# 建设项目环境影响报告表

## （生态影响类）

项目名称：昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复

建设单位（盖章）：西山海口振兴石料加工厂

编制日期：二零二一年四月

中华人民共和国生态环境部制

# 现场照片

**尾石山鑫滇石场**





项目区俯拍全景图

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>项目区南侧</td><td>项目区东侧</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>项目区西侧</td><td>项目区北侧</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">振兴石料加工厂</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>



项目区俯拍全景图

# 目 录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....37
四、生态环境影响分析.....48
五、主要生态环境保护措施.....56
六、生态环境保护措施监督检查清单.....66
七、结论.....69

## 附件：

附件 1　委托书
附件 2　营业执照
附件 3　项目投资备案证
附件 4　西山区政府关于关停矿山文件
附件 5　矿山原采矿证
附件 6　滇池底泥鉴定报告
附件 7　滇池底泥脱水场监测报告
附件 8　草海底泥 24 小时浸出毒性试验报告
附件 9 矿山生态修复联审连批会议纪要
附件 10　评估中心公示截图
附件 11　滇池底泥回填于振兴石料加工厂的说明文件

## 附图：

附图 1 项目地理位置图
附图 2 项目周边关系图
附图 3 项目区域水系图
附图 4　项目生态恢复设计图
附图 5　土地利用现状图

# 一、建设项目基本情况

| | | | |
|---|---|---|---|
| 建设项目名称 | 昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复 | | |
| 项目代码 | | | |
| 建设单位联系人 | | 联系方式 | |
| 建设地点 | 云南省（自治区）昆明市西山县（区）海口乡（街道）中宝林区尾石山 | | |
| 地理坐标 | （ 102 度 32 分 11.700 秒， 24 度 45 分 40.150 秒）<br>（ 102 度 32 分 16.290 秒， 24 度 46 分 1.200 秒） | | |
| 建设项目<br>行业类别 | 101 土砂石开采 | 用地（用海）面积（$m^2$）/长度（km） | 永久占地 208672 $m^2$ |
| 建设性质 | ☑新建（迁建）<br>□改建<br>□扩建<br>□技术改造 | 建设项目申报情形 | ☑首次申报项目<br>☐不予批准后再次申报项目<br>☐超五年重新审核项目<br>☐重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门 | 西山区滇池流域及其他重点区域采石采砂采矿点关停和五采区治理修复工作领导小组办公室 | 项目审批（核准/备案）文号 | 会议纪要（8） |
| 总投资（万元） | 592.37 | 环保投资（万元） | 58.4 |
| 环保投资占比（%） | 9.86 | 施工工期 | 36 个月 |
| 是否开工建设 | ☑否<br>☐是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | 规划名称：《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》<br>审批机关：云南省工业和信息化委员会<br>审批文件名及文号：《西山区海口工业园区规划（2013-2030）》（园区[2013]914 号）<br>审批时间：2013 年 12 月 25 日 | | |

| | |
|---|---|
| 规划环境影响评价情况 | 规划环境影响评价文件的名称：《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）环境影响报告书》<br>审查机关：云南省环境保护厅<br>审查文件名称及文号：<云南省环境保护厅关于《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响报告书》审查意见的函>（云环函[2018]286 号）<br>审查时间：2018 年 6 月 20 日 |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | **1.1.1 与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》的规划符合性分析**<br>根据《西山区海口工业园区总体规划（2013-2030）》，海口工业园区与海口街道办事处实行“园处合一”管理模式，即以工业园区为载体，打造一个以光机电一体化、光电子信息、新能源、精细磷化工、机械装备制造、新材料、旅游服务等为主导产业的新型工业化城市片区。海口工业园的范围界定为海口街道办事处辖区的范围。海口街道办事处辖区面积为 174.37km$^2$，海口工业园区规划建设用地面积为 32.435km$^2$。<br>园区以精细磷化工产业、新材料产业、新能源产业及先进加工制造产业为主的现代化工业新区，现代新昆明城市总体规划“一湖四片”的工业片区，西山区工业经济发展重要平台，云南省重要的工业基地和省级重点工业园区。<br>项目位于工业园内，且为矿山生态修复工程项目，与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）》不冲突。 |

## 1.1.2 与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见（云环函[2018]286号）的符合性分析

**表 1.1-1　与《西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见环境保护减缓措施的符合性分析**

| 序号 | 报告书要求 | 项目情况 | 符合性分析 |
|---|---|---|---|
| 1 | 在园区后续开发建设中，严格控制规划范围，禁止占用及涉及海口化石点保护区。 | 项目修复范围为矿山采空区，不涉及海口化石点保护区等生态敏感区。 | 符合 |
| 2 | 整治海口新城片区现状对敏感点有影响的企业。联合政府相关部门，对现状大气环境影响较大的企业进行整治，督促企业采用清洁能源，同时加强异味、粉尘等大气污染物的治理。 | 项目施工期产生的污染物严格按照相关要求进行洒水降尘等治理措施减缓施工产生的扬尘对大气环境的影响，且项目实施后，可大大减少该采空区现状扬尘的产生量。 | 符合 |
| 3 | 工业园区内生活污水经企业自有化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T1962-2015）表 1（A）等级标准后，排入园区市政污水管网最终进入现有的水质净化厂进行处理，同西山区海口工业园总体规划（2013-2030）环境影响报告书 220 时能满足 GB/T/18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准后进行中水回用；工业园区内海口工业园新区内的磷化工企业内部实现工业废水的零排放，各片区内 | 项目淋滤水均经收集后回用，不外排；施工期施工人员生活污水等亦经沉淀处理后回用，废水不外排。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 第二类污染小的企业生产废水除执行相应行业排放标准外，各片区内生产废水经企业自建的污水处理站处理后排入统一规划的工业污水处理厂进行处理，处理达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级A标准，同时满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）后进行回用，工业园区内各片区废水不外排。 | | |
| | 4 | 本着清洁生产、节约用水、一水多用、清污分流、总量控制、达标排放的原则，科学组织企业生产，认真研究各生产环节、用水排水及水质水量情况，积极开展生产废水的综合利用，尽可能有效的利用水资源和降低生产成本，减少废水排放量。 | 项目淋滤水均经收集后回用，不外排；施工期施工人员生活污水等亦经沉淀处理后回用，废水不外排。 | 符合 |
| | 5 | 对现状排水量大的企业进行综合治理或技改，采用循环处理及先进用水技术措施，提高重复用水率，逐步减少生产废水排放。 | 项目淋滤水均经收集后回用，不外排；施工期施工人员生活污水等亦经沉淀处理后回用，废水不外排。 | 符合 |
| | 6 | 加强各片区雨污分流排水体制建设，避免雨污水混流后进入外环境，污染区域地下水质；对可能产生地下水污染的企业，应在控制区内设置监控点，及时跟踪区域地下水水质变化情况；企业入驻时，需对现有地下水做好防护工作，并作为地下水监控点，定期进行跟踪监测；企业固废堆场、渣场等选址应避开地下水较为敏感区域，做好工程防护措施。 | 项目回填区严格采取了底部、顶部、回收水池等防渗措施。 | 符合 |
| | 7 | 对采矿及矿石加工等矿山进 | 项目为对露天采矿 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 行分片区开采，禁止同时大面积开采；矿区弃土场应及时进行遮挡，定期进行植被恢复；对已开采区域及时进行植被恢复；加强生产过程管理，确保石材加工等无组织粉尘达标排放。 | 坑进行生态修复，覆土复绿，恢复生态环境。 | |
| 8 | 园区应注意引进各片区以主导产业及固废产生量大产业的固体废物为原料的下游产业，以便形成完善的产业链，使园区内产生的工业固体废物得到最大限度的综合利用。加强现有磷石膏渣场管理；运行及封场应严格执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB-18599-2001）的相关规定。 | 项目在对废弃矿坑修复的同时，对滇池底泥进行了综合利用，回填区严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB-18599-2001）。 | 符合 |
| 9 | 应及时对矿山采空区进行土地复垦及生态恢复。采矿区矿坑不适合做蓄水池。 | 项目为对露天采矿坑进行生态修复，覆土复绿，恢复生态环境。项目的实施，可减缓该片区水土流失，减少淋滤水下渗影响地下水水质。 | 符合 |

### 1.1.3 与《云南省昆明市西山区海口街道办事处总体规划（2013-2030）》符合性分析

项目位于云南省昆明市西山区中宝村委会尾石山以及石马哨对面，根据《云南省昆明市西山区海口街道办事处总体规划（2013-2030）》，项目选址土地利用类型为矿采区。目前该区域为石料开采已结束。此次拟对该区域进行生态修复，以期减缓生态环境、地质环境等问题，与《云南省昆明市西山区海口街道办事处总体规划（2013-2030）》不冲突。项目用地规划图详见附图。

## 1.1.4《云南省昆明市西山区海口街道办事处总体规划（2013-2030）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

查阅《云南省昆明市西山区海口街道办事处总体规划（2013-2030）环境影响报告书》审查意见，项目与规划审查意见相关条款符合性分析见下表。

**表 1.1-2　与工业园区规划审查意见相关条款相符情况**

| 序号 | 规划相关条款意见 | 该项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 树立红线意识和底线思维，严格遵守法律法规底线和生态保护红线。全面落实规划实施过程中可能涉及到的滇池保护区、文物保护单位等环境敏感区要严格按照保护要求，结合生态保护红线的划定，统筹保护好生态空间；对优先保护、重点保护的区域，严禁不符合管控要求的开发和建设活动。处于滇池保护区的白鱼口片区不应列入工业园区规划范围，海口工业园新区处于滇池三级保护区区域的开发须严格遵守滇保条例的相关规定。 | 项目位于海口中宝村委会尾石山以及石马哨对面，不涉及滇池保护区区域范围，生态修复废弃工矿用地，占地不涉及环境敏感区。 | 符合 |
| 2 | 加强园区外排污水总量控制。持续修编和实施螳螂川水污染防治规划，加强螳螂川的水环境治理，通过区域水环境综合治理，削减水污染物排放，为后续企业入驻提供环境容量。园区应逐步取消地下水作为生活水源，利用昆明主 | 项目为矿坑生态修复工程，项目施工期雨天产生的淋滤水经盲沟收集至拦挡设施下游回水调节池，沉淀处理后回用于回填作业过程洒水降尘和生态修复植被养护，不外排；项目对矿坑进 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 城区自来水管网供给满足园区供水需求，防止地下水资源的不断开发利用造成区域地下水枯竭、地面塌陷等影响。 | 行生态修复，有利生态环境恢复，具有生态正效益。 | |
| | 3 | 加强规划实施的跟踪监测与管理，重视区内产业特征污染因子的定期与跟踪监测，强化环境风险的综合应对，针对存在的问题适时开展环境影响跟踪评价，根据园区发展实际情况及时优化调整产业发展规划。 | 项目积极配合工业园区开展监测与管理，项目自身制定了年度监测计划，定期进行环境监测。针对区域存在环境问题，建设单位采取了相应治理措施，降低区域污染影响。 | 符合 |

其他符合性分析

## 1.2.1 产业政策符合性分析

对照中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目属于鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“1、矿山生态环境恢复工程”，该项目建设符合国家产业政策。

## 1.2.2 与“三线一单”符合性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及负面清单。

（1）生态保护红线分析

根据项目情况，项目所在区域不涉及自然保护区、生态公益林以及古树名木，不涉及城市生活饮用水源地及城镇集中式饮用水源地，项目区内也未发现国家级及云南省级等重点保护野生动植物、珍稀濒危动植物，不在划定的云南省生态保护红线范围内。

因此项目建设符合生态保护红线要求。

（2）环境质量底线分析

根据项目所在地环境现状调查和污染物排放情况，项目区环境质量现状较好，具有一定的环境容量。项目在严格执行项目矿山环境保护及生态恢复措施，及本环评等提出的相关环境保护措施后，项目建设和实施后对区域内环境影响较小，环境质量能够保持和满足现有各类环境质量标准要求，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线分析

项目用地为矿山修复用地，不新增占地，供水、供电均依托原矿山开采时使用的。运营期间会消耗一定量的电能、水资源能源，资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单分析

项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关要求，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。对照国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2020 年版）》项目不属于产业准入负面清单范围类别。因此项目的建设符合环境准入负面清单。

综上所述，项目的建设符合“三线一单”要求。

### 1.2.3 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》至 2020 年，主要目标为建设和谐长江、健康长江、清洁长江、优美长江、安全长江。其中长江上游区重点保护区域含云南省。其“专栏 10 水环境保护与治理 03 重污染水体治理”中提出推进府河、釜溪河、京山河、南淝河、派河、螳螂川等劣V类河流综合治理项目。

该项目为矿坑的生态修复，通过矿坑清理、回填、植被恢复等各项措施的实施，生态修复面积208672m$^2$，能有效的削减振兴石料加工厂矿坑扬尘、矿坑积水对螳螂川的影响；矿坑林草植被恢复，可改善土壤，提高土壤肥力、减少水土流失，可减少因露天矿坑产生的雨季采场淋滤水对地表水、地下水体的污染；减少扬尘排放；减少水土流失。该生态修复项目实施对削减区域废水和扬尘排放有积极意义，有利于螳螂川水质改善。

项目的实施对螳螂川水质长期稳定达标有积极效果。因此，该项目符合《长江经济带生态环境保护规划》。

### 1.2.4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》符合性分析

项目属于矿山生态修复项目，是环境保护工程项目，生态修复区不涉及环境敏感区，该废弃矿山生态修复后对于金沙江一级支流螳螂川水质改善有积极作用，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》禁止建设项目，该生态修复项目实施符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》要求。

### 1.2.5 与《西山区关停矿山生态治理修复方案联审联批会会议纪要》符合性分析

2020年10月14日，西山区滇池流域及其他重点区域采石采砂采矿点关停和“五采区”治理修复工作领导小组（以下简称“区领导小组”）召集区自然资源局、区水务局、区应急管理局、区生态环境分局、区城市管理局、海口街道办事处等成员单位在区政府综合办公大楼滇池流域及其他重点区域采石采砂采矿点关停和五采区治理修复工作会

| | |
|---|---|
| | 议室对《昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》进行联审联批，形成了《西山区关停矿山生态治理修复方案联审联批会会议纪要》，会议原则同意《昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》通过联审联批。<br>**会议明确：**<br>一是请矿山修复责任主体按照会议提出意见，认真修改完善《昆明市西山区海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》，并及时上报区“五采区”治理修复工作领导小组办公室完成联审联批相关程序，二是《昆明市西山区海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》中废弃矿坑所用回填物为I类固废或I类一般工业固体废物，涉及工业固废填埋处理，请矿山修复责任主体严格按照相关程序向行业主管部门报批，同步完善相关环境评价、水土保持、安全生产等手续，落实相关行业主管部门工作要求及工程防治措施后方能开展治理工作。三是由于该点位位于海口片区土地全城综合整治范围，可先按《昆明市西山区海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》先期开展矿山地质环境治理工作，后期结合土地全域整治工作相关综合因素及指标要求，与海口土地综合整治工作进行有机结合并无缝衔接。<br>**会议要求：**<br>一是请矿山生态修复责任主体会后按照各部门要求修改方案后及时上报区“五采区”治理修复工作领导小组办公室，以利于顺利开展生态修复治理工作，并确保治理工 |

| | |
|---|---|
| | 作不发生安全事故和环境污染事件，二是填充物涉及滇池底泥，应当明确来源，如涉及调拔，应完善相关审批手续。三是生态治理修复应以“绿水青山就是金山银山”为宗旨，保护环境为前提开展生态治理修复，各成员单位根据部门职责，做好日常监管工作。四是待方案通过联审联批后，严格按照《昆明市西山区海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》按时按质完成治理修复工作，严禁借修复之名实施非法开采矿产资源的行为。<br>根据建设单位提供资料，《昆明市西山区海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》已编制完成并已通过专家评审；环境评价、水土保持、安全生产等手续正在办理中。<br>项目已严格按照该片区的土地规划等实施了分片区实施不同的治理方式，拟解决现状该矿界范围内土地遭到大面积破坏、区内植被遭受破坏程度严重、现矿坑水土流失严重、生态环境差以及矿坑形成了较多的不稳定斜坡、滑坡等地质灾害体等问题。<br>该项目实施后，通过矿坑清理、矿坑回、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，使矿坑林草植被覆盖、恢复植被面积 208672m$^2$；有效的改善，提高土壤肥力、减少水土流失；消除矿坑地质灾害、安全、环保等各类隐患，改善生态环境；削弱矿坑扬尘对周边空气的影响、矿坑积水对螳螂川地下水环境的影响；改善项目区周边小气候，调节周边温度、湿度和风力，还能消减洪峰，增加常流水，进化空气，有效的改善因前期采矿活动对生态环境带来到负面影响，改变项目区景观。随着项目区植被的大面积恢 |

| | |
|---|---|
| | 复，使得项目区的生态功能得到提高，动、植物的生存环境得到改善，生物多样性得到丰富。<br>综上，与该会议纪要相符。 |

# 二、建设内容

| | |
|---|---|
| 地理位置 | 项目位于昆明市西山区海口街道办中宝村委会，距街道办约 8km，有乡村道路与海口～安宁公路相连，离矿区约 6km 有白塔村火车站，交通较为便利。矿区地理坐标：东经 102°31′59″～102°32′13″，北纬 24°45′47″～24°46′00″。 |
| 项目组成及规模 | **2.2 项目组成及规模**<br><br>**2.2.1 工程组成**<br><br>西山区海口振兴石料加工厂和西山区尾石山鑫滇石场位于昆明市西山区海口工业园区，西山海口振兴石料加工厂采矿期限为 2013 年 8 月—2016 年 8 月；西山区尾石山鑫滇石场采矿期限为 2014 年 4 月—2017 年 4 月。现在矿山已经关停。根据昆明市人民政府办公厅关于《滇池流域和西山重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知》（昆政办〔2017〕88 号，见附件 4）及昆明市西山区人民政府纪要《关于督查滇池流域面山范围内采石采砂采矿企业关停和植被恢复试点选址工作现场会的纪要》、《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》等文件精神，西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿权到期后进行关停，不再办理矿权延续工作。经与西山区人民政府协商，经双方矿业权人同意，由西山海口振兴石料加工厂作负责实施“西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场”的矿山生态修复工作，根据下发的“关于立即开展矿山地质环境治理恢复工作的通知”要求，矿山立即展开了闭坑和恢复治理的前期准备工作。并于 2020 年 10 月编制完成了《昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态环境修复方案》。<br><br>根据该生态修复方案，项目拟通过场地平整、矿坑回填、植被恢复等进行对矿山损毁和占用的面积进行恢复。矿山生态修复总面积 |

20.8672hm$^2$。

项目生态修复工程组成详见表 2.2-1。

**表 2.2-1　生态修复建设内容一览表**

| 工程名称 | | 建设内容及规模 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | **尾石山鑫滇石场** | 修复区 | 场地清理、平整 | 因坑底呈椭圆漏斗型，开挖深度较大，难以做场地清理，平整，设计直接回填粘土到项目区北侧标高 1948m 时，再做底部防渗，回填滇池底泥。 | 新建 |
| | | | 拦挡设施 | 在采场西北侧修建一道挡土墙，挡土墙底宽 2.0m，高 2m，顶宽 0.5m，埋深 0.6m，长 416m。整道挡土墙均为浆砌石。 | 新建 |
| | | | 矿坑回填 | 昆明市西山海口振兴石料加工厂坑底呈椭圆漏斗型，难以做粘土层防渗，由于回填高度较低，滇池底泥属I类固废，无污染。方案设计直接回填。 | 新建 |
| | | | 底部、顶部的防渗 | （1）底部防渗<br>回填区底部清基压实后从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。<br>防渗层上铺设盲沟至矿坑下游回水调节池，盲沟及回收调节池均设置防渗。<br>（2）顶部防渗<br>滇池底泥压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，最终铺设 800mm 的腐殖土，再绿化植被。 | 新建 |
| | | | 回填区底部地下水导排盲沟 | 回填到矿坑北侧标高 1948m 时，往拦挡措施方向设置导排水盲沟，收集回填区 4 个平台的地下渗水并由拦挡设施底穿出排向下游。最终排至拦挡设施下游回用水池内。盲沟采用天然碎石层，内埋设 1 根 DN300mm 的 HDPE 排渗管（上半圆开孔）将场区内的地下渗水排走。 | 新建 |
| | | | 回填体淋滤水导排盲沟 | 回填体导排盲沟从拦挡设施前伸至场区尾部方向，排渗盲沟由长纤土工布包裹 HDPE 管、砾石、块石构成，盲沟把渗滤水排出场外，场底排渗盲沟出口连接排水管（D=0.7m）。最终导排入回收水池。在堆体中 1952m、1960m、1968m 标高共设置了 3 层水平排渗盲沟，3 条纵向排渗盲沟排到回收水池。 | 新建 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 截排水沟 | 设计修复区外围设置I型矩形截排水沟，修建长度1290m，口宽50cm，底宽120cm，深66cm，沟壁及沟底M7.5，浆砌片石衬砌厚度20cm，抹面厚度为2cm，沟壁及沟底厚约0.3m。同时在削坡平台内侧留置II型矩形截（排）水沟，截（排）水沟修建长度1820m，口宽30cm，深30cm，底宽90cm，位于边坡平台覆土层内，边坡覆土时设置；削坡平台排水沟与矿山公路排水沟相连。 | 新建 |
| | | | | 复垦前污染控制工程 | 矿坑回填完成后，回填区顶部及形成的台阶场地平整清基压实后，滇池底泥压实后，从下往上依次铺设750mm粘土层，再铺设500mm厚的砂砾保护层，上面再铺设500mm碎石导流层，防渗层铺设完成后方能进行绿化覆土和地表恢复。 | 新建 |
| | | | | 地表恢复 | 修复区表面覆土80cm后即可进行植被恢复工作，为防止破坏修复区顶部防渗层，选择浅根系的草本植物。 | 新建 |
| | | **振兴石料加工厂** | 修复区 | 场地清理、平整 | 按照3%坡度进行整平，整平最低标高2016m，整平最高标高为2027.8m，利于排水。场地平整时部分地方会涉及到爆破作业。 | 新建 |
| | | | | 拦挡设施 | 在采场东北侧2016m平台设计拦挡设施，拦挡设施底宽4.6m，高4.0m，顶宽2.0m，埋深0.8m，长60m，整道挡土墙均为浆砌石。<br>采场东北2008m平台靠近路一侧设置挡土墙，主要是为了有效固土，防治水土流失，挡土墙底宽2m，高2m，埋深0.6m，顶宽0.5m，长165m，整道挡土墙均为浆砌石。 | 新建 |
| | | | | 矿坑回填 | 修复区底部在铺设防渗层前必须铺设750mm厚的粘土层，以防止防渗层被破坏，矿坑内回填料为：滇池底泥，经过脱水处理达到回填标准。<br>回填方式：设计堆排方向为由修复区尾部向拦挡设施方向按14%的坡度逐层堆排。当回填料回填至坑底整平2016、2017.8、2027.8m标高后，按1:4.0的外坡、每堆高4m留一宽5m的平台；设计最终堆积标高2064m，回填料最终堆积平均外边坡1:4.8，最终堆至标高2064m。 | 新建 |
| | | | | 底部、顶部及 | （1）底部及内边坡防渗<br>回填区底部及内边坡清基压实后从下往上依 | 新建 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 内边坡的防渗 | 次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。防渗层上铺设盲沟至矿坑下游回水调节池，盲沟及回收调节池均设置防渗。<br>（2）顶部防渗<br>滇池底泥压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，最终铺设 800mm 的腐殖土，再绿化植被。 | |
| | | | | | 回填区底部地下水导排盲沟 | 回填区底部往拦挡措施方向设置导排水盲沟，收集回填区底部的地下渗水并由拦挡设施底穿出排向下游。最终排至拦挡设施下游回用水池内。盲沟采用天然碎石层，内埋设 1 根 DN300mm 的 HDPE 排渗管（上半圆开孔）将场区内的地下渗水排走。 | 新建 |
| | | | | | 回填体淋滤水导排盲沟 | 回填体导排盲沟从拦挡设施前伸至场区尾部方向，排渗盲沟由长纤土工布包裹 HDPE 管、砾石、块石构成，盲沟把渗滤水排出场外，场底排渗盲沟出口连接排水管。最终导排入回收水池。在拦挡设施标高 2013m 以上，除继续利用场底排渗盲沟排渗透水外，在堆体中 2024m、2032m、2036m、2044m、2048m、2056m、2060m 标高共设置了 7 层水平排渗盲沟，1 条纵向排渗盲沟排到回收水池。 | 新建 |
| | | | | | 截排水沟 | 设计修复区外围设置I型矩形截排水沟，修建长度 924m，口宽 50cm，底宽 120cm，深 66cm，沟壁及沟底 M7.5，浆砌片石衬砌厚度 20cm，抹面厚度为 2cm，沟壁及沟底厚约 0.3m。同时在削坡平台内侧留置II型矩形截（排）水沟，截（排）水沟修建长度 1156m，口宽 30cm，深 30cm，底宽 90cm，位于边坡平台覆土层内，边坡覆土时设置；削坡平台排水沟与矿山公路排水沟相连。 | 新建 |
| | | | | | 复垦前污染控制工程 | 矿坑回填完成后，回填区顶部及形成的台阶场地平整清基压实后，滇池底泥压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，防渗层铺设完成后方能进行绿化覆土和地表恢复。 | 新建 |
| | | | | | 地表恢复 | 修复区表面覆土 80cm 后即可进行植被恢复工作，为防止破坏修复区顶部防渗层，选择 | 新建 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 浅根系的草本植物。 | |
| 辅助工程 | 滇池底泥 | | | 滇池草海采用环保型绞吸挖泥船，采用底泥脱水固结一体化技术机械压滤方式脱水，将含水率90%的疏挖泥浆处理为含水率50%左右泥饼，脱水后的泥饼需在脱水场放置3-5天自然风干，最终淤泥处理为干燥泥土，再用来回填。 | 依托 |
| | 运输 | 滇池底泥 | | 脱水后经检验合格的回填料以渣土车密闭运输至回填区作为回填料使用。运输道路20km为一般土路面。 | 新建 |
| | | 耕植土 | | 粘土、耕植土均外购，并以渣土车封闭运输。 | 新建 |
| 公用工程 | 给水 | | | 由西山海口振兴石料加工厂的洒水罐车运至施工区域。 | 依托现有 |
| | 排水 | | | 施工期回填降雨形成的淋滤水经盲沟收集至东南侧新建的回水调节池沉淀处理后，用于修复区洒水降尘和修复植被养护。 | 新建 |
| | | | | 施工期施工废水、施工人员生活污水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘。 | 新建 |
| | 供电 | | | 从附近供电线路接入。 | 新建 |
| 环保工程 | 废气 | | | 洒水车1辆，对修复区施工面进行洒水降尘 | 新建 |
| | | | | 运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，并注意控制车速。 | 新建 |
| | | | | 土石方临时堆场以防水篷布遮盖，并定期洒水，篷布约2000m$^2$。 | 新建 |
| | 废水 | | | 临时沉淀池一座，容积2m$^3$，施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘。 | 新建 |
| | | | | 施工期回填区降雨形成的淋滤水经盲沟收集至回水调节池沉淀处理，采用洒水车抽取，用于回填区洒水降尘和修复区植被养护。 | 新建 |
| | 噪声 | | | 选用低噪设备、合理布局、合理施工、加强设备维护。 | 新建 |
| | 固废 | 场地清理废土石方临时堆场 | | 施工期施工过程产生的土石方堆存至项目北面临时堆场，该临时堆场占地面积2000m$^2$，分批次作为回填物料回填。 | 新建 |
| | | 生活垃圾处置措施 | | 施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至西山海口振兴石料加工厂厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置； | 新建 |
| | | 施工期旱厕粪便 | | 施工期旱厕粪便定期清掏，待施工结束后拆除旱厕。 | 新建 |
| | 地 | 防渗 | | 振兴石料加工厂底部防渗：回填区底部清基 | 新建 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 下水 | | 压实后从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，再回填滇池底泥。 | |
| | | | 顶部防渗：滇池底泥压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，最终铺设 800mm 的腐殖土，再绿化植被。 | |
| | | | 回收水池防渗：防渗层（由下至上）：铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。 | |
| | | 回填体淋滤水导排 | 回填底部设置导排盲沟，同时在回填体各平台设置排渗盲沟。 | 新建 |
| | | 修复区地下水导排 | 回填修复区底尾部设置导排水盲沟，收集场底的地下渗水并由拦挡设施底穿出排向下游回用水池内。 | 新建 |

## 2.1.2 生态修复工程

**1、主体工程**

（1）地质灾害修复回填区

①场地清理及边坡治理

根据矿坑边坡的工程地质条件、地形条件、场地条件以及边坡特征和稳定性分析，矿山边坡治理采用地表清理、危岩清理，消除边坡的局部隐患，改善边坡的坡面条件，为边坡绿化提供基础。

对振兴石料加工厂矿坑按照 3%坡度进行整平，整平标高为 2016m，2017.8m，2027.8m，利于排水以及后期的回填。部分地方与整平标高相差过大，整平难度高的会涉及到爆破作业。削坡及场地平整产生的土石料为 50.22 万 $m^3$，其中较差的部分（20 万 $m^3$）用于外售，土石料较好的部分（30 万 $m^3$）用于拦挡设施的填筑。修复场地底区域进行分层碾压，采用推土机+压路机压实。

②拦挡设施

尾石山鑫滇石场在采场西北侧修建一道挡土墙，挡土墙底宽 2.0m，高 2m，顶宽 0.5m，埋深 0.6m，长 416m。整道挡土墙均为浆砌石。

振兴石料加工厂在采场东北侧2016m平台设计拦挡设施，拦挡设施底宽4.6m，高4.0m，顶宽2.0m，埋深0.8m，长60m，整道挡土墙均为浆砌石。采场东北2008m平台靠近路一侧设置挡土墙，主要是为了有效固土，防治水土流失，挡土墙底宽2m，高2m，埋深0.6m，顶宽0.5m，长165m，整道挡土墙均为浆砌石。

③矿坑回填料制备

土石方作为回填物料对周边环境影响小，但修复工程所需土量大、资金投入较大、土石方来源困难，全部采用该方式进行回填不具有经济可行性且大量土石方开挖会破坏其他地方植被及生态环境；因此，此次回填料考虑滇池草海底泥，与现有矿区废土石方、外购腐殖土混合后作为回填料。滇池草海底泥属于I类固体废物，废土石方属于I类一般工业固废。

回填方式：生态修复工程回填物料回填方式为自下而上铺设粘土层，脱水达标后的滇池草海底泥，土石方。

④底部、顶部及内边坡防渗

a、底部防渗

回填区底部清基压实后从下往上依次铺设750mm粘土层，再铺设500mm厚的砂砾保护层，上面再铺设500mm碎石导流层。

防渗层上铺设盲沟至矿坑下游回水调节池，盲沟及回收调节池均设置防渗。

b、顶部防渗：

滇池底泥压实后，从下往上依次铺设750mm粘土层，再铺设500mm厚的砂砾保护层，上面再铺设500mm碎石导流层，最终铺设800mm的腐殖土，再绿化植被。防渗层上铺设盲沟至矿坑下游回水调节池，盲沟及回收调节池均设置防渗。

⑤修建截排水沟

尾石山鑫滇石场设计修复区外围设置I型矩形截排水沟，修建长度

1290m，口宽 50cm，底宽 120cm，深 66cm，沟壁及沟底 M7.5，浆砌片石衬砌厚度 20cm，抹面厚度为 2cm，沟壁及沟底厚约 0.3m。同时在削坡平台内侧留置II型矩形截（排）水沟，截（排）水沟修建长度 1820m，口宽 30cm，深 30cm，底宽 90cm，位于边坡平台覆土层内，边坡覆土时设置；削坡平台排水沟与矿山公路排水沟相连。

振兴石料加工厂设计修复区外围设置I 型矩形截排水沟，修建长度 924m，口宽 50cm，底宽 120cm，深 66cm，沟壁及沟底 M7.5，浆砌片石衬砌厚度 20cm，抹面厚度为 2cm，沟壁及沟底厚约 0.3m。同时在削坡平台内侧留置II型矩形截（排）水沟，截（排）水沟修建长度 1156m，口宽 30cm，深 30cm，底宽 90cm，位于边坡平台覆土层内，边坡覆土时设置；削坡平台排水沟与矿山公路排水沟相连。

⑥复垦前污染控制工程

矿坑回填完成后，回填区顶部及形成的台阶场地平整清基压实后，滇池底泥压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，防渗层铺设完成后方能进行绿化覆土和地表恢复。按照第 I 类一般工业固废处置场要求对顶部进行防渗隔离，阻断雨水对回填体的淋滤。

⑦地表恢复

修复场表面覆土 80cm 后即可进行植被恢复工作。植被恢复过程采用耐贫瘠、耐旱的灌木进行恢复。

环评要求实施单位在选择树种时，应充分考虑树种对回填区顶部防渗层的破坏，在顶部防渗层铺设后，覆耕植土种植浅根系的草本植物，以防止植物对顶部防渗层造成破坏。

（2）营造林技术及整地措施

根据实际情况采取不同的整地方式，尽量减少破土面，因地制宜。整地方法：整地时间为种植植被前一个月，方式为机械削坡整地和人工回填土细整。整地前应先用测绳、石灰等工具材料，按设计的坡比进行

坡度的放点定位，对应相应的边坡采用机械开挖削坡，就地回填至设计坡比。

①机械整地：根据势地形回填土石方达到设计要求—→机械碾压密实—→回填种植土—→检验坡度比—→修整验收。

a、填土应分层铺摊：每层铺土的厚度应根据土质、密实度的要求和机具性能确定，但每层厚度不超过 60cm。

b、碾压时，轮（夯）迹应相互搭接，防止漏压或漏夯。长宽比较大时，填土应分段进行，每层接缝处应作成斜坡形，碾迹重叠 0.5～1.0m 左右，上下层错缝距离不应小于 1m。

c、填方超出基底表面时，应保证边缘部位的压实质量。运土后，根据设计要求边坡修整，宜将填方边缘宽填 0.5m。

d、在机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工推土回填，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实，特别是中部排洪沟底部应进行碾压夯实，避免因沟底沉降拉裂。

e、回填土方每层压实后，应按规范进行取样检验，测出干土的质量密度、压实度，达到要求后，再进行上一层 0.6m 的种植土铺设。

f、填方全部完成后，表面应进行拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平，凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

②人工回填覆土细整

a、覆土前应将地面上的垃圾等杂物清理干净。

b、人工采用蛙式打夯机，每层铺土厚度为 200～250mm，人工打夯（不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平）。

c、回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉，并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”。

d、修整找平坡比严格按找设计坡度比，坡度应平顺完整。

e、现场整地标准：

ⅰ、将边坡场地内的杂物等清理，严整达到适合树木栽植的标准。

ii、整地应根据现场实际情况分为粗整地及细整地，粗整地所回填的土应用应加入植物所需的有机质，有机质含量应不少于 3/100 立方。

iii、整地时地形应考虑泄水坡度及土壤安息角，如为坡地其坡度应平顺完整，除图面特别标示外不可颠簸凹凸不平。

iv、整地时，应在地形谷地处设置排水导沟，以便导引排水，避免地面径流直接冲刷。

v、所用种植土必须肥沃且富含腐殖质，适合植物生长，种植土中不得含有建筑垃圾或生活垃圾等不利于苗木生长的有毒、有害杂物。

③种植土回填

项目采用腐殖土，回填种植土应严格符合环保规定，不允许含有有毒有害物质的土进入回填区，回填完成后，进行全面覆土 0.8m 至原地面标高，以满足恢复植被需要。

④定植

栽植时间：计划在 5-6 月进行。

⑤苗木栽植方法

造林时要求大穴栽植，一穴一株，扶正，苗直。实行种植土栽植，分层填土，分层压实。种植时，抓住主干，用刀划破塑料袋，取出苗木放置于种植穴中边回填土边踏实，选择苗木要大小粗度相近，高度一致。栽植时树干或树冠中心保持在直线和曲线上，回填土灌木要比原地面高 15cm，灌木高 10cm，踏实时不要将土球捣烂。栽后在树穴边做环状围堰，堰埂高 10～20cm，随后均匀浇足一遍定根水，三天内再浇水一次，如条件允许可覆盖薄膜用以保水。

⑥后期管理、保护、抚育标准

a、乔木花草保养保护期，自全部种植工程完工检验合格起算 24 个月。而补植部分自复检合格日起算 12 个月。

b、管理：乙方应负责保护保养管理一切工作。包括平时浇水，排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治、修剪中耕除草等，浇水之次数视树

种及天气而定，除非雨天，否则应在栽植后一星期内天天浇水一次，第二星期约二天一次，最重要者为视土壤湿度而定。

c、定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。

d、完工检验时发现不符规定者，应立即换植。查验时发现稍端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应立即换掉，发现枯死、半枯无养活希望者，应换植。

⑦绿化工程养护灌溉措施

设计在恢复区东侧相对位置较高的地方修建3个容积为25m³的水池。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。气候大致可以划分为四个阶段：即：春旱季；湿雨季；秋干季；霜冻季。

a、春旱季：（2 月 1 日~5 月 10 日）

气候特点：气温逐日上升，天气干旱、风大少雨；白天气温较高；夜间气温较低，时有薄霜；表现为昼夜间温差较大。植被开始恢复生长，主要表现对水的需求量逐渐增大。养护的重点是保证成活和早日复绿。

具体管理措施：灌溉——根据立地环境情况，确定浇水量每 1 天或 2 天浇透一次，在气温上升时进行给水。

b、湿雨季：（5 月 19 日~9 月 10 日）

气候特点：降雨季节已开始，随着雨水增加，环境湿度升高，草生长速度加快，养护的重点是剪草和病虫害的预防控治。

管理措施：灌溉：视天气情况，若几天不下雨，要进行适当浇灌以给草坪及时补充水分；

c、秋干季：（9 月 15 日~10 月 30 日）

气候特点：气温逐渐下降，降雨减少，晴朗天气居多；草坪生长速度渐渐减慢；管护的重点是病虫源的清除和控制；及时补充养分，调节草坪生长速度，增强草坪抗性。

管理措施：灌溉：保持草坪表层土壤 1-3 分公范围内不出现干水现象，3-5

天进行一次透灌溉（以节约用水为指导原则）。

d、霜冻季（10.15~第二年 2.20）

气候特点：气温低，少雨；气候干冷，风大；除有霜外，可能有降雪天气，草坪几乎停止生长，保持不缺水即可。

管理措施：灌溉：浇水次数减少，以草坪不出现萎焉为准；浇水宜在上午 10 点后及下午 5 点前进行。

病虫害防治：以清除过冬害虫和杂草为主，减少第二年的病虫源和危害。

⑧苗木养护

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。

a、旱季养护：

工作重点是掌握水分的供给，保证乔灌木的正常水分要求，注意病虫害的防治。

b、雨季养护：

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

⑨病虫害防治

a、以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，对植物进行预防性药物喷洒；

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

**2、辅助工程**

（1）滇池草海底泥

滇池清淤淤泥脱水干燥场位于坐标东经 102°39′30.30″ ，北纬 24°54′17.00″。滇池草海采用环保型绞吸挖泥船，通过采用底泥脱水固结

一体化技术机械压滤方式脱水，将含水率 90%的疏挖泥浆处理为含水率 50%左右泥饼，脱水后的泥饼需在脱水场放置 3-5 天自然风干，最终淤泥处理为干燥泥土。

根据对草海及入湖河口清淤工程脱水场的现场踏勘，得知滇池中的淤泥（含水率约 90%）通过环保型绞吸挖泥船以及 9km 长的管道直接输送到脱水场的初沉池，再进入一沉池，最后通过机械脱水，得到含水率低于 50%的干燥底泥。淤泥整个清淤过程以及脱水过程不暴露在空气中，脱水场无异味。脱水场每天处置的淤泥量为约 3000m$^3$。提供给振兴石料加工厂用于回填矿山生态修复的底泥为 2016 年扩建的脱水场四期工程处置的淤泥。

经过脱水干燥的底泥照片如下：




**图 2.2-1　刚经过脱水处理的底泥**




**图 2.2-2　脱水处理以后放置一段时间的底泥**

为确定滇池草海及入湖河口清淤工程脱水场淤泥的性质，昆明滇池投资有限责任公司2019年5月9日委托昆明绿岛环境科技有限公司对淤泥进行了检测，检测结果如下：

**表 2.2-2　草海及入湖河口清淤工程脱水场水质检测结果　单位：mg/L**

| 采样点<br>项目 | 采样时间：2019年4月3日 | |
|---|---|---|
| | 脱水场进口 | 脱水场出口 |
| pH | 8.57 | 8.15 |
| COD | 319 | 20 |
| 氨氮 | 58.2 | 17.0 |
| 总氮 | 60.7 | 18.0 |
| 总磷 | 26.4 | 0.03 |
| 悬浮物 | / | 22 |
| 汞 | / | 0.0001 |
| 锌 | / | 0.05L |
| 铅 | / | 0.012 |
| 镉 | / | 0.0008 |
| 砷 | / | 0.0032 |
| 铬 | / | 0.39 |

**备注：水样特征：脱水场进口：深灰、无味、无漂浮物；脱水场出口：无色、无味、无漂浮物。**

**表 2.2-3　草海及入湖河口清淤工程脱水场土壤检测结果　单位：mg/kg**

| 结果<br>项目 | 采样时间：2019年4月3日<br>采样位置：底泥堆场 | |
|---|---|---|
| | 检测结果 | 检出限 |
| 全磷 | 124 | / |
| 镉 | 0.43 | 0.01 |
| 铬 | 58.0 | 5 |
| 铅 | 543.0 | 0.1 |
| 铜 | 63.9 | 1 |
| 砷 | 17.3 | 0.01 |
| 汞 | 0.120 | 0.002 |
| 锌 | 102 | 0.5 |
| 全氮 | 0.034 | 0.005 |
| 含水率 | 4.6% | / |

根据昆明市滇池管理局《关于滇池草海及入湖河口清淤工程底泥鉴定的情况报告》，专家会审认为：滇池底泥为湖泊自然沉积的物质，根据

滇池草海及入湖河口清淤工程脱水场提供的检测报告（见附件 7），专家同意项目疏浚区的底泥属性为第I类固体废物，不属于危险废物的结论。

根据昆明市环境科学研究院 2016 年 9 月 20 日委托云南高科环境保护科技有限公司对草海重点区域及主要湖口清淤工程浸出毒性试验检测的结果（见附件 8）得知，确定柳园、大观河乌龙河河口、武警医院前、苏家村杨家村、西坝河船房河河口疏挖区淤泥均不属于危险废物。经过对清淤工程脱水场的踏勘，得知提供给振兴石料加工厂的回填底泥主要来源于武警医院前的疏挖区。

**表 2.2-4　武警医院前、苏家村杨家村疏挖区淤泥浸出毒性试验结果　单位：mg/L**

| 采样点 / 项目 | | 武警医院前疏挖区 | 苏家村杨家村疏挖区 | 执行标准（GB5085.3-2007） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | pH | 6.4 | 6.2 | / |
| 2 | 铜 | 0.02L | 0.02L | 100 |
| 3 | 锌 | 0.005L | 0.028 | 100 |
| 4 | 铅 | 0.2L | 0.2L | 5 |
| 5 | 铬 | 0.05L | 0.05L | 15 |
| 6 | 镉 | 0.05L | 0.05L | 1 |
| 7 | 锰 | 0.128 | 0.056 | / |
| 8 | 镍 | 0.04L | 0.04L | 5 |
| 9 | 汞 | 0.0002 | 0.00078 | 0.1 |
| 10 | 砷 | 0.0006 | 0.0007 | 5 |
| 11 | 硒 | 0.0004L | 0.0004L | 1 |
| 12 | 六价铬 | 0.005 | 0.004 | 5 |
| 13 | 氰化物 | 0.006 | 0.006 | / |
| 备注：检测结果后加 L 表示检测结果小于方法检出限。 | | | | |

根据检测结果，武警医院前疏挖区、苏家村杨家村疏挖区的淤泥均不属于危险废物。

根据检测报告，工程区底泥质量符合《城镇污水处理厂污泥处置林地用泥质标准》(CJ/T362-2011)，《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》(GB36600-2018)和《土壤环境质量农用地上壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)的要求，用于“五采区”的植被修复是可行的，但在项目具体实施过程中应按照设计文件做好防尘及水土流失防治等措施。

（2）运输道路

①回填料运输

经过处理达标后的滇池底泥回填料以渣土车密闭运输至回填区回填，运距 20km。

②耕植土等运输

生态修复过程中需要的粘土、耕植土均外购，并以渣土车封闭运输。

③运输道路

依托现有运输道路。20km 均为一般土路面。

**3、公用工程**

（1）给水

由西山海口振兴石料加工厂洒水罐车运至施工区域，供水能力满足项目需要。

（2）供电

从附近供电线路接入，供电能力满足项目需要。

（3）排水

施工期回填渗水经盲沟收集至新建回水调节池处理后，用于回填区洒水降尘和生态修复植被养护，不外排。

**4、环保工程**

（1）废气处理设施

①项目拟设洒水车 1 辆、雾炮一台，对修复区施工面进行洒水降尘，在大风天、干燥天气，适当增加洒水频次；

②运输车辆须以篷布遮盖，密闭运输，并注意控制车速；

③土石临时堆场以防水篷布遮盖，并定期洒水，篷布约 2000$m^2$。

（2）废水处理设施

①拟建临时沉淀池一座，容积 2$m^3$，施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘；

②施工期修复区降雨形成的淋滤水经盲沟收集至回水调节池（0.4 万

$m^3$）沉淀处理，采用洒水车抽取，用于修复区洒水降尘和植被养护，不外排。

（3）噪声处理设施

选用低噪设备、合理布局、合理施工、加强设备维护等。

（4）固废处理设施

①施工期施工过程产生的土石方堆存至项目东面临时堆场，该临时堆场占地面积 9740$m^2$，土石方以篷布遮盖、暂存，并分批次作为回填物料回填使用；

②施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至西山海口振兴石料加工厂厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置；

③施工期旱厕粪便定期清掏，待施工结束后拆除旱厕。

### 2.2.3 施工组织

（1）施工交通运输

项目矿坑周边有乡村公路穿过，矿区道路与乡村公路连通，交通便利，施工材料可方便地运抵施工现场；项目距离滇池底泥堆场距离约 20km，道路相通，回填物料运输便利。

（2）施工用电、用水

①施工用水

由振兴石料加工厂洒水罐车从高位水池运至施工区域，供水能力满足项目需要。

②施工排水

施工期施工废水、施工人员生活污水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；施工期回填场回填渗水经盲沟收集至东侧回水调节池沉淀处理，由洒水车抽取回用于回填区施工及绿化，不外排。

③施工供电

从附近供电线路接入，供电能力满足项目需要。

（3）三场设施

| | |
|---|---|
| | 项目施工场地、临时堆土场等均在项目修复区内进行，不新增临时占地。<br>①施工营地：项目施工人员均为当地人，施工高峰期人员 80 人，夜间不施工，不在施工现场食宿，项目不设置施工营地。<br>②砂石料场：工程涉及的材料有土石方、滇池底泥、植被恢复用土等。滇池底泥来源于底泥堆场进行过脱水、晾晒的底泥；植被恢复用土外购腐殖土；土石方部分来源为项目场地平整产生，其余部分在境内的合法砂石料场购买。<br>③弃土场：该项目施工过程中，废弃矿坑清理、截排水沟开挖过程中产生部分土石方，暂时堆存于项目东面临时堆场，分批次作为回填物料回填使用。临时堆场采用篷布遮盖，不设永久弃土场。 |
| **总平面及现场布置** | 项目修复区主要分为两块区域，分别为西山海口振兴石料加工厂修复区、西山区尾石山鑫滇石场修复区，两块区域相距约 500m。西山区尾石山鑫滇石场位于北面，西山海口振兴石料加工厂位于西南面。<br>（1）尾石山鑫滇石场<br>尾石山鑫滇石场位于北面，因矿山开采呈椭圆漏斗型，难以做粘土层防渗，由于回填高度较低，滇池底泥属I类固废，无污染。设计直接回填，在坡角设计 2m 高挡土墙进行防护。矿山现有高陡边坡回填滇池底泥后将形成 4 平台，边坡坡面角≤14°，总体坡度角 10°，边坡平台宽度为 10m，按照台阶高度 4m 进行回填，严格按照自下而上进行回填，回填方量约 31.99 万 $m^3$，预计将形成 1956m、1960m、1964m、1968m4 个平台。 |

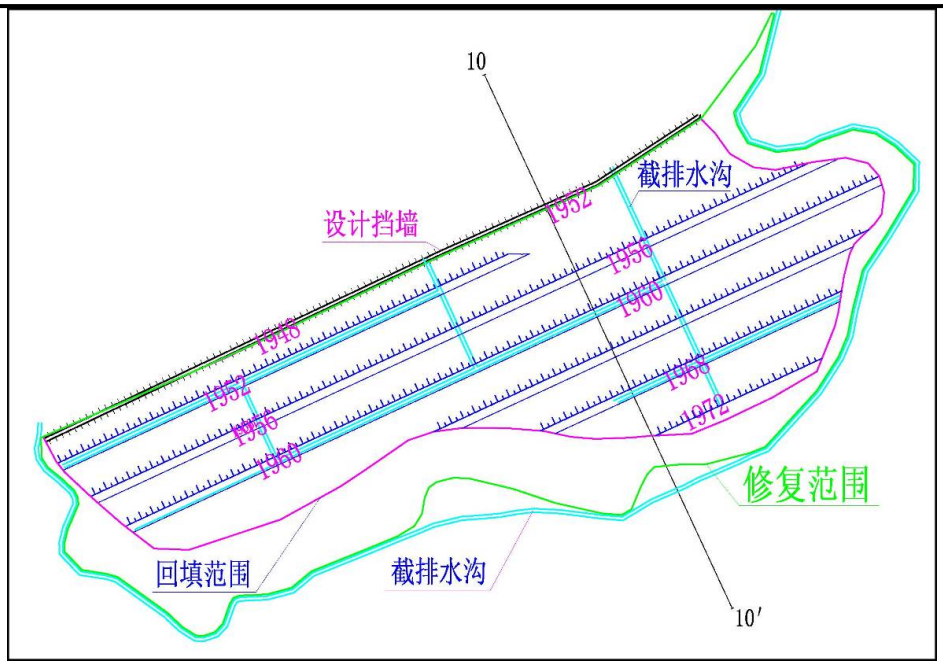



**图 2.2-1　尾石山鑫滇石场回填工程平面图**

（2）振兴石料加工厂

振兴石料加工厂位于西南面，以回填料回填后进行生态修复。矿山开采形成较大的底部平台且开采深度较大，形成一个 3 面坡的边坡，堆料区及采场均堆放滇池底泥，采场东南侧 2016 平台、2008m 平台处设计一挡土墙，依次回填滇池底泥至相应标高，回填土采用分层压实回填，回填边坡均小于 14°，回填边坡平台宽度 10m，回填方量约 126.71 万 $m^3$。矿山现有高陡边坡回填滇池底泥后将形成 13 个平台，边坡坡面角≤14°，总体坡度角 10°，边坡平台宽度为 10m，按照台阶高度 4m 进行回填，严格按照自下而上进行回填，预计将形成 2013m、2024m、2028m、2032m、2036m、2040m、2044m、2048m、2052m、2056m、2060m、2064m、2068m 共计 13 个平台。

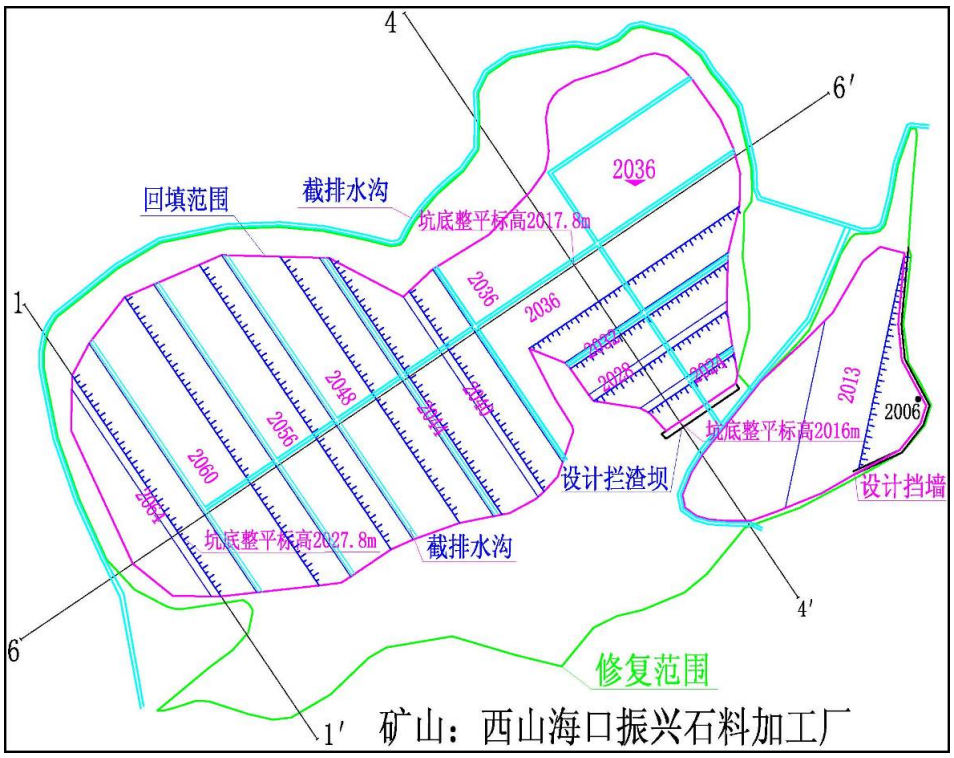



**图 2.2-2　振兴石料加工厂回填工程平面图**

（3）施工现场布置

项目施工场地、临时堆土场等均在项目修复区内进行，不新增临时占地。项目施工人员均为当地人，施工高峰期人员 80 人，夜间不施工，不在施工现场食宿，项目不设置施工营地。

施工方案

## 2.4 施工工序

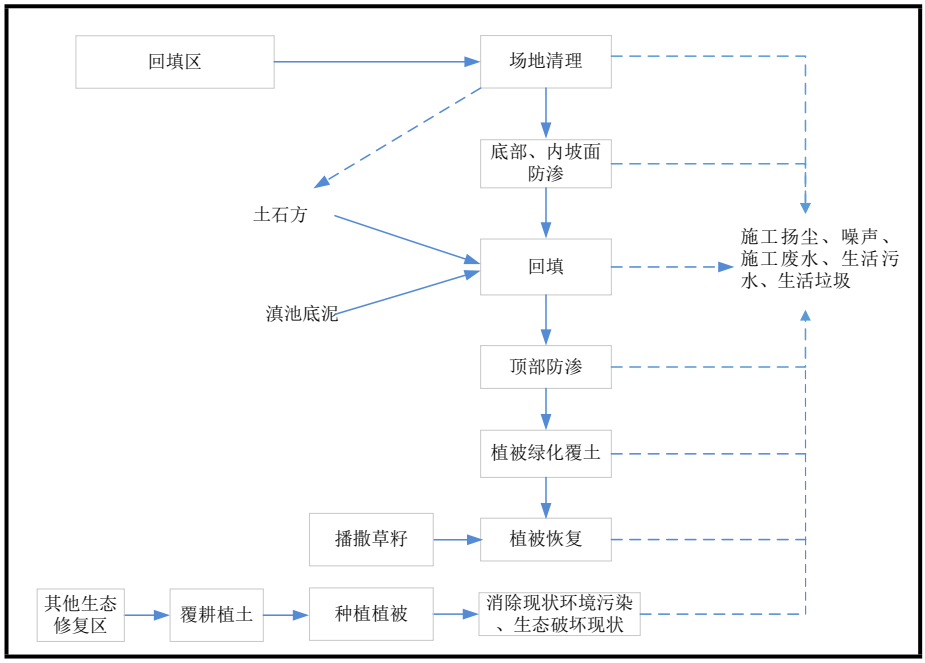



**图 2.4-1　施工工艺流程图**

施工工艺流程简述：

（1）回填区

①场地清理

昆明市振兴石料加工厂：项目对于矿坑内底部进行平整，四周形成的陡峻坑壁不在进行工程扰动，仅对坡体上危石进行表层清理，降低地质灾害发生的可能性。

清理的坡体表层松散危岩、石头暂存于东面临时堆场，分批次作为回填物料回填使用，临时堆场使用篷布遮盖。

②截排水沟、盲沟

为防止外围流水汇入生态修复治理区内，设计修复区外围设置I型矩形截排水沟，共修建长度为 2214m，口宽 50cm，底宽 120cm，深 66cm，沟壁及沟底 M7.5，浆砌片石衬砌厚度 20cm，抹面厚度为 2cm，沟壁及沟底厚约 0.3m。同时在削坡平台内侧留置II型矩形截（排）水沟，截（排）水沟共修建长度为 2976m，口宽 30cm，深 30cm，底宽 90cm，位于边坡

平台覆土层内，边坡覆土时设置；削坡平台排水沟与矿山公路排水沟相连。

回填体淋滤水拟采取于回填场底部设置导排盲沟，同时在回填体各平台设置排渗盲沟，淋滤水经该盲沟导排至下游回收水池内；回填区底部地下水导排拟采取于回填区底尾部设置导排水盲沟，收集场底的地下渗水并由拦挡设施底穿出排向下游回用水池内。

废弃矿坑底部防渗层上方设置盲沟至矿坑下游回水调节池。

截排水沟开挖产生的土石方暂存于临时堆场，分批次作为回填物料回填使用，临时堆场使用篷布遮盖。

③拦挡设施

振兴石料加工厂在采场东北侧 2016m 平台设计拦挡设施，拦挡设施底宽 4.6m，高 4.0m，顶宽 2.0m，埋深 0.8m，长 60m，整道挡土墙均为浆砌石。采场东北 2008m 平台靠近路一侧设置挡土墙，主要是为了有效固土，防治水土流失，挡土墙底宽 2m，高 2m，埋深 0.6m，顶宽 0.5m，长 165m。

尾石山鑫滇石场在采场西北侧修建一道挡土墙，挡土墙底宽 2.0m，高 2m，顶宽 0.5m，埋深 0.6m，长 416m。整道挡土墙均为浆砌石。

④矿坑回填

废弃矿坑内拦挡设施修建完成后，进行填方回填反压，振兴石料加工厂预计将形成 2013m、2024m、2028m、2032m、2036m、2040m、2044m、2048m、2052m、2056m、2060m、2064m、2068m 共计 13 个平台；尾石山鑫滇石场预计将形成 1956m、1960m、1964m、1968m，共 4 个平台。

回填前废弃矿坑底部、拦挡设施进行防渗处理，待全部达到堆填厚度要求后，回填场顶部再次进行防渗处理。

⑤地表恢复

复垦前污染控制工程防渗完成后，表面覆盖 80cm 耕植土后即可进行

植被恢复工作。

（2）其他区域

除以上区域的修复区范围，后期根据片区用地规划进行开发利用。项目对于废弃矿坑内底部的杂草进行清理，对坡体上危石进行表层清理，降低地质灾害发生的可能性。然后进行覆土绿化，进行生态修复。

（3）植被选择

回填区：为保护回填区顶部防渗层，在顶部防渗层铺设后，铺设耕植土后种植浅根系草本植物。

其他区域：项目矿坑属于水土严重流失地区，土壤干旱瘠薄，立地条件差。通过客土等方法，在干旱瘠薄的立地条件，结合植物种类的生物学和生态学特性，本着因地制宜、适地适树、生态优的原则以及当地种植经验进行种植树种的筛选。选择以生长迅速、种植成活率高、种源丰富、抗病虫害能力强所形成的林分生长期稳定，经受得住极端气候灾害因子考验与毁灭性虫害的侵袭以及当地群众喜爱的优良乡土植被类型作为主要种植植被。

（4）植被养护

种植后开始需要浇水灌溉、松土除草、抚育、补植、植被区管护等措施，连续抚育 3 年。

（5）施工时限

项目实施时限为 3 年，即 2021 年 6 月开始至 2024 年 6 月，方案将分 3 阶段实施：

第一阶段：2021 年 6 月～2022 年 6 月，对较陡边坡进行削坡、整平；

第二阶段：2022 年 6 月～2024 年 3 月，对采空内按照方案设计进行分台阶进行回填，实施挡墙、截排水沟等工程措施，对工业场地进行植被恢复、对已整平区域进行植被恢复；

第三阶段：2024 年 3 月～2024 年 6 月，前期回填台阶进行植被恢复，定期对已恢复植被进行监护和补种树草，达到 95%成活率。

| | |
|---|---|
| **其他** | 无 |

# 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

## 3.1 生态环境质量现状

### 3.1.1 重要生态功能区划

（1）云南省主体功能区规划

项目位于云南省昆明市，根据《云南省主体功能区规划》（云政发［2014］1 号），项目位于该规划中的国家重点开发区域。重点开发区域的功能定位：支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。

（2）云南省生态功能区划

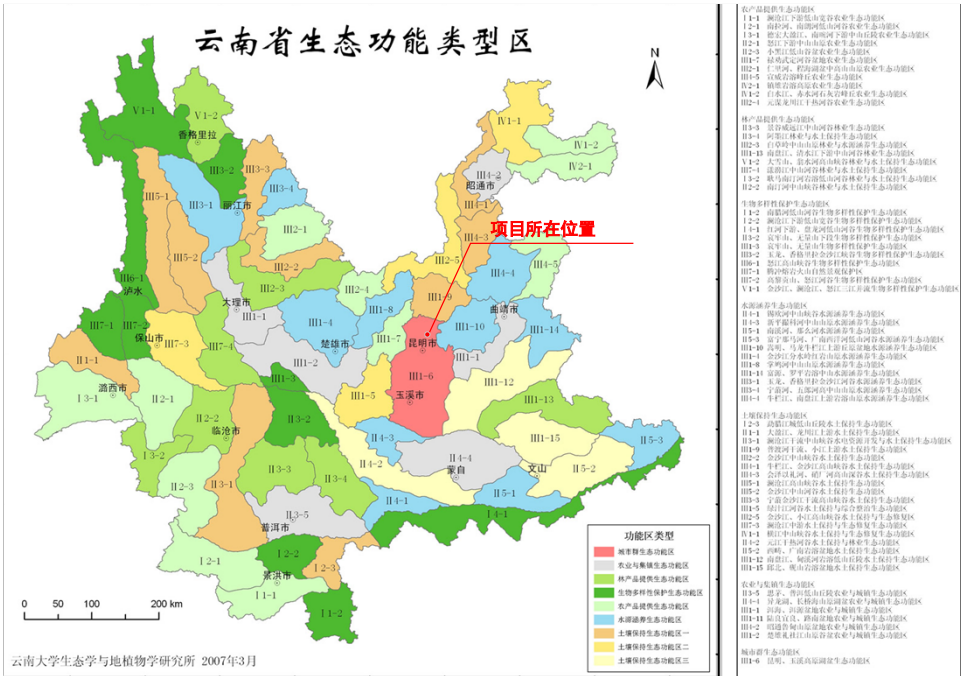
根据《云南省生态功能区划简本（最终）》，项目所在地生态功能区为：III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区，生态功能区概况见下表。

**表 3.1-1　生态功能区概况**

| 生态功能分区单元 | | | 所在区域与面积 | 主要生态特征 | 主要生态环境问题 | 生态环境敏感性 | 主要生态系统服务功能 | 保护措施与发展方向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 | | | | | | |
| III 高原亚热带北部常绿 | III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性 | III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区 | 澄江、通海、红塔区、江川县，昆明市大部分区域，峨山县的部分 | 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- | 农业面源污染，环境污染、水资源和土地 | 高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性 | 昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地 | 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 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 阔叶林生态区 | 针叶林生态亚区 | | 地区，面积11532.70 平方公里 | 1000mm，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 | 资源短缺 | | 区的生态安全 | 体污染和流域区的面源污染 |

项目所在位置及云南省生态功能类型区见下图：




## 3.1.2 生态环境现状

项目现状为裸露矿坑，矿坑经前期多年矿山开采，矿界范围内土地遭到大面积破坏，区内植被遭受破坏程度严重、现矿坑仅少量地表植被覆盖和动物存在，仅零星分布有一些乔木如：旱冬瓜（*Alnus nepalensis* D. Don）、桉树（*Eucalyptus robusta Smith*）、云南松（*Pinus yunnanensis*）等，灌木植物：如戟叶酸模（*Rumex hastatus*）等，草本植物如：狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）、车前草（*Plantago depressa Willd.*）、鬼针草（*Bidens pilosa* L.）、青蒿（*Artemisia carvifolia* Buch.-Ham. ex Roxb. Hort. Beng.）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*（Spreng.）R.M. King et H.Rob.）等，未发现国家和省级重点保护野生动植物、古树名木及特殊保护生态敏感目标分布，项目区未发现大中型野生动物存

在，有少量等常见的广布小型鸟类，及哺乳动物小型啮齿动物如社鼠、家鼠、松鼠等分布。

项目矿坑水土流失严重，周边山体变形诱发局部崩塌和边坡失稳等地质灾害、矿坑内淋溶水部分下渗地下水环境，部分沿沟谷直接外排，最终汇入螳螂川，生态环境较差。

项目区未发现名树古木和珍稀濒危动植物存在。

### 3.1.3 大气环境质量现状

项目位于昆明市西山区海口街道办事处，属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的基于互联网的环境影响评价数据服务平台中的环境空气质量模型技术支持服务系统（http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html）中查询的数据：昆明市 2019 年 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 11μg/m³、31μg/m³ 、45μg/m³ 、26μg/m³ ； CO24 小时平均第 95 百分位数为 1mg/m³，$O_3$ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 134μg/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于达标区。



环境空气质量数据筛选结果

达标区判定

| 序号 | 文件类型 | 省份 | 市 | 年份 | 国控点数量 | 判定结果及详情 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 达标区判定 | 云南 | 昆明市 | 2019 | 7 | 达标区 |

*注：当显示多条数据时，说明评价范围涉及2个及以上地市

**图 3.1-1　大气环境达标区判定截图**

根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》。昆明市 2019 年全年有效监测 365 天，按 AQI 指数评价，空气质量优 184 天，良好 172 天，全年空气质量优良率 98%。$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 12ug/m³、31ug/m³、45ug/m³、26ug/m³；CO24 小时平均第 95 百分位数

为 1.0mg/m$^3$，$O_3$ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 134ug/m$^3$；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。项目所在区域属于达标区。

### 3.1.4 地表水环境质量现状

根据现场踏勘，项目周边地表水体为北面 3200m 处的螳螂川。根据《云南省水功能区划》（第二版）（2013），螳螂川西山--安宁工业、景观用水区：由西山区海口至安宁市温青闸，全长 33.0km，流经安宁市城区，区内有昆明钢铁厂、化工、化肥等主要工业用水，河流穿过安宁市城区和温泉旅游度假区，有较高的景观娱乐价值，另有沿岸农田灌溉用水。现状水质劣 V 类，规划水平年水质目标为 IV 类。

根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河：温泉大桥断面水质类别为 V 类，与 2018 年相比，水质保持不变，水质现状能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准。

### 3.1.5 声环境质量现状

项目所在地区属于昆明市西山区海口街道办事处，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区分类的要求，项目所在区域可划为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。根据《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区声环境现状均能满足相关功能区划的要求。

项目 50m 范围内无保护目标，距离最近村庄约 300m。原矿山已停止生产，无采矿的机械、交通运输噪声。

### 3.1.6 土壤现状

经多年采矿等活动，矿区及周边现状已无表土，下层土壤受矿山石灰岩开采及扬尘的影响，砾石含量较高，土壤中钙离子较多，呈弱盐碱化状态，土壤有机质缺乏、保水性能差。粉尘等扩散到土壤中，使土壤

质地发生改变，由原来的红壤土变为粉质壤土，土壤板结，透水、透气性差。土壤含水量下降，质地粘重，不利于植物的生长。

该项目所在区域在全国水土流失类型区中，属水力侵蚀为主的类型，土壤容许流失量为 500t/km$^2$·a。项目区域水土流失类型以降雨和地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，主要形式为坡面面蚀，在暴雨季节局部陡峭山坡易发生滑坡、崩塌、泥石流等。项目占地以采矿用地为主，项目土壤侵蚀模数参照项目区周边项目经验值，根据各地类土壤侵蚀模数加权计算后，该项目土壤平均侵蚀模数为 6140t/km$^2$·a，为强度侵蚀。

总体上，矿山开采对土壤影响较严重，水土流失类型为水力侵蚀，土壤为强度侵蚀。

### 3.1.7 地下水现状

项目区地下水类型划分为第四系松散堆积物孔隙水和碳酸盐岩岩溶两类。各地层水文地质特征叙述如下：

①第四系松散堆积物孔隙水：以褐黄色、紫黄色粉质粘土组成，夹有少量砾石，主要分布在山脊、缓坡地带。厚约 0～3.5m，为透水～含水层。该含水层主要位于采空区周边山体斜坡第四系覆盖处。

②碳酸盐岩岩溶水：含水层主要为灰岩、白云岩，岩石节理裂隙较发育，地表主要岩溶形态类型有溶蚀裂隙、较发育。地表现有的溶沟、溶槽的形成主要与构造及风化裂隙有关，裂隙形成后由于水的长期间歇性溶蚀作用形成，连通性较好，裂隙是地下水的赋存和运移通道，地下水主要来源于大气降水补给。区域上 Q 一般为 1～20L/S，最小 0.1L/S，最大 128L/S。该组沉积厚度大，分布广泛，裂隙极为发育，富水性较均匀，赋水性较强。

综上，项目区位于当地最低侵蚀基准面之上，采场有一定的汇水面积，下伏岩体岩溶裂隙发育，岩溶发育以垂直作用为主，岩体内表现为透水而不含水。由于矿山露天开采，造成地表大面积破损，使第四系基本完全被剥离，地表水沿灰岩节理裂隙直接补给岩溶水。类比原矿山多

| | |
|---|---|
| | 年的开采活动未造成区域内泉点断流，证明大气降水大都通过基底直接下渗进入地下水系统。对矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，现状采矿活动范围内未见地下水、泉点出露。 |
| **与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** | 本次生态修复两个片区位于西山区海口街道办事处中宝村委会范围内。<br>（1）原矿山概况<br>西山海口振兴石料加工厂矿区面积为 0.3733km$^2$，开采规模为 6 万吨/年，采矿区由 12 个拐点圈定，开采标高 2098m～1945m。昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿区面积为 0.1097km$^2$，开采规模为 10 万吨/年，采矿区由 14 个拐点圈定，开采标高 2124.5m～2067m。<br>（2）开采现状<br>尾石山鑫滇石场矿山自 2009 年取得采矿证，矿山主要开采矿区内上震旦系上统东龙潭组（Zbdl）白云岩矿石。矿山在原矿区内采用露天开采方式，直进式公路开拓，从上往下半机械化不规则分台开采。至今累目前共有 1 个露天采场，采坑为不规则的多边形形态，开采面积约 77549m$^2$。前期的开采留下了一些不规则的平台，坑底最低标高 2039m 左右、坑顶最大标高 2096m 左右、最大开采深度约 57m。采场台阶高度一般为 8-15m，形成 2057-2067m, 最大高度 51m 左右，台阶坡面角 60°～70°，形成了 2016m-2036m，2036m-2054m，2024m-2036m 三个不规则台阶。<br>振兴石料加工厂矿山自 2008 年取得采矿证，矿山主要开采矿区内上震旦系上统东龙潭组（Zbdl）白云岩矿石。矿山在原矿区内采用露天开采方式，直进式公路开拓，从上往下半机械化不规则分台开采。至今累目前共有 1 个露天采场，呈漏斗不规则形状，开采面积约 69497m$^2$，坑底最低标高 1924m 左右、坑顶最大标高 2000m 左右、最大开采深度约 76m。 |

根据现场调查及收集资料，矿山及周边区域已经停止了采矿活动，区内大部分区域生态环境因前期矿山无序开采而遭到破坏，仅零星存在部分林地。

（3）主要环境问题及整改措施

①矿山经前期多年无序开采，矿界范围内土地遭到大面积破坏、区内植被遭受破坏程度严重、现矿坑仅少量地表植被覆盖、水土流失严重、生态环境差；

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

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

⑤矿坑未闭坑，大风天扬尘对周边环境空气造成影响；

⑥矿坑表土剥离后破坏了土壤结构，土壤环境质量下降；

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

此次建设单位拟对该区域进行生态修复，通过场地坑底整平+盲沟+回填滇池底泥+防渗粘土层+种植恢复等来消除以上环境问题。

**生态环境保护目标**

## 3.3 主要环境保护目标

根据调查，项目 50m 范围内，无环境敏感目标分布，项目主要环境保护目标见表 3.3-1。

**表 3.3-1　主要环境保护目标一览表**

| 环境要素 | 影响对象 | 保护要求 |
|---|---|---|
| 生态环境 | 项目占地影响范围内的动植物等 | 对项目区植被进行恢复 |

评价标准

# 3.4 环境质量标准

## 3.4.1 环境空气质量标准

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

**表 3.4-1　环境空气质量标准**

| 序号 | 污染物项目 | 平均时间 | 浓度限值 | 单位 | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 二氧化硫（$SO_2$） | 年平均 | 60 | μg/m³ | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准 |
| | | 24 小时平 | 150 | | |
| | | 1 小时平均 | 500 | | |
| 2 | 二氧化氮（$NO_2$） | 年平均 | 40 | | |
| | | 24 小时平均 | 80 | | |
| | | 1 小时平均 | 200 | | |
| 3 | 臭氧（$O_3$） | 日最大 8 小时平均 | 160 | | |
| | | 1 小时平均 | 200 | | |
| 4 | 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | 4 | mg/m³ | |
| | | 1 小时平均 | 10 | | |
| 5 | 颗粒物（粒径小于等于 10μm） | 年平均 | 70 | μg/m³ | |
| | | 24 小时平均 | 150 | | |
| 6 | 颗粒物（粒径小于等于 2.5μm） | 年平均 | 35 | | |
| | | 24 小时平均 | 75 | | |
| 7 | 氮氧化物（$NO_x$） | 年平均 | 50 | | |
| | | 24 小时平均 | 100 | | |
| | | 1 小时平均 | 250 | | |
| 8 | 总悬浮颗粒物（TSP） | 年平均 | 200 | | |
| | | 24 小时平均 | 300 | | |

## 3.4.2 地表水环境质量标准

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010～2020 年）》（中滩闸

门—富民大桥）项目北面 3200m 处的螳螂川执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。标准限值见表 3.4-2。

**表 3.4-2　地表水环境质量标准　　单位：mg/L**

| 序号 | 项目 | 标准限值（Ⅴ类） |
|---|---|---|
| 1 | pH | 6～9 |
| 2 | COD | 40 |
| 3 | $BOD_5$ | 10 |
| 4 | $NH_3$-N | 2.0 |
| 5 | 总磷 | 0.4（湖、库 0.02） |
| 6 | 氟化物 | 1.5 |
| 7 | 总氮 | 2.0 |
| 8 | 石油类 | 1.0 |

## 3.4.3 地下水环境质量标准

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

**表 3.4-3　地下水环境质量标准　　单位：mg/L**

| 项目 | pH | 总硬度 | 溶解性总固体 | 耗氧量（$COD_{Mn}$法） | | 硝酸盐 | 氟化物 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III 类 | 6.5~8.5 | 450 | 1000 | 3.0 | | 20 | 1.0 |
| 项目 | 挥发酚 | 氰化物 | 氯化物 | $NH_3$-N | | 硫酸盐 | 亚硝酸盐 |
| III 类 | 0.002 | 0.05 | 250 | 0.5 | | 250 | 0.02 |
| 项目 | 铁 | 锰 | 砷 | 镉 | 铅 | 六价铬 | 磷酸盐 |
| III 类 | 0.3 | 0.1 | 0.01 | 0.005 | 0.01 | 0.05 | -- |

## 3.4.4 声环境质量标准

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

**表 3.4-4　声环境质量标准　　单位：dB（A）**

| 时段 / 声环境功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 2 类 | 60 | 50 |

### 3.4.5 土壤环境

项目外购土壤须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），标准限值详见表 3.4-5。

**表 3.4-5 农用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg**

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

## 3.5 污染物排放控制标准

项目为污染治理，为非生产性项目，运营期不产生废气、废水、噪声、固废等环境污染物，不设排放标准。

### 3.5.1 大气污染物排放标准

项目施工期无组织废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值，标准限值见表 3.5-1。

**表 3.5-1 大气污染物排放限值**

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

### 3.5.2 水污染物排放标准

施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；施工期生态修复回填区降雨形成的淋滤水经盲沟收集至拦挡设施下游回水调节池处理后由洒水车用于回填区洒水降尘和生态修复区植被养护，不外排，不设排放标准。

### 3.5.3 环境噪声排放标准

该项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3.5-2。

**表 3.5-2　建筑施工场界环境噪声排放限值**

| 时段 | 昼间 | 夜间 |
|---|---|---|
| 限值，dB（A） | 70 | 55 |

### 3.5.4 固体废物

生活垃圾按照《生活垃圾处理技术指南》遵循无害化、减量化、资源化的原则，在项目区内设置垃圾收集点，实行生活垃圾袋装收集和分类收集。

项目施工期涉及土石方等一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

2021 年 7 月 1 日以后执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

**其他**

## 3.6 总量控制指标

项目为矿山生态修复项目，为非生产性项目。项目运营期不产生废气、废水、噪声、固废等环境污染，不设置总量控制指标。

# 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

## 4.1 施工期环境影响分析

### 4.1.1 生态环境影响分析

根据现场勘查，目前项目区土地利用现状主要为裸露的岩石地表，矿坑经前期多年矿山无序开采，矿界范围内土地遭到大面积破坏、区内植被遭受破坏程度严重、现矿坑仅少量地表植被覆盖、水土流失严重、生态环境差；矿坑内挖方边坡、填方边坡随处可见，形成了较多的不稳定斜坡、滑坡等地质灾害体，影响周边山体的稳定；矿坑采空区地质灾害严重发育，存在次生重大环境风险。

项目分台平整过程中可能会加重区域的水土流失情况，引起地址环境灾害。在施工过程中严格按照项目生态修复方案进行施工及边坡稳定处理，并在施工过程中采取水土保持措施，以减缓施工过程中的生态影响。

项目区内已基本无原生植被，因此项目建设对建设区内的植被破坏不大；项目建设的最终目的是对矿坑进行生态修复，项目矿坑分台平整后全区覆盖 80cm 耕植土后即可进行植被恢复工作，届时主要因矿坑开发建而造成植被破坏将得到恢复，在较短的时间尺度上来看，因该项目建设而造成的少量植被的破坏是暂时的和可逆的。

矿坑开发之前项目区内原生生态系统已完全破坏，野生动物生境完全恶化，不再适宜野生动物生存，项目区内野生动物不得不迁徙另辟生境，现状区内未发现大中型野生动物存在，有少量乌鸦等常见的广布小型鸟类，及哺乳动物小型啮齿动物如社鼠、家鼠、松鼠等分布，项目施工期间可能会造成现有动物发生迁徙，但该行为是短暂的，待生态恢复后，届时主要因矿坑开发建而造成植被破坏将得到恢复，动物逐渐回迁。施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。

综上，施工期间在采取一定的水土保持措施，施工管理措施后，施

工期对生态环境影响不大。

### 4.1.2 大气影响分析

项目施工过程中产生的废气主要为扬尘，运输车辆、施工机械产生的尾气。

（1）扬尘

根据工程分析，项目在进行削坡造台、排土、场地平整、回填土石方、苗木种植等作业都会产生扬尘。扬尘主要成分为 TSP 和 $PM_{10}$，不含其他有害成分。扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。在干季风大的情况下，以上施工过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。 扬尘产生浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。一般土质酥松干燥，风大时产生扬尘较多，影响较大。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它建筑施工场地扬尘污染的监测结果，在距离施工现场边界下风向 50m 处，TSP 浓度达最大值 4.53mg/m$^3$，至 150m 处降至 1.51mg/m$^3$，至 200m 处 TSP 浓度降至 1.0mg/m$^3$ 以下，至 300m 处 TSP 浓度降至 0.5mg/m$^3$ 以下。为避免对施工人员造成影响，应采取如下环保措施：①土石方运输禁止超载，装载高度不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落；②建筑施工过程中严禁从空中抛洒废弃物，防止扬尘污染。③场区地处山坡位置，风速较大，在旱季容易产生尘土飞扬。为抑制尘土飞扬和降尘，旱季时可利用洒水车对堆积表面进行喷洒，以保护环境。

（2）运输车辆、施工机械尾气

施工中运输车辆及施工机械运行产生的废气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要成份是烃类、CO 和 $NO_x$，属间歇性无组织排放，各类污染物产生量有限，量不大，且随着施工期的结束而消失。所有进出施工场地的车辆应尽量减速行驶，以减少汽车尾气对周围大气环

境的污染。

### 4.1.3 废水影响分析

项目施工期废水主要为回填场淋滤水、施工废水、施工人员生活污水。

（1）回填场降雨淋滤水

生态修复作业过程中，降雨时，雨水冲刷回填场会产生一定量的淋滤水。

计算回填区产生的淋滤水量为：

$Q= F·Ψ·H·1000$

式中：Q—水量，$m^3$；

F—汇水面积，$km^2$；取 $0.03km^2$。

Ψ—地表径流系数，Ψ 值均直接取 0.25

H—降水量，mm；根据气象资料，7 月多年平均月降水量 187.9mm。

根据生态修复区实际地形条件，在拦挡设施下游设置 0.4 万 $m^3$ 回水池（振兴石料加工厂 0.15 万 $m^3$ 回水池，尾石山鑫滇石场 0.25 万 $m^3$ 回水池），暴雨情况下可以保证冲洪水不外排。该部分废水主要污染物为 SS、pH，对该部分废水进行收集处理后非雨天回用回填区植被养护，雨天存在调节池中，不得外排。

（2）施工废水

该项目施工废水主要为部分施工机械清洗废水。项目施工废水产生量约为 $0.5m^3/d$，废水主要为 SS。根据类比调查，施工生产废水中 SS 浓度为 3000mg/L，废水经收集沉淀处理后回用于场地洒水降，不外排。

（3）洒水降尘用水

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

根据《云南省用水定额标准》，洒水降尘用水量取 $2L/m^2·$次，洒水

面积约 30000m$^2$，每天洒水 3 次，则洒水降尘用水量约为 18m$^3$/d。根据西山区气象统计资料，项目所在地非雨天约 188 天。

项目洒水降尘用水由洒水车及雾炮车直接运输至拟用水区进行洒水降尘。

（4）生活污水

该项目施工期高峰施工人员约 80 人，项目不设施工营地，施工人员均不在施工场地内进行食宿，生活污水主要是施工人员产生的洗手废水。施工人员每天生活用水以 20L/人计，总用水量为 1.6m$^3$/d，生活污水产生量按 80%计，则项目施工期施工人员生活污水产生量为 1.28m$^3$/d。生活污水所含的污染物主要为 SS、$BOD_5$、COD 等，经临时沉淀池（2m×1m×1m）沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

此外施工单位设置临时旱厕 1 个，用于施工人员如厕需要，旱厕定期清掏至临时堆场覆土腐熟、后期用作绿化施肥，施工结束后进行回填。

### 4.1.4 噪声

项目施工期间噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声以及物料运输造成的交通噪声。不同的施工阶段会使用不同的机械设备，所以施工现场会产生强度较高、无规则、不连续的施工噪声。其强度与施工机械的类型、功率、工作状态等因素都有关。经查阅相关工程监测资料可知，施工阶段主要噪声源及其声级值见表 4.1-1。施工阶段的各运输车辆类型及其声级见表 4.1-2。

**表 4.1-1　主要噪声源的声级值**

| 声源 | 5m 处噪声声级 dB（A） |
|---|---|
| 挖掘机 | 85~90 |
| 装载机 | 72~96 |
| 推土机 | 85~90 |
| 空压机 | 75~90 |

**表 4.1-2　主要噪声源的声级值**

| 声源 | 大型载重车 | 中型载重车 | 轻型载重车 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 声级 dB（A） | 79~85 | 65~74 | 60~69 |

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

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

### 4.1.5 固废

项目施工期固体废物主要为废土石方、施工人员生活垃圾。

（1）废土石方

项目土石方主要来源与废弃矿坑清基开挖、防渗工程场地平整、回水调节池开挖、截排水沟开挖等。根据《昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复方案》，项目土石方开挖量约 50.22 万 $m^3$，其中 30 万 $m^3$ 用于拦挡设施的建设，其余 20 万 $m^3$ 用于外售。

（2）生活垃圾

项目施工人员均为当地人，施工高峰期人员约 80 人，不在施工现场食宿，施工人员生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计，施工人员产生的生活垃圾约 40kg/d。施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至云南胜威化工有限公司厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置。

根据类比，施工人员粪便产生量按 0.25kg/人·天计算，产生粪便量共计 20kg/d，项目区拟设置临时旱厕 1 个，旱厕定期清掏至表土堆场覆土腐熟、后期用作绿化施肥，施工结束后进行回填。

### 4.1.6 环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目

施工和运行期间可能发生的突发性事件或事故引起有毒有害、易燃易炸等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

#### 4.1.6.1 风险调查

根据工程分析，项目施工期回填场雨天产生回填渗水。因此项目施工期可能由于工程质量问题或回填过程中操作不当造成回填场底层防渗层破损事故，对周边的地下水环境产生污染风险。

#### 4.1.6.2 风险潜势初判

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关风险评价等级的判别主要是根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。该项目主要的环境风险为回填场回填渗水泄漏，项目回填场按照第Ⅱ类固废堆存场建设，回填物料为Ⅰ类固废。

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 和附录 C 可知，该项目没有突发环境事件风险物质，因此危险物质数量和临界量比值小于 1，项目环境风险潜势为Ⅰ。

#### 4.1.6.3 评价等级

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势为Ⅰ，环境风险评价等级为简单分析。

**表 4.1-3　评价工作等级划分**

| 环境风险潜势 | Ⅳ、Ⅳ+ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
|---|---|---|---|---|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |

#### 4.1.6.4 环境风险识别

该项目环境风险为回填体发生滑坡，从而影响下游生态。

该项目回填的物料是Ⅰ类固体废物，回填结束后加盖防渗层，阻断

淋滤水产生，回填料自身含水率已较低，即便在回填一段时间后含水率也较低。尾石山鑫滇石场生态修复回填区充填体最大回填高度 44m，最大回填量 31.99 万 $m^3$；振兴石料加工厂生态修复回填区回填体最大回填高度 40m，最大回填量 126.71 万 $m^3$；项目回填体下游设置拦挡措施，和村庄之间有林地和山沟阻隔，综合分析，该回填体不属于重大危险源。

#### 4.1.6.5 环境风险分析

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

（1）生态影响

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

（2）村庄影响

村庄与生态修复回填区之间有林地和山沟阻隔，生态修复回填区采用Ⅰ类固废干堆，在发生拦挡设施溃坝时回填料越过下游林地和山沟进入村庄的可能性很小，建设单位通过加强管理，防止拦挡设施溃坝事件发生。

（3）土壤环境影响

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

综上分析，该项目拦挡溃坝后会造成下游环境严重污染，故应严格按照施工设计要求完成建设，施工过程中切实落实好施工监理，同时加强管理，积极采取相应措施，降低生态修复回填区回填料环境风险事故

| | |
|---|---|
| | 的发生概率。 |
| **运营期生态环境影响分析** | 项目运营期为所有区域覆土、绿化工作结束后，主要工作内容为后期绿化的养护和补植等内容。通过采取相应的生态修复措施，矿山生态修复总面积 20.8672hm$^2$。<br>项目为矿山生态修复，运营期无废气、噪声、固废产生；回填区底部、边坡、顶部均进行防渗，回填完成后覆土进行土地复垦，运营期回填体淋滤水产生量逐渐减少。<br>该项目实施后，通过矿坑清理、矿坑回填、土地整治、植被恢复等各项措施的实施，使矿坑林草植被覆盖、恢复，能改善土壤物理、化学性状，提高土壤肥力、减少水土流失；消除矿坑地质灾害、安全、环保等各类隐患，改善生态环境；削弱矿坑扬尘对周边空气的影响、矿坑积水对螳螂川及地下水环境的影响；改善项目区周边小气候，调节周边温度、湿度和风力，还能消减洪峰，增加常流水，进化空气，有效的改善因前期采矿活动对生态环境带来的负面影响，改变项目区景观。<br>并且随着项目区植被的大面积恢复，使得项目区的生态功能得到提高，动、植物的生存环境得到改善，生物多样性得到丰富。 |
| **选址选线环境合理性分析** | 该项目是针对石场采空区及扰动区域进行植被恢复，需要先对采空区进行回填。由于矿山已停采，采区岩石裸露，边坡高陡，且坡面岩体较破碎，可能成为崩塌、滑坡等矿山地质灾害隐患点。因此对矿山采空区进行回填后种植植被可以减少地质灾害的发生，还可以美化环境，根据调查可知，该项目区 300m 范围内不涉及饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和文物保护单位等特殊需要保护的单位等环境敏感目标，交通方便；该项目为矿山地质环境恢复治理工程，建成后无污染物排放。并且该项目实施后，项目区的植被综合盖度明显增强，涵养水源、净化水质、保持水土和抵御自然灾害的能力明显提高，大气污染程度得到有效缓解，对周边环境的影响主要表现为正影响。 |

| | |
|---|---|
| | 综上，该项目选址合理。 |

# 五、主要生态环境保护措施

| | |
|---|---|
| 施工期生态环境保护措施 | **5.1 施工期生态环境保护措施**<br><br>**5.1.1 大气环境保护措施**<br><br>项目施工过程中产生的废气主要为扬尘，运输车辆、施工机械产生的尾气。<br><br>（1）施工扬尘<br><br>根据产污环节分析在整个工程施工期间会产生扬尘，场地清理过程中产生的废土石大部分为废石料，扬尘产生量不大；回填作业区回填料湿度较大，扬尘产生量很小。<br><br>整个项目施工过程中扬尘属于无组织排放，为减缓施工扬尘对环境影响，项目拟采取以下措施：<br><br>①通过在施工过程中采取洒水降尘，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于 3 次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数；<br><br>②临时堆土场采用篷布遮盖；<br><br>③控制施工作业面，在合理安排施工进程情况下，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量。<br><br>④合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。<br><br>（2）运输扬尘<br><br>针对运输扬尘要求：<br><br>①对回填料及耕植土的运输须密闭运输，施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏；<br><br>②减速慢性，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间；<br><br>③运输道路合理安排洒水降尘。 |

（3）施工机械及运输车辆废气对环境的保护措施

该项目施工中运输车辆及施工机械运行产生的废气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要成份是烃类、CO 和 $NO_X$ 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于无组织排放，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

（4）小结

经采取相应的防治措施并加强管理后，影响程度和范围可得到减缓和控制，污染影响可做到最小化，且随着施工期的结束而消失，对周围环境的影响程度不大，项目的实施也不会降低当地现状环境空气质量。

## 5.1.2 地表水环境保护措施

项目施工期废水主要为回填场回填渗水、施工废水、施工人员生活污水。

**1、回填场回填渗水**

（1）废水产生情况

由工程分析可知，回填施工过程中降雨时，雨水冲刷回填场会产生淋滤废水，产生的淋滤废水经盲沟收集至回水调节池沉淀处理后，由洒水车运回回填作业洒水降尘和植被养护，不外排，对周边环境影响小。

（2）废水处理设施可行性分析

振兴石料加工厂新建 1 座回水调节池，位于项目东北侧回水调节池容积为 0.25 万 $m^3$；尾石山鑫滇石场新建 1 座回水调节池，位于项目北侧，回水调节池容积为 0.15 万 $m^3$，池底拟设置防渗设施。池底防渗层施工先进行底部平整清基压实后依次从下往上铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。

根据场区实际地形条件，在拦挡设施地段下游 10m 以外位置布置

调节回水池。其调节池容积由开挖该段部分原始坡地形成，开挖深度5m，池壁由浆砌石挡墙组成。挡墙外坡直立，内坡1:0.5。

（3）废水回用可行性分析

项目生态修复产生淋滤水主要为初期雨水，回填料使用Ⅰ类一般固废和弃土石方，污染物含量相对较低。另外，项目回填作业和生态修复植被对水质要求不高，项目产生的淋滤水可以逐步用于洒水降尘和植被养护。多余的水存至回水调节池当中，自然蒸发。

**2、施工废水**

该项目施工废水主要为部分施工机械清洗废水。项目施工废水产生量约为0.5$m^3$/d，废水主要为SS。根据类比调查，施工生产废水中SS浓度为3000mg/L，废水经收集沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

**3、生活污水**

由影响分析可知，该项目施工期生活污水主要为施工人员施工区内洗手废水，生活污水产生量约2$m^3$/d，经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，对区域地表水体影响小。

项目施工期施工废水及施工人员生活污水产生量共2.5$m^3$/d，考虑1.2的富容系数，并考虑连续存7天，设容积不小于3$m^3$（3m×1m×1m）的临时沉淀池一座，沉淀池拟建于修复区东侧。经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，对区域地表水体影响小。

## 5.1.3 声环境保护措施

施工期间噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、施工作业噪声以及物料运输造成的交通噪声。

（1）施工噪声

项目周边50m范围内无居民保护目标。为减轻施工期对周围环境影响，项目施工期需注意采取以下措施：

①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小

的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；

②加快施工进度，合理安排施工时间；

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

④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。

通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。项目施工噪声不会对周边环境产生长期影响，随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可以接受的。

（2）运输噪声

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

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

### 5.1.4 固体废物保护措施

项目施工期固体废物主要为废土石方和施工人员生活垃圾。

（1）废土石方

根据工程分析，项目施工期过程产生废土石方，暂存于项目东面临时堆场，使用篷布覆盖，分批次作为回填物料回填使用，使用的绿化覆土外购。废土石方处置率 100%，对周边环境影响小。

（2）施工人员生活垃圾

根据工程分析，该项目施工期施工人员生活垃圾产生量为 40kg/d，

施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置。

施工人员粪便的产生，项目区拟设置临时旱厕 1 个，旱厕定期清掏至表土堆场覆土腐熟、后期用作绿化施肥，施工结束后进行回填。

### 5.1.5 生态环境保护措施

（1）施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持工程措施；

（2）合理布局施工总图，施行分片区施工，避免大面积覆土；

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

（4）施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。

### 5.1.6 施工期环境保护措施一览表

项目拟采取的环境保护措施详见表 5.1-2。

**表 5.1-2　项目环境保护措施汇总表**

| 时期 | 环境要素 | 环境保护措施 |
|---|---|---|
| 施工期 | 大气环境 | ①通过在施工过程中采取洒水降尘，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于 3 次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数；<br>②临时堆土场采用篷布遮盖；<br>③控制施工作业面，在合理安排施工进程情况下，尽可能减少大面积施工，以减少扬尘产生量。<br>④合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。<br>①对回填料及耕植土的运输须密闭运输，施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏；<br>②减速慢性，严禁超载、超速，并规划好运输车辆的运行路线与时间；<br>③运输道路合理安排洒水降尘。 |
| | 地表水 | （1）回填施工过程中降雨时，雨水冲刷回填场会产生淋滤废水，经盲沟收集至回水调节池沉淀处理后，由洒水车运回回填作业洒水降尘和植被养护，不外排， |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 环境 | （2）项目施工机械清洗废水，收集沉淀处理后回用于场地洒水降，不外排。<br>（3）施工期生活污水，经临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排， |
| | | | 地下水环境 | （1）回填料回填控制<br>①回填物料必须为滇池底泥，使用其他物料回填；<br>②建设单位设专人管理回填料，每一批次回填物料均需检验，并做好记录；<br>③从源头起进行严格控制，加大监督力度，固废收运点做到不允许“严禁回填固废”进入固废收集点，对混入回填场的生活垃圾应立即清理出场；<br>④防止生活垃圾混入，在回填、推平过程中也要检查，一旦发现生活垃圾混入，应立即停止回填，确保生活垃圾不得进入回填场。<br>（2）防渗措施<br>①废弃矿坑生态修复回填场底部防渗层施工先进行场区场地平整清基平整压实，为防止回填施工碾压破坏底部防渗层，在铺设防渗层前应先铺设粘土层，再自下而上依次铺设 300g/m$^2$ 土工布、1.5mm 的 HDPE 防渗层、300g/m$^2$ 土工布防渗层，防渗层上铺设盲沟至矿坑下游回水调节池；<br>②拦挡设施内坡面碾压平整压实后自下而上铺设 300g/m$^2$ 土工布、1.5mm 的 HDPE 双糙面防渗土工膜、300g/m$^2$ 土工布防渗层，并与矿坑底部防渗层相连；<br>③铺设绿化植被覆土前，回填场顶部平整压实后自下而上依次铺设 300g/m$^2$ 土工布、1.5mm 的 HDPE 防渗层、300g/m$^2$ 土工布防渗层；<br>④工程施工时严格按照工程设计要求进行，确保土工布、防渗层、土工布防渗层的施工质量，保证回填渗水不泄漏；<br>⑤专人现场负责检验、一旦发生破损，及时更换；<br>⑥委托有资质的监理单位，开展回填、生态恢复等工程的环境监理工作，对防渗工程的施工方式、施工顺序、材料性质等内容开展施工监理，并将其反应在监理月报中。<br>（3）地下水污染监控系统<br>①生态修复工程拟设置 1 座监测井和防渗层下地下水导排管排水监控，对地下水监控井进行定期监测，发现问题向环境保护行政主管部门报告。<br>②制定跟踪监测计划；制定地下水污染应急响应预案。<br>③为防止植物根系对回填区顶部防渗层的破坏，回填区复垦选用浅根系草本植物进行生态修复。 |
| | | | 噪声污染 | ①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；<br>②加快施工进度，合理安排施工时间； |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 防治措施 | ③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工；<br>④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。在经过沿线村庄时，应减缓车速、禁止鸣笛；合理安排运输时间，矿石运输尽量安排在昼间；路过村庄点，应避开在 12:00~14:00，夜间禁止运输，<br>⑤要求运输车辆经过此处时减速慢行，同时加强途经对途经村庄道路维护。 |
| | | 固体废物污染防治措施 | （1）项目施工期产生的废土石方，暂存于临时堆场，使用篷布覆盖，分批次作为回填物料回填使用；<br>（2）施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置；<br>（3）项目区拟设置临时旱厕 1 个，旱厕定期清掏至表土堆场覆土腐熟、后期用作绿化施肥，施工结束后进行回填。 |
| | | 生态环境保护措施 | （1）施工过程中须严格控制施工作业面，采取水土保持工程措施；<br>（2）合理布局施工总图，施行分片区施工，避免大面积覆土；<br>（3）生态修复严格按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定执行；<br>（4）施工期间要求文明施工，严禁非法猎捕鸟类、兽类等野生动物。 |
| | | 土壤环境保护措施 | （1）回收水池底部进行了防渗，防渗层由下至上：从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层；<br>（2）环评要求回填的滇池底泥达到回填要求后方可运至回填区回填；<br>（3）在施工过程中严格按照回填方案进行施工，淋滤水收集于回水池内，可用于洒水降尘和植被养护；<br>（4）项目外购耕植土须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的要求，另外要求外购的土壤为当地红壤熟土和腐殖土。 |
| 运营 | | | |

## 5.2 运营期生态环境保护措施

该项目为矿山的植被修复、生态恢复工程治理项目，项目运营期没有废气、固体废弃物产生及排放。项目运营期用水主要为绿化用水，绿

| | |
|---|---|
| 期生态环境保护措施 | 化用水无废水产生。<br>**5.2.1 水环境保护措施**<br>（1）待后期回填体基本不产生淋滤水以后，定期对淋滤水进行监测，直到连续 2 年内没有淋滤水产生或产生的淋滤水未经处理即可稳定达标排放。<br>（2）为杜绝回填体对地下水环境的影响，在施工结束后连续 2 年内没有淋滤水产生的情况下，地下水监测系统仍需继续正常运行，定期对地下水进行监测，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。<br>**5.2.2 生态环境保护措施**<br>（1）后期应制定保护保养管理制度。包括平时浇水，排水、预防人畜危害、风害、病虫害防治、修剪中耕除草等工作内容及计划。<br>（2）定期查验：树木每月、灌木每旬查验一次，并应作查验记录。<br>（3）完工检验时发现不符规定者，应立即换植。查验时发现稍端枯萎，有严重病虫害、折害等无复原希望者应换植，发现枯死、无养活希望者，应换植。<br>（4）绿化工程养护灌溉措施<br>设计在恢复区西侧相对位置较高的地方修建 3 个容积为 25m³的水池。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。<br>（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。<br>（6）病虫害防治以预防为主，将根据不同病虫害的发生周期性，将根据病情及害虫类别，采取应对措施。<br>**5.2.3 环境风险防范措施**<br>（1）严格按照地下水污染防治措施执行<br>（2）回填体泥石流环境风险防范 |

①排洪构筑物安全监测

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

②回填平台安全监测

回填安全监测内容包括：坝体轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡和渗漏、坝面保护监测等。平台位移监测可采用视准线法和前方交汇法；本次设计在在回填平台设置标点（在标高 2118.0m 、2144.0m 、2154.0m 、2164.0m、2174.0m 设置），每排设置 2-5 个位移观测标点。回填平台的位移监测每年不少于 12 次，位移异常变化时应增加监测次数。

③编制应急预案并定期演练

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

**其他**

无

**环保投资**

项目总投资592.37万元，其中环保投资58.4万元，占总投资的9.86%，环保投资明细见下表。

**表 5.4-1　项目环保投资一览表**

| 时段 | 类别 | 环保治理措施 | 投资（万元） |
|---|---|---|---|
| 施工期 | 废气 | 洒水降尘、防水篷盖遮盖、控制车速 | 10 |
| | | 临时沉淀池 1 个，用于收集沉淀施工废水、施工人员生活污水 | 4.5 |
| | | 盲沟用于收集回填时产生的淋滤水 | 30 |
| | | 场地边坡脚和填土边坡脚设置截排水沟 | 纳入主体投资 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 废水 | 废弃矿坑回填场防渗：<br>（1）回填区底部清基压实后从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。<br>（2）矿坑回填完成后，回填场顶部场地平整压实后，从下往上依次铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，最终铺设 800mm 的腐殖土，再绿化植被。<br>（3）拦挡设施内坡面碾压平整压实后自下而上铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层，并与矿坑底部防渗层相连。<br>（4）回水调节池 2 座，振兴石料加工厂容积 0.15 万 $m^3$，尾石山鑫鼎石场容积为 0.25 万 $m^3$，并进行防渗。自下而上铺设 750mm 粘土层，再铺设 500mm 厚的砂砾保护层，上面再铺设 500mm 碎石导流层。 | 纳入主体投资 |
| | 噪声 | 选用低噪设备、合理布局、合理施工、加强设备维护 | 0.5 |
| | 固废 | 废土石方暂存于项目东面临时堆场，分批次作为回填物料回填使用 | 6.0 |
| | | 生活垃圾经集中收集后清运至云南胜威化工有限公司厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置 | |
| | | 临时旱厕 1 个 | 2 |
| | 生态 | 绿化面积 208672$m^2$。<br>管理、维护：定期浇灌、基肥及追肥；连续抚育 3 年，每年一次，适时补植，种植后人工巡护 | 纳入主体投资 |
| 运营期 | 环境监测管理 | 土壤跟踪监测点 1 个 | 0.6 |
| 合计 | | | 58.4 |

# 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>要素 | 施工期 | | 运营期 | |
|---|---|---|---|---|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 通过工程和生态的方法恢复开采区的植被，项目区内将种上旱冬瓜、爬山虎、车桑子、狗牙草等。 | 提高现有生态功能 | / | 植物工程治理合格率达100%，其中植树造林成活率达95%以上。 |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | ①设置沉淀池，将施工废水收集、初步沉 淀后可回用于施工用水、施工场地洒水等；②施工人员洗手水经收集后全部回用于施工场地降尘，不外排。 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准 | / | / |
| 地下水及土壤环境 | （1）回收水池底部进行了防渗，防渗层由下至上：750mm粘土层，再铺设500mm厚的砂砾保护层，上面再铺设500mm碎石导流层；<br>（2）环评要求回填的滇池底泥达到回填要求后方可运至回填区回填；<br>（3）在施工过程中严格按照回填方案进行施工，淋滤水收集于回水池内，可用于洒水降尘和植被养护；<br>（4）项目外购耕植土须满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的要求，另外要求外购的土壤为当地红壤熟土和腐殖土。 | / | / | 土壤：满足《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准》（GB15618-2018）相关标准要求。 |
| 声环境 | ①在符合施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；<br>②加快施工进度，合理安排施工时间<br>③加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文 | 达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）2类标准 | / | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 明施工；<br>④运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。 | | | |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | ①施工场地安排专员对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定；非雨天每日洒水次数不少于 3 次；若遇到大风或干燥天气应增加洒水次数；<br>②施工场地运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏；<br>③临时堆场采取篷布遮盖；<br>④进入施工现场的运输车辆应低速、限速行驶，减少扬尘产生量；<br>⑤合理安排施工工序、施工进度，尽量避免在大风气象条件下施工。 | 达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值≤1mg/m$^3$ | / | / |
| 固体废物 | （1）项目施工期产生的废土石方，暂存于临时堆场，使用篷布覆盖，分批次作为回填物料回填使用；<br>（2）施工期施工人员生活垃圾经集中收集后清运至厂区生活垃圾收集点堆存，定期清运处置；<br>（3）项目区拟设置临时旱厕 1 个，旱厕定期清掏至表土堆场覆土腐熟、后期用作绿化施肥，施工结束后进行回填。 | 100%合理处置 | / | / |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | 回填体泥石流环境风险防范：<br>①排洪构筑物安全监测<br>排洪构筑物在汛期前应进行一次安全大检查，检查构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵等情况，汛期应每天观察排水能力，发现异常，立即排除。<br>②回填平台安全监测<br>回填安全监测内容包括：坝体轮廓尺寸、变形、裂缝、滑坡和渗漏、坝面保护监测等。平台位移监测可采用视准线法和前方交汇法；本次设计在在回填平台设置标点（在标高 2032m、2040m、2048m、2060m 设置），每排设置 2-5 个 | / | / | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 位移观测标点。回填平台的位移监测每年不少于 12 次，位移异常变化时应增加监测次数。<br>③编制应急预案并定期演练<br>应编制生态修复区安全生产各项规章制度并组织实施，编制各种灾害应急预案并组织演练。 | | | |
| 环境监测 | 土壤跟踪监测点 1 个；<br>导排的地下水水质监测；<br>回收水池水质监测。 | 进行监测 | / | / |
| 其他 | / | / | / | / |

# 七、结论

项目符合国家产业政策，采取污染防治和控制措施后，外排污染物可达标排放，环境影响在可接受范围内，环境功能区质量能够满足相应标准要求，环境风险可控。评价认为，在建设单位认真实施本环评提出的废水、废气、噪声、固体废物治理措施及生态保护措施，落实环保各项投资，从环保角度来看，昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态环境修复治理项目建设可行。

# 委托书

**昆明夏谷环保科技有限公司：**

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《云南省建设项目环境影响保护管理规定》，特此委托贵单位承接昆明市西山海口振兴石料加工厂和昆明市西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复环境影响报告表的编制工作。

特此委托

西山海口振兴石料加工厂

2021 年 1 月 26 日

# 营业执照

统一社会信用代码

| | |
|---|---|
| 经营者 | 杜明清 |
| 名　　称 | 西山海口振兴石料加工厂 |
| 类　　型 | 个体工商户 |
| 经营场所 | 海口林场中宝林区尾石山 |
| 组成形式 | 个人经营 |
| 注册日期 | 2004年03月15日 |
| 经营范围 | 石灰石的开采；加工销售。 |

登记机关　　2018 年 5 月 30 日

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.ymaic.gov.cn/notice/

应当于每年1月1日至6月30日报送上一年度年度报告。

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

特　急

# 昆明市人民政府办公厅文件

昆政办〔2017〕88号

## 昆明市人民政府办公厅<br>关于滇池流域和西山重点保护区域采石采砂点关停和治理修复的通知

五华区、盘龙区、官渡区、西山区、呈贡区、晋宁区、安宁市、嵩明县人民政府，市政府有关委办局，三个国家级开发（度假）区、空港经济区管委会、阳宗海风景名胜区管委会：

为了认真贯彻落实中央和省委、省政府关于加强生态文明建设的总要求，进一步加强滇池流域及西山重点保护区域环境和生态保护工作，按照“重点区域先行先试”的原则，市人民政府决定，在滇池流域和西山重点区域全面开展采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作，现将有关工作要求通知如下：

**一、统一思想、高度重视。**相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会，市级有关部门要把思想统一到市委、市政府的重大决策上来，立足滇池保护大局，将采石采砂点的关停和“五采区”的治理修复工作作为当前一项极其重要的工作来抓，以实际行动践行“政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识”。各级各部门要加强领导，落实责任，精心组织，周密部署，迅速行动，立即开展滇池流域和西山重点保护区域（详细范围见附件）采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作。

**二、迅速行动，立即停采。**从本通知下发之日起，相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要立即停止滇池流域和西山重点保护区域的一切采石采砂点开采行为，同步启动县级发证权限采石采砂矿点的关停程序，并于2017年12月31日前完成矿山证照注销、断水断电、人员撤出、设备拆除、尾矿清理等相关工作。同时，滇池流域和西山重点保护区域范围内一律不得再新出让采石、采砂、采矿点。各级各部门要严格执法，加大巡查检查力度，发现一起，严查一起，确保不出现新的破坏生态环境行为。

**三、分类实施，治理修复。**相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要进一步巩固“五采区”治理成果，对正在开展修复治理的，要在尊重历史、依法依规的基础上，研究完善原有政策措施，化解执行过程中存在的困难和问题，确保按时限要求完成治理修复。对尚未开展治理修复的，要按照“一点一策”的原则，立即启动治理修复工作。对新关停的采石采砂点，要按照“边

关边治”的原则，结合矿山关停实际，同步开展治理修复工作，并在1年内基本完成修复治理工作。

**四、依法行政，确保稳定。**相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会在开展关停和治理修复工作过程中，要按照法律法规的规定，严格履行法定程序，做到疏堵结合，并及时协调解决关停工作中出现的问题，制定应急预案，积极化解矛盾，确保社会稳定。市级各部门要立即行动起来，按照“谁主管，谁负责”的原则，加强对相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会的督促、指导工作，确保关停整治工作依法依规有序推进。

**五、强化监督，严肃纪律。**市政府目督办要把滇池流域和西山重点区域全面开展采石采砂点关停和“五采区”治理修复工作列为目标督查事项，根据工作步骤安排，进行跟踪督查。市级相关职能部门要组成联合督导组，督促指导相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会推进采石采砂点的关停和“五采区”的治理修复工作。每月25日前，相关县（市）区政府和开发（度假）区管委会要将工作进展情况报送市政府目督办和市国土资源局。

附件：滇池流域和西山重点保护区域卫星影像示意图

昆明市人民政府办公厅

附件

# 滇池流域和西山重点保护区域卫星影像示意图




抄送：市委办公厅，市人大常委会办公厅，市政协办公厅，市纪委办公厅。

昆明市人民政府办公厅　　2017年6月21日印发

中华人民共和国

# 采矿许可证

（副本）

证号：C5301122009017120003137

采矿权人：刘树

地　　址：昆明市西山区海口街道办事处中宝居委会石马哨对面

矿山名称：昆明市西山区尾石山鑫滇石场

经济类型：私营企业

开采矿种：白云岩

开采方式：露天开采

生产规模：10.00万吨/年

矿区面积：0.1097平方公里

有效期限：叁年　自2014年4月6日至2017年4月6日

发证机关（采矿登记专用章）

二〇一六年四月十五日

中华人民共和国国土资源部印制

## 矿区范围拐点坐标：

（1980西安坐标系）

| 点号 | X坐标 | Y坐标 |
|---|---|---|
| 1 | 2740073.37 | 34553782.21 |
| 2 | 2740050.37 | 34553811.21 |
| 3 | 2739999.37 | 34553892.21 |
| 4 | 2739934.09 | 34553925.85 |
| 5 | 2739906.37 | 34553879.21 |
| 6 | 2739902.37 | 34553855.21 |
| 7 | 2739821.37 | 34553663.21 |
| 8 | 2739633.37 | 34553571.21 |
| 9 | 2739549.37 | 34553494.21 |
| 10 | 2739659.37 | 34553314.21 |
| 11 | 2739779.37 | 34553314.21 |
| 12 | 2739851.37 | 34553374.21 |
| 13 | 2739869.37 | 34553644.21 |
| 14 | 2740022.37 | 34553753.21 |

开采深度：由2124.5米至2067米标高共有14个拐点圈定

中华人民共和国

# 采矿许可证

(副本)

证号：C5301122009107120051106

采矿权人：杜明清

地　　址：西山区海口街道办事处中宝村委会尾石山

矿山名称：西山海口振兴石料加工厂

经济类型：私营企业

开采矿种：白云岩

开采方式：露天开采

生产规模：6.00万吨/年

矿区面积：0.3733平方公里

有效期限：叁年　自 2013年8月12日　至 2016年8月12日

发证机关：（采矿登记专用章）

二〇一三年八月十二日

中华人民共和国国土资源部印制

## 矿区范围拐点坐标：

(1980西安坐标系)

| 点号 | X坐标 | Y坐标 |
|---|---|---|
| 矿1 | 2740380.00 | 34554050.00 |
| 矿2 | 2740230.00 | 34554190.00 |
| 矿3 | 2740180.00 | 34554210.00 |
| 矿4 | 2739960.00 | 34554130.00 |
| 矿5 | 2739900.00 | 34554050.00 |
| 矿6 | 2739940.00 | 34553940.00 |
| 矿7 | 2740020.00 | 34553880.00 |
| 矿8 | 2740200.00 | 34553670.00 |
| 矿9 | 2740399.22 | 34553452.98 |
| 矿10 | 2740529.54 | 34553742.12 |
| 矿11 | 2740824.85 | 34554310.27 |
| 矿12 | 2740447.85 | 34554280.11 |

开采深度：由2098米至1945米标高　共有12个拐点圈定

# 情况专报

第 44 期

昆明市滇池管理局　　2019 年 5 月 27 日

## 关于滇池草海及入湖河口清淤工程底泥鉴定的情况报告

市政府：

按照市政府工作安排（市政府办公室第 118 期会议纪要），要求我局“负责聘请有资质的鉴定机构，科学检测淤泥成分，出具淤泥检测报告，确定淤泥为危险废物还是一般固体废弃物，并组织专家论证”。2019 年 5 月 21 日，我局组织召开了滇池草海及入湖河口清淤工程（下称“清淤工程”）底泥鉴定专家论证会，会议邀请环保、监测等专家组成专家组，市生态环境局、市滇池治理底泥疏浚三期工程建设指挥部、“清淤工程”环评报告编制单位相关人员参加了会议。与会专家及领导听取了“清淤工程”环评编制单位的汇报，并认真审阅了第三方底泥组分及浸出检测报告等资料，经质询和讨论，形成专家论证意见。

**专家认为：**滇池底泥为湖泊自然沉积的物质，根据滇池草海及入湖河口清淤工程环评报告书提供的检测报告，专家同意项目

疏浚区的底泥属性为第I类固体废物，不属于危险废物的结论。

根据检测报告，工程区底泥质量符合《城镇污水处理厂污泥处置 林地用泥质标准》（CJ/T 362-2011）、《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）的要求，用于“五采区”的植被修复是可行的，但在项目具体实施过程中应按照设计文件做好防尘及水土流失防治等措施。

**专家建议：**做好堆场及修复区的底泥和地下水的跟踪监测工作。

以上情况，特此报告！

附件：1、滇池草海及入湖河口清淤工程底泥鉴定论证会专家意见

2：专家签到表

昆明市滇池管理局

2019年5月27日

附件 1

# 滇池草海及入湖河口清淤工程底泥鉴定论证会专家意见

2019 年 5 月 21 日下午，按照市政府工作安排（市政府办公室第 118 期会议纪要），由昆明市滇池管理局组织进行了滇池草海及入湖河口底泥鉴定专家论证会，会议邀请环保、监测等专家组成专家组（名单附后），市生态环境局、市滇管局、市滇池治理底泥疏浚三期工程建设指挥部、环评报告编制单位相关人员参加了会议。与会专家及领导听取了环评编制单位的汇报，查阅了相关材料，经质询和讨论，形成如下专家论证意见：

一、滇池湖泊底泥为自然沉积的物质，根据滇池草海及入湖河口清淤工程环评报告书提供的检测报告，专家同意项目疏浚区的底泥属性为第 I 类固体废物，不属于危险废物的结论。

二、根据检测报告，本区底泥质量符合《城镇污水处理厂污泥处置 林地用泥质》（CJ/T 362-2011）、《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准要求，用于“五采区”的植被修复是可行的，但在项目具体实施过程中应按照设计文件做好防尘及水土流失防治等措施。

三、建议做好堆场及修复区的底泥和地下水的跟踪监测工作。

专家签名：

2019 年 5 月 21 日

附件 2

昆明市滇池治理底泥疏浚三期工程建设指挥部

# 会 议 签 到 表

会议名称：滇池底泥鉴定专家论证会　2019 年 5 月 21 日

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 联系电话 |
|---|---|---|---|
| 1 | 丁步翔 | 昆明市环境监测中心 | |
| 2 | 钟彦 | 昆明环保产业协会 | |
| 3 | 李长学 | 昆明市城市规划设计研究院 | |
| 4 | 王萧 | 昆明市城市湖泊水资源研究所 | |
| 5 | 何江 | 昆明市规划研究院 | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |

昆明市滇池管理局　　2019 年 5 月 27 日

172512050302

正本

昆绿检 SJ19-025-4

# 检 测 报 告

项目名称：草海及入湖河口清淤工程水质检测

委托单位：昆明滇池投资有限责任公司

检测类型：环境水 废水 土壤

昆明绿岛环境科技有限公司

2019 年 5 月 9 日

# 昆明绿岛环境科技有限公司（环境水、废水）检测结果报告表

编号：昆绿检 SJ19-025-4

| | | | |
|---|---|---|---|
| 委托单位：昆明滇池投资有限责任公司 | | 联系人：李彩云 | |
| 地址：昆明市滇池路二公里处第一污水处 | | 联系电话： | |
| 被检测单位：草海及入湖河口清淤工程 | | 联系人：李彩云 | |
| 地址：/ | | 联系电话： | |
| 检测目的：委托性检测 | | 采样依据：HJ/T91-2002 地表水和污水监测技术规范 | |
| 样品名称：环境水、废水 | 采样日期：2019 年 4 月 3 日 | 分析日期：2019 年 4 月 3~8 日 | |
| 采样人员：保凡 陶康 保柯宇 邢程 | | 样品状态：液态 | 样品数：环境水 2 个样品<br>废水 2 个样品 |

分析依据

| 检测项目 | 分析方法 | 方法依据 | 使用仪器 |
|---|---|---|---|
| 总磷 | 钼酸铵分光光度法 | GB11893-89 | 752 紫外可见分光光度计<br>KMLDGS-YQ-FX003 |
| 氨氮 | 纳氏试剂分光光度法 | HJ535-2009 | 722S 型可见分光光度计<br>KMLDGS-YQ-FX002 |
| 总氮 | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 | HJ636-2012 | TU1810 双光束紫外分光光度计<br>KMLDGS-YQ-FX060 |
| pH 值 | 便携式 pH 计法 | 《水和废水监测分析方法》（第四版） | F2 便携式 pH 测定仪<br>KMLDGS-YQ-XC144 |
| 镉 | 石墨炉原子吸收分光光度法 | | WFX-200 原子吸收分光光度计<br>KMLDGS-YQ-FX047 |
| 铅 | | | |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB7475-1987 | |
| 铬 | | HJ757-2015 | |
| 铜 | 原子吸收分光光度法 | GB7475-87 | |
| 化学需氧量 | 重铬酸盐法 | HJ828-2017 | 50ml 滴定管 |
| 五日生化需氧量 | 稀释与接种法 | HJ505-2009 | HI2400 型溶氧测定仪<br>KMLDGS-YQ-FX027 |
| 汞 | 原子荧光分光光度法 | HJ694-2014 | AFS-230E 双道原子荧光光度计<br>KMLDGS-YQ-FX046 |
| 砷 | | | |
| 水温 | 温度计或颠倒温度计测定 | GB13195-1991 | 温度计 |
| 悬浮物 | 重量法 | GB11901-89 | AL204 电子天平<br>KMLDGS-YQ-FX013 |
| 细菌总数 | 平板计数法 | 《水和废水监测分析方法》（第四版） | GSP-9080 MBE 培养箱<br>KMLDGS-YQ-FX026<br>SPX-150B-Z 培养箱<br>KMLDGS-YQ-FX025 |
| 粪大肠菌群 | 多管发酵法和滤膜法 | HJ/T347-2007 | |

环境水样分析结果见第 4 页、废水水样分析结果见第 5 页

# 昆明绿岛环境科技有限公司（环境水）检测结果报告表

编号：昆绿检 SJ19-025-4

单位：mg/L

| 水体名称 | 草海及入湖河口清淤水体 | 底泥堆场地下水 |
|---|---|---|
| 测点名称 | 苏家村、杨家村水域 | 小黑乔村 |
| 样品编号 | HS190403A-1 | HS190403A-2 |
| 采样日期 | 2019-04-03 | |
| 水温（℃） | 16.4 | / |
| 水深*（米） | 4.1 | / |
| pH（无量纲） | 8.37 | 7.81 |
| 化学需氧量 | 22 | / |
| 悬浮物 | 10 | / |
| 总氮 | 1.32 | 4.43 |
| 总磷 | 0.062 | 0.177 |
| 汞 | 0.00008 | 0.00006 |
| 五日生化需氧量 | 5.5 | / |
| 锌 | 0.05L | 0.97 |
| 铅 | 0.001L | 0.001L |
| 镉 | 0.0004 | 0.0003 |
| 砷 | 0.0005 | 0.0010 |
| 铬 | 0.17 | 0.06 |
| 铜 | / | 0.05L |
| 细菌总数（个/L） | / | 24000 |
| 粪大肠菌群（个/L） | / | 1200 |
| 备 注 | 1、水样特征：微绿色、无味、无漂浮物；<br>2、“*”为非认证项目；<br>3、当检测结果低于方法检出限时报项目的检出限，并加标志“L”表示。 | 1、水样特征：无色、无味、无漂浮物；<br>2、当检测结果低于方法检出限时报项目的检出限，并加标志“L”表示。 |

分析：胡兴亮、马盈盈、何玉娟、谢春燕、胡晓燕、包青娜、 阮丽、李静

# 昆明绿岛环境科技有限公司（废水）检测结果报告表

编号：昆绿检 SJ19-025-4　　单位：mg/L

| 水体名称 | 草海及入湖河口清淤工程脱水场 | |
|---|---|---|
| 测点名称 | 脱水场进口 | 脱水场出口 |
| 样品编号 | FS190403A-1 | FS190403A-2 |
| 采样日期 | 2019-04-03 | |
| pH（无量纲） | 8.57 | 8.15 |
| 化学需氧量 | 319 | 20 |
| 氨氮 | 58.2 | 17.0 |
| 总氮 | 60.7 | 18.0 |
| 总磷 | 26.4 | 0.030 |
| 悬浮物 | / | 22 |
| 汞 | | 0.00010 |
| 锌 | | 0.05L |
| 铅 | | 0.012 |
| 镉 | | 0.0008 |
| 砷 | | 0.0032 |
| 铬 | | 0.39 |
| 备注 | 1、水样特征：①脱水场进口：深灰、无味、无漂浮物，<br>②脱水场出口：无色、无味、无漂浮物；<br>2、当检测结果低于方法检出限时报项目的检出限，并加标志“L”表示。 | |

分析：胡兴亮、马盈盈、何玉娟、谢春燕、胡晓燕、包青娜、 阮丽、李静

# 昆明绿岛环境科技有限公司（土壤）检测结果报告表

编号：昆绿检 SJ19-025-4

| | | | |
|---|---|---|---|
| 委托单位：昆明滇池投资有限责任公司 | | | 联系人：李彩云 |
| 地址：昆明市滇池路二公里处第一污水处 | | | 联系电话：[redacted] |
| 被检测单位：草海及入湖河口清淤工程 | | | 联系人：李彩云 |
| 地址：/ | | | 联系电话：[redacted] |
| 检测目的：委托性检测 | | | 采样依据：HJ/T166-2004 土壤环境监测技术规范 |
| 样品名称：土壤 | 采样日期：2019 年 4 月 3 日 | | 分析日期：2019 年 4 月 3~12 日 |
| 采样人员：保凡 陶康 保柯宇 邢程 | | 样品状态：固态 | 样品数：1 个 |

分析依据

| 检测项目 | 分析方法 | 方法依据 | 使用仪器 |
|---|---|---|---|
| 含水率 | 土壤干物质和水分的测定 重量法 | HJ631-2011 | AL204 电子天平 KMLDGS-YQ-FX013 |
| 全磷 | 土壤 全磷的测定 | NY/T88-1988 | 752 紫外可见分光光度计 KMLDGS-YQ-FX003 |
| 全氮 | 半微量开氏法 | GB7173-87 | 5ml 滴定管 |
| 镉 | 石墨炉原子吸收分光光度法 | GB/T17141-1997 | WFX-200 原子吸收分光光度计 KMLDGS-YQ-FX047 |
| 铅 | | | |
| 锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T171138-1997 | |
| 铬 | | HJ491-2009 | |
| 铜 | 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T1555.2-1995 | |
| 汞 | 原子荧光分光光度法 | GB/T22105.2-2008 | AFS-230E 双道原子荧光光度计 KMLDGS-YQ-FX046 |
| 砷 | | | |

分析结果见下页

# 昆明绿岛环境科技有限公司（土壤）检测结果报告表

编号：昆绿检 SJ19-025-4

| 分析结果 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 项　　目 | | | | | | | | |
| | | | 全磷 | 镉 | 铬 | 铅 | 铜 | 砷 | 汞 | 锌 | 全氮 | 含水率 |
| 单位 | | | 毫克/千克 | | | | | | | | % | |
| 检出限 | | | / | 0.01 | 5 | 0.1 | 1 | 0.01 | 0.002 | 0.5 | 0.005 | / |
| 采样时间 | 采样位置 | 样品编号 | | | | | | | | | | |
| 2019年4月3日 | 底泥堆场 | TR190403A-1 | 124 | 0.43 | 58.0 | 543.0 | 63.9 | 17.3 | 0.120 | 102 | 0.034 | 4.6 |
| 备　注 | | | 本次采样为底泥堆场背景值调查，样品特征：粘土、红棕色。 | | | | | | | | | |

分析：何玉娟 阮丽 包青娜 李静 胡晓燕 马盈盈 胡兴亮 胡晓燕

校核：2019-05-09　　审核：2019-05-09　　审定：2019-5-9　　（高级工程师/工程师）

昆明绿岛环境科技有限公司

电话：

传真：

邮编：650228

地址：昆明滇池国家旅游度假区金海新区商务楼2-1栋4楼

# 云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：西山海口振兴石料加工厂　　备案申报时间：2021年03月15日

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 项目单位基本情况 | *单位名称 | 西山海口振兴石料加工厂 | | |
| | 单位类型 | 个体工商户 | | |
| | 证照类型 | 统一社会信用代码 | 证照号码 | |
| | *法定代表人（责任人） | | 固定电话 | |
| | 项目联系人 | | 移动电话 | 1 |
| 项目基本情况 | *项目名称 | 昆明市西山海口振兴石料加工厂和西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复 | | |
| | 建设性质 | 新建 | | |
| | 所属行业 | 环保 | | |
| | *建设地点详情 | 昆明市西山区云南省昆明市西山区海口街道办事处 | | |
| | *项目总投资及资金来源 | 项目估算总投资【592.37】万元，其中：自有资金【592.37】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【0】万元，其他【0】万元； | | |
| | 拟开工时间（年月） | 2021年06月 | 拟建成时间（年月） | 2024年06月 |
| | *主要建设内容及规模 | 昆明市西山海口振兴石料加工厂露天开采石料损毁的土地面积为13.9175hm2；昆明市西山区尾石山鑫滇石场露天开采石料损毁的土地面积为6.9497hm2，总的损毁和占用土地面积为20.8672hm2，损毁的土地采用达到回填标准的滇池底泥以及种植植被的方式来进行生态修复，总修复面积为20.8672hm2。地质环境治理中采用，“坑底整平+暗涵+回填滇池底泥+防渗黏土层+植被恢复的方式治理，分层压实回填，回填物滇池底泥”；植被恢复工程中，采用乔、灌、草结合模式，种植爬山虎、云南松、火刺等职务，混播狗牙根、三叶草。 | | |
| 声明和承诺 | 填报信息真实 | √保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。 | | |
| 备注 | 项目单位告知信息完整 （无需补正，出具备案证明） | | | |

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

| 备案机关确认信息 | 西山海口振兴石料加工厂（单位）填报的昆明市西山海口振兴石料加工厂和西山区尾石山鑫滇石场矿山生态修复（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。<br><br>备案号【项目代码】：2105-530112-04-05-114294<br><br>若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。<br><br>备案机关：西山区发展和改革委员会<br>2021年05月08日 |
|---|---|

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（http://39.130.181.35/）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。

固定资产投资项目

2105-530112-04-05-114294

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。


西山区
1：380 000
本区位于昆明西部，东临滇池。面积784平方千米。辖7街道办事处、2镇、2民族乡，67村民委员会。人口49万人，有汉、彝、白、回、苗等民族。
本区在滇池盆地北部和西部边缘，最高点凤摆山，海拔2 622米；最低点在逸六的尚新村，海拔1731米。属北亚热带高原季风气候，气候温和，年平均气温12.1℃。经济以农业为主，主要粮食作物有水稻、玉米、小麦、蚕豆等。著名的风景区西山公园、筇竹寺、白鱼口等就在区内。
项目所在地
邮政编码：650100

附图1 项目地理位置图




附图 2　项目周边关系图

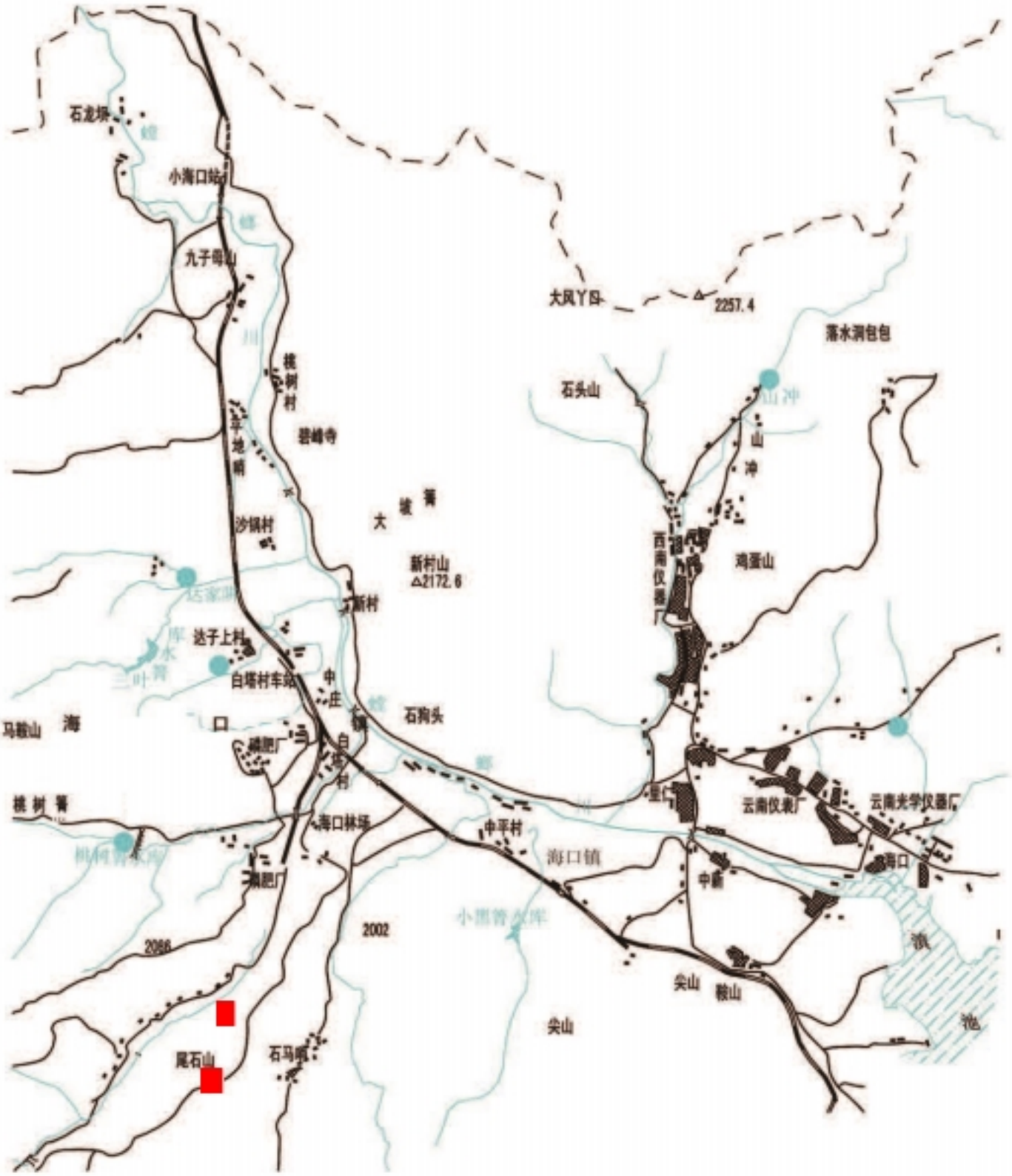



图 例

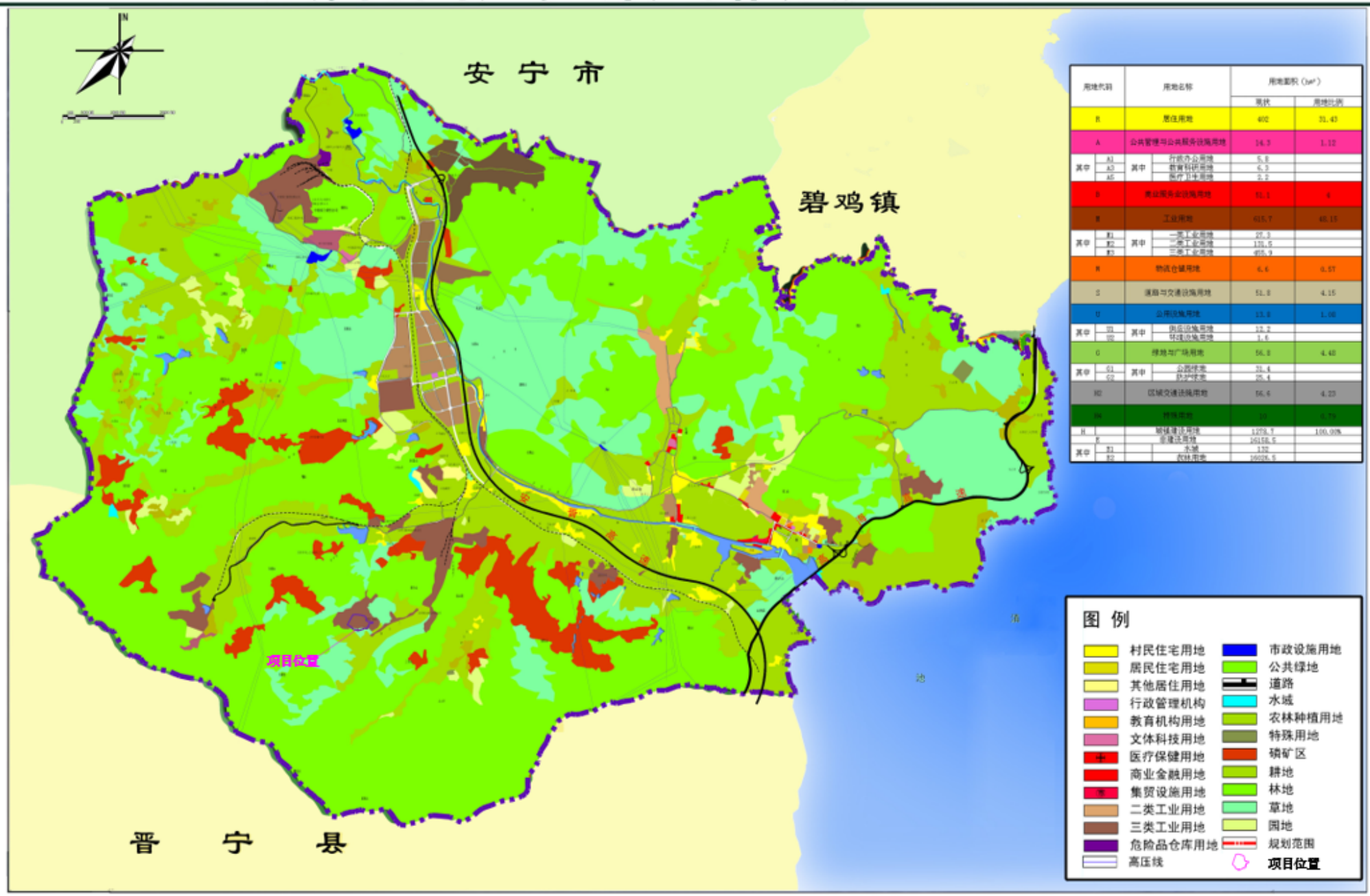
- 村庄
- 小（一）型以上水库
- 小（二）型以上水库
- 公路
- 铁路
- 项目所在地

比例 1:10000

附图3 区域水系图

# 昆明市西山区海口片区总体规划（2011-2030）

## 土地利用现状图




| 用地代码 | | 用地名称 | | 用地面积（hm²） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 现状 | 现状比例 |
| R | | 居住用地 | | 402 | 31.43 |
| A | | 公共管理与公共服务设施用地 | | 14.3 | 1.12 |
| 其中 | A1 | 其中 | 行政办公用地 | 5.8 | |
| | A3 | | 教育科研用地 | 6.3 | |
| | A5 | | 医疗卫生用地 | 2.2 | |
| B | | 商业服务业设施用地 | | 51.1 | 4 |
| M | | 工业用地 | | 615.7 | 48.15 |
| 其中 | M1 | 其中 | 一类工业用地 | 97.3 | |
| | M2 | | 二类工业用地 | 131.5 | |
| | M3 | | 三类工业用地 | 455.9 | |
| W | | 物流仓储用地 | | 6.6 | 0.57 |
| S | | 道路与交通设施用地 | | 51.8 | 4.15 |
| U | | 公用设施用地 | | 13.8 | 1.08 |
| 其中 | U1 | 其中 | 供应设施用地 | 12.2 | |
| | U2 | | 环境设施用地 | 1.6 | |
| G | | 绿地与广场用地 | | 56.8 | 4.48 |
| 其中 | G1 | 其中 | 公园绿地 | 31.4 | |
| | G2 | | 防护绿地 | 25.4 | |
| H2 | | 区域交通设施用地 | | 56.4 | 4.23 |
| H4 | | 特殊用地 | | 10 | 0.75 |
| H | | 城镇建设用地 | | 1278.7 | 100.00% |
| E | | 非建设用地 | | 16158.6 | |
| 其中 | E1 | 其中 | 水域 | 132 | |
| | E2 | | 农林用地 | 16026.6 | |