1）施工人员生活污水影响分析

项目施工期高峰施工人员约 15 人，项目不设施工营地，施工人员均不在施工场地内进行食宿，生活污水主要是施工人员产生的洗手废水。施工人员每天生活用水以 20L/人计，总用水量为 0.3m^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 0.24m^3/d。生活污水所含的污染物主要为 SS、BOD_5、COD 等，经生活污水临时沉淀池（2m^3）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（2）施工废水影响分析

根据工程分析，由于本项目为植被恢复项目，建设过程中产生的施工废水主要是地面设备冲洗水及混凝土养护废水等，废水产生量约 2m^3/d，则整个施工期废水产生量为 1460m^3（365d/年），施工期在施工区域修建临时排水沟及临时沉淀池，沉淀池容积设置为 5m^3，施工废水进入沉淀池处理，处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

施工期车辆清洗产生的清洗废水经车辆清洗废水沉淀池沉淀后循环用于洗车，不外排。

3、施工期初期雨水

生态修复作业过程中，降雨时，雨水冲刷回填区会产生一定量的初期雨水。计算回填区产生的初期雨水水量为：

$$Q=F\cdot\Psi\cdot H\cdot 1000$$

式中：Q—水量，m^3；

F—汇水面积，km^2；本项目取 0.026km^2；

Ψ—地表径流系数，Ψ值均直接取 0.25

H—降水量，mm；根据气象资料，7 月多年平均月降水量 187.9mm。

根据云南省地面气象资料整编《累年各月各要素统计值（1971-2000）》（云南省气象台 2002.05），7 月降雨最多，月均降水量 187.9mm，则 7 月日均降雨量为 6.26mm，不考虑蒸发量和截留量情况下，7 月项目生态修复区产生初期雨水水量为 40.71m^3/d。

30 年一遇最大日降雨量为 153.3mm，不考虑蒸发量和截留量情况下，30 年一遇暴雨情况下项目生态修复区产生初期雨水水量为 996.45m^3。

①初期雨水处理设施

根据生态修复区实际地形条件，在生态修复区最低处（矿山北侧）设置一个 1000m^3 的初期雨水沉淀池，池底拟设置防渗设施。池底防渗层施工先进行底部平整清基压实后依次从下往上铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。暴雨情况下可以保证初期雨水不外排。该部分废水主要污染物为 SS，对该部分废水进行收集处理后非雨天回用回填区洒水降尘、植被养护，雨天储存，不得外排。

②初期雨水回用可行性分析

项目生态修复产生淋滤水主要为初期雨水，项目所需回填土均来源于矿山建设过程中产生的部分弃渣、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，填土来源由西山区城管及西山区国土局进行监管，污染物含量相对较低。另外，项目回填作业和生态修复植被对水质要求不高，项目产生的淋滤水可以逐步用于洒水降尘和植被养护。

③初期雨水不外排可行性分析

按照 7 月产生的降雨量计算，7 月十一石厂产生初期雨水量为 40.71 m^3/d，则连续下雨 5 天的情况下，该石厂产生的水量最大为 203.55m^3。按 30 年一遇最大日降雨量计算，30 年一遇暴雨情况下项目

生态修复区产生初期雨水水量为996.45m^3。该石厂拟建的初期雨水沉淀池容积为1000m^3，能够满足收集连续下雨5天产生的初期雨水量及30年一遇的初期雨水量暂存要求，初期雨水沉淀池有足够容积收纳初期雨水。

根据工程分析施工作业过程中项目区洒水量约为 103.15m^3/d，19392.2m^3/a，参照7月份月均降雨量计算雨季初期雨水最大产生量约为7205.67m^3 /a＜19392.2m^3/a，因此，项目初期雨水可以全部进行回用，不外排。

4、洒水降尘用水

在进行生态修复过程中，须对扰动地表、运输道路等现状易起尘的裸露地表进行洒水降尘，该部分水量经自然蒸发，无废水产生。

根据《云南省用水定额标准》，洒水降尘用水量取2L/m^2·次，每日2次，根据计算，生态修复区每年需洒水降尘区域约为25788m^2。根据西山区气象统计资料，项目所在地非雨天约188天。项目区洒水量约为103.15m^3/d，19392.2m^3/a，参照7月份月均降雨量计算雨季初期雨水最大产生量约为7205.67m^3/a，初期雨水通过雨水沉淀池收集沉淀处理后，非雨天可以全部回用于项目区洒水降尘，不外排。

综上，项目通过各项污水处理设施能够有效控制对水环境的影响，项目的建设对地表水的影响较小。

3、地下水环境影响分析

本项目属于矿山植被恢复项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，本项目可不开展地下水环境影响评价。

根据《昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态治理修复方案》，项目建设时需采取以下措施，防止地下水污染，主要措施如下：

场区回填土为工程建设开挖产生的土石方、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，回填土需满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018)要求，从源头上防止有害物质污染地下水。

在采场底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚2.0m。粘土可取自城市弃土中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层

0.2m 压实，压实度 93%，最终 K≤10^{-7}cm/s，渗滤水通过截排水沟排到初期雨水沉淀池收集，最后种植回填土及生态植被修复。

项目区地下水尚未发现污染状况和过度开采造成水位下降的现象，目前评价区域地下水环境较好。为避免回填废弃土污染地下水水质，在回填区基坑底部按 1~2m 厚的黏土层进行碾压夯实，粘土可取土方中较好的粘性土，回填土分层碾压，平均分层 0.5m 压实，压实度不小于 0.90，填土回填后取样进行渗透性试验，渗透系数 K<10^{-7}cm/s，项目防渗工程验收合格后方可开展堆填作业，最后种植回填土及生态植被修复，防止有毒有害废水污染地下水。

4、噪声影响分析

（1）施工期噪声源

施工期的噪声主要来自施工机械、施工作业和施工车辆噪声。本项目在建设施工过程中，噪声设备的运作是间歇性的，因此其所产生的噪声也是间歇性和短暂性的。施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 4-1。

表 4-1 项目主要施工设备声源强度一览表

序号	声源名称	测点距施工机械距离（m）	最大声级 dB（A）
1	运输车辆	5	85
2	推土机	5	90
3	挖掘机	5	95
4	装载机	5	95
5	打夯机	5	95

（2）噪声预测

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r0)} - 20\lg(r/r_0) - \triangle L$$

式中：$L_{A(r)}$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{A(r0)}$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r —预测点距离声源的距离；

r_0—参考位置距离声源的距离；

$\triangle L$—声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)，本次取 0。

各声源在某一预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP}=10\lg(10^{Lp1/10}+10^{Lp2/10})$$

式中：L_{TP}——多台施工机械在某一点处产生的合成噪声级；

L_{Pi}——每种施工机械在某一点处的噪声级。

（3）噪声预测结果

根据预测模式，施工机械在不同距离处的噪声值，见表 4-2。

表 4-2　主要施工机械不同距离处的噪声级　单位：dB(A)

噪声源	源强	施工场界不同距离处噪声贡献值					
		10m	30m	50m	70m	100m	200m
推土机	90	76	70	60	56	53	50
挖掘机	95	81	75	65	61	58	55
装载机	95	81	75	65	61	58	55
打夯机	95	81	75	65	61	58	55
运输车辆	85	65	55	51	48	45	39
叠加值		86	80	70	66	63	60

由表 4-2 中可以看出，项目施工过程中各阶段施工噪声昼间在场界 50m 以外排放值可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求。项目周边 200m 范围内无居民保护目标。

（4）施工期声环境影响分析

项目运输依托现有道路，运输车辆经过外部运输道路时，会对道路两侧产生到较大的噪声影响，但这种影响仅是瞬时的。为避免车辆运输噪声对沿途村民点的影响，要求运输车辆经过此处时减速慢行，同时加强对途经村庄道路维护；在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛；合理安排运输时间；路过村庄点，应避开在 12:00~14:00，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。经采取以上措施后，项目运输噪声对沿途村庄的影响是可以接受的。

项目整平过程中，原则采用机械施工，如遇较硬岩块，需零星爆破，爆破委托地方民爆公司实施，按照作业地点圈出 300 米爆破警戒线范围，

同时做好爆破的相关安全防护等管理工作。该矿山采场区 300 米爆破警戒线内没有受到威胁的建筑物。

爆破将产生高声功率的瞬间噪声，其声功率高达 120 dB(A)，爆破噪声经距离衰减后对周边敏感点有一定影响，爆破时建设单位需提前通知村民，让村民提前预知，减少爆破噪声对村民的惊吓影响。同时，爆破产生的噪声对周边野生动物会有一定的影响。因项目区无需特殊保护的野生动物，均为当地常见物种，且较少。因此，爆破噪声对周围动物影响小。

此外，由于只有边坡削方时需要爆破，爆破次数不多，且单次爆破量较小，在采取以上措施，取得当地居民谅解后，爆破噪声对周围环境影响不大。

参考《昆明市西山海口振兴石料加工厂矿山生态修复爆破工程爆破震动检测报告》检测结论：通过对 2021 年 1 月 6 日海口振兴石料加工厂矿山生态修复爆破进行爆破振动监测得到的 2 组数据进行分析，在石马哨村(距离西山海口振兴石料加工厂矿山爆破施工区最近的敏感点为石马哨村，位于矿山东侧 350m)有代表性的 2 户民房测点所测得的爆破振动速度最大值为 0.07cm/s(水平径向)，这些所测振动速度均远小于我国《爆破安全规程》GB6722-2014 规定的一般民用建筑物的爆破振动安全允许标准(1.5~2.0cm/s，f≤10Hz)和土坯房及毛石房屋的爆破振动安全允许标准(0. 15~0.45cm/s， f≤10Hz)。

参考监测结果，该次爆破振动未对石马哨村民房造成不良影响。根据现场调查，本项目周边最近的大气保护目标为矿山东面 1525m 的新哨村，距离较远，因此，正常爆破施工，类似规模和起爆方式的爆破振动不会对项目周边关心点民房造成不良影响。

综上所述，施工期产生的污染因素对环境的影响是短期的、局部的，在采取适当控制措施的情况下，能够减轻污染，施工期影响较小。

（5）噪声控制措施

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加快施工进度，合理安排施工时间；

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运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。

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。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是可以接受的。

5、固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废弃物主要是废弃土石、生活垃圾及沉砂池底泥。

（1）废土石方

根据《昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态治理修复方案》，生态修复范围内有一个孤立山包，边坡 50-70°，分布标高 2149m-2118m。项目对山包进行清除，便于后期土地复垦利用。整理标高 2118m，共计清除土石方 29081m^3，其中矿山修建截排水沟、沉砂池等使用 1150m^3，外售石料 27931m^3。

（2）生活垃圾

项目施工人员均为当地人，施工高峰期人员约 15 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 7.5kg/d。施工人员生活垃圾通过垃圾桶集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点堆存，并入村庄生活垃圾处置。

（3）沉淀池及初期雨水沉淀池污泥

沉淀池及初期雨水沉淀池底泥定期清除，返回堆场区回填。

综上所述，采取上述措施后，项目施工过程产生的固体废物均可得到妥善处置，对周围环境造成的影响可接受。

6、土壤环境影响分析

本项目属于污染场地修复治理项目，植被恢复前采区回填土矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，不含工业固废。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ946-2018），本项目属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

7、生态环境影响分析

（1）对植物的影响

原采区经多年面山采矿活动，该区域内原有的地表植被及其地质环境 已遭受严重破坏，植被覆盖率较低，本项目通过工程和生物相结合的措施对项目区内进行植被的恢复治理，项目在通过绿化后合理的搭配不同种类的土著植物覆土恢复植被，可以恢复到项目区域原生植被覆盖率，既增加了项目区的植物种类又增加了项目区的植被覆盖率，该项目对植被的影响是有利的。经过一段时间后可逐渐恢复原有的生态环境，使区域内生态环境得到改善。项目区内将种牛筋木、爬山虎、车桑子、狗牙草等，将明显提高项目区内植物量以及种植面积，有效改善区域生态环境。

（2）对野生动物的影响

采场经过多年的开发，早已破坏了原有生态环境小型野生动物的栖息 环境，加上矿山施工机械噪声及人员活动产生影响，给周围动物的生活造成了干扰，使它们的生活受到威胁而迁徙，早已远离矿山施工地周围。在直接影响区，动物将不会再出现。待植被修复完成后，将改善动物的栖息环境，可以增加当地野生动物的多样性，对动物的多样性的影响是有利的。

（3）对景观的影响

项目区经过多年的开采活动，该区域内的景观已经遭到了严重破坏。植被恢复工程修复完成后，通过植树种草形成新的人工景观将很大程度改善项目景观的连续性，该影响利大于弊。但应注意以种植当地乡土植物为主，避免引进不适应当地环境的物种。

（4）水土流失影响分析

本项目设置拦挡、截排水沟、植被恢复等具有水土保持功能的措施，

本方案根据项目建设过程中各工程地形单元上水土流失的特点，结合项目区气候特点，地形地貌类型，新增水土流失的特点及施工组织等要素，增加各区施工和恢复期间的监督管理；补充排水沟、临时排水沟、临时覆盖及沉砂池设计，并加强监督管理。通过各项防护措施的实施，使之形成一个完整的以工程措施为先导、以植物措施相结合的水土流失防治体系。通过各项水土保持措施的实施，因项目建设引起的水土流失将可得到有效控制，同时也降低了施工区域原有水土流失，能够取得良好的生态效益。方案实施后，可减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益和社会效益，可以恢复建设区域的生态环境。

（5）土地利用影响分析

本项目现状土地为矿山采空区，经本次生态修复工程后，可逐步恢复矿山及周围的植被和自然环境，增加森林覆盖率，改善矿山周围及下游的土质和水质，有效防止水土流失，减少滑坡、泥石流等地质灾害的发生，环境效益显著。同时保护了生态修复治理区及其附近的水土资源和当地居民的生产、生活环境。通过生物治理，可以增加生态修复治理区的植被覆盖率，通过循环利用、节水节肥及生物的病虫害防治措施等，最大程度降低面源污染，有利于自然生态环境的逐步恢复，对促进人与自然的和谐共存与共同发展也具有积极的作用。本方案实施后，通过场地平整、拦挡坝、截排水沟的修建、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，将能有效修复废弃矿区生态环境，直接提高了土地利用价值。

项目的实施可增加项目区域的植被覆盖率，使区域内生态环境得到改善；通过采用本土物种进行植被恢复，增强了项目区域与周围生态环境相容性，建立了项目区域景观廊道，使该区域景观与周边景观具有连续性。本方案实施后，通过场地平整、拦挡坝、截排水沟的修建、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，将能有效修复废弃矿区生态环境，有效提高了采区的土地利用价值。

随着项目区域工程措施和植被修复方案实施，区域生态环境将得到明显改善。

（6）小结

综上所述，建设项目施工期产生的生态环境影响较小，经采取相应防治措施后施工期环境影响是可以接受的，且随着施工期的结束，产生的环境影响随之消失。

8、环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目施工和运行期间可能发生的突发性事件或事故引起有毒有害、易燃易炸等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（1）环境风险识别

项目利用渣土对露天采坑进行回填修复，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用和储存。根据项目实际情况，对露天采坑回填过程中发生事故可能遭受财产损失、环境影响范围、环境影响可恢复性等方面进行环境风险识别。通过识别，确定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、溃坝的可能性，对下游林地和土壤造成一定的环境风险。

（2）影响范围确定

十一石厂拦挡设施高度为 4m，按照滑坡距离约为拦挡设施高度的 20 倍计算，则回填体的滑坡距离约为 80m，该石厂下方 100m 范围内为林地，如果发生滑坡，会破坏林地环境。

（3）影响分析

①生态影响

回填体一旦发生垮塌滑坡产生泥石流，下游植被将被完全破坏，对下游生态环境影响较大。经调查十一石厂生态修复区下游无农田分布，主要植被为热性稀树灌丛，分布的植物种以黄茅、相思树等次生植物为主，未见国家及省级重点保护植物种。

②村庄影响

十一石厂距最近的村庄有1.52km，村庄与生态修复回填区之间有林地和山沟阻隔，生态修复回填土石方为矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，在发生拦挡设施溃坝时回填料越过下游林地和山沟进入村庄的可能性很小，建设单位通过加强管理，严格按照设计施工，防止拦挡设施溃坝事件发生。

③土壤环境影响

回填料拦挡设施溃坝后，大量渣土下泄至下游，可能使下游土壤性质发生改变，造成土壤污染，受污染区域内的土地难以在短时间内恢复，所带来的间接经济损失可能延续多年，产生的间接经济损失巨大。通过调查，拦挡设施下游主要以荒地和林地为主，没有耕地，因此发生下泄不会造成严重农业影响，但对下游土壤会造成严重污染。

综上分析，该项目拦挡溃坝后会造成下游环境严重污染，故应严格按照施工设计要求完成建设，施工过程中切实落实好施工监理，同时加强管理。对拦挡设施、截排水沟定期巡检，发现问题及时处理，降低环境风险，积极采取相应措施，降低生态修复回填区回填料环境风险事故的发生概率。

（4）环境风险防范措施

项目溃坝会对下游的灌木林地造成破坏。为防止溃坝的发生，施工期应做好以下防护措施：

①做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免溃坝的风险事故发生；

②将挡防设施建设到位后再投入使用；

③严格按照设计工艺进行弃土石的堆放，在堆土的过程中，使用碾压设备将弃土层层压实；

④对已经达到设计堆高的区域及时进行复垦；

⑤派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修；

⑥如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致填土区溃堤事故，应立即组织人员进行排洪除险，用沙袋暂时堵住，有组织进行排洪，及时对

	废土石进行清运，并及时修复； ⑦编制应急预案并定期演练应编制生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制各种灾害应急预案并组织演练。 综上所述，由于项目发生风险事故的概率较小，故只要加强管理，建立健全相应的防范应急措施，在管理及运行中认真落实拟采取的安全措施及评价所提出的安全设施和安全对策后，上述风险事故隐患可降至最低。
运营期生态环境影响分析	本项目为关停矿山的植被修复、生态恢复工程治理项目，修复工期2年，修复完成后即封场，项目运营期为所有区域覆土、绿化工作结束后，主要工作内容为后期绿化的养护和补植等内容。通过采取相应的生态修复措施，矿山生态修复总面积2.5788hm^2。 **1、地表水环境影响分析** 项目运营期无废水产生，对外环境无影响。 **2、地下水环境影响分析** 场区地下水埋藏较深，拟建项目建设工程均位于地下水位以上，地下水对拟建项目工程建设无影响。 **3、大气环境影响分析** 项目运营期无废气产生，主要为场地扬尘，随着场地绿化恢复，扬尘产生量将逐渐减少，因此项目对大气环境影响可接受。 **4、声环境影响分析** 项目运营期没有涉及运行机器设备，不会产生对周边环境影响的噪声。 **5、固体废弃物影响分析** 项目运营期间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%，对外环境影响可接受。 **6、土壤影响** 项目属于矿山生态环境修复项目，回填的弃土为均为工程建设开挖产生的土石方、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市建设基坑弃土。项目建设及运营过程中，有少量TSP在区域内进行沉降，不会造成区域土壤环

境质量发生恶化。

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；因此，本生态修复项目对区域土壤环境影响可接受。

7、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，同时火棘、牛筋木、爬山虎、油麻藤、三叶草、狗牙根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，治理完成后可恢复建设用地

	0.9518hm^2，灌木林地 1.5924hm^2，设计在覆表土层上撒播狗牙根，撒播量为 75kg/hm^2，撒播 1 年)，带来了良好的生态效益。
选址选线环境合理性分析	本项目是针对十一石厂采空区及扰动区域进行植被恢复，需要先对采空区进行回填。由于矿山已停采多年，采区岩石裸露，边坡高陡，且坡面岩体较破碎，可能成为崩塌、滑坡等矿山地质灾害隐患点。因此对矿山采空区进行回填后种植植被可以减少地质灾害的发生，还可以美化环境，根据《昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态治理修复方案》可知，本项目区 500m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，交通方便；本项目为矿山地质环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。并且本项目实施后，项目区的植被综合盖度明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，大气污染程度得到有效缓解，对周边环境的影响主要表现为正影响。 本项目拟用地未涉及生态保护红线(见附件)，符合选址要求。 综上，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、大气污染防治措施** 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 根据工程分析，项目在进行削坡造台、排土、场地平整、回填土石方、苗木种植等作业都会产生扬尘，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，装高不得超过车厢板，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，旱季时可利用洒水车对堆积表面进行喷洒，以保护环境。 （2）运输扬尘 针对运输扬尘要求： ①对回填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。 （3）堆填区扬尘 ①干旱天气对堆填区进行洒水降尘； ②对已到达设计高度的区域及时进行植被恢复，减少裸露时间。 （4）施工机械及运输车辆废气 根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）的相关要求，应采取如下环保措施： ①设立项目场地扬尘污染防治专门工作机构，层层落实工作责任，工地现场必须有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台帐管理； ②施工全过程，一是坚持每天自检自查，各项扬尘污染防治措施必须落实到位，特别是洒水、喷淋降尘和渣土、裸露地面的全苫盖；二是每天 24 小时对进出工地的渣土车等工程车辆进行检查、登记，规范使用“三池一设备”，未

清洗干净的车辆，未按规定密闭容易产生泼洒、滴漏的渣运车辆，不得驶出工地现场。发现渣土车违法违规行为及时上报城管综合执法部门和项目监督机构；三是依法依规开展渣土运输作业，对项目渣土运输全过程负责；

③尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；

④尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料；

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

综上，采取以上措施后，本项目施工期废气对区域大气环境影响较小。

2、水污染防治措施

施工期产生的废水主要是生活污水、施工废水和场地雨水。

（1）施工废水

项目施工废水主要为地面设备冲洗水及混凝土养护废水等，项目在施工区域修建临时排水沟及临时沉淀池，沉淀池容积设置为 5m^3，施工废水进入沉淀池处理，处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

施工期车辆清洗产生的清洗废水经车辆清洗废水沉淀池沉淀后循环用于洗车，不外排。

（2）生活污水

由影响分析可知，该项目施工期生活污水主要为施工人员施工区内洗手废水，生活污水产生量共 0.24m^3 /d，考虑 1.2 的富容系数，并考虑连续存 7 天，设容积不小于 2m^3 的临时沉淀池一座，沉淀池拟建于修复区北侧。经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，对区域地表水体影响小。

（3）场地雨水

由工程分析可知，回填施工过程中降雨时，雨水冲刷回填场会产生淋滤废水，产生的淋滤废水经临时排水沟和导排盲沟收集至 1000m^3 的初期雨水沉淀池处理后，用于洒水降尘和植被养护，不外排，对周边环境影响小。

3、施工噪声污染防治措施

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。

（1）施工噪声

项目周边 200m 范围内无居民保护目标。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加快施工进度，合理安排施工时间；

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运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。

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是可以接受的。

（2）运输噪声

回填材料及耕植土等运输依托已有道路。运输车辆经过外部运输道路时，会对道路两侧产生到较大的噪声影响，但这种影响仅是瞬时的。

为避免车辆运输噪声对沿途村民点的影响，要求运输车辆经过此处时减速慢行，同时加强途经对途经村庄道路维护；在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛；合理安排运输时间，矿石运输尽量安排在昼间；路过村庄点，应避开在 12:00~14:00，夜间禁止运输，减少车辆运输产生的噪声对于周边环境的影响。经采取以上措施后，项目运输噪声对沿途村庄的影响是可以接受的。

4、固体废物保护措施

（1）废土石方

根据工程分析，项目施工期产生废土石方，部分直接用于回填，剩余部分的石料外售。初期雨水沉淀池的底部沉淀下来的泥土，清理出来后用于生态修复区。废土石方处置率 100%，对周边环境影响小。

（2）项目设计回填土方 212115m^3，回填土主要来自矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土。回填土必须满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018) 相关标准要求，不得回填危险废物、II 类工业固体废物、

医疗废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等可能对地下水产生污染影响的弃渣。填土来源由西山区城管及西山区国土局进行监管。项目实施期间建设单位需做好防渗工程验收后才可开展堆填工作，并且对填土来源加以严格控制。

（3）在施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾经集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点堆存，并入村庄生活垃圾处置。

（4）沉淀池及初期雨水沉淀池的污泥，定期进行清理，清理出来的污泥用于回填区回填。

5、地下水保护措施

为保护区域地下水，本次评价提出以下保护措施：

①场区回填土为工程建设基坑开挖产生的土石方、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，回填土需满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018) 要求，从源头上防止有害物质污染地下水。

②在采场底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚2.0m。粘土可取自城市弃土中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层0.2m压实，压实度93%，最终$K<10^{-7}$cm/s，渗滤水通过挡土墙上的排渗孔排到集水池收集，最后种植回填土及生态植被修复。

③在开采区基坑底部按1~2m厚的黏土层进行碾压夯实，再铺一层土工布防渗层。粘土可取土方中较好的粘性土，回填土分层碾压，平均分层0.5m压实，压实度不小于0.90，填土回填后取样进行渗透性试验，渗透系数$K\leqslant10^{-7}$cm/s。项目防渗工程验收合格后方可开展堆填作业，最后种植回填土及生态植被修复，防止有毒有害废水污染地下水。

6、生态环境保护措施

①植被变化

经多年面山采矿活动，该区域内原有的地表植被及其地质环境已遭受严重破坏，水土流失严重，遗留有多处裸岩陡崖、陡坡。工程设计以清除危岩、削坡、挡土墙建设、土方回填、堆筑缓坡为主。项目区内将种上牛筋木、爬山虎、车桑子、狗牙草等，将明显提高项目区内植物量以及种植面积，有效改善区域生态环境。大量的绿化及人工景观建设，对生态环境起到了改善作用。

根据《昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态治理修复方案》，

本项目复绿方案如下：

根据植物措施总体规划，本着“因地制宜，适地适树”的原则，尽量选择乡土树（草）种，本项目树（草）种选择及搭配如下表所示：

表 5-1 拟选树（草）种生态学特性表

树（草）种名称	所属科、属	特性	分布情况	拟在本项目种植的区域
牛筋木	蔷薇科牛筋属	牛筋木适应力很强，其根系发达，适应性强，耐干亦耐湿，耐阴亦耐晒，对土壤的要求不高，多生长在海拔低的平原、山坡、丘陵等地方，有的也生长在海拔高的山上。牛筋木喜欢在温暖、潮湿的环境中生长，对水分的要求不高，通常只要年降雨量达到 500 毫米就能生长。	滇西南一带生长较多	拟复垦为林地的复垦单元，实行乔、灌、草混交
三叶草	豆科三叶草属	喜温暖湿润气候，适应性较其他三叶草强，能耐15～～20℃的低温，在东北、新疆有雪覆盖时，均能安全越冬。耐热性也很强，35℃左右的高温不会萎蔫。生长最适温度为19～24℃。喜光，在阳光充足的地方，生长繁茂，竞争力强，常被用于观赏草坪或坡面、路旁的绿地作为水土保持之用，在我国适合于大部分地区种植。	广泛分布小亚细亚南部和欧洲东南部	
狗牙根	草本科	狗牙根具发达的根状茎和细长的匍匐茎，匍匐茎扩展能力极强，长可达 1-2m，每茎节着地生根，狗牙根营养繁殖能力强大，具很强的生命力, 狗牙根喜温热气候和潮湿土壤。	广泛分布于山坡、河谷地带	
车桑子	无患子科车桑子属	常绿小灌木，良好的干热河谷荒山恢复植被和土壤瘠薄荒山造林树种；在表土流失、岩石裸露的石砾土壤或石头缝隙都能生长，在干燥山坡、河谷或稀疏的灌木林中生长良好，恢复植被的主要选择。	广泛分布于干热河谷	
火棘	蔷薇科火棘属	具有良好的滤尘效果，对二氧化硫有很强吸收和抵抗能力。喜强光，耐贫瘠，抗干旱，耐寒；对土壤要求不严，而以排水良好、湿润、疏松的中性或微酸性壤土为好。火棘耐贫瘠、对土壤要求不高、生命力强，其生长的海拔范围在250-2500米均有分布。火棘是治理山区石漠化的良好植物。	分布于中国黄河以南及广大西南地区。	

造林典型模式见表 5-2。

表 5-2 灌木林地生物措施典型配置情况表

立地条件特征	地形：阳坡、阴坡	
	海拔：2000～2450m	
	土壤：红壤	
复垦生物措施植物选择	灌木	草本

		火棘、牛筋木	狗牙根、三叶草
造林技术措施	种植方式	植苗（点播）	撒播
	初植密度	行距 2m，株距 2m，5000 株/hm^2	65kg/hm^2
	苗木、种子要求	一年生容器苗	优良种籽，发芽率 95%
	种植时间	雨季阴天	
	管护措施	施肥、浇水、喷药	

表 5-3 藤条植物措施典型配置表

立地条件特征		地形：阳坡、阴坡
		海拔：1850～2250m
		土壤：红壤
复垦生物措施植物选择		腾本
		爬山虎
造林技术措施	种植方式	扦插
	初植密度	株距 1m，约 2500 株/hm^2
	苗木、种子要求	优良种籽，发芽率 95%
	种植时间	雨季阴天
	管护措施	施肥、浇水、喷药

②水土流失

由于经过多年的开采，开采创面粗糙，植被稀疏，水土流失严重，通过工程和生态的方法恢复开采区的植被，在很大程度上改善了开采区的水土流失。

运营期生态环境保护措施

1、废气治理措施

项目运营期产生的粉尘，通过自然消散，植被吸收降低对环境的影响，不需要采取措施。

2、水污染防治措施

（1）项目区不设办公生活区，无生活污水产生，管理人员上厕利用养殖场厕所。

（2）在修复区设置截排水沟，截排水沟出口设沉砂池，截水沟断面尺寸 b×h=0.50×0.66m，沟壁及沟底 M7.5 浆砌块石衬砌厚度 0.35m，抹面厚度为 0.02m，共设置外围截水沟 500m，截水沟与马道排水沟汇合经过沉淀后排出。沉砂池 2 座，沉砂池断面采用为矩形断面，a×b×h＝3m×2m×1.5m，采用砖砌结构，按 24cm 墙体、24cm 底、24cm 减速墙砌筑，内侧 M10 砂浆抹面，施工期和运行期间定期进行清理。

3、固体废物治理措施

运营期无生活垃圾产生，化肥包装袋集中收集后外售。

4、噪声治理措施

运营期无噪声产生。

5、生态环境保护措施

①运营期应制定保护保养管理制度。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绿化工程养护灌溉措施

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。

6、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做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免溃坝的风险事故发生；

②将挡防设施建设到位后再投入使用；

③严格按照设计工艺进行弃土石的堆放，在堆土的过程中，使用碾压设备将弃土层层压实；

④对已经达到设计堆高的区域及时进行复垦；

⑤派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修；

⑥如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致填土区溃堤事故，应立即组织

	人员进行排洪除险，用沙袋暂时堵住，有组织进行排洪，及时对废土石进行清运，并及时修复； ⑦编制应急预案并定期演练应编制生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制各种灾害应急预案并组织演练。
其他	**1、环境保护保证措施** 施工现场的环境卫生管理工作，牵扯面广，搞的不好影响很大，尤其是大型公共施工现场环卫卫生管理，必须严格按照有关环卫卫生管理规定执行。要逐步做到科学化、规范化的管理。不得因管理不善，造成疫情或者其它经济损失。 （1）现场要整齐清洁，无积水。 （2）工地发生传染病时，要及时向卫生防疫和行政主管部门报告，并采取措施防止传染病传播。 （3）施工垃圾堆放及清运管理措施 ①在施工现场内的合适位置设置垃圾分捡站，以便将施工垃圾集中进行堆放。 ②清理建筑施工垃圾时，采用容器或编织麻袋吊运，严禁随意凌空抛撒造成扬尘。 ③施工现场垃圾要及时清运，清运时应适量洒水以减少扬尘。 ④设置专人负责垃圾分捡站的清扫工作，将分捡后的废弃物，装入编织袋内，由专门的垃圾清运公司将废弃物清运出现场(每日早、晚各一次)，进行集中销纳。 **2、施工安全措施** （1）施工机械 进入现场的各类施工机械确保完好。大型施工机械组装完毕并由专业人员组织验收通过后，方能挂牌投入使用；机械上的各种保险、限位必须齐全、灵活、可靠。使用电力设备必须有可靠接地和漏电保护装置；机械操作和起重指挥必须由持证上岗人员操作；施工机械、车辆在运行中除应注意自身和机械的安全外，也应注意其它车辆和人、畜的安全；施工机械设备要经常进行检修保养，严禁带病运行。

（2）施工机具

进入现场的各类施工机具应确保完好，机具上的护罩应齐全、完好，用电机具罩壳和接电线应完好无损，具有有效接地和接零保护，需要由持证人员操作的机具，其它人员严禁动用。

（3）施工用电

按照建设部颁布的《施工现场临时用电安全技术规范》(JG465-88) 要求安装线路，采用 TN-S 系统(三相五线制)，做到三级漏电保护。施工现场的切电气作业必须由持证电工操作，所有电器设备必须有可靠的漏电保护装置，孔内照明应采用 36V 以下的安全电压和防水安全矿灯；严禁同一个开关电器直接控制 2 台及 2 台以上用电设备(含插座)，严格实行一机一闸制度；所有穿越施工道路的电缆，均采用埋设的方式。

根据不同工程特点，可选择采用绝缘架空的方法规范地架设电线，线路架设必须离地 2.5m 以上。开关、电器、配电箱等装置必须完好无损。带电导线与导线间接头必须绝缘包扎并进行防水处理，带电导线严禁搭、挂、压其它物体，并有漏电保护器。

施工用电架设安全作业要求如下：

①线路及接头不许有裸露，应经常检查，发现裸露应立即包扎。

②各种过电流保护装置不应加大其容量，不能用任何金属丝代替熔断丝。

③电工人员操作时必须戴绝缘手套和穿绝缘胶靴。

④在需要接触导电部分时，必须先用测电器检查，确认无误后，才能开始工作，并事先将有关的开关切断封锁，以防误合闸。

⑤一切电器设备的金属外壳或构架都必须进行妥善接地。

（4）防灾

施工现场应注意防火、防毒、防雨、防污，要切实落实防火安全措施，严格执行审批制度，不允许无证用火。施工现场配备足够的消防器材，并定期检查、维护、更换，以确保其有效性。重点防火部位，必须要有防火制度牌和明显的严禁烟火标志。定期进行消防安全活动和防火检查，并作好记录，查出问题，落实专人限期整改。

（5）标牌

在每个作业区的显著位置挂设工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌、平面布置图等“五牌一图”，主要施工部位、作业点、危险区主要通道都必须挂有相应的安全禁令牌或告示牌。

（6）安全教育

施工之前，要对工人进行三级安全培训，编制安全应急预案，储存应急物资，做好安全管理工作。

（7）车挡措施

车辆倒土位置，设置车挡、防止车辆向后倾翻措施，车档高度设计 0.5 米，防止车辆向后倾翻措施，采用钢丝绳限位。

3、保障措施

（1）组织领导措施

本项目建设单位为“昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂”，昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂成立项目领导小组，负责解决工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，齐抓共管，统一协调和领导昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态环境修复工程项目工作。

项目一经批复建设，海口街道五采区治理办公室应成立以分管领导为组长的项目综合协调领导小组，领导、监督本项目的实施。

项目的实施建设涉及社会各方面，同当地人民群众的生活息息相关。项目高效、顺利的实施需要各部门和项目区内涉及群众的支持和理解。为此，需对项目实施的意义和进程等有关情况进行广泛的宣传，以营造一个良好的建设环境。项目宣传主要采取动员大会、举办展览、办宣传板报、实行项目进程公告等形式。

项目需加强项目信息管理，将项目实施情况、功效情况以及存在的问题等，及时向上级政府及有关部门汇报、备案，争取在资金、技术、管理和学术研究等方面得到进一步的支持。

（2）技术保障

昆明市西山区海口镇下哨村小组十一石厂矿山生态环境修复工程项目实施的技术保障措施包括定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对地质灾害、植被、地形地貌情况进行动态监测和评价等。

工程项目建设不得将有毒有害物、建筑垃圾用作回填或者充填材料、不得将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

4、施工期监理计划

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

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

（2）制定环境保护计划，重点是制定施工废水回用及扬尘防治措施。

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

（4）组织工人和工地管理人员学习有关环保法规，提高全员环境意识。

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

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

（7）指定专人负责监督施工部门，一定要做好底部防渗工程。

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

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

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

5、建立环境管理台账

建设单位对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的具体记录，包括电子台帐和纸质台帐两种。

①环境管理台帐记录要求

建设单位应建立环境管理台帐记录制度，落实环境管理台帐记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台帐的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

②记录内容

包括基本信息、设施运行管理信息、运输回填管理信息、监测记录信息、抽检记录及其他管理信息等。

③记录频次

基本信息：一般按日或按批次进行记录。

④记录存储及保存

纸质存储：应将纸质台帐存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字、定点保存；采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查，保存时间原则上不低于 3 年。

电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 3 年。

⑤日常环境管理记录若需要修改，原记录及修改后的记录都应存档，并说明修改原因。

6、环境监测计划

结合本项目特点，本次评价提出施工期、封场后监测计划，项目具体监测计划见表 5-4。

表 5-4 环境监测计划一览表

监测内容	监测位置	监测项目	监测频率（施工期）	监测方法
环境空气	施工场地上风向一个点，下风向三个点	TSP	每年 2 次	按照国家有关标准
噪声	施工场地东、南、西、北厂界	Leq(A）	每季度 1 次	

环保投资

项目总投资 108.77 万元，其中环保投资 23.52 万元，占总投资的 21.62%，环保投资明细见表 5-5 所示。

表 5-5　环保投资估算表

阶段	类别	环保措施	投资（万元）
施工期	废气	洒水降尘管线、防水篷盖遮盖	10
	废水	临时沉淀池 2 个，用于收集沉淀施工废水（5m^3）、施工人员生活污水（2m^3）	1.0
		车辆清洗设备	5.0
		场地边坡脚和填土边坡脚设置截排水沟、沉砂池	纳入主体投资
		雨水收集池（1000m^3）	7.0
	噪声	选用低噪设备、合理布局、合理施工、加强设备维护	0.5
	固废	施工区设置 2 个垃圾收集桶	0.02
	生态环境	对恢复的矿坑进行绿化	纳入主体投资
合计		/	23.52

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	通过工程和生态的方法恢复开采区的植被，项目区内将种上牛筋木、车桑子、狗牙草等。	提高现有生态功能	/	植物工程治理合格率达 100%，其中植树造林成活率达 95%以上。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①在施工场地周围设置截水沟，将施工场地外外雨水阻止在场地外，并进行疏导引入外围冲沟，阻止施工场区外地表径流进入施工区域； ②在生态修复区最低处(矿山北侧)设置一个 1000m^3 的初期雨水沉淀池，对生态修复区初期雨水进行收集沉淀处理后晴天回用回填区洒水降尘、植被养护，雨天储存，不外排。 ③在施工区域修建临时排水沟及临时沉淀池，沉淀池容积设置为 5m^3，施工废水进入沉淀池处理，处理后回用于场地洒水降尘，不外排； ④施工期车辆清洗产生的清洗废水经车辆清洗废水沉淀池沉淀后循环用于洗车，不外排； ⑤施工人员生活废水经一个 2m^3 的临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。	无废水外排。	/	/
地下水及土壤环境	①场区回填土为工程建设基坑开挖产生的土石方、矿山周边磷矿剥离表土和昆明市基坑弃土，回填土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》(GB15618-2018)要求，从源头上防止有害物质污染地下水。②在采场底部区域采用粘土进行碾压夯实，充当防渗层，防渗层厚 2.0m。粘土可取自城市弃土中较好的粘性土。黏土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 K<10^{-7}cm/s，渗滤水通过挡土墙上的排渗孔排到集水池收集，最后种植回填土及生态植被修复。 ③在开采区基坑底部按 1~2m 厚的黏土层	地下水:GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类标准。 土壤:满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）	/	/

	进行碾压夯实，再铺一层土工布防渗层。粘土可取土方中较好的粘性土，回填土分层碾压，平均分层 0.5m 压实，压实度不小于 0.90，填土回填后取样进行渗透性试验，渗透系数 $K<10^{-7}cm/s$. 项目防渗工程验收合 格后方可开展堆填作业，最后种植回填土及生态植被修复， 防止有毒有害废水污染地下水。			
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加快施工进度，合理安排施工时间； 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运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间，车辆尽量选择昼间运输物料，经过居民区禁止鸣笛。路过声环境敏感目标时减速慢行。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）2 类标准。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	①土石方运输禁止超载，装高不得超过车厢板，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，旱季时可利用洒水车对堆积表面进行喷洒； ④尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆； ⑤ 施工机械、车辆的管理和维修保养，尽量减少因施工机械、车辆状况不佳造成的空气污染； ⑥设立项目场地扬尘污染防治专门工作机构，层层落实工作责任，工地现场必须有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台帐管理； ⑦按规定做好工地现场 PM_{10} 监测、视频监控等扬尘信息化监管设备的安装、使用、维护工作； ⑧施工全过程，一是坚持每天自检自查；二是每天 24 小时对进出工地的渣土车等工程车辆进行检查、登记，规范使用“三池一设备”；三是依法依规开展渣土运输作业，对项目渣土运输全过程负责。	达到《大气污染物综合排放标准 》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限 值 ≤1mg/m³	/	/

固体废物	（1）本项目清理的废土石方部分回填，部分外售； （2）施工人员生活垃圾经集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点堆存，并入村庄生活垃圾处置。 （3）沉淀池及初期雨水沉淀池的污泥，定期进行清理，清理出来的污泥用于回填区回填。	100%合理处置	化肥包装袋集中收集后外售。	100%合理处置
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免溃坝的风险事故发生； ②将挡防设施建设到位后再投入使用； ③严格按照设计工艺进行弃土石的堆放，在堆土的过程中，使用碾压设备将弃土层层压实； ④对已经达到设计堆高的区域及时进行复垦； ⑤派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修； ⑥如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致填土区溃堤事故，应立即组织人员进行排洪除险，用沙袋暂时堵住，有组织进行排洪，及时对废土石进行清运，并及时修复。 ⑦编制应急预案并定期演练应编制生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制各种灾害应急预案并组织演练。	编制突发环境事件应急预案，并向主 管部门备案，确保环境风险防范措施完善	/	/
环境监测	（1）环境空气 监测布点：施工场地上风向一个点，下风向三个点。 监测因子：TSP 监测频次：2 次/年 （2）噪声监测 监测布点：施工场地东、南、西、北厂界。 监测因子：Leq 监测频次：2 次/年	施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。TSP 排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297 -1996)粉尘无组织排放标准。	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

从环境保护角度来看，项目的建设是可行的。