建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

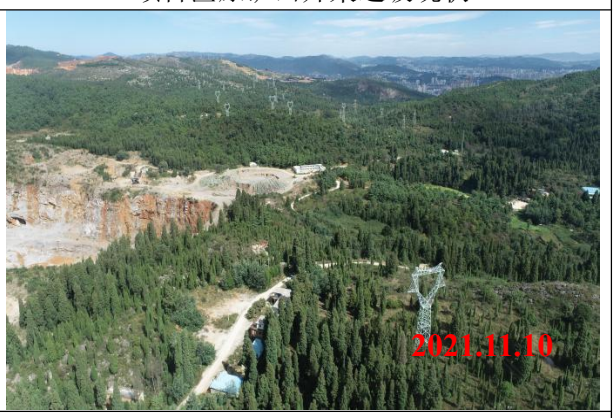
项目名称：昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目

建设单位（盖章）：昆明市西山区发展投资集团有限公司

编制日期：2022 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

项目现场照片

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>项目区原矿山采空区现状</td><td>项目区原矿山开采边坡现状</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>项目区原矿山遗留办公生活区</td><td>项目区东南侧植被现状</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>项目区西北侧植被现状</td><td>项目区东北侧任宝石场现状</td></tr>
</table>

目录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....28
四、生态环境影响分析.....40
五、主要生态环境保护措施.....53
六、生态环境保护措施监督检查清单.....65
七、结论.....69

附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目投资备案证

附件 3：企业营业执照

附件 4：法人身份证件照

附件 5：环境质量现状监测报告（引用）

附件 6：生态红线查询结果

附件 7：项目联审联批意见

附件 8：昆明市西山区人民政府办公室关于加快推进西山区关停矿山生态治理修复工作通知

附件 9：网络公示截图

附件 10：环境影响评价技术服务合同

附件 11：项目审核审定表

附件 12：项目进度记录表

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：项目总平面布置图

附图 4：项目区范围图

附图 5：项目周边关系图

附图 6：项目区域地质环境现状图

附图 7：项目修复区土地利用现状图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目		
项目代码	2112-530112-04-01-737861		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	云南省昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧		
地理坐标	（ 102 度 36 分 16.124 秒， 25 度 4 分 2.265 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）“其他”	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	43800m^2
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	昆明市西山区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	495	环保投资（万元）	50.8
环保投资占比（%）	10.26	施工工期	24
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	**1、产业政策符合性分析** （1）与国家产业政策的符合性 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”，项目建设符合相关产业政策。 **2、与“三线一单”符合性分析** （1）生态保护红线符合性分析		

	根据调查，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水源地及城镇集中式饮用水水源地，项目区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5.327hm^2。 根据昆明市西山区自然资源局出具的关于本项目核查生态保护红线的意见（详见附件6），项目区未涉及生态保护红线，因此项目建设符合生态保护红线的要求。 （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以及本环评报告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，项目建设不会改变区域环境功能属性，因此项目的实施符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线分析 项目用地主要为工矿用地及林地，项目生态修复在原矿山开采及加工范围内实施，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。项目使用的回填土来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土，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，本项目所在区域属于西山区一般管控单元。本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 项目与昆政发【2021】21号生态环境准入清单符合性分析一览表

县市	单元名称	管控要求		符合性分析
西山区	西山区一般管控单元	空间布局约束	1.禁止在25度以上坡地开垦种植农作物，现有不符合规定的坡地开荒活动逐步退耕还林还草。 2.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。 3.不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻碍野生动物的重要迁徙通道。禁止猎捕国家重点保护陆生野生动物，因特殊需要捕猎的，按照国家有关法规办理。 4.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。	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荒活动逐步退耕还林还草、房地产开发项目。 2.项目区域无珍稀野生动植物，项目建设不会阻碍野生动物的重要迁徙通道。回填的物料不属于有毒有害物质。
		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。项目将禁止使用剧毒、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项目，项目区域将不会规划建设居民区、学校、医疗和养老机构等。
		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、	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.项目将禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.本项目属于矿山生

			学校、医疗和养老机构。	态修复项目，项目区域将不会规划建设居民区、学校、医疗和养老机构等。
		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〕）。	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，项目能够符合《云南省用水定额》标准。 3.项目建设能够符合《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资发〔2012〕）要求。

综上所述，项目的建设符合“三线一单”要求。

3、项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

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。

4、项目与《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。

项目为生态修复项目，通过对原矿山矿坑清理、回填、植被恢复等各项

措施的实施，使矿山林草植被恢复，可改善土壤，提高土壤肥力。该生态修复项目实施对削减项目区矿坑积水、淋滤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》。

5、与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析

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 1-2 项目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，项目区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。	项目与螳螂川距离 19.3 公里。项目位于工业园区外，项目为矿山生态修复项目，不属于工业类高污染项目。	符合
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。	项目为生态修复项目，为国家鼓励类项目，不属于落后产能项目。	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，不属于严重过剩产能行业的项目。	符合

6、项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》符合性分析

项目属于矿山生态修复项目，是环境保护工程项目，生态修复区不涉及

环境敏感区，该废弃矿山生态修复后对于金沙江一级支流螳螂川水质改善有积极作用，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》禁止建设项目，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（试行）》要求。

7、项目与《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT134-2019）的符合性分析

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT134-2019），建筑垃圾指工程渣土、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方仅为工程渣土，回填渣土来源为项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土，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、Ⅱ类一般工业废物以及危险废物。

8、项目与《云南省主体功能区规划》符合性分析

项目位于云南省昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧，属于重点开发区。本项目为矿山生态修复治理项目，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。

本项目为矿山生态修复治理项目，主要进行矿山生态修复治理。因此，项目的建设符合《云南省主体功能区规划》要求。

9、项目与《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，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、苍山、哀

	牢山一线为界，分为东西两个部分。东部为云南高原的主体，包括大理州东部、丽江市大部分地区、楚雄州、玉溪市中北部、昆明市、曲靖市、红河州东北部、文山州北部和昭通市南部，是我省耕地、人口和城镇分布最为密集的地区，地貌为丘陵状高原，北面的金沙江谷地深嵌于高原内部。西北部分地势高耸，丽江玉龙雪山和香格里拉哈巴雪山山地植被垂直系列很发达。气候四季温和，干、湿季分明，年降水量 800-1200 毫米，常绿阔叶林和云南松林分布广泛。该区域主要的生态系统服务功能为：昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全；保护措施与发展方向为：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。本项目为矿山生态修复治理项目，不会加重流域的面源污染。所以，项目的建设与云南省生态功能区划不冲突。 **10、项目与《云南省滇池保护条例》符合性分析** 《云南省滇池保护条例》于 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 34 次会议通过，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通过，2018 年 11 月 29 日起施行。 《云南省滇池保护条例》对滇池保护范围分为一级、二级、三级保护区和城镇饮用水源保护区。 一级保护区，指滇池水域和保护界桩向外水平延伸 100 米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界； 二级保护区，指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域。 三级保护区，指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。 饮用水源保护区：具体范围由昆明市人民政府确定，报省人民政府批准后公布，并按照有关法律法规进行保护。 根据滇池保护区分区范围，本项目属于滇池三级保护区范围，项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析见表 1-3。

表 1-3 项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析

滇池保护条例	本项目
禁止建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、燃料、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	项目属于矿山生态修复治理项目，不属于条例中禁止建设的生产项目。
禁止向河道、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	项目产生的施工废水经设置的施工废水沉淀池收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排； 施工人员如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农用肥处置。施工人员洗手等生活污水经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；雨天初期雨水及淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护；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处理后循环用于洗车，不外排。
禁止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	项目产生的固体废弃物均能够采取合理措施进行处置，处置率为 100%。
禁止新建、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	项目建设过程中产生的废水经收集处理后全部回用于洒水降尘用水及植被养护用水，废水不外排；项目属于生态修复治理项目，以改善生态环境及自然景观为目的，不属于破坏生态和自然景观类项目。

项目所在区域属于滇池流域三级保护区范围，不属于三级保护区范围内严禁建设的项目，项目实施过程中不存在《云南省滇池保护条例》中禁止的行为。本项目建设符合《云南省滇池保护条例》的相关要求。

二、建设内容

地理位置	昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目位于云南省昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧，与团结街道办事处直距约 7km，到镇道路为柏油路，距市区 20km，行政区划隶属西山区团结街道花红园居委会管辖。中心地理坐标为东经 102°36′16.124″，25°4′2.265″。项目生态修复治理范围为东经 102°36′ 19″～102°36′35″，北纬 25°04′04″～25°04′18″。 项目区域属金沙江水系滇池流域，项目生态修复治理范围内无较大规模常年性地表水体分布。距离项目最近的地表水体为项目东南面 1.20km 处的河底箐，河底箐于积善村处汇入新运粮河，然后汇入滇池草海，新运粮河位于项目东南面 5.44km 处，滇池草海位于项目东南面 7.53km 处。
项目组成及规模	**1、项目由来** 昆明西山团结花红园村委会新建石场位于昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧，原采矿许可证编号：C5301122009077120028272，采矿权人为昆明醒狮石材加工有限公司，经济类型为有限责任公司，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 2.6 万吨/年，矿区面积 0.0231km^2。昆明西山团结花红园村委会新建石场因位于滇池流域三级保护范围内且资源枯竭，被西山区政府列为 2016 年关停企业，并下达关闭矿山企业通告。2017 年 10 月 30 日，昆明市自然资源局西山分局发布了昆明西山团结花红园村委会新建石场采矿许可证注销公告。 结合《中共昆明市西山区委办公室昆明市西山区人民政府关于印发<西山区滇池流域及其他重点区域采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作方案>的通知》（西办通（2017）77 号）以及《中共昆明市西山区委办公室关于印发<西山区滇池流城及西山重点保护区关停矿山生态修复治理工作方案》的通知>（西办通（2018）30 号）的要求，昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场位于滇池流域三级保护范围内且资源枯竭，在采矿权到期后关停，同时开展治理修复工作。 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）。2021 年 11 月 12 日，《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》通过有关地质、林业、环评、水保、安全生产等领域专家评审，并于 2022 年 1 月 4 日取得联审联批批复，详见附件 7。 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（2021 年版）》（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 10、11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）—其他”，项目需编制环境影响报告

表，为此，受昆明市西山区发展投资集团有限公司的委托，我单位（云南恒成工程设计咨询有限公司）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《环境影响评价技术导则》、国家及地方的相关法规条例，编制了《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审批，作为项目环境管理的依据。

2、修复方案简介

本项目区由于前期矿山多年的开采，项目区现状主要为裸露的采空区、开采边坡，总面积为 5.327hm^2（79.9 亩），项目区内基本无植被存在。项目生态修复方式主要为先对项目区场地进行场地清理、削坡整平，其次进行拦挡工程施工（包括在项目区底部及北东侧设置浆砌石挡墙、格宾石笼挡墙），然后分台阶回填土石方达到设计标高后最终进行植被恢复。项目回填土方量为 31.52 万 m^3，回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。项目回填土为第I类一般工业固体废物，因此回填土须达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场地要求，并且土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求。经现场调查，本项目修复区为已关停的历史遗留矿山，地表无表土可剥离使用，因此耕植土表土主要来源于外购，耕植土数量合计需 15817m^3，为了控制耕植土表土来源，耕植土在计划要运过来之前都要做土壤检测，做好台账记录，确保不会是二类固废和危废，并且土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求。植被措施主要为在平缓区（平坡及缓坡区）种植滇朴+红叶石楠+三角梅+穴播车桑子、并均匀混合撒播狗牙根+三叶草+苜蓿草籽，西侧及南侧开采边坡区在内侧坡脚扦插爬山虎、坡顶扦插常春藤等。

3、项目概况

项目名称：昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目

项目性质：新建

建设单位：昆明市西山区发展投资集团有限公司

建设地点：云南省昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧（中心地理坐标为：东经：102°36′16.124″，北纬：25°4′2.265″）

建设规模：项目占地面积 4.38hm^2，生态修复面积 5.327hm^2（79.9 亩）

4、工程组成

本项目建设内容主要为对昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场进行地质灾害隐患消除、生态环境及生态功能修复等，设计生态修复面积 5.327hm²（79.9 亩）；工程内容包括场地整理工程、回填工程、拦挡工程、截排水工程、道路工程、防护栏及警示牌、林地工程等。依据项目功能区、水土流失特点等进行划分，确定生态修复范围为西侧及北侧以开采边帮后缘为界，北东侧以陡坡与任宝石场分界，东侧以堆料场外侧为界，南侧以

进场道路为界，主要包括中部露天采场、北部平台采区、东部地面设施区、东部堆料场。

新建石场项目区场地总体规划为 2 个大区 A 区、B 区，合计 5 个地块亚区（编号 A1、A2、A3、A4、B1 亚区）。A 区修复为林地，面积为 43814m^2（65.72 亩）、B 区修复为人工草地，面积为 8909m^2（13.36 亩）。修复区地块总面积共 5.327hm^2（79.9 亩），整区外圈周长 1092m。

项目工程建设内容和规模详见下表。

表 2-1 项目工程组成一览表

类别	工程名称		建设内容及规模	备注
主体工程	场地整理工程	场地整理内容	项目矿山治理范围的面积为 5.327hm^2（79.9 亩），回填土方 31.52 万 m^3，需外借 30.74 万 m^3。	新建
		A1 亚区	①A1 亚区位于场地中部位置，平面面积 33713m^2（50.57 亩），周长 794m，分布走向 45°，横向最大长 210m、纵向最大宽 150m。 ②整体采取双向坡设置；为满足地块使用功能及实际使用面积最大化，亚区内部单向坡比均设置为一坡到底；纵向坡比设置为 1:35（坡度 2°），横向坡比设置为 1:65（即初步设计坡度 1°, 东西横向可根据实际情况决定是否增大坡度以更好地反压西侧岩石边坡，以增加 1°为宜，但横向总体坡度最大不得超过 3°）。 ③A1 亚区现状地面高程主要介于 2192-2165m，竖向拟设高程为 2196-2189m，即南侧起点高程为 2196m、北侧止点高程为 2189m。	新建
		A2 亚区	①A2 亚区位于场地南端位置，平面面积 3708m^2（5.56 亩），周长 746m，分布走向 57°，横向最大长 105m、纵向最大宽 32m。 ②A2 亚区横向区块由北至南采取单向坡设置，竖向区块采区双向放坡处置；为满足地块使用功能及实际使用面积最大化，A2 亚区内部单向坡比均设置为一坡到底；A2 亚区纵向坡比设置为 1:50、坡度约 1°，与 A1 亚区场地形成反向坡，纵向区块与 A1 亚区边界的场地高程与 A1 亚区统一设置为 1:35（坡度 2°）。 ③A2 亚区现状地面高程主要介于 2190-2195m，拟设高程为 2196-2195m，即北侧起点高程为 2196m、南侧止点高程为 2195m。	新建
		A3	①A3 亚区位于场地东部位置，平面面积 447m^2（0.67	新建

				亚区	亩），周长 196m，分布走向 315°，横向最大长 47m、纵向最大宽 6m。 ②A3 亚区整体采取双向坡设置；为满足地块使用功能及实际使用面积最大化，A3 亚区内部单向坡比均设置为一坡到底；A3 亚区横向坡比设置为 1:50、坡度约 1°，纵向坡比设置与 A1 亚区一致。 ③A3 亚区现状地面高程主要介于 2187-2189m，拟设高程为 2187-2191m，即南侧起点高程为 2191m、北侧止点高程为 2187m。	
				A4 亚区	①A4 亚区位于场地北部位置，平面面积 5946m^2（8.92 亩），周长 370m，分布走向 54°，横向最大长 92m、纵向最大宽 73m。 ②A4 亚区整体采取单向坡设置；为满足地块使用功能及实际使用面积最大化，A4 亚区纵向坡比设置为一坡到底；A4 亚区纵向坡比设置为 1:65、坡度约 1°，横向地表水平。 ③A4 亚区现状地面高程主要介于 2191-2187m，拟设高程为 2189-2188m，即南侧起点高程为 2188m、北侧止点高程为 2187m。	新建
				B1 亚区	B1 亚区主要为西侧及南侧灰岩边坡区域，平面面积 8909m^2（13.36 亩），主要修复为人工草地，设计在边坡底部及顶部挖穴种植藤本植物，以达到边坡基本复绿的效果。B1 亚区不进行边坡全面覆土，主要是挖穴种植并在穴内覆土。	新建
			回填工程		回填内容：对项目生态修复区进行场地回填，回填土方量为 31.52 万 m^3，回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。回填时应自下而上、分级分台、分层有序进行，回填达到设计标高。 回填区防渗要求：严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场地要求对项目区场地进行防渗。因此本项目在场地清理、削坡整平后，在填料回填区底部回填 1.0m 厚黏土，建议使用符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤ 10^{-7}cm/s）。隔水层黏土材料来源于符合环保要求的昆明周边建设基坑外购。	新建

			拦挡工程	格宾石笼挡墙	A1 亚区设计 1 段格宾石笼挡墙，平面长度 106m，宽度 1m，垂向高度 1m，格宾笼总体积合计 106m^2，按尺寸 1×1×1m 的格宾石笼 106 个，内置 106m^2 块石及碎石。	新建
				浆砌石挡墙	A4 亚区在场地整理完整后需回填 0.3m 耕植土，其北东侧为任宝石场边帮，为防止耕植土滚落、坍滑，设计在该段边坡地带布置一段 M10 浆砌石挡墙，墙身垂直、基础水平设置，长度 155m，高度 0.3m，顶宽及底宽 0.3m，单位截面积 0.09m^2，地表为灰岩，浆砌石直接坐落于灰岩之上，不需嵌入基础。	新建
			防护栏及警示牌工程		根据边坡发育特征，共布设 X25-205-1025 型隔离栏 590m，高度 1.8m；安全警示牌 6 套，警示牌立柱高 2m。	新建
			林地工程		①场地回填后，需要对地表进行覆盖 0.3m 厚符合环保及农业要求的耕植土，不进行碾压。经现场调查，本项目修复区为已关停的历史遗留矿山，地表无表土可剥离使用，因此耕植土表土可向周边地区林场或苗圃基地购买，耕植土数量合计需 15817m^3。为了控制耕植土表土来源，耕植土在计划要运过来之前都要做土壤检测，做好台账记录，确保不会是二类固废和危废，并且土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求。 ②根据不同立地条件，针对 A1-A4 亚区场地特征设计与其相适宜的造林模式，选择适生树种进行灌草分层种植，形成稳定的植物群落结构。 ③A1-A4 亚区：乔+灌+草型（即：滇朴+红叶石楠/三角梅/车桑子+狗牙根/三叶草/苜蓿混合草籽）。其中，灌木株行距 1×1m，车桑子 18.75kg/hm^2（5g/穴）、狗牙根 15kg/hm^2、三叶草 30kg/hm^2、苜蓿 30kg/hm^2。其中，乔木种植在 A1、A2、A4 与 B1 亚区交界处，长度 490m、宽度 3m，双排条带状种植，株行距 2×2m，品字形错开布置。 ④B1 亚区：场地西侧及南侧灰岩边坡型（高陡边坡有限复绿）：边坡底部内侧扦插爬山虎攀岩，顶部扦插常春藤向下复绿。	新建
		辅助工程	办公生活区		项目依托原矿山南侧建设的办公生活区临时办公，占地面积 200m^2，钢架结构。	依托
			施工三场		项目不设取土场、弃渣场、不设施工营地。项目使用商品混凝土，不设混凝土拌合站。	新建
			矿区道路		新建 R1 道路全长 385.3m，路面宽 3m，泥结石路面，整体坡降 15.96‰，最大坡降 100‰（5.7°），坡度小于家用小汽车最大	

				爬坡度 16.5°（坡降 296‰）。R1 道路起点位于格宾挡墙中段，止于 A4 亚区地块。设计时速 20km/h。	
		公用工程	给水	项目工程施工期间用水量不大，则可由运水车运输供给。运营期植被管护水源主要来自蓄水池及运水车运输供给。	/
			排水	新建 2 条排水沟长度合计 508.4m、2 个沉砂池（内壁净尺寸为 1.0×1.0×1.0m）和 2 个蓄水池（每个容积为 50m^3）。	新建
			供电	依托原有供电系统。	依托
		环保工程	“三池一设备”	在项目区出入口处布置车辆清洗池一个，并配套洗车设备一套以及洗车废水沉淀池、过滤池各一个。洗车池长 5m，宽 4m，深 1.5m，池底采用素土夯实，池体采用 C20 混凝土浇筑；配套的沉淀池容积 30m^3，过滤池容积 5m^3。	新建
			排水沟	项目区共布设 2 条排水沟（编号 S1、S2），水沟走向以纵向设置为主，兼具场地排水与截水作用，2 条排水沟长度合计 508.4m。	新建
			沉砂池	①项目在 S1 水沟第一段末端与 1#蓄水池交汇点设置 1 个 1#沉砂池，在 S2 水沟末端与 2#蓄水池交汇点设置 1 个 2#沉砂池，1#、2#沉砂池结构设计相同。 ②沉砂池内壁净尺寸为 1.0×1.0×1.0m，进水口及弱侧墙体高 1.0m、厚 0.3m，出水口墙体净高度 0.5m（较三侧墙体低 0.5m）、厚 0.3m，底部基础厚 0.3m，墙体及基础均采用 C20 混凝土支模浇筑。对沉砂池进行防渗，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。	新建
			蓄水池	①修复区新建 2 个蓄水池（1#、2#），蓄水池主要用于收集项目运营后产生的少量回填堆体淋滤水。蓄水池（1#、2#）均位于回填堆体下游低洼处，项目设置截排水沟引至蓄水池进行收集。收集后的淋滤水，可以作为后续灌溉、绿化养护水源储备。1#水池位于 A4 亚区西南侧、1#沉砂池下游，主要负责蓄水供给 A4 亚区及 A1 亚区中北部地块使用。2#水池位于 A2 亚区东南端、A1 亚区南侧，主要负责蓄水供给 A2 亚区、A1 亚区中南部及 A3 亚区地块使用。 ②1#、2#水池结构设计相同，水池基础厚度 0.3m；水池上口尺寸为 5.4×5.4m、下口尺寸为 5.0×5.0m，平面外圈尺寸 6×6m，基础厚度 0.3m，四壁结构尺寸相同：高度 2.0m、顶宽 0.3m、坡比 1：0.1、底宽 0.5m；单侧设置爬梯，C20 砼浇筑，宽度 0.5m、台高 0.5m、台宽 0.25m；进水口及出水口横向长度 1m、纵向宽度 0.5m、深度 0.5m；容积为 50m^3。对蓄水池进行防渗，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。	新建
			临时环	①施工期在厂区低洼地带设置临时雨水收集沉淀池（1 个，	新建

	保工程	200m³），用于收集项目施工期产生的初期雨水及回填堆体淋滤水； ②施工期施工废水经设置的临时施工废水沉淀池（1 个 2m³）收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘； ③施工期洗手废水经临时生活污水沉淀池（ 1 个，1m³）收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘。	
	洒水车	设置 1 辆洒水车	新建
	生活污水	①如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥处置。 ②生活污水经生活污水临时沉淀池（ 1m³）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。	新建
	生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点，由当地环卫部门统一清运处置。	新建

4.1 主体工程

本项目属于矿山生态修复治理项目，其主体工程主要包括场地整理工程、回填工程、拦挡工程、防护栏及警示牌工程、林地工程，具体内容如下。

（1）场地整理工程

①场地总体规划

项目区场地总体规划为 2 个大区 A 区、B 区，合计 5 个地块亚区（编号 A1、A2、A3、A4、B1 亚区），A 区修复为林地、B 区修复为人工草地，修复区地块总面积共 5.327hm²（79.9 亩），整区外圈周长 1092m。工程措施主要采取回填中部采坑及低洼地段，回填反压各不稳定斜坡前部坡脚或完全回填覆盖，使不稳定斜坡不再具备向前活动的空间条件，其余地形不规则段统筹规划、统一回填，总体修整场地至设计区块范围及相应标高，并统一规划设计排水工程。

按 A1-A4 亚区设计范围及设计坡比对现状场地回填符合环保要求的填料，并按回填场地要求进行碾压处理，压实度不得低于 84%。而后上覆 1.0m 厚黏性土，按压实度不得低于 90%的标准进行碾压处理，以使该层黏性土达到隔水层的作用。最后在地表覆盖 0.3m 厚符合环保及农业要求的耕植土，需进行土壤培肥，不进行碾压，0.3m 指最终沉实厚度（土壤有效厚度）。最后，在 A1-A4 亚区全地块设置灌草植被修复，并进行幼林管护及巡查监测。

②填料碾压

项目需对回填区域进行碾压处置。主要填方工程必须进行机械集中分层碾压，分层厚度以 0.3-0.5m 为宜、且不得大于 0.6m，压实度不得低于 84%。预计经过 1-2 个水文年本区各地块将基本稳定，平时应加强监测、巡查，在沉降变形过程中加强地块的修整与修补。

③场地隔水防渗

在场地清理、削坡整平后，在填料回填区底部回填 1.0m 厚黏土，建议使用符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压以形成地表与填料的有效隔水层，按压实度不得低于 90%的标准进行碾压处理，以避免地表水体下渗并穿透填料，否则淋滤后径流排泄会对流域地下水造成一定影响。

（2）回填工程

场地整理工程结束后，需对项目生态修复区进行场地回填，回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。回填时应自下而上、分级分台、分层有序进行，回填达到设计标高。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。

（3）拦挡工程

①格宾石笼挡墙

A1 亚区南部回填固料后与现状地坪基本齐平，后续回填 0.3m 厚的耕植土后将存在 0.3 高差，设计在该临边临坡区域设置一段格宾笼装载岩石（可使用采区灰岩）作支护挡墙。长度 106m，高度 1m，单个单位截面积 1m^2，底部基础嵌入地表 0.1-0.2m，实际嵌入深度以具体区段高差而定。单个格宾笼长宽高骨架规格尺寸为 2×1×1m，2m 长边按 1m 间隔布置隔板相隔以形成 1×1×1m 规格。格宾笼采用 1.0m 的蜂巢网格结构网箱充填级配毛块石、碎石堆砌而成，网箱走向长 2.0m，宽 1.0m，高 1.0m（可根据现场施工调成 3×1×1m）。

②浆砌石挡墙

A4 亚区在场地整理完整后需回填 0.3m 耕植土，其北东侧为任宝石场边帮，为防止耕植土滚落、坍滑，设计在该段边坡地带布置一段 M10 浆砌石挡墙，墙身垂直、基础水平设置，长度 155m，高度 0.3m，顶宽及底宽 0.3m，单位截面积 0.09m^2，地表为灰岩，浆砌石直接坐落于灰岩之上，不需嵌入基础。

（4）防护栏及警示牌工程

新建石场现状开采边坡高陡，为防止坡顶人畜活动不慎跌落，设计在边坡外围布设 X25-205-1025 型隔离防护栏及安全警示牌，防止人畜进入，防护及提示意外坠落。根据边坡发育特征，共布设 X25-205-1025 型隔离栏 590m，高度 1.8m；安全警示牌 6 套，警示牌立柱高 2m。

（5）林地工程

本项目植被恢复设计遵从立地条件与植物生态学、生物学特征相适应的原则，因地制宜选择生态特性与矿区小流域自然条件相适应、成活率高、生长迅速、根系发达的乡土物种，并考虑生物多样性原则，在地形较陡的部位，植被恢复主要选用生长迅速、根系发达的物种，可有效快速的稳固坡面，防止边坡失稳。通过植物绿化，达到固土、改善生态环境、控制水土流失，以促进生态系统快速修复。

项目考虑海拔、坡向、土壤类型、土层厚度等立地因子，确定造林模式设计：平缓区（平坡及缓坡区）种植滇朴+红叶石楠+三角梅+穴播车桑子、并均匀混合撒播狗牙根+三叶草+苜蓿草籽，西侧及南侧开采边坡区设计在内侧坡脚扦插爬山虎、坡顶扦插常春藤。

植被配置模式为灌木混交、林下撒播草籽，具体采用滇朴、红叶石楠、三角梅、车桑子进行条带状小班种植，林下均匀混合播撒狗牙根、三叶草、苜蓿。滇朴株行距 2×2m、品字形布置，穴状整地规格为 0.5×0.5×0.5m；红叶石楠、三角梅、车桑子株行距 1.0×1.0m，穴状整地规格为 0.3×0.3×0.3m；狗牙根、三叶草、苜蓿每公顷质量分别为 15kg、30kg、30kg，即比例为 1:2:2。攀岩藤本设计为爬山虎，下垂藤本设计为常春藤，藤本穴状整地规格为 0.3×0.3×0.3m，株行距 0.5m/株，单排设置，保证西侧及南侧灰岩边坡基本复绿。

4.2 辅助工程

（1）办公生活区

项目依托原矿山建设的办公生活区临时办公，不在项目区内食宿。

（2）施工三场

项目不设取土场、弃渣场、不设施工营地，项目使用商品混凝土，不设混凝土拌合站，不涉及临时占地。

（3）矿区道路

项目区已有原矿区简易公路（约 750m）向南东方向与宝花公路相连，宝花公路向北连接昆富线，向南可至昆明市西山区，项目区距团结街道办事处约 12.2km，距昆明市政府约 37.4km，交通相对便利，施工运输成本适中。

为满足矿山生态修复堆土反压运输道路需求，拟沿堆土反压外围设置运输道路全长 385.3m，路面宽 3m，泥结石路面，整体坡降 15.96‰，最大坡降 100‰（5.7°），坡度小于家用小汽车最大爬坡度 16.5°（坡降 296‰）。R1 道路起点位于格宾挡墙中段，止于 A4 亚区地块，基本可满足全区地块进场交通及运输要求，能较好地满足农用车、摩托车通行。

4.3 公用工程

（1）给水

工程施工期间用水主要为施工用水和施工人员生活用水，施工用水量不大。工程施工期间施工用水、生活用水则可由运水车运输供给。运营期植被管护水源主要来自蓄水池及运水车运输供给。

（2）排水

项目设置 2 条排水沟长度合计 508.4m、2 个沉砂池（内壁净尺寸为 1.0×1.0×1.0m）和 2 个蓄水池（每个容积为 50m^3）。项目产生的淋滤水经截排水沟收集后进入沉砂池沉淀处理后进入蓄水池最终回用于回填区洒水降尘、植被养护，不得外排。

（3）用电

项目工程施工用电量不大，施工用电可直接由现有供电系统引接。

4.4 环保工程

（1）三池一设备

在项目区出入口处布置车辆清洗池一个，并配套洗车设备一套以及洗车废水沉淀池、过滤池各一个。洗车池长 5m，宽 4m，深 1.5m，池底采用素土夯实，池体采用 C20 混凝土浇筑；配套的沉淀池容积 30m^3，过滤池容积 5m^3。

（2）排水沟

项目区共布设 2 条排水沟（编号 S1、S2），水沟走向以纵向设置为主，兼具场地排水与截水作用，2 条排水沟长度合计 508.4m。

本项目场地外围主要为林地，冲沟不发育，山体坡度一般，岩溶林区水流汇集强度一般，故考虑排水沟设计为同一种型号的小截面硬化梯形沟。排水沟过流面为倒梯形，上底 0.72m、下底 0.4m、深 0.4m，净截面积 0.2238m^2，沟帮厚度 0.2m，基础埋深 0.2m，沟帮坡比 1:0.4，基础横向水平设置。排水沟全断面采用 C20 混凝土支模现浇，沉降缝间距 10m、缝宽 20mm、缝内填塞沥青麻丝。

（3）沉砂池

为避免水沟起止段不受流水淘蚀，同时可沉淀水体携带的固体颗粒物及局部垮塌物，设计在 S1 水沟第一段末端与 1#蓄水池交汇点设置 1 个 1#沉砂池，在 S2 水沟末端与 2#蓄水池交汇点设置 1 个 2#沉砂池，1#、2#沉砂池结构设计相同。

沉砂池内壁净尺寸为 1.0×1.0×1.0m，进水口及弱侧墙体高 1.0m、厚 0.3m，出水口墙体净高度 0.5m（较三侧墙体低 0.5m）、厚 0.3m，底部基础厚 0.3m，墙体及基础均采用 C20 混凝土支模浇筑。

（4）蓄水池

修复区新建 2 个蓄水池（1#、2#），以加强修复区内复垦林草地的苗木种植及保苗用水，并作为后续灌溉、绿化养护水源储备。1#水池位于 A4 亚区西南侧、1#沉砂池下游，主要负责蓄水供给 A4 亚区及 A1 亚区中北部地块使用。2#水池位于 A2 亚区东南端、A1 亚区南侧，主要负责蓄水供给 A2 亚区、A1 亚区中南部及 A3 亚区地块使用。

1#、2#水池结构设计相同，水池基础厚度 0.3m；水池上口尺寸为 5.4×5.4m、下口尺寸为 5.0×5.0m，平面外圈尺寸 6×6m，基础厚度 0.3m，四壁结构尺寸相同：高度 2.0m、顶宽 0.3m、坡比 1：0.1、底宽 0.5m；单侧设置爬梯，C20 砼浇筑,宽度 0.5m、台高 0.5m、

台宽 0.25m；进水口及出水口横向长度 1m、纵向宽度 0.5m、深度 0.5m；容积为 50m³。

4.5 生态修复治理目标

项目生态修复实施“全程控制、综合治理”战略，通过“固料回填+场地整理+隔水层+覆土+植被+蓄水池+截排水”综合工程实施，昆明市西山区团结街道办事处新建石场生态修复治理面积 5.327hm²（79.9 亩），生态环境将得到有效改善。生态修复治理总目标是：

（1）生态环境：到 2022 年项目区生态环境质量明显改善，植被得到恢复，全面实现绿化美化。土地使用功能明显提高，便于下阶段土地资源的综合利用，地表植被恢复，形成平台式景观或错落式空间景观。修复林地面积为 43814m²（65.72 亩），修复草地面积为 8909m²（13.36 亩）。

（2）地质环境：消除现状地质灾害隐患，改善小流域地质环境。对不稳定斜坡及潜在崩塌进行综合治理，降低地质灾害发生概率。通过采坑回填、场地整理、截排水工程，植被修复等工程的实施，逐步改善、恢复项目区地质环境。

（3）地形地貌景观：在实现地质安全的基础上，提升修复区地形地貌景观，使其与周边环境（山区林地）协调统一，内部地形连续、地貌美化自然。

（4）水土流失：降低土壤侵蚀模数，水土流失控制比不得小于 0.8，土壤有机质达 2.5%、PH 值介于 6～8，使小流域水土流失得到有效控制。

（5）土地资源：使项目区挖损破坏和压占破坏的土地资源得到有效复垦，充分挖掘土地资源利用价值，盘活矿山废弃及闲置的土地资源。

（6）地表水：确保生产及生活污水不外排，充分利用矿区降雨及临时性积水进行植被管护，工程建设不得使小流域地表水环境质量发生变化。

（7）地下水：工程建设不得使区域地下水环境质量发生变化。区域地下水体应符合《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）要求。

（8）环境空气：施工期采取洒水降尘措施，从而减少粉尘的产生，工程建设不使周边环境空气受到污染，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。即颗粒物无组织排放周界外浓度最高点≤1.0mg/Nm³。

（9）声环境：在施工过程中，昼间减噪，夜间无噪。采取噪声防治措施，使环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，即昼间小于 60 分贝，夜间小于 50 分贝。

5、工作制度及劳动定员

（1）施工期人员配置

项目工程施工人员 15 人，其中工人 12 人，管理人员 3 人，均为聘请当地村民，不在项目区食宿。

（2）运营期人员配置

本项目工程运营期人员为 3 人，均不在项目区食宿。

6、主要设备

项目施工期主要设备见表 2-2。

表 2-2 项目施工期主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	履带式推土机	PD-320Y-1	台	1	排土设备
2	挖掘机	W4-60C 型	台	2	削坡设备
3	压路机	CLG6126E	台	1	压实设备
4	自卸汽车（15t）	/	辆	10	回填土运输
5	洒水车	/	辆	1	洒水降尘

总平面及现场布置

1、项目现场总平面布置

项目区场地总体规划为 2 个大区 A 区、B 区，合计 5 个地块亚区（编号 A1、A2、A3、A4、B1 亚区），A 区修复为林地、B 区修复为人工草地，修复区地块总面积共 5.327hm^2（79.9 亩）。A1 亚区位于场地中部位置，平面面积 33713m^2（50.57 亩）；A2 亚区位于场地南端位置，平面面积 3708m^2（5.56 亩）；A3 亚区位于场地东部位置，平面面积 447m^2（0.67 亩）；A4 亚区位于场地北部位置，平面面积 5946m^2（8.92 亩）；B1 亚区主要为西侧及南侧灰岩边坡区域，平面面积 8909m^2（13.36 亩），主要修复为人工草地；项目区共布设 2 条排水沟（编号 S1、S2），2 条排水沟长度合计 508.4m。其中 S1 排水沟沿西-北东向布置，在末端设置 1#蓄水池，并在 1#蓄水池前端设置一个 1#沉砂池；S2 排水沟沿西-南向布置，在末端设置 2#蓄水池，并在 2#蓄水池前端设置一个 2#沉砂池；项目新建泥结道路全长 385.3m，路面宽 3m，由南向北自项目区中部设置；旱厕设置于项目区东南侧；“三池一设备”环保设施设置于项目区东南侧进场道路起点处；办公区位于项目区南侧。项目工程总平面布置情况具体详见附图 3。

2、施工布置

（1）施工生活区布置

项目依托原矿山南侧建设的办公生活区临时办公，由于项目施工人员均为当地村民，因此不在项目区食宿。

（2）施工生产区布置

根据本项目建设内容所设计使用材料分析，项目建设施工场地主要为砂石料、模板等建筑材料临时堆放场地，砂石料及建筑材料临时堆放场地主要布置于项目建设场地内，不新增占地。

施工方案

1、施工进度

项目计划 2022 年 3 月开始实施，2024 年 2 月结束。项目施工周期为 24 个月，项目施工进度管理计划详见下表。

表 2-3 项目施工进度计划一览表

工程项目	2022 年				2023 年					2024 年
	3 月	4~5 月	6~7 月	8~12 月	1~3 月	4~6 月	7~8 月	9~10 月	11~12 月	1~2 月
施工准备										
场地整理工程										
拦挡工程										
回填工程										
截排水工程										
防护栏及警示牌										
林地工程										

2、施工工序及施工工艺

根据工程总体布局，本项目工程施工工序为：场地整理工程施工→拦挡工程施工→土石方回填施工→截排水工程施工→防护栏及警示牌→植被恢复及复耕施工。

3、场地整理工程施工

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 10m^3 铲运机开挖，8～10t 自卸汽车运输，并采用洒水车洒水压尘。

4、拦挡工程施工

本项目拦挡工程主要包括格宾石笼挡墙和浆砌石挡墙。

（1）格宾石笼挡墙

项目在 A1 亚区南部临边临坡区域设置一段格宾笼装载岩石（可使用采区灰岩）作支护挡墙。格宾石笼挡墙骨架为整体结构，同时兼具柔性、透水性，外观形式与项目特征较混凝土或浆砌石挡墙更为协调搭配，造价也相对经济适用。

设计单排（1 段，编号 D1）格宾石笼挡墙，长度 106m，高度 1m，单个单位截面积 1m^2，底部基础嵌入地表 0.1-0.2m，实际嵌入深度以具体区段高差而定。单个格宾笼长宽高骨架规格尺寸为 2×1×1m，2m 长边按 1m 间隔布置隔板相隔以形成 1×1×1m 规格。格宾笼采用 1.0m 的蜂巢网格结构网箱充填级配毛块石、碎石堆砌而成，网箱走向长 2.0m，宽 1.0m，高 1.0m（可根据现场施工调成 3×1×1m），网箱内部走向按照 1.0m 间隔布置隔板，毛块石、碎石级配总体按 0.7:0.3 充实网箱。

（2）浆砌石挡墙

挡墙施工工序：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基础施工

挡墙基础采用分段开挖，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。基趾部埋入深度和襟边距离应同时符合设计要求。

②墙体砌筑与伸缩缝设置

挡土墙分段砌筑，按设计要求每 10m～15m 间距，留出 2cm 宽伸缩缝，缝内沿墙内、外、顶三边填塞沥青麻丝或涂沥青木板，塞入深度不小于 200mm。挡墙分层错缝砌筑，基顶及墙趾台阶转折处，形成垂直通缝，水泥砂浆填塞饱满。

③回填用料与泄水孔要求

A、砌体出地面后，砌缝强度容许胶结强度达到 75%，即可回填，墙背填土前，须清除地表植物层、耕土及软弱土。若原地表坡度较大（>0.2），应进行放台处理。

B、填料采用级配良好的砂土或碎石土，当主要为粘性土做填料时，宜掺入适量的碎石或砾砂。不得选用膨胀土、淤泥质土、耕植土做填料。回填料内摩擦角应大于 35 度，重度=19KN/m^3 的填料，填料应分层夯实，密实度大于 94%。

C、填料为粘性土时，填土施工含水量控制在最优含水率 Wop±2％的范围内，最优含水率采用击实试验确定。

D、挡土墙在砌筑过程中，须按设计要求尺寸位置设泄水孔，并在进水孔墙背做好反滤防渗隔水设施，从第一排泄水孔至顶上一排泄水孔回填 50cm 厚砂卵石，第一排泄水孔进水口以下应铺设一层 20cm 厚的不透水夯实土层；反滤层第一排泄水孔应高于沟底 0.3m 设置。

④砌石要求

A、浆砌块石挡土墙应采用座浆法施工，砂浆稠度不宜过大，块片石表面清洗干净。砌体石块应互相咬接，砌缝砂浆饱满，砌缝宽度一般不大于 3cm，上下层错缝距离不小于 8cm，并应尽量使每层石料顶面自身形成一个较平整的水平层，或通过适当的调整，每隔 70cm～120cm 找平一次，作为一个较平整的水平层砌体重度不低于 23KN/m^3。

B、砌石时，一般应按平面上先砌角石，最后砌填腹的顺序进行。其空隙必须用砂浆挤填密实；严禁通缝，叠砌，贴砌和浮塞。墙顶用 1∶3 水泥砂浆抹成 5％外斜护顶，厚度不小于 30mm。砌筑挡土墙时，要分层错缝砌筑，基底及墙趾台阶转折处，不得做成垂直通缝，砂浆水灰比必须符合要求，并填塞饱满。墙身砌出地面后，必须及时回填夯实，并做成不小于 5％的向外流水坡，以免积水下渗而影响墙身稳定。

C、外露面用 M10 砂浆勾缝，砌体勾缝应牢固美观，色缝时，其宽度，厚度要求基本相称。墙后填土宜采用透水性好的碎石土，必须分层夯实。

5、土石方回填施工

（1）回填料要求

项目回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。回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）回填施工

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，分层厚度 1.5m，压实度宜大于 0.8，顶部平台填土压实度宜大于 0.85，回填后填土 c 值不小于 20kPa，φ值不小于 20°。

（3）试验与检测

①填土前需要采用重型击实试验测得填土最大干密度和最佳含水量。

②施工过程中压实度检测为每一压实层每 100m^2 至少检验两个点，不足 1000m^2 时检验 2 点，必要时根据需要增加检验点数；当回填土来源不同时，不足 1000m^2 也需检测。

③每填筑高度 5.0m 后进行压实度检测，检测方法灌砂法或环刀法检测，当压实度不能达到设计要求时，应与设计及时联系，采取翻送晾晒、掺白灰、掺碎石、回填砂砾等方法进行处理，增强回填土方密实度。

6、截排水工程施工

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， 沉降缝用沥青麻絮或其他防水材料填充。

（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。

7、防护栏及警示牌施工

新建石场现状开采边坡高陡，为防止坡顶人畜活动不慎跌落，设计在边坡外围布设 X25-205-1025 型隔离防护栏及安全警示牌，防止人畜进入，防护及提示意外坠落。根据边坡发育特征，共布设 X25-205-1025 型隔离栏 590m，高度 1.8m；安全警示牌 6 套，警示牌立柱高 2m。

（1）测量定位放样

根据图纸进行放线定位，首先确定巡检围栏门立柱的位置，然后再用水准仪确定标准围栏立柱的位置。是否满足设计及施工要求，如有不符，及时提出处理措施，报监理工程师和设计单位审定。

（2）基础开挖

根据围栏高度为 1.8m，依据规范，在确定的立柱位置开挖基槽。基槽开挖以人工开挖为主，开挖过程中控制开挖深度。根据警示牌立柱的高度，确定基础开挖面积。

（3）浇筑基座

基槽经验收合格，预制好的模板安放至基槽中。浇筑 C20 砼为现场人工拌制。塑料膜覆盖并湿润养护，待混凝土强度达到 70%时，拆模并回填夯实，验收合格后再进行下道工序。

（4）立柱安装

将每段（1.8m）制作好的围栏立柱钢衬用膨胀螺栓（60mm*60 mm）固定在基座上。先在基座定位螺栓位置，再用冲击钻在确定位置垂直钻孔，将膨胀螺栓固定在立柱钢衬上，螺栓保持足够的长度；将警示牌立柱安装在基座上。

（5）防护栏及警示牌安装

围栏安装必须牢固，安装偏差根据国家规定和设计要求，直线度 3mm，垂直度<3mm，

栏杆间距误差<3mm，预埋件垂直误差<3mm，水平误差<3mm。

8、植被恢复工程施工

（1）表土覆土工程

项目区场地回填后，需在回填场地全面覆盖 0.3m 厚符合环保及农业要求的耕植土，不进行碾压，其中 0.3m 厚指土壤有效厚度、沉实厚度。本项目修复区为已关停的历史遗留矿山，地表无表土可剥离使用，因此耕植土表土主要来源于外购，耕植土数量合计需 15817m^3，可向周边地区林场或苗圃基地购买。经市场调查，目前项目周边地区耕植土供应充足，完全可以满足工程建设需要。

为了控制耕植土表土来源，耕植土在计划要运过来之前都要做土壤检测，做好台账记录，确保不会是二类固废和危废，并且土壤监测结果满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求。

（2）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、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

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。

（3）播撒草籽

①场地平整

清理施工区内的大块石头、废物等，以及不利于种子生长或影响景观的杂物等。表土应为松散的、具有透水作用并含有有机物质的土壤，能助长植物生长，不含有盐、碱土，且无有害物质。使表层土疏松，有利于植物生长，深翻耕作层，用机械把 20 ～30cm 深的耕作层翻松，将大块土打碎。

②播撒草籽

合理安排施工工期，优先选择在春秋季节（3~5 月、9~10 月）进行播撒施工，夏季气温高，蒸发量大，阳坡的种子发芽率多有降低，阳坡应适当加大种子的用量。草种撒播前，根据气候条件温度，预先 1～2 天将草灌木籽浸水。根据设计比例将处理好的草灌木种和混合料拌和，均匀地撒播到已备好的表土区内。

③覆盖无纺布

播撒草籽完工后当天应及时在其表面层覆盖无纺布（16g～18g/m^2），减少因强降水对种子造成的冲刷，同时也减少边坡表面水分的蒸发，进一步改善种子的发芽、生长环境。从上到下平整覆盖，坡顶延伸 30cm 固定；两幅相接叠加 10cm，然后用竹筷进行固定，固定间距不少于 100cm，待草长到 5～6cm 或 2～3 片叶时，揭去无纺布。

④播后管理

根据土壤肥力、湿度、天气情况，酌情追施化肥并洒水养护，太阳大的时候，要在下午 16 点以后，才能进行洒水养护，以后转入常规管理阶段，促使早日呈现绿化效果。

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、主体功能区划

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团结街道花红园村北侧，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。

本项目属于生态修复治理项目，项目建设的目的是为了加强矿山生态环境的保护、修复和综合治理工作，保护滇池流域，促进经济社会可持续性发展。项目建设过程产生的陆生生态影响、水土流失影响、以及其他环境影响均能够采取有效的防治措施，使不利影响减至最低。本项目工程的建设有利于改善区域的生态环境条件。

因此项目建设能够符合《云南省主体功能区划》要求。

2、生态环境功能区划

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”。该区域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。

项目建设过程中产生的环境影响均能够采取相应措施，使不利影响减至最低，项目为矿山生态修复项目，项目实施阶段将严格落实环评及水土保持方案提出的各项污染防治措施，项目运行后将有效降低该区域的生态破坏问题，降低面源污染。因此，项目的建设符合《云南省生态功能区划》的要求。

3、环境质量现状

（1）生态环境现状

①土地利用类型

项目为矿山生态修复项目，主要对矿山服务期满后的场地进行生态修复。根据主体工程设计资料、现场调查结果等进行计算分析，昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理面积为 5.327hm^2（79.9 亩），项目矿山生态修复区土地利用现状主要为林地及工矿用地，生态修复之后主要为林地和草地。项目土地利用现状具体详见表 3-1。

表 3-1 项目生态修复区土地利用现状统计表　单位：hm^2

地类编码	一级类名称	二级类名称	面积（hm^2）	比例（%）
03	林 地	有林地（031）	2.0711	38.88
		其他林地（033）	0.8554	16.04
		小计	2.9265	54.94
06	工矿仓储用地	采矿用地（062）	2.4005	45.06
		小计	2.4005	45.06
合 计			5.3270	100

②植被

项目位于昆明市西山区团结街道花红园村北侧，根据《云南植被》，项目所在区域植被属于北温带植物带针阔混交林，土地类型以有林地、其他林地为主。受前期矿业开采活动破坏，区内植被不发育，仅分布有少量的低矮灌木和杂草，植被覆盖率不足 20%。项目区外有杂木林地分布，主要乔木的种类有：云南松和桉树，灌木树种主要有：白刺花、刺天茄、毛白饭树、假木豆，草本植物主要有：狗牙根、白牛胆等。原生林主要以灌木、松、竹林为主，人工植物主要为云南松，存活率较高。由于原矿山露天开采行为，目前项目所在区域内已无天然植被分布，评价区域地表植被覆盖率较低，生物多样性差。

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、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。项目区未发现名树古木和珍稀濒危动植物存在。

③动物

1）动物调查方法

通过对兽类活动的痕迹，如粪便、足迹、取食痕迹等进行观测记录。为弥补有的兽类夜间活动不便观测的不足，还采用了访问群众的方法收集资料。鸟类主要采用路线统计法进行调查。爬行类主要采用请群众观看《中国爬行类图谱》的方法对收集的资料进行补充。走访矿区周边的群众，了解收集评价区所属范围历史上曾进行的生物考察资料和动物记录等，并参照 1999 年《中国濒危动物红皮书》加以叙述。同时收集有关调查资料，以补充野外时间短暂的不足。

2）评价区动物分布概况

根据现场踏勘，项目区及周边区域由于受人为活动影响，区内生态环境受到一定影响，缺乏野生动物栖息生存场所，不存在大型野生动物。据走访调查，区内野生动物的种类和数量均不丰富，多是常见物种，种类和数量很少。调查区域范围内爬行动物不多，均为常见物种，如细脆蛇蜥、多疣壁虎、蓝尾石龙子、灰鼠蛇；鸟类种类不多，主要包括山斑鸠、珠颈斑鸠、家燕、大嘴乌鸦、褐柳莺、大山雀、山麻雀几种常见鸟类。区域内哺乳动物种类不多，主要以小型啮齿类为主。目前常见的种类有：赤腹松鼠、黄胸鼠、大足鼠、褐家鼠、板齿鼠等。无国家级、省级重点

保护野生动物。

3）保护动物

根据调查结果，本次生态环境现状调查期间未发现国家、省重点保护野生动物。

④结论

项目区及周边生物多样性一般，项目区域及周边 200m 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。项目区域及周边范围内无国家、省重点保护野生植物及古树名木分布，无国家、省重点保护的野生动物种类分布。

（2）环境空气质量现状

①区域环境空气质量现状

本项目位于昆明市西山区团结街道花红园村北侧，项目所在地为山区，根据环境功能区划分原则，项目区域环境空气质量功能区为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》的相关数据资料，2020 年，昆明市主城区（五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡区）城市环境空气优良率达 100%，其中优 203 天，良 163 天。与 2019 年相比，主城区环境空气各类污染物年平均浓度均降低，环境空气质量持续改善。由此可得到，2020 年度整个西山区 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO（P_{95}）、O_3（P_{90}）浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于环境空气质量达标区。本项目位于昆明市西山区团结街道花红园村北侧，项目所在地达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，所以项目区属于达标区。

②项目区大气环境质量现状

本项目引用任宝石场生态修复治理项目委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2020 年 11 月出具的环境质量现状监测报告（详见附件 5）中数据进行评价。此次引用的监测点位位于本项目东北侧最大距离 145m，小于 5km，监测数据为 2020 年 10 月，属于近 3 年监测数据，因此监测点位和监测数据满足引用的条件。具体监测结果如下。

监测布点：任宝石场内。

监测因子： TSP 日均值。

监测频率：2020 年 10 月 24 日～2020 年 10 月 30 日，连续检测 7 天。

监测方法：按国家环保部颁布的标准方法进行采样及分析。

环境空气质量现状监测结果（引用）见表 3-2。

表 3-2 项目区域环境空气质量现状监测统计数据（单位：mg/m³）

检测点位	采样日期	监测指标
		TSP
		日均浓度
任宝石场内	2020.10.24	0.137
	2020.10.25	0.167
	2020.10.26	0.170
	2020.10.27	0.153
	2020.10.28	0.183
	2020.10.29	0.175
	2020.10.30	0.145

表 3-3 TSP 日均浓度标准指数表

监测点	指标	检测项目
		TSP
任宝石场内	日均值范围，mg/m³	0.137~0.183
	日均值标准指数范围	0.45~0.61
	达标情况	达标
GB3095-2012 日均值（mg/m³）		0.3

根据监测数据可知，项目所在区域的 TSP 日均值能达到《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二类标准要求，区域环境空气质量良好。

（3）地表水环境质量现状

根据项目区域水系情况可知，本项目附近最近的地表水体为项目东南面 1.2km 处的河底箐，河底箐于积善村处汇入新运粮河，然后汇入滇池草海，新运粮河位于项目东南面 5.44km 处，滇池草海位于项目东南侧 7.53km 处。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，运粮河水环境功能区划为运粮河昆明开发利用区，水环境功能为景观用水，水质类别为Ⅳ类；滇池草海水环境功能区划为滇池昆明草海工业、景观用水区，水环境功能为工业、景观娱乐用水、农业用水，水质类别为IV类。《云南省水功能区划（2014 年修订）》没有对河底箐进行水功能区划，按照支流不低于干流的原则，河底箐参照运粮河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》中的滇池主要入湖河道环境质量现状情况可知，2020 年，35 条主要入湖河道中，2 条河道断流，28 条河道入湖断面水质达到昆明市考核目标，5 条入湖河道（大河（淤泥河）、白鱼河、海河、中河（城河）、广普大沟）水质未达到昆明市考核目标，综合达标率为 84.8%；19 条河道水质类别为 II ~Ⅲ类，占 57.6%；12 条河道水质类别为Ⅳ类，占 36.3%；2 条河道水质类别为劣 V 类，占 6.1%；大河（淤泥河）等 12 条入湖河道水质全部达到国家对滇池“十三五”规划水质目标要求。

	综上所述可得，新运粮河水质达到国家对滇池“十三五”规划水质目标要求，达到昆明市考核目标。 **（4）声环境质量现状** 本项目建设地点位于昆明市西山区团结街道花红园村北侧，项目区域属于 2 类声环境功能区，因此声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》可知，2020 年，昆明市主城区区域环境噪声（昼间）平均等效声级为 53.9 分贝，根据区域环境噪声质量划分等级进行评价，总体水平为二级（较好）。近 5 年昆明市主城区区域环境噪声总体保持平稳。 本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，且项目区域内没有较大噪声污染源，项目所在区域声环境质量良好，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 **（5）土壤环境质量现状** 本项目建设地点位于昆明市西山区团结街道花红园村北侧，据野外调查，项目区土壤类型以红壤和黄棕壤为主，厚薄不均，肥力较差，有机质含量 1.2～2.5%，通透性和渗水较差，土壤 PH 值约为 7～8，偏碱性，孔隙率约 25%，土层厚度 0.3～2.0m。受前期矿业活动破坏，采矿活动区内已基本无可利用土壤资源分布，周边为主要为林地，土壤有效厚度在 1m 左右。 项目周围无较大的污染源。本项目废水、废气、固废等均能够采取各项环保措施和污染治理设施进行处理或处置，对土壤环境影响较小。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**1、原矿山概况** 昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场地处昆明市西山区团结街道办事处花红园村北侧，与团结街道办事处直距约 7km，到镇道路为柏油路，距市区 20km，行政区划隶属西山区团结街道花红园居委会管辖，地理坐标：东经 102°36′ 19″～102°36′35″，北纬 25°04′04″～25°04′18″，东邻黑林铺镇，南邻马街镇，西邻白眉村委会，北邻雨花村委会，区位优势明显、交通方便。 昆明西山团结花红园村委会新建石场成立于 2011 年 3 月，采矿许可证有效期 2010 年 4 月 19 日至 2015 年 4 月 19 日，露天开采建筑石料用灰岩，主要矿物成份为 $CaCO_3$，次为 $MgCO_3$，机械型号主要为 PE750×1060，采用直进式公路开拓、崩落式开采，矿产品为建筑用灰岩砂石料和碎块石。于 2018 年全面关停，属政策性关停矿山，地块权属界限清楚，无争议，无土地权属纠纷。 历史开采台阶高度 6-7m，台阶坡面角 65°，安全平台 5m，运输平台宽度 8m，露天采区底部最小宽度 15m，但实际开采过程中与计划差异较大，随意性较大，采区及开采面、边帮不甚规整。矿区由 7 个拐点圈闭组成，拐点坐标见下表。

表 3-4　新建石场矿区范围拐点坐标表

拐点编号	国家 2000 大地坐标系	
	纵坐标（X）	横坐标（Y）
拟 1	2773829	34561085
拟 2	2773634	34560992
拟 3	2773687	34560931
拟 4	2773777	34560904
拟 5	2773809	34560933
拟 6	2773833	34560954
拟 7	2773870	34560959
允许开采深度（m）	2210~2260	
划定矿区面积（km^2）	0.0231km^2	
开采方式	露天开拓、公路运输、崩落式开采	

2、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目属于生态修复治理项目，项目区域为已关闭的采石场。项目区域主要环境问题为：

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，现项目区内仅有少量地表植被覆盖，存在水土流失，生态环境差；

②项目区内挖方边坡、填方边坡随处可见，形成了较多的不稳定斜坡、滑坡等地质灾害体，影响周边山体的稳定；

③项目区内采空区地质灾害发育，存在滑坡等环境风险；

④项目区原矿山表土剥离后破坏了土壤结构，土壤环境质量下降；

⑤项目区原矿山开挖的地表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；

⑥降雨产生的淋滤水冲刷地表，会增加地表水的污染；

⑦项目区内遗留少量建筑还未进行拆除。

本项目采取对原矿山遗留的建筑进行拆除清理，运至住建部门指定地点堆放。项目将严格按照经有关地质、林业、环评、水保、安全生产等领域专家联勘联审审批通过的《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》要求，对项目区内现有的边坡进行削坡处理，放缓坡度角，达到稳定边坡后直接进行植被恢复。本项目实施以后，采空区将充填回填土，填土工作结束后进行植被恢复，随着本项目的实施，以上环境问题将逐步得到解决。

生态环境保护目标

根据调查，本项目环境空气、地表水环境、生态环境保护目标详见表 3-5。

表 3-5 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	中国科学院昆明动物研究所	102°36′32.08569″	25°3′44.27003″	150 人	东南	360	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单
	法界禅寺	102°36′21.77032″	25°3′44.32536″	50 人	东南	436	
	筇竹寺	102°37′22.48143″	25°4′7.94585″	40 人	东	1670	
	花红园村	102°36′16.85958″	25°3′12.98417″	50 户、200 人	南	748	
	三家村	102°35′30.00890″	25°2′43.78457″	41 户、164 人	西南	2409	
	大墨雨村	102°35′18.53763″	25°4′19.14675″	92 户、368 人	西北	1502	
	小墨雨村	102°35′43.44999″	25°5′33.92245″	51 户、204 人	西北	2424	
声环境	项目区外 200m 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	河底箐	项目附近最近的地表水体为项目东南面 1.2km 处的河底箐，河底箐于积善村处汇入新运粮河，然后汇入滇池草海，新运粮河位于项目东南面 5.44km 处，滇池草海位于项目东南侧 7.53km 处。			东南	1200	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
土壤	项目区周边存在林地等						《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
生态环境	项目区周边植被、动物等						不降低现有生态功能

评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气

本项目位于西山区团结街道花红园村北侧，项目所在区域为农村地区，属大气环境二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，标准值如下表。

表 3-6　环境空气质量标准　单位：μg/Nm³，CO 单位 mg/m³

污染物	取值时间	浓度限值	备注
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24h 平均	75	
可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	
	24h 平均	150	
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	
	24h 平均	150	
	1h 平均	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
	24h 平均	80	
	1h 平均	200	
一氧化碳（CO）	24h 平均	4	
	1h 平均	10	
臭氧（O_3）	日最大 8h 平均值	160	
	1h 平均	200	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
	24h 平均	300	

（2）地表水环境

根据项目区域水系情况可知，本项目附近最近的地表水体为项目东南面 1.2km 处的河底箐，河底箐于积善村处汇入新运粮河，然后汇入滇池草海，新运粮河位于项目东南面 5.44km 处，滇池草海位于项目东南侧 7.53km 处。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，运粮河水环境功能区划为运粮河昆明开发利用区，水环境功能为景观用水，水质类别为Ⅳ类，因此执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。《云南省水功能区划（2014 年修订）》没有对河底箐进行水功能区划，按照支流不低于干流的原则，河底箐参照运粮河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。标准限值如下。

表3-7 地表水环境质量标准　单位：mg/L（pH、细菌指标除外）

项目	标准值
pH	6~9
CODcr	≤30
BOD_5	≤6
氨氮	≤1.5
总磷	≤0.3
石油类	≤0.5
粪大肠菌群	≤20000MPN/L

（3）声环境

本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，因此执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，标准值详见下表。

表 3-8　声环境质量标准　单位：dB（A）

类别	等效声级[dB（A）]	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

（4）土壤环境

项目区现状属于林地和工矿用地，工矿用地属于建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值限值要求，具体见下表。

表 3-9　建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值
		第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1，1-二氯乙烷	9
12	1，2-二氯乙烷	5
13	1，1 二氯乙烯	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	596

15	反-1，2-二氯乙烯	54
16	二氯甲	616
1	1，2-二氯甲烷	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1，1，1-三氯乙烷	840
22	1，1，2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1，2-二氯苯	560
29	1，4-二氯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	䓛	1293
43	二苯并[a，h]蒽	1.5
44	茚并[1，2，3-cd]芘	15
45	萘	70

项目区现状的林地和生态修复之后的林地、草地执行《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，具体见下表。

表 3-10　农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值
			6.5＜pH≤7.5
1	镉	其他	0.3
2	汞	其他	2.4
3	砷	其他	30
4	铅	其他	120
5	铬	其他	200
6	铜	其他	100
7	镍	其他	100
8	锌	其他	250

（5）水土流失标准

水土流失评价标准执行国家水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准，标准值见下表。

表3-11　土壤侵蚀分类分级标准

级别	侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）	平均流失厚度（mm/a）
微度侵蚀	＜500	＜0.37
轻度侵蚀	500～2500	0.37～1.9
中度侵蚀	2500～5000	1.9～3.7
强烈侵蚀	5000～8000	3.7～5.9
极强烈侵蚀	8000～15000	5.9～11.1
剧烈侵蚀	＞15000	＞11.1

2、污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

项目施工期产生的废气污染物主要为颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限值。标准限值见下表。

表 3-12 大气污染物排放限值　单位 mg/Nm^3

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

项目运营期无废气产生，因此不设排放标准。

（2）水污染物排放标准

项目施工期产生的施工废水经设置的施工废水临时沉淀池收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排；施工人员如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农用肥处置。施工人员洗手等生活污水经生活污水临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；雨天初期雨水及淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，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处理

后循环用于洗车，不外排。因此不设排放标准。

项目运营期无废水外排，因此不设排放标准。

（3）噪声排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见下表。

表 3-13　建筑施工场界环境噪声排放标准　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

项目运营期没有涉及机械设备运行，因此不会有噪声对周围环境造成影响，因此不设排放标准。

（4）固体废物

项目产生的一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）以及《昆明市人民政府办公厅<关于印发昆明市进一步加强建筑垃圾管理工作方案的通知>》（昆政办〔2016〕182 号）。

其他

总量控制指标

本环评根据国务院总量控制指标的要求，建议本项目污染物排放总量控制因子为：

1、废气

项目运营期无废气产生，故不设废气总量控制指标。

2、废水

项目运营期无生产废水产生，雨季产生的少量淋滤水经截排水沟收集后进入沉砂池沉淀处理后进入蓄水池回用于恢复区林地灌溉用水。故不设废水总量控制指标。

3、固体废物

固体废物处置率 100%。

综上，项目不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期生态环境影响分析

本项目为矿山生态修复项目，项目在施工期施工过程中将会对生态环境造成少量的影响。具体分析如下。

（1）对植物的影响分析

本项目建设对植被和植物资源的影响主要体现在工程占地对植被的破坏。经现场踏勘，本项目项目区由于前期矿山多年的开采，项目区内基本无植被覆盖，且本项目进行的场地清理、削坡整平、拦挡工程施工、矿区道路施工等工程均在原矿山用地范围内进行施工，不新增占地，因此本项目的建设对区域植物的影响较少。

项目施工过程中加强对施工人员的管理，严格控制占地范围，不新增占地，杜绝乱砍滥伐野生植物等措施，破坏的植被资源有限。由于本项目本身就为矿山生态修复项目，随着项目的实施，采取各项植被恢复措施，项目区域内植被将得到逐渐恢复。因此项目施工期的建设活动不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，对植被和植物资源的影响较小。

（2）对动物的影响分析

项目所在区域由于受多年矿山开采活动的影响，项目区内野生动物的种类及数量都不多，主要是中低山陡坡地区的一些小型哺乳动物、昆虫和常见鸟类。项目对野生动物产生的影响主要有以下方面：

项目在施工期工程建设过程中，生产活动车来人往所产生的各种噪声，对生活在周边的野生动物也会产生不利影响。导致附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离矿区的方向迁移，从而使项目区四周动物种类和数量减少，但项目区周边类似的生境分布较广，动物迁移后能很快适应新的环境。且由于本项目本身就为矿山生态修复项目，随着施工期的结束，生态的恢复，动物逐渐回迁，项目区域动物种类将得到逐渐恢复，因此项目的建设对整个区域的野生动物影响不大。

（3）对区域生物多样性的影响分析

本项目建设将会对区域生物多样性带来一定的影响，但由于项目经前期多年矿山的开采，矿区植被物种较为单一，组成结构较简单，区域的野生动物的数量少，项目建设影响的范围也极其有限。

由于本项目本身就为矿山生态修复项目，项目建设对区域生物多样性的影响仅为施工工程短暂的影响，属于可逆过程。但由于矿区植物主要为少量灌木及杂草，动物为一般野生动物，项目建设对生物个体产生的干扰容许度较低。本项目建设影响范围相对较小，不会造成区域动植物的生境产生重大变化，不会影响到动植物间的组成结构协调性。

综上所述，本项目工程建设对区域动植物多样性、植被的连续性、动植物之间的协调性的影响均较小，项目周边无自然保护区、风景名胜区，不会影响项目区域生态系统的完整性。且本项目随着施工期结束，土地整治和植被恢复等治理措施完成后，项目区景观也将逐渐与周边环境相匹配。因此，本项目建设对动植物的物种组成影响不大，对区域生物多样性的影响较小。

（4）对土地利用影响分析

项目矿山生态修复区土地利用现状主要为林地及工矿用地，项目生态修复完成后将恢复林地面积43814m²（65.72亩），草地面积8909m²（13.36亩），有效提高了项目区的土地利用价值。项目生态修复后能够使项目区土地使用功能明显提高，地表植被逐渐得到恢复，使原有矿山挖损破坏和压占破坏的土地资源得到有效复垦，充分挖掘土地资源利用价值，盘活矿山废弃及闲置的土地资源。且本项目为生态修复治理项目，项目工程建设均在原矿山用地范围内进行建设，不新增占地面积，项目建设对土地利用的影响均为积极有利的影响。

（5）水土流失造成的生态影响分析

据现场调查，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。如不采取任何防治措施，不仅影响工程本身的建设，将对区域生态环境造成不利的影响。

根据本项目于 2021 年 11 月编制完成了《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》中对本项目水土保持的分析与评价，本项目水土流失防治责任范围为采坑回填区、覆土绿化区、场内道路区，水土流失防治责任范围为 5.327hm²。项目水土流失造成的生态影响主要包括以下几方面的影响。

①对区域生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，使生态环境质量下降。

②降低水域功能，直接影响水质

伴随着发生的水土流失现象，地表径流夹带进入小河流的悬浮物及其它有机物、无机物污染物数量增加，从而使水环境功能下降。

③损坏水利基础设施，加剧洪涝灾害

在降雨等自然因素和人为因素的共同作用下，水土流失会导致流入附近河流的泥沙量增加，加快河流泥沙淤积速度，阻挡行洪，加剧洪涝灾害。

由于本项目本身就为矿山生态修复项目，项目建设的最终目的是对项目区矿山进行生态修复，本项目将严格按照水保方案的要求，采取各项水土保持措施，从工程、植物、临时措施等方面进行了考虑。工程设计中考虑了截排水沟、沉砂池、蓄水池、格宾石笼拦挡、浆砌石挡墙等防护措施，这些措施均具有良好的水土保持功效。随着本项目的实施，项目区内水土流失情况将得到有效解决，因此项目的建设对水土流失的影响是积极的影响。

（6）对景观环境的影响分析

项目矿山由于之前多年的开采活动、建设占地将会使原有的自然景观类型发生变化，与矿区周边景观形成不协调性，并且会出现一定面积的“光秃”现象。另外雨季时由于雨水冲刷开采工作面会造成污流和泥泞，影响人的视觉感观。

但随着本项目的实施建设，对整个矿区进行土地整治、水土流失防治和植被恢复措施，对开采形成的裸露坡面、采空区进行植被恢复，将使得项目区与自然景观逐渐协调一致。随着植被的恢复，矿山地形地貌以及景观将逐渐与周边自然景观相协调的方向逐渐发展，慢慢恢复至原始自然景观。

（7）小结

综上所述，本项目为矿山生态修复类项目，项目建设对区域生态环境的影响主要集中在施工期，影响较小。随着项目的实施，对开采形成的裸露坡面、采空区进行植被恢复，矿区景观可逐渐与周边环境相匹配，生态环境逐渐向良好方向发展。因此，项目建设对区域生态环境的影响较小，在可接受的范围之内。

2、施工期环境空气影响分析

项目施工期产生的废气污染物主要为扬尘、施工机械和运输车辆产生的燃油废气。

（1）施工扬尘影响分析

①源强核算

项目施工扬尘主要来源于场地清理、削坡整平、土方回填、机械碾压等活动。根据统计，本项目生态修复工程拟扰动面积约 53270m^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，2.2m/s；

W—含水率，取 8%

项目施工周期为 2 年，经计算，扰动期间扬尘产生量约为 5.815t/a（2.423kg/h），项目在施工过程中采取洒水降尘、临时覆盖等措施后可减少约 70%扬尘，即扬尘排放量为 1.745t/a（0.727kg/h）。

②施工扬尘影响分析

项目施工场地扬尘主要成分为 TSP 和 PM_{10}，不含其他有害成分。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。

据施工现场不同距离 TSP 浓度变化规律，建筑施工扬尘对周围环境的影响范围在 50m~200m 内。各种颗粒物和扬尘在晴朗、干燥、有风的天气下将会对周围环境空气产生较大影响。

在施工过程中应尽量防止扬尘的产生，抑制扬尘的一个简洁有效的措施是洒水。如果在施工期内对施工场地实施洒水抑尘，每天洒水 2-3 次，可使扬尘减少 70%左右。根据类比分析，对施工场地实施每天洒水 2-3 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围，使施工工地扬尘达标排放。

施工扬尘污染源主要为瞬时源，排放高度低，扬尘主要为悬浮物颗粒，项目所在区域年平均风速为 2.2m/s，因此项目施工扬尘的影响范围可达到下风向 150m 外。若定期采取喷淋降尘等控制措

施，扬尘污染范围可缩短至 50m 内。为抑制施工扬尘对周围敏感点的影响，本项目在施工期拟采取以下措施防止扬尘污染：

A、降低回填土方倾倒落料高度，碾压设备碾压过程减速慢行；

B、洒水降尘；

C、加强施工管理，合理安排施工时间，减小施工废气的影响面与影响时间；

D、对项目工程作业面及时进行植被恢复，减少裸露时间。

项目在严格管理，切实落实上述措施的情况下，施工扬尘产生量和影响程度可得到较大程度地减缓。确保施工扬尘能够符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准，即：颗粒物周界外浓度最高点≤1.0mg/m^3。且项目施工期产生的扬尘污染是短暂的，将随着项目的竣工而结束，对环境的影响不大。

（2）运输扬尘影响分析

①源强核算

由于矿山运输道路均为泥结石路面，运输过程将会产生一定量的运输扬尘。本环评采用秦皇岛扬尘经验公式进行计算，公式如下:

$$Q=0.0079uw^{0.85}p^{0.72}$$

式中：Q—每辆汽车行驶扬尘量（kg/km·辆）

u—汽车速度（km/h）, 项目区内运输速度取 10km/h；

w 一汽车重量（t），取 15t；

P —道路表面粉尘量（kg/m^2），取 0.005kg/m^2 计。

经计算汽车运输道路扬尘产生量为0.017kg/km·辆。项目区内平均运距约200m左右，项目外借土石方30.74万m^3，施工周期为2年，则项目运输期间每天运输34车次左右，在不采取防治措施的情况下，汽车运输道路扬尘产生量为0.116kg/d（0.015kg/h），0.035t/a。项目配备一辆专业洒水车对项目区进行洒水降尘，可使地面尘土含水率8%～10%，扬尘可得到有效控制，产尘量将可减少70%。则运输过程粉尘的排放量为0.035kg/d（0.0043kg/h），0.011t/a，该粉尘产生为汽车行驶时引起，为间歇性排放，排放点不固定。

②运输扬尘影响分析

运输车辆扬尘的产生与路面清洁程度及车辆行驶速度有关。本项目运输扬尘对环境的影响主要为回填土运输过程对道路两侧的敏感目标造成的影响，影响范围主要集中在施工现场和运输道路两侧 100 米范围内。为进一步减轻和避免运输扬尘对周围村庄等环境敏感目标的影响，本项目施工期间还需采取以下防治措施：

A、运输车辆运输过程采取篷布遮盖进行密闭运输，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。

B、驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输。

C、运输车辆途径村庄等敏感目标时应该减速慢行。

（3）施工机械和运输车辆燃油废气影响分析

项目施工期燃油设备主要为施工机械和运输车辆，施工机械和运输车辆在运行过程中将会产生少量的燃油废气。燃油废气中主要成份为 CO、NO_x 和总碳氢化合物（THC），其中 CO 是汽油燃烧的产物，THC 是汽油不完全燃烧的产物，NO_x 是汽油爆裂时，进入的空气中氮与氧化合而成的产物。机械废气属无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、易被稀释扩散等特点，加之项目区场地周围较空旷、地面风速也较大，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，机械废气和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对区域的环境空气质量影响不大。

综上可得，项目施工期废气污染源产生及排放情况详见下表。

表 4-1 项目施工期废气污染源产排情况一览表

污染源		产生量 t/a	产生速率 kg/h	处理措施	排放量 t/a	排放速率 kg/h	备注
施工场地	场地清理、削坡整平、土方回填、机械碾压等	5.815	2.423	洒水抑尘（除尘效率为 70%）	1.745	0.727	无组织
运输扬尘		0.035	0.015	洒水抑尘（除尘效率为 70%）	0.011	0.0043	无组织
燃油废气		少量	少量	施工机械设备定期维护保养	少量	少量	无组织

3、施工期地表水环境影响分析

项目施工期产生的废水主要为施工废水、施工人员生活污水、洗车废水、雨天地表径流及回填堆体淋滤水。

（1）雨天地表径流

项目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。项目雨天地表径流量采用经验公式计算，计算公式如下：

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

式中：Q—地表径流量，m^3；

F—汇水面积，km^2；取 0.05327km^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，项目区域日最大降水量为 153.3mm。

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 月项目生态修复区产生的地表径流量为 83.4m^3 /d。

根据调查，项目所在区域西山区 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地表径流量为 2041.5m^3 /d，本项目主要考虑收集前 30min 的初期雨水量，则项目生态修复区初期雨水产生量为 42.5m^3 /d。

根据生态修复区实际地形条件，在项目区设置临时截排水沟，在场区低洼地带设置临时雨水收集沉淀池（1 个，200m^3），用于收集施工期回填堆体淋滤水和初期雨水。因此项目施工期回填堆体淋滤水和初期雨水经临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不外排。

（2）回填堆体淋滤水

项目回填区在一定的降雨强度和降雨历时条件下会形成淋滤水，淋滤水若直接排入周边地表水体会影响其水质。项目淋滤水产生量按照以下公式进行计算。

$$Q=\alpha \overline{H}_{24} F$$

式中：Q—淋滤水总量，m^3；

α—径流系数，系数取 0.25；

$\overline{H}_{24}$—日降雨量，m；

F—汇水面积，m^2 。

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。项目回填区面积为 52723m^2，不考虑蒸发量和截留量情况下，7 月项目回填区产生的淋滤水量为 79.89m^3 /d。

项目根据生态修复区实际地形条件，在项目区回填锥体下方设置临时截排水沟，在场区低洼地带设置临时雨水收集沉淀池（1 个，200m^3），用于收集施工期回填堆体淋滤水和初期雨水。因此项目施工期回填堆体淋滤水和初期雨水经临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不外排。

（3）施工废水

项目施工期产生的废水主要为机械设备进行清洗产生的少量机械设备清洗废水。根据类比同类型项目并结合项目实际情况，项目产生的机械设备清洗废水产生量约为 2m^3/d。废水中的主要污染因子是 SS，产生量较少，机械设备清洗废水经项目拟建设的施工废水临时沉淀池（1 个，2m^3）收集沉淀后回用于施工场地、道路洒水降尘，不外排。

（4）洒水降尘用水

项目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 1 次，根据计算，生态修复区需洒水降尘区域约为 53270m^2，则项目洒水降尘用水量为 106.54m^3/d，26635m^3/a（按非雨天 250 天计算）。项目洒水降尘用水主要来源于运水车运输供给以及雨季收集的地表径流供给，无废水产生。

（5）生活污水

项目施工期高峰施工人员约 15 人，依托原矿山建设的办公生活区临时办公，施工人员均不在项目区内进行食宿，如厕采用项目区南侧已建旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥置处置。生活污水主要是施工人员产生的洗手废水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）并结合实际情况，施工人员用水量按 10L/人·d 计算，则施工期间生活用水量为 0.15m^3/d，污水产生量按用水量 80%计算，则生活污水产生量为 0.12m^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（1m^3）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（6）洗车废水

项目在运输车辆出口处设置车辆清洗池，采用自动清洗机对汽车进行清洗，清洗用水量约为 0.2m^3/辆，平均每天运输约 34 次，用水量约为 6.8m^3/d，清洗平台四周设置收集沟，考虑全部用水均为废水，则清洗水通过收集沟收集后，进入 30m^3 的沉淀池对清洗废水沉淀处理后循环使用，不外排；在洗车过程蒸发等损失量约为用水量的 20%，损失量约为 1.36m^3，损失用水量定期补充。

综上所述可得，本项目施工期废水产生情况汇总详见下表。

表 4-2 项目施工期废水产生及处置情况一览表

项目	用水量（m^3/d）	废水量（m^3/d）	处置措施及去向
施工废水	/	2m^3/d	经项目建设的施工废水临时沉淀池（1个，2m^3）收集沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。
生活污水	0.15	0.12	经项目建设的生活污水临时沉淀池（1个，1m^3 ）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。
洗车废水	6.8	6.8	经收集沟收集后，进入 30m^3 的车辆清洗废水沉淀池沉淀处理后循环用于洗车，不外排。
初期雨水	/	42.5	在项目区及回填锥体下方设置临时截排水沟，并在场区低洼地带设置临时雨水收集沉淀池（1 个，200m^3）。项目施工期回填堆体淋滤水和初期雨水经临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不外排。
回填堆体淋滤水	/	79.89	

采取以上措施后，项目施工期废水对地表水环境的影响可接受，其影响随施工活动的结束而消失。

4、施工期噪声影响分析

（1）噪声源强

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

的施工噪声。其强度与施工机械的类型、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 4-3。

表 4-3 主要噪声源噪声声级

声源名称	单台声强 dB（A）	数量（辆）
运输车辆	85	10
挖掘机	90	2
碾压类机械	85	1
推土机	85	1

（2）预测模式

噪声衰减预测模式如下：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)\ -\Delta L$$

式中：L_1、L_2——距声源 r_1、r_2 处的噪声值，dB（A）。

r_1、r_2——预测点距声源的距离，m。

ΔL——其它衰减因素，本环评取 10dB（A）。

噪声叠加背景值的计算公式如下：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1Lp1}+10^{0.1Lp2})$$

式中：L_{eq}——预测点接收到的各设备点声源噪声预测值，dB（A）。

L_{p1}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）。

L_{p2}——预测点的背景值，dB（A）。

根据噪声衰减预测模式进行施工噪声影响预测，计算出与声源不同距离的施工噪声水平预测，结果如表 4-4 所示。

表 4-4 距噪声源不同距离的噪声水平 单位：dB（A）

机械名称	噪声预测值 dB（A）							
	平均源强	10m	20m	30m	40m	50m	100m	200m
运输车辆	85	65	58.97	55.45	52.95	51.02	45	38.97
碾压机	85	65	58.97	55.45	52.95	51.02	45	38.97
推土机	85	65	58.97	55.45	52.95	51.02	45	38.97
挖掘机	90	70	63.97	60.45	57.95	56.02	50	43.97
叠加值	97.39	77.39	71.36	67.84	65.34	63.41	57.39	51.36

（3）场界噪声排放达标分析

从表 4-2 可以看出，在多台设备同时作业时，在距离施工噪声源 30m 左右，项目施工作业噪声昼间能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值，即昼间 70dB（A），项目夜间不生产。

项目施工期产生的噪声通过距离衰减、采用低噪声设备、对高噪声设备进行降噪处理、合理布

局机械设备的位置等措施，施工期产生的噪声对周围环境影响是可以接受的。为进一步减轻和避免施工噪声对周围环境的影响，因此必须采取措施减轻噪声影响，需要采取的措施为：

①合理安排施工时间，禁止在居民休息时间进行施工作业。

②项目应加快施工进度，最大限度减少施工噪声对周围环境的影响。

③尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备应加强维护和维修工作。

④运输车辆经过村庄时减速慢行、禁止鸣笛；合理安排运输时间。

项目采取上述减噪措施后，可将施工期噪声影响降至最低。

5、施工期固体废物环境影响分析

项目施工期产生的固体废物主要为土石方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

（1）土石方影响分析

项目土石方主要来源于项目区削坡整平、截排水沟、沉砂池及蓄水池的开挖等。根据《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》中关于项目基建工程废土石的计算结果，项目建设期工程开挖产生的土石方约为 0.78 万 m^3。项目产生的土石方全部用于项目区回填，不外运，处置率 100%。

本项目具体土石方平衡情况详见下表。

表 4-5 项目土石方平衡情况一览表 单位：m^3

名称	挖方			回填利用			调入		调出		外借		弃方	
	表土	土石方	小计	场地回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
项目区	0	7800	7800	315200	15817	331017	7800	项目工程开挖产生的土石方	0	0	323217	土石方需外借 307400m^3，来源于建筑工地基坑弃土；绿化覆土需外借 15817m^3，来源于周边地区林场或苗圃基地购买。	0	0

（2）建筑垃圾影响分析

本项目在对原矿山遗留的建筑进行拆除清理、项目生态修复结束后需对办公区进行拆除清理过程中将会产生一定量的建筑垃圾，产生量约为 2t。本环评要求建设单位对产生的建筑垃圾分类收集，能够回收利用的部分进行回收利用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放，严禁与生活垃圾混合处置，严禁随意堆放和倾倒。

（3）生活垃圾影响分析

项目工程施工人员约为15人，施工人员不在项目区内食宿，生活垃圾产生量较少，垃圾产生量以0.2kg/人·d计，则约3kg/d，施工期为24个月，施工期生活垃圾产生量为2.16t。生活垃圾不得随意丢弃，由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。

综上所述可得，本项目施工期固体废物产生及处置去向汇总详见下表。

表4-6 项目施工期固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废属性	产生量	处置去向	处置率
1	生活垃圾	/	2.16t	由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。	100%
2	土石方	一般固废	0.78万m^3	全部用于项目区回填，不外运。	
3	建筑垃圾	一般固废	2t	经建设单位收集后能够回收利用的部分进行回收利用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放。	

综上所述，项目施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，处置率100%，对周围环境造成的影响较小。

6、地下水、土壤环境影响分析

按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主。

项目属于矿山生态环境修复项目，回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。项目回填土为第I类一般工业固体废物，因此回填土须达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场地要求。为了减少项目建设对区域地下水、土壤造成的影响。项目采取以下防治措施：

（1）做好台账管理，回填的建设基坑弃土及外调的表土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018），不得回填危险废物、Ⅱ类工业固体废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等弃渣；加强管理，确保外调的回填土及耕植表土检验合格后方可入场。

（2）严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场地要求对项目区场地进行防渗。因此本项目在场地清理、削坡整平后，在填料回填区底部回填1.0m厚黏土，建议使用符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。隔水层黏土材料来源于符合环保要求的建设基坑外购。

（3）严格按照《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》、《昆明市

	西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目堆填方案》要求进行项目建设。 本项目在采取以上措施后，项目建设对区域地下水和土壤环境影响可接受。 **7、施工期环境风险影响分析** （1）环境风险影响分析 项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 所列风险物质。本项目存在的环境风险主要为回填体滑坡对下游林地和土壤造成一定的环境风险以及淋滤水进入地下水，造成地下水的污染风险。 （2）环境风险防范措施 1）回填料回填控制 ①严格遵照和执行《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》所设计的工程内容、技术标准及相关安全环保防治措施，对防渗层等隐蔽工程和其他工程开展施工期环境监理，堆填完成后及时进行复垦，加强环境风险排查。 ②回填的建设基坑弃土及外调的耕植土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018），不得回填危险废物、Ⅱ类工业固体废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等弃渣；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。 ③在填料回填区底部回填 1.0m 厚黏土，建议使用符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。 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：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 项目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	项目运营期为项目区所有区域覆土、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为 5.327hm^2。 项目为矿山生态修复项目，项目运营过程中生态环境影响主要为生态正效益。

境影响分析

1、地表水环境影响分析

项目运营期无生产废水产生，雨季回填区将会产生少量回填堆体淋滤水。根据施工期废水计算章节内容可知，项目回填堆体淋滤水产生量约为 79.89m^3 /d。本项目在生态修复区共布设 2 条排水沟（编号 S1、S2），2 条排水沟长度合计 508.4m。其中 S1 排水沟沿西-北东向布置，在末端设置 1#蓄水池（容积 50m^3），并在 1#蓄水池前端设置一个 1#沉砂池；S2 排水沟沿西-南向布置，在末端设置 2#蓄水池（容积 50m^3），并在 2#蓄水池前端设置一个 2#沉砂池。淋滤水经截排水沟收集后进入沉砂池沉淀处理后进入蓄水池最终回用于恢复区林地灌溉用水。因此不会对周围地表水环境造成影响。

2、大气环境影响分析

项目运营期无废气产生，随着场地绿化恢复，对环境的影响为积极的影响。

3、声环境影响分析

项目运营期没有涉及机器设备运行，不会产生噪声对周边环境造成影响。

4、固体废弃物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为少量化肥包装袋，产生量约为 0.2t/a，化肥包装袋经集中收集后用于外售。

5、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，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）土地利用：项目生态修复完成后将恢复林地面积43814m^2（65.72亩），草地面积8909m^2（13.36亩），有效提高了项目区的土地利用价值。项目建设对土地利用的影响均为积极有利的影响。

（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，同时狗牙根、三叶草、苜蓿、常春藤、爬山虎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）本项目总占地面积约为 5.327hm^2，服务期满后，封场绿化可恢复植被面积 5.327hm^2。项目封场植被恢复后，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，带来良好的生态效益。
选址选线环境合理性分析	本项目工程建设场地唯一，不存在比选。本项目是针对矿山采空区及扰动区域进行植被恢复。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。因此对矿山采空区及扰动区域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。本项目 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。本项目为矿山生态环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。并且本项目实施后，项目区的植被覆盖率明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，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面积极影响。 本项目用地范围未涉及生态保护红线，符合选址要求。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态环境保护措施** （1）植被选择 适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，本项目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。 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：乔木为滇朴；灌木为车桑子、三角梅、红叶石楠；草本为狗牙根、三叶草、苜蓿；藤本为爬山虎、常春藤。 （2）造林模式 平缓区（平坡及缓坡区）种植滇朴+红叶石楠+三角梅+穴播车桑子，并均匀混合撒播狗牙根+三叶草+苜蓿草籽，西侧及南侧开采边坡区设计在内侧坡脚扦插爬山虎、坡顶扦插常春藤。土源、水源、基肥、管护及监测是造林绿化工程的主要工序，设计及实施过程中应严格执行。 （3）植被配置模式 植被配置模式为灌木混交、林下撒播草籽，具体采用滇朴、红叶石楠、三角梅、车桑子进行条带状小班种植，林下均匀混合播撒狗牙根、三叶草、苜蓿。滇朴株行距 2×2m、品字形布置，穴状整地规格为 0.5×0.5×0.5m；红叶石楠、三角梅、车桑子株行距 1.0×1.0m，穴状整地规格为 0.3×0.3×0.3m；狗牙根、三叶草、苜蓿每公顷质量分别为 15kg、30kg、30kg，即比例为 1:2:2。攀岩藤本设计为爬山虎，下垂藤本设计为常春藤，藤本穴状整地规格为 0.3×0.3×0.3m，株行距 0.5m/株，单排设置，保证西侧及南侧灰岩边坡基本复绿。 （4）造林设计 项目根据不同立地条件，针对 A1-A4 亚区及 B1 亚区场地特征设计与其相适宜的造林模式，选择适生树种进行灌草分层种植，形成稳定的植物群落结构。 ①A1-A4 亚区乔+灌+草型（即：滇朴+红叶石楠/三角梅/车桑子+狗牙根/三叶草/苜蓿混合草籽）。其中，灌木株行距 1×1m，车桑子 18.75kg/hm^2（5g/穴）、狗牙根 15kg/hm^2、三叶草 30kg/hm^2、苜蓿 30kg/hm^2。其中，乔木种植在 A1、A2、A4 与 B1 亚区交界处，长度 490m、宽度 3m，双排条带状种植，株行距 2×2m，品字形错开布置。 ②B1 亚区场地西侧及南侧灰岩边坡型（高陡边坡有限复绿）：边坡底部内侧扦插爬山虎

攀岩，顶部扦插常春藤向下复绿。

（5）管理养护

①灌溉措施

造林时或造林后，应及时进行浇灌。为保证新造林地的浇灌，可以根据建设条件建设林地水利设施，采用节水灌溉技术。要注意浇水时间，浇水时间应该根据温度确定，早春气温较低，应该在中午前后浇水，而 4-5 月气温高，晴天阳光暴晒时要避免中午浇水，宜在早上或下午 3 点以后凉爽时浇水。

浇水时水流应细而缓，用直流喷雾水枪，每次应浇透，浇水应遵循少量、多次、均匀原则。待苗出土整齐后，可减少浇水次数，干透再浇，夏季在早晨或日落后，冬季在中午高温时进行。

②保水措施

造林地块必须采取抗旱保水措施以保证造林成活率，造林后在表面覆塑料薄膜，造林时浇足定根水每塘 3-5kg，放入保水剂，抑制土壤水分的过快蒸发，提高土壤饱和含水量，降低土壤的饱和导水率，从而减缓土壤释放水的速度，减少土壤水分的渗透和流失，还可刺激苗木根系生长发育。保水剂使用量 25g/塘，并采用黑薄膜覆盖坑穴。

③苗木养护

为方便乔灌木的养护，按旱季和雨季对不同植物采取不同的管护措施。

A、旱季养护：工作重点是掌握水分的供给，保证乔灌木的正常水分要求，注意病虫害的防治。

B、雨季养护：雨季的气候特点是雨热同季，植物生长茂盛、快速；但病虫害的生长也非常快；要及时修剪萌枝、徒长枝，在保证乔灌木正常生长的同时；加强病虫害的防治；局部地方要注意植物不要根部积水，避免发生死亡。

④病虫害防治

A、以预防为主，根据不同病虫害的发生情况对植物进行预防性药物喷洒。

B、在病虫多发季节，将根据病情及害虫类别，使用人工、机械、生物等方法配合化学防治，以保护生态环境。

（6）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。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，并及时对场地绿化。项目将严格按照《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》和《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理项目水土保持方案报告书》提出的措施和要求执行。

2、大气环境保护措施

（1）施工扬尘

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 2 次。若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数。

②控制施工作业面，在合理安排施工进度情况下，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条件下施工。

④降低回填土方倾倒落料高度，碾压设备碾压过程减速慢行。

（2）运输扬尘

针对运输扬尘要求：

①对回填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。

②运输车辆途径施工场地及村庄等敏感目标时应减速慢性，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，出场车辆进行轮胎冲洗，严禁带泥上路。

④设置专职环保人员对社会运输路线进行清扫。

（3）施工机械及运输车辆废气

施工机械及运输车辆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。项目采取设备定期维护保养，且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燃油废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

（4）其他要求

根据《昆明市人民政府办公厅关于进一步落实工地扬尘污染防治责任的通知》（昆政办〔2018〕27 号）的相关要求，项目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、喷淋降尘措施；二是每天 24 小时对进出工地的运输车辆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、滴漏的车辆，不得驶出工地现场。发现运输车辆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；三是依法依规开展运输车辆运输作业，对项目运输全过程负责。

③尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、运输车辆。

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、水环境保护措施

项目施工期产生的废水主要为施工废水、施工人员生活污水、洗车废水、雨天地表径流及回填堆体淋滤水。

（1）项目根据生态修复区实际地形条件，在项目区回填区及回填堆体下游设置临时截排水沟，在场区低洼地带设置临时雨水收集沉淀池（1 个，200m^3），雨天初期雨水及回填堆体淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不得外排。

（2）项目在施工区域修建一个临时沉淀池（容积为 2m^3），用于收集施工废水，施工废水进入沉淀池处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

（3）施工期车辆清洗产生的清洗废水经一个 30m^3 的车辆清洗废水沉淀池沉淀处理后循环用于洗车，不外排。

（4）施工人员如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥置处置。施工人员产生的洗手等生活污水经生活污水临时沉淀池（1m^3）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

（5）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。

4、地下水、土壤环境保护措施

为保护项目区域地下水，土壤环境，本次环评提出以下保护措施：

（1）本项目回填的土方来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土，耕植土表土主要向周边地区林场或苗圃基地购买。场区回填的建设基坑弃土及外调的耕植土表土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018），不得回填危险废物、Ⅱ类工业固体废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等弃渣；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和土壤环境。

（2）在回填区域底部、沉砂池、蓄水池采用 1.0m 厚符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。

5、声环境保护措施

（1）施工噪声

项目周边 50m 范围内无声环境保护目标。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。

(2)运输噪声

回填土运输依托已有道路，运输车辆经过外部运输道路时，会对道路两侧产生一定的噪声影响，但这种影响仅是瞬时的。为避免车辆运输噪声对沿途村民的影响，要求运输车辆经过此处时减速慢行；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，减少车辆运输产生的噪声对周边环境的影响。

6、固体废物污染防治措施

（1）土石方

项目土石方主要来源于项目区削坡整平、截排水沟、沉砂池及蓄水池的开挖等。根据《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》中关于项目基建工程废土石的计算结果，项目建设期工程开挖产生的土石方约为 0.78 万 m^3。项目产生的土石方全部用于项目区回填，不外运，处置率 100%。

（2）项目回填土主要来源于项目区工程建设产生的土石方、周边建筑工地产生的多余土石方和昆明市建设基坑弃土。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、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）项目产生的建筑垃圾经分类收集后，能回用的回用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放，严禁与生活垃圾混合处置，严禁随意堆放和倾倒。

（4）施工人员产生的生活垃圾不得随意丢弃，由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。

运营期生态环境保护措施	**1、生态环境保护措施** （1）旱季采用水车运送至项目区，用于林草管护。保证灌溉的频次，根据《造林技术规程》（GB-T15776-2006）进行，林地灌溉用水标准为灌木 3kg/株，灌溉频率为雨季 1 次/月，旱季 3 次/月。 （2）管护工程措施 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 5.327hm^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，对生态修复区的植被生长进行监测记录，如有不良情况，及时解决。 **2、水环境保护措施** 项目运营期无生产废水产生，雨季回填区将会产生少量回填堆体淋滤水。本项目在生态修复区共布设 2 条排水沟（编号 S1、S2），2 条排水沟长度合计 508.4m。其中 S1 排水沟沿西-北东向布置，在末端设置 1#蓄水池（容积 50m^3），并在 1#蓄水池前端设置一个 1#沉砂池；S2 排水沟沿西-南向布置，在末端设置 2#蓄水池（容积 50m^3），并在 2#蓄水池前端设置一个 2#沉砂池。蓄水池主要用于收集项目运营后产生的少量回填堆体淋滤水，蓄水池（1#、2#）均位于回填堆体下游低洼处，设置截排水沟引至蓄水池进行收集。少量淋滤水经截排水沟收集、沉砂池沉淀后进入蓄水池最终回用于恢复区林地灌溉用水。因此不会对周围地表水环境造成影响。 **3、大气环境保护措施** 项目运营期无废气产生，不会对周围环境空气造成影响，因此无需采取大气环境保护措施。 **4、声环境保护措施** 项目运营期没有涉及机器设备运行，不会产生噪声对周边环境造成影响，因此无需采取声环境保护措施。 **5、固体废物污染防治措施**

项目运营期产生的固体废物为少量化肥包装袋，化肥包装袋经集中收集后用于外售。

6、风险防范措施

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

项目应编制生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制灾害应急预案并组织演练。

其他

1、竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号）的相关要求。项目建成后，应开展竣工环境保护验收，环境保护设施验收内容见下表。

表 5-1 项目竣工环保验收一览表

阶段	项目	验收内容	验收标准
施工期	废气	项目拟设置洒水车 1 辆对生态修复区施工面进行洒水降尘。	粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限值要求
		运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，限载、限速。	
	废水	①施工废水经设置的施工废水临时沉淀池（1 个，2m³）收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。 ②施工人员如厕利用原矿山旱厕（1 个），粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥处置。施工人员洗手等生活污水经生活污水临时沉淀池（1 个，1m³）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。 ③雨天初期雨水、淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池（1 个，容积 200m³）沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不得外排。 ④施工期车辆清洗产生的清洗废水经一个 30m³ 的车辆清洗废水沉淀池沉淀处理后循环用于洗车，不外排。	废水不外排

			噪声	①优化施工方案，合理安排施工时间，夜间禁止进行堆填作业。 ②合理安排运输时间，运输车辆经过居民区时禁止鸣笛，并减速慢行。 ③施工设备及时进行维护，出现问题及时检修，避免设备机械带故障作业。 ④尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求
			固体废物	①项目产生的土石方全部用于项目区回填，不外运，处置率 100%。 ②项目产生的建筑垃圾经分类收集后，能回用的回用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放，严禁与生活垃圾混合处置，严禁随意堆放和倾倒。 ③施工人员产生的生活垃圾不得随意丢弃，由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。	处置率 100%
			生态环境	通过采取工程措施和生态措施相结合的治理方法进行矿山生态修复。 工程措施：格宾石笼挡墙，平面长度 106m；浆砌石挡墙，长度 155m；排水沟 2 条（编号 S1、S2）长度合计 508.4m；沉砂池 2 个，每个尺寸为 1.0×1.0×1.0m；蓄水池 2 个，每个容积为 50m^3。 植被措施：选择乔木为滇朴；灌木为车桑子、三角梅、红叶石楠；草本为狗牙根、三叶草、苜蓿；藤本为爬山虎、常春藤等植被。	完成生态修复面积 5.327hm^2
			地下水、土壤	在场地清理、削坡整平后，在回填区底部采用 1.0m 厚符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅰ类场地防渗要求
		运营期	淋滤水	雨天回填堆体产生的少量淋滤水经截排水沟（编号 S1、S2 共 2 条，合计 508.4m）收集后进入沉砂池（2 个，每个容积 1m^3）沉淀处理后进入蓄水池（2 个，每个容积 50m^3）最终回用于恢复区林地灌溉用水，不得外排。对蓄水池、沉砂池进行防渗，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。	不外排
			固体废物	化肥包装袋经集中收集后用于外售。	处置率 100%

2、施工监理计划

环境监理是环境保护工作的重要内容，环境监理工作应贯穿工程建设的全过程，以保证工程期间环境保护工作的顺利开展及环境保护措施的有效实施。本项目环境监理计划见下表。

表 5-2 环境监理计划一览表

监理内容		监理要求	执行单位	监督管理部门
施工期	废水	①施工废水经设置的施工废水临时沉淀池（1 个，2m^3）收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。 ②施工人员如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥置处置。施工人员洗手等生活污水经生活污水临时沉淀池（ 1m^3）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。 ③雨天初期雨水、淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池（1 个，容积 200m^3）沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不得外排。 ④施工期车辆清洗废水经一个 30m^3 的车辆清洗废水沉淀池沉淀处理后循环用于洗车，不外排。	有资质的监理单位	环境监察部门
	废气	①为抑制施工场地扬尘，可采用洒水车对施工作业面进行洒水降尘。 ②运输车辆加盖篷布，密闭运输，减速慢行。出场车辆进行轮胎冲洗，严禁带泥上路。 ③加强施工机械、运输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。 ④严格按照《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）的相关要求采取相关防治措施。 ⑤设立项目施工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。		
	噪声	①优化施工方案，合理安排施工时间，夜间禁止进行堆填作业。 ②合理安排运输时间，运输车辆经过居民区时禁止鸣笛，并减速慢行。 ③施工设备及时进行维护，出现问题及时检修，避免设备机械带故障作业。 ④尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。		

固废	①项目产生的土石方全部用于项目区回填，不外运，处置率 100%。 ②项目产生的建筑垃圾经分类收集后，能回用的回用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放，严禁与生活垃圾混合处置，严禁随意堆放和倾倒。 ③施工人员产生的生活垃圾不得随意丢弃，由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。			
环境风险	①加强对防渗层等隐蔽工程的监理。在回填区域底部、沉砂池、蓄水池等区域采用 1.0m 厚符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。 ②加强对回填料回填控制。回填的建设基坑弃土及外调的耕植土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018），不得回填危险废物、Ⅱ类工业固体废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等弃渣；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。 ③严格遵照和执行《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》所设计的工程内容、技术标准及相关安全环保防治措施，对防渗层等隐蔽工程和其他工程开展施工期环境监理，堆填完成后及时进行复垦，加强环境风险排查。 ④编制项目生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制灾害应急预案并组织演练。			
生态环境	完成生态修复面积 5.327hm^2。			

3、环境监测计划

根据环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）要求，做好《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《固定污染源排污许可分类管理名录》的衔接，按照建设项目对环境的影响程度、污染物产生量和排放量，实行统一分类管理。

根据本项目建设特点，结合工程与环境特点，本项目主要对施工期进行环境监测，监测项目为颗粒物、噪声（厂界），本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的要求制定环境监测

计划，监测计划见下表。

表 5-3 项目施工期环境监测计划一览表

监测项目	监测因子	监测点位	监测频次	监测机构
废气	颗粒物	项目区上风向 1 个参照点，下风向 2 个监控点	1 次/半年	有资质环境监测单位
噪声	Leq（A）	东、南、西、北场界外 1m 处	1 次/半年	

环保投资

环保投资

本项目总投资 495 万元，其中环保投资为 50.8 万元，占总投资 10.26%。环保投资估算一览表见下表。

表 5-4 环保投资估算一览表

阶段	类别		环保设施	金额（万元）
施工期	废水	初期雨水	临时截排水沟、临时雨水收集沉淀池（1 个，200m³）	5
		生活污水	生活污水临时沉淀池 1 个，容积为 1 m³	0.5
		施工废水	施工废水临时沉淀池 1 个，容积为 2m³	0.8
		车辆清洗废水	车辆清洗池（1 个，30m³）、沉淀池（1 个，30m³），过滤池（1 个，5m³）、清洗设备 1 套	4
	废气	洒水降尘设施	洒水车一辆	4
		车辆运输	篷布遮盖	2
	噪声	机械设备	减震设施	1
	固废	生活垃圾	垃圾收集桶	0.5
运营期	淋滤水	截排水沟	设置 2 条排水沟（编号 S1、S2），长度合计 508.4m	19
		沉砂池	共设置 2 个沉砂池（1#、2#），每个容积为 1m³	1
		蓄水池	共设置 2 个蓄水池（1#、2#），每个容积为 50m³	8

	生态恢复工程及植被措施	生态修复治理面积 5.327hm^2（79.9 亩）	计入主体工程投资
	其他	环境管理及监测费	5
	合计		50.8

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	通过采取工程措施和生态措施相结合的治理方法进行矿山生态修复。 工程措施：格宾石笼挡墙，平面长度 106m；浆砌石挡墙，长度 155m；排水沟 2 条（编号 S1、S2）长度合计 508.4m；沉砂池 2 个，每个尺寸为 1.0×1.0×1.0m；蓄水池 2 个，每个容积为 50m^3。 植被措施：选择乔木为滇朴；灌木为车桑子、三角梅、红叶石楠；草本为狗牙根、三叶草、苜蓿；藤本为爬山虎、常春藤等植被。	完成生态修复面积 5.327hm^2	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水经设置的施工废水临时沉淀池（1个，2m^3）收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。 ②施工人员如厕利用原矿山旱厕，粪便委托周围农户定期清掏，用作农肥置处置。施工人员洗手等生活污水经生活污水临时沉淀池（ 1m^3）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。 ③雨天初期雨水及回填堆体淋滤水经临时截排水沟收集后进入临时雨水收集沉淀池（1个，容积 200m^3）沉淀处理后回用于项目区洒水降尘、植被养护，不得外排。 ④施工期车辆清洗产生的清洗废水经一个 30m^3 的车辆清洗废水沉淀池沉淀处理后循环用于洗车，不外排。	废水不外排	雨天产生少量的淋滤水经截排水沟（编号 S1、S2 共 2 条，合计 508.4m）收集后进入沉砂池（2 个，每个容积 1m^3）沉淀处理后进入蓄水池（2 个，每个容积 50m^3）最终回用于恢复区林地灌溉用水，不得外排。	废水不外排

地下水及土壤环境	①回填的建设基坑弃土及外调的表土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018），不得回填危险废物、Ⅱ类工业固体废物、生活垃圾、工业垃圾、农业垃圾等弃渣；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。 ②在回填区域底部、沉砂池、蓄水池等区域采用 1.0m 厚符合环保要求的原生红黏土，并进行碾压夯实，充当防渗层，以形成地表与填料的有效隔水层，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类场地防渗要求	/	/
声环境	①优化施工方案，合理安排施工时间，夜间禁止进行堆填作业。 ②合理安排运输时间，运输车辆经过居民区时禁止鸣笛，并减速慢行。 ③施工设备及时进行维护，出现问题及时检修，避免设备机械带故障作业。 ④尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求	/	/
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，并加盖篷布，严禁沿途洒落。出场车辆进行轮胎冲洗，严禁带泥上路。 ②运输车辆途径施工场地及村庄等敏感目标时应减速慢性，并规划好运输车辆的运行路线与时间。 ③为抑制尘土飞扬和降尘，可采用洒水车对施工作业面进行洒水降尘。 ④尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。 ⑤加强施工机械、运输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 设立项目施工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。	粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限值	/	/

固体废物	①项目产生的土石方全部用于项目区回填，不外运，处置率 100%。 ②项目产生的建筑垃圾经分类收集后，能回用的回用（如钢材碎料可出售），不能回收利用的集中收集运至住建部门指定地点堆放，严禁与生活垃圾混合处置，严禁随意堆放和倾倒。 ③施工人员产生的生活垃圾不得随意丢弃，由建设单位经垃圾桶集中收集后，清运至就近的团结街道垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。	固废处置率 100%。	化肥包装袋经集中收集后用于外售。	固废处置率 100%。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①严格遵照和执行《昆明市西山区团结街道花红园村委会新建石场生态修复治理方案》所设计的工程内容、技术标准及相关安全环保防治措施，对防渗层等隐蔽工程和其他工程开展施工期环境监理，堆填完成后及时进行复垦，加强环境风险排查。 ②对回填料进行回填控制，回填的建设基坑弃土及外调的耕植土需满足《土壤环境质量 农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）要求。在回填区域底部、沉砂池、蓄水池等区域采用红黏土进行防渗，确保能够达到防渗要求（渗透系数≤10^{-7}cm/s）。 ③设置专员对修复治理区进行管理，对排水、截水设施进行安全检测、定期维护，发现问题，及时维修。 ④编制突发环境事件应急预案并定期进行演练，制定生态修复区安全生产规章制度并组织实施。	/	/	/
环境监测	①废气监测 监测布点：施工场地上风向 1 个点，下风向 2 个点。 监测因子：颗粒物。 监测频次：施工期间 1 次/半年。 ②噪声监测	①颗粒物达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监测浓度限	/	/

	监测布点：施工场地东、南、西、北厂界。 监测因子：Leq（A）。 监测频次：施工期间 1 次/半年。	值。 ②施工厂界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。		
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目属于矿山生态修复项目，项目建设符合国家有关产业政策、云南省生态功能区划、云南省主体功能区规划等相关规划要求，选址合理。项目建设将不可避免的对区域生态、地表水、环境空气和声环境质量等产生一定的不利影响，项目通过采取技术经济可行的污染防治和生态保护措施，项目对环境的影响可接受。建设单位在工程建设和生产运行过程中只要切实做好环境保护“三同时”工作，严格落实工程设计方案及本报告中提出的各项污染防治措施，可将工程建设对生态、地表水、环境空气和声环境等不利影响程度降至最低限度，各项污染物能够实现达标排放，并为环境所接受，实现经济、社会和环境的可持续发展。从环境保护的角度而言，建设项目环境影响可行。