建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目—普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目

建设单位（盖章）：昆明市自然资源和规划局

编制日期：2026 年 2 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 59
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 120
四、生态环境影响分析 184
五、主要生态环境保护措施 234
六、生态环境保护措施监督检查清单 262
七、结论 270

附录：

附录 1　生态自查表

附录 2　评价区植物样线调查一览表

附录 3　评价区植物方记录表

附录 4　评价区维管植物名录及相关名录收录情况

附录 5　评价区动物名录

附录 6　评价区水生植物在相关名录中收录情况

附录 7　红外相机观测记录表

附录 8　动物样线调查记录表

附录 9　评价区重要野生动物调查结果统计表

附录 10　古树名木调查结果统计表

附录 11　评价区重要野生植物调查结果统计表

附件：

附件 1　委托书

附件 2　昆明市生态环境局《关于协助查询矿山生态修复示范工程情况反馈意见的函》

附件 3　昆明市自然资源和规划局《关于协助查询矿山生态修复示范工程情况反馈意见的函》

附件 4　昆明市自然资源和规划局《关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计及预算的批复》

附件 5　市林草局关于协助查询有关图斑占用昆明市公益林、天然林情况的回复意见函

附件 6　补充市林草局关于协助查询有关图斑占用昆明市公益林、天然林情况的回复意见函

附件 7　关于矿山生态修复有关图斑查询反馈意见的函

附件 8　昆明市林草局关于回复有关图斑评价范围涉及古树名木情况的函

附件 9　昆明市生态环境局《关于金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程意见的函》

附件 10　海口街道办事处《关于对普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复设计报告征求意见的通知的回复》

附件 11　西山区人民政府团结街道办事处《关于对普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计报告的反馈意见》

附件 12　昆明市西山区水务局《对普渡河中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计报告的意见回复》

附件 13　西山区发展和改革局《关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程设计报告的反馈意见》

附件 14　昆明市生态环境局西山分局《关于对普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程项目工程设计报告（征求意见）的回复》

附件 15　城市建筑垃圾接纳处置合同

附件 16　施工单位《关于“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”拆除垃圾处置的说明》

附件 17　项目取土证明

附件 18　土源点土壤检测报告

附件 19　金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目环境影响评价报告现状监测报告

附件 20　昆明市西山区人民政府关于金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（昆明盟昌源矿业有限公司）生态保护红线内允许有限人为活动的初步认定意见

附件 21　取土点情况说明

附件 22　金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目环境影响评价技术服务合同

附件 23　贵州建工集团有限公司公司法人身份证及营业执照（施工方）

附件 24　昆明市生态环境局西山分局关于协助查询普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程项目实施以来有关记录的情况说明

附件 25　昆明市水务局关于查询图斑及评价范围与昆明市饮用水水源地重叠情况反馈意见的函

附件 26　施工方运营期农药使用情况说明

附件 27　肥料合格证及检验报告

附件 28　关于延长西山区子项目修改时限的申请

附件 29　普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目施工总结

附件 30　项目环评中标文件

附件 31　项目监测点布设示意图

附件 32　关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目的情况说明

附件 33　《普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目环境影响报告表》技术评估会会议纪要

附件 34　环评文件审核记录表

附件 35　环境影响评价工作进度表

附件 36　评审意见修改对照表－西山矿山生态修复

附图（见附图册）：

附图 1　工程所在地理位置图

附图 2　项目区域水系图

附图 3.1.1　昆明西山团结顺添石材厂矿山生态修复工程布置图

附图 3.1.2　昆明西山团结顺添石材厂矿山生态修复工程部署图

附图 3.2.1　海口镇里仁村一社石场矿山生态修复工程布置图

附图 3.2.2　海口镇里仁村一社石场矿山生态修复工程部署图

附图 3.3.1　西山区海口镇海口里仁五社公山石场矿山生态修复工程布置图

附图 3.3.2　西山区海口镇海口里仁五社公山石场矿山生态修复工程部署图

附图 3.4.1　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿矿山生态修复工程布置图

附图 3.4.2　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿矿山生态修复工程部署图

附图 3.5.1　昆明盟昌源矿业有限公司矿山生态修复工程布置图

附图 3.5.2　昆明盟昌源矿业有限公司矿山生态修复工程部署图

附图 3.6.1　西山区海口顺民石料加工厂矿山生态修复工程布置图

附图 3.6.2　西山区海口顺民石料加工厂矿山生态修复工程部署图

附图 3.7.1　昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂矿山生态修复工程布置图

附图 3.7.2　昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂矿山生态修复工程部署图

附图 3.8.1　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿矿山生态修复工程布置图

附图 3.8.2　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿矿山生态修复工程部署图

附图 3.9.1　昆明昌杰石料厂矿山生态修复工程布置图

附图 3.9.2　昆明昌杰石料厂矿山生态修复工程部署图

附图3.10.1　昆明市西山区昆明昆溪空心砖厂矿山生态修复工程布置图
附图3.10.2　昆明市西山区昆明昆溪空心砖厂矿山生态修复工程部署图
附图3.11.1　昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山生态修复工程布置图
附图3.11.2　昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山生态修复工程部署图
附图3.12.1　昆明市西山区龙潭砖厂矿山生态修复工程布置图
附图3.12.2　昆明市西山区龙潭砖厂矿山生态修复工程部署图
附图3.13.1　昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山生态修复工程布置图
附图3.13.2　昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山生态修复工程部署图
附图3.14.1　昆明西山团结花红园任宝石场矿山生态修复工程布置图
附图3.14.2　昆明西山团结花红园任宝石场矿山生态修复工程部署图
附图3.15.1　昆明市西山区团结乡博大石场矿山生态修复工程布置图
附图3.15.2　昆明市西山区团结乡博大石场矿山生态修复工程部署图
附图 4.1　昆明西山团结顺添石材厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.2　海口镇里仁村一社石场修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.3　西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.4　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.5　昆明盟昌源矿业有限公司修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.6　西山区海口顺民石料加工厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.7　昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.8　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.9　昆明昆溪空心砖厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.10　昆明市西山区团结街道谷律村铁矿修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.11　昆明市西山区龙潭砖厂修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.12　昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.13　昆明市西山区团结乡博大石场修复工程评价范围及敏感点分布图
附图 4.14　项目敏感点分布图（水源地）
附图 5.1　昆明西山团结顺添石材厂、昆明市西山区团结乡博大石场生态修复工程土地利用类型图

附图 5.2　海口镇里仁村一社石场生态修复工程土地利用类型图
附图 5.3　西山区海口镇海口里仁五社公山石场生态修复工程土地利用类型图
附图 5.4　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂生态修复工程土地利用类型图
附图 5.5　昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程土地利用类型图
附图 5.6　西山区海口顺民石料加工厂生态修复工程土地利用类型图
附图 5.7　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿 、 昆明昌杰石料厂生态修复工程土地利用类型图
附图 5.8　昆明市西山区团结街道谷律村铁矿生态修复工程土地利用类型图
附图 5.9　昆明市西山区龙潭砖厂生态修复工程土地利用类型图
附图 5.10　昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场生态修复工程土地利用类型图
附图 6.1　昆明西山团结顺添石材厂、昆明市西山区团结乡博大石场修复工程植被现状图
附图 6.2　海口镇里仁村一社石场修复工程植被现状图
附图 6.3　西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程植被现状图
附图 6.4　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂修复工程植被现状图
附图 6.5　昆明盟昌源矿业有限公司修复工程植被现状图
附图 6.6　西山区海口顺民石料加工厂修复工程植被现状图
附图 6.7　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂修复工程植被现状图
附图 6.8　昆明市西山区团结街道谷律村铁矿修复工程植被现状图
附图 6.9　昆明市西山区龙潭砖厂修复工程植被现状图
附图 6.10　昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场修复工程植被现状图
附图 7.1　昆明西山团结顺添石材厂、昆明市西山区团结乡博大石场修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 7.2　海口镇里仁村一社石场修复工程生态系统类型分布图
附图 7.3　西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程生态系统类型分布图
附图 7.4　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 7.5　昆明盟昌源矿业有限公司修复工程生态系统类型分布图
附图 7.6　西山区海口顺民石料加工厂修复工程生态系统类型分布图

附图 7.7 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿 、 昆明昌杰石料厂修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 7.8 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 7.9 昆明市西山区龙潭砖厂修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 7.10 昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场修复工程评价区生态系统类型分布图
附图 8.1 昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程评价区生态系统植物群丛分布图（自然植被）
附图 8.2 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂生态修复工程评价区生态系统植物群丛分布图（自然植被）
附图 8.3 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂生态修复工程评价区生态系统植物群丛分布图（自然植被）
附图 9.1 昆明盟昌源矿业有限公司生态环境质量现状重要动物适宜生境预测图
附图 9.2 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂、昆明昆溪空心砖厂生态环境质量现状重要动物适宜生境预测图
附图 9.3 昆明盟昌源矿业有限公司生态环境质量现状动物调查样线图
附图 9.4 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂生态环境质量现状动物调查样线图
附图 9.5 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂生态环境质量现状动物调查样线图
附图 9.6 昆明盟昌源矿业有限公司红外相机监测分布示意图
附图 9.7 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂红外相机监测分布示意图
附图 9.8 昆明盟昌源矿业有限公司生态环境质量现状植物调查样方、样线图
附图 9.9 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂生态环境质量现状植物调查样方、样线图
附图 9.10 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂场生态环境质量现状植物调查样方、样线图
附图 9.11 昆明盟昌源矿业有限公司生态保护目标分布图
附图 9.12 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂生态保护目标分布图
附图 9.13 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂生态保护目标分布图
附图 10 环保典型措施设计图

附图 11.1　昆明盟昌源矿业有限公司项目评价区生态影响评价区植被覆盖率示意图

附图 11.2　昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂、昆明昆溪空心砖厂项目评价区生态影响评价区植被覆盖率示意图

附图 11.3　昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂项目评价区生态影响评价区植被覆盖率示意图

前言

为全面贯彻落实习近平总书记关于“山水林田湖草是生命共同体”理念和对云南“生态文明建设排头兵”重要指示精神，深入推进云南省委、省政府坚决走绿色、环保、生态发展之路的重大决策部署，根据《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035）》、《“十四五”历史遗留矿山生态修复行动计划》、财政部办公厅自然资源部办公厅《关于组织申报2023年历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目的通知》（财办资环〔2023〕1号）和云南省财政厅云南省自然资源厅云南省财政厅云南省自然资源厅《关于组织申报2023年中央历史遗留废弃矿山生态修复示范工程的通知》（云财资环〔2023〕18号）要求，昆明市组织申报了“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”，财政部于2023年5月24日至30日公示该项目已成功入选国家示范工程。

根据《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案》，该工程实施范围涉及生态修复图斑549处（矿山351座），面积1287.25公顷，涉及昆明市禄劝彝族苗族自治县、寻甸回族彝族自治县、东川区、安宁市、宜良县、富民县、嵩明县、官渡区、西山区、呈贡区、晋宁区11个县区。本项目为普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目，本子项目为普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）（第一批）矿山生态修复项目。通过对实施方案内18座矿山（41个图斑）进行图斑核查，经现场踏勘，其中21个图斑已由地方配套资金并完成修复，3个图斑已完成设施农用地备案，计划按转型利用完成销号，1个图斑已由增减挂钩项目完成实施，1个图斑按自然修复图斑进行销号。后增补海口镇里仁村一社石场，因此，本项目（第一批）共涉及7个矿山，16个图斑。根据“《实施方案》”变更后，该项目变更后绩效目标调整为修复历史遗留废弃矿山24座，图斑48个，经核实，子项目已实施16座矿山36个图斑，社会资本修复实施图斑1个，绩效目标内剩余8座矿山11个图斑尚未实施，纳入本次修复范围。因此（第二批）工程涉及8座历史遗留矿山11个图斑，由此两批工程共15座矿山27个图斑，修复面积为101.0023公顷。

部分矿山情况说明，项目共涉及15座矿山其中矿山顺添石场厂原实施单位未区兴禹水公司，现由贵州建共集团有限公司按照通过市级审批分别纳入第一批工程开展治理修复，实施主体、治理措施及资金来源均已发送改变；新建石场原实施单位为西发展集团有限公司，现由贵州建共集团有限公司按照通过市级审批分别纳入第二批工

程开展治理修复，实施主体、治理措施及资金来源均已发送改变；盟昌源石场共涉及3个历史遗留废弃矿山图斑，1个图斑实施单位为区兴禹水公司，2个图斑实施单位为贵州建工集团有限公司，与本次报批的《示范项目环评报告》为同一矿山不同图斑（区域），具体说明见（附件32）。

项目涉及的15座历史遗留废弃矿山，经核实为无法确认治理恢复责任的无主废弃矿山，开采矿种主要为建筑石料用灰岩、建筑用砂、石英砂和铁矿等。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》《建设项目环境保护管理条例》和当地生态环境部门，本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），本项目15座矿山中，昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山生态修复治理工程属于“六、黑色金属采矿业08”“铁矿采选081”的“矿区修复治理工程”；其余矿山生态修复工程均属于“八、非金属矿采选业10”“11土砂石开采101（不含河道采砂项目）”的“其他”，应编制环境影响报告表。

受昆明市自然资源和规划局委托，中材地质工程勘查研究院有限公司承担项目环境影响评价工作。我公司接受委托后，组织技术人员认真研究了该项目的有关文件，并进行了现场踏勘以及收集与核实了有关材料，按照生态环境部办公厅《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》中附件“建设项目环境影响报告表（生态影响类）”及云南省相关的法律法规编制完成了《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目—普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目环境影响报告表》。

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目—普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>****</td><td>联系方式</td><td>1********</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南省昆明市西山区团结街道、海口街道</td></tr>
<tr><td rowspan="18">地理坐标</td><td>序号</td><td>矿山名称</td><td>中心坐标</td></tr>
<tr><td>1</td><td>昆明西山团结顺添石材厂</td><td>102°36'24.151"E,25°05'44.598"N</td></tr>
<tr><td>2</td><td>海口镇里仁村一社石场</td><td>102°34'35.472"E,24°48'05.429"N</td></tr>
<tr><td>3</td><td>西山区海口镇海口里仁五社公山石场</td><td>102°35'25.561"E,24°48'12.465"N</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿</td><td>102°31'48.501"E,25°00'24.987"N</td></tr>
<tr><td>102°31'27.856"E,25°00'14.462"N</td></tr>
<tr><td>5</td><td>昆明盟昌源矿业有限公司</td><td>102°32'55.487"E,24°49'38.456"N</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">西山区海口顺民石料加工厂</td><td>102°31'35.767"E,24°50'00.742"N</td></tr>
<tr><td>102°31'30.302"E,24°49'52.071"N</td></tr>
<tr><td>7</td><td>昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂</td><td>102°31'09.405"E,25°00'54.688"N</td></tr>
<tr><td>8</td><td>昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿</td><td>102°33′2.185″E,25°0′58.556″N</td></tr>
<tr><td>9</td><td>昆明昌杰石料厂矿山</td><td>102°33′21.149″E,25°1′18.316″N</td></tr>
<tr><td>10</td><td>昆明昆溪空心砖厂矿山</td><td>102°31′31.071″E,25°0′33.165″N</td></tr>
<tr><td>11</td><td>昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山</td><td>102°29′3.471″E,25°7′49.701″N</td></tr>
<tr><td>12</td><td>昆明市西山区龙潭砖厂矿山</td><td>102°32′28.833″E,25°4′58.713″N</td></tr>
<tr><td>13</td><td>昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山</td><td>102°36′20.383″E,25°4′7.324″N</td></tr>
<tr><td>14</td><td>昆明西山团结花红园任宝石场</td><td>102°36′27.374″E,25°4′11.042″N</td></tr>
<tr><td>15</td><td>昆明市西山区团结乡博大石场矿山</td><td>102°36′15.797″E,25°5′16.811″N</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>“六、黑色金属采矿业 08”“铁矿采选 081”的“矿区修复治理工程”
“八、非金属矿采选业 10”“11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）”的“其他”</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>101002m^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准</td><td>/</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>/</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>/
备案）部门（选填）</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>4219.9773</td><td>环保投资（万元）</td><td>152.5</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>3.61%</td><td>施工工期</td><td>17 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☐否
☑是：项目所含 15 个矿山均已完成施工，其中第一批 7 个矿山于 2024 年 8 月开始施工，于 2025 年 9 月施工完成；第二批 8 个矿山于 2025 年 10 月开始施工，于 2025 年 12 月已完成施工。现根据（西山片区）施工总结（初稿）（附件 29），项目于 2025 年 12 月 15 日全面完工，正在进入自查自检、调整、整改及养护阶段。</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">1.项目类别及项目涉及的环境敏感区
对照《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）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目属于“六、黑色金属采矿业 08”“铁矿采选 081”的“矿区修复治理工程”以及“八、非金属矿采选业 10”“11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）”的“其他”，属生态环境影响类。
本次评价就项目修复范围与昆明市“三区三线”重叠情况向昆明市自然资源和规划局进行查询。于 2024 年 11 月 28 日取得昆明市自然资源和规划局《关于协助查询矿山生态修复示范工程情况反馈意见的函》；于 2025 年 4 月 30 日取得昆明市自然资源和规划局《关于矿山生态修复有关图斑查询反馈意见的函》。
就项目修复范围与昆明市集中式饮用水水源地重叠情况、项目与昆明市生态环境分区管控单元重叠情况向昆明市生态环境局进行查询。于 2024 年 11 月 19 日取得昆明市生态环境局《关于协助查询矿山生态修复示范工程情况反馈意见的函》（便函〔2024〕2891 号）。
就项目修复范围与天然林、公益林重叠情况向昆明市林业和草原局进行查询。于 2025 年 3 月 11 日取得昆明市林业和草原局《关于相关图斑涉及占用昆明市公益林、天然林的核实情况》；于 2025 年 6 月 20 日取得昆明市林业和草</td></tr>
</table>

原局《关于遗留废弃矿山生态修复示范项目涉及天然林和公益林情况核查回复函》。

对照《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）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，项目涉及的环境敏感区所列如下：

表1 - 1 项目涉及的环境敏感区汇总表

序号	修复工程名称	重叠的环境敏感区类型	重叠面积
1	昆明西山团结顺添石材厂	天然林	0.723
2	海口镇里仁村一社石场	无	/
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	市级公益林	0.002
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	天然林	1.077
		省级公益林	0.320
		明朗水库饮用水源地二级保护区	26.465
5	昆明盟昌源矿业有限公司	国家公益林	0.038
		省级公益林	0.075
		高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线	0.037
		永久基本农田	0.041
6	西山区海口顺民石料加工厂	无	/
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	明朗水库饮用水源地二级保护区	5.824
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	明朗水库饮用水源地二级保护区	3.022
		天然林	0.535
9	昆明昆溪空心砖厂	明朗水库饮用水源地二级保护区	16.378
		天然林	0.1197
10	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	天然林	0.0798
11	昆明昌杰石料厂	明朗水库饮用水源地二级保护区	2.040
12	昆明市西山区龙潭砖厂	无	/
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场	省级公益林	0.379
14	昆明西山团结花红园任宝石场	无	/
15	昆明市西山区团结乡博大石场	省级公益林	0.0044

结合项目所涉环境敏感区，对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中“表 1 专项评价设置原则表”，本项目专项评价设置原则及本项目专项评价设置情况如下。

表1 - 2 专项评价设置原则及本项目专项评价设置情况一览表			
专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况	专项评价设置
地表水	水力发电：引水式发电、设计调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目属于矿山生态修复治理工程，不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、水库、防洪除涝工程和河湖整治。	否
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为矿山生态修复治理工程，不涉及陆地石油和天然气开采、地下水开采、水利、水电、交通等。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目涉及 15 个矿山生态修复工程，其中，昆明盟昌源矿业有限公司修复工程评价范围涉及生态保护红线。 昆明西山团结顺添石材厂、昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿涉及天然林。 西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程、昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程、昆明盟昌源矿业有限公司修复工程、昆明西山团结花红园任宝石场修复工程、昆明市西山区团结乡博大石场修复工程涉及公益林。 综上，本次评价设置生态影响专项评价。	是
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为矿山修复治理工程，不涉及码头。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目属于矿山修复治理工程，不涉及公路、铁路、机场等交通运输业及城市道路。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为矿山修复治理工程，不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线。	否

	注：环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类名录》中针对该类项目所列的敏感区。 由上表可知，本项目设置生态环境专项评价。
规划情况	1.《云南省国土空间规划（2021—2035年）》 批复：《云南省国土空间规划（2021—2035年）》的批复国函〔2024〕10号 发布机关：云南省人民政府 2.《云南省矿产资源总体规划（2021—2025年）》 印发机关：云南省自然资源厅、云南省发展和改革委员会、云南省工业和信息化厅、云南省财政厅、云南省生态环境厅、云南省商务厅、云南省能源局 3.《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）（公示稿）》 发布机关：昆明市人民政府 4.《昆明市矿产资源总体规划（2021—2025年）》 发布机关：昆明市人民政府 5.《昆明市西山区国土空间总体规划（2021-2035）》 批复：《昆明市西山区国土空间总体规划（2021-2035）》的批复（云政复〔2025〕14号） 发布机关：昆明市人民政府
规划环境影响评价情况	《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）》实施单位委托云南省地质环境监测院进行了规划环评工作，编制完成《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》，于2022年5月26日通过自然资源部主持召开的视频审查会，于2022年8月15日取得生态环境部审查意见（环审〔2022〕130号）。

规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.与《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》的符合性分析** 2025 年 3 月 31 日，昆明市人民政府发布《关于印发〈昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的通知》，本次评价参考《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》进行分析，相应符合性分析见下表。 **表1 - 3 项目与《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析**

编号	相关内容	本项目情况	符合性
第14条国土空间开发保护战略	底线约束。坚持底线思维，把耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。强化水资源刚性约束，加强河湖空间保护与治理。构筑长江上游（金沙江）生态安全屏障，强化生物多样性保护。	本项目 15 个修复工程中，昆明盟昌源矿业有限公司修复工程修复范围与永久基本农田重叠，但工程实施过程中对基本农田进行避让，未对基本农田造成直接扰动，未减少基本农田面积，未造成基本农田功能减退。其余 14 个矿山生态修复工程未与基本农田重叠。 项目 15 个矿山生态修复工程中，昆明盟昌源矿业有限公司修复工程修复范围与生态保护红线重叠，重叠区域为历史采矿损毁区，该次修复以覆土、植被复绿的方式，修复为林地。修复工程实施不缩减生态红线面积，不造成生态红线功能减退（详细分析见生态影响专题评价）。其余 14 个矿山生态修复工程不与生态保护红线重叠。 项目 15 个生态修复工程中，有 4 个修复工程与城镇开发边界重叠，分别为昆明西山团结顺添石材厂修复工程、西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程、西山区海口顺民石料加工厂修复工程、昆明市西山区龙潭砖厂修复工程，该项目不属于城镇开发项目，不建设住宅、商业区、工业区等，项目实施将历史采矿活动区域修复为林地、灌丛、草地等，项目实施不会突破城镇化红线。项目实施将历史采矿活动遗留的废弃工矿用地、采矿形成的次生裸地进行土壤重构与植被修复，可以显著提升林地质量及河流生态功能，改善地表植被结构，降低地表径流冲刷，减少水土流失，有效提高生态自净能力、水源涵养能力，保持物种多样性，实现森林、草原、河流等各类生态系统良性循环，进一步筑牢了长江上游生态屏障，为长江上游地区生态安全和可持续发展奠定坚实基础。	符合
第19条国土空	以粮食安全、生态保护、高质量发展为前提，构建“一屏两湖三区、一核两翼四轴”的山水相融、圈层协同的国土空间开发保护新格局。	项目区的地理位置位于长江重要支流金沙江流域，其在保障长江上游生态安全中占有十分重要地位。通过区内历史遗留废弃矿山生态修复，采取工程措施和管理措施相结合，人工辅助与自然恢复相结合的治理手段，使生态环境质量持续提升，恢复被破坏的生态功能和植被，可进一步提	符合

	间开发保护格局	“一屏两湖三区”的生态及农业格局。“一屏”为长江上游（金沙江）生态安全屏障，“两湖”为滇池和阳宗海两大高原湖泊。“三区”为滇池流域绿色农业示范区、环城高效现代农业区和北部山地特色生态农业区。	高森林生态系统稳定性，可以显著提升林地质量及河流生态功能，改善地表植被结构，降低地表径流冲刷，减少水土流失，有效提高生态自净能力、水源涵养能力，保持物种多样性，实现森林、草原、河流等各类生态系统良性循环，进一步筑牢了长江上游生态屏障，为长江上游地区生态安全和可持续发展奠定坚实基础。	
	第20条划定国土空间规划分区	生态控制区强化生态保育和生态建设，鼓励实施生态修复工程，限制对生态环境造成较大影响的项目开发；乡村发展区因地制宜开展乡村振兴、休闲旅游、体育运动、基础设施等建设活动；矿产能源发展区允许矿产资源的勘探、开采、初加工以及相关的配套设施建设。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，属于本条中鼓励的生态修复工程。 项目不涉及开发型项目，不涉及矿产资源勘探、开采、加工，不涉及矿产资源开发利用配套设施建设。	符合
	第22条严格落实耕地占补平衡	坚持“以补定占”，切实做到数量平衡、质量平衡、产能平衡，坚决防止占多补少、占优补劣、占整补散。将非农建设、造林种树、种果种茶等各类占用耕地行为统一纳入耕地占补平衡管理，补充与所占用耕地数量和质量相当的耕地。拓宽补充耕地来源，优先将未利用地、低效闲置建设用地以及适宜恢复为优质耕地的园地、林地、草地等其他农用地统筹作为补充耕地来源。以坝区及缓坡内宜耕农用地为主，优先纳入耕地战略储备区，严格落实耕地占补平衡责任，以县域自行平衡为主，市域平衡为补充，重点强化县域自行挖潜补	根据《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计报告》、《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目（第二批）矿山生态修复调（勘）查设计报告》，项目实施前区域耕地面积为 0.802hm^2，项目实施后区域耕地面积为 1.570hm^2，即修复工程实施完成后新增耕地面积 0.768hm^2 工程目前已基本完工，目前正依据初步完工调查结果进行调整，后续调整施工可能对地类变化有细微调整，但根据建设单位、施工单位、设计单位确认，金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目实施完成后，将新增 0.7678hm^2 耕地。 综上，本项目实施不会减少耕地面积，不会影响耕地服务功能，符合本条规划。	符合

		充。		
	第40条建立自然保护地体系	强化自然保护地分区管控。自然保护区实行分区管控，原则上核心保护区内禁止人为活动，一般控制区内限制人为活动。自然公园原则上按一般控制区管理，限制人为活动。以保护为前提，在自然保护地一般控制区内划定适当区域开展生态教育、自然体验、生态旅游等活动，构建高品质、多样化的生态产品体系。	本次环评已就项目修复范围与自然保护地重叠情况进行查询，并于2024年11月28日取得昆明市自然资源和规划局《关于协助查询矿山生态修复示范工程情况反馈意见的函》，于2025年4月30日取得昆明市自然资源和规划局《关于矿山生态修复有关图斑查询反馈意见的函》。 查询结果显示，金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目所涉及的15个生态修复工程修复范围均不与昆明市辖区的自然保护地重叠，项目实施不涉及本条所列的禁止人为活动、限制人为活动情形。	符合
	第42条森林资源保护与利用	以重要湖库面山、交通沿线、江河两岸和水源涵养区等生态脆弱区为重点，扩大森林资源总量，推进森林县城、森林乡村建设。提高森林质量，提升森林碳汇能力，加强重大林业有害生物防治，保护古树名木及其自然环境。严格保护森林资源，确保林地保有量保持稳定，严禁以土地综合整治为名实行毁林开垦，禁止违法违规侵占林地或擅自改变林地用途。在天然林重点保护区域，分区施策，分别采取封禁管理，自然恢复为主、人工促进为辅或其他复合生态修复措施。严格执行限额采伐和凭证采伐的管理制度，全面停止天然林商业性采伐，不得将天然林改造为人工林，不得擅自将公益林改为商品林。推动国土绿化行动，重点在东川区、晋宁区、宜良县、石林县、禄劝县、寻甸县等县（区）落实造林绿化空间。合理适度发展林下经	根据《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计报告》、《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目（第二批）矿山生态修复调（勘）查设计报告》，项目修复工程实施完成后新增林地42.699hm^2。 结合《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目施工总结（初稿）》，项目实施前区域林地面积为16.845hm^2，项目实施后区域耕地面积为59.543hm^2，即项目修复工程实施完成后新增林地42.698hm^2。 工程目前已基本完工，目前正依据初步完工调查结果进行调整，后续调整施工可能对地类变化有细微调整，但根据建设单位、施工单位、设计单位确认，金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目-普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目实施完成后，将新增42.698hm^{2}林地。（详细分析见本报告生态影响专题评价） 项目实施不涉及商品林建设。 项目15个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程、昆明昆溪空心砖厂修复工程、昆明西山团结顺添石材厂修复工程、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程、昆明市西山区团结街道谷律村铁矿修复工程共计5个修复工程修复范围与天然林范围发生重叠，由于本次环评野外调查期间，项目主体工程已基本完工，本次环评难以对修复前各工程范围内林地情况进行一一回溯。但根据历史卫星影像及建设单位、勘察设计单位、施工	符合

		济、生态旅游、森林康养和自然教育等绿色富民产业，依法依规办理用地手续。	单位提供的历史影像资料分析可知，项目与天然林重叠范围多为历史采矿活动毁损迹地，根据建设单位、施工单位确认，项目实施对残存林木区域进行补植补种，对林地保留区域进行避让保留，对采矿毁损迹地进行修复。修复工程实施完成后林地面积整体提升，项目不建设商品林。（详见本报告生态影响专题评价） 综上，本项目实施不违背该条管理规划。	
	第48条改善水生态环境质量	协同推进流域山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，加强滇池、阳宗海水污染防治与水生态修复。滇池、阳宗海保护范围内实行重点水污染物排放总量控制，以水环境质量改善为核心，严格控制氮磷排放。主要滇池出入湖河道采取截污、清淤、疏浚、生态修复等措施，加强入湖河道综合治理。以天然林保护、面山植被恢复、荒漠化石漠化综合治理、河道生态构建、生态补水、河湖岸线修复等为重点，加强水生态保护和修复。	本项目水污染物主要为颗粒物，不涉及重点水污染物的排放，项目主要任务为历史采矿毁损迹地修复，符合面山植被恢复及生态环境综合治理原则。	符合
	第50条明确国土空间生态修复重点区域	高原湖泊生态保护与修复重点区域。包括滇池、阳宗海水体及其流域范围，涉及五华区、盘龙区、官渡区、西山区、呈贡区、晋宁区、宜良县。该区域主要涉及水源涵养、河道治理、水生态修复、湿地修复、林地修复、城镇环境提升、农村环境治理、农田生态修复、矿山修复等类型的生态修复工程。 普渡河水源涵养与水土保持重点区域。包括安宁市八街街道、温泉街道、草铺街道、县街街道，富民县大营街道、永定街道、罗免街道，西山区团结街道。该区域主要涉及	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，工程实施完成后历史采矿毁损迹地植被覆盖度明显提升，一定程度提升区域水源涵养能力（详细分析见本报告生态影响评价专题）。一定程度消除历史遗留废弃矿山遗留的地质隐患，符合本条修复规划。	符合

	水源涵养、河道治理、矿山修复和地质灾害防治等类型的生态修复工程。		
第51条落实重点工程	落实国家对昆明市生态修复工作的重大部署及云南省相关工作安排，基于生态修复重点区域的资源环境特点及生态系统特征，围绕主要的生态环境问题，设定生态修复重点工程。	对照《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（昆明市自然资源和规划局，2024年8月）附表4-1昆明市国土空间生态修复重大工程项目库（近期），本工程属于“重大工程”中“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程”，且本项目为表中所列重点项目“普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程”。	符合

综上，项目符合《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》相关规划、要求。

2.项目与《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

本次评价参考《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（昆明市自然资源和规划局，2024年8月）进行分析，相应符合性分析见下表。

表1 - 4 项目与《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》的符合性分析

编号	相关内容	本项目情况	符合性
4.7加快历史遗留矿山生态修复	遵循生态系统内在演替机理，统筹开展历史遗留矿山生态修复工作，因地制宜布局修复工程，全面落实矿山生态修复的责任，差异化推进具体修复工作。昆明市待修复治理的历史遗留废弃矿山面积为1287.25公顷，预计到2025年，昆明市完成历史遗留矿山修复任务的90%以上，确保露天矿山的生态修复工作全面完成。到2035年，全面完成昆明市历史遗留矿山修复工作。	本项目为历史遗留矿山生态修复项目，已纳入本次修复的历史遗留矿山包含无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山责任主体灭失的矿山和由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。符合本条历史遗留矿山生态修复规划。	符合
	因地制宜部署修复工程。充分把握山体生态系统相关问题，统筹开展历史遗留矿山生态修复和综合利用，因地制宜采取“自然恢复、辅助再生、生态重建、转型利用”等4种修复方式，针对历史遗留矿山、泥石流地质环境等重点山体部署一体化生态修复工程，解决历史遗留矿山受损土地、水土流失等生态问题，修复受损土地，优化区域生态系统结构。	本项目工程设计按照“宜林则林、宜耕则耕、宜建则建”原则，根据各矿山停产废弃后自然修复阶段及特征分矿山、分区域进行差异化修复，对历史遗留矿山区域地质环境、地形地貌进行整修，并进行覆土复植，符合本条相关要求。	符合

	针对性开展长江流域历史遗留矿山修复。重点推进金沙江干热河谷带、滇东南岩溶石漠化带、高原湖泊流域等重点生态区的历史遗留矿山生态修复，主要涉及禄劝县、寻甸县、西山区、安宁市、富民县、宜良县等重要地区。着重消除各类地质灾害风险、修复矿山损毁土地植被与破损生态单元。缓解植被退化，修补野生动植物休憩地与迁徙廊道，防范水土流失与石漠化的加剧。针对南盘江区域有色金属矿山集中区，开展土地整治，恢复矿区植被，促进区域生态多样性保护、水源涵养能力。	本项目为金沙江流域历史遗留废弃矿山生态修复示范工程中西山区子项目，纳入本次修复的历史遗留矿山包含无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山和由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山，由政府统筹进行生态修复治理，项目分为两个批次实施，通过地质隐患点消除、土壤重构、植被重建进行恢复，对恢复区域植被、修补动物休憩地与迁徙廊道、防范水土流失与石漠化加剧、促进区域生物多样性保护、提升水源涵养能力有积极作用。 对照《规划》附表 4-1 昆明市国土空间生态修复重大工程项目库（近期），本工程属于“重大工程”中“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程”，且本项目为表中所列重点项目“普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程”。 符合本条推动历史遗留废弃矿山修复的规划。	符合

综上，项目符合《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》相关规划、要求。

3.与《云南省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性分析

（1）与规划的符合性分析

本次评价参考《云南省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》进行分析，相应符合性分析见下表。

表 1-5 与《云南省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性分析

编号	相关内容	本项目情况	符合性
第四节加强矿区生态保	新建和生产矿山要明确预防地质环境问题的措施，严格落实矿区生态保护责任。矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》，建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，切实履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。	本项目不涉及新建和生产矿山。不涉及本项相关规划。	符合
	加快推进历史遗留矿山生态修复工作，探索建立政府主导、企业和社会参与、市场化运作、可持续的矿山生态保护修复新机制。用	本项目为历史遗留矿山生态修复项目，已纳入本次修复涉及的历史遗留矿山包	符合

护修复	好用活国家激励政策，充分调动政府平台企业和社会资本参与修复治理工作的积极性，多渠道筹措资金，形成责任明确、措施得当、管理到位的历史遗留矿山生态修复工作体系。建立省、州（市）、县（市、区）联动的国土空间生态修复动态监测监管平台，加强事中事后监管。	含无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山责任人灭失矿山和由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。符合本条历史遗留矿山生态修复规划。	

综上所述，项目符合《云南省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》相关要求。

（2）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》符合性分析

本项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》符合性分析见下表。

表1 - 6 项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》的符合性分析

序号	规划环评相关内容	本项目情况	符合性
1.规划目标	（1）2025 年规划目标 到 2025 年，基础地质调查工作程度逐步提高，矿产资源可持续保障能力不断加强，资源利用效率持续提升，矿山生态环境明显好转，基本建成绿色、安全、高效的矿产资源勘查开发格局。 （2）2035 年展望到 2035 年，资源保障能力切实增强，资源利用水平显著提高，矿山生态环境明显好转，管理制度更加完善，形成矿产资源勘查开发与生态环境保护相协调的绿色发展新格局。	本项目为历史遗留矿山生态修复项目，项目实施对历史采矿毁损迹地进行生态修复，可以消除历史采矿活动造成的生态疤痕，促进区域生态环境质量及生态服务功能提升。	符合
2.优化调整建议2	（1）煤矿规划矿区涉及自然保护区、生态保护红线区的不再规划矿区。	本项目为历史遗留废弃矿山修复项目，不涉及煤矿规划矿区。	符合
	（2）矿区涉及自然保护区（煤矿规划矿区除外）、生态保护红线（煤矿规划矿区除外）、风景名胜区、饮用水水源地、世界自然遗产地、湿地、国家公园、地质公园的部分划为禁采区（已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围的开采除外）。森林公园内禁止露天采矿。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，项目实施不涉及矿产资源开采。	符合
	（3）矿山开采地面设施禁止占用基本农田保护区。	本项目不涉及矿山开采，不建设矿山开采地面设施。	符合
	（4）油气勘查区涉及自然保护地核心区的划为限制勘查区。自然保护地核心区油气已依法设立的探矿权继续勘察活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘察区块范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动。自然保护地核心	本项目不涉及油气开采。	符合

		区以外的生态红线区域可进行基础地质调查和战略性矿产远景调查等公益性工作，油气已依法设立的探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动；油气已依法设立的采矿权不扩大用地海范围，继续开采活动，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销。		
		（5）生态保护红线（含自然保护地）内开展调查、勘查、开采活动，须严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求，凡达不到要求的无条件退出。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及矿产资源调查、勘察、开采。	符合
		（6）矿区规划涉及的河流水体功能区划为Ⅰ、Ⅱ类水体，禁止新增排污口，现有排污口应按水体功能要求，实行污染物总量控制，不新增总量指标，以保证受纳水体水质符合规定用途的水质标准。	本项目实施不新增排污口。	符合
	3.空间布局约束	（1）禁止开发建设活动的要求 ①禁止在生态保护红线内开展除国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查项目。	本项目不涉及能源资源勘查。	符合
		②不再新建汞矿山，逐步停止汞矿开采。	项目不新建汞矿山。	符合
		（2）限制开发建设活动的要求 ①限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭，以及砂金、砂铁等重砂矿物。	本项目不涉及高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭，以及砂金、砂铁等重砂矿物的开采。	符合
		②严格砂石粘土矿开采布局管控，避免滥采滥挖破坏环境。严格控制河沙（砾）开采，合理确定开采范围、开采时段和开采量。	本项目为矿山修复项目，不涉及土砂石开采，不涉及河沙（砾）开采。	符合
		③一般生态空间内，严格限制矿产资源开发，严格矿产作业范围，开采过程中应减少占地、注意植被的保护，将采矿工业场地、废石堆场及运输道路范围控制在设计范围之内，严禁外扩场地范围，减少植被破坏。	本项目为矿山生态修复项目，不涉及矿产资源开采。	符合
		④落实《云南省矿产资源总体规划》中磷矿、铁钨钼等金属矿、煤矿、稀土矿等矿种的矿山最低开采规模和矿山“三率”水平达标率目标等限制性	项目不涉及磷矿、铁钨钼等金属矿、煤矿、稀土矿等矿种开采。	符合
		开采要求。 ⑤全力化解煤炭过剩产能，继续实施钨矿、稀土矿开采总量控制，鼓励伴生钨矿综合利用，限制钼矿等产能过剩矿产开发。	本项目为矿山生态修复项目，不涉及新增矿产开发产能。	符合
		⑥严格矿产开发准入条件。强化开采矿种源头管控、严格执行矿山最低开采规模标准、强化矿产资源绿色勘查开发，保护生态环境。	本项目为矿山生态修复，不涉及矿产资源开发。	符合
		⑦新建矿山严格控制最低开采规模。对于已有矿山存在规模小、数量多、布局不合理、资源浪费严重、生态保护和安全生产压力大等突出问题，通过产业调整、转型升级、资源整合等方式，构建集约、高效、协调的矿山开发新格局，实现科学发展、安全	项目不涉及矿山开采。	符合

		发展。		
		⑧推行清洁生产工艺，严格矿产资源开发的污染物排放。	项目不涉及矿产资源开发。	符合
		（3）不符合空间布局要求活动的退出要求 ①严格执行全省规划禁止开采区规定。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权，依法退出；对各类保护区设立之前已存在的合法探矿权和采矿权，以及各类保护区设立之后各项手续完备且已征得保护区主管部门同意设立的探矿权和采矿权，分类提出差别化的补偿和退出方案，在保障探矿权和采矿权人合法权益的前提下，依法有序退出。	项目不涉及新增探矿权，不涉及新增采矿权。	符合
		②对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，整治完成并经有关部门组织验收合格后方可恢复生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭。	项目不涉及矿山生产。	符合
	4	资源利用效率： （1）积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。	评价区不涉及矿山转型升级。	符合
		（2）对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广，积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。	项目不涉及矿山技术改造，不涉及矿产资源勘查、开采、冶炼，项目实施不使用限期淘汰的落后设备、工艺。	符合
		（3）贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，已纳入本次修复的历史遗留矿山包含无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山责任人灭失矿山和由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。	符合
		（4）应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。	项目不涉及矿山开采。	符合
		（5）加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	项目不涉及老矿山改造升级，不涉及粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	符合
		（6）实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。	本项目为历史遗留矿山生态修复项目，符合实施“矿山复绿”行动，重点加强历史遗留矿山土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。	符合

	（7）加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。	项目不涉及尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用。	符合

（3）与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

根据中华人民共和国生态环境部关于《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕130号），符合性分析详见下表。

表1 - 7 项目与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

序号	审查意见相关内容	本项目情况	符合性
1	坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的大中型矿山比例、矿山“三率”水平、绿色矿山数量等绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”相关要求，推动提升铜矿、铅锌矿、锡矿、磷矿等开发利用水平，确保地下开采铜矿开采回采率不低于75%；露天开采铅锌矿开采回采率不低于92%；锡矿的开采回采率不低于78%，综合利用率不低于40%；磷矿的开采回采率不低于72%，选矿回收率不低于80%。合理确定布局、规模、结构和开发时序，加快结构调整和转型升级，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江上游重要生态屏障。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，矿山生态修复采取生态重建、转型利用为主，辅助再生为辅的修复方式。项目实施不涉及矿产资源开发，不涉及矿山开采，不涉及矿山转型升级。项目实施后，在工程建设质量达标、植被存活率达标的情况下，修复工程实施将使历史采矿迹地植被覆盖率提高，生态系统服务功能提高。	符合
2	严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的已取得采矿权的地热、矿泉水和已取得探矿权的油气、铜矿，应进一步优化调整现有矿业权，依照生态保护红线管控要求，依法依规妥善处置。针对与自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水水源保护区等存在空间重叠的5个能源资源基地、4个国家规划矿区、2个重点勘查区等，应进一步优化布局，确保满足相关生态环境	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，不涉及矿业权设置。	符合

	敏感区管控要求。		
3	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，矿山总数控制在 6400 家左右，提高大中型矿山比例加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。禁止开采汞、蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭以及砂金、砂铁等矿产。对国家规定实行保护性开采的钨、稀土等矿产实行开采总量控制，严格按照国家下达指标开采。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，不涉及矿山开采，不涉及本条禁止和限制开发的情形。	符合
4	严格环境准入，保护区域生态功能。按照云南省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。涉及水环境优先保护分区的磷矿开采规划区块，应按照长江上游“三磷”问题治理要求严格准入和管控。对于涉及重金属污染的有色金属、稀土等矿产资源开发应严格生态环境准入要求，强化污染治理措施。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能区域矿产勘查开采活动，并采取有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，符合云南省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，矿山生态修复采取生态重建、转型利用为主，辅助再生为辅的修复方式，符合矿山生态保护修复相关要求。	符合
5	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将规划任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到 7500 公顷以上。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理及生态修复的任务、要求和时限。对可能造成生态破坏、重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式、推进结构调整，加大治理投入。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，本次工程涉及修复历史遗留矿山 15 座，消除图斑 27 个，修复下发治理面积 101.0023 公顷；本项目施工周期 17 个月，植物措施管护期为 3 年。	符合
6	加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，在矿山生态修复完成后，进行生态修复效果评估。	符合

由上表可知，项目符合《云南省矿产资源总体规划（2021-2025）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕130 号）的相关要求。

4.与《昆明市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性分析

本次评价参考《昆明市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》进行分析，相应符合性分析见下表。

表 1 - 8 项目与《昆明市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的符合性分析

序号	相关内容	本项目情况	符合性
第六章规划环境影响评价	突出重点、注重实效。以消除地质灾害隐患、防治水土流失、恢复植被为重点，统筹运用自然修复、绿化修复、工程治理三种修复模式，按照“宜林则林、宜耕则耕、宜建则建”原则分步实施，加快推进矿区生态保护修复工作，注重后期管护，原则上不造成新的较大规模破坏，实现安全稳定、与周边自然环境和景观相协调。	本项目修复工程按照“宜林则林、宜耕则耕、宜建则建”原则分矿山、分区域进行差异化修复，对历史遗留矿山区域地质环境、地形地貌进行整修，符合本条相关要求。	符合
	（二）加强矿山地质环境保护与土地复垦：按照“谁开发、谁保护，谁受益、谁补偿，谁污染、谁治理，谁破坏、谁修复”的原则，明确采矿权人是矿山地质环境保护与土地复垦的责任主体，矿山生产建设活动损毁土地由矿业权人负责复垦。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，意在消除矿山地质环境破坏，恢复矿山植被，积极盘活矿山存量建设用地，解决历史遗留矿山生态修复历史欠账多、现实矛盾多、投入不足等突出问题。本次修复的 15 座矿山均为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山，由昆明市自然资源和规划局统筹修复。	符合
	（三）开展系列示范性工程建设开展矿山地质环境保护与土地复垦工程。通过工程示范，推广应用先进方法、适用技术，形成治理新标准，带动昆明市完成矿山生态地质环境保护。采取多种形式，修复土地资源及地形地貌景观。	本项目为“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”子项目，“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”为昆明市自然资源和规划局统筹规划的历史遗留废弃矿山修复项目。	符合

综上所述，项目符合《昆明市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》相关要求。

5.与《云南省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

本次环评对照云南省人民政府于 2024 年 10 月 23 日发布的《云南省国土空间规划（2021—2035 年）》进行分析。

表1 - 9 本项目与《云南省国土空间规划（2021—2035年）》的符合性分析

《云南省国土空间规划（2021—2035 年）》相关要求	本项目情况	符合性
昆明都市圈。以昆明中心城区为中心，辐射带动周边区域，推动形成昆明都市圈。加快城际铁路、城际轨道等交通基础设施建设，形成快速、便捷、智能的 1 小时通勤圈。坚持“规划共绘、基础共联、资源共享、产业共兴、环境共建”，加快推进昆明与滇中新区融合发展，推进昆（明）玉（溪）同城化发展。建设先进制造业集群和现代服务业集群，提升产业基础高级化、产业链现代化水平，构建云南省高质量发展的强大引擎。	本项目涉及的 15 座矿山生态修复工程全部位于西山区辖区内，本项目为矿山生态修复项目，不涉及本条相关规划。	不涉及

综上所述，本项目符合《云南省国土空间规划（2021—2035 年）》的相关要求。

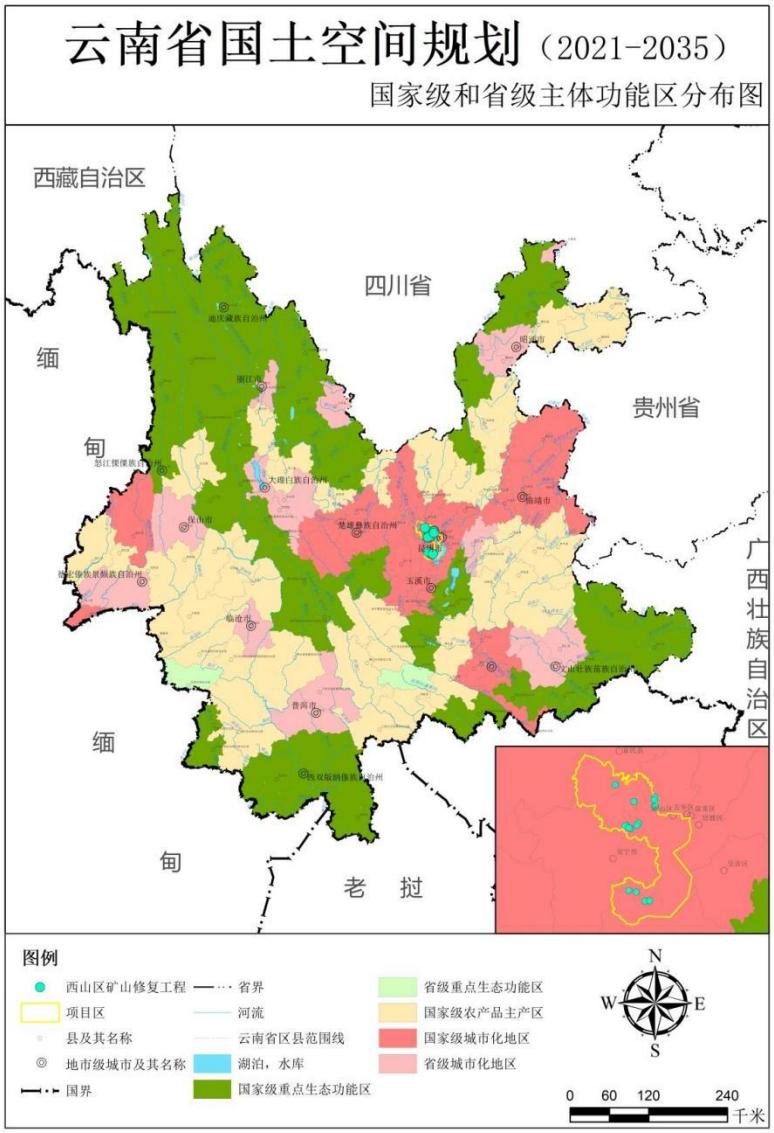


图 1-1 本项目矿山与云南省国土空间位置关系图

其他符合性分析

1.产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日起实施），本项目属于“鼓励类，四十二、环境保护与资源节约综合利用；2．生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。项目未采用国家明令禁止使用或限期淘汰的工艺及器械。

综上所述，本项目符合相关产业政策要求。

2.项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中昆明市环境管控单元生态环境准入清单的符合性分析

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》，全市共划分 129 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。经查询，本项目设计修复的 15 个历史遗留废弃矿山所占管控单元如下：

表 1 - 11 本项目各工程占管控单元情况一览表

矿山名称	占管控单元名称
海口镇里仁村一社石场	西山区一般管控单元
昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	
昆明市西山区团结乡博大石场	
昆明盟昌源矿业有限公司	西山区大气环境布局敏感重点管控单元
	西山区生态保护红线优先保护单元
	西山区一般生态空间优先保护单元
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	西山区饮用水水源地优先保护单元
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	
昆明昌杰石料厂	
昆明昆溪空心砖厂	
昆明西山团结顺添石材厂、昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场	西山区乡镇生活污染重点管控单元
	西山区一般管控单元
	西山区一般生态空间优先保护单元
昆明市西山区龙潭砖厂	西山区一般管控单元
	云南海口产业园区重点管控单元
西山区海口顺民石料加工厂	云南海口产业园区重点管控单元
西山区海口镇海口里仁五社公山石场	云南海口产业园区重点管控单元

本项目与昆明市生态环境准入清单相符性分析详见下表：

表 1-12 本项目与昆明市生态环境准入清单相符性分析

西山区生态环境准入清单	本项目情况	符

	管控单元		更新管控要求		
	西山区生态保护红线优先保护单元	空间布局约束	生态保护红线管控要求按自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。	本项目为矿山生态修复项目，符合自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局《关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98 号）相关管理管控要求，具体对应分析见后文。	符合
		污染物排放管控	1.造成生态环境损害的，设区的市级及以上（包括直辖市所辖的区县）地方生态环境部门根据国家和本地区有关规定，及时组织开展或者移送其他有关部门组织开展生态环境损害赔偿工作。	本项目所涉 15 个矿山目前已完成生态修复施工，昆明市生态环境局西山分局查询（附件 24），项目生态修复施工期间未发生与项目施工有关的生态环境损害投诉事件，无与项目施工相关的生态损害行政处罚。	符合
			2.生态保护红线内各级各类自然保护地生态环境监管，法律法规已有规定的从其规定。	依据查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域占用生态保护红线优先保护单元，但未涉及自然保护地。	符合
		环境风险防控	1.提高饮用水水源地环境监测能力。	项目为矿山生态修复项目，不涉及饮用水水源地环境监测能力建设。	符合
			2.建立饮用水水源地风险防范机制。	本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂涉及明朗水库二级保护区，经施工单位确认，施工期间已严格控制施工过程，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等，施工废水收集、沉淀后回用；建筑垃圾清运。通过对污染源和污染过程的控制，施工期间已遵守水源地风险防控及环境管理相关规定。经查询，项目施工期间未发生与本项目相关的水源地风险事件。符合管控要求。	符合
			3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。	本项目不涉及危险化学品的运输、存储。	符合

		资源开发效率要求	——	/	/
	西山区饮用水水源地优先保护单元	空间布局约束	依据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水法》《地下水管理条例》《云南省地下水管理办法》等进行管理。	本项目工程涉及饮用水源地二级保护区的工程依据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水法》《地下水管理条例》《云南省地下水管理办法》等进行管理详见后文符合性风险。	不涉及
		污染物排放管控	1.在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内，本项目生态修复过程不涉及网箱养殖、旅游等活动。	符合
			2.饮用水地表水源准保护区内改建建设项目，不得增加排污量。	项目建设不建设排污口，不新增排污量。	符合
			3.饮用水地表水源一级保护区内已设置的排污口必须拆除。	经查询，项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程均未与水源地一级保护区重叠，不涉及本项。	不涉及
			4.完善水源区生活垃圾及污水收集、处置设施。	经建设单位确认，项目施工期间废水已全部回用，生活垃圾已全部收集带走至附近生活垃圾处置点集中处置，废水及生活垃圾处置率达 100%，符合本条规定。本次环评要求建设单位在运营期（养护期）合理取用灌溉水，合理培肥，禁止使用剧毒、高残留农药，生活垃圾严格收集并清运处置。在项目落实相关管护要求的前提下，项目建设符合本条要求。	符合
		环境	1.提高饮用水水源地环境监测能力。	项目为矿山生态修复项目，不涉及饮用水水源地环境监测能力建设。	不涉及

		风险防控	2.建立饮用水水源地风险防范机制。	经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内。 施工期间，已严格控制施工过程，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等，施工废水全部收集、沉淀后回用；建筑垃圾清运。通过对污染源和污染过程的控制，施工期间已遵守水源地风险防控及环境管理相关规定，根据昆明市生态环境局西山分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。符合管控要求。	符合
			3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。	本项目不涉及危险化学品的运输、存储。	不涉及
			4.建立集中式饮用水水源保护区风险源名录，健全水质安全预警体系。	本项目不涉及集中式饮用水水源保护区水质安全预警体系建设。	不涉及
		资源开发效率要求	——	/	/
	西山区一般生态空间优先保护	空间布局约束	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。	本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与该管控单元重叠。项目建设符合“首要任务”中“修复生态环境”。项目建设不进行垦殖、放牧、采伐、渔猎、旅游等活动，项目取水水源为周边村庄，距离项目区约 800m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。项目施工期、管护期取水仅用于降尘、绿化洒水，取水总量有限，且不向自然水域进行取水，不会对当地水资源造成本质影响。	符合

	单元		2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39 号）等进行管理。	经查询，项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程均不与自然保护地等重叠。 本项目 15 个矿山修复工程中，5 个修复工程涉及公益林，根据《国家级公益林管理办法》，一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，二级国家级公益林可以进行抚育和更新性质的采伐。三级国家级公益林应当以增加森林植被、提高森林质量为目标，加强森林资源培育，科学经营、合理利用。本项目实施过程不涉及林木采伐、间伐，仅对历史采矿毁损区域进行修复补植，对原有林木残留的区域保留原有林木植株，不涉及《办法》中禁止或管控的开发利用行为。 根据《云南省公益林管理办法》，严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地，国家级公益林开展生产经营活动，要严格按照《国家级公益林管理办法》相关规定执行，省级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，应当参照《国家级公益林管理办法》第十二条第三款的规定开展抚育和更新性质的采伐。本项目不属于勘查、采矿和工程建设，不进行林木砍伐、间伐，仅对历史采矿毁损区域进行修复补植，对原有林木残留的区域保留原有林木植株，不涉及《办法》中禁止或管控的开发利用行为。 经施工单位确认，项目实施过程中未进行林木砍伐等活动。	不涉及
		污染物排放管控	1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与该管控单元重叠。该工程目前已完成施工，结合项目工程设计，根据现场调查，该工程修复方向为乔木林地、裸岩石砾地，无设计修复为耕地区域，不涉及本条禁止行为。	符合
			2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。	本项目不涉及围湖造田、侵占江河滩地等行为。	符合
			3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草蓄平衡制度，禁止过度放牧。	本项目不涉及畜禽养殖、放牧等活动。	不涉及

		环境风险防控	执行昆明市总体要求。	本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明市盟昌源矿业有限公司修复工程范围与该管控单元重叠，经施工单位确认，项目施工期间已遵守昆明市风险防控及环境管理相关规定，未发生与本项目相关的环境风险事件。	符合
		资源开发效率要求	——	/	/
	云南海口产业园区重点管控单元	空间布局约束	1.入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目入驻；严禁《环境保护综合名录（2021 年版）》中高风险高污染行业入驻。	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于“鼓励类，四十二、环境保护与资源节约综合利用；2．生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。项目未采用国家明令禁止使用或限期淘汰的工艺及器械。	符合
			2.海口片区重点发展新型化工、新材料及先进装备制造产业。	项目不涉及本条所规定的化工、新材料、装备制造行业。	不涉及
			3.禁止引入造纸、印染等需水量大，需要大量排放污废水的企业。	项目不属于造纸、印染等蓄水量大、需要大量排放污水的企业。	不涉及
		污染物排放管控	1.主要指标二氧化硫、二氧化氮、挥发性有机废气、可吸入颗粒物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）Ⅱ级标准。	项目为矿山生态修复工程，无二氧化硫、二氧化氮、挥发性有机废气、可吸入颗粒物排放；经现场监测，现状环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。	符合
			2.现状已发展成熟的磷、盐、氟化工企业及目前做到零排放的企业按现状方式排水；未来入驻企业生产废水由企业自行处理达标后尽量循环回用，减少水污染物排放量。	本项目不涉及本条所列行业	不涉及
			3.园区工业发展应采取“上大关小、增产减污、节能减排”等措施，对原有老企业，应通过整改措施，改善工艺，减少污染物排放。	本项目不涉及园区工业发展，不涉及生产性技改等。	不涉及

			4.限制工业废水大量排放的项目入园；鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境超标压力。	本项目不属于工业企业，不涉及本条所列限制项。	不涉及
			5.近期完善海口片区工业污水处理厂的扩建，团结片区污水厂管网建设及规划团结和长坡工业污水厂的新建，确保污水处理厂规模分别与废水量规模相匹配。	本项目不涉及污水处理厂建设，不涉及污水处理能力提升。	不涉及
			6.生活垃圾无害化处理率 90%以上，工业固废处置利用率不低于 95%。	项目施工期间生活垃圾已严格收集并清运处置，处置率达 100%。项目建设不产生工业固废。	符合
		环境风险防控	1.禁止向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	项目施工期间未向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	符合
			2.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，符合本条管理管控要求。	符合
			3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，项目实施不涉及尾矿库建设，不涉及废石堆存。	不涉及
			4.化工企业在选址布局及现有企业布局调整时充分考虑与居民区风险防护距离，工业园区及相关企业严格制定应急预案，落实风险防范措施，避免安全事故、污染事故等造成的环境污染。	本项目不属于化工企业建设生产，不涉及本条管控要求。	不涉及
			5.编制园区突发环境事件应急预案，完善园区应急救援队伍，建设环境事故应急物资储备库，设置环境风险防控联动系统。	本项目不涉及该条。	不涉及
			6.设置专门的环境管理机构对园区企业进行管理，针对园区制定监测计划及开展监测工作；建立健全园区污染物跟踪监测计划与环境管理制度等，定期组织开展污染源监测；适时开展产业园区环境影响跟踪评价。	本项目不涉及园区工业企业管理，不涉及该条所列管控要求。	不涉及
			7.园区产业布局时应充分考虑对地下水的影响，引入项目时应要求企业加强地下水污染防治措施的建设，园区管委会应建立地下水污染监控体系及应急机制，确保地下水安全。	本项目不属于生产、管理类项目建设，不涉及园区产业布局，不涉及该条所列管控要求。	不涉及

			8.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，并交由有资质的单位处置。	本项目土石方全部就近回填至该矿山低洼区，建筑垃圾委托西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置，不建设固废堆存场。	符合
			9.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不属于园区入驻企业，不涉及本条管理管控要求。	不涉及
			10.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	项目不属于涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，不涉及本条管理管控要求。	不涉及
		资源开发效率要求	1.清洁生产水平不低于国家清洁生产标准规定的国内先进水平。	项目不涉及工业生产，不涉及本条相关管理管控要求。	不涉及
			2.工业固废综合利用率≥80%，工业用水重复利用率达 90%，单位工业增加值综合耗能大幅下降。	项目不产生工业固废，不涉及本条所列管理管控要求。	不涉及
	西山区大气环境布局敏感重点管控单元	空间布局约束	1.严格限制排放二氧化硫和氮氧化物的企业入驻。	本项目不涉及工业企业建设，不涉及本条所列限制项目。	不涉及
			2.严禁不符合国家和云南省产业政策和环保标准、资源消耗大、排污量大、废物不能处理达标，清洁生产指标低于国内平均水平的企业入驻。	本项目不涉及工业企业建设，不涉及本条所列限制项目。	不涉及
		污染物排放管控	执行二级空气质量标准，强化污染物排放总量控制。	经现场监测，现状环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。	符合
		环境风险防控	加大煤气、液化气及电等清洁能源的普及率。	本项目施工期间能源消耗主要为车辆及施工机械燃油，由于施工条件限制，项目施工期间用电为发电机发电，项目实施期间能源消耗有限，不涉及本条相关管理管控要求。	不涉及

		资源开发效率要求	——	/	/
	西山区矿产资源重点管控单元	空间布局约束	1.落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。对于规划区与饮用水水源保护区重叠区域不新设采矿权，原有矿权逐步有序退出，排污口不得设置在饮用水水源保护区内。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不新增采矿权，不涉及排污口设置，符合本条相关要求。	符合
			2.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。	本项目不涉及尾矿库新建、改建、扩建，不涉及本条所列禁止行为。	不涉及
			3.不再新建露天磷矿山，严格总磷排放管控要求，控制总磷排放总量，涉及磷矿开采企业应对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。	本项目不属于露天磷矿建设项目，不涉及本条所列管理管控项目。	不涉及
			4.继续实施长江经济带废弃矿山生态修复工作。	本项目为金沙江流域历史遗留废弃矿山生态修复项目，符合本条空间布局要求。	符合
			5.矿山开采地面设施禁止占用永久基本农田。	本项目不涉及矿山开采，不涉及本条所列禁止项。	不涉及
			6.矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，结合矿山生产实际，及时组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态修复义务。加快推进历史遗留矿山生态修复工作。	纳入本项目修复工程设计的 15 座矿山均为历史遗留废弃矿山，开采方式均为露天开采，目前停产多年；15 座矿山均为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。	符合
		污染物排放管控	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
			2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，治理对象为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。符合本条相关要求。	符合

			3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，项目实施不涉及尾矿库建设，不涉及废石堆存。	不涉及
			4.矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，治理对象为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。	符合
			5.进一步加强重金属污染防控，严格实行重点行业重点污染物总量控制指标，减少重金属排放。	本项目所涉 15 座矿山均为非金属矿石开采，不涉及本条所列重金属污染防治。	不涉及
		环境风险防控	1.产生、利用或处置含重金属的固体废物（含危险废物）的企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目不涉及含重金属的固体废物的产生、利用、转移、处置，不涉及本条所列管控项。	不涉及
			2.各工矿企业应当结合风险源状况明确环境风险的防范、减缓措施。构建“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系，设置事故废水收集和应急储存设施。加强地下水环境的监控、预警。编制企事业单位突发环境事件应急预案。金属矿山开采过程中需对人群健康风险进行识别，采取有效措施预防由矿山开发利用带来的疾病。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
		资源开发效率要求	1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
			2.对原有大中型矿山进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
			3.应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及

			4.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
			5.提高煤矸石、废石等综合利用率，降低废石排放率，鼓励利用尾矿、废石、建筑垃圾等生产机制砂石，提高固体废物循环利用水平。	本项目设计修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已废弃多年，不涉及本条。	不涉及
	西山区乡镇生活污染重点管控单元	空间布局约束	引导人口和产业向城镇开发区集聚，向文化汇聚地和休闲中心发展。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
		污染物排放管控	1.完善生活污水收集处理系统，因地制宜，梯次推进农村生活污水治理工作，减少生活污水直接进入城区河道及湖库。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
			2.到 2025 年农村生活污水治理率达 100%。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
			3.城市污水管网尚未配套的地区，房地产开发项目应自行建设污水处理设施，污水处理后达标排放。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
			4.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的环卫基础设施。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
		环境风险防控	建立健全突发环境事件预警应急机制，定期组织开展预案演练。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条。	不涉及
		资源开发效率要求	——	/	/
	西山	空间	1.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。	本项目不属于房地产开发项目，不涉及本条。	不涉及

	区一般管控单元	布局约束	2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。	本项目施工、管护期均不设计围湖造田、侵占江河滩地等活动。符合本条相关要求。	符合
			3.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。	经施工单位确认，本项目施工期间生活垃圾全部收集清运至生活垃圾集中处理点处理，建筑垃圾按住建部门相关管理规定清运处置，无随意倾倒等行为发生，经昆明市生态环境局西山分局查询（附件 24）无相关投诉及处罚决定。	符合
		污染物排放管控	1.严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。	本项目不属于“两高”行业，不涉及本条。	不涉及
			2.严格用地准入，工业用地及商业用地供地前，自然资源部门需对拟供地块进行土壤环境状况调查，评估环境污染风险后方可供地。	本项目不涉及工业用地及商业用地供地，不涉及本条所列禁止项。	不涉及
			3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。	本项目不涉及捕捞活动，经施工方确认，项目施工过程中未发生工作人员违规捕捞。	符合
			4.禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞。禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞，未依法取得捕捞许可证擅自捕捞。	本项目不涉及捕捞活动，经施工方确认，项目施工过程中未发生工作人员违规捕捞。	符合
		环境风险防控	1.严格限制《环境保护综合名录》（2021 年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。	本项目未使用《环境保护综合名录》（2021 年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。	符合
			2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。	经施工单位确认，本项目施工期间未使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。本次环评要求建设单位在养护期间严格管理，禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。在建设单位严格养护管理的前提下，本项目符合本条相关要求。	符合
			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。	本项目不涉及污染场地开发利用和流转审批。	不涉及
		资源	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。	本项目为矿山生态修复项目，不属于《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目。	符合

	开发效率要求	2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。新建、扩建和改建《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门不得办理相关手续。	本项目取用水符合《云南省用水定额》标准，不使用《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目。	符合
		3.新建、改建和扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门一律不得办理相关手续。	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委第29号令，2020年1月1日起实施），本项目属于“鼓励类，四十二、环境保护与资源节约综合利用；2．生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。项目未采用国家明令禁止使用或限期淘汰的工艺及器械。	符合
		4.新建、扩建和改建《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目，必须符合目录规定条件，国土资源管理部门和投资管理部门方可办理相关手续。	本项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中所列建设项目，不涉及本条。	符合

3.本项目与自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）的符合性分析

本项目与自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）的符合性分析如下：

表1 - 13 本项目与自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）的符合性分析

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求	本项目情况	符合性
（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	经查询，本项目所涉15个矿山生态修复工程中，仅昆明市盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与生态保护红线重叠，对照《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》附表4-1昆明市国土空间生态修复重大工程项目库（近期），本工程属于“重大工程”中“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程”，且本项目为表中所列重点项目“普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程”，属于“8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。”	符合

	已经取得生态保护红线内允许有限人为活动的初步认定意见详见（附件 21），本项目实施后将与生态红线重叠区域覆土后修复为林地，现状覆土已完成，与生态红线区域相衔接，经人工补植、自然修复后，该区域可与生态红线形成良好衔接，不会减少生态红线面积，不会降低生态红线功能。 综上所述，符合本条相关要求。	
（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。	本项目不涉及新增建设用地、用海用岛审批，不涉及本条。	不涉及
（三）有序处理历史遗留问题。生态保护红线经国务院批准后，对需逐步有序退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定。鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，对人工商品林实行统一管护，并将重要生态区位的人工商品林按规定逐步转为公益林。零星分布的已有水电、风电、光伏、海洋能设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，纳入本项目修复工程设计的 15 座矿山均为历史遗留废弃矿山，开采方式均为露天开采，目前停产多年；15 座矿山均为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。根据相关规划及工作方案，昆明市组织申报了“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”，财政部于 2023 年 5 月 24 日至 30 日公示该项目已成功入选国家示范工程。本项目为该工程子项目，符合本条相关管理管控要求。	符合

综上所述，本项目符合自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）相关要求。

4.本项目云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知》（云自然资〔2023〕98 号）的符合性分析

本项目与云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知》（云自然资〔2023〕98 号）的符合性分析

如下：

表 1 - 14 本项目云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知》（云自然资〔2023〕98 号）的符合性分析

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求	本项目情况	符合性
生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》（以下简称《准入目录》，详见附件）进行管控。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域，确实无法避让的应符合法律法规规定。	经查询，本项目所涉 15 个矿山生态修复工程中，仅昆明市盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与生态保护红线重叠，但不与自然保护地核心保护区重叠。 对照《昆明市国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》附表 4-1 昆明市国土空间生态修复重大工程项目库（近期），本工程属于“重大工程”中“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程”，且本项目为表中所列重点项目“普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复工程”，属于“8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。” 对照《有限人为活动准入目录》，本项目属于“8、依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。”中“（1）矿山生态治理恢复、重要生态廊道网络构建、热带森林保育等生态工程；” 已经取得生态保护红线内允许有限人为活动的初步认定意见详见（附件 21），本项目实施后将与生态红线重叠区域覆土后修复为林地，现状覆土已完成，与生态红线区域相衔接，经人工补植、自然修复后，该区域可与生态红线形成良好衔接，不会减少生态红线。 综上所述，符合本条相关要求。	符合
（二）规范涉及新增建设用地的有限人为活动认定工作。	本项目不涉及新增建设用地，不涉及本条。	不涉及
（三）加强不涉及新增建设用地的有限人为活动监管 应严格控制有限人为活动强度和规模，尽量避免对生态功能造成破坏。由县（市、区）人民政府按照《准入目录》认定，并出具属于生态保护红线内允许有限人为活动认定意见，相关行业主管部门结合职能职责按现行法律法规规定及要求办理有关手续，县（市、区）人民政府和有关部门负责做好后期生态保护监管。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，纳入本项目修复工程设计的 15 座矿山均为历史遗留废弃矿山，开采方式均为露天开采，目前停产多年；15 座矿山均为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。对照《昆明市西山区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程》已被列入“附表十三 生态修复和国土综合整治重大工程安排表”中。符合本条相关管理管控要求。	符合

综上所述，本项目符合云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林

业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知）》（云自然资〔2023〕98号）相关要求。

5.与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

依据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），《云南省主体功能区规划》将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。本项目与云南省主体功能区规划的符合性分析如下：

（1）重点开发区域

重点开发区域指具有一定经济基础，资源环境承载力较强，发展潜力较大，聚集人口和经济条件较好，应该重点进行工业化、城镇化开发的城市化地区，其主体功能是提供工业产品和服务产品，聚集经济和人口，但也要保护好基本农田、森林、水域，提供一定数量的农产品和生态产品。

本项目修复历史遗留废弃矿山15座，均位于昆明市西山区辖区内。

对照《云南省主体功能区规划》，西山区属于云南省重点开发区域中国家级集中连片重点开发区域。项目与国家级重点开发区域的符合性分析见下表。

表1-15 项目与国家级重点开发区域的符合性分析

项目	相关要求	本项目情况	符合性
功能定位和发展方向	保护生态环境。做好生态环境、基本农田的保护规划、切实保护好耕地、水域、林地等绿色空间，减少工业化和城镇化对生态环境的影响，避免出现土地过多占用和环境污染等问题。	本项目属于矿山生态修复项目，项目实施后能提高区域生态环境质量，增加耕地、林地、草地和园地面积，提高土地利用价值。	符合
国家层面重点开发区域	加强以滇池、抚仙湖为重点的高原湖泊治理和牛栏江上游水源保护，加大水土流失和石漠化防治力度，构建以高原湖泊为主体，林地、水面相连，带状环绕、块状相间的高原生态格局。	本项目修复的15座矿山均位于昆明市西山区辖区内，距抚仙湖、牛栏江均较远，项目距离滇池最近的为昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂，距滇池直线距离约1184.6m，项目所涉及的15个矿山修复区不与滇池保护区重叠。综合项目分析，本次环评认为项目工程实施不会对滇池产生直接影响。项目生态修复结束后，设计修复的15座历史遗留废弃矿山地质灾害隐患将在一定程度上降低，土壤重构和植被重建工程将显著改善局部水土环境，提高局部植被覆盖率，从整体来看，项目矿山修复工程实施对区域生态	符合

		环境有正向效应。	

（2）限制开发区域

限制开发区域是指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。其中，限制开发区域中的农产品主产区是以提供农产品、保障农产品供给安全为主体功能的区域。限制开发区域中的重点生态功能区是以提供生态产品、保障生态安全和生态系统稳定为主体功能的区域。限制开发也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。

本项目修复历史遗留废弃矿山 15 座，均位于昆明市西山区辖区内，对照《云南省主体功能区规划》，西山区辖区内无农产品主区、重点生态功能区等限制开发区域分布；本项目不涉及限制开发区相关条款。

（3）禁止开发区域

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。

本项目修复历史遗留废弃矿山 15 座，均位于昆明市西山区辖区内，其中海口镇里仁村一社石场、西山区海口镇海口里仁五社公山石场、昆明盟昌源矿业有限公司、西山区海口顺民石料加工厂位于海口街道，其余矿山均位于团结街道。

对照《云南省主体功能区规划》，涉及西山区辖区的禁止开发区域有滇池风景名胜区（国家级风景名胜区）、棋盘山国家森林公园（国家级森林公园），经查询，本项目 15 个矿山生态修复工程均不与风景名胜区重叠，均不与滇池保护区重叠，不与自然保护区重叠。

项目与限制开发区域相关条款的符合性分析见下表。

表 1 - 16 项目设计修复历史遗留矿山与云南省禁止开发区域相关条款的符合性分析

项目	相关要求	本项目情况	符合性

管制原则	依据《风景名胜区条例》《云南省风景名胜区管理条例》，本规划及风景名胜区规划进行管理。严格保护风景名胜区内一切景物和自然环境，不得破坏和随意改变。严格控制人工景观建设，减少人为包装。禁止开山、采石、开矿、开荒等破坏景观、植被和地形地貌的活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、疗养院以及与风景名胜区无关的其他建筑物，已经建设的，应逐步迁出。在风景名胜区开展旅游活动，必须根据资源状况和环境容量进行，不得对景观、水体、植被及其他野生动植物资源等造成损害。	本项目属于矿山生态修复项目。项目工程设计不压覆滇池风景名胜区，项目设计矿山生态修复工程距滇池国家级风景名胜区最近的为昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程，直线距离约 1190m。项目建设永久占地、临时占地均不涉及风景名胜区。项目工程实施不涉及本条所禁止的开山、采石、开矿、开荒等破坏景观、植被和地形地貌的活动。综合本次环评分析，项目实施过程对滇池国家级风景名胜区的直接环境影响很小。	符合
	依据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《国家级森林公园管理办法》、本规划及森林公园规划进行管理。森林公园内除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动。建设旅游设施及其他基础设施等必须符合森林公园规划，逐步拆除违反规划建设的设施。禁止毁林开荒和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。严禁随意占用、征用和转让林地。	本项目属于矿山生态修复项目。项目工程设计不压覆棋盘山国家级森林公园，项目设计矿山生态修复工程距棋盘山国家级森林公园最近的为昆明西山团结花红园村委会新建石场，直线距离约 611.8m，项目建设永久占地、临时占地均不涉及森林公园。项目工程建设不涉及本条所列毁林开荒和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。综合本次环评分析，项目实施过程对棋盘山国家级森林公园的直接环境影响很小。	符合
主要任务	加大生态建设。禁止开发区域要加大退耕还林和水土保持生态修复力度，提高森林覆盖率，恢复生态系统功能，扩大环境容量。加强天然林保护、天然湿地保护、封山育林、植树造林和预防森林火灾、防治病虫害等措施。积极推进自然保护区、重要野生动植物分布区的原生态系统保护和退化生态系统恢复工作。生产开发造成生态退化的区域，必须明确责任，限期恢复自然特性和生态特征。因历史和自然原因造成生态退化的地区，要采取各种措施，积极实施抢救性保护工程，努力重建原有生态功能。	本项目属于矿山生态修复项目。项目实施后能提高区域生态环境质量，增加耕地、林地、草地和园地面积，提高土地利用价值，减少区域水土流失，对滇池国家级风景名胜区、棋盘山国家级森林公园的直接环境影响很小。在项目落实各项环保措施、严格环保管理、按要求开展监测的情况下，项目实施对区域生态环境总体为正向影响。	符合

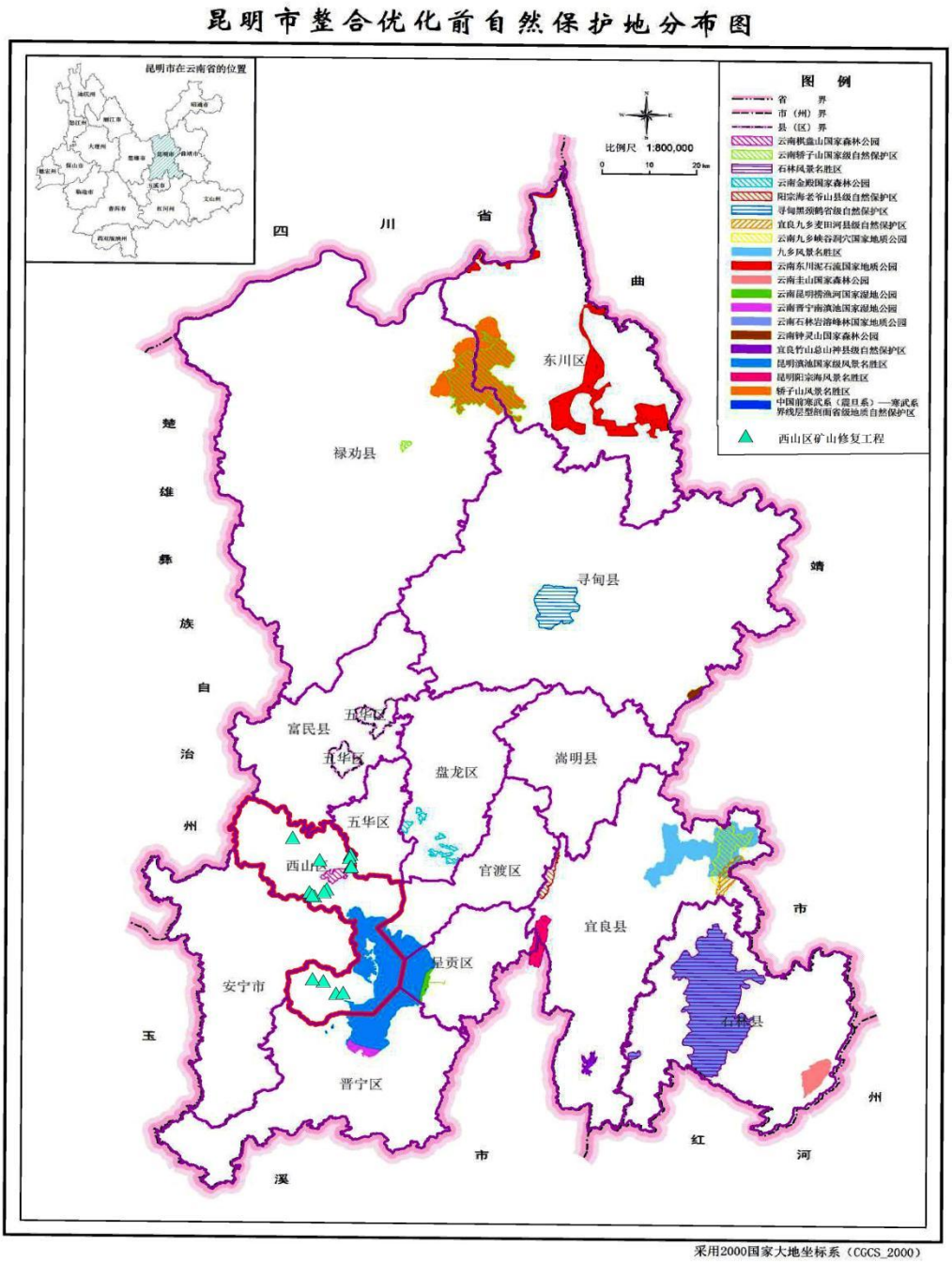


图1-2本项目所涉15个矿山生态修复工程与昆明市整合优化前自然保护地位置关系图

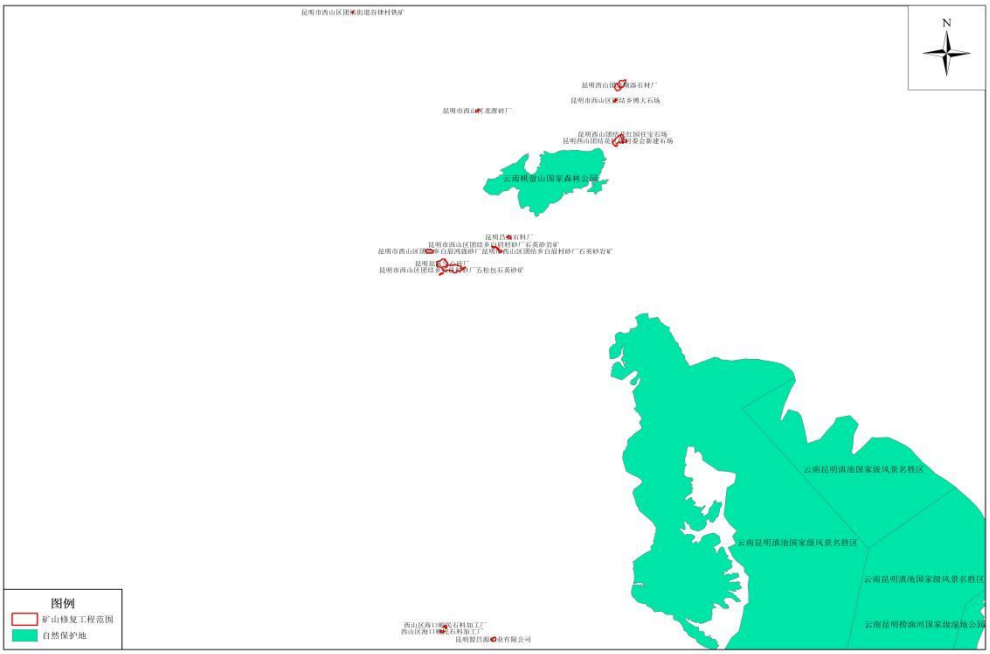


图1-3本项目所涉15个矿山生态修复工程与棋盘山国家森林公园自然保护地位置关系图

综上所述，本项目建设符合《云南省主体功能区规划》中相关功能定位、管制原则。

6.与《云南省生态功能区划》的符合性分析

本项目修复历史遗留废弃矿山 15 座，均位于昆明市西山区辖区内。依据《云南省生态功能区划》，项目所在地生态功能区为“Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区”，项目与其对应的生态功能区相关条款的符合性分析见下表。

表 1 - 17 项目与其对应的生态功能区相关条款的符合性分析

生态功能区	相关条款		本项目情况	符合性
Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区	主要生态环境问题	农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺	1.本项目属于矿山生态修复项目。项目实施过程在合理安排管护、不使用禁止使用的农药、合理安排施肥、严格环境保护管理的前提下，不会加剧农业面源污染等生态问题；且从环境角度分析项目实施过程对生态环境的影响有限。 2.项目实施后能提高区域生态环境质量，增加耕地、林地、草地和园地面积，提高土地利用价值，减少区域水土流失，对减少区域面源污染，提高区域生态环境稳定性有	符合
	生态环境敏感性	高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性		
	主要生态系统服务功能	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	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	积极作用。	

综上所述，本项目建设符合《云南省生态功能区划》对应生态功能区保护措施与发展方向相关要求，且项目实施后对区域生态环境质量有一定的改善作用，故本项目建设不与《云南省生态功能区划》相冲突，符合要求。

7.与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》的符合性分析

2024 年 5 月 20 日，经省政府同意，省生态环境厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省教育厅、省财政厅、省自然资源厅、省住房和城乡建设厅、省农业农村厅、省文化和旅游厅、省卫生健康委、省林草局等部门联合印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》。《计划》概述了云南省生物多样性概况、现状，回顾了云南省生物多样性保护取得的成就，对云南省生物多样性保护面临的机遇与挑战做出了总结；在此基础上明确了云南省 2024-2030 的生物多样性保护工作目标，并作出了战略部署。《计划》将云南省生物多样性保护分为推进生物多样性主流化、强化生物多样性保护体系、应对生物多样性丧失威胁、加大生物多样性可持续利用和惠益分享、提高生物多样性治理能力五大优先领域并明确了优先行动。

本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》相关条款的符合性分析见下表。

表 1 - 18 本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》相关条款的符合性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》相关条款		本项目情况	符合性
专栏 7 加强生态空间管控优先项目	1.生物多样性保护优先区域监管。以生物多样性调查监测为基础，衔接自然保护地、生态保护红线等重要生态空间，对生物多样性保护优先区域进行优化调整。制定生物多样性保护优先区域规划，加强对生物多样性保护优先区域的保护监督，建立更新调整、跟踪评估等常态化工作机制。强化生物多样性保护优先区域内的自然保护地建设与管理。适时开展生物多样性保护优先区域生物多样性保护成效评估。	经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程不涉及生物多样性保护优先区域。	不涉及
	2.生态保护红线监管。建立完善生态保护红线在自然资源、土地林地利用、生态功能、环境质量等方面的评价指标体系。定期组织开展生态保护红线保护成效评估。加强生态保护红线	经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程其中仅昆明盟昌源矿业有限公司修复	

	监测，开展生态保护红线基础调查、遥感监测，及时发现、移交、查处各类生态问题并监督保护修复情况。适时开展生态保护红线优化调整。	工程涉及生态红线374.88m^2，且本项目为生态保护修复项目，且已经取得生态保护红线内允许有限人为活动的初步认定意见详见（附件21）符合本条相关规定。	
	3. 九大高原湖泊流域“三区”管控。优化“九湖”流域生态空间格局，强化以流域为基础的生态空间管控，完善落实九大高原湖泊“三区”管控政策。严格落实九大高原湖泊生态保护核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区空间分级管控，强化对湖滨缓冲带保护。	经查询，本项目所涉及的15个矿山生态修复工程不涉及九大高原湖泊“三区”。	
优先行动8：修复重要生态系统	加快推进三江并流区，金沙江干热河谷区，滇中高原湖泊，滇西北、横断山南缘和滇西南生物多样性保护区，以及滇东南、滇东北和滇中石漠化区重要生态系统保护修复。科学开展大规模国土绿化行动，重点绿化迹地、荒滩、荒废和受损山体、退化林地草地等，推进绿美云南建设。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，项目实施对采矿迹地、受损山体进行修复整治，对区域生态系统保护和修复总体有正向作用。	符合
专栏 8 修复重要生态系统优先项目	3.利用乡土植物开展生态保护修复。以基于自然的解决方案，充分利用云南丰富的植物资源，开展适宜于石漠化地区、干热河谷地区、高山亚高山地区等生态脆弱地区生态修复的植物选育，并开展生态保护修复应用；探索将修复物种选育与珍稀濒危特有物种的人工扩繁、生物生态产业发展结合，实现生态保护修复、物种保护、产业发展协同增效。	本项目修复15座历史遗留废弃矿山，林地修复、草地修复主要选择云南乡土树种及云南乡土草种，园地修复选用经济作物，符合本条相关要求。	符合

综上，项目符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》相关条款，服务于云南省生物多样性保护战略。

8.与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性分析

经查询，本项目所涉及的15个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内，本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性分析如下：

表1 - 19 本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求	本项目情况	符合性

第十一条、饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。 三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。 四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	一、本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目经查询确认昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内，但本项目实施不涉及本条所列的，禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动相关规定。	符合
	二、本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，经确认昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山均已关停，项目修复过程不涉及工业生产，不进行垃圾填埋，不设置施工营地，故不涉及本条禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。本项目生态修复工程实施过程中，产生的土石方全部就近回填到相应矿山低洼区，建筑垃圾全部清运处置，生活垃圾收集后带走至附近村庄或集镇生活垃圾收集处置点统一处置，不向水源地水域倾倒。	符合
	三、本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不进行有毒有害物质、油类、粪便的运输，不涉及本条，不涉及本条运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区规定。	符合
	四、本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条不得使用炸药、毒品捕杀鱼类规定。本次环评要求建设单位在植被重建及后期管护中应采取以下措施，进一步防范项目对饮用水水源地产生污染：1、合理配肥，防止化肥施用过度而造成水源地污染。2、禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防控面源污染。 在项目落实工程管理、污染防控措施的前提下，本次环评认为矿山生态修复工程不会对水源地产生直接影响。	符合
第十二条、饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定；二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，所涉及矿山目前已关停。不涉及新建排污口、码头、新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	符合

综上，在落实工程管理、污染防控措施的前提下，本项目实施不违背《饮

用水水源保护区污染防治管理规定》中相关规定。

9.项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析见下表。

表 1 - 20 本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

《中华人民共和国长江保护法》相关内容		本项目	符合性
第一章：总则	第三条：长江流域经济社会发展，应当坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护、不搞大开发；长江保护应当坚持统筹协调、科学规划、创新驱动、系统治理。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，属于典型的“生态优先、绿色发展”项目，旨在偿还生态历史欠账，修补历史采矿活动遗留的生态疤痕，符合该内容。	符合
	第十六条：国家鼓励、支持单位和个人参与长江流域生态环境保护和修复、资源合理利用、促进绿色发展的活动。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，属于典型的“生态优先、绿色发展”项目，符合该条对“促进绿色发展的活动”，符合该条内容。	符合
第二章：规划与管控	第二十一条：国务院水行政主管部门统筹长江流域水资源合理配置、统一调度和高效利用，组织实施取用水总量控制和消耗强度控制管理制度。国务院自然资源主管部门负责统筹长江流域新增建设用地总量控制和计划安排。	本项目为历史遗留矿山生态修复工程，属于典型的“生态优先、绿色发展”项目，不涉及高强度耗水，不新增建设用地，符合该条内容。	符合
	第二十二条：长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目位于云南省昆明市西山区，属于长江上游重要生态功能区（金沙江流域）。项目性质为生态修复，不存在“有严重影响的产业”或“重污染项目”情况，是对区域生态功能区的正面加强。	符合
	第二十六条：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。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目位于云南省昆明市西山区，为矿山生态修复项目，不涉及长江干支流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。	符合
第三章：资源保护	第二十七条：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。	项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，15 个修复工程中仅昆明市盟昌源矿业有限公司修复工程与高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线重叠，重叠面积 374.88m^2。项目已取得生态保护红线内允许	符合

			有限人为活动的初步认定意见详见（附件 21）。符合本条相关规定。	
	第四章：水污染防治	第四十七条：在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当按照国家有关规定报经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意。对未达到水质目标的水功能区，除污水集中处理设施排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本项目为生态修复工程，不新建、改设或扩大任何排污口。施工期生产生活废水全部收集处理后回用。	符合
		第四十八条：国家加强长江流域农业面源污染防治。长江流域农业生产应当科学使用农业投入品，减少化肥、农药施用，推广有机肥使用，科学处置农用薄膜、农作物秸秆等农业废弃物。	本次环评要求建设单位在运营期（养护期）合理取用灌溉水，合理培肥，禁止使用剧毒、高残留农药，生活垃圾严格收集并清运处置。在项目落实相关管护要求的前提下，项目建设符合本条要求。	符合
		第四十九条：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。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	本项目实施过程中，生活垃圾统一收集后清运至附近村庄生活垃圾集中处理点进行处理。拆除历史构建筑物产生的建筑垃圾委托西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行清运处置，管护期产生的包装袋等固体废物统一收集后清运至附近村庄垃圾集中处理点进行处置，在严格固体废物处置管理的前提下，项目施工期、管护期均不向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。符合本条相关要求。	符合
	第五章：生态环境修复	第五十七条：长江流域县级以上地方人民政府林业和草原主管部门负责组织实施长江流域森林、草原、湿地修复计划，科学推进森林、草原、湿地修复工作，加大退化天然林、草原和受损湿地修复力度。	项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，经施工方现场确认对矿山区域历史影响的天然林、公益林均已进行补救恢复措施，对于自然恢复较好区域在修复过程中已进行避让措施。	符合
		第六十一条：长江流域水土流失重点预防区和重点治理区的县级以上地方人民政府应当采取措施，防治水土流失。生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。	项目 15 个矿山修复工程中，昆明盟昌源矿业有限公司与高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线重叠，重叠面积为 374.88m^2，重叠区域为历史采矿毁损迹地，项目修复工程实施对重叠区域毁损面	符合

		区域进行覆土及补植，对重叠区域原有林木进行避让、保留。	
	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。	项目为历史遗留废弃矿山生态修复工程，对区域的地质灾害隐患消除、植被恢复和污染防治拥有积极改善作用，对长江流域历史遗留矿山修复工作有积极作用。	符合
第七章：保障与监督	国家加大财政转移支付力度，对长江干流及重要支流源头和上游的水源涵养地等生态功能重要区域予以补偿。	项目区位于长江上游金沙江流域，项目实施有助于提升水源涵养功能，符合国家生态补偿政策支持方向。	符合

综上，本项目不涉及《中华人民共和国长江保护法》所列禁止项目，符合相关管理条例。

10.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

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）》符合性分析见下表。

表 1 - 21 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）》的符合性分析

云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）相关内容		本项目	符合性
A.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	项目符合主体功能定位，不属于勘察类项目。符合本条相关要求	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。	本项目设计工程不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、岸线保留区，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。不属于本条所列禁止项。	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	本项目 15 个矿山修复工程中，其中仅昆明盟昌源矿业	符合

		治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	有限公司修复工程涉及生态红线 374.88m^2，且本项目为生态保护修复项目，符合本条相关规定，符合禁止开发区域的要求。	
		（四）禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。	经查询，本项目所涉 15 个矿山生态修复工程中仅昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与永久基本农田重叠。昆明盟昌源矿业有限公司修复工程目前已全部完成施工，经现场调查，工程施工未对基本农田造成直接扰动，未改变基本农田用途，未造成基本农田面积减少。	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”。	经查询，本项目所涉 15 个矿山生态修复工程中仅昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与永久基本农田重叠。昆明盟昌源矿业有限公司修复工程目前已全部完成施工，经现场调查，工程施工未对基本农田造成直接扰动，未改变基本农田用途，未造成基本农田面积减少，未造成永久基本农田“非农化”，经施工单位确认，工程施工期未产生在基本农田内挖沙、采石、取土等活动。	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。	本项目不涉及过江基础设施建设，不属于本条所列禁止项。	符合
	B.各类保护区	（七）禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设任何生产设施。禁止在自然保护区的检验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施和污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的其他项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，法律、行政法规另有规定的除外。	经查询，本项目所涉 15 个矿山修复工程临时占地、永久占地均不涉及自然保护区。不属于本条所列禁止项。	符合
		（八）禁止风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、	项目为历史遗留废弃矿山生态修复，不涉及风景名胜区规划。不属于本条所列禁止项。	符合

		修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。		
		（九）禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	经查询，本项目所涉 15 个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程与明朗水库二级保护区重叠，其余矿山修复范围均不涉及饮用水水源地以及保护区。项目属于矿山生态修复项目，不涉及在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。不属于本条所列禁止项。	符合
		（十）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河道等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目不涉及水产种质资源保护区岸线，不新建排污口，工程设计不涉及本条所列类型。不属于本条所列禁止项。	符合
	C.工业布局	（十一）禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本项目不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建设施，不涉及本条所列化工项目和化工园区建设。不属于本条所列禁止项。	符合
		（十二）禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不属于新建非煤矿山，不新建尾矿库。不属于本条所列禁止项。	符合
		（十三）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目不属于本条所列行业、项目类型。不属于本条所列禁止项。	符合
		（十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于本条所列行业、项目类型。不属于本条所列禁止项。	符合
		（十五）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家	符合

	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。	发改委第 29 号令，2020 年 1 月 1 日起实施），本项目属于“鼓励类，四十二、环境保护与资源节约综合利用；2．生态环境修复和资源利用：矿山生态环境恢复工程，海洋环境保护及科学开发，海洋生态修复”。项目未采用国家明令禁止使用或限期淘汰的工艺及器械。项目不涉及本条所列禁止项。	
	（十六）禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目不属于本条所列行业、项目类型。不属于本条所列禁止项。	符合
	（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	本项目不属于列入《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，不涉及搬迁入园。项目不属于本条所列禁止项。	符合

综上，本项目不涉及《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》所列禁止项目，符合相关要求。

11.与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》已于 2018 年 9 月 21 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行。本项目与《云南省生物多样性保护条例》相关条款的符合性分析如下。

表 1 - 22 本项目与《云南省生物多样性保护条例》相关条款的符合性分析

相关内容		本项目情况	符合性
第十三条	相关自然保护地管理机构应当将生物多样性保护工作纳入职能职责，加强生物多样性保护管理与基础设施建设，接受本级人民政府有关行政主管部门的指导和监督。前款所称相关自然保护地包括与生物多样性保护有关的自然保护区、风景名胜区、国家公园、森林公园、重要湿地、世界自然遗产地、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等，以及其他依法划定的与生物多	项目本项目涉及 5 座矿山位于明朗水库二级保护区（属饮用水水源保护区）、4 座矿山位于滇池三级保护区（属重点湖泊保护区），项目为矿山生态修复项目，项目实施提高了区域的生态环境，对区域生物多样性起积极作用，符合该条情况。	符合

		样性保护有关的区域。		
	第二十四条	任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。	项目不涉及自然保护区，项目植被重构工程选用树种、草种多为《云南省主要乡土草种目录（2022 年）》、《云南省主要乡土树种名录（第一批）》中收录的乡土树种、草种。未使用国家、云南省发布的相关外来入侵物种名录中收录的重点管理外来入侵物种。	符合
	第二十五条	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护地管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。	项目植被重构工程选用树种、草种多为《云南省主要乡土草种目录（2022 年）》、《云南省主要乡土树种名录（第一批）》中收录的乡土树种、草种。不引进国家、云南省发布的相关外来入侵物种名录中收录的重点管理外来入侵物种。项目生态修复工程施工期，栽植树种、草种购买、引入、栽植、养护过程中，如发现疑似外来物种，发现疑似外来物种的单位、个人应按规定立即报告有关部门，有关部门介入处置后，相关施工、养护单位服从统一安排进行处置。在落实、报告、处置措施的情况下，引入外来物种风险可得到有效控制。	符合
	第二十九条	新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。	本项目为新建项目，建设单位已按照《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》等相关法律法规组织委托技术单位进行环境影响评价，本次环评按照现行法律法规、导则、标准进行评价，对照《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》、《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》名录，项目范围距上述需特殊关注的区域较远，项目实施不会对上述需特殊关注的区域造成直接影响。	符合
	第三十条	对已退化或者遭到破坏的具有代表性和重要经济、社会价值以及本省特有的生态系统，县级以上人民政府应当优先制定修复方案，进行治理和恢复。修复方案应当包括治理和恢复的内容、方式、期限，必要时可以在一定范围内采取封闭保护措施。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，西山区人民政府已组织相关技术单位进行修复方案编制。修复方案包含治理和恢复的内容、方式、期限等相应内容，截止至本次环评编制，《普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计报告》已通过技术审查并取得昆明市自然资源和规划局《关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目工程设计及预算的批复》（昆自然资规修复〔2024〕77 号）、	符合

			《关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目（第二批）工程设计及预算的批复》（昆自然资规修复〔2025〕87 号）（附件 4）。本项目符合该条规定。	

综上，项目符合《云南省生物多样性保护条例》相关内容。

12.项目与《云南省滇池保护条例》的符合性分析

现行《云南省滇池保护条例》由 2023 年 11 月 30 日云南省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，自 2024 年 1 月 1 日起施行。《条例》第四条指出“滇池是国家级风景名胜区，是昆明市生产、生活用水的重要水源，是昆明市城市备用饮用水源，是具备防洪、调蓄、灌溉、景观、生态和气候调节等功能的高原城市湖泊。”

项目位于昆明市西山区团结街道和海口街道，经查询，项目所涉及的 15 个矿山修复区与滇池各个保护区重叠情况如下图所示。

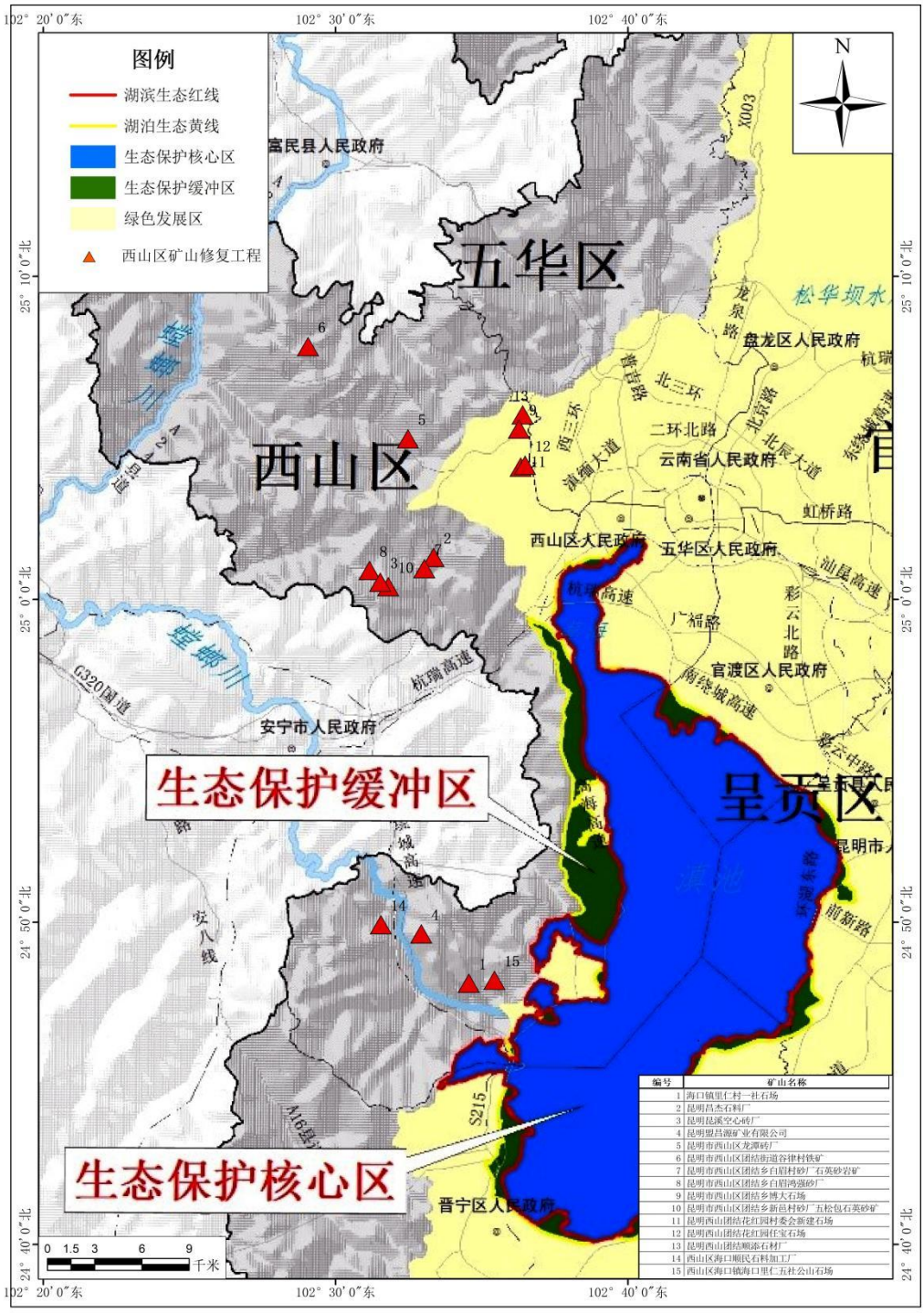


图 1-4 项目与滇池保护区重叠情况示意图

本项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析详见下表。

表 1 - 23 本项目与《云南省滇池保护条例》相符性分析

《滇池保护条例》相关内容		本项目情况	符合性
第	生态保护核心区实行正面清单管控，除合法	项目修复的 15 座历史遗留废	不

	二十二条	合规保留的公共设施、文物、列入名录的历史文化名镇（村）及原住居民村落外，其他村庄（人口）、建（构）筑物、产业以及与滇池保护治理无关的设施应当逐步退出，生态保护核心区内的原住居民，应当逐步迁出并妥善安置。合法合规保留和暂不具备退出条件的，严格管控，可以开展必要的房屋修缮和污水处理等配套公共设施建设，做到垃圾、污水全收集全处理，确保不让垃圾、污水入湖。禁止在生态保护核心区开展与滇池保护无关的建设活动，符合法律法规规定的，由昆明市有关主管部门对建设项目的属性、必要性等进行认定、审查，征求昆明市滇池管理部门意见，报昆明市人民政府批准后，可以开展污染治理、执法监管、科普宣传、防汛抗旱、航运码头、生态廊道、绿道等公共设施建设。对必须且无法避让、符合国土空间规划的线性基础设施，由昆明市人民政府按照规定报省人民政府严格论证后审批。	弃矿山均不涉及滇池生态保护核心区；不涉及本条所列行业、设施、行为。	涉及
	第二十三条	生态保护核心区禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建建（构）筑物、设施，符合本条例第二十二条规定的除外；（二）非法侵占水域，或者违法利用、占用河湖岸线；（三）在划定区域外搭棚、摆摊、设点经营；（四）露营、野炊、烧烤、篝火；（五）使用机动船、电动拖网或者污染水体的设施捕捞；（六）围堰、网箱、围网养殖，暂养水生生物；（七）擅自采捞对净化水质有益的水草、底栖生物和其他水生生物；（八）投放外来物种或者其他非本地物种种质资源；（九）在滇池水体清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品；（十）生态保护缓冲区禁止的行为。	项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均不涉及滇池生态保护核心区；项目实施不涉及本条所列行业、设施、行为。	不涉及
	第二十四条	生态保护缓冲区实行负面清单管控，与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动应当有序退出，引导人口和产业有序退出，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，实现湖泊生态扩容增量。生态保护缓冲区的集镇空间只减不增，小区、村庄建设面积只减不增。依法经批准开展必要的乡村振兴、美丽乡村设施建设和民房修缮建设等，不得突破村庄规划确定的边界以及管控要求。已建成的商品住宅、宾馆、酒店，在不扩大原有规模的前提下，可以进行必要的修缮，相关修缮活动应当严格管控，并提升环保标准，确保垃圾、污水全收集全处理。生态保护缓冲区严	项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均不涉及生态修复缓冲区。且项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不属开发性、生产性建设项目。	不涉及

		格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、未利用地等生态空间面积不减少、生态功能不降低。		
	第二十五条	生态保护缓冲区禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建工业项目；（二）新建、改建、扩建商品住宅、宾馆、酒店等商业性质的开发项目，新建房屋开展民宿；（三）新建、改建、扩建移民搬迁安置项目、农村居民回迁安置项目；（四）新建、改建、扩建排污口（城镇污水集中处理设施排污口除外）、工业园区、陵园、墓地；（五）爆破、取土、挖砂、采石、采矿；（六）违法排污、占用、开采、开垦、填埋等破坏湿地的行为；（七）在入湖河道围堰、网箱、围网养殖，暂养水生生物；（八）在入湖河道清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品；（九）违反规定垂钓；（十）绿色发展区禁止的行为。	项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均不涉及滇池生态修复缓冲区。且不属于本条所列项目类型，不进行本条所列生产、排污活动。	不涉及
	第二十六条	绿色发展区应当控制开发利用强度、调整开发利用方式、实现流域保护和开发利用协调发展，以提升生态涵养功能、促进富民就业为重点，建设生态特色城镇和美丽乡村，构建绿色高质量发展的生产生活方式。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目，禁止在绿色发展区内新建、改建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电等项目，以及直接向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目和严重污染环境、破坏生态的其他项目。现有高污染、高耗水、高耗能项目应当全部迁出滇池流域。严格管控建设用地总规模，推动土地集约高效利用。	项目涉及的 15 个历史遗留废弃矿山生态修复工程中共 4 个修复工程与绿色发展区重叠，分别为：昆明市西山区团结乡博大石场、昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场、昆明西山团结顺添石材厂，但本项目为历史遗留废弃矿山生态修复，不属于本条所列高污染、高耗水、高耗能项目。	符合
	第二十七条	绿色发展区禁止下列行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物；（二）未按照规定进行预处理，向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水；（三）向水体排放剧毒废液，或者将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；（四）未按照规定采取防护性措施，或者利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物；（五）向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；（六）超过水污染物排放标准或者超过重点水污染	项目涉及的 15 个历史遗留废弃矿山生态修复工程中共 4 个修复工程与绿色发展区重叠，分别为：昆明市西山区团结乡博大石场、昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场、昆明西山团结顺添石材厂，但本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不涉及本条所列排污、取水、生产销售行为。	符合

		物排放总量控制指标排放水污染物；（七）擅自取水或者违反取水许可规定取水；（八）违法砍伐林木；（九）违法开垦、占用林地；（十）违法猎捕、杀害、买卖野生动物；（十一）损毁或者擅自移动界桩、标识；（十二）生产、销售、使用含磷洗涤用品、国家明令禁止或者明令淘汰的一次性发泡塑料餐具、塑料袋等塑料制品；（十三）擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道走向；（十四）使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞；（十五）法律、法规禁止的其他行为。		
	第二十九条	湖滨生态红线内的入湖河道管理范围按照生态保护核心区的保护要求进行管控。湖滨生态红线外的入湖河道管理范围按照生态保护缓冲区的保护要求进行管控，只能建设生态保护核心区允许建设的项目以及确需修建的水利工程、河道治理工程、桥梁、轨道、道路、管道、缆线、取水口、城镇污水集中处理设施排污口等公共设施项目。有关主管部门在审批前款规定的项目时，应当征求同级滇池管理部门意见。	项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均不涉及湖滨生态红线内区域；不涉及本条所列行业、设施、行为。	不涉及
	第三十条	滇池最内层面山区域除生态修复、地质灾害防治、防洪设施外，禁止开发建设活动以及开山采石、取土、挖砂等影响自然生态、景观的行为。滇池最外层面山区域严格控制开发建设活动，不得破坏生态自然景观，严禁连片房地产开发。	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，不属于开发建设项目，项目实施不涉及开山采石、取土、挖砂等影响自然生态、景观的行为。符合本条相关内容。	符合
	第三十八条	各级生态环境主管部门应当加强入河排污口监督管理，开展入河排污口排查、整治，严格规范入河排污口设置审批，建立健全责任明晰、设置合理、管理规范的长效监督管理机制。除城镇污水集中处理设施排污口外，依法逐步取缔原有入河排污口	本项目为生态修复工程，不涉及设置任何新的入河（湖）排污口。施工期产生的少量生产废水和生活污水将全部收集，经处理后回用于场地洒水抑尘或绿化，或由槽罐车外运至合规的污水处理单位处理，严禁直接或间接排入滇池水系。	符合
	第四十一条	城乡生活垃圾处置以减量化、资源化、无害化为目标。有关县级人民政府采取分类投放、分类收集、分类运输、分类处置等措施，通过源头分类，最大限度回收利用，实现生活垃圾处置减量；通过提升集中处置能力、加强运行管理，全面实现生活垃圾资源化利用或者无害化处置。产生、收集厨余垃圾的单位和其他生产经营者，应当将厨余垃圾交由具备相应资质条件的单位进行无害化处理。	项目施工过程中产生的生活垃圾由施工单位设置临时垃圾袋、临时垃圾桶收集后统一清运至附近村庄生活垃圾集中处理点按规定处置，符合本条相关要求。	符合
	第五十	滇池流域生态系统实行自然恢复为主、人工修复为辅的系统治理，提高生态系统和资源环境承载能力，提升生态系统服务功能，恢	本项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均已关停多年，现状矿山无人为干预的修复活动，	符合

七条	复自然生态。	以自然恢复为主，但综合矿山勘察及本次环评现场调查，现状矿山自然修复缓慢，植被覆盖率低。项目为人工生态修复项目，可以显著提升修复区植被覆盖率，生态修复选用乡土树种、草种，项目实施对提高局部生态系统和资源环境承载能力，提升生态系统服务功能有积极作用。	

综上，本项目符合《滇池保护条例》相关要求。

13.项目与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性分析

项目与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析见下表。

表 1 - 24 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》相关内容		本项目	符合性
第四章：水污染防治措施	第三十三条：禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	项目实施过程不产生酸液、碱液、剧毒废液等，实施过程中不在修复区进行机修、加油，不在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	符合
	第三十七条：禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。	项目施工产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置、废弃土石方均为清理边坡的土石方，不存在剧毒物质对水体的排放和下埋。	符合
	第三十八条：禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	项目施工场地和物料堆场将严格控制在修复范围内，不扩大施工活动范围，施工过程中及车辆运输避让河道、水库最高水位线以下区域，并设置围挡、覆盖等措施防止水土流失和物料入河。	符合
	第四十五条：排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排	本项目为生态修复工程，非工业生产项目。施工期产生的少量生产废水（如车辆冲洗水）和生活污水，将严格按照环评要求，经收集处理后回，不建设施工营地，生活废水依托附近村庄、公厕废水处置设施处置，不直接外排。	符合

		放。		
		第五十二条：国家支持农村污水、垃圾处理设施的建设，推进农村污水、垃圾集中处理。地方各级人民政府应当统筹规划建设农村污水、垃圾处理设施，并保障其正常运行。	项目部建设施工营地，生活污水依托附近村庄、公厕现有设施进行处理，不向水体排放。	符合
		第五十六条：国家支持畜禽养殖场、养殖小区建设畜禽粪便、废水的综合利用或者无害化处理设施。畜禽养殖场、养殖小区应当保证其畜禽粪便、废水的综合利用或者无害化处理设施正常运转，保证污水达标排放，防止污染水环境。织对畜禽粪便污水进行分户收集、集中处理利用。	本项目不涉及规模化畜禽养殖。	不涉及
		第五十七条：从事水产养殖应当保护水域生态环境，科学确定养殖密度，合理投饵和使用药物，防止污染水环境。	本项目不涉及水产养殖活动。	不涉及
		第五十八条：农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止污染土壤、地下水和农产品。禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。	本项目为生态修复工程，非工业、医疗、畜禽养殖或农产品加工类生产项目。施工期产生的少量生产废水（主要为雨季汇水和少量车辆冲洗废水）和生活污水，均不含有毒有害工业污染物或医疗废物成分。上述废水严禁排入任何农田灌溉渠道。项目将设置统一的沉淀池临时处理设施，经处理达标后，全部用于施工场地降尘、绿化等回用。项目施工将严格管理，确保废水、固体废物不进入周边农田区域。修复工程本身将通过水土保持措施减少径流污染，长远看有利于改善周边农业生态环境。	符合
	第五章：饮用水水源和其他特殊水	第六十四条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目涉及的 5 座矿山位于明朗水库二级保护区。项目为生态修复，旨在消除污染源、改善环境。施工期不新设排污口，施工废水收集沉淀后用于施工面洒水降尘，项目不建设施工营地，生活污水依托附近村庄、公厕现有处置设施进行处置。项目实施全过程不在饮用水源保护区内设置排污口。	符合
		第六十六条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府	本项目为生态保护修复和环境治理项目，不属于“排放污染物的建设项目”。项	符合

体保护	责令拆除或者关闭。	目完工后，将有效提升保护区内的生态环境质量。	
	第六十七条：地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体。	本项目位于二级保护区，保护等级更高。项目实施本身就是重要的生态保护措施，通过地形整治、植被恢复、建设截排水沟等工程，可极大增强水源涵养能力，减少面源污染，直接服务于饮用水水源保护目标。	符合

综上，本项目不涉及《中华人民共和国水污染防治法》所列禁止项目，符合相关要求。

14.项目与《古树名木保护条例》的符合性分析

项目与《古树名木保护条例》符合性分析见下表。

表 1 - 25 本项目与《古树名木保护条例》相符性分析

《古树名木保护条例》相关内容		本项目	符合性
第三条	国家保护古树名木，禁止损害古树名木及其生长环境。	项目为生态修复项目，经昆明市林草局核实，7 株古树与项目边界的最近直线距离为 540 米，远超产生直接影响的范围。依据本次评价现场调查，结合施工单位确认，项目施工过程未产生古树名木毁损、工程实施未直接扰动古树名木生境，根据现场调查，古树名木现状生长良好，无与项目相关的直接破坏行为，无与项目相关的生境破坏现象。	符合
第十四条	禁止采伐古树名木。	项目为生态修复项目，不涉及对古树名木的采伐。	不涉及
第十八条	建设项目选址、建设，应当避开古树名木保护范围；因特殊情况不能避开，确需在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物、构筑物或者铺设管线的，应当在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门，并按照要求采取必要的工程措施，尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。	项目为生态修复项目，经昆明市林草局核实，7 株古树与项目边界的最近直线距离为 540 米，远超产生直接影响的范围。依据本次评价现场调查，结合施工单位确认，项目施工过程未产生古树名木毁损、工程实施未直接扰动古树名木生境，根据现场调查，古树名木现状生	符合

		长良好，无与项目相关的直接破坏行为，无与项目相关的生境破坏现象。	

综上，本项目不涉及《古树名木保护条例》所列禁止项目，符合相关要求。

15.项目与《地下水管理条例》的符合性分析

项目与《地下水管理条例》符合性分析见下表。

表 1 - 26 本项目与《地下水管理条例》相符性分析

《地下水管理条例》相关内容		本项目	符合性
第三章：节约与保护	第二十二条：新建、改建、扩建地下水取水工程，应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的，应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。	本项目性质为生态修复工程，项目实施主要进行边坡整治、低洼区回填，开挖深度浅，不触及地下水不属于新建、改建、扩建的地下水取水工程。	符合
	第二十五条：有下列情形之一的，对取用地下水的取水许可申请不予批准： （一）不符合地下水取水总量控制、地下水水位控制要求； （二）不符合限制开采区取用水规定； （三）不符合行业用水定额和节水规定； （四）不符合强制性国家标准； （五）水资源紧缺或者生态脆弱地区新建、改建、扩建高耗水项目； （六）违反法律、法规的规定开垦种植而取用地下水。	本项目不属于高耗水工业或农业项目，施工期用水量有限，施工用水从附近村庄购买后用罐车运至修复区，不向自然水体取水。	符合
第五章：污染防治	第四十条：禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目为污染防治工程，所有活动均旨在消除污染辖区，且项目修复对象是历史废弃矿山，对其进行整治、覆土和绿化，施工中产生的废水、废弃物将全部收集处理，不利用无防渗的沟渠、坑塘进行输送或贮存。	符合
	第四十四条：农业生产经营者等有关单位和个人应当科学、合理使用农药、肥料等农业投入品，农田灌溉用水应当符合相关水质标准，防止地下水污染。县级以上地方人民政府及其有关部门应当加强农药、肥料等农业投入品使用指导和技术服务，鼓励和引导农业生产经营者等有关单位和	项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，施工不涉及农业种植，土壤培肥使用有机肥。对修复后复垦为农田的区域，将引导农田所有权人采用科学灌溉方式，并使	符合

	个人合理使用农药、肥料等农业投入品，防止地下水污染。	用符合标准的灌溉水源，防止地下水污染。且修复工程本身将改善区域水土环境，从源头减少污染物随径流下渗污染地下水的风险。	

综上，本项目不涉及《地下水管理条例》所列禁止项目，符合相关要求。

二、建设内容

地理位置

1.地理位置

西山区位于昆明市西面，位于滇池西北岸，与呈贡区隔水相望，与五华区、官渡区接壤，西邻安宁市，南连晋宁区，西北接富民县。因境内有著名的风景胜地西山而得名。地理坐标东经 102°20'54"-102°43'02”，北纬 24°43'19″-25°12'55”，国土总面积 791.14km^2（不包括滇池水域），滇池水域面积 90.56km^2，总面积 881.7km^2。全区辖 10 个街道办事处（西苑街道、马街街道、金碧街道、永昌街道、前卫街道、福海街道、棕树营街道、碧鸡街道、海口街道、团结街道），辖 111 个社区、393 个居民小组，区政府驻秀苑路 188 号，是拥有主城区、城郊区和山区农村的昆明市主城西区。地形复杂，起伏明显，盆岭相间，地势北高南低，谷律的凤摆山为全区最高点，海拔为 2641m，谷律与富民县交界的螳螂川江边石楼梯为全区最低点，海拔 1750m，相对高差达 900m。

西山区是昆明通往滇西、滇西北各地的出口通道。近年来，随着经济的发展，西山区交通业发展迅速，道路四通八达，交通十分便捷。截至 2015 年，有铁路 7 条，其中通往全国各地及境外的有 5 条（贵昆、成昆、内昆、南昆、昆河），省内 2 条（广大、昆玉），公路有国道 3 条（昆畹线、昆永线）、省道 3 条（昆富线、安晋线、昆肖线）、县乡村公路 116 条，总公路里程 655.63km。全区 104 个社区居委会全部实现道路村村通目标，交通便利。

项目各矿区地理位置一览表详见下表。

表 2-1 项目各矿山地理位置一览表

序号	矿山名称	地理位置
1	昆明西山团结顺添石材厂	团结街道
2	海口镇里仁村一社石场	海口街道
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	海口街道
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	团结街道
5	昆明盟昌源矿业有限公司	海口街道
6	西山区海口顺民石料加工厂	海口街道
7	昆明市西山区团结乡 4 白眉鸿强砂厂	团结街道
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	团结街道
9	昆明昌杰石料厂矿山	团结街道
10	昆明昆溪空心砖厂矿山	团结街道
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	团结街道

12	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	团结街道
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	团结街道
14	昆明西山团结花红园任宝石场	团结街道
15	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	团结街道

2.气候

西山区属北亚热带高原季风气候区，四季温差小，冬无严寒、夏无酷暑，干湿两季分明，雨量夏秋充沛，冬春较少，根据昆明市气象局 1985 年 1 月—2004 年 12 月共 20 年观测资料统计，区域内多年平均气温 15.4℃，最热月平均气温 19.3℃，极端最高气温 31.6℃；最冷月平均气温 8.5℃，极端最低气温-4.6℃。多年平均降雨量 907.7mm，历年最大降雨量 1140.1mm（1994 年），最小降雨 544.8mm（1988 年），一日最大降雨量 125mm，最大累计降雨量 203.8mm（连 20 续 18 天降雨量累计）。每年 5－10 月为雨季，约占全年降雨量的 86.2％。多年平均蒸发 1863.3mm，最大蒸发量 2126.0mm，最小蒸发量 1557.9mm。多年平均风速 2.5m/s，最多风向南风、南南西风；最大风速 3.4m/s，最大风速风向为西南西风。多年平均相对湿度 72.3％，最大相对湿度 76％，最小相对湿度 68％；多年平均绝对湿度 12.7%，最大绝对湿度 13.2%，最小绝对湿度 12.0%。

3.区域地表水

（1）西山区地表水概况

西山区的水资源总量为 1.67 亿立方米，其中地表水资源量占据了重要部分，达到 0.8621 亿立方米。这表明地表水是该区水资源的主要来源之一。地表水资源量主要包括河流、湖泊、水库等自然水体的蓄水量和径流量。

西山区境内河流众多，属于长江流域金沙江水系，主要有海源河、梁家河、运粮河等汇于滇池，流域面积 217.4 平方千米，形成了复杂的水系网络。河流切割比较严重，地形破碎，地质条件复杂。地表水渗漏严重，暗河众多，河流落差大。

西山区的降水时空分布不均匀，每年 11 月至翌年 4 月是旱季，降水量只占全年的 15%；而 5 至 10 月为雨季，降水量占全年的 85%。这种降水的时间分布特点对地表水资源的蓄存和利用产生了显著影响。在空间上，西山区的降水变幅在 870～1100mm 之间，同样存在较大的差异。这种空间分布

的不均匀性也导致了地表水资源在不同区域的丰富程度不同。

（2）滇池

滇池属长江水系，汇水面积约 3000km^2，湖面面积约 300km^2，相应容积约 1.3×10^{9}m^3，平均水深 4.4m。汇入滇池的常年河流有二十余条，出口河道仅有螳螂川，自东向西过矿区北缘不足 1km 处，经普渡河汇入金沙江，其流量受海口闸门控制。

滇池近几年平均入湖总水量 0.9×10^{9}m^3/a，出湖总水量 0.906×10^{9}m^3/a，滇池可调节库容量 3.8-4.5×10^{8}m^3。在平湖期，水资源供需基本平衡，但若遇一般枯水年，供水将出现缺口。目前白塔村、海口一带地下水资源开发利用程度较高，生产井过密，井、泉互相干扰。

4.区域水文地质

西山区水文地质条件较复杂，地下水类型有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水和基岩裂隙水。其中岩溶水分布最广，其次为裂隙水和孔隙水。

（1）松散岩类孔隙水

孔隙水主要赋存于第四系冲洪积、湖积砂砾石层孔隙中，主要分布于盆地区和螳螂川河谷区。主要接受大气降水、西侧山区基岩地下水的补给，富水性较强。由盆地边缘向中部径流，排泄于螳螂川、滇池，部分地势低洼地段径流条件差，地下水就地排泄和蒸发。

（2）碳酸盐岩类岩溶水

岩溶水分布甚广，约占全区面积的二分之一，赋存于 P_1q+m、D_{2-3}、$Є_2S$、$Є_1l$、Zbdn、Zbd、Pt_1m 碳酸盐岩岩溶裂隙、溶隙、溶洞中，主要接受大气降水、基岩裂隙水的补给，富水性中等－强。

（3）基岩裂隙水

①层状裂隙水：包括 E、J_2、T_3-J_1、P_1d、$Є_2d$、$Є_1c$、Є、Zbn、Zac 含水层。其中：J_2 分布于西合园以西安宁方向及夹马槽靠近安宁盆地一带，岩性为中厚层状细至中粒砂岩和泥岩、页岩互层，新鲜岩石致密、坚硬，风化层多为粘土，含水性差，富水性弱；T_3-J_1 零星分布于小海口东侧和夹马槽、石照壁一带，岩性为厚层状砂岩、粉砂岩和泥岩互层，底部为石质砾岩，富水性中等；P_1d、$Є_1q$ 分布在海口镇、团结乡以东、碧鸡街道办靠近滇池一侧，

富水性中等；$Є_2d$、$Є_1c$ 分布于三家村水库和小谷律以北西山龙门和大青山一带，裂隙均匀发育，且深，富水性中等。Zbn 砂质页岩、泥砾岩，岩石致密坚硬，裂隙不发育，富水性较弱。Zac 分布于下律则、利者一带，岩石破碎、裂隙发育，裂隙多为高岭土及泥质充填，含水较弱，富水性较弱。

②风化裂隙水：$P_2β$、βμ分布于海口镇和团结乡以西谷律一带，玄武岩成片分布，辉岩、辉长岩及辉绿岩等呈岩株、岩墙零星分布。玄武岩裂隙及节理发育，富水性较弱－中等。辉长岩泉，富水性弱。

（4）区内主要含水层

区内碳酸盐岩分布广，占全区面积近二分之一，岩溶、裂隙发育，其赋存的 P_1q+m、D_{2-3}、$Є_2S$、Zbdn、Zbd、Pt_1m 地层为区内主要岩溶裂隙含水层。另外，分布面积略小的碎屑岩区，裂隙发育，富水性较好，其赋存的 E、J_2、T_3-J_1、P_1d、$Є_2d$、$Є_1c$、$Є_1q$、Zbn、Zac 地层为区内主要裂隙含水层。

5.地形地貌

西山区地处云南高原中部，地势总体西高、东低，东部边缘为滇池断陷盆地。全区 86％的面积为山地，山脉走向与构造线方向基本一致，呈南北向，山峰海拔一般在 2000—2400m，东部边缘昆明滇池盆地海拔在 1890—1900m 左右。全区最高点为北部凤摆山，海拔 2622m；最低点是北部螳螂川入富民县交界处，海拔 1700m；最大相对高差 922m。区内地貌类型较复杂，有侵蚀中山地貌、岩溶中山地貌、侵蚀、溶蚀中山地貌和冲湖积盆地地貌。

6.自然资源

（1）植被资源

据收集 2020 年西山区森林资源规划设计调查报告显示，西山区森林覆盖率 58.6％，其中，有林地覆盖率 58.14％，灌木林覆盖率 0.46％。植被类型主要有：暖温性针叶林（云南松林、滇油杉林），温凉性针叶林（华山松林），落叶阔叶林（旱冬瓜林），半湿润常绿阔叶林（滇石栎、高山栲林），人工桉树、圣诞、柏树林。其中暖温性针叶林植被分布范围最广，是西山区的主要植被类型，分布于海拔 1800—2400m 范围内。温凉性针叶林和落叶阔叶林主要分布于团结乡和海口镇，半湿润常绿阔叶林 主要分布于陡坡区和裸岩区。

	（2）土壤 西山区境内的土壤由于受地形地貌、气候、母岩和森林植被的长期影响作用，主要分布有黄棕壤、红壤、紫色土、红色石灰土、水稻土等土类。各类土壤发育的母岩主要有砂岩、砂页岩、紫色砂页岩、石灰岩、玄武岩等。境内土壤垂直分布明显，局部镶嵌交错。 **7.工程地质** 根据县域境内岩土体工程地质岩组按成因、岩性组合、岩体结构类型、力学强度、风化强度及工程地质特点，将其划分为以下工程地质岩组：松散岩类（土体）、碎屑岩建造、碳酸盐岩建造、变质岩建造、岩浆岩建造。
项目组成及规模	**1.项目概况** （1）项目名称：金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目—普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目 （2）建设性质：新建 （3）实施单位：昆明市自然资源和规划局 （4）建设地点：昆明市西山区团结街道、海口街道 （5）修复情况：矿山生态修复治理面积 101.002 公顷，修复历史遗留矿山 15 座，消除图斑 27 个，完成矿山生态修复治理面积 101.002 公顷，其中修复耕地 1.570 公顷（全部为旱地），修复园地 12.668 公顷，修复林地 59.543 公顷，修复草地 16.116 公顷，改建坑塘水面 1.503 公顷，保留工业用地 1.806 公顷，保留农村道路 0.439 公顷，保留河流水面 1.503 公顷，修复为裸岩石砾地 6.716 公顷。 （6）修复方式：自然恢复、生态重建、辅助再生、转型利用。 （7）投资：总投资 4219.9773 万元，其中第一批总投资 3199.6274 万元，其中中央专项资金 2666.7322 万元、地方配套资金 532.8952 万元； 第二批项目总投资约 1020.3499 万元，中央专项资金 850.6704 万元，地方配套资金 169.6795 万元。 **2.土地类型恢复目标** （1）总体目标

以生态优先、系统修复为导向，通过工程实施，显著优化项目区内土地利用结构与生态功能。修复后总面积保持不变，但内部地类结构发生根本性转变，核心目标是大幅提升生态用地（林地、草地、水域）的规模与质量，彻底退出破坏性工矿活动，构建以森林生态系统为主导，草地、水域为补充的稳定、健康、多样的生态安全格局。

（2）分类恢复与功能提升目标

①林地

功能定位：发挥水源涵养、水土保持、固碳释氧、生物多样性保护的核心生态功能，构建区域生态骨架。

恢复目标：规模大幅提升：林地总面积从修复前的约 16.845 公顷增加至约 59.543 公顷，占比从约 16.68%跃升至约 58.95%，成为面积最大的地类。

结构优化：重点扩大乔木林地规模（从 5.607 公顷增至 53.113 公顷），扩增灌木林地（从 4.860 公顷增至 6.430 公顷）。优化转型其他林地（6.378 公顷减至 0），实现林分质量的整体提升。

②草地

功能定位：发挥水土保持、防风固沙、为特定生物提供栖息地的辅助生态功能，并与林地镶嵌分布，增强生态系统连通性。

恢复目标：适度增加面积：其他草地面积从 11.655 公顷增加至 16.116 公顷。

功能转化：草地面积增加，有助于形成完整的过渡带，产生生态廊道效应。

③工矿用地

功能定位：修复前工矿用地主要为历史采矿迹地，修复工程实施的最大目标就是消除历史采矿活动废弃的采矿用地。

恢复目标：项目修复工程实施完成后，修复区工矿用地从 69.831hm^2 降低至 1.806hm^2，修复工程腾退绝大部分历史采矿遗留的工矿用地，但保留了 1.806hm^2。保留的工矿用地为顺添采石场修复图斑内现存的云南冬仁新型材料建筑有限公司。顺添采石场于 2012 年关停废弃，根据历史卫星影像，云南冬仁新型材料建筑有限公司于 2021 年开始修建，根据设计单位确认，其

与历史采矿矿山无关。本次修复工程修复范围为入库的历史遗留废弃矿山图斑，修复工程设计时，结合现场实际，对现有厂房进行保留，因此保留1.806hm^{2}工矿用地。

用地转化：原工矿用地主要转化为乔木林地、果园及部分草地、坑塘水面等生态或农用地类，将历史采矿活动废弃的工矿用地盘活转变为具有生态服务潜能的林地、灌木林、草地或是具有农业生产功能的耕地、园地，消除生态疤痕并盘活土地服务功能，是生态修复的目标与修复效果的直观体现。

④水域及水利设施用地

功能定位：增强区域蓄水保水能力，改善小气候，提供水生生物栖息地，并作为生态景观要素。

恢复目标：修复工程实施后，修复区坑塘水面从0.072公顷大幅增加至1.503公顷。

修复意义：改建原有坑塘尊重了修复区原有地形地貌，将自然汇水的低洼区改建为坑塘，一方面收集雨季汇水用于修复区人工植被灌溉，另一方面改建沟渠用以截留预计来水，防止雨水冲刷影响修复成效，并防止因雨水冲刷对修复区外生态环境产生破坏。

⑤耕地与园地

功能定位：在保障区域农业生产功能的同时，注重生态化种植，减少面源污染，与生态用地和谐共存。

修复意义：修复工程实施后，耕地面积从修复前的0.802hm^{2}增加1.570hm^2，园地面积从修复前的0.452hm^{2}增加至12.668hm^2。修复工程将部分宜种宜耕区域提质改造为农业用地，将历史采矿毁损迹地转化为具有经济功能的农业用地，是修复工程的主要目标之一，也是修复工程综合统筹“生态账”与“经济账”的直接体现。

⑥其他土地

修复区其他土地主要为裸岩石砾地，修复工程新增了6.716hm^2。裸岩石立地新增原因为：矿山经多年废弃后，部分植物扩散至矿山遗留的高陡边坡定植，在国土变更调查中，根据植物类型、覆盖度标准，将该区域划分为灌木林地或其他草地。修复工程实施过程中，因地质安全评估考量，部分边坡

需进行地质隐患消除，因此在削坡卸荷过程中移除了原有植被，因地质安全考虑，削坡卸荷后不再对高陡边坡进行覆土补植，因此造成裸岩石砾地增加。从直观数据上看，裸岩石砾地增加似乎不利于区域生态环境恢复。但综合多方因素考虑，削坡卸荷促进了区域地质条件稳定，减少了地质灾害发生概率，从而降低了因地质灾害发生而再生大规模生态破坏、植被毁损的概率，总体有利于区域生态环境稳定。

⑦交通运输用地

修复工程实施后，修复区交通运输用地从修复前 1.041hm^2 降低至 0.439hm^2，修复区内交通运输用地主要为历史采矿活动遗留道路，修复工程施回时候仅保留必要道路以供后续植被管护使用，其余部分道路在修复后被整合优化为其他类型用地，是修复工程生态保护理念的直观体现。

（3）生态功能综合提升目标

①水土保持与地质灾害防治：通过林、草、园地的大面积覆盖，尤其是乔木林对原采矿用地的替代，从根本上控制水土流失，稳定边坡，消除矿坑等地质灾害隐患。

②生物多样性提升：形成乔、灌、草、水域相结合的多样化生境，为动植物提供更丰富的栖息地和生态廊道。

③碳汇能力显著增强：森林植被的大规模增加将极大提升区域生态系统的固碳能力，助力碳中和目标。

④景观连通性与美学价值提升：消除工矿疮疤，构建蓝绿交织的生态景观本底，提升区域整体环境品质。

3.工程内容

本项目涉及的 15 座历史遗留矿山开采矿种为建筑石料用灰岩、天然石英砂、石灰岩和铁矿，开采方式均为露天开采，由于无序开采，没有形成安全平台，现状总体面貌为：一侧为高陡边坡，另一侧为底部采坑或采场平台，原生植被及土壤基本消失殆尽，现状地表为矿业活动产生的碎石土及土夹石。其中部分区域已有植物进入定殖，但多为低矮的灌草植被，盖度较低，地表裸露明显。现状主要生态环境问题表现为植被破坏、土地损毁、景观效果差。故本方案的修复思路为：对各矿山进行生态修复适宜性评价后进行修

复分区，结合各矿山实际情况，以项目区生态环境问题为导向，对开采边坡区、采场平台区等功能区，采取土地平整、客土覆盖、植被配置及后期管护措施，实现修复目标。将项目区以低成本修复为与周边环境景观相协调的区域。

各矿山修复工程内容如下。

（1）昆明西山团结顺添石材厂修复工程

昆明西山团结顺添石材厂修复工程采取生态重建的修复方式，共分为 10 个修复单元，修复面积 15.434hm²。实施后复垦为园地 7.486hm²，修复为林地 3.824hm²，修复为草地 2.211hm²，保留为工业用地 1.806hm²，该区域现状为云南冬仁新型材料建筑有限公司厂房，该厂房为原矿山废弃近十年后建设，与原矿山无关，修复图斑为入库的历史遗留废弃矿山图斑，难以调整范围，因此修复设计过程中保留该厂房，故保留工业用地 1.806hm²，修复坑塘水面 0.106hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-2，工程内容详见表 2-3。

表 2-2 昆明西山团结顺添石材厂修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		面积增减变化	增减变化
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例		比例
02	园地	0201	果园	0.000	0.00%	7.486	48.51%	7.4864	48.51%
03	林地	0301	乔木林地	0.496	3.21%	0.695	4.50%	0.1996	1.29%
		0305	灌木林地	0.892	5.78%	3.129	20.27%	2.2373	14.50%
		小计		1.387	8.99%	3.824	24.78%	2.4369	15.79%
04	草地	0404	其他草地	0.000	0.00%	2.211	14.33%	2.2114	14.33%
06	工矿用地	0601	工业用地	1.153	7.47%	1.806	11.70%	0.6534	4.23%
		0602	采矿用地	12.894	83.54%	0.0000	0.00%	-12.8938	-83.54%
		小计		14.047	91.01%	1.806	11.70%	-12.2404	-79.31%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0.00%	0.106	0.68%	0.1057	0.68%
合计				15.434	100.00%	15.434	100.00%	0.0000	0.00%
备注：坑塘水面为利用 FK11 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.106 公顷。									

表 2-3 昆明西山团结顺添石材厂修复工程建设内容一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	坡面清危：采场北边坡坡面分布较多浮石需要进行清理采用人工清理，清理石方量为 1089.53m³，清理后的石方回填到矿山低洼处的矿坑中。	已实施
		削坡减载：场区原 2-2#采场平台有渣坡 2 处，渣坡坡度较陡，对其渣坡进行削坡减载，削坡按设计坡比 1:2 采取机械削坡，	已实施

				削坡减载清理石方量为 2892.8m³，清理量就近回填。	
				挡墙：在 FK07 布设挡墙 104m，有效控制土地移动并避免破坏园地。	已实施
			地貌重塑工程	构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 2360.9m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
			采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
			坑塘水面改造工程	利用 FK11 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.1057 公顷，主要用于汇集截排水沟来水、沉淀泥沙，并在旱季作为植被养护的应急水源。对坑塘边坡进行削坡整形，采用乡土草灌植物护坡；底部以自然土壤层为主。	已实施
			土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01 修复为草地，覆土厚度 30cm；FK02、FK04、FK05、FK06 和 FK09 修复为灌木林地，覆土厚度 100cm；FK03 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK07、FK08 和 FK10 修复为园地，覆土厚度 100cm；需要覆土总量为 70529m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 70529m³。	已实施
				为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 103327.25kg。	已实施
			植被重建工程	1.园地：种植大紫樱桃，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 12481 株。 2.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 1180 株，林下撒播草籽。 3.灌木林地：种植火棘，株行距 2*2m，初植密度 2500/公顷，共计种植 4309 株，林下撒播草籽。 4.草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽；共计播撒量为 482.85kg。	已实施
		配套工程		设立项目警示牌 5 个、告知牌 2 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等。警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
		管护工程		管护面积为 6.0356 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
		公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 200m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
			运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的季节性坑塘水面（0.106hm²）作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、坑塘蓄水耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
			排水	改建 FK11 已有坑塘，用于收集地表径流。在半坡处规划截排水沟，总长 776m；矿区中部道路保留沿用，在路肩外侧规划	已实施

		路边沟，总长 418m；将地表径流汇入坑塘中。	
	道路	改建 2 条道路，长度分别为 295m 和 161m。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	地表径流经排水沟收集后进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
	天然林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。修复工程主体工程完成后，根据现场调查，本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动。本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。对天然林区域影响主要为积极的、正向的。	已实施

（2）海口镇里仁村一社石场修复工程

海口镇里仁村一社石场修复工程采取自然修复的修复方式，共分为 6 个修复单元，修复面积 2.903hm²。实施后复垦为耕地 0.656hm²，修复为林地 0.708hm²，修复为草地 0.122hm²，修复为田坎 0.081hm²，保留裸岩石砾地 0.527hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-4，工程内容详见表 2-5。

表 2-4 海口镇里仁村一社石场修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		面积增减变化	增减变化
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例		比例
01	耕地	0103	旱地	0.0000	0.00%	0.656	31.32%	0.656	31.32%
03	林地	0301	乔木林地	0.240	11.47%	0.708	33.80%	0.468	22.33%
04	草地	0404	其他草地	1.853	88.53%	0.122	5.82%	-1.731	-82.71%
12	其他土地	1203	田坎	0.0000	0.00%	0.081	3.87%	0.081	3.87%
		1207	裸岩石砾地	0.0000	0.00%	0.527	25.19%	0.527	25.19%
		小计		0.0000	0.00%	0.608	29.06%	0.608	29.06%
合计				2.093	100%	2.093	100%	0.000	0.00%
备注：裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。									

表 2-5 海口镇里仁村一社石场修复工程建设内容一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主	地质环	坡面清危：坡面分布较多浮石需要进行清理采用人工清理，清	已实

		体工程	境治理工程	理石方量为 52.73m³，清理后的石方回填到矿山低洼处的矿坑中。	施
			地貌重塑工程	地块平整：根据地形和高程，采取全区域平整方法进行农田地块平整，开挖土方量为 920.80m³，全部就近平整回填。	已实施
			土壤重构工程	表土剥离回填：剥离表土 1473.15m³，全部回填于 FK04 修复为草地修复区域。	已实施
				外购客土用于植被恢复区覆土；FK01 修复为耕地，覆土厚度 100cm；FK02、FK05 为裸岩石砾地，不覆土；FK03 修复为乔木林地，覆土厚度 60cm；FK04 修复为草地，表土回填；需覆土总量为 7818.89m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 7818.89m³。	已实施
				为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 10090.86kg。	已实施
			采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
			植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*2m，初植密度 2500/公顷，共计种植 1180 株，林下撒播草籽。 2.草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽；共计播撒量为 66.35kg。	已实施
		配套工程		设立项目警示牌 2 个、告知牌 1 个；采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等。警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
		管护工程		管护面积为 2.9032 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
		公用工程	施工给水	KF03 设置 3 个 25m³ 水窖，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
			运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在利用新建的水窖作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、水窖耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
			排水工程	结合当地实际水资源状况，规划后项目区作物旱作物，灌溉工程设计为天然降雨，水窖储存雨水量灌溉，排水采用周边既有沟渠。	已实施
			道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
			供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
		环保工	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
			废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实

程			施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施

（3）西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程

西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程采取辅助再生的修复方式，共分为 4 个修复单元，修复面积 2.135hm²。实施后复垦为林地 1.548hm²，保留裸岩石砾地 0.587hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-6，工程内容详见表 2-7。

表 2-6 西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		面积增减变化	增减变化
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例		比例
03	林地	0301	乔木林地	0.133	6.23%	1.548	72.52%	1.415	66.28%
04	草地	0404	其他草地	1.988	93.12%	0.0000	0.00%	-1.988	-93.12%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.014	0.65%	0.0000	0.00%	-0.014	-0.65%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0000	0.00%	0.587	27.48%	0.587	27.48%
合计				2.135	100.00%	2.135	100.00%	0.000	0.00%
备注：裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。									

表 2-7 西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离护栏网：FK02 设置隔离防护网 404m，防护网采用镀锌丝防护网，高度为 1.5m。	已实施
	地貌重塑工程	场地清理：FK04 场地碎石进行清理整平，清理量为 1150m³，清理的石方碎石回填在低洼处。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK02 为裸岩石砾地，不覆土；FK03、FK04 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；需要覆土总量为 15481.2m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 15481.2m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 103327.25kg。	已实施
	采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用	已实施

		于覆土。	
	植被重建工程	乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 2581 株，林下撒播草籽，按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 123.85kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 1 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 1.5481 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 400m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在连续极端干旱的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施
	市级公益林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对公益林的影响主要为积极的、正向的。	已实施

（4）昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程

昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程采取辅助再生的修复方式，共分为 16 个修复单元，修复面积 26.465hm² 。实施后复垦为林地 24.564hm²，保留裸岩石砾地 1.511hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-8，工程内容详见表 2-9。

表 2-8 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程结构调整表

一级地类	二级地类	修复前	修复后	面积增	增减变

								减变化	化
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例		比例
02	园地	0201	果园	0.099	0.38%	0.360	1.36%	0.260	0.98%
03	林地	0301	乔木林地	3.003	11.35%	24.594	92.93%	21.591	81.58%
04	草地	0404	其他草地	0.322	1.22%	0.000	0.00%	-0.322	-1.22%
06	工矿用地	0602	采矿用地	22.861	86.38%	0.000	0.00%	-22.861	-86.38%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.002	0.01%	0.000	0.00%	-0.002	-0.01%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.177	0.67%	0.000	0.00%	-0.177	-0.67%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%	1.511	5.71%	1.511	5.71%
合计				26.465	100.00%	26.465	100.00%	0.000	0.00%
备注：裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。									

表 2-9 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK02 为裸岩石砾地，不覆土；FK03、FK07、FK09、FK12、FK15 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK05、FK06、FK08 和 FK11 对原有乔木林地补植，覆土厚度 30cm；FK04、FK13 和 FK14 对原有乔木林地补植，覆土厚度 50cm；FK16 修复为园地，覆土厚度 25cm；需要覆土总量为 53321.6m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 53321.6m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 244880.24kg。	已实施
	采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.园地：种植苹果，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 225 株。 2.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 28831 株，林下撒播草籽。 3.草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 1967.53kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 2 个、告知牌 2 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 24.5941 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 100m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，	已实施

用工程		保障施工期抑尘、养护等用水需求。	
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的水窖作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、水窖耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水工程	结合当地实际水资源状况，规划后项目区作物旱作物，灌溉工程设计为天然降雨，故在 FK03 处规划 1 条排水沟，长 284 米，排水采用该沟渠使用。	已实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施
	天然林、省级公益林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动。本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对公益林、天然林的影响主要为积极的、正向的。	已实施
	明朗水库饮用水源地二级保护区	为保护水源地二级保护区，在项目区 FK03 处规划 1 条长 284 米排水沟用于排水使用。且在施工过程中严格控制施工范围，在修复工程中对施工废水进行回收利用，人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施处理，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施

（5）昆明盟昌源矿业有限公司修复工程

昆明盟昌源矿业有限公司修复工程采取辅助再生的修复方式，共分为 2 个修复单元，修复面积 3.380hm²。实施后复垦为林地 3.042hm²，保留裸岩石砾地 0.338hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-10，工程内容详见表 2-11。

表 2-10 昆明盟昌源矿业有限公司修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例

01	耕地	0103	旱地	0.043	1.26%	0.000	0.00%	-0.043	-1.26%
03	林地	0301	乔木林地	0.068	2.02%	3.042	90.01%	2.974	87.99%
		0307	其他林地	0.173	5.12%	0.000	0.00%	-0.173	-5.12%
04	草地	0404	其他草地	2.736	80.96%	0.000	0.00%	-2.736	-80.96%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.066	1.96%	0.000	0.00%	-0.066	-1.96%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.284	8.41%	0.000	0.00%	-0.284	-8.41%
		1203	田坎	0.009	0.27%	0.000	0.00%	-0.009	-0.27%
		1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%	0.338	9.99%	0.338	9.99%
合计				3.380	100%	3.380	100%	0.000	0%
备注：裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。									

表 2-11 昆明盟昌源矿业有限公司修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	坡面清危：采场边坡坡面分布较多浮石需要进行清理采用人工清理，清理石方量为 33.76m³，清理后的石方回填到矿山低洼处的矿坑中。	已实施
		隔离护栏网：在乔木林地周边设置隔离防护网 324m，对林地进行封禁保育。	已实施
	地貌重塑工程	场地清理：对 FK01 场地碎石进行清理整平，清理土石方量为 4041.12m³，全部回填至周边低洼处。	已实施
		构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 1342.66m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01 乔木林地，覆土厚度 100cm；FK02 裸岩石砾地，不覆土；需要覆土总量为 30421.05m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 30421.05m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 2581.97kg。	已实施
	采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 5072 株，林下撒播草籽。 2.草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为 209.95kg。	已实施

	配套工程		设立项目警示牌 2 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
	管护工程		管护面积为 2.6244 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
	公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 800m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
		运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在利用新建的水窖作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、水窖耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
		道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
		供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
	环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
		废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
		噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
		固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
		国家公益林、省级公益林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动。本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对公益林的影响主要为积极的、正向的。	已实施
		高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线	生态保护红线重叠范围为历史采矿毁损区域，矿山已停采多年。对修复区内存在的原有乔木进行避让，不对其进行砍伐或移除。在施工过程中，严格控制了机械作业时间和强度，避免了产生过大的噪音和振动，减小了对周边生物造成的干扰。加强对人员管理措施，避免人员造成生态破坏，工程修复提高区域水源涵养能力（详见生态专项 6.4.6.4），符合高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线功能，且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施
		基本农田	经现场调查，工程施工对基本农田区域进行避让，未对基本农田造成直接扰动，未改变基本农田用途，未造成基本农田面积减少。	已实施

（6）西山区海口顺民石料加工厂修复工程

西山区海口顺民石料加工厂修复工程采取生态重建的修复方式，共分为2个修复单元，修复面积2.575hm²。实施后修复为林地2.575hm²。修复前后土地类型变更情况详见表2-12，工程内容详见表2-13。

表2-12 西山区海口顺民石料加工厂修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
02	园地	0201	果园	0.352	13.68%	0.000	0.00%	-0.352	-13.68%
03	林地	0301	乔木林地	0.578	22.46%	2.575	100%	1.997	77.54%
		0305	灌木林地	0.025	0.98%	0.000	0.00%	-0.025	-0.98%
		小计		0.604	23.44%	2.575	100%	1.972	76.56%
04	草地	0404	其他草地	0.523	20.32%	0.000	0.00%	-0.523	-20.32%
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.019	39.57%	0.000	0.00%	-1.019	-39.57%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.009	0.36%	0.000	0.00%	-0.009	-0.36%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.066	2.56%	0.000	0.00%	-0.066	-2.56%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.002	0.08%	0.000	0.00%	-0.002	-0.08%
合计				2.575	100%	2.575	100%	0.000	0.00%

表2-13 西山区海口顺民石料加工厂修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离防护网：林地周边设置隔离防护网606m，对林地进行封禁保育。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK02修复为乔木林地，对现有林地进行补植，覆土厚度30cm；需要覆土总量为824.45m³。 项目3个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为824.45m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计25327.09kg。	已实施
	采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距2*3m，初植密度1667/公顷，共计种植2147株，林下撒播草籽。 2.草籽按照80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为206.02kg。	已实施

配套工程		设立项目警示牌 2 个、告知牌 2 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积 2.5752 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 200m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在利用新建的水窖作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、水窖耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施

（7）昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程采取生态重建的修复方式，共分为 2 个修复单元，修复面积 5.824hm² 。实施后修复为林地 5.709hm² ，修复坑塘水面 0.115hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-14，工程内容详见表 2-15。

表 2-14 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程结构调整表

一级地类		二级地类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
03	林地	0301	乔木林地	0.036	0.62%	5.709	98.02%	5.673	97.41%
		0305	灌木林地	3.251	55.82%	0.000	0.00%	-3.251	-55.82%
		小计		3.287	56.44%	5.709	98.02%	2.422	41.58%
04	草地	0404	其他草地	2.533	43.48%	0.000	0.00%	-2.533	-43.48%
10	交通运输	1003	公路用	0.004	0.06%	0.000	0.00%	-0.004	-0.06%

	用地		地						
		1006	农村道路	0.001	0.02%	0.000	0.00%	-0.001	-0.02%
		小计		0.005	0.08%	0.000	0.00%	-0.005	-0.08%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0.00%	0.115	1.98%	0.115	1.98%
合计				5.824	100%	5.824	100%	0.000	0%

表 2-15 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离防护网：林地周边设置隔离防护网 465m，对林地进行封禁保育。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01 修复为乔木林地，覆土厚度 50cm；FK02 保留为坑塘水面，无需覆土；需要覆土总量为 2558.21m^3。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 2558.21m^3。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 56149.48kg。	已实施
	采空区回填工程	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 6662 株，林下撒播草籽。 2.草籽：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为 456.74kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 1 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 5.7092 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 200m，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用坑塘水面作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水工程	结合当地实际水资源状况，规划后项目区作物旱作物，灌溉工程设计为天然降雨，故在 FK03 处规划 2 条排水沟，长 381 米。排水采用该沟渠使用。	已实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施

	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施
	明朗水库饮用水源地二级保护区	为保护水源地二级保护区，在项目区 FK03 处规划 2 条长 381 米排水沟用于排水使用。且在施工过程中严格控制施工范围，在修复工程中对施工废水进行回收利用，人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施处理，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施

（8）昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程

昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程采取生态重建、转型利用为主，辅助再生为辅的修复方式，共分为 9 个修复单元，修复面积 3.022hm²。实施后修复为林地 0.129hm²，修复为草地 2.856hm²，修复坑塘水面 0.0373hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-16，工程内容详见表 2-17。

表 2-16 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm2）	比例
03	林地	0301	乔木林地	0.071	2.36%	0.129	4.25%	0.572	1.89%
		0305	灌木林地	0.342	11.31%	0.000	0.00%	-0.342	-11.31%
04	草地	0404	其他草地	0.079	2.61%	2.857	94.51%	2.778	91.90%
06	工矿用地	0602	采矿用地	2.530	87.32%	0.000	0.00%	-2.530	-87.32%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0%	0.037	1.24%	0.037	1.24%
总计				3.022	100%	3.022	100%	0.000	0%
备注：1、坑塘水面为利用 FK08 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.037 公顷。									

表 2-17 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离防护网：在 FK07、FK08、FK09 周边设置隔离防护网 421m，对草地进行封禁保育。	已实施
		宾格石笼：在 FK08 设置宾格石笼 54m，进行围挡。	已实施

			地貌重塑工程	场地平整：对 FK03、FK04、FK09 进行设计标高整平后分台，清理土石方量为 6107.27m³，其中 8069.6m³ 回填于低洼处，2243.89m³ 外运至昆明昌杰石料厂回填。	已实施
				渣坡整形：对 FK02、FK04 坡面松散浮渣进行清理，清理量为 661.96m³，全部回填于 FK03 低洼处。	已实施
				构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 2175.58m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
			土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK02、FK03、KF04、KF07、FK06、FK09 修复为草地，覆土厚度 30cm；FK05 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK08 为坑塘水面，无需覆土厚度；需要覆土总量为 1993.23m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 1993.23m³。	已实施
				为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 5548.40kg。	已实施
			采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
			坑塘水面改造工程	利用 FK08 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.037 公顷，主要用于汇集截排水沟来水、沉淀泥沙，并在旱季作为植被养护的应急水源。对坑塘边坡进行削坡整形，采用乡土草灌植物护坡；底部以自然土壤层为主。	已实施
			植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 321 株，林下撒播草籽。 2.草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 238.79kg。	已实施
		配套工程		设立项目警示牌 6 个、告知牌 2 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
		管护工程		管护面积为 3.0222 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
		公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 200m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
			运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的季节性坑塘水面（0.037hm²）作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、坑塘蓄水耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
			排水	改建 FK08 已有坑塘，用于收集地表径流。矿区中部道路保留沿用，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。	已实施
			道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
			供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施

环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	地表径流经排水沟收集后进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方部分就近填埋至该矿区低洼处，部分外运至昆明昌杰石料厂回填。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
	明朗水库饮用水源地二级保护区	为保护水源地二级保护区，在项目区 FK08 改建已有坑塘，用于收集地表径流。矿区中部道路保留沿用，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。且在施工过程中严格控制施工范围，在修复工程中对施工废水进行回收利用，人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施处理，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施
	天然林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对天然林的影响主要为积极的、正向	已实施

（9）昆明昌杰石料厂矿山修复工程

昆明昌杰石料厂修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 4 个修复单元，修复面积 2.040hm² 。实施后修复为草地 1.205hm²，修复坑塘水面 0.022hm²，修复为裸岩石砾地 0.813hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-18，工程内容详见表 2-19。

表 2-18 昆明昌杰石料厂修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
03	林地	0301	乔木林地	0.042	2.04%	0.000	0%	-0.042	-2.04%
		0305	灌木林地	0.336	16.47%	0.000	0%	-0.336	-16.47%
		0307	其他林地	0.044	2.16%	0.000	0%	-0.044	-2.16%
4	草地	404	其他草地	0.000	0%	1.205	59.08%	1.205	59.08%
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.618	79.33%	0.000	0.00%	-1.618	-79.33%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0%	0.022	1.10%	0.022	1.10%

12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.000	0%	0.813	39.83%	0.813	39.83%
总计				2.040	100%	2.040	100%	0.000	0

备注：1、坑塘水面为利用 FK02 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.022 公顷。
2、裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。

表 2-19 昆明昌杰石料厂修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	坡面清危：FK01 边坡上主要发育崩塌危岩体 2 处需要进行清理，采用人工清理，清理石方量为 431.66m^3，清理后的石方回填到矿山低洼处的矿坑中。	已实施
		隔离防护网：在 FK01、FK02、FK03 在危险地区周边设置隔离防护网 228m 限制进入范围。	已实施
		落石槽：在 FK03 设置落石槽 99m。	已实施
		生态防护网：在 FK03 设置生态防护网 200m，种植川滇无患子 135 株。	已实施
	地貌重塑工程	构建物拆除：对 FK04 平台处存在遗留的矿山浆砌石墙构筑物进行拆除，产生建筑垃圾 79.2m^3，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
		地形重塑：由于 FK03 平台低洼不平，结合场区挖高填低进行地貌重塑，开挖土石方 8875.61m^3，回填土石方 11428.72m^3，其中 2222.14m^3 土石方回填自白眉村砂厂石英砂岩调运，330.97m^2 为外购客土。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于地形重塑和植被恢复区覆土；地形重塑土石方 330.97m^3；FK01 为裸岩石砾地，不覆土；FK02 为坑塘水面，无需覆土；FK03、FK04 修复为草地，覆土厚度 20cm，需要覆土总量为 2441.20m^3。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 2772.17m^3。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 1807.80kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	坑塘水面改造工程	利用 FK02 区域原有地形，改造建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.022 公顷，主要用于汇集截排水沟来水、沉淀泥沙，并在旱季作为植被养护的应急水源。对坑塘边坡进行削坡整形，采用乡土草灌植物护坡；底部以自然土壤层为主。	已实施
	植被重建工程	草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 96.42kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 4 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 1.2052 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，	已实

		管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 300m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的季节性坑塘水面（0.022hm²）作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、坑塘蓄水耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水	改建 FK2 已有坑塘，用于收集地表径流。矿区中部道路保留沿用，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。	已实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	地表径流依地势进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
	明朗水库饮用水源地二级保护区	为保护水源地二级保护区，在项目区 FK02 改建已有坑塘，用于收集地表径流。矿区中部道路保留沿用，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。且在施工过程中严格控制施工范围，在修复工程中对施工废水进行回收利用，人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施处理，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施

（10）昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程

昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 11 个修复单元，修复面积 16.378hm²。实施后修复为林地 10.883hm²，修复为草地 2.748hm²，修复农村道路 0.209hm²，修复坑塘水面 1.139hm²，修复为裸岩石砾地 1.400hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-20，工程内容详见表 2-21。

表 2-20 昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积	比例	面积	比例	面积	比例

				（hm²）		（hm²）		（hm²）	
03	林地	0301	乔木林地	0.219	1.34%	10.883	66.45%	10.664	65.11%
		0307	其他林地	5.869	35.83%	0.000	0.00%	-5.869	-35.83%
04	草地	0404	其他草地	0.241	1.47%	2.747	16.77%	2.506	15.30%
06	工矿用地	0602	采矿用地	9.540	58.25%	0.000	0.00%	-9.540	-58.25%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.437	2.67%	0.209	1.28%	-0.228	-1.39%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.072	0.44%	1.139	6.95%	1.067	6.51%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%	1.400	8.55%	1.400	8.55%
总计				16.378	100%	16.378	100%	0.000	0.00%

备注：1、坑塘水面为利用 FK03、FK10 区域原有地形，改造扩建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 1.139 公顷。
2、裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。

表 2-21 昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离护栏网：FK03、FK10 为坑塘水面，防止人、牲畜掉落，限制进入范围，故在地区周边设置隔离防护网共计 242m。	已实施
		格宾石笼：在 FK03、FK10 坑塘靠覆土边坡一侧设置格宾石笼 211m，防止修复草地覆土后水土流失进入 FK03、FK10 坑塘水面内造成淤塞。	已实施
	地貌重塑工程	构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 31.13m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
		坡面整形：对 FK06 坡面进行整形清理，清理土石方量 952.54m³，作为采坑填充料调运至 FK09。	已实施
		地形重塑：对 FK03、FK04、FK05、FK08、FK11 边坡进行渣土清理，清理量为 11352.17m³，部分就近回填，部分转运至 FK09 处回填。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK04、FK05、FK08 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK02 为裸岩石砾地，不覆土；FK03、FK10 为坑塘水面，无需覆土；FK06、FK11 修复为草地，覆土厚度 30cm；FK07 为农村道路，无需覆土；需要覆土总量为 21412.05m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 21412.05m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 111151.17kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	坑塘水面改造	利用 FK03、FK10 区域原有地形，改造扩建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 1.139 公顷，主要用于汇集截排水沟来水、	已实施

	工程	沉淀泥沙，并在旱季作为植被养护的应急水源。对坑塘边坡进行削坡整形，采用乡土草灌植物护坡；底部以自然土壤层为主。	
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 9169 株，林下撒播草籽。 2.草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 1090.38kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 11 个、告知牌 2 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 13.6298 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的季节性坑塘水面（1.139hm²）作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、坑塘蓄水耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水	改建、FK03、FK10 已有坑塘，用于收集地表径流。在 FK05、FK09、FK11 处规划截排水沟引排矿山边坡与平台上汇水，总长 1128m，最终将余水汇入承泄区坑塘水面中。	已实施
	道路	改建矿山道路 784m。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	地表径流经排水沟收集后进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
	天然林	经建设单位与施工单位确认，本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动，修复方向为乔木林地，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目实施完成后，项目建设对天然林影响主要为积极的、正向的。	已实施

（11）昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程

昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 1 个修复单元，修复面积

0.372hm²。实施后修复为林地 0.372hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-22，工程内容详见表 2-23。

表 2-22 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
03	林地	0301	乔木林地	0.080	21.47%	0.372	100.00%	0.292	78.53%
04	草地	0404	其他草地	0.292	78.53%	0.0000	0.00%	-0.292	-78.53%
总计				0.372	100%	0.372	100.00%	0	0

表 2-23 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	土壤重构工程	为保证土壤肥力及后续植被正常生长，开挖部分表土与有机肥混合拌均匀对种植区域培肥，开挖土方 100.44m³，有机肥共计 3655.67kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地，由于本项目区仅有 FK01 一个采场平台区域，矿山采坑区域较为平整，采取机械压实的方式进行整平。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 558 株，林下撒播草籽。 2.草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为 29.74kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 1 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 0.3717 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在连续极端干旱罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施

	固体废物	施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施
	明朗水库饮用水源地二级保护区	为保护水源地二级保护区，在施工过程中严格控制施工范围，在修复工程中对施工废水进行回收利用，人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施处理，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。且经昆明市生态环境局西山分局查询在项目施工期间未发生与项目有关的施工污水违规排放、地表水环境污染等投诉事件（详见附件 24）。	已实施

（12）昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程

昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 2 个修复单元，修复面积 1.316hm² 。实施后修复为耕地 0.914hm²，修复为草地 0.402hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-24，工程内容详见表 2-25。

表 2-24 昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
01	耕地	0103	旱地	0.759	57.69%	0.914	69.47%	0.155	11.78%
03	林地	0301	乔木林地	0.156	11.86%	0.000	0.00%	-0.156	-11.86%
04	草地	0404	其他草地	0.041	3.12%	0.402	30.52%	0.361	27.40%
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.353	26.85%	0.000	0.00%	-0.353	-26.85%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.006	0.47%	0.000	0.00%	-0.006	-0.47%
总计				1.316	100.00%	1.316	100.00%	0.000	0

表 2-25 昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地貌重塑工程	地形重塑：对场地进行平整，开挖渣土 5559.63m³，全部就近回填。	已实施
		构建物拆除：对 FK02 历史遗留房屋进行拆除，产生建筑垃圾 908.68m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
	土壤重构工程	剥离表土用于植被恢复区覆土；FK01 修复为耕地，覆土厚度 70cm；FK02 修复为草地，覆土厚度 20cm；剥离表土 7203.5m³，回覆表土 7203.5m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将表土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 4717.05kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 32.14kg。	已实施

配套工程		设立项目警示牌 1 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 0.4017 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	KF01 设置 4 个 25m^3 水窖，项目区水源为周边村庄，采用水罐车定时运输，配合移动水泵与临时水箱，保障施工期抑尘、养护等用水需求。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在利用新建的水窖作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、水窖耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水工程	结合当地实际水资源状况，规划后项目区作物旱作物，灌溉工程设计为天然降雨，水窖储存雨水量灌溉，排水采用周边既有沟渠。	已实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施

（13）昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程

昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 10 个修复单元，修复面积 13.516hm^2 。实施后修复果园 4.822hm^2，修复为林地 1.452hm^2 ，修复为草地 5.119hm^2，修复农村道路 0.047hm^2，修复坑塘水面 0.084hm^2，修复为设施农用地 0.451hm^2，修复为裸岩石砾地 1.541hm^2。修复前后土地类型变更情况详见表 2-26，工程内容详见表 2-27。

表 2-26 昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编	名称	编码	名称	面积	比例	面积	比例	面积	比例

码				（hm²）		（hm²）		（hm²）	
02	园地	0201	果园	0.000	0.00%	4.822	35.68%	4.822	35.68%
03	林地	0301	乔木林地	0.224	1.64%	1.452	10.74%	1.231	9.10%
		0305	灌木林地	0.014	0.11%	0.000	0.00%	-0.014	-0.11%
		0307	其他林地	0.000	0.00%	0.000	0.00%	0.000	0.00%
04	草地	0404	其他草地	0.000	0.00%	5.119	37.87%	5.119	37.87%
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.280	98.26%	0.000	0.00%	-13.280	-98.26%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.000	0.00%	0.047	0.35%	0.047	0.35%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0.00%	0.084	0.62%	0.084	0.62%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.000	0.00%	0.451	3.34%	0.451	3.34%
		1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%	1.541	11.40%	1.541	11.40%
总计				13.516	100.00%	13.516	100%	0.000	0.00%

备注：1、坑塘水面为利用 FK03 区域原有地形，改造扩建成季节性蓄水坑塘，形成水面面积 0.084 公顷。
2、裸岩石砾地为历史采矿损毁破坏后形成的历史遗留边坡，难以种植恢复，保留为裸岩石砾地。

表 2-27 昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	坡面清危：FK07 处坡面存在浮石需清理，清理量 346.25m³，就地回填到底部采坑处	已实施
		隔离护栏网：FK01 为裸岩石砾地，FK06 为园地，存在高陡边坡，防止人、牲畜掉落，限制进入范围，在周边设置隔离防护网共计 1452m。	已实施
		格宾石笼：在 FK03 坑塘靠覆土边坡一侧设置 76m 的格宾石笼，防止修复草地覆土后水土流失进入 FK03 坑塘水面。	已实施
	地貌重塑工程	地形重塑：FK02、FK06 地形起伏较大，需对其进行渣土清理平整，清理量为 21985.07m³，回填量为 22060.13m³，其中自昆明西山团结花红园任宝石场调入 75.06m³。	已实施
		构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 697m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01 为裸岩石砾地，不覆土；FK02、FK05、FK07 修复为草地，覆土厚度 30cm；FK03 保留为坑塘水面，无需覆土；FK04、FK08 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK06 修复为园地，覆土厚度 30cm；FK09 保留为农村道路，无需覆土；FK10 转为设施农用地，无需覆土；需要覆土总量为 13229.14m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 13229.14m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 62152.64kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用	已实施

			于覆土。	
		坑塘水面改造工程	利用 FK03 区域原有地形，改造扩建成季节性蓄水坑塘 1 座，形成水面面积 0.084 公顷，主要用于汇集截排水沟来水、沉淀泥沙，并在旱季作为植被养护的应急水源。对坑塘边坡进行削坡整形，采用乡土草灌植物护坡；底部以自然土壤层为主。	已实施
		植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 3868 株，林下撒播草籽。 2.园地种植苹果树 8037 株。 3.草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为 525.67kg。	已实施
	配套工程		设立项目警示牌 8 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
	管护工程		管护面积为 6.5709 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
	公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 500m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
		运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。利用新建的季节性坑塘水面（0.084hm²）作为旱季植被养护的专用应急水源。在连续极端干旱、坑塘蓄水耗尽的罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
		排水	改建 FK03 已有坑塘，用于收集地表径流。为保证修复场区内雨水及时排出，避免造成水土流失，在 FK06 复垦单元平台低洼处规划截排水沟将区内汇水引排至区内新建蓄水池内，总长 375m。矿区截排水沟沿线低洼处设置 3 座新建土工膜蓄水池，水池长 3m，宽 3m，深 1m，为了防止漏水铺设防渗膜。	已实施
		道路	修整现有道路 86m。	已实施
		供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
	环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
		废水	地表径流经排水沟收集后进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
		噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
		固体废物	1.施工过程中产生的土石方就近填埋至该矿区低洼处。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施
		省级公益林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对公益林的影响主要为积极	已实施

		的、正向的。	

（14）昆明西山团结花红园任宝石场矿山修复工程

昆明西山团结花红园任宝石场矿山修复工程采取生态修复工程以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 9 个修复单元，修复面积 5.236hm² 。实施后修复为林地 3.810hm² ，修复为草地 1.135hm²，修复农村道路 0.183hm²，修复为设施农用地 0.108hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-28，工程内容详见表 2-29。

表 2-28 昆明西山团结花红园任宝石场矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例	面积（hm²）	比例
03	林地	0301	乔木林地	0.259	4.95%	0.508	9.71%	0.249	4.76%
		0305	灌木林地	0.000	0.00%	3.301	63.05%	3.301	63.05%
04	草地	0404	其他草地	0.126	2.40%	1.135	21.68%	1.009	19.28%
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.582	87.50%	0.000	0.00%	-4.582	-87.50%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.270	5.15%	0.183	3.50%	-0.087	-1.66%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.000	0.00%	0.108	2.07%	0.108	2.07%
总计				5.236	100.00%	5.236	100.00%	0.000	0.00%

表 2-29 昆明西山团结花红园任宝石场矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离护栏网：在矿山周边设置隔离防护网共计 900m，对林草地进行封禁保育。	已实施
	地貌重塑工程	地形重塑：FK03 地形起伏较大，需对其进行渣土清理平整，清理量为 1146.93m³，回填量为 1071.87m³，其中 75.06m³ 外调花红园村委会新建石场。	已实施
		构建物拆除：对采场平台简易房及硬化场地进行拆除，产生建筑垃圾 519.77m³，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点处置。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK01、FK08 修复为乔木林地，覆土厚度 30cm；FK02 为农村道路，无需覆土；FK03、FK05 修复为草地，覆土厚度 20cm；FK04、FK06、FK07 修复为灌木林地，覆土厚度 40cm；FK09 转为设施农用地，无需覆土；需要覆土总量为 6835.68m³。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 6835.68m³。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 39169.23kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用	已实施

		于覆土。	
	植被重建工程	1.乔木林地：种植旱冬瓜，株行距 2*3m，初植密度 1667/公顷，共计种植 1271 株，林下撒播草籽。 2.灌木林地：种植桂花、红叶石楠，株行距 1.5×1.5m，初植密度 4444 株/公顷，共计种植 3532 株，林下撒播草籽。 3.草地：草籽按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合撒播，播撒量为 395.58kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 3 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 4.9447 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 500m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在连续极端干旱罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	排水	为保证修复场区内雨水及时排出，避免造成水土流失，在 FK02、KF07 复垦单元平台低洼处规划截排水沟最终将余水汇入承泄区中，总长 850m。	已实施
	道路	修建矿山道路 504m。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环保工程	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施
	废水	地表径流经排水沟收集后进入坑塘，沉淀后回用。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	1.施工过程中产生的土石方部分就近填埋至该矿区低洼处，部分外调花红园村委会新建石场。 2.施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。 3.工程实施过程中产生的建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。	已实施

（15）昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程

昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程采取以辅助再生、生态重塑为主，自然修复为辅的修复方式，共分为 4 个修复单元，修复面积 1.217hm²。实施后修复为林地 0.899hm²，修复为草地 0.318hm²。修复前后土地类型变更情况详见表 2-30，工程内容详见表 2-31。

表 2-30 昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程地类结构调整表

一级类		二级类		修复前		修复后		增减变化	
编码	名称	编码	名称	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例	面积（hm^2）	比例
03	林地	0305	灌木林地	0.000	0.00%	0.899	73.87%	0.899	73.87%
		0307	其他林地	0.004	0.36%	0.000	0.00%	-0.004	-0.36%
04	草地	0404	其他草地	1.213	99.63%	0.318	26.13%	-0.894	-73.50%
总计				1.217	100.00%	1.217	100.00%	0.000	0

表 2-31 昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程一览表

项目名称		建设内容与规模	备注
主体工程	地质环境治理工程	隔离护栏网：修建隔离防护网 251m，对修复后草地进行封禁保育。	已实施
	土壤重构工程	外购客土用于植被恢复区覆土；FK0、FK04 修复为灌木林地，对现有林地进行补植，无需覆土；FK03 为裸岩石砾地，不覆土；FK02 修复为灌草地，覆土厚度 100cm；需要覆土总量为 115.1m^3。 项目 3 个客土土源点（详见客土情况说明）均位于昆明市五华区，客土总量为 115.1m^3。	已实施
		为保证土壤肥力及后续植被正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀对覆土区域培肥，有机肥共计 9012.35kg。	已实施
	采空区回填	本项目为露天开采矿山，回填对象主要为露天采坑、浅层采空区及场地内低洼地。利用本项目削坡、清危、场地平整产生的废弃石方、土方作为回填料。采用分层回填、机械压实的方式进行。对于作为未来植被恢复区的区域，上部预留足够空间用于覆土。	已实施
	植被重建工程	1.灌木林地：林下撒播草籽。 2.草地：按照 80kg/公顷混播狗牙根、白三叶、香根草混合草籽，播撒量为 81.11kg。	已实施
配套工程		设立项目警示牌 1 个、告知牌 1 个，采用不锈钢材质，告知牌标明修复地块基本情况，图斑编号、修复范围、修复措施及注意安全事项等；警示牌明确管护单位及管护内容，以对危险区进行警告。	已实施
管护工程		管护面积为 1.2168 公顷，为植被修复面积。管护时间为 3 年，管护期内对幼林进行抚育，保证植被成活率大于 80%；主要内容包括除杂草、病虫害防治、防牲畜和人为损害。	已实施
公用工程	施工给水	项目区水源为周边村庄，距离项目区约 200m，以周边村庄市政供水为取水点，采用水罐车进行定时定点运输。	已实施
	运营期给水	依靠天然降水满足植被基本生长需求，植物配置以乡土耐旱物种为主，以适应本地气候。在连续极端干旱罕见情况下，启用备用方案，采用水罐车从周边村庄水源点运输的方式，进行应急性人工补水。	正在实施
	道路	使用现有矿山道路，不修建道路。	已实施
	供电	施工用电使用柴油发电机。	已实施
环	废气	配备一辆洒水车，对修复区施工面进行洒水降尘。	已实施

保工程	废水	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工过程。	已实施
	噪声	选用低噪声设备，并加强维护保养。合理安排高噪声作业时间，禁止在午间及夜间进行挖掘、覆土等高噪声作业。	已实施
	固体废物	施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	已实施
	省级公益林	根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。本次工程仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，已对成林区域进行避让，未采伐存留林木，未发生与项目相关的采伐、破坏活动。本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目建设对公益林的影响主要为积极的、正向的。	已实施

4.施工组织

“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”由昆明市人民政府总体统筹，委托昆明市自然资源和规划局组织开展示范工程项目勘察设计、施工总承包（EPC）工作，项目于 2023 年 10 月 16 日开展招标工作，贵州建工集团有限公司、昆明市土地开发整理中心、四川省华地建设工程有限责任公司组成联合体于 2023 年 11 月 7 日参与投标并中标。项目的勘察设计、施工、管护等工作均由该中标联合体负责实施。

“普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目”为“金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目”子项目之一，项目的勘查设计、施工、管护等工作均由该中标联合体负责实施。根据任务规划，本项目各矿山生态修复工程分 17 个月完成（施工期），后续生态修复监测、设备维护、林木管护等工作共计持续三年（运营期）。

各工程劳动定员根据工程实施阶段不同而有所不同，施工高峰期为土壤重构及植被重建阶段，高峰期施工人员约 40 人。施工人员及管护人员均不在项目区食宿。

5.项目主要经济技术指标

表 2-32 项目主要经济技术指标

项目	工程	单位	数量	备注
修复面积	昆明西山团结顺添石材厂	hm^2	15.434	/
	海口镇里仁村一社石场	hm^2	2.093	
	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	hm^2	2.135	
	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	hm^2	26.465	
	昆明盟昌源矿业有限公司	hm^2	3.38	
	西山区海口顺民石料加工厂	hm^2	2.575	

	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	hm^2	5.824	
	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	hm^2	3.022	
	昆明昌杰石料厂矿山	hm^2	2.04	
	昆明昆溪空心砖厂矿山	hm^2	16.378	
	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	hm^2	0.372	
	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	hm^2	1.316	
	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	hm^2	13.516	
	昆明西山团结花红园任宝石场	hm^2	5.236	
	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	hm^2	1.217	
	合计		101.002	
生态修复规模	用地类型	单位	数量	备注
	耕地	hm^2	1.570	
	园地	hm^2	12.668	
	林地	hm^2	59.543	
	草地	hm^2	16.116	
	工业用地（现状为厂房，与原矿山无关，修复工程保留）	hm^2	1.806	
	交通设施用地	hm^2	0.439	
	水域及水利设施用地	hm^2	1.503	
	其他土地	hm^2	7.356	
	合计		101.002	/

表 2-33 项目主要原辅料一览表

项目	工程	单位	数量	备注
客土	昆明西山团结顺添石材厂	m^3	70529.00	各工程购买客土运输至工程区后全部用于土壤重构及栽植
	海口镇里仁村一社石场	m^3	7818.89	
	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	m^3	15481.20	
	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	m^3	53321.60	
	昆明盟昌源矿业有限公司	m^3	30421.05	
	西山区海口顺民石料加工厂	m^3	824.45	
	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	m^3	2558.21	
	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	m^3	1993.23	
	昆明昌杰石料厂矿山	m^3	2772.17	
	昆明昆溪空心砖厂矿山	m^3	21412.05	
	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	m^3	0.00	
	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	m^3	7203.50	
	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	m^3	13229.14	
	昆明西山团结花红园任宝石场	m^3	6835.68	
	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	m^3	115.10	
	合计	m^3	234515.27	
肥料	昆明西山团结顺添石材厂	kg	103327.25	用于土壤培肥及植物
	海口镇里仁村一社石场	kg	10090.86	
	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	kg	15225.56	

昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	kg	244880.24	栽植
昆明盟昌源矿业有限公司	kg	29919.05	
西山区海口顺民石料加工厂	kg	25327.09	
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	kg	56149.98	
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	kg	5548.40	
昆明昌杰石料厂矿山	kg	1807.80	
昆明昆溪空心砖厂矿山	kg	111151.17	
昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	kg	3655.67	
昆明市西山区龙潭砖厂矿山	kg	4717.05	
昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	kg	62152.64	
昆明西山团结花红园任宝石场	kg	39169.23	
昆明市西山区团结乡博大石场矿山	kg	9316.70	
合计	t	722438.70	

表 2-34 项目使用苗木、草种一览表

序号	植物		单位	数量
1	乔木	旱冬瓜	株	33988
2		大紫樱桃	株	12481
3		滇青冈	株	28831
4		杨梅	株	225
5		苹果	株	8037
6		桂花	株	3532
7	灌木	火棘	株	4309
8	草种（混播）	狗牙根、白三叶、香根草	kg	6052.76
备注：由于工程建设已全面完工根据现在进入自查自检、整改及养护阶段。根据（西山片区）施工总结（初稿），现确定工程竣工实施树种、草籽现状如下所示。				
1	乔木	旱冬瓜	株	57731
2		大紫樱桃	株	1153
3	灌木	火棘	株	3729
4	草籽	狗牙根	kg	1947.537
5		白花三叶草	kg	1947.537
6		香根草	kg	1298.358
7	乔木	苹果	株	6175
8		滇川无患子	株	135
9		桂花、红叶石楠	株	3414

表 2-35 修复地类变更汇总表

一级地类名称	二级地类名称	修复前面积（hm²）	修复前比例	修复后面积（hm²）	修复后比例	面积增减变化（hm²）	增减变化比例
草地	其他草地	11.946	5.15%	16.116	3.07%	4.170	-2.09%
林地	其他林地	6.090	0.43%	0.000	0.00%	-6.090	-0.43%
	乔木林	5.897	1.17%	52.214	6.83%	46.318	5.65%

	地						
	灌木林地	4.566	0.76%	7.329	1.57%	2.763	0.81%
工矿用地	工业用地	1.153	0.07%	1.806	0.12%	0.653	0.04%
	采矿用地	68.678	6.43%	0.000	0.00%	-68.678	-6.43%
耕地	旱地	0.802	0.59%	1.570	1.01%	0.768	0.42%
园地	果园	0.452	0.14%	12.668	0.86%	12.217	0.71%
水域及水利设施用地	坑塘水面	0.072	0.00%	1.503	0.13%	1.431	0.12%
住宅用地	农村宅基地	0.011	0.00%	0.000	0.00%	-0.011	0.00%
交通运输用地	公路用地	0.004	0.00%	0.000	0.00%	-0.004	0.00%
	农村道路	1.037	0.14%	0.439	0.05%	-0.598	-0.09%
其他土地	裸岩石砾地	0.000	0.00%	6.716	1.28%	6.716	1.28%
	设施农用地	0.286	0.08%	0.560	0.05%	0.273	-0.03%
	田坎	0.009	0.00%	0.081	0.04%	0.072	0.04%
总计		101.002	15.00%	101.002	15.00%	0.000	0.00%

6.主要设备

项目主要设备见下表。

表 2-36 项目主要设备一览表

序号	主要噪声源	规格	数量	单位	备注
1	装载机	$3m^3$	2	台	回填修复区回填、碾压
2	挖掘机	/	5	台	
3	运输车辆	30t	5	辆	客土运输及回填
4	洒水车	$20m^3$	3	辆	洒水降尘。由洒水车从各矿山就近的绿化用水取水处取水后运至各矿山修复施工作业点。
5	雾炮	射程 50m—80m	5	台	
6	水泵	$100m^3/h$	1	1	作业区沉淀后水回用
备注：本项目涉及 15 个历史遗留废弃矿山生态修复工程，本表所列为单个矿山生态修复工程所使用设备					

7.项目土石方平衡

（1）项目土石方平衡

本项目为历史遗留矿山生态修复，项目实施过程中，项目区土石方主要来源于危岩清理、整坡工程及土地平整，清理出来的土石方大部分就地回填

平整，少部分外调同批次矿山回填；同时将可利用的表土集中堆放用作后期种植覆土，以实现挖填土石方平衡和低成本修复要求。

项目土石方平衡见下表。

表 2-37 项目土石方平衡分析表

序号	矿山名称	开挖量（m^3）	回填量（m^3）	覆土量（m^3）	客土（m^3）	调运（m^3）	
						调出	调入
1	昆明西山团结顺添石材厂	3982.33	3982.33	70529.00	70529	/	/
2	海口镇里仁村一社石场	2446.68	2446.68	7818.89	7818.89	/	/
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	1150.00	1150.00	15481.20	15481.2	/	/
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	0.00	0.00	53321.60	53321.6	/	/
5	昆明盟昌源矿业有限公司	4074.88	4074.88	30421.05	30421.05	/	/
6	西山区海口顺民石料加工厂	0.00	0.00	824.45	824.45	/	/
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	0.00	0.00	2558.21	2558.21	/	/
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	6107.27	3885.13	1993.23	1993.23	2222.14	/
9	昆明昌杰石料厂矿山	8875.61	11428.72	2441.20	2772.17	/	2222.14
10	昆明昆溪空心砖厂矿山	12304.71	12304.71	21412.05	21412.05	/	/
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	100.44	100.44	0.00	0	/	/
12	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	5559.63	5559.63	7203.50	7203.5	/	/
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	21985.07	22060.13	13229.14	13229.14	/	75.06
14	昆明西山团结花红园任宝石场	1146.93	1071.87	6835.68	6835.68	75.06	/
15	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	0.00	0.00	115.10	115.1	/	/
合计		67733.55	68064.52	234184.3	234515.27	2297.20	2297.20
备注：其中昆明昌杰石料厂矿山回填方 330.97m^3，开挖方 8875.61m^3，外调入土方 2222.14m^3。全部挖方量均已回填。							

项目土石方开挖总量为 67733.55m^3，回填总量为 68064.52m^3，其中 330.97m^3 为客土回填；土石方回填平衡。覆土量为 234184.3m^3，客土量为 234515.27m^3，其中外购客土用于覆土和回填，客土土石方平衡。于项目内部矿山间调运土石方 2297.20m^3。

（2）客土来源及其背景情况

本项目为满足 15 座历史遗留矿山生态修复后的植被种植需求，计划外购客土作为覆盖表土。为确保客土质量满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）要求，项目规划了 3 个经评估后符合质量要求的客土土源点，并已对土源进行了现场勘查与取样检测。

各客土土源点的具体情况如下：

①土源地 1：五华区普吉路以东片区城中村改造项目

来源背景：该土源来自昆明市五华区“普吉路以东片区城中村改造项目”建设过程中产生的富余、清洁土壤，土壤为粉壤土，砂石含量仅为 0.92%。该片区属于城市更新与改造区域，其土方工程开挖出的原位土壤，经识别不含工业污染历史，是城市建设过程中产生的可利用资源。从现场图片可见，该取土点如图 2-1 所示为大规模平整开挖后的场地，表层土集中堆放，便于规范化取土作业，运输距离相对可控。

图2-1 土源点1现场照片

②土源地 4：五华区昭宗片区城中村改造项目

来源背景：该土源来自五华区的“昭宗片区城中村改造项目”。与土源地 1 性质类似，同为城市发展进程中集中连片改造所产生的建设土方，土壤为粉壤土，砂石含量仅为 0.83%。土壤来源清晰，背景清洁。且施工区域距离取土点较远。其取土作业过程同样遵循规范的施工与环保管理，确保了土方

在转运前的相对清洁状态。该取土点如图 2-2 所示，取样前已对取土区进行了表层清理，获取的为适宜植被生长的下层心土或表土。

图2-2 土源点4现场照片

③土源地 5：昆明西客站综合交通枢纽工程项目

来源背景：该土源来自正在建设的“昆明西客站综合交通枢纽工程”项目。该工程属于大型交通基础设施，土方开挖量巨大。项目在场地平整和基坑开挖过程中，产生了大量可资源化利用的原位土壤。清晰地记录了在该土源点（西客站项目现场）的规范取样过程。图片显示，工作人员在已开挖的红褐色土层区域，并将土样封装于专用塑料袋中，为后续实验室检测提供了可靠样品，直观印证了客土来源的真实性与取样的规范性，且经检测土壤为粉壤土，砂石含量仅为 0.78%。图中背景可见施工机械与高架桥，进一步明确了土源点的工程属性，且施工区域距离取土点较远。

图2-3 土源点5现场照片

（3）客土土源满足分析

项目客土均为合法外购客土，在项目实施前客土的剥离、运输等工序发生在土源地（其他项目），其操作应由土源项目的建设单位负责，并应符合该标准及水土保持等相关规定。在项目施工前施工方已对 3 个土源点进行检测，且《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）中的 9.1.3 表土再利用的回覆厚度宜不小于 20cm，用于矿区生态修复的，符合 HJ651 露天采场恢复与利用土层相关的规定，且项目区修复后主要地类为林地、耕地、园地和草地，根据土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）规定，对复垦为林地、耕地、园地和草地的区域覆盖一定厚度的表土，方能满足种植需求。项目外购客土用于植被恢复覆土，土源点有 3 个，分别为五华区普吉路以东片区城中村改造项目（土源地 1）、五华区昭宗片区城中村改造项目（土源地 4）和昆明西客站综合交通枢纽工程项目（土源地 5），3 个土源地可供土方超过 35 万 m^3，满足本项目需求。土源地土壤取样送检报告见附件 18，监测结果分析如下。

表 2-38 客土土源监测结果分析表

采样日期	2025.3.12			农用地标准	
采样点位	土源地 1	土源地 4	土源地 5		
样品编号	2025S0312-19#	2025S0312-21#	2025S0312-18#	筛选	是否达

				值	标
pH（无量纲）	5.69	6.27	5.9	/	/
有机质（g/kg）	18.7	8.66	25.9	/	/
铜（mg/kg）	38.9	35.4	39.9	50	全部达标
锌（mg/kg）	66.3	60.7	67.0	200	全部达标
镍（mg/kg）	32.3	32.3	27.9	70	全部达标
铅（mg/kg）	34.3	28.0	44.5	90	全部达标
镉（mg/kg）	0.149	0.121	0.163	0.3	全部达标
铬（mg/kg）	104	101	91.7	150	全部达标
砷（mg/kg）	24.2	22.8	25.2	40	全部达标
汞（mg/kg）	0.236	0.152	0.167	1.8	全部达标

由上表可知，土壤各监测点均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，满足项目覆土质量要求。

8.公用工程

（1）供电：修复区周边涉及的各自然村、废弃矿山生活区均有 10 千伏输电线路穿过，通至各村民小组，且配有相应的配电、供电设施，但考虑施工时间，采用临时发电。

（2）给水：经实地调查，本项目各治理区范围内基本排水措施少，农业种植主要依靠天然降雨满足作物用水。部分矿山直接位于坑塘周边可通过人工抽取进行利用或存在管网用水，其余矿山可用水使用运水罐车。

（3）排水：本项目生活污水及施工废水经沉淀池沉淀后回用于洒水降尘。

9.施工期“三场”设置

项目施工所需的砖石、水泥及砂石料等均从当地合法料场购买，不设砂石料场及混凝土搅拌站。

项目施工期危岩清理产生的废石料全部用于项目区采坑回填，项目不设

置弃土场。

恢复区绿化覆土来源为外购，不设置取土场。

项目不新建施工营地，施工人员食宿依托附近村庄及周边餐馆。

综上，项目不设施工“三场”，不在修复范围外新增临时占地。

截至本次环评，项目涉及的 15 个矿山修复工程覆土及植被重构工程均已完成施工。经资料收集，施工过程中原设计取土点由于运距和土方提供问题，难以满足修复需求。实际施工过程中进行土源更换，未使用原设计中指定的取土点，具体情况说明见附件。根据施工单位提供的相关资料，更换土源取自华区普吉路以东片区城中村改造项目（土源地 1）、五华区昭宗片区城中村改造项目（土源地 4）和昆明西客站综合交通枢纽工程项目（土源地 5）等新建工程，本项目使用基坑开挖、三通一平产生的表土。经施工单位确认，覆土未从入库的污染地块调拨土壤，未使用危险废物、生活垃圾、河道污泥等进行土壤重构。由于现状各修复区域覆土已完成，因此本次环评对各矿山工程已覆土区域进行土壤环境质量现状进行抽样监测（监测结果见附件 18，达标性分析见本报告“四、生态环境影响分析”章节）。

平面及现场布置

1.昆明西山团结顺添石材厂修复工程

该矿山临近昆明绕城高速公路，且东侧有道路通向矿山，矿山中部道路保留沿用，新修道路 456m，方便后期施工与基岩陡立边坡修复工程管护。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。现状低洼处形成的汇水坑塘改建留用，用以收集雨季汇水。喷灌系统储水罐设置于坡顶，用于后期灌溉。为防止雨水对矿区内修复的植被冲刷造成水土流失，故在半坡处规划截排水沟；为避免雨水进入路基，导致路面和路基的损坏，在改建道路路肩外侧规划路边沟。昆明西山团结顺添石材厂修复工程平面布置见附图 3.1.1、附图 3.1.2。

表 2-39 昆明西山团结顺添石材厂主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2777057.721	34561440.53	J16	2776516.844	34561207.23
J02	2776973.398	34561317.97	J17	2776585.022	34561240.4
J03	2777013.185	34561233.3	J18	2776603.029	34561239.66
J04	2776952.871	34561157.7	J19	2776592.89	34561220.99
J05	2776912.226	34561173.33	J20	2776704.521	34561124.67

J06	2776812.895	34561118.47	J21	2776734.436	34561140.33
J07	2776852.256	34561043.75	J22	2776736.612	34561159.4
J08	2776815.876	34560984.28	J23	2776703.804	34561196.65
J09	2776773.966	34560965.86	J24	2776666.248	34561206.83
J10	2776708.031	34560979.09	J25	2776625.856	34561244.88
J11	2776667.325	34560934.23	J26	2776645.377	34561308.8
J12	2776569.588	34560960.76	J27	2776845.258	34561388.04
J13	2776516.83	34561025.85	J28	2776925.041	34561452.52
J14	2776451.578	34561051.63	J29	2777013.599	34561464.69
J15	2776498.812	34561115.00			

2.海口镇里仁村一社石场修复工程

该矿山距现有公路约 150m，有无名道路通向矿山，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。设置三座水窖用于后期灌溉。海口镇里仁村一社石场修复工程平面布置见附图 3.2.1、附图 3.2.2。

表 2-40 海口镇里仁村一社石场修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2744301.68	34558191.2	J09	2744177.224	34558313.57
J02	2744248.723	34558185.42	J10	2744210.477	34558330.43
J03	2744226.922	34558104.35	J11	2744245.982	34558327.31
J04	2744172.977	34558110	J12	2744261.529	34558358.73
J05	2744197.425	34558181.75	J13	2744270.91	34558322.71
J06	2744189.447	34558240.13	J14	2744266.814	34558305.72
J07	2744176.253	34558236.58	J15	2744298.511	34558293.57
J08	2744169.961	34558248.68	J16	2744300.899	34558242.78

3.西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程

矿山西侧距现有公路约 400m，有无名道路通向矿山，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程平面布置见附图 3.3.1、附图 3.3.2。

表 2-41 西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2744502.256	34559700.42	J09	2744340.48	34559737.62
J02	2744486.064	34559650.26	J10	2744315.549	34559819.26
J03	2744428.596	34559622.79	J11	2744317.9	34559828.74
J04	2744401.918	34559615.41	J12	2744328.673	34559805.99

J05	2744374.254	34559640.69	J13	2744355.041	34559797.98
J06	2744337.393	34559631.68	J14	2744369.065	34559803.46
J07	2744330.157	34559650.25	J15	2744415.766	34559782.85
J08	2744347.05	34559704.58	J16	2744456.376	34559743.52

4.昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程

矿山南侧毗邻现有公路，交通方便，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。车辆冲洗废水沉淀池设置于修复区主要出入口。昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程平面布置见附图 3.4.1、附图 3.4.2。

表 2-42 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2766943.776	34553005.37	J19	2767081.23	34553367.14
J02	2766748.041	34553151.52	J20	2767086.892	34553276.45
J03	2766818.892	34553343.46	J21	2767064.983	34553235.51
J04	2766763.329	34553359.33	J22	2766990.591	34553233.07
J05	2766767.298	34553376.00	J23	2767003.748	34553087.52
J06	2766798.254	34553370.84	J24	2766666.050	34552976.13
J07	2766807.184	34553494.93	J25	2766622.138	34552915.06
J08	2766742.699	34553496.56	J26	2766599.119	34552933.45
J09	2766672.908	34553619.29	J27	2766599.119	34552894.03
J10	2766787.892	34553732.33	J28	2766553.611	34552881.72
J11	2766796.624	34553886.95	J29	2766585.972	34552958.63
J12	2766958.565	34554082.71	J30	2766601.861	34552945.78
J13	2766994.786	34554080.38	J31	2766640.5	34552970.08
J14	2766894.59	34553910.5	J32	2766611.199	34553013.19
J15	2767037.57	34553885.59	J33	2766641.299	34553067.66
J16	2767069.717	34553712.95	J34	2766645.942	34553048.1
J17	2767111.389	34553516.89	J35	2766634.573	34553011.61
J18	2767057.414	34553397.83	/	/	/

5.昆明盟昌源矿业有限公司修复工程

矿山西侧距现有公路 830m，有无名道路通向矿山，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明盟昌源矿业有限公司修复工程平面布置见附图 3.5.1、附图 3.5.2。

表 2-43 昆明盟昌源矿业有限公司主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标

J01	2747179.804	34555513.61	J07	2746940.793	34555460.3
J02	2747131.783	34555508.09	J08	2746946.27	34555531.34
J03	2747135.752	34555433.88	J09	2746983.814	34555560.95
J04	2747071.425	34555414.57	J10	2747012.31	34555548.41
J05	2747066.556	34555341.39	J11	2747096.726	34555579.77
J06	2746984.44	34555380.43	J12	2747139.393	34555547.47

6.西山区海口顺民石料加工厂修复工程

矿山西北侧距现有公路 250m，有无名道路通向矿山，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。西山区海口顺民石料加工厂修复工程平面布置见附图 3.6.1、附图 3.6.2。

表 2-44 西山区海口顺民石料加工厂修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2747796.965	34553240.98	J17	2747692.953	34553260.42
J02	2747776.705	34553245.92	J18	2747741.677	34553278.49
J03	2747763.455	34553200.38	J19	2747770.858	34553264.07
J04	2747757.683	34553193.78	J20	2747529.585	34553012.27
J05	2747742.655	34553204.15	J21	2747456.56	3455299938
J06	2747733.342	34553191.13	J22	2747408.273	34553031.46
J07	2747740.75	34553177.8	J23	2747389.118	34553083.75
J08	2747690.506	34553111.39	J24	2747437.858	34553180.61
J09	2747699.237	34553159.73	J25	2747461.778	34553188.53
J10	2747710.27	34553188.46	J26	2747507.36	34553122.13
J11	2747685.56	34553198.32	J27	2747491.623	34553107.31
J12	2747669.154	34553243.7	J28	2747503.233	34553088.32
J13	2747599.319	34553248.43	J29	2747483.389	34553056.41
J14	2747629.506	34553263.05	J30	2747493.708	34553031.17
J15	2747656.811	34553287.92	J31	2747523.077	34553023.39
J16	2747688.191	34553292.95			

7.昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程

矿山北侧毗邻现有公路，交通方便，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程平面布置见附图 3.7.1、附图 3.7.2。

表 2-45 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J01	2767884.993	34552246.52	J08	2767795.465	34552587.81
J02	2767793.936	34552260.99	J09	2767848.502	34552593.37

J03	2767722.12	34552300.48	J10	2767875.489	34552609.91
J04	2767709.659	34552331.04	J11	2767882.631	34552504.34
J05	2767745.821	34552384.76	J12	2767912.122	34552498.22
J06	2767725.245	34552497.67	J13	2767925.097	34552353.74
J07	2767756.954	34552602.24			

8.昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程

矿山位于西山区团结乡白眉村民委员会西南部，距离白眉村民委员会0.2km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利，该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程见附图3.8.1、附图3.8.2。

表2-46 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程主要拐点坐标

编号	X坐标	Y坐标	编号	X坐标	Y坐标
J1	34555298.61	2768104.995	J39	34555464.22	2767982.551
J2	34555314.65	2768112.189	J40	34555459.42	2767977.755
J3	34555323.94	2768098.701	J41	34555451.78	2767983.45
J4	34555322.59	2768087.461	J42	34555453.28	2767990.944
J5	34555339.23	2768099.75	J43	34555443.54	2767987.647
J6	34555356.91	2768100.05	J44	34555449.38	2767996.639
J7	34555368.3	2768096.003	J45	34555434.69	2767993.641
J8	34555368.15	2768081.316	J46	34555436.34	2767997.988
J9	34555374.45	2768073.373	J47	34555401.42	2768019.119
J10	34555399.77	2768076.37	J48	34555392.58	2768011.926
J11	34555409.07	2768078.768	J49	34555365.15	2768025.264
J12	34555430.05	2768082.964	J50	34555375.49	2768038.603
J13	34555448.78	2768083.714	J51	34555367.85	2768041.15
J14	34555489.85	2768070.525	J52	34555353.91	2768027.812
J15	34555505.88	2768068.577	J53	34555347.92	2768034.107
J16	34555541.85	2768036.654	J54	34555330.68	2768033.657
J17	34555576.77	2768021.517	J55	34555328.28	2768043.548
J18	34555583.66	2768015.822	J56	34555335.48	2768057.037
J19	34555592.96	2768004.432	J57	34555323.94	2768068.727
J20	34555612.14	2768003.233	J58	34555319.74	2768081.765
J21	34555621.28	2767996.339	J59	34555610.47	2767899.847
J22	34555619.93	2767993.192	J60	34555624.29	2767894.922
J23	34555618.14	2767965.016	J61	34555646.21	2767898.894
J24	34555617.24	2767929.497	J62	34555673.38	2767886.184
J25	34555612.74	2767928.897	J63	34555707.38	2767883.006
J26	34555600	2767913.76	J64	34555746.62	2767858.222
J27	34555567.33	2767927.249	J65	34555786.5	2767855.839
J28	34555546.5	2767912.861	J66	34555793.81	2767823.905
J29	34555525.96	2767880.039	J67	34555734.71	2767812.625
J30	34555521.77	2767880.189	J68	34555718.34	2767768.616
J31	34555513.82	2767900.272	J69	34555705.16	2767753.047
J32	34555498.69	2767923.052	J70	34555694.51	2767759.56
J33	34555509.93	2767937.59	J71	34555685.77	2767753.523

J34	34555491.04	2767952.427	J72	34555661.47	2767791.494
J35	34555481.3	2767950.928	J73	34555640.97	2767821.839
J36	34555473.81	2767957.672	J74	34555625.56	2767851.072
J37	34555467.96	2767968.913	J75	34555635.25	2767856.792
J38	34555468.56	2767978.954	J76	34555623.65	2767881.577

9.昆明昌杰石料厂矿山修复工程

昆明昌杰石料厂位于西山区团结乡白眉村民委员会东北部，距离白眉村民委员会 2.0km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明昌杰石料厂矿山修复工程平面布置见附图 3.9.1、附图 3.9.2。

表 2-47 昆明昌杰石料厂矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34556030.698	2768654.910	J10	34556187.104	2768541.536
J2	34556074.853	2768651.427	J11	34556170.151	2768498.244
J3	34556119.002	2768657.503	J12	34556099.349	2768539.741
J4	34556137.764	2768650.595	J13	34556121.700	2768524.439
J5	34556143.273	2768654.308	J14	34556049.599	2768558.165
J6	34556162.151	2768624.122	J15	34555990.937	2768589.227
J7	34556183.796	2768612.168	J16	34555986.832	2768609.567
J8	34556182.807	2768589.758	J17	34556012.993	2768635.790
J9	34556198.873	2768579.628			

10.昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程

昆明昆溪空心砖厂位于新邑村大兴村民委员会南部，距离新邑村大兴村民委员会 6.0km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利，该矿山修复工程修整现有道路 538m，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程平面布置见附图 3.10.1、附图 3.10.2。

表 2-48 昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34552981.761	2767361.551	J23	34553156.789	2766979.627
J2	34552998.019	2767404.921	J24	34553123.029	2767001.626
J3	34553031.909	2767427.172	J25	34553081.587	2766993.563
J4	34553085.502	2767391.633	J26	34553058.655	2766981.678
J5	34553088.257	2767404.043	J27	34553040.380	2766983.143
J6	34553101.434	2767393.606	J28	34553019.332	2766956.348
J7	34553098.902	2767377.319	J29	34552975.717	2766974.503
J8	34553145.598	2767404.654	J30	34552937.790	2766967.925

J9	34553120.947	2767356.895	J31	34552868.460	2767007.301
J10	34553144.492	2767343.464	J32	34552848.729	2766985.083
J11	34553181.220	2767349.142	J33	34552806.939	2766983.735
J12	34553186.840	2767293.809	J34	34552785.582	2767009.353
J13	34553198.087	2767256.672	J35	34552770.651	2767050.416
J14	34553219.504	2767241.139	J36	34552775.151	2767086.947
J15	34553216.527	2767220.965	J37	34552828.369	2767108.068
J16	34553269.744	2767155.228	J38	34552890.022	2767100.765
J17	34553240.132	2767106.253	J39	34552855.959	2767191.281
J18	34553237.596	2767056.607	J40	34552905.172	2767227.794
J19	34553223.123	2767054.412	J41	34552931.206	2767262.473
J20	34553224.469	2767023.490	J42	34552867.205	2767298.274
J21	34553211.589	2767013.185	J43	34552928.102	2767334.743
J22	34553213.337	2766981.418			

11.昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程

昆明市西山区团结街道谷律村铁矿位于西山区团结街道谷律村民委员会北部，距离西山区团结街道谷律村民委员会 9.0km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利。该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程平面布置见附图 3.11.1、附图 3.11.2。

表 2-49 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34548825.593	2780664.294	J13	34548844.350	2780576.281
J2	34548829.610	2780668.209	J14	34548838.550	2780571.713
J3	34548835.755	2780667.810	J15	34548832.600	2780574.789
J4	34548840.382	2780662.343	J16	34548821.790	2780576.661
J5	34548848.259	2780660.579	J17	34548810.090	2780577.806
J6	34548856.248	2780654.387	J18	34548808.330	2780582.478
J7	34548854.744	2780645.420	J19	34548800.920	2780592.929
J8	34548859.142	2780629.687	J20	34548806.760	2780603.758
J9	34548864.694	2780625.019	J21	34548809.130	2780610.883
J10	34548863.504	2780610.335	J22	34548808.730	2780625.019
J11	34548852.391	2780597.635	J23	34548831.270	2780639.291
J12	34548850.804	2780588.110			

12.昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程

昆明市西山区龙潭砖厂位于西山区团结街道和平村民委员会东部，距离和平村民委员会 2.0km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利。该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，

不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程平面布置见附图 3.12.1、附图 3.12.2。

表 2-50 昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34554548.578	2775387.616	J13	34554672.513	2775389.170
J2	34554570.617	2775396.979	J14	34554651.467	2775354.686
J3	34554571.357	2775394.549	J15	34554652.856	2775343.011
J4	34554615.164	2775420.749	J16	34554646.233	2775334.822
J5	34554627.621	2775418.231	J17	34554607.226	2775320.908
J6	34554637.267	2775413.215	J18	34554609.420	2775307.257
J7	34554640.442	2775417.237	J19	34554582.329	2775295.524
J8	34554650.655	2775410.854	J20	34554546.042	2775291.212
J9	34554680.291	2775427.597	J21	34554538.121	2775306.702
J10	34554683.493	2775425.419	J22	34554532.026	2775327.846
J11	34554705.569	2775428.038	J23	34554531.304	2775358.354
J12	34554713.112	2775420.819			

13.昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程

昆明西山团结花红园村委会新建石场位于西山区团结街道花红园村民委员会北部，距离花红园村民委员会 2.5km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利。该矿山修复工程修整现有矿山道路 86m，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程平面布置见附图 3.13.1、附图 3.13.2。

表 2-51 昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34561257.154	2774126.341	J33	34561105.894	2773670.725
J2	34561295.892	2774113.829	J34	34561087.902	2773666.491
J3	34561333.156	2774023.329	J35	34561078.800	2773650.828
J4	34561344.124	2773981.460	J36	34561065.305	2773650.407
J5	34561376.362	2773966.308	J37	34561052.795	2773605.628
J6	34561379.294	2773940.805	J38	34561078.015	2773546.876
J7	34561361.232	2773931.308	J39	34561077.468	2773496.501
J8	34561379.101	2773862.177	J40	34561069.728	2773482.364
J9	34561455.131	2773822.065	J41	34561041.023	2773485.530
J10	34561465.400	2773833.493	J42	34561008.430	2773472.205
J11	34561473.651	2773826.782	J43	34560971.737	2773493.684
J12	34561468.920	2773818.641	J44	34560969.354	2773512.756
J13	34561485.778	2773765.643	J45	34560991.651	2773527.815
J14	34561481.260	2773760.095	J46	34560992.407	2773540.136
J15	34561518.726	2773726.856	J47	34560960.139	2773541.035
J16	34561506.376	2773718.702	J48	34560904.222	2773562.772
J17	34561488.033	2773719.749	J49	34560876.287	2773600.368
J18	34561479.269	2773706.696	J50	34560871.391	2773654.693

J19	34561459.444	2773705.361	J51	34560878.185	2773671.613
J20	34561452.290	2773694.390	J52	34560866.916	2773686.931
J21	34561444.709	2773698.441	J53	34560884.860	2773712.989
J22	34561437.893	2773692.611	J54	34560878.009	2773727.793
J23	34561382.802	2773700.302	J55	34560888.508	2773774.471
J24	34561331.883	2773647.753	J56	34560920.748	2773776.647
J25	34561318.363	2773652.484	J57	34560941.151	2773779.176
J26	34561313.733	2773703.992	J58	34560984.061	2773860.599
J27	34561256.297	2773672.790	J59	34560991.746	2773895.933
J28	34561225.870	2773666.440	J60	34561057.898	2773944.017
J29	34561207.349	2773698.984	J61	34561118.310	2774001.838
J30	34561177.490	2773715.413	J62	34561163.068	2774061.243
J31	34561126.066	2773713.769	J63	34561186.547	2774072.156
J32	34561111.397	2773690.621	J64	34561219.268	2774103.032

14.昆明西山团结花红园任宝石场修复工程

昆明西山团结花红园任宝石场位于西山区团结街道花红园村民委员会北部，距离花红园村民委员会 2.5km。矿山有乡村道路与附近公路相连接，交通便利。该矿山修复工程修整现有矿山道路 504m，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明西山团结花红园任宝石场修复工程平面布置见附图 3.14.1、附图 3.14.2。

表 2-52 昆明西山团结花红园任宝石场修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34561257.154	2774126.341	J33	34561105.894	2773670.725
J2	34561295.892	2774113.829	J34	34561087.902	2773666.491
J3	34561333.156	2774023.329	J35	34561078.800	2773650.828
J4	34561344.124	2773981.460	J36	34561065.305	2773650.407
J5	34561376.362	2773966.308	J37	34561052.795	2773605.628
J6	34561379.294	2773940.805	J38	34561078.015	2773546.876
J7	34561361.232	2773931.308	J39	34561077.468	2773496.501
J8	34561379.101	2773862.177	J40	34561069.728	2773482.364
J9	34561455.131	2773822.065	J41	4561041.023	2773485.530
J10	34561465.400	2773833.493	J42	34561008.430	2773472.205
J11	34561473.651	2773826.782	J43	34560971.737	2773493.684
J12	34561468.920	2773818.641	J44	34560969.354	2773512.756
J13	34561485.778	2773765.643	J45	34560991.651	2773527.815
J14	34561481.260	2773760.095	J46	34560992.407	2773540.136
J15	34561518.726	2773726.856	J47	34560960.139	2773541.035
J16	34561506.376	2773718.702	J48	34560904.222	2773562.772
J17	34561488.033	2773719.749	J49	34560876.287	2773600.368
J18	34561479.269	2773706.696	J50	34560871.391	2773654.693
J19	34561459.444	2773705.361	J51	34560878.185	2773671.613
J20	34561452.290	2773694.390	J52	34560866.916	2773686.931
J21	34561444.709	2773698.441	J53	34560884.860	2773712.989
J22	34561437.893	2773692.611	J54	34560878.009	2773727.793

J23	34561382.802	2773700.302	J55	34560888.508	2773774.471
J24	34561331.883	2773647.753	J56	34560920.748	2773776.647
J25	34561318.363	2773652.484	J57	34560941.151	2773779.176
J26	34561313.733	2773703.992	J58	34560984.061	2773860.599
J27	34561256.297	2773672.790	J59	34560991.746	2773895.933
J28	34561225.870	2773666.440	J60	34561057.897	2773944.017
J29	34561207.349	2773698.984	J61	34561118.319	2774001.838
J30	34561177.490	2773715.413	J62	34561163.068	2774061.243
J31	34561126.066	2773713.769	J63	34561186.547	2774072.156
J32	345611211.397	2773690.621	J64	34561219.268	27741032.032

15.昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程

昆明市西山区团结乡博大石场位于碧鸡街道碧鸡村民委员会西北部，距离碧鸡街道碧鸡村民委员会 28.0km。矿山附近乡村道路与附近公路相连接，交通便利。该矿山修复工程不新建道路，施工及后期管护车辆经现有道路通行。该矿山修复工程地质环境治理及地形地貌重塑产生的土石方就近回填至矿山低洼处，不使用外购回填材料进行回填。外购客土运输依托现有道路，不新建道路。昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程平面布置见附图 3.15.1、附图 3.15.2。

表 2-53 昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程主要拐点坐标

编号	X 坐标	Y 坐标	编号	X 坐标	Y 坐标
J1	34560972.499	2776007.198	J11	34560972.471	2775904.395
J2	34561001.921	2776023.073	J12	34560964.469	2775918.702
J3	34561022.473	2776018.359	J13	34560959.165	2775884.643
J4	34561032.307	2776007.657	J14	34560940.539	2775863.899
J5	34561033.586	2775995.237	J15	34560913.022	2775858.819
J6	34561041.912	2775979.827	J16	34560895.030	2775859.665
J7	34561039.905	2775949.931	J17	34560908.789	2775891.416
J8	34561027.533	2775928.035	J18	34560925.616	2775927.399
J9	34561000.228	2775909.831	J19	34560948.370	2775972.696
J10	34560981.547	2775903.961			

施工方案

1.施工组织

本次生态修复工程矿山分布零散，计划分多个班组，不同矿山同步进行各项工程，顺应时节，提高植被成活率。

（1）施工交通

项目施工主要交通道路为以往用于矿业运输的运输通道，外部连接各村庄的农村道路，路宽 3.0—4.0m；项目区向外连接附近农村水泥路，交通便利。

（2）施工用水

施工用水通过运水罐车配合水泵使用。

（3）施工用电

此次施工用电将均使用柴油发电机提供。

（4）施工排水

施工期施工废水经临时沉淀池收集沉淀后回用，回填区内部雨水及淋滤水经收集后排入临时沉淀池，最终回用于洒水降尘。

（5）三场设置

项目施工所需的砖石、水泥及砂石料等均从当地合法料场购买，不设砂石料场及混凝土搅拌站；

项目施工期危岩清理产生的废石料全部用于项目区采坑回填，项目不设置弃土场；

本项目植被恢复区所需客土来源为外购，分别从三个取土点取土使用，不设置新的取土场地。

施工营地：施工人员均为附近村民，不设施工营地。

2.施工工艺

项目矿山生态修复施工工艺详见下图。

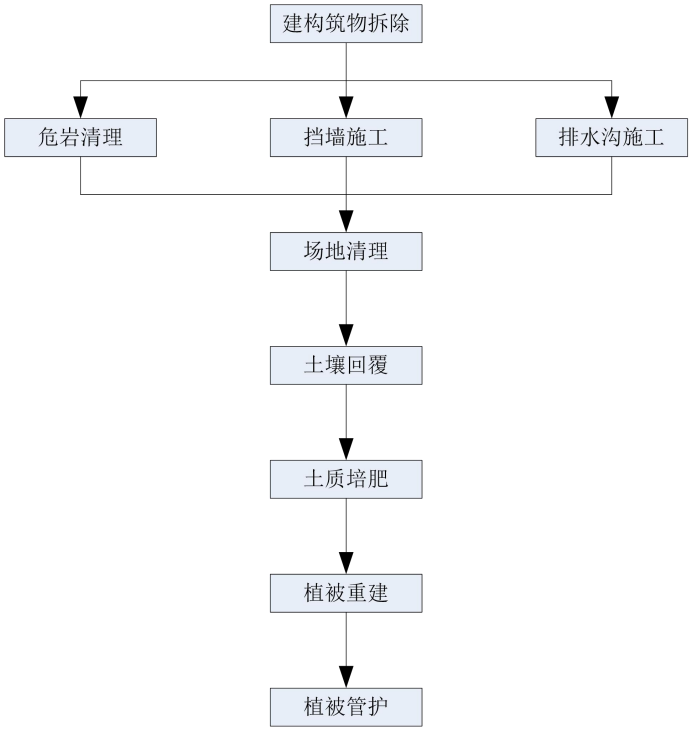


图 2-4 项目施工工艺流程图（有建构筑物需拆除）

注：昆明西山团结顺添石材、昆明盟昌源矿业有限公司、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂、昆明昆溪空心砖厂、昆明市西山区龙潭砖厂、昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场需拆除构筑物。

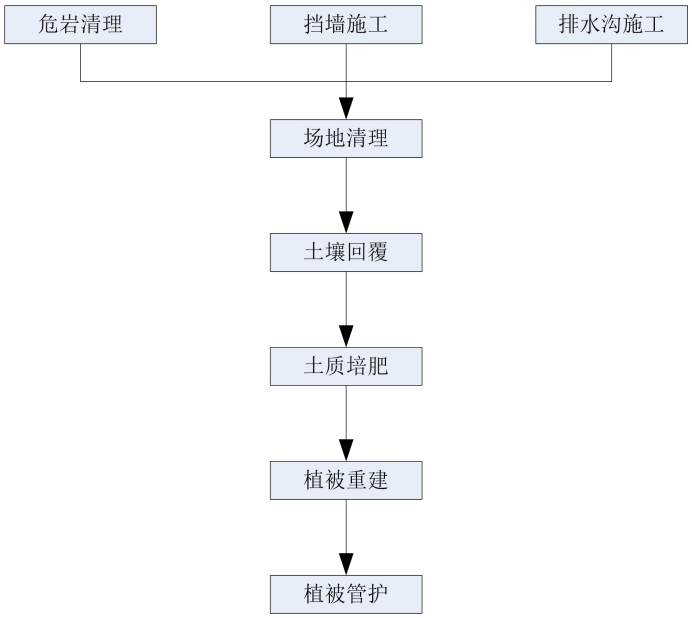


图 2-5 项目施工工艺流程图（无建构筑物需拆除）

注：海口镇里仁村一社石场、西山区海口镇海口里仁五社公山石场、昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、西山区海口顺民石料加工厂、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结街道谷律村铁矿、昆明市西山区团结乡博大石场无需拆除构筑物。

工程施工流程简述如下：

（1）建（构）筑物拆除施工工艺

施工流程：周边围护→清拆管线→拆除承重结构（梁）→推倒墙体→回收有价废物→建筑垃圾清运处理。

建（构）筑物拆除后，建筑垃圾清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行统一处置。

（2）矿山地质安全隐患消除施工方案

施工流程：测量放线→原始坡面测量与设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清理后坡面测量与设计对比。

（3）土壤重构施工方案

施工工艺流程：场地清理→土壤回覆→土质培肥。

①场地清理

主要是针对边坡坡脚堆积的碎石进行清理。

②客土外购

依据工程设计到指定土源点购买足量的表层耕作土。

③表土回覆

根据不同规划分区，按不同厚度进行土壤回覆，乔木填土 C 层厚，草本植物土层可薄，灌木填土厚度居中。下层土选择大粒径渣（石）土，透水性较好，上层覆盖小粒径土，保水性较好。

复垦为耕地区、乔草区表土回覆后可种植土壤不低于 40cm，复垦为灌草区表土回覆后可种植土壤不低于 30cm，复垦为草地区表土回覆后可种植土壤不低于 10cm。

④土质培肥

为保证土壤肥力及后续作物正常生长，将种植土与有机肥混合拌均匀后对覆土区域进行培肥，林地按照 9835 公斤/公顷培肥，园地按照 8335 公斤/公顷培肥，耕地按照 4500 公斤/公顷培肥，草地按照 1500 公斤/公顷培肥。

为保证土壤肥力，按设计要求对表层耕作土播撒肥料，以使土质达到耕作需求。

（4）植被重建施工方案

预留定植坑（覆土后预留定植坑）→晒土→回塘→苗木准备→苗木定植→撒播草籽。

①预留定植坑

全区域覆土区域：种植行位置确定后按设计尺寸乔木宽 0.8m 深度 0.6m（果树宽 0.8m、深度 0.6m），灌木宽 0.5m、深度 0.5m 覆土并预留定植坑（槽），坡地挖坑深度以下坡面为测量深度，开挖土方就近围塘。

穴状整地的区域：位置确定后按设计尺寸乔木长 0.8m、宽 0.8m、深度 0.6m（果树长 0.8m、宽 0.8m、深度 0.6m）、灌木长 0.5m、宽 0.5m、深度 0.5m 开挖定植坑，坡地挖坑深度以下坡面为测量深度，坑的边长以坑底为测量尺寸。开挖土方就近围塘。

②晒土

定植坑开挖完成后，晒土 3-5 天，利用紫外线杀菌，同时让土垡失水松散后才可回塘。现场监理逐一检查定植坑的尺寸，验收合格后签字，施工方可开展回塘工作。

③回塘

施商品有机肥时应注意，在树穴挖好后，覆土层与有机肥混合拌均匀后，填到坑中，填入层为 30cm，根据不同的树种施商品有机肥。将苗木放入后，乔木覆 30cm 土，灌木覆 20cm 土。

④苗木准备

本次设计的旱冬瓜、大紫樱桃、火棘等，运输到定植地块中集中验收。

苗木堆放方式：选择地埂下或大树下阴凉处，将地表杂草锄干净、整平。苗木卸货后应直立整齐排列，便于验收和计量。

质量检查项目：土球是否破损、叶片有无枯萎现象、地径达标情况、高度达标情况、树皮损伤情况，叶片上有无明显的病虫害痕迹。

出现以上情况中的任何一项的苗木，一律按不合格苗处理，其中树皮损伤长度超过 10cm 或宽度超过 1cm，不得使用。

验收、检验照片发各参加单位。苗木的土球从苗圃取苗到栽种结束，整个过程要一直保持土球湿润。

⑤苗木定植

将苗木放置在坑塘的正中，观察根茎与原始地形的高差，如果根茎低于周围的原始地表，用塘边的细土垫高土球。高差控制好后去除容器，用湿细土（土垡直径小于 1cm）将土球围好，再用脚将土球周围的细土踩实，踩实过程不触碰土球，不接触土球，确保土球不散。

⑥撒播草籽

将苗木种植好后，在树木间距之间撒播草籽，按狗牙根 30 公斤/公顷×白三叶 30 公斤/公顷×香根草 20 公斤/公顷的方式混播。场地清理后，展开无纺布并覆盖在整个苗床上，将种子均匀地撒播在苗床上，后覆土，播种后立即喷水保湿。项目实施期间由施工方负责管护，竣工验收后，交由相关镇、街道办进行管护。

（5）配套工程施工工艺

①排水沟施工工序

项目区内排水工程主要包括沟基槽土方开挖、水工布铺设等工程项目，具体工序为：施工准备→测量放样→土方开挖→水工布铺设。

②水窖工程的施工工序

水窖基坑土方开挖→基面清理→垫层铺设→窖底砼浇筑→窖壁模板安装→窖壁浇筑→窖顶盖模板安装→顶盖钢筋安装→顶盖砼浇筑→模板拆除→土方回填。

③涵管施工工序

基槽土方开挖→砼预制涵管铺设→土方回填等。

④挡墙施工工序

安全防护→测量放线→土方开挖→地基处理→挡墙砌筑→清理现场。

⑤标志牌施工工序

土方开挖→模板安装→混凝土浇筑→模板拆除→镀锌钢管焊接，标志牌焊接。

（6）废水处理工艺

源头收集+沟渠导流+坑塘沉淀+全部回用

收集系统：设置截排水沟及路边沟，形成地表径流收集网络；车辆冲洗点设导流槽。

处理设施：回收废水汇入改建的季节性蓄水坑塘或临时沉淀池进行自然沉淀。

回用途径：沉淀后上清液全部回用于施工场地、道路洒水降尘，实现废水零排放。

3.实施周期

项目实施时限为4.33年，其中第一批计划施工期为2024年6月至12月，第二批计划施工期为2025年3月至6月，计划施工4个月；两批项目实际于2024年8月开始施工，预计2025年11月底完成施工，施工期16个月；现所有矿山项目工程均已于2025年12月全部完成施工（施工周期17个月），现根据（西山片区）施工总结（初稿），项目于2025年12月15日全面完

	工，正在进入自查自检、调整、整改及养护阶段。植被养护期 3 年（项目施工完成后开始 3 年）。
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.云南省主体功能区规划

根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1 号）文中的《云南省主体功能区规划》，富民县属于《云南省主体功能区规划》中的国家重点开发区域内。国家层面重点开发区域是对全国区域经济协调发展具有重大意义的城市化地区，是支撑全国经济增长的重要增长极。

项目与《云南省主体功能区规划》的符合性分析见表一。

2.云南省生态功能区划

对照《云南省生态功能区划》，项目所在区域为III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区。

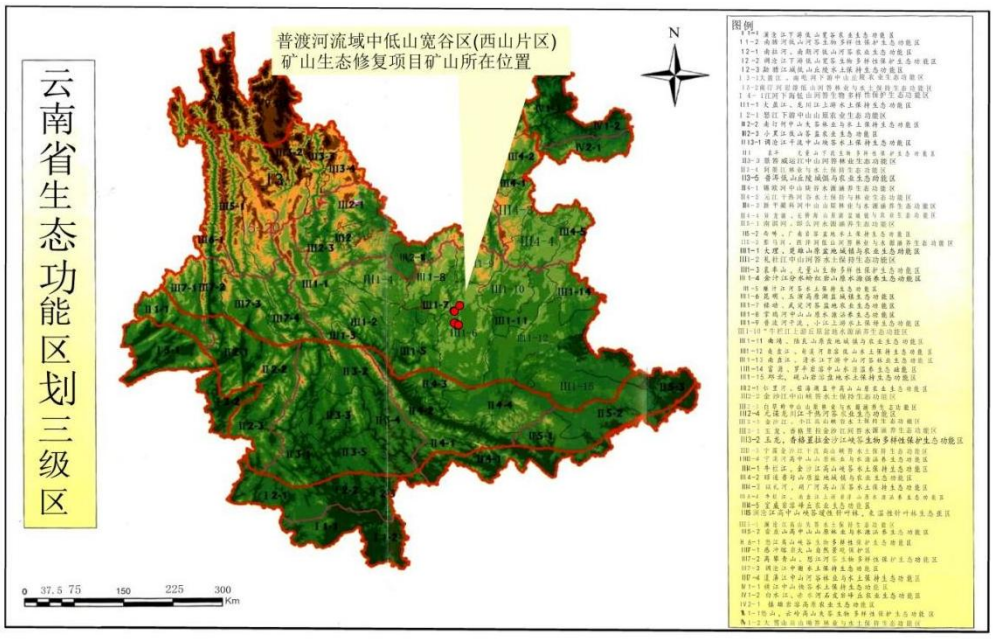


图3-1项目与云南省生态功能区划的位置关系图

表 3-1 项目所在功能区一览表

生态功能区	所在区域面积	主要生态特征
III1-6昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区	澄江、通海、红塔区、江川县，昆明市大部分区域，峨山县的部分地区，面积11532.70平方公里	以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在900—1000毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主

3.《2024年度昆明市生态环境状况公报》

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，森林资源方面，昆明市森

林类型多样，主要有干热河谷稀树灌木草丛、暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、落叶阔叶林、寒温性针叶林、寒温性灌丛，在北部的轿子山，还分布有少量暗叶林和高山灌丛，物种多样性富集。2024年，昆明市完成林草生态保护修复64.27万亩，全市森林面积95.13万公顷，森林覆盖率达45.27%，是国家森林城市，森林资源位于全国省会城市的前列。自然保护地方面，昆明市地处金沙江、南盘江及元江三大水系的分水岭之间，全市有自然保护地20个，其中自然保护区6个、国家森林公园4个、风景名胜区5个、地质公园3个、国家湿地公园2个。生物多样性方面，昆明市动植物种类繁多，共有中国特有物种1764种，云南特有物种426种，昆明特有物种85种。其中，国家重点保护陆生野生动植物127种（国家重点保护陆生野生动物73种，国家重点保护野生植物54种）。近年来，在云南轿子雪山生态系统保持良好态势，红外相机多次拍摄到林麝、金雕、血雉、赤狐、穿山甲等野生动物，经保护区监测确认新增金裳凤蝶与“爬动的蓝绿宝石”滇川大步甲两种国家Ⅱ级保护动物分布。国土资源方面，昆明市土地面积共计21012.9231平方公里。2024年，11个土地整治项目通过验收，建设规模0.5489万亩；新增耕地面积0.3331万亩。

4.评价区生态环境现状

项目区生态环境现状详见生态环境评价专题，引用结论如下：

（1）项目区土地利用现状

表3-2 项目区修复前土地利用现状统计表

一级类		二级类		面积（公顷）	比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
1	耕地	103	旱地	0.802	0.79%
2	园地	201	果园	0.452	0.45%
3	林地	301	乔木林地	5.607	5.55%
		305	灌木林地	4.860	4.81%
		307	其他林地	6.378	6.31%
		小计		16.845	16.68%
4	草地	404	其他草地	11.655	11.54%
6	工矿用地	601	工业用地	1.153	1.14%
		602	采矿用地	68.678	68.00%
		小计		69.831	69.14%
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.011	0.01%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.004	0.00%
		1006	农村道路	1.037	1.03%

		小计		1.041	1.03%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.072	0.07%
		小计		0.072	0.07%
12	其他用地	1203	田坎	0.009	0.01%
		1202	设施农用地	0.286	0.28%
		1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%
		小计		0.296	0.29%
总计				101.002	100.00%

（2）植被及植物现状调查结果

依据《中国植被》、《云南植被》、《昆明植被》等专著中确定的植被分类依据与原则，该项目区域植被分区为：

——Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域

——IIA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域

——IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带

——IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。

本次环评自然植被主要为“华山松群落”、“干香柏群落”、“滇青冈群落”、“桉群落”、“马桑群落”、“含干香柏的象草群落”、“火棘、马桑群落”。

人工植被主要为园地（果园）、耕地（旱地、水田和水浇地）、人工林地和人工草地。

根据植物现场调查 3 个评价区共记录维管植物 53 科 100 属 154 种，蕨类植物门 3 科 3 属 5 种，裸子植物亚门 2 科 2 属 3 种，被子植物亚门 48 科 95 属 146 种。

各评价区维管植物记录情况如下：

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂、昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂评价区共记录维管植物 42 科 69 属 83 种。其中，蕨类植物 2 科 2 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 3 种，被子植物 38 科 65 属 77 种。

昆明盟昌源矿业有限公司评价区共记录维管植物 43 科 79 属 94 种。其中，蕨类植物 3 科 3 属 3 种，裸子植物 2 科 2 属 3 种，被子植物 38 科 74 属 88 种。

昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山评价

区共记录有维管束植物 36 科 68 属 80 种。其中，蕨类植物 3 科 3 属 4 种，裸子植物 2 科 2 属 3 种，被子植物 31 科 63 属 73 种。

（3）重要植物

根据《云南省重点保护野生植物名录（2023 年）》《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 年版）》《IUCN 红色名录》《CITES2023》《国家重点保护野生植物名录（2021）》《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》等，对照本次环境影响评价实地调查结果，项目评价区内干香柏（*Cupressus duclouxiana*）属于《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》中近危植物，无极危、濒危、易危等重要野生植物分布。

（4）古树名木

按照全国绿化委员会、国家林业和草原局文件（全绿字〔2016〕1 号）对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指具有重要历史、文化、景观与科学价值和具有重要纪念意义的树木。

根据昆明市林业和草原局《关于回复有关图斑评价范围涉及古树名木情况的函》，本项目所含昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明昆溪空心砖厂和昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿山范围外 1000m 范围内有入库的古树名木 7 株，调查结果详见下表。

表 3-3 评价区古树名木调查结果一览表

序号	编号	物种	拉丁名	与项目实施范围的最近距离（m）	项目实施对古树的影响
1	53011200080	大叶栎	*Quercus griffithii*	540	不产生直接影响
2	53011200081	大叶栎	*Quercus griffithii*	540	不产生直接影响
3	53011200082	大叶栎	*Quercus griffithii*	628	不产生直接影响
4	53011200086	大叶栎	*Quercus griffithii*	659	不产生直接影响
5	53011200083	大叶栎	*Quercus griffithii*	659	不产生直接影响
6	53011200084	大叶栎	*Quercus griffithii*	659	不产生直接影响
7	53011200085	大叶栎	*Quercus griffithii*	659	不产生直接影响

根据《古树名木保护条例》，古树名木保护范围需划定树冠垂直投影外缘 5 米（一级保护）或 3 米（三级保护）的禁建区。本次修复工程与大叶栎（*Quercus griffithii*）直线距离超过 500 米，远超法定保护范围，不会对树木造成直接影响。

目前修复工程已完成施工，结合现场调查及施工单位确认，本次环评认

为，项目修复工程施工未对古树名木产生直接影响。项目后续将进行为期三年的植被管护，植被管护主要内容为洒水、养护、培肥、补植。综合管护期活动特征、活动范围，本次环评认为，在严格管理、严格禁止采伐树木、严格控制管护活动范围的前提下，项目工程管护不会对古树名木及古树群产生直接影响。

根据本次评价现场调查，古树名木现状生长良好，现场调查时未见与项目相关的古树植株破坏，未见与项目相关的生境毁损，工程实施已严格对古树名木及与之直接相关的立地生境进行避让。

（5）入侵植物

本项目涉及的 15 个矿山生态修复工程经现场调查得知，评价区内存在原有入侵植物种，根据《中国第一批外来入侵物种名单》《中国第二批外来入侵物种名单》《中国外来入侵物种名单（第三批）》《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》和中国外来入侵物种信息系统，评价区 154 种植物中，23 种植物被收录为入侵植物，统计结果见下表。

表 3-4 评价区入侵植物调查结果一览表

序号	中文名称	拉丁名	入侵等级	生活型	原产地
1	紫茎泽兰	*Ageratina adenophora*	1 级（恶意入侵）	多年生	中美洲
2	藿香蓟	*Ageratum conyzoides*	1 级（恶意入侵）	一年生	南美洲
3	熊耳草	*Ageratum houstonianum*	3 级（局部入侵）	多年生	美洲
4	白车轴草	*Artemisia argyi*	2 级（严重入侵）	多年生	欧洲
5	鬼针草	*Bidens pilosa*	1 级（恶意入侵）	一年生	热带美洲
6	金合欢	*Buddleja lindleyana*	已收录（有待观察）	多年生	澳大利亚
7	野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides*	2 级（严重入侵）	一年生	热带非洲
8	土荆芥	*Dysphania ambrosioides*	1 级（恶意入侵）	一年生	美洲
9	小蓬草	*Erigeron canadensis*	1 级（恶意入侵）	一年生	北美洲
10	蓝桉	*Eucalyptus globulus*	已收录（有待观察）	多年生	澳大利亚
11	桉	*Eucalyptus robusta*	已收录（有待观察）	多年生	澳大利亚
12	粗毛牛膝菊	*Galinsoga*	2 级（严重	一年生	南美洲

		quadriradiata	入侵）		
13	假酸浆	*Nicandra physalodes*	3 级（局部入侵）	一年生	南美洲
14	象草	*Pennisetum purpureum*	3 级（局部入侵）	多年生	热带非洲
15	北美车前	*Plantago virginica*	3 级（局部入侵）	多年生	北美洲
16	欧洲蕨	*Pteridium aquilinum*	已收录（有待观察）	多年生	广泛分布
17	蓖麻	*Ricinus communis*	2 级（严重入侵）	一年生	东非
18	望江南	*Senna occidentalis*	已收录（有待观察）	多年生	热带美洲
19	槐叶决明	*Senna sophera*	已收录（有待观察）	多年生	热带美洲
20	喀西茄	*Solanum aculeatissimum*	2 级（严重入侵）	多年生	南美洲
21	毛果茄	*Solanum viarum*	已收录（有待观察）	一年生	南亚
22	万寿菊	*Tagetes erecta*	4 级（一般入侵）	一年生	美洲
23	酸豆	*Tamarindus indica*	已收录（有待观察）	多年生	热带非洲

评价区内表征存在一定程度的生态入侵，入侵物种构成复杂，威胁等级高：包含从 1 级（恶意入侵）到 4 级（一般入侵）的多个等级。其中，紫茎泽兰、藿香蓟、鬼针草、土荆芥、小蓬草这 5 种 1 级恶意入侵植物，综上所述，评价区内已形成具有一定规模和多样性的入侵植物群落，这直接表征了该区域生态系统正一定程度上处于受外来物种干扰的状态。生物入侵问题体现原有的土壤破坏、植被丧失、栖息地退化等问题。

（6）陆生动物现状

根据本工程的构成、布局和施工方案以及评价区域生境分布的具体情况，选择了陆栖脊椎动物（两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类）作为本次生物多样性影响评价中陆栖脊椎动物部分的主要考察对象。

此次在修复区周边区域进行两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类的调查，主要采用样线法、观察法和访问法等方法进行工作。观察植被类型、生境条件、溪流、水塘等鸟类和兽类动物生存的资源条件，同时对动物的实体及其足迹、叫声、粪便、取食痕迹等予以重点观察。由于工作时间有限，还采取了非诱导访谈法对评价区周边村落的群众进行调查，了解他们常年在附近从事日常

生产等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量的情况。我们也向当地有关部门了解他们在多年的工作和研究过程中所掌握到的在本区域中鸟类、哺乳类以及两栖爬行类的分布情况。由于工程区域的动物调查研究历史较长，专业资料较丰富，因此，本工程的陆栖脊椎动物现状在现场调查的基础上参考了该区域的历史调查资料主要参考资料有：《中国动物志（两栖纲）》（2009 年，科学出版社）等著作以及关于本地区脊椎动物类的如《云南兽类志》、《云南省陆生野生动物资源调查报告》（2001 年，云南省林业厅出版）、《云南鸟类志（上卷•非雀形目）》（1995 年，杨岚，云南科技出版社）、《云南鸟类志（下卷•雀形目）》（2004 年，杨岚，杨晓君，云南科技出版社）、《云南两栖类志》（杨大同，中国林业出版社，1991 年）、《中国兽类分类与分布》（2023 年，科学出版社出版）、《云南两栖爬行动物》（杨大同、绕定齐等，2008 年）。根据现场调查、访问所得到的资料，与前人调查结果中的记载相结合验证，得出评价区域陆栖脊椎动物分布、资源现状，并在此基础上进行其受工程影响的分析评价。

1）项目区陆栖脊椎动物种类组成

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布的陆栖脊椎动物共有 76 种，隶属 4 纲、19 目、38 科、59 属。如下表所示，分布有两栖动物 2 种，隶属 1 目 2 科 2 属；分布有爬行动物 3 种，隶属 1 目 2 科 3 属；分布有鸟类 66 种，隶属 13 目 29 科 49 属；分布有哺乳动物 5 种，隶属 4 目 5 科 5 属。

①两栖类

评价区记录到两栖动物 2 种，分属 1 目 2 科，无尾目（ANURA）为蟾蜍科（Bufonidae）中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、蛙科（Ranidae）滇蛙（*Dianrana pleuraden*）。

评价区未发现有国家一级和云南省级重点保护野生动物，调查发现该地区内滇蛙（*Dianrana pleuraden*）作为特有种分布。评价区的两栖动物中，蟾蜍科主要在水域、农田活动，种类在各类生境都有活动，适应性较广。

②爬行类

评价区记录到爬行动物 3 种，分属 1 目 2 科，以蛇目（SERPENTES）为主，为游蛇科（Colubridae）棕网腹链蛇（*Amphiesma johannis*）、黑头剑

蛇（*Sibynophis chinensis*），占爬行类记录种数的 75%；蝰科（Viperidae）竹叶青（*Trimeresurus stejnegeri*），占爬行类记录种数的 25%。

评价区未发现有国家一级、二级和云南省级重点保护野生动物，也未发现珍稀濒危动物和特有、狭域两栖动物分布。评价区爬行动物中，游蛇科主要在农田和水域生境中活动，各生境均可适应，适应性很广。

③鸟类

评价区记录到鸟类 66 种，分属 13 目 29 科，物种组成以雀形目（PASSERIFORMES）为主，共有 41 种，占鸟类记录种数的 62.12%；鹳形目（CICONIIFORMES）、䴕形目（PICIFORMES）、鹤形目（GRUIFORMES）、隼形目（FALCONIFORMES）各有 3 种，分别各占鸟类种数的 4.55%；鸽形目（COLUMBIFORMES）、鸻形目（CHARADRIIFORMES）、鸥形目（LARIFORMES）、佛法僧目（CORACIIFORMES）、雁形目（ANSERIFORMES）各有 2 种，分别各占鸟类种数的 3.03%；雨燕目（APODIFORMES）、䴙䴘目（PODICIPEDIFORMES）、鸡形目（GALLIFORMES）各有 1 种，分别各占鸟类种数的 1.52%。在科级组成上，鹟科（Muscicapidae）有 16 种，占鸟类记录种数的 24.24%；鸦科（Corvidae）有 5 种，占鸟类记录种数的 7.58%；鹎科（Pycnonotidae）有 4 种，占鸟类记录种数的 6.06%；鹭科（Ardeidae）、啄木鸟科（Picidae）、秧鸡科（Rallidae）、鹰科（Milvus Lacepede）各有 3 种，占鸟类记录种数的 4.55%；鸥科（Laridae）、卷尾科 （Dicruridae）、鸠鸽科（Columbidae）各有 2 种，占鸟类记录种数的 3.03%；其余科均只有 1 种。

评价区记录到有国家二级保护动物雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migtans lineatus*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）分布，未发现有国家一级重点保护野生动物；未发现珍稀濒危动物和特有、狭域鸟类动物分布。

④哺乳类

评价区记录到哺乳动物 5 种，分属 4 目 5 科，物种组成为以啮齿目（RODENTIA）为主，共有 2 种，为松鼠科（Sciuridae）赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）及鼠科（Muridae）褐家鼠（*Rattus norvegicus*）。食肉目（CARNIVORA）为鼬科（Mustelidae）黄腹鼬（*Mustela kathiah*）；树鼩目

（SCANDENTIA）为树鼩科（Tupaiidae）北树鼩（*Tupaia belangeri*）、兔形目（LAGOMORPHA Brandt）为兔科（Leporidae Fischer）云南兔（*Lepus comus*）。

评价区未发现有国家一级和云南省级重点保护野生动物，也未发现珍稀濒危动物和特有、狭域动物分布。

2）项目区陆栖脊椎动物区系组成

①两栖类

在评价区分布的 2 种两栖动物全部为东洋界和古北界成分分布。在 2 种两栖动物中，东洋界种类为 1 种，占全部两栖动物种数的 50.00%；东洋界/古北界种有 1 种，占全部两栖动物种数的 50.00%。

②爬行类

评价区分布的 3 种爬行动物均为东洋界成分分布，占全部爬行类的 100%，无古北界成分分布。

③鸟类

从鸟类的地理区划来看，评价区处于东洋界西南区范围。在评价范围内分布的 66 种鸟类中，主要为留鸟，有 45 种，占全部鸟类的 68.185%；其次为候鸟，有 21 种，占全部鸟类的 31.82%，具体见下表。

表 3-5 评价区鸟类居留状态

居留状态	留鸟	候鸟	小计
种数	45	21	66
占比%	68.18	31.82	100

在评价范围内分布的 66 种鸟类中，属于东洋界物种的有 31 种，占全部繁殖鸟的 46.97%；古北界种有 17 种，占全部繁殖鸟的 25.76%；古北界－东洋界有 16 种，占全部繁殖鸟的 24.24%；广布种有 2 种，占全部繁殖鸟的 3.03%。具体详见下表。

表3-6 评价区繁殖鸟类区系成分

区系从属	东洋界	古北界	东洋界-北古界	广布种	小计
种数	31	17	16	2	66
占比%	46.97	25.76	24.24	3.03	100

④哺乳类

综上所述，评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分古北界物种分布，有少量东洋界－古北界物种分布和广布种分布。这与该

范围在中国地理区划中属于东洋界的范围是相吻合的（王凯等，2022）。

⑤区系小结

综上所述，评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界、古北界物种为主体，有少量东洋界－古北界及东洋界-古北界-新北界和广布种物种分布。这与该范围在中国地理区划中属于东洋界的范围是相吻合的（王凯等，2022）。

⑥对陆生野生动物重要栖息地的影响

根据国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）发布的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，收录云南野生动物重要栖息地 56 个。西山区辖区内无《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》中收录的栖息地。经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程修复范围均不与保护区重叠，因此本次环评认为在工程严格控制施工区域尽量缩小扰动范围的前提下，因此本次环评认为工程施工不会对陆生野生动物重要栖息地产生直接影响。

（7）水生动物现状

经过现场调查及走访，同时查阅《金沙江流域鱼类》《云南鱼类志（上、下册）》《中国淡水鱼类图鉴》等文献资料，评价区螳螂川内分布有鱼类 17 种，隶属 9 科 15 属。在 9 个科中，以鲤科鱼类的种类最多，有 7 种，占全部鱼类种数的 41.18%；其余为鳅科、条鳅科、鲌亚科、鲻鲈科、沙塘鳢科、鳢科、合鳃鱼科、鲇科种类。其中鲌亚科、鲇科鱼类为 2 种，分别各占全部鱼类种数的 11.76%，其他科鱼类各有 1 种，分别各占全部鱼类种数的 5.88%。

（8）项目区天然林、公益林调查结果

根据昆明市林业和草原局查询结果，本项目 15 个矿山生态修复工程中，昆明盟昌源矿业有限公司修复工程与国家级公益林重叠，重叠面积为 0.0375hm^2，与省级公益林重叠，重叠面积为 0.0747hm^2；昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程与省级公益林及天然林发生重叠，与省级公益林重叠面积 0.3198hm^2，与天然林重叠面积 1.0772hm^2；昆明西山团结顺添石材厂修复工程与天然林发生重叠，与天然林重叠面积 0.7227hm^2；西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程与市级公益林发生重叠，重叠面积为 0.0017hm^2；昆明昆溪空心砖厂修复工程与天然林发生重叠，重叠面

积为 0.1197hm²；昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程与天然林发生重叠，重叠面积为 0.0535hm²；昆明市西山区团结街道谷律村铁矿修复工程与天然林发生重叠，重叠面积为 0.0798hm²；昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程与省级公益林发生重叠，重叠面积为 0.0379hm²；昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程与省级公益林发生重叠，重叠面积为 0.0044hm²。

表 3-7 项目区与天然林、公益林重叠面积情况表

矿山名称	公益林重叠面积）（hm²）			天然林重叠面积（hm²）
	国家级	省级	市级	
昆明盟昌源矿业有限公司	0.0375	0.0747	/	/
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	/	0.3198	/	1.0772
昆明西山团结顺添石材厂	/	/	/	0.7227
西山区海口镇海口里仁五社公山石场	/	/	0.0017	/
昆明昆溪空心砖厂	/	/	/	0.1197
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	/	/	/	0.0535
昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	/	/	/	0.0798
昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	/	0.0379	/	/
昆明市西山区团结乡博大石场矿山	/	0.0044	/	/
合计	0.0375	0.4369	0.0017	2.0530

（9）环境敏感区调查结果

①明朗水库饮用水源保护地

根据昆明市自然资源和规划局和昆明市生态环境局查询结果，本项目所含 15 个矿山中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内，具体位置详见附图 4.14。

明朗水库位于西山区团结街道办事处三节桥村，2012 年扩容加固后总库容 936 万 m³，兴利库容 647.7 万 m³，功能主要是为安宁市提供农灌及工业用水，并兼顾西山区长坡、安宁太平新城街道办事处部分生活饮用水的供给，

2010 年供水量 1182 万 m^3。根据《2024 年生态环境状况公报》，明朗水库 2023 年未供水。

②高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线

昆明盟昌源矿业有限公司修复工程部分区域与高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线保护生态保护红线重叠，重叠范围 374.88m^2。

该区域位于云南省中西部，地势起伏和缓，涉及昆明、玉溪、红河、大理、丽江等 5 个州、市，面积 0.57 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 4.81%，是云南省构造湖泊和岩溶湖泊分布最集中的区域。植被以半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛等为代表。重点保护物种有白腹锦鸡、云南闭壳龟、鳡浪白鱼、滇池金线鲃、大理弓鱼、宽叶水韭、西康玉兰等珍稀动植物。已建有云南苍山洱海国家级自然保护区、金殿国家森林公园、抚仙—星云湖泊省级风景名胜区、石屏异龙湖省级风景名胜区等保护地。

5.环境空气质量现状

（1）环境功能区划

本项目修复历史遗留废弃矿山均位于昆明市西山区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），环境功能区分为两类：一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目环境空气功能分区及执行标准见下表。

表 3-8 项目修复各矿山环境功能分区及环境空气执行标准

序号	矿山名称	环境功能分区	环境空气执行标准
1	昆明西山团结顺添石材厂	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	海口镇里仁村一社石场	二类区	
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	二类区	
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	二类区	
5	昆明盟昌源矿业有限公司	二类区	
6	西山区海口顺民石料加工厂	二类区	
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	二类区	
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	二类区	
9	昆明昌杰石料厂矿山	二类区	
10	昆明昆溪空心砖厂矿山	二类区	
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	二类区	
12	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	二类区	

13	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	二类区	
14	昆明西山团结花红园任宝石场	二类区	
15	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	二类区	

（2）达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），综合评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次环评选择2024年作为评价基准年；根据昆明市生态环境局发布的《2024年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气优良率99.7%，其中优221天、良144天。与2023年相比，优级天增加32天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最大8小时平均）标准。二氧化硫年平均浓度为7.0微克/立方米，同比下降12.5%；二氧化氮年平均浓度为17.0微克/立方米，同比下降10.5%；可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度为31.3微克/立方米，同比下降12.3%；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度为19.7微克/立方米，同比下降14.0%；臭氧日最大8小时滑动平均值第90百分位浓度为134微克/立方米，同比下降约2.2%；一氧化碳日均值第95百分位浓度为0.8毫克/立方米，同比降低分别为11.1%。各项污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，空气质量保持良好水平。

综上，项目区为环境空气达标区。

6.地表水环境质量现状

（1）项目所在流域地表水环境功能区划及执行标准

根据现场踏勘，结合地理信息数据分析，本项目涉及修复的各历史遗留项目区评价范围内主要地表水体为螳螂川、里母高箐、沙河、明朗水库。沙河位于昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿西南方，距离40m；里母高箐位于昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿东南方，穿越矿山修复范围；里母高箐位于昆明昆溪空心砖厂东南方，距离为345m；螳螂川位于昆明盟昌源矿业有限公司西南方，距离962m经查询，本项目所涉及的15个矿山生态修复工程中昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山的修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内。经叠图分析及实地调查，昆明市西山区团

结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿距离明朗水库直线距离约 2.77km、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂距离明朗水库直线距离约 4.39km、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿距离明朗水库直线距离约 2.18km、昆明昌杰石料厂矿山距离明朗水库直线距离约 2.78km、昆明昆溪空心砖厂矿山距离明朗水库直线距离约 3.52km。

依据《昆明市和滇中产业新区水功能区区划》（2011-2030），本次环评选取西山境内距离本次项目距离较近的河流断面作为地表水环境质量依据。

螳螂川昆明－安宁工业、景观用水区：由海口至安宁温青闸，全长 41.5k。

流经昆明海口新城、安宁市城区，沿岸有昆明钢铁厂、化工、化肥等主要工业用水；河流穿过海口新城、安宁市主城区、温泉旅游度假区，有较高的景观娱乐价值；两岸也有农田灌溉提引水。由于受工业、城市废污水的影响和接纳经沙河汇入的草海废污水，水质较差，现状水质劣 V 类，规划水平年水质保护目标Ⅳ类。

沙河西山－安宁开发利用区：全河，河长 23.3km，地处西山区、安宁市两地。源头段的明朗小（一）型水库位于西山区团结街道办事处的范围内，总库容 712 万 m^3，兴利库容 506 万 m^3,2010 年实灌面积 5400 亩：供水范围主要是安宁市太平新城街道办事处及西山区长坡。中下游河段经安宁市太平新城街道办事处和金方街道办事处。现状河流水质为Ⅱ～劣 V 类，规划水平年水质保护目标按水功能二级区执行。

里母高箐：为沙河支流，根据支流水环域功能不应低于干流的原则执行“沙河”标准Ⅲ类。

明朗水库西山安宁农业、工业用水区：源头到明朗水库坝址，河长 6.8k，其中明朗水库位于西山区团结街道办事处三节桥村，2012 年扩容加固后总库容 936 万 m^3, 兴利库容 647.7 万 m^3, 功能主要是为安宁市提供农灌及工业用水，并兼顾西山区长坡、安宁太平新城街道办事处部分生活饮用水的供给，2010 年供水量 1182 万 m。现状水质Ⅲ类，规划水平年水质保护目标为Ⅲ类。

表 3-9 执行标准一览表

《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030 年）》				
矿山	水体	功能区	现状	水质

			水质	保护目标
昆明盟昌源矿业有限公司	螳螂川	螳螂川昆明－安宁工业、景观用水区：	Ⅴ	Ⅳ
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明昆溪空心砖厂	里母高箐	/	/	Ⅲ
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	沙河	沙河西山－安宁开发利用区	Ⅱ～劣Ⅴ	Ⅲ
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山	明朗水库	明朗水库西山安宁农业、工业用水区	Ⅲ	Ⅲ

（2）项目所在流域地表水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本次环评选取昆明市生态环境局官方网站发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》和作为地表水环境质量依据。

螳螂川：涉及螳螂川的评价区有昆明盟昌源矿业有限公司，根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，与 2023 年相比，青龙峡、温泉大桥断面水质类别由 V 类上升为Ⅳ类。项目区最近断面为青龙峡、温泉大桥断面，螳螂川水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。

7.地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次环评选取昆明市生态环境局官方网站发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》作为地下水环境质量依据。根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，2024 年全市 23 个国家地下水环境质量考核点位中，区域点位 V 类水比例稳定在 4.3%，污染风险监控点位均优于 V 类水质，达到考核目标要求。与 2023 年比，考核点位地下水质量保持稳定。

8.声环境质量现状

（1）项目声环境功能分区

根据西山区环境保护局 2018 年 10 月发布的《昆明市西山区声环境功能区划分技术报告（2019 年—2029 年）》，本项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均不涉及《报告》中明确划定的 0 类区、1 类区、2 类区、3 类区、4a

类区、4b 类区，不在昆明市西山区声环境功能区划范围。修复后周围存在居民点、道路、街道（商住混合区）等，因此仍执行 2 类，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目 15 座历史遗留矿山声环境评价区均属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。项目区各矿山声环境功能详见图 3-2 和表 3-9。

表 3-10 各矿山声环境现功能区划表

序号	矿山名称	声环境功能区
1	昆明西山团结顺添石材厂	2 类区
2	海口镇里仁村一社石场	2 类区
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	2 类区
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	2 类区
5	昆明盟昌源矿业有限公司	2 类区
6	西山区海口顺民石料加工厂	2 类区
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	2 类区
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	2 类区
9	昆明昌杰石料厂	2 类区
10	昆明昆溪空心砖厂	2 类区
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	2 类区
12	昆明市西山区龙潭砖厂	2 类区
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场	2 类区
14	昆明西山团结花红园任宝石场	2 类区
15	昆明市西山区团结乡博大石场	2 类区

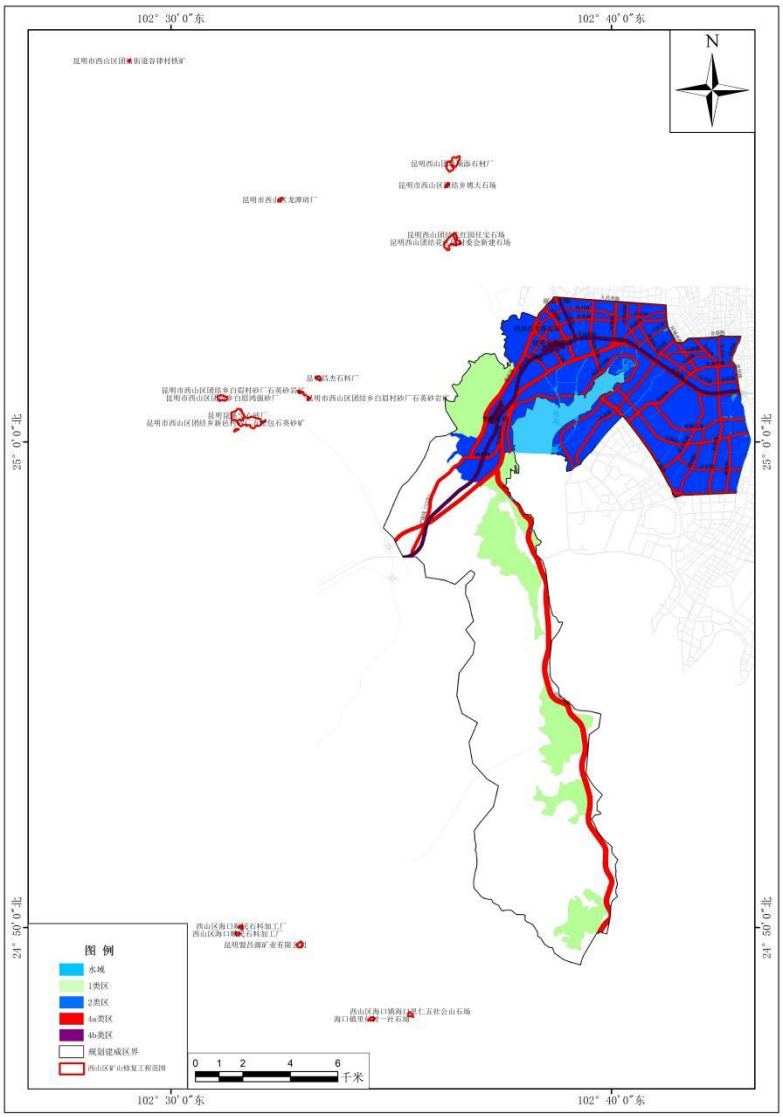


图3-2项目矿山与昆明西山区声功能区位置关系图

（2）项目声环境现状

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，2024 年，全市主城区声环境功能区夜间噪声达标率为 92.5%，满足国家“到 2025 年全国声环境功能区夜间达标率达到 85%”的要求。各类功能区昼夜平均等效声级均达标。2024 年，全市主城区昼间区域环境噪声平均值为 52.6 分贝（A），总体水平达二级（较好），较去年上升 0.4 分贝（A）。项目所在区域总体声环境质量状况良好，满足声环境功能要求。

9.土壤质量现状

（1）修复前（原生/扰动）土壤本底与破坏特征

①原始地带性土壤残存特征：

项目区地处昆明西山区域，属亚热带高原季风气候区。在未受采矿扰动或自然恢复较好的零星地块，其原生土壤应为山地红壤或黄红壤。这类土壤呈酸性至弱酸性，质地偏黏，铁铝氧化物丰富。但在高强度露天开采下，此类原生土壤在绝大部分区域（特别是采坑、边坡）已完全丧失。

由于开采矿种为建筑石料用灰岩、石灰岩等，开采方式粗放无序，未保留表土，导致修复前项目区地表物质已非自然土壤，而是由矿业活动形成特殊地貌。其特征如下：

物质组成混杂：主要由母岩（灰岩、石英砂岩）风化碎屑、爆破产生的碎石、少量原始土颗粒及外来杂填物混合而成，砾石混入率高，土壤骨架被严重破坏。

物理性质：结构松散或局部板结，孔隙度不佳，保水保肥能力极差，易发生水土流失。

化学性质：有机质含量极低，氮、磷、钾等植物必需养分严重匮乏，土壤微生物活性几乎为零，不具备自然肥力。

②生态环境问题总结：

修复前的土壤状况是导致“植被破坏、土地损毁、景观效果差”三大核心生态环境问题的直接根源。土壤作为生态基底的功能已基本丧失。

（2）修复施工过程中的土壤重构措施与影响

本项目采取的“地貌重塑、土地平整+客土覆盖+植被配置” 技术路线，其核心是对土壤进行人工重构：

地貌重塑、土地平整：对原碎石土堆积区进行地形整理，为客土覆盖创造稳定基底。

客土覆盖：通过外购土方，而是利用工程自身产生的、理化性质相近的土石方在区内就近回填、平整，并最终覆上一层适于植物生长的客土。这实质上是将区内相对较好的土质材料进行资源化内循环利用，构建了新的“人造耕作层”。

植被配置：通过种植适宜植物，开启以生物作用为主导的土壤自然改良进程。

（3）现状（现阶段自查）土壤特征

根据 2024 年 11 月（施工后）对 7 座代表性矿山覆土区域的取样监测结果（表 4-11），修复后的土壤特征已发生根本性转变：

①环境安全性得到根本保障：

所有监测点位的镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷等重金属含量，均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。六价铬未检出（<0.5 mg/kg）。这证明工程实施及覆土材料未引入新的污染风险，修复后的土壤环境安全，完全满足作为林地、草地等农用地的要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

原矿山采矿活动造成的环境污染和生态破坏问题

本项目修复的 15 座矿山均为历史遗留废弃矿山，开采方式均为露天开采，目前停产多年；15 座矿山均为无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山、责任人灭失矿山或由政府承担治理恢复责任的政策性关闭矿山。由于历史原因，各矿山确切开采技术资料及生态环境资料已难以收集。

截止本次环评现场踏勘，全部矿山已于 2025 年 12 月底完成施工，仅根据现场踏勘难以详细回溯历史矿山开采造成的环境污染和生态破坏问题。因此，本次评价依据《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目调（勘）查报告》和《关于普渡河流域中低山宽谷区（西山片区）矿山生态修复项目的情况说明》（附件 32），结合历史影像，对各矿山原有环境污染及生态破坏问题进行简单分析。

表 3-11 本项目修复的 15 座矿山历史开采方式一览表

序号	矿山名称	开采方式	矿种	关闭年度
1	昆明西山团结顺添石材厂	露天开采	建筑石料用灰岩	2012 年以前
2	海口镇里仁村一社石场	露天开采	建筑石料用灰岩	2008 年之前
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	露天开采	建筑石料用灰岩	2010 年
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	露天开采	天然石英砂	2018 年
5	昆明盟昌源矿业有限公司	露天开采	建筑石料用灰岩	2019 年
6	西山区海口顺民石料加工厂	露天开采	建筑石料用灰岩	2015 年
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	露天开采	天然石英砂	2009 年

8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	露天开采	天然石英砂	2009 年
9	昆明昌杰石料厂矿山	露天开采	石灰岩	2015 年
10	昆明昆溪空心砖厂矿山	露天开采	砂岩	2015 年
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山	露天开采	铁矿	2006 年
12	昆明市西山区龙潭砖厂矿山	露天开采	页岩	2012 年之前
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山	露天开采	建筑石料用灰岩	2016 年
14	昆明西山团结花红园任宝石场	露天开采	建筑石料用灰岩	2016 年
15	昆明市西山区团结乡博大石场矿山	露天开采	石灰岩	2010 年

1.昆明西山团结顺添石材厂修复工程

昆明西山团结顺添石材厂原开采方式为露天开采，2012 年以前关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-12 昆明西山团结顺添石材厂修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0201	果园	0.000	0.00%
03	林地	0301	乔木林地	0.496	3.21%
		0305	灌木林地	0.892	5.78%
		小计		1.387	8.99%
04	草地	0404	其他草地	0.000	0.00%
06	工矿用地	0601	工业用地	1.153	7.47%
		0602	采矿用地	12.894	83.54%
		小计		14.047	91.01%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.000	0.00%
合计				15.434	100.00%

矿山历史开采形成 4 个采场边坡，边坡坡面基岩裸露，局部破碎，项目实施前边坡稳定，地质安全隐患评估结果为轻。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失；矿界内除采场南平台土地损毁程度为中度外，其余各区域土地均为重度损毁。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地

表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。矿区整体土壤抗蚀性一般，植被盖度低，边坡坡度较大。综合评价矿区潜在土壤侵蚀危险程度高。历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失。

结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布。根据建筑单位提供的影像资料，结合卫星影像，本项目修复工程实施前，原矿山区域范围内植被主要为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。项目修复工程实施完成后，修复区工矿用地从 69.831hm^2 降低至 1.806hm^2，修复工程腾退绝大部分历史采矿遗留的工矿用地，但保留了 1.806hm^2。保留的工矿用地为顺添采石场修复图斑内现存的云南冬仁新型材料建筑有限公司。顺添采石场于 2012 年关停废弃，根据历史卫星影像，云南冬仁新型材料建筑有限公司于 2021 年开始修建，根据设计单位确认，其与历史采矿矿山无关。本次修复工程修复范围为入库的历史遗留废弃矿山图斑，修复工程设计时，结合现场实际，对现有厂房进行保留，因此保留 1.806hm^2 工矿用地。

表 3-13 表昆明西山团结顺添石材厂历史卫星影像

年份	影像
2021	

2022	
2023	

2.海口镇里仁村一社石场修复工程

海口镇里仁村一社石场原开采方式为露天开采，2012 年以前关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-14 海口镇里仁村一社石场修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	0	0.00%
03	林地	0301	乔木林地	0.240	11.47%
04	草地	0404	其他草地	1.853	88.53%
12	其他土地	1203	田坎	0	0.00%
		1207	裸岩石砾地	0	0.00%
		小计		0	0.00%
合计				2.093	100%

矿山历史开采形成采场边坡，边坡坡面基岩裸露，局部破碎，项目实施

前边坡现状稳定，地质安全隐患评估结果为轻。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失，矿界内土地均为重度损毁。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。矿区整体土壤抗蚀性一般，植被盖度低，边坡坡度较大；综合评价矿区潜在土壤侵蚀危险程度高。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-15 海口镇里仁村一社石场 2021-2023 历史影像

年份	图像
2021	

2022	
2023	

3.西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程

西山区海口镇海口里仁五社公山石场原开采方式为露天开采，2010 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-16 西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.133	6.23%
04	草地	0404	其他草地	1.988	93.12%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.014	0.65%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	0.00%
合计				2.135	100.00%

矿山历史开采形成采场边坡，1#边坡位于矿区范围北采场分布高程为 1989m—2009m 之间，左边界、右侧边界以矿山挖损范围线为界；边坡宽度约 165m，坡长约 10m，面积约 1427m²，高差约 20m，平面形态呈不规则状，

剖面整体呈直线型，坡向 150°，坡度 71°。2#边坡位于矿区范围北采场边坡，分布高程为 1984m—2013m 之间，左边界、右侧边界以矿山挖损范围线为界；边坡宽度约 365m，坡长约 16m，面积约 4532m^2，高差约 29m，平面形态呈不规则状，剖面整体呈直线型，坡向 150°，坡度 69°。1#采场平台、2#采场平台地质安全隐患评价为轻，1#采场边坡、2#采场边坡地质安全隐患评价为中。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。矿区整体土壤抗蚀性一般，植被盖度低，边坡坡度较大。综合评价矿区潜在土壤侵蚀危险程度高。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-17 西山区海口镇海口里仁五社公山石场 2021-2023 历史影像

年份	图像

		2021	
		2022	
		2023	

4.昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程

昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿原开采方式为露天开采，2018 年关闭，至今已停产数年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-18 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0201	果园	0.099	0.38%
03	林地	0301	乔木林地	3.003	11.35%
04	草地	0404	其他草地	0.322	1.22%
06	工矿用地	0602	采矿用地	22.861	86.38%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.002	0.01%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.177	0.67%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%
合计				26.465	100.00%

早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失。矿区位于斜坡中下部，矿业活动未造成河流截断、流量减小，矿区及周围地表水体漏失等。矿区露天开采未揭露地下含水层，对矿区及周围主要含水层无明显影响，对地下水位变化影响有限。矿山挖损范围较小，对地表径流影响较小，对地下水补排平衡破坏较小。综合评价矿山活动对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。矿区整体土壤抗蚀性一般，植被盖度低。除 1#采场平台土地毁损程度评价为中度外，其余各采场、边坡土地毁损程度均评价为重度。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。矿山西北侧为本次项目中的“昆明昆溪空心砖厂矿山”，详见下文 **10.昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程。**

表 3-19 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 2021-2023 历史影像

年份	影像

2021	
2022	
2023	

5.昆明盟昌源矿业有限公司修复工程

西山区海口镇海口里仁五社公山石场原开采方式为露天开采，2019 年关闭，至今已停产 5 年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-20 昆明盟昌源矿业有限公司修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	0.043	1.26%

03	林地	0301	乔木林地	0.068	2.02%
		0307	其他林地	0.173	5.12%
		小计		1.238	7.14%
04	草地	0404	其他草地	2.736	80.96%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.066	1.96%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.284	8.41%
		1203	田坎	0.009	0.27%
		1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%
		小计		0.294	8.68%
合计				3.378	100.00%

早年矿山开采形成 1 个采场边坡，边坡区最高点海拔 2110m，最低点海拔 2068m，高差约 42m；边坡总体坡度 45°，局部可达 80°以上。开采造成边坡坡面基岩裸露，局部破碎，纵向差异开采形成纵向沟槽，整体上北高南低。采场边坡现状稳定，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，因此采场边坡地质安全隐患评估结果为轻；其余单元未见地质安全隐患，地质安全隐患评估结果为轻。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失；根据调查访问及周边地类推断，该矿山在开采前为林地和旱地。采场边坡、采场平台、工业广场土地损毁程度均为重度。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-21 昆明盟昌源矿业有限公司 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	
2022	
2023	

6.西山区海口顺民石料加工厂修复工程

西山区海口镇海口里仁五社公山石场原开采方式为露天开采，2015 年关闭，至今已停产 9 年，经调查核实，该图斑未设置矿权，追溯不到责任主体，属于无法确认治理恢复责任主体的无主废弃矿山，经认定为历史遗留矿山。早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-22 西山区海口顺民石料加工厂修复前土地利用类型表

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0201	果园	0.352	13.68%
03	林地	0301	乔木林地	0.578	22.46%
		0305	灌木林地	0.025	0.98%
		小计		0.604	23.44%
04	草地	0404	其他草地	0.523	20.32%
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.019	39.57%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.009	0.36%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.066	2.56%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.002	0.08%
合计				2.575	100.00%

西山区海口顺民石料加工厂分为南北采场，整体坡度较缓，且区域内灌木、草本植物复绿明显，未见地质安全隐患，且无主要威胁对象，地质安全隐患评估结果为轻。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失；根据调查访问及周边地类推断，该矿山在开采前为林地、园地和旱地。各采场土地损毁程度均为中度。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土壤侵蚀危险程度高。

据调查访问及周边地类推断开采前生态系统为林地、园地和旱地生态系统，因此矿山开采对生态系统成片度和栖息地及生境完整性造成较大影响。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区2021-2023历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表3-23 海口顺民石料加工厂2021-2023历史影像资料

年份	影像
2021	
2022	

2023	

7.昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-24 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.036	0.62%
		0305	灌木林地	3.251	55.82%
		小计		3.287	56.44%
04	草地	0404	其他草地	2.533	43.48%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.004	0.06%
		1006	农村道路	0.001	0.02%
		小计		0.005	0.08%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	0.00%
合计				5.824	100.00%

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂低洼汇水区位于矿区中部，该区域是沟道内的雨水汇流区，也即矿区内的最低部位，在雨季该部位经常会形成积水，该区域地表主要为矿渣堆积体，不具备崩塌、滑坡灾害发育的临空面，表面植被发育一般，主要为草本植物。采场区位于整个图斑范围内，位于斜坡中下部，采场区高程 2201m～2232m，高差约 31m。矿区四周高中部低，北侧为采场边坡，边坡底部高程 2201～2220m，边坡顶部高程 2218～2232m，边坡高约 3～20m，边坡坡度约 30°，坡度相对较缓，边坡坡向 90~200°，边坡表面为红棕色黏土，未见基岩出露，边坡整体稳定性良好，现状处于基本

稳定～稳定状态，边坡底部可见边坡崩积物，边坡表面植被发育良好，主要为乔木、灌木等。矿区南侧为自然恢复良好的斜坡区，表面植被覆盖良好，覆盖度约 60%～70%，表层为采矿活动形成的矿渣堆积体，未见基岩出露，其整体稳定性良好，处于基本稳定～稳定状态，坡体表面沟壑纵横，为雨水冲刷地表松散堆积体造成。矿区中部，主要由雨水冲刷形成的沟道组成，沟道长约 260m，宽约 3～10m 不等，雨季常有流水通过，沟道大部分区域笔直，在小部分区域蜿蜒曲折，该区域沟道支沟发育，最后汇流于中部的低洼汇水区，往往造成低洼汇水区积水等现象，矿区中部松散堆积物为矿渣堆积体，表面植被发育良好，主要为灌木及草本植物。整体而言，采场区高差较小，未见基岩出露，采场区边坡坡度整体较缓，边坡表面未见明显变形迹象，因此采场区形成滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；低洼汇水区相对高差较小，地形相对平缓，不具备崩塌、滑坡灾害发育的临空面，因此，低洼汇水区形成崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质安全隐患评估结果为轻。早年矿山开采挖损土地资源、矿渣压占土地资源、矿渣扩散破坏周边林地资源，矿区内岩土裸露从而引起局部水土流失；根据调查访问及周边地类推断，该矿山在开采前为林地、草地。低洼汇水区毁损程度评价为中度，采场区毁损程度评价为重度。矿区周边无河流坑塘水面，矿山矿业活动未造成河流截断、流量减小，坑塘渗漏等，矿区及周围地表水体未漏失。矿区多处于地势较高的斜坡部位，露天开采未击穿含水层下水仓，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对地下水位变化影响有限。矿山露天开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。历史采矿对采场及边坡表层土壤破坏严重，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土壤侵蚀危险程度高。

据调查访问及周边地类推断开采前生态系统为林地、园地和旱地生态系统，因此矿山开采对生态系统成片度和栖息地及生境完整性造成较大影响。历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区

2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-25 昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	
2022	
2023	

8.昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程

昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿原开采方式为露天开采，

2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-26 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.075	1.83%
		0305	灌木林地	0.342	8.32%
04	草地	0404	其他草地	0.079	1.92%
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.614	87.93%
合计				4.109	100.00%

矿山历史开采区形成 3 个采场边坡、3 个采场平台、1 个采坑、1 个渣土平台和 1 个渣土边坡。采场周围形成高陡边坡，局部危岩体发育，可能形成崩塌地质灾害，部分坡面存在溜坍。危岩体和不稳定边坡危害程度小，发育程度弱，危险性小，评估结果为轻。采场边坡、采场平台和采坑土地挖损严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为严重。渣土平台土地挖损严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为中度。渣土边坡土地挖损较严重，对地形地貌景观破坏中等，评估结果为较严重。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。采场边坡、采场平台、采坑和渣土平台土地表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为严重。渣土边坡表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受到影响，评估结果为较轻。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-27 昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿 2021-2023 历史影像

年份	影像

		2021	G5601 车和线 昆明绕城高速 白眉村线 白眉社区居民委员会 白眉村线 昆明绕城高速 车和线 白眉村线
		2022	G5601 车和线 昆明绕城高速 白眉村线 白眉社区居民委员会 白眉村线 昆明绕城高速 白眉村线

2023	

9.昆明昌杰石料厂矿山修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-28 昆明昌杰石料厂矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.336	2.04%
		0305	灌木林地	0.042	16.47%
		0307	其他林地	0.044	2.16%
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.618	79.33%
合计				2.040	100.00%

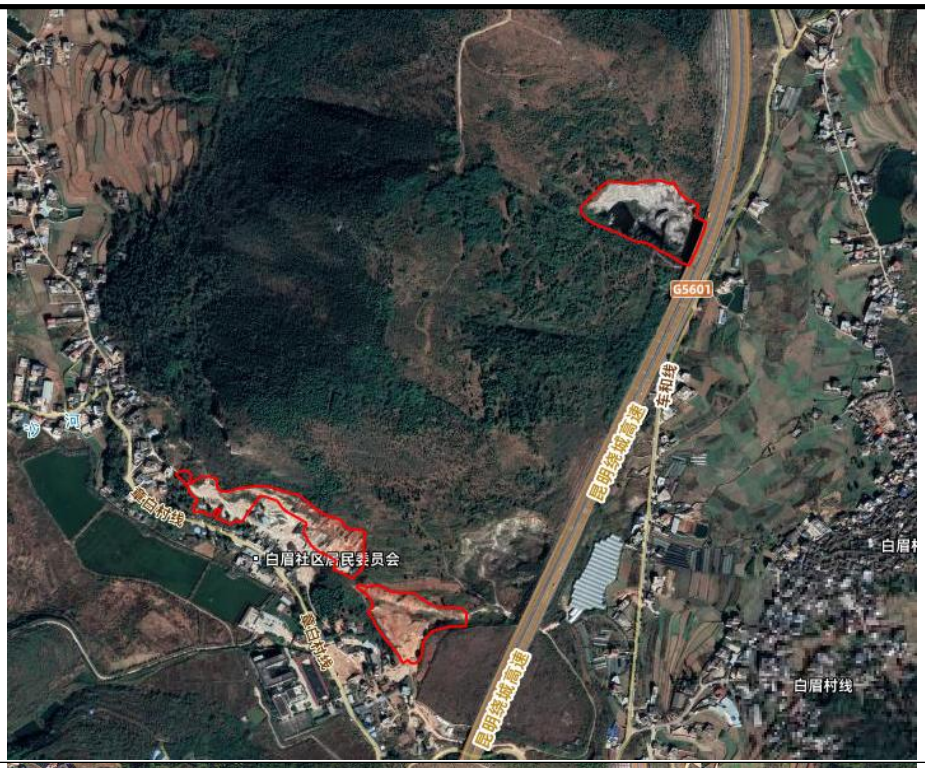
矿山历史开采区形成 1 个采场边坡、1 个采场平台、2 个采坑和 1 个渣土边坡。采场周围形成高陡边坡，局部危岩体发育，可能形成崩塌地质灾害，部分坡面存在溜坍。采场边坡危岩体危害程度小，发育程度中等，危险性小，评估结果为较严重。采场平台、采坑和渣土边坡危岩体和不稳定边坡危害程度小，发育程度弱，危险性小，评估结果为轻。矿区土地挖损严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为严重。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为严重。渣土边坡表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受

到影响，评估结果为较轻。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-29 昆明昌杰石料厂矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

2022	
2023	

10.昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-30 昆明昆溪空心砖厂矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.180	1.25%
		0307	其他林地	5.809	40.53%
04	草地	0404	其他草地	0.241	1.68%
06	工矿用地	0602	采矿用地	7.715	53.83%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.316	2.20%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.072	0.50%
合计				14.332	100.00%

矿山历史开采区形成 1 个采场边坡、1 个采场平台、1 个采坑、1 个渣土边坡和 1 个挖损边坡。矿区危岩体和不稳定边坡危害程度小，发育程度弱，危险性小，评估结果为轻。采场边坡、采场平台、采坑和渣土边坡土地挖损严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为严重。挖损边坡土地挖损较严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为较严重。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。采场边坡、采场平台、采坑和渣土边坡表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为严重。挖损边坡表层土壤破坏较严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为较严重。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-31 昆明昆溪空心砖厂矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像

		2021	
		2022	

2023	

11.昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-32 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.080	21.47%
04	草地	0404	其他草地	0.292	78.53%
合计				0.372	100.00%

矿山历史开采区形成 1 个采场边坡、2 个采场平台、1 个渣土平台和 1 个渣土边坡。矿区危岩体和不稳定边坡危害程度小，发育程度弱，危险性小，评估结果为轻。采场平台和渣土边坡土地挖损严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为严重。渣土平台土地挖损较严重，对地形地貌景观破坏大，评估结果为较严重。采场边坡土地挖损较轻，对地形地貌景观破坏小，评估结果为较轻。对含水层和地表水的影响程度较轻，评估结果为轻度。

采场边坡、采场平台、采坑和渣土边坡表层土壤破坏严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为严重。挖损边坡表层土壤破坏较严重，地表植被生境和植被盖度受到严重影响，评估结果为较严重。

历史采矿对采场及边坡植被影响严重，矿区原生植被几近消失，结合矿

区 2021-2023 历年卫星影像资料，该矿区地表近三年几近裸露，仅部分区域有低矮植被分布，根据卫星影像资料判断为草地，应为自然更新，演替序列较低，生态环境遗留问题严重。各年份植被覆盖无显著差异，自然演替进程缓慢。

表 3-33 昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

		2022	

2023	

12.昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-34 昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	0.759	57.69%
03	林地	0301	乔木林地	0.156	11.86%
04	草地	0404	其他草地	0.041	3.12%
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.353	26.85%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.006	0.47%
合计				1.316	100.00%

表 3-35 昆明市西山区龙潭砖厂矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

		2022		

2023	

13.昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复工程

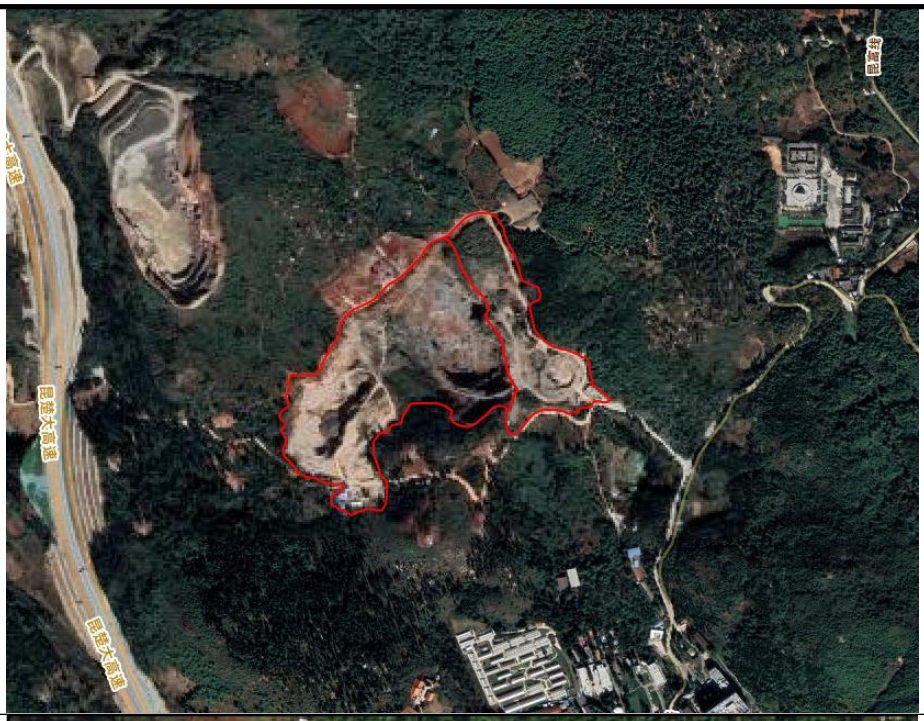
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-36 昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.291	2.14%
		0305	灌木林地	0.022	0.16%
		0307	其他林地	0.000	0.00%
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.321	97.71%
合计				13.634	100.00%

表 3-37 昆明西山团结花红园村委会新建石场矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

		2022	
		2023	

14.昆明西山团结花红园任宝石场修复工程

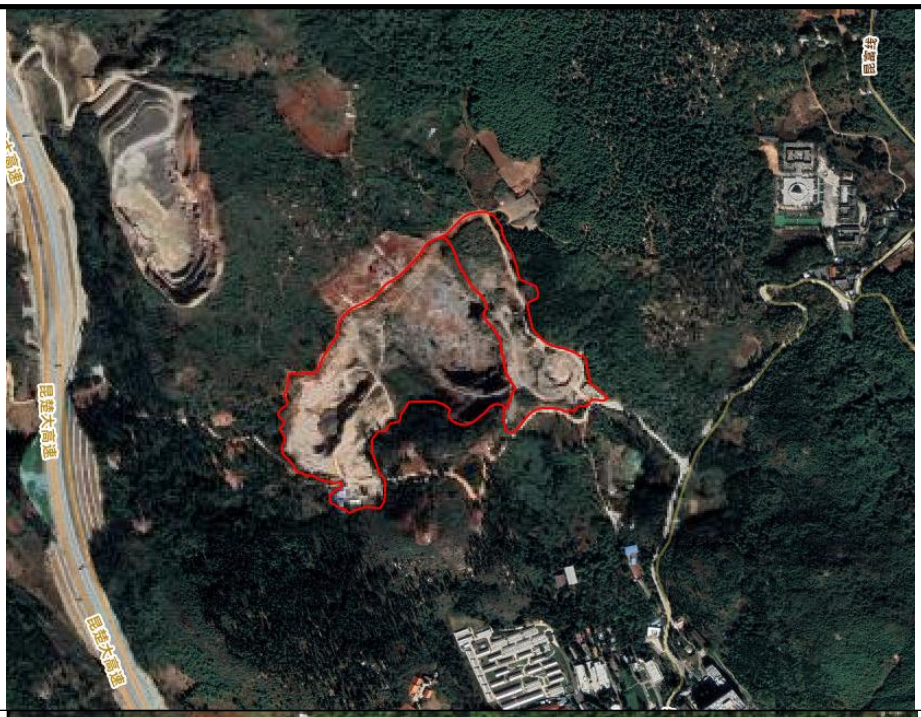
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-38 昆明西山团结花红园任宝石场修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.278	5.29%
04	草地	0404	其他草地	0.126	2.40%
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.582	87.18%
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.270	5.14%
合计				5.255	100.00%

表 3-39 昆明西山团结花红园任宝石场 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

		2022	
		2023	

15.昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程

昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂原开采方式为露天开采，2009 年关闭，至今已停产十余年，早年生产情况及环保落实情况已难查证。根据设计修复区土地利用类型核查，修复前土地利用类型见下表。

表 3-40 昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复前土地利用类型

一级地类		二级地类		面积（hm²）	比例
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0307	其他林地	0.004	0.36%
04	草地	0404	其他草地	1.212	99.64%
合计				1.217	100.00%

表 3-41 昆明市西山区团结乡博大石场矿山 2021-2023 历史影像

年份	影像
2021	

		2022		

	2023	

生态环境保护目标

项目周边环境及主要环境目标：

1.大气环境保护目标

本项目各矿山生态修复区域大气环境评价范围为500m，其中“昆明盟昌源矿业有限公司、昆明昆溪空心砖厂”无大气保护目标，其余项目各矿山大气环境保护目标见下表。

表3-42 本项目大气环境保护目标一览表

矿山名称	保护目标名称	坐标		性质	规模，人	最近距离，m	方位
		经度	纬度				
昆明西山团结顺添石材厂	雨花村	102°36'4.147"	25°5'32.330"	居住、商业混杂	30	180	西南
	陡坡村	102°36'35.802"	25°5'58.202"	居住、商业、工业混杂	63	35	东北
	雨花村散户	102°36'9.165"	25°5'20.616"	居住	5	460	南
	雨花村	102°36'4.189"	25°5'48.921"	居住	60	285	西
海口镇里仁村一社石场	里仁村	102°34'46.874"	24°47'55.554"	居住、商业混杂区	81	230	东南
	里仁村	102°34'30.602"	24°48'0.228"	居住	12	90	南

		散户						
		里仁村散户	102°34'24.150"	24°48'2.596"	居住	10	115	南
		里仁村散户	102°34'13.174"	24°48'4.968"	居住	5	400	南
		里仁村散户	102°34'12.097"	24°48'0.785"	居住	3	470	南
		里仁村散户	102°34'52.853"	24°48'8.000"	居住	3	415	南
	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	里仁村	102°35'42.550"	24°48'2.014"	居住、商业、工业混杂区	60	330	东南
		里仁村	102°35'12.511"	24°48'37.195"	居住、商业、工业混杂区	201	240	西北
		里仁村散户	102°35'18.448"	24°48'11.437"	居住	5	105	西
	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	大兴村散户	102°31'26.274"	25°0'10.468"	居住	3	60	南
	西山区海口顺民石料加工厂	云龙村	102°31'28.000"	24°50'7.155"	居住、商业、工业混杂区	941	25	西北
		云龙村散户	102°31'28.000"	24°50'7.155"	居住	10	270	东南
	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	白姆山农庄	102°31'18.292"	24°0'54.075"	商业	7	25	东
	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	章白村	102°32'45.977"	25°1'6.801"	居住	180	5	西南
		西山区明朗中心学校	102°32'59.472"	25°0'49.890"	教育	300	120	南
		新邑村	102°33'4.158"	25°0'42.478"	居住	9	380	东南
		白眉村	102°33'20.778"	25°0'50.773"	居住	4	210	东
		白眉村散户	102°33'11.059"	25°0'43.482"	居住	220	257	东南
	昆明昌杰石料厂	白眉村	102°33'33.829"	25°1'16.079"	居住	4	231	东
		白眉村散户	102°33'25.925"	25°1'14.649"	居住	18	48	东南
		白眉村散户	102°33'27.583"	25°1'19.177"	居住	4	67	东北

昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	谷律村散户	102°29'9.615"	25°7'57.263"	居住	3	226	东北
	谷律村散户	102°29'13.144"	25°7'59.795"	居住	4	367	东北
昆明市西山区龙潭砖厂	大河村	102°32'13.584"	25°4'48.429"	居住	95	420	西南
昆明西山团结花红园村委会新建石场	法界禅寺	102°36'21.979"	25°3'44.340"	文物	100	409	东南
	法花红圣泉山庄	102°36'28.137"	25°3'46.341"	居住、商业区混合区	100	335	东南
	花红村散户	102°36'36.047"	25°3'56.699"	居住区	10	119	东南
	花红村散户	102°36'36.047"	25°3'56.699"	居住区	4	333	东南
	花红村散户	102°36'36.047"	25°3'56.699"	居住区	25	478	东南
昆明西山团结花红园任宝石场	花红村散户	102°36'36.047"	25°3'56.699"	居住区	10	119	东南
	花红村散户	102°36'36.047"	25°3'56.699"	居住区	4	333	东南
昆明市西山区团结乡博大石场	大墨雨村散户	102°35'59.795"	25°5'13.881"	居住区	63	231	西南
	小墨雨村散户	102°36'10.961"	25°5'29.581"	居住区	18	307	西北
	小墨雨村散户	102°36'23.518"	25°5'18.905"	居住区	14	115	东北

2.声环境保护目标

本项目各矿山生态修复区域声环境评价范围为 50m，其中“海口镇里仁村一社石场、西山区海口镇海口里仁五社公山石场、昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明盟昌源矿业有限公司、昆明昆溪空心砖厂、昆明市西山区团结街道谷律村铁矿、昆明市西山区龙潭砖厂、昆明西山团结花红园村委会新建石场、昆明西山团结花红园任宝石场、昆明市西山区团结乡博大石场”无大气保护目标，其余项目各矿山 50m 范围内声环境保护目标见下表。

表 3-43 本项目各矿山声环境保护目标

矿山名称	保护目标名称	坐标		性质	规模（人）	距离（米）	方位
		经度	纬度				

昆明西山团结顺添石材厂	陡坡村	102°36'35.802"	25°5'58.202"	居住、商业、工业混杂区	63	35	东北
西山区海口顺民石料加工厂	云龙村	102°31'28.000"	24°50'7.155"	居住、商业、工业混杂区	941	25	西北
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	白姆山农庄	102°31'18.292"	24°0'54.075"	商业	7	25	东
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	章白村	102°32'45.977"	25°1'6.801"	居住	180	5	西南
昆明昌杰石料厂	白眉村散户	102°33'25.925"	25°1'14.649"	居住	18	48	东南

3.地表水环境保护目标

根据本项目工程特点及所在区域环境管理相关文件，根据各个工程评价范围本项目地表水环境保护目标，详见下表。

表 3-44 本项目各矿山地表水环境保护目标

序号	矿山名称	地表水体	相对场界距离，m	相对场址方位	环境功能区划
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	里母高箐	穿越修复范围	东南	III类水
5	昆明盟昌源矿业有限公司	螳螂川	962	西南	IV类水
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	沙河	40	西南	III类水
10	昆明昆溪空心砖厂	里母高箐	345	东南	III类水
序号	**矿山名称**	**水源地名称**	**相对场界距离，km**	**相对场址方位**	**环境功能区划**
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	明朗水库	2.77	东南	III类水
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂		4.39	东南	
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿		2.18	东南	
9	昆明昌杰石料厂		2.78	东南	
10	昆明昆溪空心砖厂		3.52	东南	

4.生态环境保护目标

根据依据现场调查结果，项目生态环境保护目标识别如下。

表 3-45 本项目生态环境保护目标

生态要素	保护对象	位置关系	保护要求
植物	维管植物 53 科 100 属 154 种，蕨类植物门 3 科 3 属 5 种，裸子植物亚门 2 科 2 属 3 种，被子植物亚门 48 科 95 属 146 种。	评价区内	保护工程所在区域生态系统的完整性、生物多样性，尽量降低对区域植被植物的影响。
动物	陆栖脊椎动物共有 76 种，隶属 4 纲、19 目、38 科、59 属。 国家二级保护动物：雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migtans lineatus*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）。	评价区内	野生动物及其生境，文明施工，尽量避开野生动物的繁殖季节。在施工中遇到的幼兽或受伤兽类，应交由林业局专业人员予以保护，禁止捕猎
生态保护红线	高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线	昆明盟昌源矿业有限公司与高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线重叠面积约为 374.88m^2。	严格落实各项污染防治措施，不得影响生态保护红线区的环境质量。不对其水土保持生态功能造成影响。
古树名木	大叶栎 7 株	评价区	不破坏古树名木及其立地生境。
基本农田	昆明盟昌源矿业有限公司重叠面积 411.38882m^2。	项目区	实际修复进行避让，基本农田面积和质量不降低。
天然林	天然林重叠面积 2.053hm^2	项目区	严格控制施工活动范围，加强施工人员管理针对与天然林重蟊区域，工程实施仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，对林木保留区域进行避让，不采伐存留林木，无与项目相关的采伐、破坏。
公益林	国家级公益林重叠面积 0.0375hm^2，省级公益林重叠面积 0.4369hm^2，市级公益林重叠面积 0.0017hm^2。	项目区	严格控制施工活动范围，加强施工人员管理针对于公益林重叠区域，工程实施仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，对林木保留区域进行避让，不采伐存留林木，无与项目相关的采伐、破坏。

评价标准

1.环境质量标准

（1）环境空气

本项目修复的 15 座矿山所在地均属于二类环境空气质量功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，标准限值见下表。

表 3-46《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

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

（2）地表水环境

项目地表水保护目标为螳螂川、里母高箐、沙河和明朗水库，地表水执行III~V 类标准，标准限值详见下表。

表 3-47 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

序号	参数	III类标准值	Ⅳ类标准值
1	pH	6~9	6~9
2	DO	≥5	≥3
3	COD	≤20	≤30
4	BOD_5	≤4	≤6
5	总磷	≤0.2	≤0.3
6	氨氮	≤1.0	≤1.5
7	总氮	≤1.0	≤1.5
8	石油类	≤0.05	≤0.5
9	粪大肠菌群	≤10000	≤20000

（3）地下水环境

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准值见下表。

表 3-48 地下水质量标准

项目	pH（无量纲）	氨氮（mg/L）	挥发酚（mg/L）	硝酸盐（mg/L）	亚硝酸盐（mg/L）	砷（mg/L）
III类	6.5~8.5	≤0.5	≤0.002	≤20	≤1.00	≤0.01
项目	色（度）	浑浊度（度）	肉眼可见物	氯化物（mg/L）	耗氧量（mg/L）	嗅和味
III类	≤15	≤3	无	≤250	≤3.0	无

（4）声环境

本项目修复的 15 座历史遗留废弃矿山均属于 2 类声环境功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。具体指标见下表。

表 3-49 声环境质量标准（单位：dB（A）

类别	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50

（5）土壤环境

本项目修复的 15 个历史遗留废弃矿山位于西山区团结街道、海口街道，项目现状用地主要为农用地、工矿用地、建设用地，修复后土地利用类型主要为农用地，土壤质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

表 3-50 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①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.污染物排放标准

（1）施工期排放标准

①大气污染物排放标准

项目施工期主要产生的大气污染物为粉尘，呈无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

表 3-51 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m³）	
	监控点	浓度
颗粒物	周围外浓度最高点	1.0

②水污染物排放标准

项目施工过程中产生的废水包括施工废水、暴雨地表径流、降尘用水、绿化用水。施工废水经临时防渗沉淀池沉淀后回用，暴雨地表径流经排水沟排水，降尘用水、绿化用水蒸发耗散。因此本次评价不设置废水排放标准。

③噪声排放标准

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-52 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

昼间	夜间
70	55

④固体废物

项目施工期产生的固废为废弃土石方和建筑垃圾，属于一般固废，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《〈昆明市城市建筑垃圾管理实施办法〉实施细则》（昆政办〔2011〕88 号）中的相关规定。

（2）运营期

项目为矿山生态修复，为非生产性项目，运营期主要对修复植被进行管护，无废气、废水和噪声排放，固废主要为少量肥料和农药包装废物，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。且根据施工方说明（详见附件 26），管护期如栽植植被未发生病虫害，则不使用农药进行病虫害防治。管护期如栽植植被发生病虫害，在病虫害防治工作中选用合格、合规农药，不使用剧毒、高毒、高残留农药。

其他

建议总量控制指标：

根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目建

	议总量控制指标如下： 1.大气：项目施工期主要大气污染物为 TSP，无组织排放；不设置大气污染物排放总量控制指标。 2.废水：项目不设置废水排放总量控制指标。 3.固废：项目产生的固体废物处置率 100%，不设置固废排放总量控制指标。 4.噪声：项目不设置噪声排放总量控制指标 项目不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1.施工进度

截至 2025 年 12 月，项目所涉及 15 个历史遗留矿山生态修复工程施工进度如下。

表 4-1 项目各矿山施工进度

序号	矿山名称	施工进度
1	昆明西山团结顺添石材厂	已完成
2	海口镇里仁村一社石场	已完成
3	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	已完成
4	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	已完成
5	昆明盟昌源矿业有限公司	已完成
6	西山区海口顺民石料加工厂	已完成
7	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	已完成
8	昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	已完成
9	昆明昌杰石料厂	已完成
10	昆明昆溪空心砖厂	已完成
11	昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	已完成
12	昆明市西山区龙潭砖厂	已完成
13	昆明西山团结花红园村委会新建石场	已完成
14	昆明西山团结花红园任宝石场	已完成
15	昆明市西山区团结乡博大石场	已完成

2.施工期工艺流程及产污节点分析

矿山施工期工艺流程及产污节点如下。

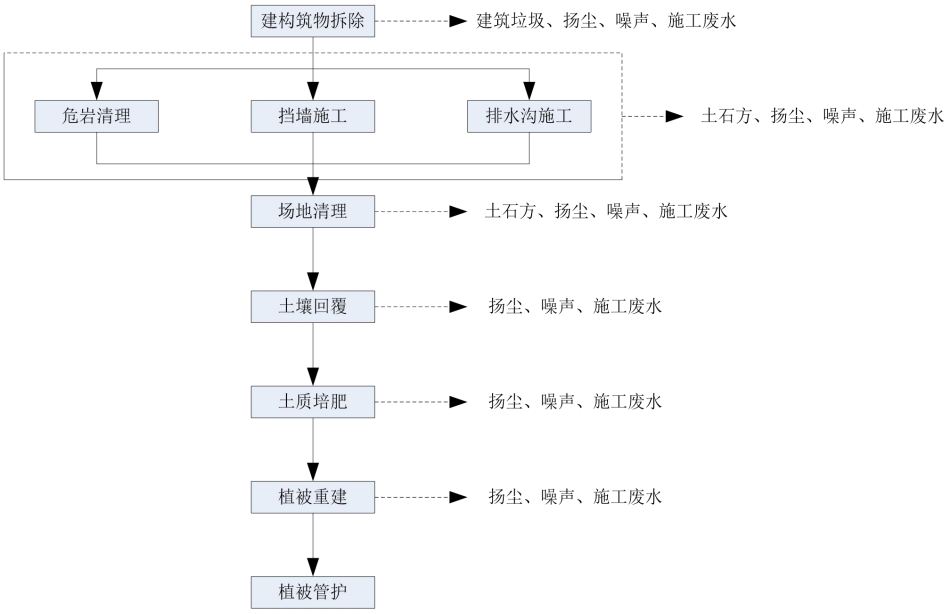


图 4-1 项目施工工艺流程及产污节点图（有建构筑物需拆除）

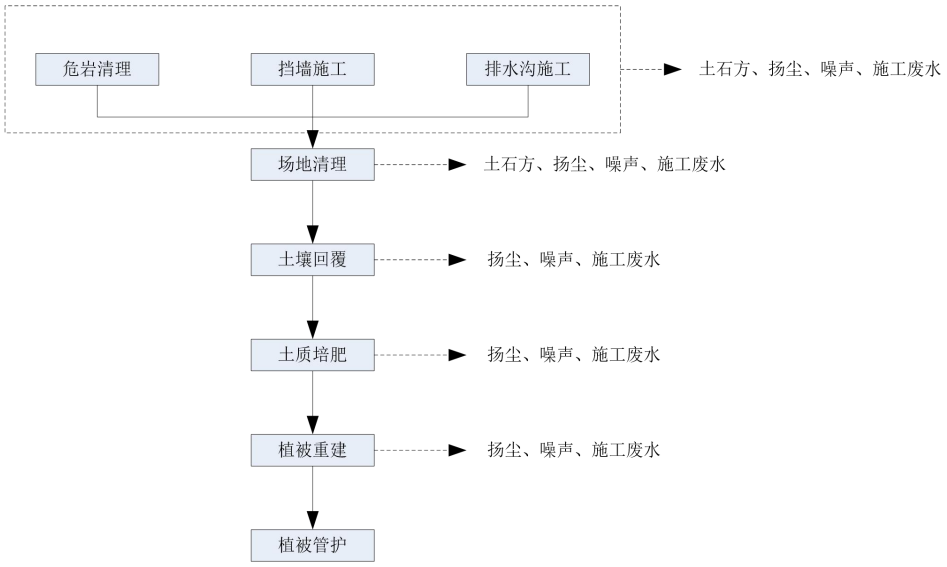


图 4-2 项目施工工艺流程及产污节点图（无建构筑物需拆除）

本项目施工过程中破坏部分矿山生态环境，扬尘、施工机械和车辆尾气、施工废水、施工噪声及拆除建筑垃圾、废弃土石方等的产生和排放对周围环境造成一定影响。

表 4-2 项目施工期主要污染工序一览表

污染类别	污染源	主要污染因子
废气	施工作业	扬尘
	施工机械及运输车辆	CO、NO_2、HC 等
废水	施工废水	SS
	生活污水	COD、NH_3-N、SS
噪声	施工机械	机械噪声
	运输车辆	交通噪声
固废	工程施工	建筑垃圾、废弃土石方
	施工人员	生活垃圾
生态	会造成植被破坏，对土地利用、景观的影响和水土流失等	

3.施工期“三场”（施工营地、料场、弃渣场、临时施工场地）设置对环境的影响

（1）施工营地及堆料场

项目施工人员生活依托矿山附近乡镇民房生活设施，不新建施工生活营地。

外购客土进入施工区后即回填，不设置临时堆土点。

施工期其他物料需求量较小，各矿山施工点分散，物料进入施工场后仅在施工场内进行临时摆放，临时堆放场不新增占地。

（2）弃渣场

施工期产生土石方开挖总量 67733.55m^3，全部就近回填，不产生弃渣，不设置永久弃渣场。

（3）取土场

项目各矿山土壤重构工程覆土为外购客土，取土点有 3 个，分别为五华区普吉路以东片区城中村改造项目（土源地 1）、五华区昭宗片区城中村改造项目（土源地 4）和昆明西客站综合交通枢纽工程项目（土源地 5）。不设置永久取土场。

（4）临时施工便道

项目矿山修复工程利用现有道路作为施工入场道路。昆明西山团结顺添石材厂修复工程为改善项目区现有道路状况，对区内原有道路进行压实，并铺设天然砂砾石路面，铺设长度 456m；昆明昆溪空心砖厂修复工程为改善项目区现有道路状况，对区内原有道路进行压实，并铺设天然沙砾石路面，铺设长度 538m；昆明西山团结花红园村委会新建石场修复工程为改善项目区现有道路状况，对区内原有道路进行压实，并铺设天然砂砾石路面，铺设长度 86m；昆明西山团结花红园任宝石场修复工程为改善项目区现有道路状况，对矿区内原有道路进行整平和压实，为保证矿区内部交通道路通畅，矿山内部新建 1 条长 504m 的道路。道路铺设所产生的土石方全部为矿山挖方回填，不产生土石方堆积的现象。综上，该项目仅对原有道路进行整平和压实，为保证交通运输在矿山内部铺设道路，不在修复范围外新增占地。

施工期生态环境影响分析

4.施工期对土地利用的影响

本项目涉及修复历史遗留矿山 15 座，修复治理面积 101.0023 公顷，修复完成后各矿山土地利用类型变化见下表。

表 4-3 修复工程实施后各矿山土地利用类型变化一览表

一级类		二级类		修复前		修复后		变化量
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	比例	面积（公顷）	比例	
1	耕地	103	旱地	0.802	0.79%	1.570	1.55%	0.768
2	园地	201	果园	0.452	0.45%	12.668	12.54%	12.217
3	林地	301	乔木林地	5.607	5.55%	53.113	52.59%	47.506
		305	灌木林地	4.860	4.81%	6.430	6.37%	1.570
		307	其他林地	6.378	6.31%	0.000	0.00%	-6.378
		小计		16.845	16.68%	59.543	58.95%	42.699
4	草地	404	其他草地	11.655	11.54%	16.116	15.96%	4.462
6	工矿用地	601	工业用地	1.153	1.14%	0.000	0.00%	-1.153
		602	采矿用地	68.678	68.00%	1.806	1.79%	-66.872
		小计		69.831	69.14%	1.806	1.79%	-68.025
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.011	0.01%	0.000	0.00%	-0.011
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.004	0.00%	0.000	0.00%	-0.004
		1006	农村道路	1.037	1.03%	0.439	0.43%	-0.598
		小计		1.041	1.03%	0.439	0.43%	-0.602
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.072	0.07%	1.503	1.49%	1.431
		小计		0.072	0.07%	1.503	1.49%	1.431
12	其他用地	1203	田坎	0.009	0.01%	0.081	0.08%	0.072
		1202	设施农用地	0.286	0.28%	0.560	0.55%	0.273
		1207	裸岩石砾地	0.000	0.00%	6.716	6.65%	6.716
		小计		0.296	0.29%	7.356	7.28%	7.061
总计				101.002	100.00%	101.002	100.00%	0.000

由上表可知，项目 15 个矿山修复工程施工结束后，耕地、园地、林地、草地、坑塘水面和裸岩石砾地均增加，工矿用地、住宅用地和交通设施用地减少。林地中，乔木林地和灌木林地增加，其他林地减少，其他林地减少部分补植后转为乔木林地。裸岩石砾地增加部分为边坡整治等产生。

施工期生态环境影响分析

5.施工期生态环境影响回顾性分析

（1）对地形地貌的影响分析

截至 2025 年 10 月，各矿山生态修复工程中地质环境治理和地貌重塑工程已完成施工，产生的土方填至矿山低洼处。坡面清危、削坡减载、采坑回填、土地平整、覆土等措施对地形地貌有一定重塑作用，工程实施后矿山历史遗留的陡坡坡度减缓，低洼处地表得到一定程度填补。矿山高陡边坡截排水、危岩清除、刷坡减载、修建挡墙、沟道疏浚等措施，可以在一定程度上治理矿山地质环境问题，消除滑坡、崩塌、泥石流等矿山地质环境问题。

项目在一定程度上降低了因局部地质灾害、低洼地汇水等事件发生从而导致植被毁损、局部生境破坏的概率。

（2）对土壤条件的影响分析

修复工程实施前土壤状况根据项目设计报告以及设计单位、施工单位提供的照片，结合历史卫星影像分析；已完成覆土的修复工程实施后各矿山区域土壤状况依据现场调查情况结合项目设计报告以及建设单位、施工单位提供的施工相关资料进行分析，实施前后土壤条件对比见下表。

表 4-4 本项目工程实施前后各矿山局部土壤条件对比

矿山名称	修复工程实施前局部土壤条件	修复工程实施后局部土壤条件
昆明西山团结顺添石材厂	矿区及周边土壤类型以红壤为主，局部覆盖有淤泥质土壤，厚度约 0-30cm。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，明显低于周边无砾石采矿活动区域土层厚度；矿区内多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土地损毁程度评价中度至重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK07、FK08、FK10 修复为园地，全区域覆土，覆土厚度为 100cm；FK01 修复为草地，全区域覆土，覆土厚度为 30cm，土壤厚度较施工前有显著提高。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。

		海口镇里仁村一社石场	项目区域土壤类型以红壤为主，厚度约 0-5cm。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，明显低于周边无砾石采矿活动区域土层厚度；矿区内多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01 修复为耕地，覆土厚度 100cm；FK03 修复为乔木林地，覆土厚度 60cm；FK04 修复为草地，表土回填。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		西山区海口镇海口里仁五社公山石场	矿区周边土壤类型以红壤为主，质地为砂质壤土，土体干燥、深厚较疏松，土层厚度在 0-1m 之间。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿区内土壤以壤土、碎块石土为主，采场边坡、采场平台表层土壤破坏严重，现有土层厚度 0-1.5m，对比周边无历史采矿活动区域土层厚度无明显差异，矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01、FK02 修复为裸岩石砾地，坡面清危后无覆土、无复植。FK03、FK04 修复为乔木林地，全区域覆土，覆土厚度为 100cm 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	矿区及周边土壤类型以红、棕壤土为主，土体干燥、稍密，土层厚度在 0.2—1m 之间。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏严重，土层厚度小于 1m，砾石混入率较高。土地损毁程度评价中度至重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01、FK02 修复为裸岩石砾地，无覆土、无复植。FK03、FK07、FK09、FK12、FK15 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK05、FK06、FK08 和 FK11 对原有乔木林地补植，覆土厚度 30cm；FK04、FK13 和 FK14 对原有乔木林地补植，覆土厚度 50cm；FK16 修复为园地，覆土厚度 25cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。

		昆明盟昌源矿业有限公司	矿区及周边土壤类型以红壤为主，厚度约 0-5cm。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK02 修复为裸岩石砾地，坡面清危后无覆土、无复植。FK01 修复为乔木林地，全区域覆土，覆土厚度为 100cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		西山区海口顺民石料加工厂	根据对矿区周边环境调查，项目区域土壤类型以红壤为主，厚度约 0-5cm。该矿山历史采矿活动采用露天开采方式，矿区内土壤以含块碎石土为主，采场平台及边坡表层土壤破坏严重，局部土层覆盖厚度约 5—10cm，多为裸岩；矿区整体表层土层破坏严重，砾石混入率较高，综合评价矿区土壤质地破坏严重。土地损毁程度评价为中度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01、FK02 修复为乔木林地，仅对部分区域进行覆土。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	矿区及周边土壤类型以红壤土为主，土体干燥、稍密，土层厚度在 1～5m 之间。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于 1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01 修复为乔木林地，仅对部分区域进行覆土。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	矿区及周边以砂质红壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以红壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度 0.5—3.0m 不等，矿区底部平台见薄层含砾粉砂土堆积，土壤厚度 0.1—0.5m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于 1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地	1.FK01、FK02、FK03、FK06、FK09 修复为草地，覆土厚度 30cm；FK04、FK05 修复为灌木林地，覆土厚度 100cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。

			表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	
		昆明昌杰石料厂	矿区及周边以砂质红壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以红壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度 0.3—1.0m 不等，矿区底部平台见薄层含砾粉砂土堆积，土壤厚度 0.1—0.3m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于 1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01 为裸岩石砾地，不覆土；FK02 为坑塘水面，无需覆土；FK03、FK04 修复为草地，覆土厚度 20cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明昆溪空心砖厂	矿区及周边以砂质红壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以红壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度 0.5—3.0m 不等，矿区底部平台见薄层含砾粉砂土堆积，土壤厚度 0.1—1.5m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于 1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01、FK04、FK05、FK08、FK09 修复为乔木林地，覆土厚度 100cm；FK02 为裸岩石砾地，不覆土；FK03、FK10 为坑塘水面，无需覆土。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	矿区及周边以砂质褐黄壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以褐黄壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度 1.0—3.0m 不等，矿区底部平台见薄层含砾粉砂土堆积，土壤厚度 1.5—5.0m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于 1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.为保证土壤肥力及后续植被正常生长，开挖部分表土与有机肥混合拌均匀对种植区域培肥。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区	矿区及周边以红壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以红壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度 2—10m 不等，矿区平	1.剥离表土用于植被恢复区覆土；FK01 修复为耕地，覆土厚度 70cm；FK02 修复为草地，覆

		龙潭砖厂	台表层见薄层人工堆积砂砾石，厚度0.1—0.3m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	土厚度20cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明西山团结花红园村委会新建石场	矿区及周边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%，通透性和渗水性较差，土壤pH值约为7～8，偏碱性，孔隙率约 25%，土层厚度0.3～2.0m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01为裸岩石砾地，不覆土；FK02、FK05、FK06、FK07修复为草地，覆土厚度30cm；FK03保留为坑塘水面，无需覆土；FK04、FK08、FK10修复为乔木林地，覆土厚度100cm；FK09保留为农村道路，无需覆土。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明西山团结花红园任宝石场	矿区及周边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%，通透性和渗水性较差，土壤pH值约为7～8，偏碱性，孔隙率约25%，土层厚度0.3～2.0m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	1.FK01、FK08修复为乔木林地，覆土厚度30cm；FK02为农村道路，无需覆土；FK03、FK05修复为草地，覆土厚度20cm；FK04、FK06、FK07修复为灌木林地，覆土厚度40cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。 3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。
		昆明市西山区团结乡博大石场	矿区及周边以红壤居多，矿区内坡面土壤类型主要以红壤、含砾粉砂粘土为主，土壤厚度0-2.0m不等，矿区平台表层见薄层人工堆积碎石土，厚度0.3—1.0m。矿山开挖破坏了地貌形态，土壤质地多为壤土、砂土，表层土壤破坏较严重，土层厚度大于1m，砾石混入率较低。土地损毁程度评价为重	1.FK0、FK04修复为灌木林地，对现有林地进行补植，无需覆土；FK03为裸岩石砾地，不覆土；FK02修复为灌草地，覆土厚度100cm。 2.矿山修复区域表层土壤砾石混入率较修复实施前有较为直观的降低。

	度。植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。	3.现场踏勘时植被重构已完成，但完成时间不长，地表覆盖度提高程度有限。 4.对比修复前照片，修复工程实施后地表干旱现象有一定程度改善。

总体而言，历史采矿活动造成矿山区域土地毁损严重，土壤厚度降低，砾石混入率高，开采造成的陡坡、土地破坏、植被毁损使得地表土层水涵养能力降低，雨季形成地表径流，冲刷地表土层并最终汇入低洼区形成季节性水坑；旱季由于地表覆盖程度低，水分蒸发量高，地表干旱明显。至本次环评编制，15 个矿山生态修复工程已完成地质治理、地形地貌重塑等，矿区总体坡面减缓和总体高程差降低可以在一定程度上改善矿区土壤地表冲刷。

各矿山土壤重构主要是利用外购客土对项目区进行覆土、培肥，园地区域全区域覆土，覆土厚度为 100cm；修复为林地区域全区域覆土，覆土厚度为 100cm；修复为草地区域全区域覆土，覆土厚度为 30cm。根据建设单位及施工方提供资料，各修复区域覆土厚度按规划修复方向，根据工程设计完成。对比现场踏勘及建设单位、设计单位提供的矿山修复前照片，结合相关资料，项目已建工程由于覆土及培肥，项目区土壤厚度增加，土壤肥力提高，修复区域地表干旱现象较修复工程实施前有直观改善。总体而言，已建工程对修复区土壤条件有较为直观的改善作用。后期随着人工植被生长，其覆盖度将逐步增加，形成的群落对减少局部地表净蒸发量、改善局部土壤水涵养能力、提高局部土壤微生物多样性、改善土壤结构都有一定的积极作用。

项目外购客土用于覆土，3 个客土来源点土壤和 7 个矿山已覆土区域土壤监测点各监测项目均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值。

综上，项目施工对局部土壤条件的影响总体为正向影响。

（3）对植被和植物的影响分析

修复工程实施后各矿山区域局部植被状况依据现场调查情况，结合项目设计报告以及建设单位、施工单位提供的施工相关资料进行分析。

本项目工程实施前后各矿山植被状况对比见下表。

表 4-5 本项目工程实施前后各矿山植被状况对比

工程	修复前植被状况	修复后植被状况
昆明西山团结顺添石材厂修复工程	矿区内部整体原生植被破坏严重，部分区域自然复绿，盖度在 15%左右，矿区地表植被生境和植被盖度受到严重影响	FK03 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK02、FK04、FK05、FK06、FK09 修复为灌木林地，采用灌草混植模式，灌木栽植火棘，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK01 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK07、FK08、FK10 修复为园地，覆土后种植樱桃。
海口镇里仁村一社石场修复工程	矿区内部整体原生植被破坏严重，部分区域自然复绿，盖度在 15%左右，矿区地表植被生境和植被盖度受到严重影响。	FK01 修复为耕地，验收交付土地权人种植；FK03 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK04 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
西山区海口镇海口里仁五社公山石场修复工程	矿区内部整体原生植被破坏严重，采场边坡见自然复绿迹象，盖度在 10%左右；2#采场平台局部复绿；地表植被生境和植被盖度受到严重影响。	FK03、FK04 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损边坡，边坡原生植被被整体破坏，采场平台内原生植被破坏较严重，但平台区域均有自然复绿迹象，部分平台植被盖度达到 60%，复绿情况相对较好。	FK03~09、FK11~15 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植滇青冈，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK07、FK08、FK16 修复为园地，覆土后种植杨梅。
昆明盟昌源矿业有限公司修复工程	矿区内部整体原生植被破坏严重，部分区域自然复绿，盖度在 15%左右，矿区地表植被生境和植被盖度受到严重影响。	FK01 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
西山区海口顺民石料加工厂修复工程	矿区内部整体原生植被破坏严重，部分区域自然复绿，盖度在 30%左右，矿区地表植被生境和植被盖度受到严重影响。	FK01、FK02 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
昆明市西山区团结乡白	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了	FK01 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下

		眉鸿强砂厂修复工程	一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重。矿山停产后，矿区范围内已大面积自然复绿，植被盖度在 60%～70%。	播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重。矿山停产后，矿区范围内已大面积自然复绿，自然区总植被覆盖程度 40%—60%，矿区内植被覆盖度 10%—30%。	FK04、FK05 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK01、FK02、FK03、FK06、FK09 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明昌杰石料厂矿山修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重，自然区总植被覆盖程度 40%—60%，矿区内植被覆盖度 10%—20%。	FK03、FK04 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明昆溪空心砖厂矿山修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重，自然区总植被覆盖程度 40%—60%，矿区内植被覆盖度 30%—60%。	FK01、FK04、FK05、FK08、FK09 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明市西山区团结街道谷律村铁矿矿山修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重，自然区总植被覆盖程度 60%—80%，矿区内植被覆盖度 30%—50%。	FK01 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明市西山区龙潭砖厂矿山修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重，自然区总植被覆盖程度 30%—60%，矿区内植被覆盖度 10%—30%。	FK03 修复耕地，验收后交还土地权人使用；FK02 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
		昆明西山团	受前期矿业开采活动破坏，	FK04、FK08、FK10 修复为乔木林

结花红园村委会新建石场矿山修复工程	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%，原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重。	地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK02、FK05、FK06、FK07 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
昆明西山团结花红园任宝石场矿山修复工程	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 10%，原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重。	FK01、FK08 修复为乔木林地，采用乔草混植模式，乔木栽植旱冬瓜，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK04、FK06、FK07 修复为灌木林地，采用灌草混植模式，灌木栽植桂花、红叶石楠，林下播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）；FK03、FK05 修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。
昆明市西山区团结乡博大石场矿山修复工程	矿山露天开采，矿山开采破坏了矿区地貌景观，形成了一定的挖损裸露边坡，边坡、采矿平台内原生植被被整体破坏，原生植被破坏较严重，自然区总植被覆盖程度 40%—70%，矿区内植被覆盖度 40%—50%。	修复为其他草地，覆土后播撒混合草籽（狗牙根、白车轴草、香根草）。

①对区域植被覆盖度的影响

根据建设单位、施工方提供的修复前照片、勘察报告，矿山修复工程施工前矿山区域存在草本植物，植被低矮、散生，总体覆盖度低，地表裸露明显，仅部分区域植物分布相对集中。

修复工程实施对矿山区域原有植被影响较大，部分区域由于削坡卸荷、坡面清危等而导致区域原有植被全部被移除，全区域覆土单元原有植被由于压覆而全部消失，部分覆土及补植区域原有植被也因穴状整地、回填而受到相当程度干扰，总体而言，各矿山原有植被保存较少，仅部分区域保留原有植被，植被覆盖度、地上生物量均受到显著影响。

现场踏勘时，项目修复区已有人工植被种植，但完成时间较短，植被重构工程对各矿山修复区域植被覆盖度、地上生物量形成的代偿作用不明显，各修复区域地表裸露显著。

但从长期角度看，在养护得当的情况下，植被重构工程所栽植的草本植物会逐渐生长，逐渐形成较为稳定的群落，矿山区域植被覆盖度、

地上生物量都将较现状显著增加。综合矿山修复前照片分析，本次环评认为，在养护、管理得当的情况下，随着修复区域人工栽植的植物萌发、生长，各矿山修复区域植被覆盖度、地上生物量都将明显提高，且在一定时期内提高速率较快，直至达到相对稳定水平；最终，修复后矿山区域植被覆盖度、地上生物量都将较修复工程实施前有直观提高。

②对植物群落结构的影响分析

综合工程勘察报告、设计报告、施工前照片等资料分析，工程实施前，各矿区内部整体原生植被破坏严重，工程实施前各矿山范围内原有植被以草本植物为主，群落结构简单，覆盖度不高。

历史矿山开采对原有植被扰动较大，各矿山范围内原有植被群落结构、个体数量、物种组成均受到影响。相较于工程施工前，项目区植物群落结构将发生明显变化，从物种组成上，植被重建将使得项目区物种组成发生显著改变，即以尼泊尔桤木（旱冬瓜）、苹果树、大紫樱桃、火棘、桂花、红叶石楠、狗牙根、白花三叶草、香根草等人为选择物种为优势种。从种群年龄结构上，由于植被栽植时间相对集中，各物种龄级选择相对统一。

综上所述，随着各矿山植物逐渐生长，形成的群落将呈现出物种龄级结构整齐的特征。另外，由于植被重建工程物种选择、栽植方式选择等，项目施工结束后形成的人工群落将呈现出遗传选育明显、分布均匀、整齐，垂直分层明显等较为典型的人工群落特征。

③对保护物种的影响分析

本次环评现场踏勘阶段对各矿山周边区域的调查中未记录到珍稀、濒危植物、狭域种、特有种以及《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》所收录物种等需特殊关注、保护的物种分布。

已建工程施工期间未发现需特殊关注、保护的物种，无相关报告。

④对古树名木的影响分析

依据昆明市林业技术推广总站查询及结合现场调查，本项目 15 个矿山生态修复工程评价区共分布入库的古树名木 7 株，其中 7 棵位于昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂修复工程评价区，2 棵位于昆

明昆溪空心砖厂修复工程评价区。工程施工期间已严格控制施工范围，并严格管理施工活动，未对评价区古树及古树群产生破坏行为，工程施工期间未对古树及古树群产生直接影响。

⑤狭域植物影响分析

经过现场调查，评价区范围内没有发现狭域植物。

结合勘察单位、施工单位提供的历史影像资料，本评价区涉及的历史遗留废弃矿山修复工程实施前，修复范围内为裸地，仅在部分区域留存少量低矮灌木及草本，分布稀疏，判断可能为矿山停采废弃后先锋物种进入采矿活动造成的次生裸地形成的植被。

一般而言，先锋物种进入次生裸地定殖主要依赖风力传播、萌生、糵生、动物介导传播等途径，传播距离有限，因此，次生裸地先锋植物物种组成往往与周边植被物种组成具有较高的关联性，但本次环评现场调查未在评价区发现狭域植物分布，尤其在修复范围周围，分布的植被型、植物物种均为该区域常见类型。且已发表的调查、研究成果中亦未找到该区域分布有狭域植物的确切证据。同时，由于该评价区采矿活动产生的裸地呈现出土壤瘠薄、覆盖度低、保水能力弱、干旱明显、砾石混入率高等特征，因此在采矿迹地自然修复过程中，先锋物种往往具有较强的极端环境适应能力、快速繁殖与扩散能力。而狭域植物的形成机制多样，主要为地理隔离与生境特殊要求限制、气候与生态适应性限制、生物互作依赖性、遗传与进化机制、人类活动干扰等因素，狭域植物往往生态位较窄，难以成为采矿迹地的先锋物种。并且，结合建设单位与设计、施工单位提供的历史影像资料，未发现工程实施前，历史矿山采矿迹地有狭域种分布。

综上，本次环评分析认为，本评价区涉及的矿山修复工程实施前，修复范围内无狭域种分布，矿山生态修复工程实施未对狭域种造成直接影响。

⑥极小种群物种影响分析

对照《云南省极小种群野生植物保护名录》（2022 版），评价区内记录的植物均未被收录。结合建设单位与设计、施工单位提供的历史影

像资料，未发现工程实施前，历史矿山采矿迹地没有极小种群物种分布。经施工单位确认，本评价区涉及矿山生态修复工程施工过程中未发现极小种群物种。

⑦生物入侵影响分析

本项目涉及的15个矿山生态修复工程栽植植物为尼泊尔桤木（旱冬瓜）（*Alnus nepalensis*）、苹果树（*Malus pumila*）、大紫樱桃（*BlackTartarian*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、桂花（*Osmanthus fragrans*）、红叶石楠（*Photinia×fraseri*）、（白花三叶草）（*Trifolium repens*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、香根草（*Chrysopogon zizanioides*）等，根据《重点管理外来入侵物种名录》、《中国第一批外来入侵物种名单》、《中国第二批外来入侵物种名单》、《中国外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》，本次修复工程未使用四批外来入侵物种名录中收录的重点管理入侵植物。而本次植被重构工程选用的白车轴草（白花三叶草）（*Trifolium repens*）被收录入外来入侵植物数据库，但未被收录于四批外来入侵物种清单、重点管理外来入侵植物名录中。并且，白车轴草同时被收录于《中华人民共和国主要草种目录（2021年）》（国家林业和草原局公告2021年第13号）收录（序号：106，属：车轴草属，种：白车轴草（白三叶），学名：*Trifolium repens L.*），并且被《云南省主要乡土草种目录（2022年）》收录（序号：100，属：车轴草属，种：白三叶，学名：*Trifolium repens L.*），运营期需加强对其的管控。

本项目已完成植被重建的15个历史遗留矿山生态修复工程已落实物种管理，植被重构严格按照设计方案进行。工程施工对矿山区域原有植被扰动较大，矿山修复范围内原有植被已鲜有残存，仅部分区域可见小片集中存留的原有植物；本次环评难以从历史卫星影像及建设单位、施工方提供的施工前照片对工程实施区域原有植物入侵情况进行回溯。但综合评价范围内其他区域植被现状来看，评价区内有自然分布的假酸浆（*Nicandra physalodes*），田埂、路边可见小蓬草（*Erigeron canadensis*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、象草（*Pennisetum purpureum*）、鬼

针草（*Bidens pilosa*）。因此判断生态修复工程实施前，矿山区域已有入侵植物分布。物理方法如刈割、水淹、拔除等措施是生物入侵防治的有效方法之一，本项目生态修复工程施工过程中将修复治理区域原有植被移除时也移除了原有入侵植物；项目植被重构工程选用植物为乡土树种、乡土草种或城乡绿化美化推荐植物，未使用相关名录中收录的外来入侵物种。在入侵植物防治中，清除入侵植物后种植乡土植物可以在一定程度上增强区域生物多样性和生态系统稳定性，对区域生物入侵防治有正向效应。

（4）对动物的影响分析

①对一般陆栖脊椎动物的影响

本工程建设对野生动物的影响主要是施工干扰和占地造成区域内植被面积减少，使栖息于该生境的野生动物生境缩小。进入施工期，由于部分生境将遭破坏、机械作业产生噪声以及施工人员进驻等带来影响，动物产生趋避反应，大部分会迁徙到距离施工区较远的安全地带，从而使该区域的野生动物数量和种类在施工期下降，但这一影响是暂时的，随着施工期结束，施工人员撤离，工程区外围的生态环境逐渐得到恢复，工程区外围的动物数量将逐渐回升。

根据该区域陆栖脊椎动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野生动物以鸟类占优势，迁移活动趋避能力较强，两栖类、爬行类及哺乳类的物种分布较少且它们有一定的趋避迁移能力。所以，在本工程施工期间，陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，工程施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，施工期间产生的噪声和施工粉尘及机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于施工区地势相对开阔，气体和噪声的扩散条件较好，对区域环境空气质量影响不会严重。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害兽类（啮齿类）种群数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定程度的干扰。但总体而言，施工期对野生动物的影响较小。

总之，本工程建设将对评价区野生动物资源产生一定的不利影响，

但不会因为该工程建设而导致任何一种野生动物在评价区的濒危或消失，且本工程占地较少，占地区受人类活动影响严重，陆栖脊椎动物较少，不利影响很小。本工程施工期只要加强对施工人员的管理，严禁随意破坏周边生态环境，严禁捕杀区域内野生动物，则本工程建设对周边野生动物的影响很小。

②对陆生野生动物重要栖息地的影响

根据国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）发布的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，收录云南野生动物重要栖息地 56 个。西山区辖区内无《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》中收录的栖息地。经查询，本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程修复范围均不与保护区重叠，因此本次环评认为在工程严格控制施工区域尽量缩小扰动范围的前提下，因此本次环评认为工程施工不会对陆生野生动物重要栖息地产生直接影响。

经施工单位确认，项目矿山修复工程施工期间已严格控制施工范围，工程物料运输依托现有道路进行，施工范围控制在修复范围内，并严格工程施工管理，约束施工人员行为，未出现违规捕猎野生动物行为。

综上，本次环评认为，在项目严格控制施工范围、落实环评报告提出的环保措施、严格约束项目施工人员的前提下，项目修复工程实施不会对野生动物重要栖息地产生直接影响。并且，随着项目施工完成，修复工程栽植植被逐渐生长，区域生态环境将得到一定程度改善，对扩大野生动物栖息、捕食范围有一定的正向作用。

③对鸟类迁徙通道重点区域的影响

根据云南省林业和草原局公告（2023 年第 10 号）发布的《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》，收录云南省候鸟迁徙通道重点区域范围 10 个。昆明市辖区内无《范围》中收录的候鸟迁徙通道重点区域分布，因此本次环评认为工程施工对候鸟迁徙通道重点区域不会产生直接影响。

④对重要物种的影响

本工程评价区记录的 74 种陆栖脊椎动物中，有国家二级保护动物 3

种，即：雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migtans lineatus*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）。无被《中国生物多样性红色名录》中列为濒危或易危的物种。评价范围内会有上述重要物种活动，是因为其活动范围较大，它们在云南大部分地区均有分布，现场调查过程中没有看到上述物种，也没有发现其栖息地，根据访问调查及相关资料，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。

在上述重要物种中，猛禽只是偶尔会到评价区的空中飞翔、觅食，均未发现它们在评价区范围内筑巢繁殖，也未发现适宜它们繁殖的生境，所以，工程建设对这些猛禽的不良影响轻微。工程建设会一定程度上压缩上述物种的生境，但这种影响十分有限，且其因鸟类作为高机动性生物类群，活动能力较强，受影响时会自行避让和选择新的生境，工程建设对其不良影响很小。

综上所述，工程建设对上述重要保护动物会有一定的不良影响，但这种不良影响有限，既不会造成这些动物当地种群数量显著下降，更不会因工程建设而导致这些动物在当地濒危或灭绝，总体影响很小。

（5）对水生生态影响分析

本项目为历史遗留矿山修复工程，施工及运营活动不涉及水域环境，项目部分评价范围内虽存在永久性水域，但未处于项目施工及运营的影响范围内；该项目施工活动不涉及涉水作业，运营期不产生废水排放；结合本项目与永久性水域的空间关系及环境影响特征，故本次项目实施对水生生态不造成直接影响。

（6）对天然林、公益林的影响分析

根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘稀疏地带，植被覆盖度低。经建设单位与施工单位确认，在本次施工期间对原有已长成树种进行保留，不砍伐，对重叠区域进行施工避让，不会对原有植株造成减少，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。项目实施主要对原开采破坏区域进行生态恢复，项目实施完成后，项目建设对公益林、天然林的影响主要为积极的、正向的。

（7）对生态系统的影响分析

①通过分析项目的建设会影响原有生态系统，但项目完成植被恢复后，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，总体影响是积极的、正向的。

②本工程建设会在一定程度上破坏生态系统的完整性，但工程建设有利于改善区域的生态环境条件；但从长期角度看，在养护得当的情况下，植被重构工程所栽植的乔木、灌木、草本植物会逐渐生长，逐渐形成较为稳定的群落，矿山区域植被覆盖度、地上生物量都将较现状显著增加。

③现状修复工程完成时间较短，评价区内生产力较项目修复工程实施前出现一定程度下降，但远期生物量将出现上升，但根据本次环评计算结果，其上升程度不明显。但从长期角度看，在养护得当的情况下，植被重构工程所栽植的乔木、草本植物会逐渐生长，逐渐形成较为稳定的群落，逐渐形成较为有效的生产力代偿。

总体来说，本次生态修复项目对生态系统的影响是短期的，在施工完成，人员、机械撤离后，对生态的影响会逐步减小。植被重构工程所栽植的乔木、草本植物会逐渐生长，逐渐形成较为稳定的群落，逐渐形成较为有效的生产力代偿。总体来说影响是积极的、正向的。

（8）对水源保护地的影响分析

本项目所涉及的 15 个矿山生态修复工程中，昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山的修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内。

①施工期直接环境影响防控措施

本工程为历史遗留矿山生态修复项目，性质为环境治理工程。施工期间已严格落实以下措施，确保对水源保护区不产生直接污染：

行为约束：严禁在保护区内进行任何形式的采石、采矿、排污等破坏性活动。

植被保护：对保护区内的水源林、护岸林及原生植被进行严格避让

	和保护，未进行砍伐或破坏。 废水管控：施工废水及初期雨水全部经截排水沟收集，导入下游沉淀池（水窖）经充分沉淀后，100%回用于施工场地洒水降尘，实现了废水“零排放”，未向水体排污。 固废管理：施工人员生活垃圾集中收集后清运，工程土石方全部内部回填利用，无固体废物在保护区内堆弃。 土壤保护：回填覆土均采用经检测合格的客土，从源头杜绝了污染土壤输入。 **②土壤下渗对饮用水源的潜在影响分析** 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》该项目属于“六、黑色金属采矿业 08”“铁矿采选 081”的“矿区修复治理工程”和“八、非金属矿采选业 10”“11 土砂石开采 101（不含河道采砂项目）”的“其他”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中，“6.2.2 建设项目评价工作等级”，涉及敏感区的Ⅳ类项目评价等级未做要求，因此本次评价仅针对地下水进行简单分析。 为评估土壤下渗可能对水源地水质产生的长期影响，本次评价从以下方面进行了系统分析： 污染物本底与迁移风险：根据对修复后土壤的监测结果（详见表 4-11），各点位土壤中的镉、铅、铜、锌、镍、汞、砷等重金属含量均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值，土壤环境质量总体安全。因此，在自然降水淋溶作用下，污染物从土壤层中溶出并向下迁移、最终污染地下水的内在风险极低。 地质条件与入渗途径：项目区矿山主要开采矿种为建筑石料用灰岩、石英砂岩等，修复区域地表为回填的洁净客土及原有碎石土层，下伏基岩以透水性较弱的沉积岩为主。污染物通过土壤垂直下渗后，需经过复杂且低渗透性的岩土层才能发生远距离迁移，其进入明朗水库库区的水文地质途径不顺畅，水力联系微弱。因此，通过土壤下渗影响水库水质的实际风险可控。

地下水水源地查询结果：经向自然资源及水务主管部门查询确认（见附件 25），项目修复工程评价范围内无集中式地下水水源地及分散式饮用水水源地（井）分布。因此，项目不存在对地下饮用水源的直接影响目标，进一步降低了土壤下渗可能带来的环境风险。

③植物修复对土壤环境的长期改良作用

除了工程措施外，本次生态修复所配置的乡土植物，将在长期生长过程中通过生物作用持续改良土壤环境，进一步保障水源地安全。

植物对重金属的稳定与富集作用：项目选用的乡土植物（如乔木、灌木及草本）中，许多物种对土壤中的微量重金属具有一定的吸收、富集或稳定化能力。植物根系通过与土壤的交互作用，可以改变重金属的形态，降低其生物有效性和迁移性。地上部分通过生长吸收，能将部分重金属元素富集于植物体内，从而逐步降低土壤中重金属的潜在活性。这是一种天然的、可持续的土壤改良过程。

对土壤下渗风险的进一步削减：植物的这种生物作用，与前述土壤本底安全、地质条件不利等因素相结合，构成了对土壤污染物迁移的多重生物－物理屏障。它不仅能减少重金属通过下渗途径迁移的风险，还能通过改善土壤结构、增加有机质含量，增强土壤对污染物的吸附和固定能力，从而从长期和根本上降低对地下水及下游水体的潜在环境风险。

④生态修复对水源地保护功能的长期正向影响

根据生态影响专项评价核算结果，项目实施显著优化了区域内土地利用结构，对水源地保护区生态环境产生了积极影响：

水源涵养功能提升：修复工程将大面积历史遗留的“工矿用地”恢复为“林地、草地”等具有高水源涵养能力的生态用地。根据核算，项目实施后区域水源涵养总量得到增加，增强了土壤蓄水保水能力，有助于削减地表径流、补充地下水，对稳定明朗水库入库水量、净化水质具有长期正向效益。

面源污染控制：植被恢复和水土保持工程（截排水沟、沉砂池）有效减少了水土流失，从而降低了随径流进入水体的泥沙及面源污染负荷，间接保护了水库水质。

	生态系统结构优化：修复工程构建了更为稳定、多样的林地生态系统，增强了区域生态系统的自我调节与净化能力，是保障水源地长期安全的生态基础。 ⑤综合结论 综上所述，本项目在施工期通过严格的污染防控措施，未对水源保护区造成直接污染。对土壤环境的影响分析表明：修复区土壤本底安全，且通过乡土植物的配置，引入了长期、可持续的生物修复机制（如对重金属的稳定与富集），结合不利迁移的地质条件，土壤污染物下渗并对水库水质构成影响的风险极低。 从长远看，本项目通过“工程修复+自然恢复”的模式，不仅消除了历史遗留问题，更重建了具有强大水源涵养、土壤保持与自我净化功能的生态系统，对保障水源地水质安全与生态稳定具有显著的、长远的正向效益。因此，本项目的实施完全符合饮用水水源地保护的宗旨与要求。 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），Ⅳ类项目无具体的跟踪监测要求，结合本项目生态修复过程仅进行地表工程，不触及地下水，不使用化工材料进行低洼区回填，仅使用项目削坡卸荷产生的土石方及外购客土进行低洼区回填并栽植植物的工程特征。为进一步确保修复工程覆土达标，降低因下渗作用对地下水及水源地的影响。 本次评价要求在客土检测符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）方可进场覆土的基础上，在工程实施完成后，考虑本项目未使用化工填料仅使用地质环境治理产生土石方和外购客土修复，对地下水影响来源仅为土壤淋溶下渗，为保证土壤下渗对地下水影响在可控范围内，定期对覆土区域进行抽样检测，监测频率为一年一次，第一年抽样监测点如下图所示。

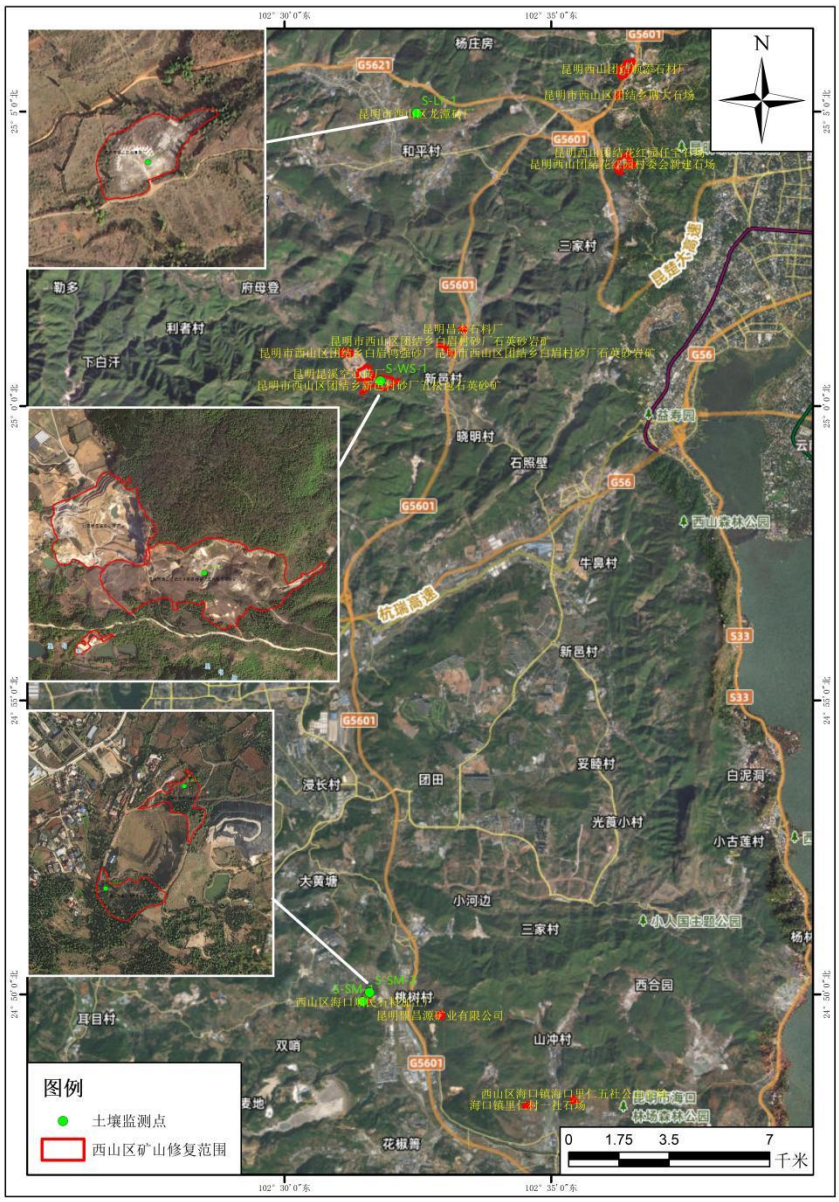


图 4-3 第一年土壤抽样监测点

（9）对生态保护红线的影响分析

经查询，本项目所涉及 15 个矿山生态修复工程中，昆明盟昌源矿业有限公司与高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线重叠，重叠面积约为 374.88m^2。

①不可避让性分析

本项目修复区域为《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案》下发图斑，经前期勘察、调查确认，昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程与生态保护红线重叠范围为历史采矿毁

	损区域，矿山已停采多年。本工程不存在方案比选，不存在建设地点比选，不可避免地需要对该重叠区域进行修复。 ②工程建设对生态保护红线的影响分析 经建设单位及勘察设计单位提供的历史影像资料以及卫星影像资料分析，昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程历史采矿活动对矿山区域生态环境毁损严重，区域内原生植被因采矿活动已几乎被完全移除。昆明盟昌源矿业有限公司与生态红线重叠区域为原矿山开采场地，根据历史影像分析，矿山停产废弃前该区域几乎无原生植被残留。矿山停采废弃后至本次修复工程实施前，该矿山区域未实施过人工生态修复工程。矿山区域经历数年废弃，区域残存少数植物，为低矮灌木及草本，可能为矿山停采废弃后先锋物种进入定殖形成。 本次环评现场踏勘时，昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程已基本完成，由于植被重构工程结束时间较短，因此该区域土地裸露仍较为明显。 综合本项目工程设计、建设单位及施工方提供资料，结合现场调查及对比分析，本项目生态修复工程实施对重叠区域造成了较为显著的影响，工程覆土几乎将重叠区域原有植物全部清除，而植被重构工程显著地改变了该区域植被物种组成。本项目实施对高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线扰动范围较小。从历史影像资料看，项目生态修复工程实施前，重叠范围为历史采矿活动扰动区域，该范围内原生植被已被采矿活动破坏，工程实施前该区域主要以裸地、工矿用地为主，本项目工程实施拟将该区域修复为林地，与区域乔木分布协调性较高。 综上，本次环评认为：本项目工程实施虽然在一定程度上对重叠范围内原有植被造成了相当程度破坏，但工程破坏的植被为矿山废弃后自然恢复的植被，已不是该区域原生植被；本项目植被重构工程虽然会使得修复后林木呈现出物种组成单一、林相整齐、物种人工选择程度高等特征，但在一定程度上也加速了该区域的演替进程，即人为提前了乔木定植阶段，项目栽植乔木与区域自然植被协调性较高，不会从根本上改变区域植被结构功能。

治理效果：①污染控制成效显著：施工期的扬尘、噪声、废水、固废均得到有效管控，各项监测指标达标，未对周边环境造成超标污染。②生态破坏得到遏制并开始逆转：通过工程修复，彻底消除了采矿遗留的高陡边坡、采坑等安全隐患，土地损毁状态被终止，并启动了植被恢复进程。③环境风险可控：整个施工期安全生产形势平稳，未发生与环境相关的安全事故。

存在问题及对策措施：在修复为草地的区域播撒草籽中的白三叶属于《中华人民共和国主要草种目录（2021 年）》（国家林业和草原局公告 2021 年第 13 号）、《云南省主要乡土草种目录（2022 年）》，但同时也收录入外来入侵植物数据库，未收录入重点管理外来入侵植物名录中。运营期需加强对其的管控，在入侵物种超出修复范围时可采取刈割、拔除等措施对入侵植物进行清理，加强防治生物入侵。

6.施工期大气环境影响回顾性分析

本项目已完成施工产生的废气主要为地表扰动扬尘、道路运输扬尘、运输车辆产生的尾气及施工机械产生的燃油废气。

根据施工单位介绍，本项目施工期间采取了洒水降尘、开挖土石方及时回填等措施降低扬尘影响。根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。

（1）施工扬尘

项目于 2024 年 11 月对本项目部分正在施工的矿山生态修复工程下风向周界进行了监测，监测点位设置充分考虑本项目（历史遗留矿山）以生态修复施工为主、主要大气污染物为扬尘（TSP）的特点，场界点位布设核心思路是捕捉在主导风向下风向场界可能出现的最大落地浓度为代表结果；敏感目标布设点为大气保护范围内的下风向最近敏感目标代表结果，依据监测结果分析大气环境达标情况，检测结果见下表。

表 4-6 项目施工期施工场界空气检测结果及达标情况一览表

监测点位	监测日期	监测结果	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996)

		总悬浮颗粒物（μg/m³）	无组织排放监控浓度限值（μg/m³）	达标情况
40#昆明西山团结顺添石材厂 A-st-1	2024.11.27	62	1000	达标
42#海口镇里仁村一社石场 A-YS-1	2024.11.27	50	1000	达标
44#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 A-WS-1	2024.11.27	42	1000	达标
45#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 A-XY-1	2024.11.27	58	1000	达标
46#昆明盟昌源矿业有限公司 A-MCY-1	2024.11.27	71	1000	达标
47#西山区海口顺民石料加工厂 A-SM-1	2024.11.27	55	1000	达标
49#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-1	2024.11.27	57	1000	达标
40#昆明西山团结顺添石材厂 A-st-1	2024.11.28	54	1000	达标
42#海口镇里仁村一社石场 A-YS-1	2024.11.28	53	1000	达标
44#西山区海 口镇海口里仁五社公山石场 A-WS-1	2024.11.28	72	1000	达标
45#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 A-XY-1	2024.11.28	54	1000	达标
46#昆明盟昌源矿业有限公司 A-MCY-1	2024.11.28	77	1000	达标
47#西山区海口顺民石料加工厂 A-SM-1	2024.11.28	69	1000	达标
49#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-1	2024.11.28	69	1000	达标
40#昆明西山团结顺添石材厂 A-st-1	2024.11.29	85	1000	达标
42#海口镇里仁村一社石场 A-YS-1	2024.11.29	75	1000	达标
44#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 A-WS-1	2024.11.29	76	1000	达标
45#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 A-XY-1	2024.11.29	74	1000	达标
46#昆明盟昌源矿业有限公司 A-MCY-1	2024.11.29	69	1000	达标
47#西山区海口顺民石料加工厂 A-SM-1	2024.11.29	65	1000	达标

49#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-1	2024.11.29	79	1000	达标

表4 - 7 项目施工期下风向敏感点环境空气监测结果及达标情况一览表

监测点位	监测日期	监测结果	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	
		总悬浮颗粒物（μg/m³）	总悬浮颗粒物（μg/m³）	达标情况
41#昆明西山团结顺添石材厂 A-ST-2	2024.11.27	55	300	达标
43#海口镇里仁村一社石场 A-YS-2	2024.11.27	54	300	达标
48#西山区海 口顺民石料加工厂 A-SM-2	2024.11.27	61	300	达标
50#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-2	2024.11.27	62	300	达标
41#昆明西山团结顺添石材厂 A-ST-2	2024.11.28	50	300	达标
43#海口镇里仁村一社石场 A-YS-2	2024.11.28	64	300	达标
48#西山区海口顺民石料加工厂 A-SM-2	2024.11.28	64	300	达标
50#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-2	2024.11.28	57	300	达标
41#昆明西山团结顺添石材厂 A-ST-2	2024.11.29	69	300	达标
43#海口镇里仁村一社石场 A-YS-2	2024.11.29	71	300	达标
48#西山区海口顺民石料加工厂 A-SM-2	2024.11.29	68	300	达标
50#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 A-BM-2	2024.11.29	87	300	达标

由上表可知，施工场界扬尘可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值相应标准。

综上，项目施工期采取相应大气污染防治措施后，施工场界扬尘排放达标，扬尘对下风向敏感点保护目标影响较小。

（2）监测时监测点位处的施工情况

本次环境空气（TSP）补充监测工作于 2024 年 11 月 27 日至 29 日开展。监测点位覆盖了项目区内多个代表性矿山（共 11 个点位），旨在掌握修复工程施工阶段对周边环境的实际影响。

监测期间，各矿山修复工程正处于“地貌重塑、客土覆盖”这一关键施工阶段。具体施工情况如下：

主要作业内容：监测时段内，各监测点位所在矿山的核心施工活动

为土地平整后的客土覆盖作业。该工序包括使用机械（如挖掘机、装载机、推土机等）将项目区内调运或平整产生的适宜土方，运送至指定修复区域并进行摊铺、平整，以形成满足植被恢复要求的土壤基质层。

施工强度与时间：施工活动集中在日间（白天）进行。为降低对周边环境的影响，保障施工安全，并遵守相关规定，项目在夜间（通常为当日傍晚至次日凌晨）及午间休息时段未安排施工。因此，监测数据主要反映了日间覆土施工活动可能产生的扬尘影响。

与监测结果的关联分析：

监测结果显示，所有点位连续三日的 TSP 浓度监测值范围在 42－87 μg/m³ 之间，均远低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中 300 μg/m³ 的 24 小时平均浓度限值，达标率为 100%。这一结果说明，尽管监测期间存在覆土等土方作业，但项目采取的 湿法作业、分段施工、对裸露场地及土堆进行覆盖或洒水抑尘 等扬尘控制措施总体有效，将施工扬尘的影响控制在较低水平，未对项目区及周边敏感点的环境空气质量造成显著不利影响，符合环保管理要求。

（3）运输扬尘

项目施工过程中，施工用材、客土、苗木等物料运输阶段产生一定扬尘，为无组织排放。物料运输随施工结束而结束，道路扬尘对环境空气的影响也随之结束。

根据施工单位介绍，项目施工期间对各矿山附近土路进行了平整压实，运输车辆限高限载并对物料进行了遮盖。根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。

（4）运输车辆产生的尾气及燃油废气

本项目车辆运输、柴油发电机在工作过程中会产生一定量燃油废气。燃油废气中含有 CO、碳氢化合物、NO_2 等污染物，但产生量较少，呈无组织排放。燃油废气自然扩散。施工区域稀释条件较好，经大气稀释扩散后，对区域环境空气质量的影响较小；且随着施工的结束而结束。

根据施工单位介绍，项目施工过程中车辆、施工机械维护得当，按

照相关规定对运输车辆限流限载，未发生燃油废气异常排放。

（5）影响结论

在落实上述抑尘措施的前提下，施工扬尘对周边村庄的环境空气质量影响较小，未造成超标污染。施工活动结束后，扬尘影响随即消失。

治理效果：环评单位委托云南升环检测技术有限公司于 2024 年 11 月 27 日—29 日对土地平整后的客土覆盖作业工序时段进行特征污染物 TSP 现状监测，结果表明，作业阶段各监测点 TSP 环境质量均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，采取的湿法作业、分段施工、对裸露场地及土堆进行覆盖或洒水抑尘 等扬尘控制措施总体有效，将施工扬尘的影响控制在较低水平，未对项目区及周边敏感点的环境空气质量造成显著不利影响。

7.施工期地表水环境影响回顾性分析

（1）施工期废水来源及源强

施工期废水主要包括清洗废水、暴雨地表径流及生活污水。

①清洗废水：主要来自施工机械及运输车辆冲洗，主要污染物为悬浮物（SS），并含微量石油类。日均产生量小，具有间歇性。

②暴雨地表径流：为降雨冲刷施工裸露面形成的径流，以高浓度 SS 为主要特征。其水量与降雨强度相关，通过截排水沟系统收集后总量可控。

③生活污水：施工人员依托周边村庄设施处理，未设置施工营地，施工人员不在施工场地内食宿，施工人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施或公厕一起处理，对周边地表水环境影响较小。不进入项目区水系统。

（2）废水不外排的可行性与可靠性分析

可行性：处理工艺简单高效，与废水水质（高 SS、低毒害）匹配；坑塘容积远大于废水产生量，项目施工不产生施工废水。根据施工单位介绍，项目施工过程中 15 个矿山生态修复工程均项目所在区域为昆明市西山区，根据相关气象数据，项目区 7 月、8 月、9 月、10 月为雨季，产生的地表径流依地势经排水沟收集后，进入保留的坑塘或新建水窖沉

淀后回用。经施工单位介绍，项目各矿山生态修复工程施工期间未发生强降雨导致的大规模地表汇水，具备充足调蓄能力；施工期降尘用水需求稳定，回用途径畅通。

可靠性：根据调查，本项目涉及的 15 个历史遗留废弃矿山生态修复工程距自然地表水水体较远，距自然地表水水体最近的为昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿，与沙河最近处直线距离约为 105m，其余距离最近地表水体均超过 300m，施工活动未影响河岸稳定，施工期间未产生施工渣土掉落影响河流水质的问题。截排水沟－坑塘系统构成独立、防渗的收集处理体系；根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。

治理效果：施工期间未发生强降雨导致的大规模地表汇水，具备充足调蓄能力。

8.施工期地下水影响分析回顾性分析

根据项目勘察设计报告，本项目涉及的 15 个历史遗留废弃矿山原矿山露天开采未击穿含水层下水仓，但开挖基岩裸露面积增大、地形变化，影响地表径流量，对地下水补排平衡造成一定破坏。

经施工单位介绍，各矿山生态修复工程中地质环境治理工程、地质环境治理工程仅进行坡面清危，地表清理，开挖深度较浅，未触及地下水含水层。

项目工程施工未对地下水产生直接影响，施工结束后，矿区地形相对修复前趋于平缓，地表植被覆盖率增高，一定程度上可以降低原矿山开采对地下水补排平衡的影响。

治理效果：工程施工未对地下水产生直接影响，施工结束后，矿区地形相对修复前趋于平缓，地表植被覆盖率增高，一定程度上可以降低原矿山开采对地下水补排平衡的影响。同时优化了区域内土地利用结构，提升修复区域水源涵养功能，植被恢复和水土保持工程有效减少了水土流失，控制区域面源污染，构建了更为稳定、多样的林地生态系统，增强了区域生态系统的自我调节与净化能力。

9.施工期噪声环境影响分析回顾性分析

项目施工期间噪声主要为各类机械设备噪声、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。

经施工单位确认，项目施工过程靠近声环境敏感目标施工时，采用了施工围挡和减震装置，并且严格控制在昼间（8:00-12:00, 14:00-18:00）施工，禁止夜间（22:00－次日 6:00）及午间（12:00-14:00）进行高噪声、强振动作业，根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。

项目于 2024 年 11 月对项目涉及的部分矿山生态修复工程施工场界及声环境敏感点进行了监测，监测结果如下。

表 4-8 项目施工期场界噪声监测结果与达标情况一览表

监测点位	监测时段	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		
		Leq (dB(A))	标准限值（dB(A))	达标情况
113#昆明西山团结顺添石材厂 N-ST-1	昼间	53	70	达标
114#昆明西山团结顺添石材厂 N-ST-2	昼间	53	70	达标
115#昆明西山团结顺添石材厂 N-ST-3	昼间	50	70	达标
116#昆明西山团结顺添石材厂 N-ST-4	昼间	49	70	达标
118#海口镇里仁村一社石场 N-YS-1	昼间	52	70	达标
119#海口镇里仁村一社石场 N-YS-2	昼间	51	70	达标
120#海口镇里仁村一社石场 N-YS-3	昼间	48	70	达标
121#海口镇里仁村一社石场 N-YS-4	昼间	48	70	达标
122#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 N-WS-1	昼间	52	70	达标
123#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 N-WS-2	昼间	55	70	达标
124#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 N-WS-3	昼间	56	70	达标
125#西山区海口镇海口里仁五社公山石场 N-WS-4	昼间	54	70	达标
126#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 N-XY-1	昼间	56	70	达标
127#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 N-XY-2	昼间	54	70	达标
128#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 N-XY-3	昼间	57	70	达标

129#昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿 N-XY-4	昼间	52	70	达标
130#昆明盟昌源矿业有限公司 N-MCY-1	昼间	54	70	达标
131#昆明盟昌源矿业有限公司 N-MCY-2	昼间	56	70	达标
132#昆明盟昌源矿业有限公司 N-MCY-3	昼间	58	70	达标
133#昆明盟昌源矿业有限公司 N-MCY-4	昼间	57	70	达标
134#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-1	昼间	57	70	达标
135#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-2	昼间	57	70	达标
136#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-3	昼间	53	70	达标
137#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-4	昼间	56	70	达标
138#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-5	昼间	54	70	达标
139#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-6	昼间	52	70	达标
140#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-7	昼间	52	70	达标
141#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-8	昼间	53	70	达标
143#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 N-BM-1	昼间	58	70	达标
144#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 N-BM-2	昼间	56	70	达标
145#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 N-BM-3	昼间	54	70	达标
146#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 N-BM-4	昼间	51	70	达标

表 4-9 项目施工期敏感点噪声监测结果与达标情况一览表

监测点位	监测时段	Leq (dB(A))	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
			标准限制（dB(A))	达标情况
117#昆明西山团结顺添石材厂 N-ST-5（陡坡村）	昼间	47	60	达标
142#西山区海口顺民石料加工厂 N-SM-9（云龙村）	昼间	52	60	达标
147#昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂 N-BM-5（白姆山农庄）	昼间	50	60	达标

综上，项目施工期采取了相应的噪声防治措施后，敏感点可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，施工场界噪声可达到《建

筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

影响结论：通过严格的施工时间管理和噪声控制措施，施工噪声对周边村庄的声环境影响得到了有效控制，未出现超标扰民情况。施工振动因传播距离短，且施工强度有限，对村庄建筑结构及居民生活未产生可感知的显著影响。施工结束后，噪声与振动影响完全消除。

监测时监测点位处的施工情况：

本次环境空气（TSP）补充监测工作于 2024 年 11 月 27 日至 29 日开展。监测点位覆盖了项目区内多个代表性矿山，旨在掌握修复工程施工阶段对周边环境的实际影响。

监测期间，各矿山修复工程正处于“地貌重塑、客土覆盖”这一关键施工阶段。具体施工情况如下：

主要作业内容：监测时段内，各监测点位所在矿山的核心施工活动为土地平整后的客土覆盖作业。该工序包括使用机械（如挖掘机、装载机、推土机等）将项目区内调运或平整产生的适宜土方，运送至指定修复区域并进行摊铺、平整，以形成满足植被恢复要求的土壤基质层。

施工强度与时间：施工活动集中在日间（白天）进行。为降低对周边环境的影响，保障施工安全，并遵守相关规定，项目在夜间（通常为当日傍晚至次日凌晨）及午间休息时段未安排施工。因此，监测数据主要反映了日间覆土施工活动可能产生的噪声影响。

与监测结果的关联分析：

监测结果显示，所有监测点位（包括施工场界及敏感点）的昼间噪声监测值范围在 47-58dB（A）之间。

达标结论：各测点噪声值均低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准昼间 60dB(A）的限值要求，达标率为 100%。监测结果表明，在项目施工期间（特别是覆土作业阶段），通过合理安排施工时间（避免夜间及午间施工），并采取有效的施工管理措施，项目施工噪声对周边声环境的影响得到了有效控制。项目区及周边敏感点的 声环境质量现状良好，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类声环境功能区的管理要求，施工活动未对周边居民点等敏感目标的声环境造成

显著不利影响。

治理效果：环评单位委托云南升环检测技术有限公司于 2024 年 11 月 21 日对土地平整后的客土覆盖作业工序时段进行噪声现状监测，结果表明，通过严格的施工时间管理和噪声控制措施，施工噪声对周边村庄的声环境影响得到了有效控制，未出现超标扰民情况。

10.施工期固体废弃物影响回顾性分析

（1）土石方

根据项目工程设计，并向施工单位了解情况，项目土石方主要来源于地质环境治理、地形地貌重塑工程，产生的土石方回填就近回填到该矿山低洼区，不产生废弃土石方，不涉及土石方外运，土石方处置率达 100%。根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。

本项目各矿山土石方产生量和处置情况详见下表。

表 4-10 本项目各工程土石方产生及处置一览表

矿山	土石方产生		土石方处置
	单位	数量	
昆明西山团结顺添石材	m^3	3982.33	全部就近回填至该矿山低洼区
海口镇里仁村一社石场	m^3	2446.68	全部就近回填至该矿山低洼区
西山区海口镇海口里仁五社公山石场	m^3	1150.00	全部就近回填至该矿山低洼区
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	m^3	0.00	无土石方开挖
昆明盟昌源矿业有限公司	m^3	4074.88	全部就近回填至该矿山低洼区
西山区海口顺民石料加工厂	m^3	0.00	无土石方开挖
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	m^3	0.00	无土石方开挖
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	m^3	6107.27	部分就近回填至该矿山低洼区，部分外调至昆明昌杰石料厂
昆明昌杰石料厂	m^3	8875.61	挖方全部就近回填至该矿山低洼区，部分石方由昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿调入。
昆明昆溪空心砖厂	m^3	12304.71	全部就近回填至该矿山低洼区
昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	m^3	100.44	全部就近回填至该矿山低洼区
昆明市西山区龙潭砖厂	m^3	5559.63	全部就近回填至该矿山低洼区
昆明西山团结花红园村委	m^3	21985.07	挖方全部就近回填至该矿山低

会新建石场			洼区，部分填方自昆明西山团结花红园任宝石场调入。
昆明西山团结花红园任宝石场	m^3	1146.93	部分就近回填至该矿山低洼区，部分外调至昆明西山团结花红园村委会新建石场。
昆明市西山区团结乡博大石场	m^3	0.00	无土石方开挖
合计	m^3	67733.55	/

（2）建筑垃圾

经施工单位确认，本项目施工已产生的建筑垃圾已全部外运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行统一处理。

项目已完成建筑拆除的矿山建筑垃圾产生及处置情况见下表。

表 4-11 本项目各工程建筑垃圾产生及处置一览表

矿山	建筑垃圾产生量		处置去向
	单位	数量	
昆明西山团结顺添石材	m^3	2630.90	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
海口镇里仁村一社石场	m^3	0.00	/
西山区海口镇海口里仁五社公山石场	m^3	0.00	/
昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	m^3	0.00	/
昆明盟昌源矿业有限公司	m^3	1342.66	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
西山区海口顺民石料加工厂	m^3	0.00	/
昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	m^3	0.00	/
昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	m^3	2968.82	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明昌杰石料厂	m^3	79.20	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明昆溪空心砖厂	m^3	34.65	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	m^3	0.00	/
昆明市西山区龙潭砖厂	m^3	908.68	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明西山团结花红园村委会新建石场	m^3	697.00	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明西山团结花红园任宝石场	m^3	519.77	清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。
昆明市西山区团结乡博大石场	m^3	0.00	/
合计	m^3	9181.68	清运至西山区全友建筑垃圾资

			源化利用点进行集中处置。

（3）生活垃圾

根据施工单位介绍，项目施工过程中施工人员不在施工场地内食宿，施工现场少量生活垃圾收集后送附近村庄/集镇生活垃圾堆放点，由当地环卫部门清运处置，对环境影响较小。

经施工单位确认，项目已完成施工矿山修复工程施工人员生活垃圾由项目区设置的临时垃圾袋收集后，清运至附近村庄生活垃圾堆放点，由当地环卫部门清运处置。

治理效果：固废处置率达 100%。

11.施工期土壤影响回顾性分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别”，本项目为矿山生态修复项目，行业类别为“其他行业”，项目类别为“Ⅳ类”。本次环评针对土壤影响只做简单分析。

综合项目工程设计及施工单位提供的相关材料，本项目已完成施工对土壤产生的影响分析如下：

（1）项目产生的土石方就近在低洼处回填，不产生废弃土石方，不外购土石方。工程产生的土石方理化性质与回填区土石方相近，不会造成回填区土壤理化性质的本质改变。无弃置土石方产生，因此也不涉及土石方外运处置，不会对项目区外土壤产生影响。

（2）项目不使用化工充填材料进行充填，因此不产生此类污染。

（3）矿山现状土地毁损严重，表层土壤砾石混入率高，项目生态修复工程实施后，土壤重构将一定程度改善地表土壤厚度，减少表层土壤砾石混入率，并提升表层土壤肥力。

（4）项目植被重建完成后，植物对土壤中铅、汞、铜、锌、铬等重金属具有富集和降解的特殊功能，还可以增大土壤的孔隙度、有机质和速效氮、磷、钾的含量，提高土壤肥力，改善土壤质量，更快促进周边绿化。对局部土壤环境有积极影响。

（5）项目施工期正常工况不在修复场地内进行加油及机械维修，不

	产生危险废物，因此正常工况下不会产生危废污染。 截止 2025 年 12 月，所有矿山均已完成覆土。本次环评对项目已覆土区域进行取样监测，监测结果详见下表。

施工期生态环境影响分析

表 4-12 项目各矿山土壤监测结果及达标情况一览表

采样日期	2024.11.18			2024.11.19				土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）	
采样点位	昆明西山团结顺添石材厂	海口镇里仁村一社石场	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿	昆明盟昌源矿业有限公司	西山区海口顺民石料加工厂	昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂		
样品编号	HC2410W4025-TR-1-1-1	HC2410W4025-TR-2-1-1	HC2410W4025-TR-3-1-1	HC2410W4025-TR-4-1-1	HC2410W4025-TR-5-1-1	HC2410W4025-TR-6-1-1	HC2410W4025-TR-7-1-1	筛选值	是否达标
pH（无量纲）	8.51	7.72	8.27	8.19	7.87	7.79	7.62	/	/
有机质（g/kg）	6.98	32.2	7.04	3.4	4.58	7.19	4.2	/	/
镉（mg/kg）	0.106	0.066	0.15	0.17	0.126	0.101	0.065	0.6	全部达标
六价铬（mg/kg）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	/	/
铅（mg/kg）	36	56	30	42	76	82	82	170	全部达标
铜（mg/kg）	72	46	33	15	62	61	45	100	全部达标
锌（mg/kg）	60	114	131	72	158	143	79	300	全部达标
镍（mg/kg）	36	56	30	62	57	27	28	190	全部达标
汞（mg/kg）	0.677	0.156	0.257	0.119	0.108	0.194	0.299	3.4	全部达标
砷（mg/kg）	5.32	7.38	13.5	10.4	22.5	11	5.44	25	全部达标

施工期生态环境影响分析

表 4-13 项目各土源点土壤监测结果及达标情况一览表

采样日期	2025.3.12			农用地标准	
采样点位	土源地 1	土源地 4	土源地 5		
样品编号	2025S0312-19#	2025S0312-21#	2025S0312-18#	筛选值	是否达标
pH（无量纲）	5.69	6.27	5.9	/	/
有机质（g/kg）	18.7	8.66	25.9	/	/
铜（mg/kg）	38.9	35.4	39.9	50	全部达标
锌（mg/kg）	66.3	60.7	67.0	200	全部达标
镍（mg/kg）	32.3	32.3	27.9	70	全部达标
铅（mg/kg）	34.3	28.0	44.5	90	全部达标
镉（mg/kg）	0.149	0.121	0.163	0.3	全部达标
铬（mg/kg）	104	101	91.7	150	全部达标
砷（mg/kg）	24.2	22.8	25.2	40	全部达标
汞（mg/kg）	0.236	0.152	0.167	1.8	全部达标

根据监测结果可知，本项目土壤各监测点、土源点均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

治理效果：委托云南升环检测技术有限公司于 2024 年 11 月 18 日—11 月 19 日对覆土区域进行抽样监测，结果表明，本项目土壤各监测点均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值。

12.环境风险分析

（1）评价目的与依据

环境风险评价旨在识别和分析建设项目在建设、运营过程中可能发生的突发性事故，预测其对人身安全、生态环境造成的潜在危害，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使项目的环境风险达到可接受水平。

本次评价主要依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ

169-2018）及项目工程特点进行。

（2）环境风险识别

①风险物质识别：本项目为历史遗留矿山生态修复工程，不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 所列的有毒有害、易燃易爆等危险物质的生产、使用、贮存或大规模运输。

②设施与过程风险识别：主要环境风险来源于施工活动本身及其可能诱发的次生灾害，具体包括：

事故性泄漏风险：施工机械（挖掘机、推土机）及运输车辆使用的柴油、润滑油，在加注、检修或发生交通事故时，存在泄漏风险，可能直接污染土壤，并通过地表径流影响周边水体（如沙河）及土壤环境。

火灾风险：施工机械、电气设备及干燥植被可能引发火灾，产生次生大气污染。

生态安全风险：修复工程引入的客土及植被种子中若混有检疫性有害生物或入侵性植物（已识别白三叶），存在“外来物种入侵与扩散”的长期生态风险，可能对本地生物多样性及生态系统稳定性造成不利影响。

③环境敏感目标：风险事故可能影响的下游敏感目标主要包括：邻近村庄（如陡坡村、云龙村等）、耕地、地表水体（沙河等）、生态保护红线区、天然林及饮用水水源保护区。

13.后续施工期环境影响分析

本项目后续施工主要进行对于根据初步验收意见的自查自检、调整、整改及养护阶段辅助工程施工。

（1）后续施工大气环境影响分析

本项目后续施工产生的废气包括覆土扬尘、道路运输扬尘和运输车辆产生的尾气及施工机械产生的燃油废气。

①施工扬尘

项目覆土施工扬尘主要成分为 TSP，不含其他有害成分。扬尘呈无组织排放。在干季风大的情况下，施工过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。扬尘

产生浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。一般土质疏松干燥，风大时产生扬尘较多，影响较大。出现扬尘量的大小与诸多因素有关，难以界定。类比云南省环境监测中心站对省内其他建筑施工场地扬尘污染的监测结果，在距离施工现场边界下风向 50m 处，TSP 浓度达到最大值 4.53mg/m^3，至 150m 处降至 1.51mg/m^3，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m^3 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m^3 以下。综上，施工期无组织排放的扬尘污染的范围主要集中在 200m 以内。项目施工结束后，随着植被修复完成，项目区地表植被覆盖度增加，施工扬尘影响也将随之结束。因此本项目施工期对环境空气产生的影响是暂时的。

②运输扬尘

项目施工用材、客土、苗木等物料运输会产生一定运输扬尘，项目整体靠近硬化的水泥路，仅部分路面为砂石路面、土路，客土运输经过砂石路面、土路时会产生较多扬尘。综合项目施工组织及物料特征，项目客土运输期间车辆载荷量大、调度频繁，为道路扬尘产生高峰期。道路扬尘无组织、流动排放。项目施工完成后，物料运输即结束，道路扬尘对环境空气的影响也将随之结束。

根据施工单位介绍，项目施工期间已对各矿山附近土路进行平整压实，同时对运输车辆限高限载并对物料进行遮盖，施工期间运输扬尘对周边环境空气不会产生较大的影响。

③运输车辆产生的尾气及燃油废气

本项目车辆运输、柴油发电机在工作过程中会产生一定量燃油废气。燃油废气中含有 CO、碳氢化合物、NO_2 等污染物，但产生量较少，呈无组织排放。本项目采取加强施工机械维护，对运输车辆限流限载，燃油废气自然扩散，施工区域稀释条件较好，经大气稀释扩散后，对区域环境空气质量的影响较小；且随着施工工作的结束，废气对环境空气的影响也将结束。

（2）后续施工地表水环境影响

项目后续施工的均不设置施工营地，施工人员不在施工场地内食

宿，施工人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施或公厕一起处理，对周边地表水环境影响较小。

项目雨季施工地表径流依地势经排水沟收集后流入保留坑塘或新建水窖，回用于施工场地洒水降尘。

（3）后续施工地下水影响分析

项目后续施工主要进行建筑物拆除、覆土和植被恢复，不会触及地下水含水层，不会对地下水产生直接影响，施工结束后，矿区地形相对修复前趋于平缓，地表植被覆盖率增高，一定程度上可以降低原矿山开采对地下水补排平衡的影响。

（4）后续施工噪声环境影响分析

项目后续施工期间噪声主要是各类施工设备噪声、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、工作属于 2 类声环境功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB（A）。根据调查，项目后续施工的 4 个矿山生态修复工程中，昆明西山团结顺添石材厂修复工程与陡坡村最近处距离约 35m，昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿修复工程与白姆山农庄最近处距离约 7m，其余矿山声环境敏感点距离均较远。施工器械在敏感点附近作业时可能导致敏感点噪声超标。采取优化施工布置，施工机械远离敏感点布置等措施，降低施工噪声对敏感点的影响。

项目后续施工期较短，使用的施工机械较少，对周边声环境影响有限，且将随施工的结束而结束。

（5）施工期固体废弃物影响分析

①土石方

项目后续施工主要进行覆土和植被恢复，不涉及土石方开挖和废弃土石方产生。

②建筑垃圾

项目产生的建筑垃圾，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进

行集中处置。不涉及建筑垃圾外排对环境影响较小。

③生活垃圾

项目后续施工过程中施工人员不在施工场地内食宿，施工现场少量生活垃圾收集后送附近村庄/集镇生活垃圾堆放点，由当地环卫部门清运处置，对环境影响较小。

（6）后续施工期土壤影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别”，本项目为矿山生态修复项目，行业类别为“其他行业”，项目类别为“Ⅳ类”。本次环评针对土壤影响只做简单分析。

涉及后续施工的 4 个矿山中，昆明西山团结顺添石材厂和昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿均需覆土，其余工程已完成覆土。根据对昆明西山团结顺添石材厂和昆明市西山区团结乡白眉村砂厂土样检测结果，各项因子全部满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，不会造成矿区土壤污染。

（7）后续施工环境风险分析

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。针对生态修复项目特点进行分析，判定本项目环境风险事故类型为项目边坡失稳、滑坡会对下游的村庄和耕地造成破坏。

为防止边坡失稳、滑坡，后续施工应做好以下风险防护措施：

①组织建立健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程，实施安全管理。派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修。

②针对边坡失稳、滑坡等安全生产事故和重大险情制定应急救援预案，并进行预案演练。

③做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免滑塌的排水系统风险因素辨识与分析风险事故发生。

	④如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致边坡失稳、滑坡事故，应立即组织人员进行排洪除险，用沙袋暂时堵住，有组织进行排洪，并及时修复。 ⑤检查详细记录，转交专业技术人员审阅分析后存档。 项目在认真落实工程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，项目的环境风险影响是可以接受的。 综上所述，建设项目施工期产生的生态环境影响较小，经采取相应防治措施后施工期环境影响是可以接受的，且随着施工期的结束，产生的环境影响也将随之消失。
运营期生态环境影响分析	本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，项目涉及修复 15 座历史遗留废弃矿山。项目运营期是指矿山修复各项工程竣工后实施矿山生态修复监测、工程管护、植被养护等。运营期生态环境影响分析如下： **1.运营期土地利用影响分析** 本项目为历史遗留废弃矿山生态修复项目，运营期主要进行植被管护，不在施工期基础上新增土地利用类型改变。 **2.运营期生态环境影响分析** 本项目为历史遗留矿山生态修复项目，运营期主要进行植被管护，对矿区生态环境总体具有正向影响，具体表现如下： **（1）水土保持** 通过本项目植被恢复措施，能有效控制高陡边坡垮塌、滑坡的发生，能有效保护下游农田，控制区内水土流失。植被恢复造林能减弱降水对地表土壤的冲刷力，减轻地表侵蚀度，植物发达的根系深深扎入土中，减轻降雨对裸露地表的冲刷，降低水土流失程度。 **（2）土壤生态修复作用** 项目实施后，绿化植物对土壤中通过根系活动和有机质归还改善土壤结构、增加养分（速效氮、磷、钾），还可以增大土壤的孔隙度、有机质和速效氮、磷、钾的含量，提高土壤肥力，改善土壤质量，更快促进周边绿化，形成良性循环。 **（3）净化环境空气**

首先，绿化植物能吸收空气中的二氧化碳并向环境中释放氧气，维护周边空气中的碳氧平衡，可有效维持周边空气的清新；其次，绿化植物能吸附和滞留大量的粉尘颗粒，降低空气的含尘量；另外，部分植物对二氧化硫、氯气等特定气体具有一定的吸收和耐受能力，可作为环境辅助净化手段，降低空气污染程度。

（4）防风固沙效益

绿化植物茂密的枝叶和高大植株可以有效地降低风速，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，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。

综上，通过本次生态修复工作，可带来良好的生态效益。

3.运营期大气环境影响分析

项目运营期无废气产生，随着场地植被恢复，对大气环境的影响为积极的影响。

4.运营期地表水环境影响分析

本项目运营期用水主要为绿化用水，即植被重构工程所栽植植物抚育灌溉。

为解决复垦区域排水问题，昆明西山团结顺添石材厂新建排水沟总长度为 1194m，西山区海口镇海口里仁五社公山石场新建排水沟总长度 284m，昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂新建排水沟总长度 381m，昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿新建排水沟总长度 336m，昆明昆溪空心砖厂新建排水沟总长度 803m，昆明西山团结花红园村委会新建石场新建排水沟总长度 375m，昆明西山团结花红园任宝石场新建排水沟 850m；昆明西山团结顺添石材厂、昆明昌杰石料厂、昆明昆溪空心砖厂和昆明西山团结花红园村委会新建石场对矿区原有水塘进行

清淤处理，并涂抹 20mm 厚防水砂浆找平后作为蓄水池再次利用，在海口镇里仁村一社石场布设 2 座 25m^3 水窖，昆明市西山区龙潭砖厂布设 4 座 25m^3 水窖对耕地进行集雨灌溉，以坐水种的方式进行灌溉，耕地灌溉在项目验收完成后交由土地权属人进行耕作，灌溉用水根据实际栽植作物不同而不同。

本次环评仅考虑林地、园地、草地灌溉。根据《云南省地用水定额（2019 年版）》（云水发〔2019〕122 号），分区为滇中区（Ⅰ区）。林木育苗用水 1050～1800m^3/hm^2/a，园地用水取果类（木本类）-喷灌，并按最不利条件取特枯年灌溉用水值即 P=90%，用水定额 1125～1275m^3/hm^2/a，草场灌溉 2910m^3/hm^2/a。

项目植被重建工程林木均为云南乡土树种，具有一定耐旱性，抚育用水取 1100m^3/hm^2；园地，抚育用水取 1200m^3/hm^2；草地灌溉取 2910m^3/hm^2/a。

项目绿化用水经自然下渗、植被吸收、蒸发耗散，无废水产生。运营期正常情况下不产生地表水污染物，雨季项目区将会产生地表径流，土壤和肥料中的氮磷在降雨或灌溉水作用下溶解或悬浮于径流水中，随径流迁移出地块而导致的农田氮磷流失。根据生态环境部《污染源统计调查产排污核算方法和系数手册》，云南省农作物播种过程流失系数为氨氮 0.431kg/ha，总氮 6.387kg/ha，总磷 0.509kg/ha；园地流失系数为氨氮 0.205kg/ha，总氮 3.087kg/ha，总磷 0.335kg/ha；本项目修复后耕地总面积为 1.5698ha，园地总面积为 12.6684ha；则流失量为氨氮 3.2736kg/a，总氮 49.1337kg/a，总磷 5.0429kg/a。

本项目矿山建设有排水沟工程，在截排水沟末端设置坑塘或水窖，氮磷流失量随地表径流经截排水沟收集后沉淀回用于恢复区植被灌溉用水。因此不对周围地表水环境造成直接影响。

5.运营期声环境影响

项目运营期不涉及机器设备运行，不会产生噪声对周边环境造成影响。

6.运营期固体废弃物影响

	项目运营期产生的固体废物主要为植被管护期进行植被抚育产生的少量农药和肥料包装废物，根据施工方说明（详见附件 26），管护期如栽植植被未发生病虫害，则不使用农药进行病虫害防治。管护期如栽植植被发生病虫害，在病虫害防治工作中选用合格、合规农药，不使用剧毒、高毒、高残留农药。 且根据《固体废物分类与代码目录》，肥料包装物属于一般固废，固废代码为 010-004-S80，收集清运至附近乡镇农业废物回收处理点处置；根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，与农药直接接触或者含有农药残余物的包装物属于危险，废物代码为 900-003-04，但其收集、运输和利用均符合豁免条件，不按危险废物管理，收集清运至附近乡镇农业废物回收处理点处置，均不产生外排固废。 **7.运营期地下水和土壤环境影响** 项目运营期进行植被管护使用肥料和农药可能影响区域地下水和土壤，根据建设单位提供资料，根据施工方说明（详见附件 26），管护期如栽植植被未发生病虫害，则不使用农药进行病虫害防治。管护期如栽植植被发生病虫害，在病虫害防治工作中选用合格、合规农药，不使用剧毒、高毒、高残留农药。植被管护所需肥料使用有机肥；严格按照农药的标签标注的使用范围、使用方法和剂量、使用技术要求和注意事项使用农药，不得使用禁用的农药。经采取上述措施后，对项目区地下水和土壤影响可接受。
选址选线环境合理性	本项目为金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目子项目，共包含 15 座矿山。 本次项目经查询仅昆明盟昌源矿业有限公司与云南省人民政府《关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）中的高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线重叠，重叠面积约为 374.88m^2，从区域尺度看，本项目实施对高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线扰动范围较小。项目已取得昆明市西山区人民政府关于金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（昆明盟昌源矿业有限公司）生态保护红线内允许有限人为活动的初步认定意见（西

分析	政笺〔2025〕56 号）（附件 19）。 经查询，仅昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内，项目的实施有助于提高饮用水源地保护区水源涵养能力。 各生态修复工程在历史遗留废弃矿山影响范围内进行，消除或减轻地块环境安全隐患，通过土壤重构工程改善矿区内土壤环境质量，并由植被重构工程提高矿区内植被覆盖度，改善修复区景观，人为消除因矿山历史采矿活动造成的劣质景观。生态修复可以在一定程度上改善区域生态地质环境，具有良好的生态效益和社会效益。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	根据施工单位反馈和现场踏勘，本项目修复涉及的15座矿山均已完工，目前处于自查自检、调整、整改及养护阶段。根据本项目的生态影响特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求和规定，本次评价主要对项目已采取的生态保护和恢复措施进行回顾性分析，对后续施工提出生态保护和恢复措施。 根据调查及施工单位提供资料，项目施工期已采取了以下生态环境保护措施： （1）一般区域已采取的生态保护措施 ①严格控制施工面积大小。严格将施工范围控制在设计修复范围内，项目未新建入场道路，机械设备等借由现有道路运输，结合人力运送至施工区。尽量缩小施工活动范围，减少对周边植被、陆生脊椎动物及其栖息地的破坏。 ②增强施工人员的保护意识。严禁违规砍伐树木。避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，严禁捕猎野生动物。 ③实施过程中使用林地情况开展必要的监督检查。防止违法使用林地行为，杜绝非法采伐、破坏植被等行为。 ④加强用电安全管理，增强消防意识。 ⑤施工期表土及土石方及时回填，建筑垃圾及时清运，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。不设置堆存场，不扩大工程占地。 项目施工期已结束，施工期生态环境影响已停止。 （2）天然林公益林生态保护与恢复措施 ①避让措施：矿区损毁占地范围无法避让部分天然林与公益林，其中为历史调研数据，现实重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘地带，项目施工场地和运输道路避开重叠范围。 ②减缓措施：工程开挖均采用人工开挖方式，减少临时占地和土石方开挖量，减少施工扰动和施工开挖面；设置施工控制带，对施工场地

四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围；合理组织施工，集中力量在尽量短的施工时间内完工，减少天然林和公益林受干扰的时间。

③恢复与补偿措施：根据现场调查，重叠区域地带为原历史开采破坏区域，为林缘地带。经建设单位与施工单位确认，在本次施工期间对原有已长成树种进行保留，不砍伐，对重叠区域进行施工避让，不会对原有植株造成减少，本次项目实施主要栽植树种基本为周边常见物种。

④管理措施：加强施工人员生态保护教育，严禁随意砍伐、踩踏植被。

（3）水源地二级保护区生态保护与恢复措施

昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内。本项目为矿山生态修复项目，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。本项目实施后可增大区域植被覆盖率，有助于水源涵养。

（4）生态保护红线区的措施保护与恢复措施

①避让措施

本项目修复区域为《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案》下发图斑，经前期勘察、调查确认，昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程与生态保护红线重叠范围为历史采矿毁损区域，矿山已停采多年。本工程不存在方案比选，不存在建设地点比选，不可避免地需要对该重叠区域进行修复。

施工场地布设避开动物巢穴和主要觅食区域。

施工时间避让动物的繁殖期、迁徙期。

对修复区内存在的原有乔木进行避让，不对其进行砍伐或移除。

②减缓措施

项目为修复工程，主要为地质环境综合整治，采用机械开挖治理的方式，在施工过程中，严格控制了机械作业时间和强度，避免了产生过

大的噪音和震动，减小了对周边生物造成的干扰。

设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围。

项目施工材料运输尽量利用原矿山道路，控制新建道路范围。

植被栽种前表土处理产生的表土用于修复区的植被覆土及植被恢复。

合理组织了施工，施工集中力量在最短的施工时间内完工，减少了对生态系统干扰的时间。

③生态修复与补偿措施

本项目为矿山生态修复项目，采取土地平整、客土覆盖、植被配置及后期管护措施，恢复土地资源、改善生态环境、提升水源涵养能力、维护生物多样性、保障生态系统质量。植被恢复选用物种均为云南乡土物种，与矿区原生植被分布协调性较高。

施工完成后，施工器械全部清理，工程现场无剩余物料残留，无施工器械留存；在修复为草地的区域播撒草籽中的白三叶为入侵物种，因此本次环评要求养护运营的单位加强入侵植物管控，在入侵物种超出修复范围时可采取刈割、拔除等措施对入侵植物进行清理，加强防治生物入侵。在落实、报告、处置措施的情况下，引入外来物种风险可得到有效控制。

④生态管理措施

对施工人员加强生物多样性保护的法律法规及知识的宣传和培训，提高施工人员对保护区生物多样性保护重要性的认识，避免了施工区任何破坏生态敏感区生态环境的行为。

增强施工人员的保护意识。严禁违规砍伐树木。避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，严禁捕猎野生动物。

加强了环境宣传及施工管理，禁止了施工人员捕食、贩卖野生动物和破坏野生动物生境的行为，进入场区的车辆减速慢行。

加强鸟类的保护：禁止施工人员捕食、贩卖鸟类、拾取鸟卵、破坏鸟巢等行为；鉴于鸟类对噪声比较敏感，避免同时使用高噪声设备施工，

减少鸣笛，对相关装备安装了消声器。

对于矿山生态修复中已恢复植被引入外来入侵物种的核心是“预防为主、系统管控”，通过前期科学评估、过程严格监管、后期动态监测，结合制度保障与技术支撑，构建全链条防控体系，确保修复后的生态系统由本地物种主导，实现可持续的自然恢复。

⑤生态监测措施

监测活动由建设单位出资，正在开展监测，具体监测内容详见生态专项 7.2.5 生态监测措施。

2.生态环保措施实施效果总体评估

综合来看，施工期各项生态环保措施落实到位、执行有效，取得了以下关键成效：

（1）污染控制成效显著：施工期的扬尘、噪声、废水、固废均得到有效管控，各项监测指标达标，未对周边环境造成超标污染。

（2）生态破坏得到遏制并开始逆转：通过工程修复，彻底消除了采矿遗留的高陡边坡、采坑等安全隐患，土地损毁状态被终止，并启动了植被恢复进程。

（3）环境风险可控：整个施工期安全生产形势平稳，未发生与环境相关的安全事故。

3.对后续长期养护期及类似工程的补充环保措施建议

为确保生态修复的长期成效，实现从“工程修复”到“生态系统稳定恢复”的成功过渡，建议补充以下措施：

（1）强化生态系统的长期监测与适应性管理

在 3 年的管护期内制定并实施生态监测计划，重点关注乡土植物群落的定居、演替情况，入侵物种（如白三叶）的动态，以及土壤肥力、动物回归等指标。根据监测结果，动态调整养护方案（如补植补种、针对性施肥、入侵物种清除）。

建立并维护“一地一档”的生态修复档案，完整记录施工措施、养护活动、监测数据及问题整改情况，为长期效果评估和管理决策提供支撑。

（2）建立入侵物种长效防控机制

将入侵物种管控纳入养护合同的核心考核条款，明确养护单位的巡查责任、清除方法（以人工拔除为主）、处置要求及报告制度。

在项目区关键位置设立警示标识，提醒管护人员及周边群众识别并报告入侵物种，形成群防群控的氛围。

（3）巩固与提升水土保持功能

定期（尤其在雨季前后）检查、清理和维护截排水沟、沉淀池（水窖）等设施，确保其持续发挥径流调控与泥沙拦截功能，防范面源污染风险。

对植被覆盖度仍较低的区域，可考虑增播本地速生草本或铺设生态覆盖物，以快速固土保墒。

（4）完善公众参与信息公开

在项目区显著位置设立生态环境保护公告牌，公示修复目标、主要技术措施、养护单位、环保监督电话等信息，主动接受社会监督。

4.施工期大气污染防治措施

（1）已采取的大气污染防治措施

本项目施工过程中，区域大气污染主要来源为：地表扰动扬尘；道路运输扬尘；运输车辆产生的尾气及施工机械产生的燃油废气。

根据调查及施工单位提供资料，项目施工期已采取了以下大气影响防治措施：

①对施工作业区开展抑尘作业，落实洒水降尘，以减少危害及影响，保护环境。

②物料运输限高限载，并盖篷布，严格防止沿途洒落。

③定期检查未硬化路面，必要时补充平整和压实措施。

④根据相关规定对运输车辆限速、限载，仪器设备定期检查维护，防止燃油废气非正常排放。

（2）后续施工拟采取的大气环境保护措施

①晴天利用洒水车对堆积表面和施工场地进行喷洒，以降低施工扬尘；

②尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆；

③尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料；

④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；

⑤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，工地现场有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台账管理。

5.施工期水污染防治措施

（1）已采取的水污染防治措施

本项目施工期废水主要为施工废水、生活污水、暴雨地表径流、降尘用水、绿化用水。

根据调查，项目各矿山修复工程施工期已落实以下措施：

①施工废水：经各矿山修建的截排水沟系统收集，导流至水窖或保留坑塘进行自然沉淀，上清液全部回用于施工场地洒水降尘，实现了资源化利用与零排放。

②生活污水：该项目不设施工营地，施工人员均不在生态修复场地内进行食宿，施工人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施或公厕一起处理。

③暴雨地表径流：在施工区上缘及道路外侧修建了截排水沟和路边沟，形成地表径流收集网络，将汇水导入下游水窖/坑塘沉淀后回用，有效控制了面源污染和水土流失。

（2）后续施工拟采取的水环境保护措施

①施工废水经水窖处理后回用于施工场地洒水降尘等施工过程；

②深化废水循环系统：确保新建或改造的水窖/坑塘防渗性能良好、容积充足，并建立定期清淤维护制度，保障其沉淀与蓄水功能持续有效。

③项目在矿山地势较高侧设置截排水沟，将施工场地外雨水阻止在场地外；施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内地势较低处设置的临时截排水沟收集，汇流至下游水窖，沉淀后回用于场地洒水降尘。

（3）监测预警与应急响应措施

实施环境跟踪监测：在项目区下游、临近敏感水体处，布设土壤和

地表水跟踪监测点。在运营管护期内，由运营单位每年至少监测一次，重点关注重金属等指标，建立监测档案。其中监测点 1 为区域影响汇入明朗水库检测点，监测点 2 为区域地表水检测背景点。

制定专项应急预案：编制《突发土壤与地下水污染事件现场处置方案》，配备吸附材料、围堰等应急物资。针对油料泄漏等事故，确保能第一时间隔离、吸附、收集，防止污染扩散。

图5-1运营期地表水监测布点图

6.施工期地下水污染防治措施

（1）源头控制

清洁物料准入：所有回填客土须提供合规检测报告，重金属等指标须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，严禁使用污染土壤或固体废物。

风险物质规范管理：设立地面硬化且设有围堰的专用区域用于施工机械的集中加油、停放与简易维修，严防油料“跑、冒、滴、漏”。禁止在场地内进行大规模车辆冲洗（指定导流区域除外）。

（2）过程管控与工程保障措施

控制施工扰动深度：生态修复工程以坡面清理、土地平整和覆土为主，开挖深度较浅，未触及深层地下含水层，从工程层面降低了对地下

水系统的直接扰动风险。

完善地表径流调控：通过实施截排水、沉砂、植被恢复等工程，使矿区地形趋于平缓、植被覆盖率提高，有效增强降水入渗，削减地表径流及泥沙流失，改善区域水文循环，对地下水补排平衡产生长期积极影响。

（3）后期养护与长效管理措施

推行生态化养护：后期植被养护优先使用有机肥，严禁使用高毒、高残留农药及除草剂，防止农业面源污染。

落实长期管护责任：将土壤与地下水保护纳入后期养护合同，明确巡查、监测与报告责任。设立公众监督举报渠道，形成社会共管局面。

7.施工期噪声污染防治措施

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。

（1）已采取的噪声污染防治措施

根据调查，项目各矿山修复工程施工期已落实以下措施：

①合理安排施工时序，避免设备集中同时施工尽量缩短；靠近居民区等敏感点区域的施工作业时。

②车辆选择昼间运输物料，经过居民区禁止鸣笛。

③优化施工布置，靠近声环境敏感目标施工时，采用了施工围挡和减振装置。

④文明施工，减少施工期间的敲击、人的喊叫等施工活动声源。

⑤选取低噪设备；加强对施工机械的维护保养，避免偶发噪声发生

（2）后续施工拟采取的声环境保护措施

①合理安排施工时序，避免设备集中同时施工，禁止夜间施工；

②车辆选择昼间运输物料，经过居民区禁止鸣笛；

③选用低噪声施工设备，施工设备及时进行维护，出现问题及时检修，避免设备机械带病作业；

④合理安排施工噪声源布置，尽量将噪声强度大的施工机械布置在远离保护目标的位置禁止。

8.施工期固体废物防治措施

本项目施工期产生的固体废物主要为土石方、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

（1）已采取的固体废物防治措施

根据调查，项目各矿山修复工程施工期已落实以下措施：

①土石方：全部回填。

②建筑垃圾：清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点统一处理。

③生活垃圾：施工单位在生态修复区域设置临时垃圾桶或垃圾袋，施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。

（2）后续施工拟采取的固废处置措施

施工期施工人员生活垃圾经集中收集后，清运至就近的垃圾集中收集点由当地环卫部门统一清运处置。

9.施工期土壤影响防治措施

（1）回填土方、客土需满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），禁止使用污染场地弃土及其他固废（如生活垃圾、工业固体废物、危险废物、河道污泥等）进行回填；加强管理，确保客土检验合格后方可入场进行覆土。

（2）加强工程机械设备管理管护，避免跑、冒、滴、漏等情形发生，导致事故性环境污染。

10.施工期风险防范措施

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。项目平整产生的土石方全部回填，环境风险事故类型主要为滑坡、坍塌等环境风险。为防止边坡失稳、滑坡。

（1）已采取的风险防范措施

根据施工单位介绍，至本次环境影响评价现场踏勘阶段，本项目已完成施工的各矿山生态修复工程在施工期间已采取对工作人员进行了风险防范培训，增强其环境保护和防火意识。根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、

	无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。 **（2）后续施工拟采取的风险防范措施** ①组织建立健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程，实施安全管理。派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修。 ②如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致边坡失稳、滑坡事故，应立即组织人员进行排洪除险，有组织进行排洪，及时对废土石进行清运，并及时修复。 ③已做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免滑塌的排水系统风险因素辨识与分析风险事故发生。
运营期生态环境保护措施	**1.运营期生态环境保护措施** （1）制定植被保护保养管理制度。包括日常浇水、排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治等工作内容及计划。 （2）定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并做好查验记录。 （3）查验时发现梢端枯萎，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：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，根据不同病虫害的发生周期性、病情及害虫类别采取应对措施。 （7）根据乔灌木的年龄、品种、生育期及草地的生长状况进行施肥。枝叶生长期以氮为主，磷钾肥为辅，开花结果期以磷钾肥为主，氮肥为辅。肥料切忌肥料裸露。施肥量为乔木 100g/株，保水剂 10g/株。草籽为直接抛撒，不进行施肥和使用保水剂。

（8）科学合理使用农药，禁止使用国家明令禁止的剧毒农药，使用高效、低毒、低残留农药。在防治上要有科学的针对性，注意使用时间和方法，抓住关键时间，对症下药。另外要给植物充分的时间吸收、分解农药，减少残留。防治同一种病虫害的多种类型农药要交替轮换使用，以减少病虫害的抗药性和耐药性。

（9）重视化学防治的同时应综合应用物理、机械、生物等多种方法进行防治，如：利用害虫趋光、趋波特性生产杀虫灯；利用害虫趋味特性制成糖醋液诱杀等。

（10）生态监测：对植被恢复区已采用入侵物种进行植被恢复的矿山，采取动态监测措施对入侵物种进行管护，若扩散至非目标区域，采取刈割、拔除等措施对入侵植物进行清理，加强防治生物入侵。侵物种防护措施详见生态专项。

2.运营期大气环境保护措施

项目运营期无废气产生。

3.运营期地表水环境保护措施

（1）合理取用灌溉水，禁止取用污染水进行灌溉；

（2）选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防控面源污染。

4.运营期地下水和土壤环境保护措施

（1）在确保客土检测合格后入场覆土的基础上，在施工结束后对完成覆土的区域进行抽样检测，确保覆土质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

（2）管护期减少农药使用，如因发生病虫害等而产生农药使用，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止对地下水水质和土壤造成污染影响。

（3）推行生态化养护：后期植被养护优先使用有机肥，严禁使用高毒、高残留农药及除草剂，防止农业面源污染。

（4）落实长期管护责任：将土壤与地下水保护纳入后期养护合同，明确巡查、监测与报告责任。设立公众监督举报渠道，形成社会共管局

	面。 **5.运营期声环境保护措施** 项目运营期不涉及产噪机器设备运行。 **6.运营期固体废弃物处置措施** 项目运营期产生的固体废物主要为少量肥料和农药包装废弃物，收集后清运至附近乡镇农业废弃物回收站处置。
其他	本项目为矿山生态修复项目，造成的主要影响为施工期间的生态破坏和粉尘、噪声、固体废物等影响。根据需要配备兼职负责环境管理、环境治理及环保宣传、监督等日常工作的管理技术人员。按各级环境保护部门及行业部门的要求如实填报企业环境统计报表、污染源申报登记表等，做好勘查期间的环境监督和管理工作。 **1.环境管理目标** （1）合规目标：确保项目施工与运营全过程遵守国家及地方环保法律法规、标准及环评批复要求。 （2）污染控制目标：有效控制施工期扬尘、噪声、废水、固废污染，确保各项污染物达标排放或不外排。 （3）生态保护目标：落实生态避让、减缓与修复措施，确保生态敏感区得到有效保护，实现生态系统正向恢复。 （4）风险防控目标：建立健全环境风险防范与应急体系，杜绝重大环境污染与生态破坏事件。 **2.环境管理机构与职责** **（1）管理机构设置** 建设单位（昆明市自然资源和规划局）：对项目环境保护工作负总责，应设立或指定专职/兼职环境管理岗位，配备具备环保知识的管理技术人员。 施工单位：设立现场环保负责人，具体负责施工期环保措施的实施、日常巡查与记录。 养护单位：负责运营期（养护期）的环境保护、生态抚育及监测计划的执行。

（2）各阶段管理职责

①施工期：

监督、检查施工合同中环保条款的履行情况，确保环保投资到位。

检查并落实施工期扬尘、噪声、废水、固废污染防治措施及生态保护（避让、减缓）措施。

组织施工人员环保培训，增强生态保护意识。

负责办理环保“三同时”手续，配合环保部门检查。

②运营期（养护期）：

依据环评报告及养护方案，制定详细的年度环境管理与生态抚育计划并组织实施。

监督、落实运营期生态监测计划（植被恢复、入侵物种、水、土壤等），审核监测报告。

负责与上级生态环境主管部门的日常联络，按时提交环境管理执行情况报告，配合监督检查。

建立并维护项目环保档案，项目结束后系统整理并归档。

3.环境管理措施

（1）施工期过程管理

污染源清单管理：建立施工期主要污染源（扬尘、噪声、废水、固废）及控制措施清单，进行动态管理，施工结束后确保污染源及时移除。

生态敏感区专项管理：对涉及生态保护红线、饮用水源地、天然林等区域，执行“施工许可”和“现场监护”制度，严禁超范围作业。

引入物种管理：严格审核植被恢复所用种苗来源，确保为本地乡土物种，防止外来物种入侵。对已播撒的草籽中混有的入侵物种（如白三叶），建立专项管控台账。

（2）运营期长效管理

生态抚育管理：制定科学的浇水、施肥、补植、病虫害防治（以物理、生物方法为主）方案，严禁使用高毒高残留农药。

设施维护管理：定期检查、维护截排水沟、沉砂池（水窖）等环保设施，确保其长期有效运行。

公众参与信息公开：在项目区显著位置设立环保公告牌，公布修复目标、管护单位及监督电话。鼓励周边社区参与监督。

（3）环境管理制度建设

建立环境保护岗位责任制度、考核与奖惩制度，将环保工作纳入相关单位及人员的绩效考核。

建立从设计、施工到运营全过程的环境保护专项档案，包括：环评文件及批复、环保工程设计资料、施工期环境监理记录、各项监测报告、环境管理台账、验收文件、应急演练记录等。项目整体移交或管护期结束后，档案应系统整理并长期保存。

环保投资

项目总投资 4219.9773 万元，环保投资 152.5 万元，环保投资占总投资 3.61%。环保投资明细见下表。

表 5-1 项目环保投资总表

时期	污染类型		环保措施	投资
施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	30
	废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
		施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	30
		暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	15
		小计		45
	固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
		建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	9
		生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	30
		小计		39
	噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	7.5

	风险防范	加强管理及巡查。	纳入工程投资
运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。		纳入工程投资
	生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。	30
监测	在工程实施完成后，定期对覆土区域进行抽样检测		1
合计			152.5

表 5-2 项目环保投资各个矿山情况一览表

	时期	污染类型		环保措施	投资
昆明西山团结顺添石材厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
		废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
			施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
			暴雨地表径流	改建已有坑塘，用于收集地表径流。在半坡处规划截排水沟，总长776m；矿区中部道路保留沿用，在路肩外侧规划路边沟，总长418m。	纳入工程投资
		固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
			建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
			生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
		噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5

				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				9.5
		海口镇里仁村一社石场	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	25方蓄水池3个，收集暴雨径流。	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的			纳入工程投资

				污染。		
			生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
		小计				8.5
	西山区海口镇海口里仁五社公山石场	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
			废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
				施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
				暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	3
			固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
				生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
			噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
			风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
		运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
			生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
		小计				11.5
	昆明市西	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2

		山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿		废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	建立排水沟工程284m	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。实施运营期地表水监测计划。		2
			小计				8.5
		昆明盟昌源矿业有限公司	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2

					暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	3
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				12.5
		西山区海口顺民石料加工厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	建立排水沟工程381m	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程

							投资
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				8.5
		昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	3
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2

				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态		加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。	2
			小计				11.5
		昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	改建现有坑塘，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢	0.5

						瓦等进行遮挡等。	
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				9.5
		昆明昌杰石料厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	改建现有坑塘，设计临时排水沟将地表径流汇入坑塘中。	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入

							工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				9.5
		昆明昆溪空心砖厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	改建现有坑塘，设计1128m排水沟将地表径流汇入坑塘中。	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、			纳入工程投资

				防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。		
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。	2
			小计			9.5
		昆明市西山区团结街道谷律村铁矿	施工期	废气	洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	3
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				11.5

		昆明市西山区龙潭砖厂	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	25方蓄水池4个，收集暴雨径流。	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				9.5
		昆明西山团结花红园村	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内	/

	委会新建石场				进行。	
				施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
				暴雨地表径流	改建现有坑塘，设计375m排水沟，沿线低洼处设置3座新建土工膜蓄水池，将地表径流汇入坑塘中。	纳入工程投资
			固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
				建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
				生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
			噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
			风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
		运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
			生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
		小计				9.5
	昆明西山团结花红园任宝石	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
			废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/

		场			施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	建立排水沟工程850m	纳入工程投资
				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				9.5
		昆明市西山区团结乡博大石场	施工期	废气		洒水降尘；及时清扫路面灰尘；运输车辆限载。	2
				废水	生活废水	项目施工期、运营期工作人员均不在本项目区内食宿，生活污水处理不在项目区内进行。	/
					施工废水	收集沉淀后回用于洒水降尘。	2
					暴雨地表径流	低洼处设置初期雨水沉淀池，收集暴雨地表径流，沉淀后回用于洒水降尘	3

				固废	土石方	全部用于矿山低洼区回填。	纳入工程投资
					建筑垃圾	清运至住建部门指定地点进行集中处置。	1
					生活垃圾	设置临时垃圾桶或垃圾袋，统一收集生活垃圾，运送至指定地点交由环卫部门处理。	2
				噪声	车辆噪声、仪器噪声	选用低噪声设备。合理安排施工时间，合理布置施工平面图，加强管理，在声环境敏感点附近作业时使用彩钢瓦等进行遮挡等。	0.5
				风险防范		加强管理及巡查。	纳入工程投资
			运营期	加强运营管理，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止产生面源污染、防止对地下水产生污染影响，防止引入新的污染。			纳入工程投资
				生态	加强运营期物种管理，防止引入新的生态入侵风险物种，实施运营期动植物监测计划。		2
			小计				12.5
		监测	在工程实施完成后，定期对覆土区域进行抽样检测				1
		合计	152.5				

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	**1.一般区域** （1）通过地质治理、土壤重构、植被重建工程修复历史采矿毁损区，栽植尼泊尔桤木、狗牙根、香根草、白车轴草等植物，修复项目区植被。 （2）严格控制施工面积大小，将施工范围限制在修复范围内，不在修复范围外新增永久占地或临时占地。 （3）施工期表土及土石方及时回填，建筑垃圾及时清运，清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行集中处置。不设置堆存场，不扩大工程占地。 （4）避让成存留区域，避让存留林木，仅在必要区域进行补植，不采伐林木，不造成实际林地缩减，不降低林地生态功能。 项目施工期已结束，施工期生态环境影响已停止。 **2.天然林公益林** （1）针对修复区与天然林、公益林重叠区域，项目修复仅针对历史采矿毁损迹地进行，对林木存留区域进行避让或进行必要的补植，推动受损林地恢复，不造成实际林地面积减少，不改变天然林、公益林功能。补植补种以乡土树种、乡土草种为主。 （2）减缓措施：工程开挖均采用人工开挖方式，减少临时占地和土石方开挖量，减少施工扰动和施工开挖面；设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，	1. 恢复旱地1.570hm^2，园地12.668hm^2，乔木林地53.113hm^2。苗木和草种的购买合同。 2.施工范围严格限制，修复范围外无与工程实施相关的临时占地或永久占地。 3.不发生与修复工程实施相关的生态环境保护处罚。 4.针对与天然林、公益林重叠区域，工程实施仅对历史采矿毁损区域进行覆土补植，对林木保留区域进行避让，	1.制定植被保护保养管理制度。包括日常浇水、排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治等工作内容及计划。 2.按照栽植植被物候特征及昆明地区气候特征合理制定植被管护方案，确保栽植植物存活率。 3.查验时发现梢端枯萎，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.根据乔灌木的年龄、品种、生育期及草地的生长状况进行施肥。避免非必要施肥、过度施肥。 5 病虫害防治以预防为主、以物理手段、生物防治手段为主，减少化学防治。科学合理使用农药，非必要情况尽量避免使用农药进行养护，在病虫害发生等情况下需要使用农药时，禁止使用国家明令禁止的剧毒农药，使用高效、低毒、低残留农药。在防治上要有科学的针对性，注意使用时间和方法，抓住关键时间，对症下药。另外要给植物充分的时间吸收、分解农药，减少残留。防治同一种病虫害的多种类型农药要交替轮换使用，以减少病虫害的抗	1. 修复区植被覆盖度增加60%，土地复垦利用率达93.27%。 2. 无明显的、大规模的、可能危及修复区外自然植被的病虫害。 3. 栽植植被无成片枯死现象。 4. 如产生农药使用，使用高效、低毒、低残留农药。禁

	严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围；合理组织施工，集中力量在尽量短的施工时间内完工，减少天然林和公益林受干扰的时间。 （3）管理措施：加强施工人员生态保护教育，严禁随意砍伐、踩踏植被。 **3.水源地二级保护区** 昆明市西山区团结乡新邑村砂厂五松包石英砂矿、昆明市西山区团结乡白眉鸿强砂厂、昆明市西山区团结乡白眉村砂厂石英砂岩矿、昆明昌杰石料厂矿山、昆明昆溪空心砖厂矿山修复范围全部位于明朗水库饮用水源地二级保护区内。本项目为矿山生态修复项目，不在饮用水源地内进行采石、采矿等行为，不向水域排污，不破坏水源林、护岸林等。 **4.生态保护红线** （1）避让措施 ①本项目修复区域为《金沙江流域昆明片区历史遗留废弃矿山生态修复示范工程项目实施方案》下发图斑，经前期勘察、调查确认，昆明盟昌源矿业有限公司生态修复工程与生态保护红线重叠范围为历史采矿毁损区域，矿山已停采多年。本工程不存在方案比选，不存在建设地点比选，不可避免地需要对该重叠区域进行修复。 ②施工场地布设避开动物巢穴和主要觅食区域。 ③施工时间避让动物的繁殖期、迁徙期。 ④对修复区内存在的原有乔木进行避让，不对其进行砍伐或移除。 （2）减缓措施	不采伐存留林木，无与项目相关的采伐、破坏。 5.施工完成后施工器械、剩余物料全部清退，修复现场无施工器械残留，无物料残留。	药性和耐药性。 6.生态监测：对植被恢复区已采用入侵物种的矿山，采取动态监测措施对入侵物种进行管护，若扩散至非目标区域，采取刈割、拔除等措施对入侵植物进行清理，加强防治生物入侵。	止使用国家明令禁止的剧毒农药，使用高效、低毒、低残留农药。 5.定期开展生态监测巡视，确保管护得当，保证修复工程发挥生态效应。

	①更合理组织施工，缩短施工时间，减缓施工强度，减少对生态系统产生干扰的时间。 ②设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，施工期间运输利用原有道路进行，不新建运输道路，不在修复范围基础上增加临时占地或永久占地。 （3）生态修复与补偿措施 ①采取土地平整、客土覆盖、植被配置及后期管护措施，恢复土地资源、改善生态环境、提升水源涵养能力、维护生物多样性、保障生态系统质量。植被恢复选用物种均为云南乡土物种，与矿区原生植被分布协调性较高。 ②施工完成后，施工器械全部清理，工程现场无剩余物料残留，无施工器械留存；养护运营的单位加强入侵植物管控，在入侵物种超出修复范围时可采取刈割、拔除等措施对入侵植物进行清理，加强防治生物入侵。在落实、报告、处置措施的情况下，引入外来物种风险可得到有效控制。 （4）生态管理措施 ①对施工人员加强生物多样性保护的法律法规及知识的宣传和培训，提高施工人员对保护区生物多样性保护重要性的认识，禁止破坏修复区外自然植被，禁止捕猎野生动物，避免了施工区任何破坏生态敏感区生态环境的行为。通过前期科学评估、过程严格监管、后期动态监测，结合制度保障与技术支撑，构建全链条防控体系，确保修复后的生态系统由本地物种主导，实现可持续的自然恢复。			

	（5）生态监测措施 监测活动由建设单位出资，正在开展监测，具体监测内容详见生态专项 7.2.5 生态监测措施。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1.已采取的水污染防治措施 （1）施工废水：经各矿山修建的截排水沟系统收集，导流至水窖或保留坑塘进行自然沉淀，上清液全部回用于施工场地洒水降尘，实现了资源化利用与零排放。 （2）生活污水：该项目不设施工营地，施工人员均不在生态修复场地内进行食宿，施工人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施或公厕一起处理。 （3）暴雨地表径流：在施工区上缘及道路外侧修建了截排水沟和路边沟，形成地表径流收集网络，将汇水导入下游水窖/坑塘沉淀后回用，有效控制了面源污染和水土流失。 2.后续施工拟采取的水环境保护措施 （1）施工废水经水窖处理后回用于施工场地洒水降尘等施工过程； （2）深化废水循环系统：确保新建或改造的水窖/坑塘防渗性能良好、容积充足，并建立定期清淤维护制度，保障其沉淀与蓄水功能持续有效。 （3）项目在矿山地势较高侧设置截排水沟，将施工场地外雨水阻止在场地外；施工期遇到降雨时，场内汇流雨水通过场内地势较低处设置的临时截排水沟收集，汇流至下游水窖，沉淀后回用于场地洒水降尘。	1.设置截排水沟、水窖或改建坑塘手机系统，收集施工废水及暴雨地表径流，沉淀后回用于施工面洒水降尘，不向修复范围外排放。 2.施工人员生活污水依托附近村庄居民生活污水设施或公厕处理。	1.排水沟：3794m；坑塘水面：5 个；水窖：7 个；土工膜蓄水池 3 个。 2.合理取用灌溉水，禁止取用污染水进行灌溉； 3.选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防控面源污染。	/

地下水及土壤环境	1.源头控制与分区防渗措施 （1）清洁物料准入：所有回填客土须提供合规检测报告，重金属等指标须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，严禁使用污染土壤或固体废物。 （2）风险物质规范管理：设立地面硬化且设有围堰的专用区域用于施工机械的集中加油、停放与简易维修，严防油料“跑、冒、滴、漏”。禁止在场地内进行大规模车辆冲洗（指定导流区域除外）。 2.过程管控与工程保障措施 （1）控制施工扰动深度：生态修复工程以坡面清理、土地平整和覆土为主，开挖深度较浅，未触及深层地下含水层，从工程层面降低了对地下水系统的直接扰动风险。 （2）完善地表径流调控：通过实施截排水、沉砂、植被恢复等工程，使矿区地形趋于平缓、植被覆盖率提高，有效增强降水入渗，削减地表径流及泥沙流失，改善区域水文循环，对地下水补排平衡产生长期积极影响。 3.后期养护与长效管理措施 （1）推行生态化养护：后期植被养护优先使用有机肥，严禁使用高毒、高残留农药及除草剂，防止农业面源污染。 （2）落实长期管护责任：将土壤与地下水保护纳入后期养护合同，明确巡查、监测与报告责任。设立公众监督举报渠道，形成社会共管局面。	1.客土取样检测合格后方可进场进行覆土，提供客土土样检测报告。 2.强化风险物质管理，不在施工区域进行机修、加油等，不发生与施工相关的突发环境事件。	1.在确保客土检测合格后入场覆土的基础上，在施工结束后对完成覆土的区域进行抽样检测，确保覆土质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。 2.管护期减少农药使用，如因发生病虫害等而产生农药使用，选用合规、环保的农药及肥料，禁止使用《禁限用农药名录》等名录中收录的剧毒、高毒制剂，防止对地下水水质和土壤造成污染影响。 3.推行生态化养护：后期植被养护优先使用有机肥，严禁使用高毒、高残留农药及除草剂，防止农业面源污染。 4.落实长期管护责任：将土壤与地下水保护纳入后期养护合同，明确巡查、监测与报告责任。设立公众监督举报渠道，形成社会共管局面。	1.提供土壤抽样检测布点及对应土样检测报告。

声环境	1.已采取的噪声污染防治措施 根据调查，项目各矿山修复工程施工期已落实以下措施： （1）合理安排施工时序，避免设备集中同时施工尽量缩短；靠近居民区等敏感点区域的施工作业时。 （2）车辆选择昼间运输物料，经过居民区禁止鸣笛。 （3）优化施工布置，靠近声环境敏感目标施工时，采用了施工围挡和减振装置。 （4）文明施工，减少施工期间的敲击、人的喊叫等施工活动声源。 （5）选取低噪设备；加强对施工机械的维护保养，避免偶发噪声发生 2.后续施工拟采取的声环境保护措施 （1）合理安排施工时序，避免设备集中同时施工，禁止夜间施工； （2）车辆选择昼间运输物料，经过居民区禁止鸣笛； （3）选用低噪声施工设备，施工设备及时进行维护，出现问题及时检修，避免设备机械带病作业； （4）合理安排施工噪声源布置，尽量将噪声强度大的施工机械布置在远离保护目标的位置禁止。	1.施工场界符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。 2.敏感点符合区域声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	1.已采取的大气污染防治措施 根据调查及施工单位提供资料，项目施工期已采取了以下大气影响防治措施： （1）对施工作业区开展抑尘作业，落实洒水降尘，以减少危害及影响，保护环境。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限	/	/

	（2）物料运输限高限载，并盖篷布，严格防止沿途洒落。 （3）定期检查未硬化路面，必要时补充平整和压实措施。 （4）根据相关规定对运输车辆限速、限载，仪器设备定期检查维护，防止燃油废气非正常排放。 2.后续施工拟采取的大气环境保护措施 （1）晴天利用洒水车对堆积表面和施工场地进行喷洒，以降低施工扬尘； （2）尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆； （3）尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料； （4）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； （5）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，工地现场有专人负责扬尘污染防治工作、专人负责台账管理。	值，颗粒物≤1.0mg/m^3。		
固体废物	1.土石方：全部回填至低洼处。 2.建筑垃圾：清运至西山区全友建筑垃圾资源化利用点进行统一处置。 3.生活垃圾：施工单位在生态修复区域设置临时垃圾桶或垃圾袋，施工期施工人员生活垃圾集中收集后清运至附近村庄生活垃圾收集点统一处置。	合规处置，处置率100%，保存建筑垃圾清运合同、清运台账等相关资料。	项目运营期产生的固体废物主要为少量肥料和农药包装废弃物，属于一般固废，固废代码为010-004-S80；收集后清运至附近乡镇农业废弃物回收站处置。	处置率100%。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	1.已采取的风险防范措施 根据施工单位介绍，至本次环境影响评价现场踏勘阶	风险可控	/	/

	段，本项目已完成施工的各矿山生态修复工程在施工期间已采取对工作人员进行了风险防范培训，增强其环境保护和防火意识。根据昆明市生态环境局西山区分局查询结果（附件 24），项目修复过程中未发生环境污染事故、无环境问题投诉、无环境行政处罚记录。 2.后续施工拟采取的风险防范措施 （1）组织建立健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程，实施安全管理。派专员对场地进行管理，对截排水沟进行定期维护，发现问题，及时维修。 （2）如遇暴雨引起的山洪暴发或其他原因导致边坡失稳、滑坡事故，应立即组织人员进行排洪除险，有组织进行排洪，及时对废土石进行清运，并及时修复。 （3）已做好项目安全的设计，确保填土区整体的稳固性能，避免滑塌的排水系统风险因素辨识与分析风险事故发生。			
环境监测	委托有法定资质的环境监测机构对勘探期噪声环境、大气环境进行监测	/	对涉及生态红线及入侵物种的矿山进行生态监测、对水源地监测点进行定期监测。	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为矿山生态修复项目，项目的建设符合国家有关产业政策，符合云南省生态功能区规划、云南省主体功能区规划等相关规划要求，虽然项目修复范围部分占用生态保护红线，但本项目属于重要生态修复工程，项目建设符合相关生态保护红线政策要求，与生态保护红线管理要求不冲突；项目属于典型的环境综合整治项目，可消除或减轻地块环境安全隐患，解决矿山遗留环境问题，不新增用地，符合土地利用政策，选址合理。项目建设将不可避免地对区域生态、地表水、环境空气和声环境质量等产生一定的不利影响，通过采取技术经济可行的污染防治和生态保护措施后，项目对环境的影响可接受。

项目已建工程已采取工程修复方案提出的各项污染防治措施，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；后续工程在严格落实工程修复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。

综上，从环境保护的角度而言，本项目的实施是可行的。