建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山1号场地生态修复治理项目

建设单位（盖章）：昆明市西山区城市建设投资开发有限责任公司

编制日期：二零二二年四月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....31
四、生态环境影响分析.....39
五、主要生态环境保护措施.....51
六、生态环境保护措施监督检查清单.....63
七、结论.....66

附件：

附件 1 委托书
附件 2 项目投资备案证
附件 3 联审联批表
附件 4 营业执照
附件 5 昆政办【2016】44 号
附件 6 昆政办【2017】88 号
附件 7 昆明市办公厅 2021-2023 年消纳场审批通知
附件 8 评估中心公示截图
附件 9 生态红线查询回复
附件 10 堆填设计审查意见

附图：

附图 1 项目地理位置图
附图 2 项目区域水系图
附图 3 总平面布置图
附图 4 生态修复范围图
附图 5 项目周边关系图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目		
项目代码	2112-530112-04-05-855228		
建设单位联系人	谭大龙	联系方式	/
建设地点	云南省（自治区）昆明市西山县（区）团结乡（街道）和平村委会		
地理坐标	（102 度 30 分 37.160 秒，25 度 4 分 44.400 秒）		
建设项目行业类别	101 土砂石开采-其他	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	1445433.3m^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	昆明市西山区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号	2112-530112-04-05-855228
总投资（万元）	2420.26	环保投资（万元）	106
环保投资占比（%）	4.4%	施工工期	36 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	**1.1.1 产业政策符合性分析** 对照中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本），项目属于鼓励类		

“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“1、矿山生态环境恢复工程”，项目建设符合国家产业政策。

1.1.2 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表 1.1-1 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	该项目情况	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。	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。	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。	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。	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。	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	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。	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。	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。	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。	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。	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。	项目所处地区不属于水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合

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，采取人工回填修复与植被恢复相结合的方式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。

1.1.3 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。

项目为矿山的生态修复项目，通过矿坑清理、回填、植被恢复等各项措施的实施，生态修复面积 144548m^2。矿坑林草植被恢复，可改善土壤，提高土壤肥力，设置雨水收集池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；在矿坑周围设置截排水沟，减少水土流失。该生态修复项目实施对削减项目区矿坑积水、雨水和扬尘排放有积极意义。

项目的实施对生态环境恢复有积极意义，项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，项目不在负面清单之中。

表 1.1-2 与长江经济带发展负面清单指南（试行）符合性分析

序号	长江经济带发展负面清单指南（试行）	项目情况	符合性
1	禁止在生态保护红线和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。	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，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
2	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项	项目距离螳螂川 12km。项目位于工业	符合

	目。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。	园区外，项目为矿山生态修复项目，不属于工业类高污染项目。	
3	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。	项目为生态修复项目，不属于石化、现代煤化工项目。	符合
4	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。	项目生态修复项目，为国家鼓励类项目，不涉及落后产能。	符合
5	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。	项目为生态修复项目，不涉及过剩产能。	符合

1.1.4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行)》的符合性分析

表 1.1-3 项目与云南省长江经济带发展负面清单符合性

功能区	具体要求	该项目	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团结街道，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	根据昆明市西山区自然资源局核查生态保护红线的意见，项目生态修	符合

		域的要求进行管理。	复区未涉及生态保护红线。	
		（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”。	项目不涉及基本农田。	符合
		（六）禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。	项目不在金沙江、长江一级支流范围内。	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。	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	项目为生态修复项目，不属于矿	不涉及

	范围内新建、改建、扩建尾矿库。	山、尾矿库项目。	
	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

项目属于矿山生态修复项目，为非生产类项目，是环境保护工程项目，生态修复区不涉及环境敏感区，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，该生态修复项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》。

1.1.5 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030 年）的符合性分析

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1.1-4 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

项目位于昆明市西山区团结街道办事处和平村委会，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。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有积极作用，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。

1.1.6 与“三线一单”符合性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及负面清单。

（1）生态保护红线分析

根据项目情况，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，不在划定的云南省生态保护红线范围内。项目属于矿山生态修复项目，修复总面积144548 m^2。

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，因此项目建设符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线分析

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

重建项目区生态环境，项目实施对环境影响较小，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。

（3）资源利用上线分析

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。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，项目使用的是城市建设产生的弃土作为回填料，减少了新的土石方的使用，符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单分析

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

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，该项目所在区域属于西山区一般管控单元。项目与该实施意见中生态环境准入清单符合性对照如下表。

表 1.1-5 项目与生态环境准入清单符合性分析一览表

	管控要求		该项目情况	符合性
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	1.本项目为矿山生态修复治理项目，不属于不符合规定的坡地开垦种植项目； 2.项目不属于河湖管理范围内的房地产开发项目。 3.项目区域无珍稀野生动植物分布，项目建设不会阻碍野生动物的重要迁徙通道。	符合

			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。	4、项目回填土来源为城市建筑弃土及基坑土，回填物料中不包含有毒有害物质。	
		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。	1.本项目为矿山生态修复治理项目，项目不涉及“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。植物抚育管理过程中禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 2.本项目属于矿山生态修复治理项目，项目修复之前土地利用类型为采矿用地及其他用地，项目修复治理方向为林地及草地，项目土地修复治理完成后，不会用于开发利用及流转审批。	符合
		环境风险防控	1.环境风险防控严格限制《环境保护综合名录》（2017年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。	1.本项目为矿山生态修复治理项目，项目不涉及“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.植物抚育管理过程中禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.项目修复之前土地利用类型为采矿用地及其他用地，项目修复治理方向为林地及草地，项目土地修复治理完成后，不会用于开发利用及流转审批。	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	1.本项目不属于《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目。 2.本项目为矿山生态修复治理项目，项目不属于不符合《云南省用水定额》标准的项目。 3.项目不属于《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕）中	符合

		（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）。	的项目。	

综上所述，项目的建设符合“三线一单”要求。

1.1.7 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，本项目所在区域位于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（Ⅲ）1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区，该区以湖盆和丘状高原地貌为主，现存植被以云南松林为主，土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。该区的主要生态问题是农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺。主要生态功能是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。生态保护和建设的主要方向是：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，项目运行后有有效降低该区域的生态破坏问题，降低面源污染。因此，项目的建设与云南省生态功能区划不冲突。

1.1.8 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。

项目矿山生态恢复所使用的仅为城市建筑弃土，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。

二、建设内容

地理位置	龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿 1 号场地位于西山区团结街道西北侧，地理坐标：北纬 25°04′44.400″，东经 102°30′37.160″。项目区毗邻乐律路，行政区隶属云南省昆明市西山区团结街道。矿区交通较为方便，乡村水泥路与乐律路相连，乐律路与经团乐路相连，经浑团路连 S0501 昆明绕城高速，项目与 S0501 昆明绕城高速直线距离 8.82km，项目距团结街道办事处约 5.1km，距昆明市约 36km，交通便利。
项目组成及规模	**2.2.1 项目由来** 2017 年，根据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恢复的通知》（昆政办〔2017〕88 号）和西山区政府印发的《昆明市西山区人民政府关于关闭昆明市西山区墨雨采石场等 11 家矿山的通告》，矿山进行了关停。2019 年 4 月 25 日，自然资源部办公厅向包括云南省在内的 11 个省份（直辖市）自然资源主管部门发放了《自然资源部办公厅关于开展金沙江经济带废弃露天矿山生态修复工作的通知》（自然资办发〔2019〕33 号）。昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目不再办理矿权延续工作，并由昆明市西山区城市建设投资开发有限责任公司进行闭坑和恢复治理的准备工作。2019 年 8 月，《昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目生态修复治理方案》通过西山区人民政府组织有关专家评审，并于 2019 年 12 月获得《西山区矿山生态修复治理方案联审联批表》。 根据现状调查，矿区采空区位于矿区西北部，属历史采空区，采空区面积约 20.85hm²，采空区标高为 2242.1m～2338.5m，开采形成边坡高约 12m～80m，边坡角 30～55°，局部大于 60°。 **项目基本情况：** 项目名称：昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目 建设单位：昆明市西山区城市建设投资开发有限责任公司

建设性质：新建

建设地点：昆明市西山区团结街道西北侧

占地面积：144548m^2（216.8 亩）

项目总投资：2420.26 万元

昆明市西山区龙潭小村砂厂，矿山多次变更，2007 年以前矿山已存在。矿山 2007 年 10 月由云南省昆明市国土资源局西山分局颁发颁发采矿许可证号为：5301120720361，2009 年 6 月进行了采矿证延续。2013 年 10 月，企业申请采矿权延续变更（延续增扩），采矿权延续变更后，采矿许可证由云南省昆明市国土资源局西山分局颁发，证号：C5301122009097120038841，采矿证有效期 2010 年 9 月 13 日至 2013 年 9 月 13 日。矿山开采范围面积为 0.1677km^2，开采层位为震旦系陡山沱组（Zbd）石英砂岩，开采方式为露天开采，开采规模为 8 万 m^3/a，开采标高为 2315m～2150m。目前在矿区南部形成一个边坡高越 5～2m，坡度角为 35°，长约 600m，面积约 6.04hm^2 的老采空区；在矿区西北部分布有边坡高约 25～35m，坡度约 45°，面积约 6.51hm^2 的历史采空区，为当地居民私自开挖所成。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 部令第 16 号）的规定，项目属于“八、非金属矿采选业、101 土砂石开采-其他”，需编制环境影响评价报告表，为此，受昆明市西山区城市建设投资开发有限责任公司的委托，昆明夏谷环保科技有限公司承担了项目环境影响报告表的编制工作。我单位接受委托后，在收集资料、实地调查和现场踏勘的基础上，按照国家及地方的相关法规条例、《环境影响评价技术导则》，编制了《昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目环境影响报告表》，供建设单位上报环境主管部门审批，作为项目环境管理的依据。

2.2.2 工程组成

昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态

修复治理项目面积 144533.3m² （折合 216.8 亩），采空区回填面积为 101917.7 m²（折合 152.9 亩）。将采取危岩清理、坑底整平、土方回填、植被恢复等方式进行生态恢复治理。项目回填土主要来自城市建筑弃土和外购表层植被覆土。根据设计，总回填土方量 243.64 万 m^3，其中外部接纳 237.12 万 m^3（包括植被覆土 8.2 万 m^3），采空区清理土石方量为 6.52 万 m^3。生态环境修复治理工程造林需种植树木旱冬瓜约 11040 株，藏柏约 17360 株，车桑籽 15 公斤等。

工程建设内容和规模如下表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成及规模一览表

工程组成	工程名称	建设内容		备注
主体工程	采坑回填	场地总填方量约 243.64 万 m^3，其中外部接纳 237.12 m^3，采空区挖土石方量为 6.52 万 m^3。采空区底部标高为 2253.5m，回填土顶部标高为 2298.0m，均为露天采坑封闭圈以下堆填，堆填土总高度为 44.5m。		新建
	堆填平台	采空区底部标高 2253.5m 开始堆填，随着堆填土高度的增加，生产台阶将逐步合并，最终形成 2298.0m 大平台，与西侧现有道路齐平。堆填土与露天采坑封闭圈齐平，最终不形成台阶或边坡。		新建
	截排水工程	场外截洪沟	场外排洪采用周边截排洪沟排洪。边截排洪沟采用 C15 素混凝土结构，厚度 30cm，净断面 100cm×80cm 矩形，碎石垫层（1～5cm），厚度 30cm，宽度 200cm。设计周边截排洪沟总长度 1510.3m。周边截排洪沟设置水力坡度 i≥3%。	新建
		场内排水沟	场地内部排水采用 2298m 平台雨水沟排水。平台雨水沟采用 C15 素混凝土结构，厚度 30cm，净断面为“倒梯形”断面，下底宽 40cm，上底宽 80cm，高 40cm。碎石垫层（1～5cm），厚度 30cm，宽度 147m。雨水沟与两侧周边截排洪沟连接。平台雨水沟设置最小坡度 i≥1.5%。	新建
	复垦工程	生态恢复造林方式全部为植苗造林，选择树种为旱冬瓜、藏柏作为造林树种；灌木树种为车桑子。		新建
辅助工程	办公生活区	项目在生态修复区西南侧入口处设置施工营地。		新建
	施工三场	项目不设取土场、弃渣场。		新建
	进场道路	依托原有矿山道路。		依托
公用工程	给水	工程施工期间用水主要为施工用水及生活用水。用水由运水车从附近村庄取水运输供给。		新建
	排水	新建截排水沟，排出场内雨水，新建沉淀池处理施工期间产生的废水，废水沉淀处理后全部回用，不外排。施工期生活污水收集		新建

			到生活污水沉淀池中，经沉淀处理后回用，不外排。	
	供电		依托原有供电系统。	依托
环保工程	废水	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，项目在矿区的出入口设置 1 座 3m³ 的车辆清洗池，用于收集车辆清洗轮胎产生的废水，废水经沉淀池沉淀后回用于车辆清洗，不外排。施工结束后，对三池一设备进行回填覆土绿化。	新建
		沉淀池	项目设置 1 座 2m³ 的施工废水沉淀池和 1 座 2m³ 的生活废水沉淀池，项目废水进入沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排。	新建
		沉砂池	沉砂池 2 座，位于项目区西北侧，位于集水池两侧，初期雨水先进入沉砂池沉淀再进入集水池。断面采用矩形断面，a×b×h＝3m×2m×1.6m，采用砖砌结构。	新建
		集水池	项目设置 1 座集水池，容积为 320m³，采用浆砌石结构，底部采用 C15 砼垫层，垫层高度为 0.6m。项目区收集的雨水先经过沉砂池沉淀再进入集水池。	新建
		防渗措施	为避免雨水参杂污水下渗，设计在场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。粘土取自城市弃土中较好的粘性土。粘土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度≥0.93，最终 K≤10^{-7}cm/s。	新建
		滤水井	设计在回填土 2298.0m 至 2253.5m 标高之间采用滤水井收集渗水、人工排渗方式。回填土共计布设 4 个滤水井，孔径为 200mm，其中 1#滤水井 31.0m、2#滤水井 42.7m、3#滤水井 45.0m、4#滤水井 43.0m。	新建
	废气		洒水车 1 辆，雾炮 2 台，对修复区施工面进行洒水降尘。	新建
			运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，并注意控制车速。	新建
	噪声		选用低噪设备、合理布局、合理施工、加强设备维护。	新建
	固废	土石方	场地清理及危岩清理产生的土石方用于场地平整回填。	新建
		旱厕	生活中依托原矿山已建有的旱厕。	依托
		生活垃圾	使用带盖垃圾桶收集，定期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。	新建

2.2.2.1 工程治理方案

治理方案：采用“危岩清理+回填弃土+外围截洪沟+平台雨水沟+复垦”综合治理修复方案。

项目区生态修复主要是以消除地质灾害、植被恢复、绿化项目区为主要目的，对采空区内进行回填弃土、消除较陡边坡危害、进行植被恢复。

1、场地及危岩清理

对现有边坡进行危岩清理，减少降雨产生的径流造成坡面冲刷造成严重的水土流失，影响工程的正常施工。

场区表面主要分布原有碎石及强风化层。主要分布于场区浅表部，分布不均匀，该层厚度介于 0.1～0.5m 间。在堆积过程中用铲车把堆积区域的碎石及强风化层进行清除，然后采用弃土部分中较好的粘土碾压形成防渗层（2m 厚，密实度≥0.93），后再进行弃土的堆填。

2、采坑回填

根据矿区情况，初步估算龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿 1 号场地总填方量约 243.64 万 m^3，其中外部接纳 237.12 m^3，采空区挖土石方量为 6.52 万 m^3。采空区底部标高为 2253.5m，回填土顶部标高为 2298m，堆填土总高度为 44.5m。

回填土必须为城市建设弃土，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。

龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿 1 号场地露天采空区上口封闭圈最低标高为 2298.0m，设计堆填土标高不超出露天采空区上口封闭圈最低标高。露天采空区底部最低标高 2253.5m。故设计堆填土标高为 2253.5～2298m，高度 44.5m。堆填土终了仅形成 2298.0m 一个大平台，最终不形成台阶及边坡。

根据项目方量预算，堆填区总共需进土 237.12 m^3，分 3 年进行回填（不含造林时间），回填采用边运输同时边回填的方式进行，不需设置临时堆场。其中第 1 年需进土 90 万 m^3，第 2 年 90 万 m^3，第 3 年 1 季度进土 57.12 万 m^3，2～4 季度实施植被恢复。考虑昆明市雨季停工的常规要求，因此雨季不安排弃土堆填，并做好相关防排洪安全措施。当雨季凹陷坑有积水时要及时采用机械排水方式排出坑外。

3、排水设施

（1）周边截洪沟

龙潭小村植被恢复项目 1 号场地场外排洪采用周边截排洪沟排洪。边

截排洪沟采用 C15 素混凝土结构，厚度 30cm，净断面 100cm×80cm 矩形，碎石垫层(1～5cm)，厚度 30cm，宽度 200cm。设计周边截排洪沟总长度 1510.3m。周边截排洪沟设置水力坡度 i≥3%。

（2）场内平台雨水沟

场地场内部排水采用 2298m 平台雨水沟排水。平台雨水沟采用 C15 素混凝土结构，厚度 30cm，净断面为“倒梯形”断面，下底宽 40cm，上底宽 80cm，高 40cm。碎石垫层(1～5cm)，厚度 30cm，宽度 147m。雨水沟与两侧周边截排洪沟连接。平台雨水沟设置最小坡度 i≥1.5%。

平台雨水沟设置在 2298m 大平台上，呈“井”字型布置，最终汇入周边截洪沟内。

（3）滤水井

回填土 2298.0m～2253.5m 之间为凹陷露天采空区回填，故不采用排渗盲排渗方式。为了降低凹陷坑回填区的水位，保证回填土安全，同时避免参杂污水对地下水造成影响，设计回填土 2298.0m 至 2253.5m 标高之间采用滤水井收集渗水排、人工排渗方式。具体措施是：凹陷坑回填区的底部渗水可经滤水井抽取至地表，然后经由平台雨水沟导排至下游集水池。当滤水井内的水位超过井深的 1/3 时要及时抽排，抽水采用机械抽排法，拟采用 3 台 ZX 系列移动式自吸清水泵（又称工业自吸泵）抽排即可。

滤水井是在填筑完成后采用钻探设备进行成孔，孔径为 200mm，成孔完成后采用套管进行护壁，深度刚好至防渗层即可。回填土共计布设 4 个集水井，其中 1#集水井 46.4m、2#集水井 58.8m、3#集水井 61.5m、4#集水井 59.5m 单条井深 50-61m。单条集水井钻孔坐标及深度严格执行设计指标。集水井套管采用钢带增强聚乙烯（PE ）螺旋波纹管，公称内径 200mm，环刚度 SN12.5，代号为 MRP-DN/ID200N12.5-CJ/T225-2011，长度与孔深一致，一端（下部）上左右开孔，孔距 100mm，“等边三角形”型布置，孔径 10mm。套管由下至上打孔 5～10m 即可。开孔结束后需在开孔部位用土工布包裹并缝包严实，然下入后下到钻孔之中即可。抽水采用机械抽排法。

滤水井收集基底渗水，故各个滤水井可兼做环境监测井。

2.2.2.2 辅助工程

1、运输道路

弃土运输路线为：昆明市区→昆明绕城高速 S0501→经浑团路→乐律路→项目南侧的乡村水泥路→项目区西南侧进场道路。

2、进场道路

进场道路沿用矿山周边原有的运输道路及进场道路，后期逐渐后退回填，后续施工临时道路可从西侧原有道路进入。

2.2.2.3 土地复垦

昆明市西山区龙潭小村普通建筑材料用石英砂岩矿矿山 1 号场地生态修复治理项目面积 144548m²（折合 216.8 亩）。

1、造林绿化技术设计：

根据造林地块的立地条件、建设单位的意见及苗木供应情况，选用适应能力及抗旱保水能力强的乡土树种作为植被恢复的造林树种。选择树种为旱冬瓜、藏柏作为造林树种；灌木树种为车桑子。备用树种为红叶石楠、滇润楠、香樟、杨树、华山松等。

弃土弃渣的造林地在平整压实回填土和客土 50-60cm 厚度的疏松熟土层后进行定植坑开挖。根据造林树种及规格确定整地规格。根据造林地块的立地条件，本着快速复绿，生态功能优先的原则，拟实施株行距为 2×2（m）（每亩 167 株）。由于本次造林面积较小，执行 6 旱冬瓜 4 藏柏，混交方式为带状混交。

选择雨季造林，每年 7-8 月，根据任务完成时间要求，分 3 年完成。

按照立地条件、造林技术措施、树种配置图式等编制人工造林类典型设计表，见下表 2.2-2。

表 2.2-2 人工造林典型设计表

造林类型号		I
适宜的立地条件特征		地形：中山　坡向：各坡向　坡位：各坡位
		海拔：2000-2450m
		土壤：红壤（客土）
造林技术措施	混交方式、混交比	6 旱冬瓜 4 藏柏

	初植密度、株行距	167 株/亩（2m×2m），撒播车桑子 0.01kg/亩		
	配置方式	品字形配置		
	林地清理	不清理	用工量（个/亩）	
	整地方法及规格	穴状（40cm×40cm×40cm）	用工量（个/亩）	1
	造林方法	株苗、撒播	用工量（个/亩）	1
	客土用工	全面客土、厚度≥0.6m/m²，400.2m³/苗	用工量（个/亩）	1
	种苗规格	地径>0.50cm，苗高>50cm		
	栽植时间	3 年（雨季造林）		
	基肥种类及数量	复合肥 33.4kg/亩，0.2kg/穴		
	追肥时间及数量	尿素 25.05kg/亩，0.05kg/亩·年，连施三年		
	抚育管理措施	第二年起连续抚育三年，主要是松土、除草、追肥、病虫害防治、防冻，造林后第二年结合抚育进行补植，并进行人工巡护。总用工量 0.5 个/亩。		
	管护	人工巡护 0.5 个/亩		
造林用工量		4 工日/亩		
备用树种		红叶石楠、滇润楠、香樟、杨树、华山松		
备注		补植苗 10%，每亩设计用苗量 184 株		

2、种植土回填

造林在回填土基础上进行，在土地平整施工时，铺设有 50-60cm 厚度的疏松熟土层，疏松熟土层必须满足《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。

3、苗木

项目所需苗木全部由实施单位外购供应。为保证苗木质量，所购苗木由昆明市西山区林业和草原局进行检疫和把关。

根据测算，生态环境修复治理工程造林需苗量旱冬瓜 11040 株，藏柏 17360 株，车桑 15kg 等。

苗木在外购调运时应做好各项品质检验，达到国家重点工程造林项目使用种苗的标准，必须具备“两证一签”，并对上山造林苗木实行全检制度。既确保苗木质量，又可以有效防止病虫害的传播，为项目建设顺利完成提供保障。苗木（种子）标准见表 2.2-3、表 2.2-4。

表 2.2-3　主要造林苗木标准

树种名称	苗木种类	苗龄	规格
旱冬瓜	容器苗	0.8-1.0	地径>0.50cm，苗高>50cm
藏柏	容器苗	0.8-1.0	地径>0.50cm，苗高>50cm

注：苗木标准为由实施单位规定。

表 2.2-4 造林种子标准

树种	净度（%）	发芽率（%）	含水率（%）	千粒重（g）
车桑子	≥92	≥65	≤10	10-15

4、新造林地抚育和管护

造林后至幼林达到郁闭前实施新造林地抚育管理措施。抚育措施因地因树而异，主要分为林地水肥管理、幼林管理及幼林保护几个方面，具体措施是补植、松土、除草、病虫害防治等。新造林地抚育在造林后次年即可进行抚育，每年抚育 1 次，连续三年，每年 6-7 月进行抚育。

对新造林地的管护必须贯彻“三分造、七分管”的原则，为确保人工造林的预期效益，新造林地需安排专职人员进行管护。新造林地验收合格前，由实施单位进行管护，验收合格后，纳入昆明市西山区林业和草原局森林管护范围聘请专职管护人员进行管护。

2.2.2.4 工作制度

1、施工期

施工期配置工程施工人员为 15 人，其中工人 12 人，管理人员 3 人，在项目区食宿。

2、运营期

运营期配置人员为 2 人，均不在项目区食宿，定期对植被进行管护。

2.2.2.5 主要设备

项目主要施工设备见下表 2.2-5。

表 2.2-5 主要施工设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	推土机	PD320Y-1	台	2	排土设备
2	挖掘机	W4-60C 型	台	1	危岩清理

3	压路机	CLG6126E	台	1	压实
4	自卸汽车（15t）	/	辆	/	渣土转运

总平面及现场布置

2.3.1 现场总平面布置

根据项目堆填设计，矿山 1 号场地采空区回填面积为 101917.7 m²（折合 152.9 亩），生态修复治理项目总面积为 144548m²（折合 216.8 亩），项目区北侧为已平整修复区，东北侧小部分为已种植旱冬瓜修复区，均包含在总修复面积内。

矿山经过多年开采形成了较大的底部平台，且开采深度较大，形成了一个不稳定高陡边坡（BW1），回填前需要对高陡边坡进行危岩清理，再回填。

项目区西侧进场道路标高为 2298m，采空区底部标高为 2253.5m，回填土顶部标高为 2298.0m，堆填土总高度为 44.5m。项目关停后，建设单位对露天采场进行了简单的处理，局部较陡边坡进行整平，回填表土。

采坑最低为 2253.5m，以 2253.5m 进行整平，原则上不再新增损毁土地，对坑内进行整平，不稳定边坡清理，整平清理后铺设 2m 厚的防渗层，再继续直接压实回填弃土，回填达到设计标高 2298m 时，停止回填，与西侧进场道路持平，在回填后的大平台 2298m 上，开挖周边截洪沟和平台内的雨水沟。

矿山进行土石方回填后，种植旱冬瓜、藏柏、车桑子等复绿，恢复景观。本次生态修复治理范围内已有道路与外界公路相连，不新增占地，项目

施工道路利用原矿山已有道路，项目建设期进行利用，后期继续保留，养护用道路，不进行植被恢复。项目总平面布置见附图 3。

2.3.2 施工现场布置

（1）施工营地

该项目施工生活区主要包括建设单位、施工单位、监理单位现场项目部等。在项目区西南侧入口外设置施工营地，供各个单位食宿，现场食宿

人员约 15 人。施工营地设置一个沉淀池，用于沉淀生活废水，生活废水沉淀后全部回用于洒水降尘。

（2）施工三场

项目不设置砂石料场，建设所需砂石骨料均从周边合法砂石料场购买。 项目截排水沟、集水池、沉砂池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。

项目不设置取土场，项目进行回填的土石方采用城市建设基础开挖产生的弃土，回填土方必须满足《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、建筑垃圾（废土石除外）、工业固体废物、生活垃圾、农业垃圾；加强管理，确保外调的建设弃土检验合格后方可入场。

项目不设置弃渣场，施工过程中产生的废弃土方全部用于采坑植被恢复区的基础回填。

（3）“三池一设备”

“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，项目在矿山西南侧入口处新建三池一设备。

施工方案

2.4.1 施工时序

根据工程总体布局，本项目工程施工工序为：清理危岩施工→采坑土石方回填施工→截洪沟及雨水沟施工→植被恢复及复耕施工。

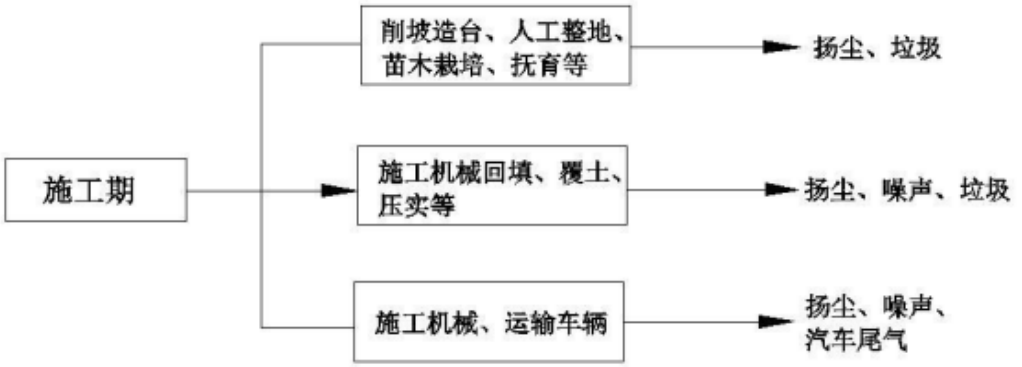


图 2.4-1 施工工艺及产污环节

2.4.1.1 清理危岩施工

土体回填前清除表层植被层及杂填土及松散岩土体，清理矿坑危岩体

直接回填于矿坑内。地表杂物及表土清理施工主要以机械为主、人工结合的方法进行施工，土方使用 10m³ 铲运机开挖，8～10t 自卸汽车运输，并采用洒水车洒水压尘。

2.4.1.2 土方回填

（1）回填料要求

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。

（2）堆填施工

堆土回填所需弃土来自于城市建设基础开挖产生的弃土，主要为采空区回填，同时为保证场区的安全运行，故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，回填范围内（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 1.0～1.5m，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。

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 m3～5 万 m3 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 400m² 测 1 点，且至少测 5 点。

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

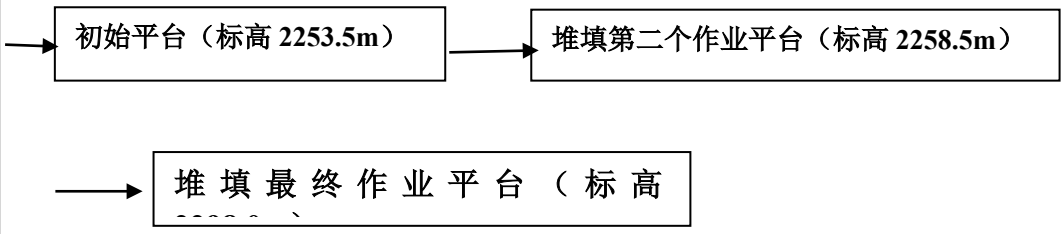
2.0m 。粘土可取自城市弃土中较好的粘性土。粘土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 K≤10^{-7}cm/s，渗滤水通过滤水井抽排到平台雨水沟，收集到集水池里面，最后种植回填土及生态植被修复。

（3）排土工艺

场区表面主要分布原有碎石及强风化层。主要分布于场区浅表部，分布不均匀，该层厚度介于 0.1～0.5m 间。在堆积过程中用铲车把堆积区域的碎石及强风化层进行清除，然后采用弃土部分中较好的粘土碾压形成防渗层（2m 厚，密实度≥0.93），后再进行弃土的堆填。

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。为保证推土机的工作效率，采用汽车倒车倒土，设置安全车挡，参照相关规定：安全车挡的高度不应小于轮胎直径的 2/5，车档顶部和底部宽度分别不应小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍。参照本条规定，运输的汽车车长 8m，转弯半径 15m，轮胎直径 1.5m，确定安全车挡高度为 0.6m，车档底部宽度为 2m，车档顶部宽度为 0.5m。安全车挡采用推土机推弃土形成即可。

从建筑工地运输至场区的弃土，从尾部以 2%坡度向坝前推进，各施工台阶有相应的施工道路相通，2253.5m-2298m 堆填次序为：



场区堆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。将弃土分层碾压，厚度不超过 1.0m，压实遍数为不小于 2 个来回，碾压设备为 PD-320Y-1 履带式推土机。压实设备为压路机及配合人工夯实，压实度不小于 0.92。当雨天汽车不能进场时，可停止排放弃土，以保证排土安全。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。堆积体单级台阶边坡为

1:3.0。当倾倒弃土石自然形成的边坡（安息角）大于单级台阶设计边坡时，应对该级台阶进行削坡开级。采用人工削坡时，削坡开级小台阶宽度为：1.5～2.0m，台阶高差3～5m，采用机械削坡时，削坡开级小台阶宽度为：4.0～6.0m，台阶高差5m。6-9月雨季前，在场内修筑临时排水沟，将雨水导排至坡边排水沟排出场外。

（4）边坡角及最终平台

弃土回填体边坡角应小于排土岩土的自然安息角。本次设计所排弃的岩土主要为弃土。查表排弃岩土的自然安息角平均值约为30°，为确保回填土过程中的边坡稳定，封闭圈一下设计每个台阶（高度5m）均以1:3.0的坡比排筑（即各台阶边坡角为18°），安全平台宽度5m。随着堆填土高度的增加，生产台阶将逐步合并，最终形成2298.0m大平台。堆填终了不设置台阶。

回填排弃岩土的自然安息角要大于30°，自然安息角小于30°的弃土严禁排入。对于遇水软化内摩擦角小于15 °的弃土也严禁排入。

2.4.1.3 排水设施施工

项目区截排水措施主要为截洪沟、雨水沟，在项目区回填土外围设置截洪沟，在回填平台上设雨水沟。

截水沟采取分段开挖，开挖一段，立即浆砌、回填一段。对土质基槽保持干燥：雨天基槽内积水随时排除，对受水浸泡的基底土（特别是松淤泥）全部予以清除，并换以好土回填（或以碎石（砾）石夯填）至设计标高。基底力求粗糙，粘性土地基和基底潮湿时，夯填50mm厚砂石垫层。

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

①根据相应的轮廓线，采用人工开挖刷底。

②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。

③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。

④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

①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。

②浇筑时用振动棒振捣。

③根据施工段长度以 20～50m 分段砌筑，并以 10～15m 设置沉降缝，沉降缝用防水材料填充。

（4）完善性工序

①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。

②排水沟若有堵塞现象，需及时组织人员进行清理、疏通。

2.4.1.6 植被恢复工程施工

（1）乔木种植

①坑槽

a、种植穴的大小根据苗木的规格视情况而定，带土球的一般要求比土球大 20cm 左右。

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树木栽植

树木栽植应根据树木品种的习性和当地气候条件，选择最适宜的栽植期进行栽植。种植的时间选择，一般应选择在蒸腾量小和有利根系及时恢

复的时期，落叶树以冬末春初为宜；常绿树以雨季种植为宜。

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后期养护

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。

在栽植工程结束后开始进入绿化养护工作期，养护等级不得低于三级

	养护标准。在养护期间建立养护班组，在整个保养期间将根据合同和实际情况进行淋水、松土、除草、修剪、防治病虫害、施肥、防止人为损害及绿化保养措施，对死苗、枯叶，及时清理与补种。
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	**3.1.1 云南省主体功能规划** 根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文），云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区；按开发内容分为城市化地区、农产品生产区和重点生态功能区；按层级分为国家和省级两个层面。项目位于昆明市西山区。 昆明市西山区属于云南省国家层面重点开发区域。 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。 项目为生态修复项目，项目设施对改善项目区生态环境有积极作用，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。 **3.1.2 云南省生态功能区划** 根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于“III1-6昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区”。该区以以湖盆和丘状高原地貌为主，现存植被以云南松林为主，土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。该区的主要生态问题是农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺。主要生态功能是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。生态保护和建设的主要方向是：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，项目运行后有效降低该区域的生态破坏问题，降低面源污染。项目实施后恢复项目区生态环境，因此，项目建

设符合云南省生态功能区划的要求。

3.1.3 生态环境

1、植被类型及野生动植物分布情况

根据《云南植被》，项目区所在区域植被系亚热带西部中山半湿润常绿阔叶林和亚热带暖性针叶林。主要代表树种有云南松、华山松、滇油杉、桉树等；主要灌木有滇杨梅、杜鹃、火把果、云南含笑等；草本植物有：野古草、竹叶草、白茅等。

据现场调查，项目场地绝大部分区域为采空区，无地表植被覆盖物；周边区域现状植被生长良好，主要代表树种有云南松、华山松、滇油杉、桉树等；主要灌木有滇杨梅、杜鹃、火把果、云南含笑等；草本植物有：野古草、竹叶草、白茅等。项目区林草覆盖率 3.92%。

根据调查及查阅资料，项目场地不涉及各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文件和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

项目矿坑部分存在水土流失，周边山体变形诱发局部崩塌和边坡失稳等地质灾害，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。

2、土地利用现状

项目区域为废弃矿山的采空区，根据主体设计资料，项目修复总面积为 144548m²，项目建设区域占地类型主要为采空区。

3、存在的生态环境问题

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、存在水土流失和不稳定边坡（BW1）、生态环境差。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。

3.1.4 大气环境质量现状

项目位于昆明市西山区团结街道办事处，属于二类环境空气质量功

能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》。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%。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。

3.1.5 地表水环境质量现状

项目场地位于昆明市西山区团结街道办事处辖区，项目最近河流为律则河，位于项目区北侧 1km 处，自东向西流向螳螂川，

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、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。

3.1.6 声环境质量现状

项目所在地区属于昆明市西山区团结街道办事处，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。根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，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）。

项目周边 50m 范围内无保护目标，四周均为山地，无噪声产生。距离最近的保护目标为南侧约 530m 的龙潭小村。项目区内原矿山已停止生产，无采石的机械、交通运输噪声。

3.1.7 土壤环境现状

西山区自然土壤以石灰岩、玄武岩风化红壤，酸性母岩风化黄红壤为主。共有四个土类，九个亚类，十三个土属，二十八个土种。

据现场调查，项目场地内土壤类型以红壤为主。项目区内表土主要分布于林地分布区域，工程场地位于岩溶岩地区，地形坡度复杂，场地

	内表土层厚度不均匀；山脊及地形坡度＞15º 区域表土层厚度一般小于10cm，下伏基岩出露；其余区域表土分布较集中且较厚，厚度一般 10～50cm。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	矿山主要环境问题及整改措施： 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、存在水土流失、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发育，存在滑坡等环境风险。 ④矿坑未闭坑，大风天扬尘对周边环境空气造成影响； ⑤矿坑表土剥离后破坏了土壤结构，土壤环境质量下降； ⑥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。
生态环境保护目标	**3.3 主要环境保护目标** 根据调查，项目 500m 范围内，项目主要环境保护目标见表 3.3-1。 **表 3.3-1 主要环境保护目标一览表**

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
环境空气	龙潭小村	102°33′17.790″	25°4′30.880″	居民	约80人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准	南面	530

声环境	项目 50m 范围内，无环境敏感目标分布		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准		
地表水	名称	水质目标（2030 年）	水质类别	方位	距离/m
	律则河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准	北面	1000
生态环境	影响对象			保护要求	
	项目占地影响范围内的动植物、土壤等			不降区域生态功能	
环境风险	修复区下游			通过采取风险防范措施最大程度降低环境风险	

评价标准

3.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目所在区域大气环境功能区划属于二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。标准限值见表 3.4-1。

表 3.4-1 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	标准来源
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095
		24 小时平	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	臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		

4	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³	-2012 ）及修改单二级标准
		1 小时平均	10		
5	颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70	μg/m³	
		24 小时平均	150		
6	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35		
		24 小时平均	75		
7	氮氧化物（NO_x）	年平均	50		
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
8	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200		
		24 小时平均	300		

（2）地表水环境质量标准

项目最近河流为北面 1km 处律则河，流向螳螂川，属于螳螂川支流，无水环境功能区划，参照螳螂川水环境功能区划执行。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，螳螂川（海口--安宁温青闸）2030 年水质目标为 IV 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

标准限值见表 3.4-2。

表 3.4-2 地表水环境质量标准 （摘录） 单位：mg/L

序号	项目	标准限值（IV 类）
1	pH	6～9
2	COD	30
3	BOD_5	6
4	NH_3-N	1.5
5	总磷	0.3（湖、库 0.1）
6	氟化物	1.5
7	总氮	1.5
8	石油类	0.5

（3）地下水质量标准

项目区地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，标准限值见表 3.4-3。

表 3.4-3 地下水质量标准 （摘录） 单位：mg/L

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	NH_3-N	硝酸盐
III 类	6.5~8.5	450	1000	0.5	20
项目	高锰酸盐指数	氰化物	氯化物	汞	硫酸盐

III 类	--	0.05	250		0.001		250
项目	氟化物	亚硝酸盐	砷	总磷	镉	铅	六价铬
III 类	1.0	0.02	0.01	--	0.005	0.01	0.05

（4）声环境质量标准

项目位于云南省昆明市西山区团结街道，项目周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。标准限值见表 3.4-4。

表 3.4-4 声环境质量标准　　单位：dB（A）

时段 / 声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

项目施工期无组织废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值，标准限值见表 3.4-5。

表 3.4-5 大气污染物排放限值

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

（2）环境噪声排放标准

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），详见表 3.4-6。

表 3.4-6 建筑施工场界环境噪声排放限值

时段	昼间	夜间
限值，dB（A）	70	55

（3）固体废物

项目矿山生态恢复回填土料来源于城市建筑弃土，回填渣土中不得混入城市生活垃圾、河流清淤底泥、II 类一般工业废物、农业垃圾以及危险废物等其他废物、废料。

生活垃圾按照《生活垃圾处理技术指南》遵循无害化、减量化、资

源化的原则，在项目区内设置带盖垃圾桶收集垃圾，定期把垃圾清运至附近村庄垃圾收集点。项目不设机修，机修全部外委，场地清理产生的土石方进行合理利用处置。

（5）土壤污染风险管控标准

项目采用城市建筑弃土回填矿坑，矿坑回填结束，在表层覆疏松熟土后种植树木，恢复矿山生态环境。表层覆土须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地筛选值限值要求，标准值见下表 3.4-7。

表 3.4-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物		pH≤5.5		5.5＜pH≤6.5		6.5＜pH≤7.5		pH＞7.5	
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值
1	镉	水田	0.3	1.5	0.4	2.0	0.6	3.0	0.8	4.0
		其他	0.3		0.3		0.3		0.6	
2	汞	水田	0.5	2.0	0.5	2.5	0.6	4.0	1.0	6.0
		其他	1.3		1.8		2.4		3.4	
3	砷	水田	30	200	30	150	25	120	20	100
		其他	40		40		30		25	
4	铅	水田	80	400	100	500	140	700	240	1000
		其他	70		90		120		170	
5	铬	水田	250	800	250	850	300	1000	350	1300
		其他	150		150		200		250	
6	铜	果园	150	/	150	/	200	/	200	/
		其他	50	/	50	/	100	/	100	/
7	镍		60	/	70	/	100	/	190	/
8	锌		200	/	200	/	250	/	300	/

项目为矿山生态治理，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。

其他

3.5 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

4.1.1 生态环境影响分析

施工期生态影响主要体现为项目建设截洪沟、集水池、沉砂池过程中地表开挖平整，需要清除原有地表植被，使地面裸露，造成区域内地表植被覆盖率下降，从而对区域内生态环境质量造成一定的不利影响。施工完成并采取合理的绿化恢复措施后，影响区植被可以部分恢复原状，临时占地的植被可基本恢复，而永久占地的植被永久性损失。

项目总占地面积 144548m^2，矿山生态治理植被恢复后，生态修复绿化面积约 144548m^2，可有效恢复和提高区域内植被覆盖率，补偿项目建设带来的不利生态影响。新生态系统的自控能力较强，生态补偿能力较大。虽然近期由于建设的需要，人为干扰程度较高，但远期，项目区 144548m^2 将全部转变成植被恢复区，项目将会改善区域内生态环境。

项目建设不会造成生态环境分割和物种消失，因此，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。项目区不涉及古树名木、珍稀或濒危物种，不属于国家和省重点保护动物的迁徙通道。项目在回填结束后，对项目区域全部进行绿化。主体绿化设计按照该项目植被恢复方案专项设计。植被恢复模式为乔藤草混交，主体设计在采坑回填区，栽植乔木选择旱冬瓜、藏柏，灌木选择车桑子；爬藤植物选用爬山虎，撒播。设计栽植旱冬瓜 11040 株，藏柏 17360 株，车桑 15.0kg。

（1）水土流失

据现场调查，拟建项目场地现状水土流失主要为水力侵蚀，现状水土流失主要体现为面蚀；由于矿山开采形成高陡边坡，风化严重，局部松散岩体存在崩塌、垮塌等重力侵蚀。

（2）地质灾害

项目区内主要为裸露的岩石地表，矿坑内挖方边坡随处可见，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）植被

项目区内已基本无原生植被，项目西侧仅有停止开采后为生态恢复种

植的少部分灌木，因此项目施工对建设区内的植被破坏不大；项目建设的最终目的是对矿坑进行生态修复，项目矿坑填土结束后覆表土即可进行植被恢复工作，届时主要因矿坑开发而造成植被破坏将得到恢复，在较短的时间尺度上来看，因项目建设而造成的少量植被的破坏是暂时的和可逆的。

（4）动物

项目区内原生生态系统已破坏，野生动物生境恶化，项目区内野生动物迁徙至附近相似生境，现状区内未发现野生动物存在。项目施工期间可能会影响周边动物，但该行为是短暂的，待生态恢复完成后，矿区生态环境得到恢复，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。

（5）景观

现在项目区内主要为裸露的岩石地表，基本没有植被覆盖，呈现一块灰白色的块状，与周边的绿色林地形成鲜明对比，严重影响了这一片区的景观。

综上，施工期间在采取一定的水土保持措施、环境保护措施，施工管理措施后，施工期对生态环境影响不大。

4.1.2 大气影响分析

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘以及施工机械和运输车辆产生的燃油废气。

（1）扬尘

项目所有施工用料均外购，使用商品混凝土。

施工扬尘主要来自施工弃土倾倒、运输，施工车辆的扬尘等。在干旱大风季节采取有效的保湿措施，扬尘污染将减少。抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4～5 次，可使扬尘减少 80%左右，项目设置了 1 辆洒水车，2 台雾炮对项目施工期进行洒水降尘。同时，减少建筑材料的露天堆放也是抑制施工扬尘的一种很有效的手段。

项目施工期对环境空气影响的主要污染物为扬尘，在项目的建设施工

过程中，施工机械和汽车燃油废气等造成施工期扬尘的污染，在干旱季风大的情况下，会导致施工现场空气中颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。根据云南省环境监测中心站对建筑施工现场的扬尘污染监测，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到 4.53mg/m^3，至 150m 处仍可达到 1.51mg/m^3，只有在 200m 处才低于 1.00mg/m^3。因此，施工期无组织排放扬尘污染范围主要在 200m 以内。

施工期扬尘的产生量与施工方法、土壤湿度、气象条件等有关。施工机械化程度高，扬尘的产生量少；土壤湿度大亦不利于尘土飞扬；雨季与旱季施工产尘量也大不一样；风速大小对扬尘也有显著影响。

（2）施工机械和汽车燃油废气

项目施工区的燃油设备主要是施工机械和运输车辆，其排放的尾气在施工期间对施工作业点和运输道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，产生 NO_X、CO、THC 等污染物。运输车辆的废气是沿交通路线排放，施工机械的废气基本以点源形式排放。

项目施工场区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化。另外合理规划运输路线，加强设备维护，使设备处于良好的运行状态，限制车速都能减少废气的产生。加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响不大。

4.1.3 地表水影响分析

项目施工期废水主要为雨天的地表径流、施工废水和生活污水。

（1）雨天地表径流

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地表径流。

计算回填区产生的水量为：

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

式中：Q—水量，m^3；

F—汇水面积，km^2；取 0.1096km^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，西山区 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，不考虑蒸发量和截留量情况下，7 月产生水量为 172m^3/d。

根据生态修复区实际地形条件，在项目区西北侧设置沉砂池和集水池，集水池容积为 320m^3，沉砂池容积为 9m^3，经过多级沉淀，该部分废水主要污染物为 SS，雨水进行收集处理后回用于回填区洒水降尘、植被养护。项目雨天不施工。

（2）施工废水

项目施工废水主要为施工设备及车辆冲洗废水。项目施工废水产生量约为 1.5m^3/d，废水主要为 SS。根据类比调查，施工生产废水中 SS 浓度为 3000mg/L，废水经收集沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（3）生活污水

项目施工期高峰施工人员约 20 人，项目设施工营地，施工人员在施工场地内进行食宿，生活污水主要是施工人员产生的生活废水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）并结合实际情况，施工人员每天生活用水以 60L/人计，总用水量为 1.2m^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 0.96m^3/d。生活污水所含的污染物主要为 SS、BOD_5、COD 等，经容积为 2m^3 的生活污水临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。生活使用原有旱厕。

综上，项目通过各项废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小。

4.1.4 噪声影响分析

（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。其强度与施工机械的类型、功率、工作状态等因素都有关。

经查阅相关工程监测资料可知，施工阶段主要噪声源及其声级值见表4.1-2。施工阶段的各运输车辆类型及其声级见表4.1-3。

表 4.1-2 主要噪声源的声级值

声源	5m 处噪声声级 dB（A）
挖掘机	85~90
装载机	72~90
推土机	85~90
打夯机	75~90

表 4.1-3 主要噪声源的声级值

声源	大型载重车	中型载重车	轻型载重车
声级 dB（A）	79~85	65~74	60~69

（2）声环境影响预测与评价

①预测模式：

设备噪声预测：施工期噪声主要是来自施工车辆和施工机械作业，施工期间主要噪声及振动来源于挖掘机、装载机、推土机、打夯机等设备。

考虑到项目作业机械的种类、台数、具体分布情况随着建设内容变化而变化，因此只能在假设的典型情况进行，即所有施工设备噪声源均看作固定点声源。

采用点源衰减模式，预测声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收的衰减。预测公式如下：

$$L_r = Lr_0 - 20\lg (r/ r_o)$$

式中：Lr--声源 r 处的 A 声压级，dB (A)；

Lr_0--距声源 r_o 处的 A 声压级，dB (A)；

r 一预测点与声源的距离，m；

ro 一监测设备噪声时的距离，m。

叠加公式如下：

$$L_{eq}=10\lg（10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leqg 一建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB （A）；

Leqb 一预测点的背景值，dB （A）。

施工阶段所涉及设备同时运用，根据上述预测模型，项目施工工段场界噪声预测值如表 4.1-4 所示。

表 4.1-4 主要施工机械噪声贡献值预测结果　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
挖掘机	90	76	70	60	56	53	50
装载机	96	82	76	66	62	59	56
推土机	90	76	70	60	56	53	50
打夯机	90	76	70	60	56	53	50
噪声贡献值		85	79	69	65	62	59

项目施工期单体设备声源最大声级为 96dB(A)，主要施工机械单台作业时的声级强度见表 4.1-4。由表 4.1-4 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 范围内无保护目标，对周边环境影响小。

回填弃土等运输依托已有道路。运输车辆经过外部运输道路时，会对道路两侧产生噪声影响，但这种影响仅是瞬时的。

（3）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，避免偶发噪声发生；

②加快施工进度，合理安排施工时间，避开在 12：00~14：00，以及避免夜间施工；

③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工；

④运输车辆在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛。

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。

4.1.5 固废分析

项目施工期固废主要为废土石方、建筑垃圾和少量的生活垃圾。

（1）土石方

土石方主要来源于危岩清理、集水池、沉砂池的开挖产生，产生量为6.52万m^3，项目产生的弃土均用于项目区回填，不外运，处置率100%，对周边环境影响小。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾是在施工建设过程产生的，主要有金属管线废料、各种材料的包装箱、包装袋等、散落的砂浆和混凝土，碎砖和碎混凝土块。环评要求建设单位对建设过程中产生的建筑垃圾分类收集，能回用的回用，不能回收利用的建筑垃圾集中收集运至建筑部门指定地点堆放。

（3）施工人员生活垃圾

项目施工人员均为附近村庄居民，施工高峰期人员约20人，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10kg/d。施工人员生活垃圾通过2个带盖垃圾桶集中收集，定期运往附近村庄生活垃圾堆存点，并入村庄生活垃圾处置。

4.1.6 地下水影响分析

项目属于矿山生态修复治理项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，项目可不开展地下水环境影响评价。

项目区地下水埋藏较深，项目建设工程位于地下水位以上，项目的建设不会对地下水造成影响。

根据场地及周边所出露的地层岩性组合特征，地下水的赋存条件及水力特征结合区域资料，该区地下水类型主要为松散岩类孔隙含水层上层滞水（Q_4）及碳酸盐岩岩溶水（Z_bdn）。

该项目主要收纳城市建设过程中产生的弃土，在填土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。粘土可取自弃土中较好的粘性土。粘土分层碾压，平均分层0.2m压实，压实度≥93%，最终K≤10^{-7}cm/s。

由于项目为矿山生态恢复治理项目，需回填大量弃土，项目对进入的弃土进行控制，项目回填物仅为城市建设开挖弃土，不包括工业污染场地弃土、生活垃圾、一般工业固体废弃物、危险废物、医疗废物、淤泥、污泥等，同时项目后期还要进行植被恢复，植被恢复后，生态环境将优于先

前水平，并且在植被恢复期内不使用农药，因此，项目的建设不会破坏地下水水质。

4.1.7 土壤环境影响分析

项目属于矿山生态修复治理项目，植被恢复前采区回填土均为城市建设开挖产生的土石方，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），项目属于 III 类项目，项目原来为矿山土砂石开采，土壤环境不敏感，根据生态影响型评价工作等级划分表，项目可不开展土壤环境影响评价工作。

4.1.8 环境风险分析

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

4.1.8.1 风险源调查

项目回填体雨天冲刷会导致滑坡，因此项目可能由于工程质量问题或回填过程中操作不当造成滑坡，对周边的环境产生风险，回填体发生滑坡，从而影响下游生态，项目区下游为 5m 宽的进场道路和道路另一侧一片高于回填标高 2298m 的山地林木。

项目土方回填反压总量 243.64 万 m^3，堆土高度 44.5m，最终回填标高与 5m 宽的进场道路齐平，回填标高为 2298m。因此回填体发生滑坡，则会对 5m 宽的进场道路和道路另一侧的山地林木造成一定影响。

4.1.8.2 环境风险分析

生态恢复回填区如施工管理不当，突遇暴雨情况下存在回填体滑坡的可能性，对下游造成一定的环境风险。

（1）影响范围确定

项目堆土高度 44.5m，与 5m 宽的进场道路齐平，如果发生滑坡，会破坏下游 5m 宽的进场道路和部分山地林木，约 10m 内的生态环境。

（2）影响分析

回填体一旦发生垮塌滑坡产生泥石流，下游进场道路和山地植被将被

破坏，对下游的生态环境影响较大。经调查生态修复区下游为道路和较高山地，如果回填土滑坡，则会对山地部分生态环境造成影响，造成林业经济损失。

（3）土壤环境影响

回填料滑坡后，堆填土石方会下泄至下游西侧道路，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，带来经济损失。

综上分析，项目滑坡后会对下游道路造成破坏，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。对回填体、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。

4.1.9 环境风险防范措施及应急要求

（1）回填料回填控制

①回填物料必须为城市建筑弃土，禁止使用其他固废进行回填；

②从源头起进行严格控制，加大监督力度，对混入回填区的其他固废应立即清理出场；

③防止生活垃圾及其他固废混入，在回填、推平过程中也要检查，一旦发现其他固废混入，应立即停止回填，确保其他固废不得进入回填区。

（2）回填体泥石流环境风险防范

①排洪构筑物安全监测

排洪构筑物在汛期前应进行一次安全大检查，检查构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等情况，汛期应每天观察排水能力，发现异常，立即排除。

②回填平台安全监测

回填安全监测内容包括：回填体轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡和渗漏监测等。平台位移监测可采用视准线法和前方交汇法；每排设置 2-5 个位移观测标点。回填平台的位移监测每年不少于 12 次，位移异常变化时应增加监测次数。

③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	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 144548m²。 项目为矿山生态修复，运营期无废气、噪声、固废产生；回填完成后覆土进行土地复垦。 **（1）生态环境影响分析** 项目实施后，通过矿坑清理、矿坑回填、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，①使矿坑林草植被覆盖、恢复，能改善土壤物理、化学性状，提高土壤肥力、减少水土流失；②消除矿坑地质灾害、安全、环保等各类隐患，改善生态环境；③削弱矿坑扬尘对周边空气的影响、矿坑积水对地下水环境的影响；④增加项目区内动植物种类，并且随着项目区植被的大面积恢复，使得项目区的生态功能得到提高，动、植物的生存环境得到改善，生物多样性得到丰富；⑤改善项目区周边小气候，调节周边温度、湿度和风力，还能消减洪峰，增加常流水，进化空气，有效的改善因前期采矿活动对生态环境带来的负面影响，改变项目区景观。 并且项目使用城市建设产生的弃土做回填物料，不仅减少了土石方的开挖、大量资金的投入、生态环境的破坏，而且对城市建设产生的弃土得到有效利用。 综上，项目实施对区域生态环境提升有积极意义。 **（2）生态环境效益分析** 项目实施后，生态修复面积 144548m²，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，有利于周边环境改善。 通过项目的实施，将有效改变原露天采场的地形地貌景观，使建筑弃

	土得到有效利用，林草植被覆盖率的增加，净化空气，有效的改善因采矿活动对生态环境带来到负面影响。 综上，项目具有生态正效益。 **（3）生态修复区后期养护、管理措施** ①后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、修剪中耕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立即换掉，发现枯死、半枯无养活希望者，应换植。 ④绿化工程养护灌溉措施 设计在主管道设置接头连接活动的皮管，人工对恢复区内进行灌溉。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。
选址选线环境合理性分析	项目生态修复区原为矿山采区，因采石活动，造成大量地表裸露及水土流失，严重影响生态环境。现对项目区进行回填恢复植被治理，有利于恢复生态环境，所以选址不存在制约性因素。 项目是针对石场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，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，根据调查可知，项目生态修复区不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，交通方便；项目为矿山地质环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。并且项目实施后，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。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1.1 施工期生态环境保护措施** （1）施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持措施，可有效改善开采区的水土流失问题； （2）合理布局施工总图，分片区施工； （3）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；（4）回填结束后，进行覆土，栽种植被； （5）植被选择 适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出种植植物应当具有以下特征： ①适应于复垦区气候中生长，具有耐旱、喜阳等特性。 ②生长、繁殖能力强，要求实现短期内大面积覆盖。 ③根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。 ④播种、栽植容易，成活率高。 ⑤所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。 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：乔木树种选用旱冬瓜、藏柏，植苗造林；灌木选用车桑子，撒播造林；草本选用狗牙根、高羊茅、多年生黑麦草、白三叶，撒播；爬藤植物选用爬山虎、葛藤，撒播。 （6）植被配置模式 植被配置模式要适应当地的自然条件和立地条件，符合复垦要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。 由于本次造林面积较小，执行 6 旱冬瓜 4 藏柏，混交方式为带状混交。通过采用良好的配置方式，能够充分利用空间，增强森林的防护能力和景观效果，采用品字形配置方式。 （7）管护工程

管护工程主要针对土地植被管护，该项目植物措施管护期为 3 年，管护措施主要为松土、定株、修枝、施肥、浇水、防霜冻技术等工作。

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，立即采取除虫或施肥等相应措施;每年穴内除草，定时整形修枝。

④建立监测系统，对修复区的植被生长进行监测记录，如有不良情况，及时解决。

⑤管护期为 3 年。

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。

（8）管理措施

①生态环境保护管理措施

设置建设期环境管理、监理机构，明确其职能，落实生态环境影响保护与恢复的监督管理措施。

加强施工人员生态环境保护意识的宣传教育，严禁在施工区域外随意乱砍滥伐树木。

②生态环境保护与恢复措施

充分利用区域内地形地貌，尽可能减少占地面积，减小对土壤、植被的破坏面积，减少挖方、填方量，尽量做到工程自身土石方平衡。施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。

在开挖地表、平整土地时，应避开雨季，减少水土流失，尽可能将适于植物生长的土壤进行保护堆存，作为场地绿化覆土。

项目施工期 24 个月，施工完毕后应尽快清理施工现场，对可以进行植被恢复的场地覆盖表土，做到及时对场地绿化。

5.1.2 大气环境保护措施

项目施工过程中产生的废气主要为施工扬尘、运输扬尘，运输车辆、施工机械产生的尾气。

（1）施工扬尘及运输扬尘防治措施

项目生态修复过程中产生的扬尘属于无组织排放，为减缓施工扬尘对环境影响，项目拟采取以下措施：

①洒水降尘点通过在施工过程中采取洒水降尘，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，项目配备 1 辆洒水车，2 台雾炮对项目施工区进行洒水降尘；

②控制施工作业面，在合理安排施工进程情况下，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量；

③合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象和雨天条件下施工；

④对回填弃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，严禁在运输过程中沿途抛、洒、滴、漏；

⑤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，经过村庄时要减速慢行，禁止鸣笛；

⑥运输道路合理安排洒水降尘，出场车辆进行轮胎冲洗，严禁带泥上路；

⑦回填土进场后立即平整压实，减少堆放时间，减少扬尘产生。

（2）施工机械及运输车辆废气对环境的保护措施

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，设备定期维护保养，严禁带病作业。项目生态修复区位于山头上，空气流动性较好，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。

5.1.3 地表水环境保护措施

（1）在施工场地周围设置截水沟，将施工场地外（项目区）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（项目区西北侧）设置一个 320m^3 的集水池，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 2m^3，施工废水进入沉淀池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一个 2m^3 的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。

（6）合理规划，尽量避开雨季进行施工，在施工前做好相应的水土流失防治工作。

5.1.4 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场区回填土主要为昆明市城市建设基坑弃土，回填后期表层覆土来源于外购（回填后期需进行表层覆土时表土才运输进场进行实时回填，故项目不设置表土堆场）；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，回填土及表层覆土需满足《土壤环境 质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求，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；加强管理，确保外调的建设弃土及外购覆土检验合格后方可入场。从源头上防止有害物质污染地下水及土壤。

②在回填区域底部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。粘土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K \leq 10^{-7}$cm/s，初期雨水通过排水沟排到

集水池收集，最后种植回填土及生态植被修复。

③集水池需按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行防渗设计，要求一般防渗区防渗结构的防渗性能应等效于厚度≥2.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。

5.1.5 声环境保护措施

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 500m 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优化施工工艺，缩短施工时间；

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。

（2）运输噪声

堆填弃土等运输依托已有道路。运输车辆经过外部运输道路时，会对道路两侧产生较大的噪声影响，但这种影响仅是瞬时的。

堆填弃土等运输依托现有道路，往来车辆较多，为避免车辆运输噪声对沿途村民的影响，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，运输尽量安排在昼间；路过村庄点，应避开在 12：00~14：00，避免夜间施工，减少车辆运输产生的噪声对周边环境的影

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接受的。

5.1.6 固体废物处置措施

项目施工期固体废物主要为废土石方、施工人员生活垃圾、集水池和沉砂池的污泥。项目区不涉及机修，机修全部外委。

（1）废土石方

根据工程分析，项目施工期产生废土石方，直接全部用于回填。集水池和沉砂池的污泥，清理出来后用于生态修复区直接堆填。废土石方处置率 100%，对周边环境影响小。

（2）施工人员生活垃圾

根据工程分析，项目施工期施工人员生活垃圾产生量为 10kg/d，施工期施工人员生活垃圾使用带盖垃圾桶收集，定期清运至村庄垃圾处置点，合并到村庄的垃圾处置中。

5.1.7 施工监理计划

根据该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，提高全员环境保护意识。

（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，一定要做好回填区及集水池防渗等隐蔽工程。

（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”。

表 5.1-2　环境监理计划一览表

时期	项目	处理措施	监理标准	执行单位	监督管理部门
施工期	废气	（1）项目拟设洒水车 1 辆、雾炮 2 台，对修复区施工面进行洒水降尘，在大风天、干燥天气，适当增加洒水频次； （2）运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，并注意控制车速；	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值标准	建设单位	环境监察部门
	废水	修复区外围设置矩形截排水沟，混凝土结构。 在矿区内回填土平台上设置排水沟，把堆体上的雨水排出修复区外。	通过设置矿区外沿截洪沟，将回填区外部洪水排出回填场外。通过设置矿区内堆体平台排水沟，将回填区内部初期雨水排出回填场。		
		回填区底部防渗	铺设 2m 厚粘土层作为底部防渗，再回填弃土。		
		临时沉淀池 2 个，容积均为 $2m^3$	施工废水和生活污水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。		
	噪声	使用低噪声设备、分时段、夜间禁止施工、施工现场周围加围护、距	《建筑施工场界环境噪声排放标准》		

		离衰减等。	（GB12523-2011）		
	固废	废土石方	全部用于回填。		
		施工人员生活垃圾	经垃圾桶集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点堆存，合并处置，处置率 100%		
	生态	回填区：种植植被恢复绿化。	绿化面积 144548hm^2，并定期养护、扶植，确保存活率		
		其他区域：当地常见植被			

5.1.8 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。

5.1.9 环境监测计划

结合项目特点，项目具体监测计划见表 5.1-3。

表 5.1-3　环境监测计划一览表

监测期	监测对象	监测点	监测内容	监测频率	执行标准
施工期	大气	上风向一个点、下风向 3 个点	颗粒物	半年一次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值
	噪声	厂界四周	噪声	半年一次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

运营期生态环境保护措施

5.2.1 生态环境保护措施

（1）后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、修剪中耕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

设计在主管道设置接头连接活动的皮管，人工对恢复区内进行灌溉。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。

5.2.2 环境风险防范措施

（1）回填体滑坡环境风险防范

①排洪构筑物安全监测

排洪构筑物在汛期前应进行一次安全大检查，检查构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等情况，汛期应每天观察排水能力，发现异常，立即排除。

②回填平台安全监测

回填安全监测内容包括：坝体轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡和渗漏、坝面保护监测等。平台位移监测可采用视准线法和前方交汇法；本次设计在在回填平台设置标点，每排设置 2-5 个位移观测标点。回填平台的位移监测每年不少于 12 次，位移异常变化时应增加监测次数。

③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。

5.2.3 建设项目环境保护“三同时”验收

项目“三同时”验收一览表见表 5.2-1。

表 5.2-1　项目“三同时”竣工验收一览表

时期	项目	处理措施	验收标准及内容
施工期	废气	项目拟设洒水车 1 辆、雾炮 2 台，对修复区施工面进行洒水降尘。	颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值标准
		运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，限载、限速。	
		开展例行监测，半年一次，监测颗粒物。	
	废水	施工废水临时沉淀池 1 个，容积为 2m^3，生活污水临时沉淀池 1 个，容积为 2m^3。	施工废水和生活污水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。
		周边截排洪沟总长度 1510.3m。周边截排洪沟设置纵坡 i≥1%。	按照设计进行建设。
	噪声	选取低噪声设备，对设备进行维护，对噪声进行监测。	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物	废土石方全部用于回填。	处置率 100%
		施工人员生活垃圾：经垃圾桶集中收集后定期清运至附近村庄收集点堆存，合并处置。	清运记录或者委托清运协议，处置率 100%。

			建设单位需与弃土提供单位签订弃土合同或协议，并建立台账，对进场的回填土来源及运输进行如实登 记。填土来源由昆明市西山区城市管理局进行监管。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。		
		生态修复	回填区	在项目区周围设置截排水沟。	设置截洪沟，将回填区外部雨水排出场外，内部雨水排出修复区外。
				在回填区域底部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。粘土分层碾压，平均分层 0.2m 压实，压实度 93%，最终 $K\leq10^{-7}$cm/s。	填土回填后取样进行渗透性试验，渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s。项目防渗工程验收合格后方可开展堆填作业。防渗施工影像资料，施工记录。
				集水池需按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行防渗设计，要求一般防渗区防渗结构的防渗性能应等效于厚度≥2.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。	渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。
			植被恢复	旱冬瓜、藏柏、车桑子等常见植被。	管理、维护：定期浇灌、基肥及追肥；连续抚育 3 年，每年一次，适时补植，种植后人工巡护。提供植被购买合同。
			生态修复面积 144548m²		
	其他		监理报告详细内容		提供月报、总结报告
			编制相关应急预案		进行备案
其他	无				
环保投资	项目总投资 2420.26 万元，其中环保投资 106 万元，占总投资的 4.4%，环保投资明细见下表 5.4-1。				

表 5.4-1 环保工程设施投资估算表

时段	类别	环保治理措施	投资（万元）
施工期	废气	洒水降尘、防尘网遮盖、控制车速、洒水车 1 台、雾炮 2 台。	50
	废水	临时沉淀池 2 个，用于收集沉淀施工废水和生活污水。	4.5
		集水池 1 个，容积 320m³，沉砂池 2 个，容积均为 9 m³。	30
		设置周边截排水沟，总长度 1510.3m。	纳入水保投资
		设置三池一设备。	10
	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	废土石方全部用于回填。 生活垃圾经带盖垃圾桶集中收集后清运至附近村庄收集点堆存，合并处置。	6
	生态	生态修复绿化面积 144533.3m²。	纳入主体投资
	其他	环境管理及监测费	5
合计			106

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，项目区内将种植旱冬瓜、藏柏、车桑子等。	完成的生态修复面积144533.3m²	/	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	设置临时排水沟和临时沉淀池，将施工废水收集、初步沉淀后可回用于施工用水、施工场地洒水等。	废水100%回用，不外排		
地下水及土壤环境	①表层覆土需满足《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在回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。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，最后覆种植土及生态植被修复，防止有毒有害废水污染地下水。 ③集水池需按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行防渗设计，要求一般防渗区防渗结构的防渗性能应等效于厚度≥2.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s的粘土层的防渗性能。	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。	/	
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	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）2类标准		

	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。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工场地安排专员对施工场地洒水以减少扬尘量，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； ③进入施工现场的运输车辆应低速、限速行驶，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。	监测颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。		
固体废物	（1）项目施工期产生的废土石方全部用于回填。 （2）施工期施工人员生活垃圾经垃圾桶集中收集后定期清运至附近村庄生活垃圾收集点堆存，合并处置。	100%合理处置		
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	回填体泥石流环境风险防范： ①排洪构筑物安全监测 排洪构筑物在汛期前应进行一次安全大检查，检查构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等情况，汛期应每天观察排水能力，发现异常，立即排除。 ②回填平台安全监测 回填安全监测内容包括：平台轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡保护监测等。平台位移监测可采用视准线法和前方交汇法；本次设计在在回填平台设置标点，每排设置2-5个位移观测标点。回填平台的位移监测每年不少于12次，位移异常变化时应增加监测次数。 ③编制应急预案并定期演练	位移监测孔数量	/	定期巡查记录

	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。			
环境监测	①施工期大气例行监测，一季度一次； ②施工期噪声监测，一季度一次。	提供监测报告		
其他				

七、结论

7.1 结论

7.1.1 产业政策符合性结论

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年》中的相关规定，本项目属于鼓励类第一类环境保护与资源节约综合利用第 1 项“矿山生态环境恢复工程”，故本项目属于鼓励类建设项目。项目建设符合国家现行的产业政策。

7.1.2 规划符合性结论

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。根据分析，项目符合《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带生态环境保护规划》及“三线一单”的相关要求，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030 年）》不冲突，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》中禁止建设项目，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。

7.1.3 选址合理性

该项目区 500m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地、基本农田保护区和文物保护单位等环境敏感目标，交通方便；项目为矿山地质环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。并且该项目实施后，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，项目选址合理。

7.1.4 项目施工期环境分析结论

项目施工期产生的污染物，对建设项目周围附近区域的生态环境、空气环境、声环境、地表水环境的影响均较小，不会改变区域环境功能，对周围环境

的影响可以接受，其影响是暂时的、局部的，而且项目施工期的影响随着施工结束而消失。项目施工期对产生的污染物均采取了相应的措施，不会对周围环境造成长期不良影响。

7.1.5 项目运营期环境影响分析结论

由于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。

7.2 总结论

项目属于生态修复工程，属于鼓励类项目，项目施工期会产生一定的污染，采取污染防治和控制措施后，外排污染物可达标排放，环境影响在可接受范围内，环境功能区质量能够满足相应标准要求，环境风险可控。评价认为，在建设单位认真实施本环评提出的废水、废气、噪声、固体废物治理措施及生态保护措施，落实环保各项投资，从环保角度来看，项目生态修复治理项目实施后对区域生态环境恢复具有积极作用，项目建设在环境上可行。