水保监测（滇）字第 20220016 号

三色评价结论：80.88 分（绿色）

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）

水土保持监测总结报告

建 设 单 位：姚 安 县 鸿 安 商 贸 有 限 公 司

编 制 单 位：云 南 甲 林 环 境 科 技 有 限 公 司

2023 年 10 月

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目(基建期)

水土保持监测总结报告

责任页

监测单位：云南甲林环境科技有限公司

批　　准：张　枫　（高级工程师）

核　　定：吴郭锐　（高级工程师）

审　　查：李兴琴　（高级工程师）

校　　核：刘金艳　（高级工程师）

项目负责人：汤寅琨　（技术员）

编　　写：汤寅琨　第1-4章　（技术员）

陈　丽　第5-7章　（工程师）

汤寅琨　附图、附件　（技术员）

监测照片集



露天采场现状（2023 年 9 月）



露天采场现状（2023 年 9 月）



办公生活区现状（2023 年 9 月）



洗砂生产线现状（2023 年 9 月）



矿山道路现状（2023 年 9 月）



弃渣场现状（2023 年 9 月）



表土堆场现状（2023 年 9 月）



工业场地现状（2023 年 9 月）

目录

前 言 ..... - 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况 ..... - 6 -
1.1 项目概况 ..... - 6 -
1.2 水土流失防治工作情况 ..... - 14 -
1.3 监测工作实施情况 ..... - 17 -
2 监测方法与内容 ..... - 25 -
2.1 监测内容 ..... - 25 -
2.2 水土流失背景值监测 ..... - 25 -
2.3 监测方法 ..... - 27 -
3 重点部位水土流失动态监测结果 ..... - 33 -
3.1 防治责任范围监测 ..... - 33 -
3.2 取（土、石）料监测结果 ..... - 35 -
3.3 弃渣监测结果 ..... - 35 -
3.4 土石方情况 ..... - 35 -
4 水土流失防治措施监测结果 ..... - 38 -
4.1 工程措施监测结果 ..... - 38 -
4.2 植物措施监测结果 ..... - 42 -
4.3 临时措施监测结果 ..... - 44 -
4.4 水土保持措施防治效果 ..... - 45 -
5 土壤流失量情况监测 ..... - 48 -
5.1 水土流失面积 ..... - 48 -
5.2 土壤流失量 ..... - 48 -
5.3 取土（石料）弃土（石料）潜在土壤流失量 ..... - 49 -
5.4 水土流失危害 ..... - 49 -

6 水土流失防治效果监测 ..... - 50 -
6.1 水土流失治理度 ..... - 50 -
6.2 土壤流失控制比 ..... - 51 -
6.3 渣土防护率 ..... - 51 -
6.4 表土保护率 ..... - 51 -
6.5 林草植被恢复率 ..... - 51 -
6.6 林草覆盖率 ..... - 52 -
6.7 运行初期水土流失情况 ..... - 52 -
7 结论 ..... - 53 -
7.1 水土流失动态变化 ..... - 53 -
7.2 水土保持措施评价 ..... - 53 -
7.3 水土保持监测三色评价 ..... - 54 -
7.4 存在问题及建议 ..... - 55 -
7.5 综合结论 ..... - 55 -

附件:

附件 1: 水土保持监测合同;

附件 2: 投资项目备案证（项目代码: 2020-532325-10-03-037805）;

附件 3: 采矿证;

附件 4: 姚安县行政审批局关于姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案的行政许可决定书（姚行审项准决字〔2020〕142 号）;

附件 5: 姚安县行政审批局关于准予姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案变更报告书审批的行政许可决定书（姚行审项准决字〔2021〕145 号）;

附件 6: 水土保持补偿费缴费证明。

附件 7：监测照片集

附图：

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）水土流失防治责任范围图；

附图 4：姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）监测分区及监测点布设图。

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="11">建设项目主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="10">姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设规模</td><td colspan="3" rowspan="5">占地面积 21.15hm^2，矿区面积 0.0827km^2，开采产量为 9.03万立方米/年（25万吨/年）</td><td>建设单位、联系人</td><td colspan="5">姚安县鸿安商贸有限公司
苏腾明/13769337717</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">姚安县太平镇摆依村</td></tr>
<tr><td>所在流域</td><td colspan="5">长江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="5">652.89</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="5">2020年9月~2022年3月</td></tr>
<tr><td colspan="11">水土保监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="3">云南甲林环境科技有限公司</td><td>联系人及电话</td><td colspan="5">汤寅琨/0871-65305556</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="2">构造剥蚀低中山地貌</td><td>防治标准</td><td colspan="5">西南岩溶区二级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测内容</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测方法</td><td colspan="3">监测指标</td><td colspan="2">监测方法</td></tr>
<tr><td colspan="2">1、水土流失状况</td><td colspan="2">实地调查</td><td colspan="3">2、防治责任范围监测</td><td colspan="2">调查监测、实地测量</td></tr>
<tr><td colspan="2">3、水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">实地调查</td><td colspan="3">4、防治措施效果监测</td><td colspan="2">实地调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">5、水土流失危害监测</td><td colspan="2">调查、巡查监测</td><td colspan="3">水土流失背景值</td><td colspan="2">403.42t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td colspan="2">21.15hm^2</td><td colspan="3">土壤容许流失量</td><td colspan="2">500t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2">批复水土保持投资</td><td colspan="2">61.685万元</td><td colspan="3">水土流失目标值</td><td colspan="2">500t/km^2•a</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">防治措施实施情况</td><td colspan="9">工程措施：露天采场：表土剥离 0.24 万 m^3；矿山道路：土质排水沟 3150m，混凝土排水沟 4280m，混凝土沉砂池 2 座；排水涵管 96m；办公生活区：土质排水沟 84m，混凝土沉砂池 1 座；弃渣场：拦渣挡墙 36m，混凝土涵管 200m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，沉砂池 1 座。表土堆场：表土剥离 0.12 万 m^3；洗砂生产线：排水涵管 30m 和沉砂池 1 座；工业场地：混凝土截水沟 60m。</td></tr>
<tr><td colspan="9">植物措施：露天采场：湿地松 1780 株，旱冬瓜 2905 株，云南松 1300 株。矿山道路：湿地松 3750 株，旱冬瓜 1000 株，云南松 2400 株，撒播旱冬瓜 22.41kg。</td></tr>
<tr><td colspan="9">临时措施：表土堆场：土工布覆盖：670m^2；矿山道路：临时沉沙池 4 个。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类分级指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="7">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度</td><td>94</td><td>96.5</td><td>防治措施达标面积</td><td>11.05hm^2</td><td>建筑物及硬化场地面积</td><td>1.38hm^2</td><td colspan="2">扰动地表面积</td><td>21.15hm^2</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.05</td><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>22.07hm^2</td><td colspan="2">水土流失面积</td><td colspan="2">12.88hm^2</td></tr>
<tr><td>渣土防护率</td><td>88</td><td>89.6</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>1.10hm^2</td><td colspan="2">项目区容许值</td><td colspan="2">500t/km^2.a</td></tr>
<tr><td>表土保护率</td><td>90</td><td>97.3</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>2.71hm^2</td><td colspan="2">监测土壤流失状况</td><td colspan="2">475.5t/km^2.a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>94</td><td>95.1</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积</td><td>2.85hm^2</td><td colspan="2">林草类植被面积</td><td colspan="2">2.71hm^2</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>19</td><td>21.0</td><td colspan="2">实际拦挡弃土弃渣量</td><td>0.43 万 m^3</td><td colspan="2">总弃土弃渣量</td><td colspan="2">0.48 万 m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="9">项目基建期水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到了方案设计的目标值和西南岩溶区二级标准。本监测总结报告认为，本项目实施的水土保持措施具有防治效益，项目整体的土流失治理能达到水保方案设计要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="9">本项目建设对水土保持工作较为重视，本项目已实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足水土保持要求，植物措施中选用的各种植被均为实地乡土草种，对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土流失防治效果较好，完成了《水保方案》及其批复文件中规定的水土流失防治工作，水土保持监测总结报告三色评价为“绿色”。</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要建议</td><td colspan="9">应加强巡查，保障项目排水措施正常运行；加强植被抚育管理工作，对覆盖度差的区域进行补植补种，也可以考虑对裸露空地实施撒草绿化，提高场地绿化的覆盖度；目前项目已进入试运行期，基建期水土保持设施验收未启动，根据相关要求，项目投入使用前应当开展水土保持设施验收工作；按要求开展运行期的水土保持监测。</td></tr>
</table>

前 言

一、项目概况

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场位于姚安县太平镇摆依村东南约0.8km，行政区划属姚安县太平镇，项目地理坐标范围为：东经101°12′52″~101°13′03″，北纬25°20′44″~25°20′57″，项目区通过新建的进场道路和拓宽的上井盐至高家田村庄道路来组织交通，道路最终连接至S217省道，交通运输较条件较好。

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场为新设矿山，开采普通建筑材料用砂岩矿，该矿山已于2020年8月27取得采矿证，采矿权人为姚安县鸿安商贸有限公司，生产规模为9.03万立方米/年（25万吨/年），采矿有效期限为6年（2020年8月27日~2026年8月27日）；开采深度为2272-2106m。

本项目为建设生产类项目。本项目基建期总占地21.15hm^2，其中永久占地8.27hm^2，临时占地12.88hm^2，按防治分区为：露天采场9.56hm^2、办公生活区0.53hm^2、工业场地0.63hm^2、矿山道路5.71hm^2、弃渣场3.13hm^2、表土堆场0.22hm^2、洗砂生产线1.37hm^2。工程占地类型主要为林地、草地、其它土地，其中占用林地20.45hm^2、草地0.35hm^2、其它土地0.35hm^2。

根据监测结果，本项目基建期土石方开挖6.75万m^3，其中包括表土剥离0.36万m^3，土石方6.39万m^3；回填利用6.75万m^3，其中包括一般土石方回填6.39万m^3，绿化覆土0.36万m^3；无外借土石方和废弃土石方。

项目基建期于2020年9月开工建设，实际于2022年3月结束，基建期工期为1.58年，试运行期开始时间为2022年5月。项目总投资为652.89万元，其中土建投资123.11万元。资金来源为企业自筹。

二、方案编制及批复情况

为认真贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及地方水土保持相关法规，确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，姚安县鸿安商贸有限公司委托云南有色地质局楚雄勘查院承担本项目水土保持方案的编制工作，于2020年8月编制完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案报告书》（送审稿），报请行政主管部门审查，2020年9月11日召开了技术评审会，2020年10月修改完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），于2020年11月2日取得水保批

复（姚行审项准决字〔2020〕142 号）。2021 年通过卫星影像和现场核查对比，项目实际建设产生的防治责任范围较水土保持方案有所增加，实际产生防治责任范围21.15hm^2，较原方案增加 30%以上，2021 年 7 月建设单位委托云南有色地质局楚雄勘查院承担项目水土保持方案变更报告的编制任务，2021 年 9 月编制完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案变更报告书》并报送至姚安县行政审批局审查；建设单位于 2021 年 10 月 12 日取得水保批复（姚行审项准决字〔2021〕145 号）。

批复的主要内容:

（1）防治责任范围：项目基建期水土流失防治责任范围面积 21.15hm^2。

（2）土石方工程：项目基建期土石方开挖 6.76 万 m^3（包含表土剥离 0.36 万 m^3），回填利用 6.40 万 m^3，临时堆存表土 0.36 万 m^3，无外借土方和永久弃渣产生。

（3）水土保持措施：

（一）露天采场区

工程措施：表土剥离 0.24 万 m^3;

植物措施：湿地松 1848 株，云南松 44.8kg。

（二）矿山道路区

工程措施：排水沟 7775m，沉沙池 2 座;

植物措施：湿地松 7062 株，云南松 171.2kg。

（三）弃渣场区

工程措施：拦渣坝 36m，混凝土涵管 200m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，沉沙池 1 座。

（四）办公生活区

工程措施：排水沟 97m，沉沙池 1 座。

（五）洗砂生产线

工程措施：排水沟 99m。

（六）表土堆场

工程措施：表土剥离 0.12 万 m^3;

临时措施：土工布临时覆盖 2200m^2，编织袋临时拦挡 50m。

（4）水保投资：项目总投资 91.915 万元，其中主体工程已计投资 30.23 万元，方案新增水保投资 61.685 万元。

建设期水土保持总投资为 61.685 万元，其中：工程措施 8.95 万元，植物措施费 5.38 万元，临时工程费 8.11 万元，独立费用 23.07 万元，基本预备费 1.37 万元，水土保持补偿费 14.805 万元。

（5）水土流失防治目标：确定本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区二级标准，建设期防治目标具体为：渣土防护率 85%，表土保护率 90%

设计水平年防治目标：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 19%。

三、监测工作简述

为进一步了解建设生产项目造成的水土流失影响，并为其基建期水土保持设施验收提供基础性数据，2021 年 12 月，受建设单位姚安县鸿安商贸有限公司委托，我公司云南甲林环境科技有限公司承担了本工程水土保持监测工作，并成立监测组。监测组于 2021 年 12 月 10 日、2022 年 3 月 14 日、6 月 2 日、8 月 24 日、12 月 23 日，2023 年 3 月 14 日、6 月 15 日、9 月 6 日对项目开展了 8 次水土保持监测工作，共在项目区域内设置调查型监测点 9 个。随后向建设单位及水行政主管部门提交了 8 期监测季报（2021 年 4 季度、2022 年 1~4 季度，2023 年 1~3 季度）。经过分析整理，于 2023 年 10 月编制完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）水土保持监测总结报告》。

监测小组进场实施监测工作，现状侵蚀模数是通过经验法确定的，监测方法以调查监测及巡查监测。通过监测，明确工程已实施的水土保持措施数量、运行状况及防治效果，指出工程存在的问题和水土流失隐患，以确保主体工程的安全，最大限度的减少水土流失，为工程水土保持专项验收提供技术资料。

四、监测结论

经全面巡查监测记录、建设单位提供资料以及结合水保方案批复综合分析，得出如下结论:

（1）水土流失防治责任范围：项目基建期实际产生水土流失防治责任范围 21.15hm^2，与水土保持变更方案设计一致。

（2）扰动土地面积：项目基建期产生扰动土地面积 21.15hm^2。

（3）土石方量：本项目基建期土石方开挖 6.75 万 m^3，其中包括表土剥离 0.36 万 m^3，土石方 6.39 万 m^3；回填利用 6.75 万 m^3，其中包括一般土石方回填 6.39 万 m^3，绿化覆土 0.36 万 m^3；本项目基建期无外借土石方和废弃土石方，故本项目基建期未设

置和使用取土（石、砂）场、弃渣（土、石）场。

（4）水土流失量：基建期产生水土流失总量为 718.72t，监测时段内产生土壤流失量 859.37t；项目建设所产生土壤流失量主要集中于施工期。项目建设产生的水土流失没有对项目建设区周边生态环境造成明显影响及危害。

（5）水土保持措施：水土保持措施：项目建设期间，建设单位严格按照主体工程设计及水土保持方案要求组织施工单位实施防治措施，实际完成措施如下：

①工程措施

a 露天采场：表土剥离 0.24 万 m^3；

b 矿山道路：土质排水沟 3150m，混凝土排水沟 4280m，混凝土沉砂池 2 座；排水涵管 96m；

c 办公生活区：土质排水沟 84m，混凝土沉砂池 1 座；

d 弃渣场：拦渣挡墙 36m，混凝土涵管 200m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，沉砂池 1 座；

f 洗砂生产线：排水涵管 30m 和沉砂池 1 座；

g 工业场地：混凝土截水沟 60m。

②植物措施

a 露天采场：湿地松 1780 株，旱冬瓜 2905 株，云南松 1300 株；

b 矿山道路：湿地松 3750 株，旱冬瓜 1000 株，云南松 2400 株，撒播旱冬瓜 22.41kg；

③临时措施

a 表土场区土工布覆盖：670m^2；

b 矿山道路：临时沉沙池 4 个。

（6）防治效果：工程占地面积 21.15hm^2，扰动地表面积 21.15hm^2，项目建设造成水土流失面积 21.15hm^2，水土流失治理达标面积 11.37hm^2。通过各项防治措施的实施，使项目区内水土流失治理度为 96.5%，水土流失控制比达 1.05，渣土防护率达 89.6%，表土保护率 97.3%，林草植被恢复率为 95.1%，林草覆盖率为 21.0%。工程实际的水土流失防治指标效益值均达到了项目水土保持方案确定的防治目标值和西南岩溶区二级防治标准，工程建设各项指标均满足水土流失防治要求。

综上所述，建设单位在本工程建设中，重视水土保持工作，积极开展水土保持防治措施的设计实施，工程建设造成的水土流失得到有效的治理。目前，本工程施工期

水土保持设施也已完工，后期运行管理单位已明确，后续管护和运行资金有保证，各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 基本情况

工程名称：姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）

建设单位：姚安县鸿安商贸有限公司

建设地点：姚安县太平镇摆依村

所在流域名称：长江流域

建设性质：建设生产类项目

建设规模及内容：新建矿区面积 0.0827km^2，矿山设计开采规模为 25 万 t/a，项目总用地面积 21.15hm^2，新建主要内容包括：露天采场、新建办公生活用房、新建及拓宽运输道路，新建弃渣场、生产破碎站、洗砂生产线以及其他附属设施

建设工期：基建期建设施工总工期为 1.58 年（即 2020 年 9 月-2022 年 3 月）

项目投资：本项目总投资 652.89 万元，其中土建工程 123.11 万元

1.1.1.2 项目地理位置及交通情况

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）位于姚安县太平镇摆依村东南约 0.8km，行政区划属姚安县太平镇。地理坐标范围：东经 101°12′52″~101°13′03″，北纬 25°20′44″~25°20′57″，项目区通过新建进场道路连接到上井盐至高家田村庄道路，并对上井盐至高家田村庄道路进行拓宽，最终连接至 S217 省道，交通运输较条件较好。

1.1.1.3 项目规模及特性

项目基建期总占地面积 21.15hm^2，其中矿区面积 0.0827km^2，矿山设计开采规模为 9.03 万立方米/年（25 万吨/年），开采标高为 2272~2106m，开采有效期限：6 年（2020 年 8 月 27 日~2026 年 8 月 27 日）。

本项目总投资 652.89 万元，其中土建工程 123.11 万元。工程实际于 2020 年 9 月开工，基建期建设内容于 2022 年 3 月结束，实际工期 1.58 年。

表 1-1 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	项目总用地面积	hm^2	21.15	
2	矿区面积	km^2	0.0872	
3	生产规模	万 t/a	25	9.03 万 m^3/a
4	有效服务期	年	6	2020 年 8 月 27 日～2026 年 8 月 27 日
5	最高台阶标高	m	2272	
6	最低台阶标高	m	2106	
7	最大开采深度	m	166	
8	资源利用系数		1.0	
9	境界内采剥矿岩总量	万 m^3	225.75	
10	剥离岩石量	万 m^3	61.25	
11	采出矿石量	万 m^3	164.5	
12	平均剥采比		0.34	
13	损失率		10%	
14	最终边坡角	最小/最大	25°-45°	

1.1.1.4 项目组成

根据项目水土保持方案及批复文件，本工程项目由露天采场、办公生活区、工业场地、矿山道路、弃渣场、表土堆场、洗砂生产线 7 个部分组成。其具体组成介绍如下:

1. 露天采场

矿区面积 0.0827km^2，开采标高 2272-2106m，矿山生产规模为 25 万 t/a，属中型矿山。由于存在部分超采区域，实际露天采场占地面积为 9.56hm^2。

2. 办公生活区

新建办公生活区位于矿区南侧和西南侧，标高 2113m-2153m，离矿区 330m，占地面积 5300m^2。建筑为单层砖瓦结构，含办公室、职工宿舍等，建筑物占地面积 706m^2。

3. 工业场地

新建工业场地位于矿区西侧，位于弃渣场顶部平台中间位置，工业场地占地面积 0.63hm^2，标高 2115m-2116m，工业场地建设内容包含破碎站、堆料场等。

4. 矿山道路

根据现场踏勘，项目新建矿山道路连接至原有村庄道路，新建长约 2.79km；为了方便矿料的运输，建设单位对南永公路到高家田的原有村庄道路进行了自主拓宽，自

主拓宽长度约 4.9km，平均路面宽 13.2m。项目道路总长 7775m，纵坡度为 8%，局部不大于 10%，矿山道路总面积为 5.71hm^2。

5. 弃渣场

弃渣场位于露天采场以西的沟箐内，弃渣场占地范围内包含表土堆放场和工业场地，离矿区约 55.0m，标高 2082～2112m，占地面积 3.98hm^2（已扣除表土堆放场和工业场地占地面积），设计容量约 23.69 万 m^3，设计渣体分三级台阶堆存，设计堆存台阶高度为 10m，堆存台阶坡度为 1:1.5。目前弃渣场下游修建拦渣挡墙和土坝，土坝的坝顶安装了两根 DN80 的 HDPE 玻纹管，堆渣区底部埋设了排水箱涵和涵管，从项目区西北角至挡渣墙，可以顺利排出上游产生的汇水。基建期内弃渣场未进行堆渣，根据建设单位咨询，目前项目弃渣场已堆存弃渣量为 4.04 万 m^3，堆存位置位为弃渣场北侧 100m 处，超出项目范围红线 17926 平方米，堆渣坡比为 1：2，目前处于稳定状态。

目前弃渣场挡墙处位于姚南高速占地范围内，根据实际测量，姚南高速占用弃渣场面积 2156.8m^2，占用区域的防治责任由高速公路建设单位负责，本项目水土流失防治责任范围相应扣除。原弃渣场建设的挡墙被桥墩开挖的土方埋没，埋设的 HDPE 波纹管已被毁坏。

6. 表土堆场

表土堆场位于工业场地以北拐角处，占地面积 0.22hm^2，场地标高 2112~2114m，用于堆存建设期剥离的表土和洗砂产生的干泥渣，全部用于后期绿化覆土，实际堆存的表土已用于超采区的植被恢复。

7. 洗砂生产线

矿山实际开采中剥离层较厚，姚安县鸿安商贸有限公司在项目区西南侧建设洗砂生产线，用于清洗开采的矿料，洗沙生产线占地面积 1.37hm^2，场地标高为 2100m~2101m。由于场地部分位于姚南高速线路上，洗砂生产线部分设备已拆除，根据测量姚南高速建设占用洗砂生产线 2509.5m^2，占用区域的防治责任由高速公路建设单位负责，本项目水土流失防治责任范围相应扣除，场地内堆存已加工的砂石料。

1.1.1.5 项目工期及总投资

根据项目主体工程资料，本项目基建期实际于 2020 年 9 月开工建设，于 2022 年 3 月完成，建设工期共 1.58 年。本项目总投资 652.89 万元，其中土建投资 123.11 万元，资金来源为企业自筹。

1.1.1.6 工程占地情况

根据项目施工资料，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）总占地面积 21.15hm^2，其中，永久占地 8.27hm^2（采矿区），临时占地 12.88hm^2。按分区为：露天采场 9.56hm^2、办公生活区 0.53hm^2、工业场地 0.63hm^2、矿山道路 5.71hm^2、弃渣场 3.13hm^2、表土堆场 0.22hm^2、洗砂生产线 1.37hm^2。具体详见表 1-2。

表 1-2 工程基建期占地一览表

序号	项目分区	占地面积（hm^2）	各地类面积统计（hm^2）		
			林地	草地	其它土地
1	露天采场	9.56	9.38		0.18
2	办公生活区	0.53	0.53		
3	矿山道路	5.71	5.68		0.03
4	工业场地	0.63	0.63		
5	弃渣场	3.13	2.86	0.27	
6	表土堆场	0.22		0.08	0.14
7	洗砂生产线	1.37	1.37		
合计		21.15	20.45	0.35	0.35

1.1.1.7 土石方情况

据施工资料统计，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）实际建设过程中土石方开挖 6.75 万 m^3，其中包括表土剥离 0.36 万 m^3，一般土石方 6.39 万 m^3；回填利用 6.75 万 m^3，其中包括绿化覆土 0.36 万 m^3，一般土石方回填 6.39 万 m^3；本项目基建期无外借土石方和废弃土石方，未设置和使用取土（石、砂）场、弃渣（土、石）场。

由于本项目《水土保持变更方案》批复时，项目区拓宽道路及新建道路基本完成，剩余部分正在进行回填，项目矿山道路土石方数据参考了水土保持变更方案数据。基建期土石方量较变更方案变化较小。

表 1-3 项目基建期土石方平衡表

分区	开挖			回填			调入		调出		外借		废弃	
	表土剥离	土石方	小计	一般土石方	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
露天采场	0.24	4.78	5.02		0.36	0.36	0.12	洗砂生产线	4.78	办公生活区、工业场地、矿山道路、洗砂生产线				
办公生活区		0.42	0.42	0.91		0.91	0.49	露天采场						
工业场地				1.73		1.73	1.73							
矿山道路		0.73	0.73	2.27		2.27	1.54							
弃渣场														
表土堆场				1.02		1.02	1.02	露天采场						
洗砂生产线	0.12	0.46	0.58	0.46		0.46			0.12	露天采场				
合计	0.36	6.39	6.75	6.39	0.36	6.75	4.90		4.90					

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然概况

（一）地形地貌

矿区地处滇中高原西北部，属于构造剥蚀低中山地貌。矿区地形东南部高，西北部低。矿区外围由北往西发育一条季节性冲沟，冲沟水流由北东向南西径流；矿区附近最高点为南部的山脊，海拔约为 2280m，最低点在矿区外围的西侧山谷，海拔标高约为 2084.94m，相对高差约为 195.06m，地形起伏变化较大，地面自然坡度 6～80°，山顶及山脚缓坡部位较平缓，山脊各侧均较陡。地形地貌复杂程度属中等类型。

（二）地质地震

1、矿区地层

矿区及周边出露地层主要为中生界白垩系上统江底河组下段（K2j1）、中生界白垩系上统马头山组（K2m）、中生界白垩系下统普昌河组（K1p）、新生界第四系残坡积层（Q4el+dl）；矿区周边断层有 F37 断层和 F48 断层，F37 断层位于矿区西侧，出露长度＞700m，为南北走向，倾向东，F48 断层位于矿区北部，出露长度＞500m，走向为北西~南东；矿区内发育四组节理裂隙。

2、矿床及矿体特征

矿体为矿权范围内建筑用灰白色、灰紫色中厚-厚层状细-中-粗粒长石石英砂岩，赋存于中生界白垩系上统马头山组（K2m）地层中。矿体长 340m，宽约 321m，厚度为 123.6-132.8m，分布标高 2272～2106m。矿体深部由 2 个钻孔揭露，呈层状产出，产状 151°∠50°，矿体分布稳定，连续性好。矿体地表风化强烈，节理裂隙发育，呈破碎块状散落地表。由地表向下风化强度逐渐减弱。夹石为马头山组（K2m）地层中紫红色、灰紫色泥质粉砂岩。开采时需对表层分布的全风化长石石英砂岩层及矿体中泥质粉砂岩夹层进行剥离。

3、地震

本项目地处扬子准地台康滇地轴姚安凹断褶束区，弥兴镇紧密褶皱组南侧。新构造运动较为强烈，构造运动主要表现为间歇性、差异性升降运动，地震频繁发生，震级 5~6.5 级，由于矿区距离震中较远，对矿区稳定性的影响不大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 局部修订版）），项目所在地地震基本烈度 VII 度，设计地震分组为第三组，地震动峰值加速度 0.15g，反应谱特征周期 0.45s。

（二）气象

姚安县地处低纬高原，夏季受印度洋西南暖湿气流的控制，以及南海北部湾东南暖湿气流的影响；冬季受印度洋北部的大陆干暖气流控制；另外还受北方南下的干冷空气影响，属于云南北亚热带冬干夏湿气候。其特点是：春暖旱重，风干物燥；夏无酷暑，雨热同季；秋季凉爽，降温缓慢；冬无严寒，雨量稀少；年温差小，日温差大；日照充足，四季温和。气温常年无夏，春秋不分，多年平均气温 15.3℃，多年平均最高气温 20.9°℃，一般在 6~7 月份；多年平均最低气温 8.6°℃，一般在 12 月或 1 月，大于或等于 10℃积温 5887.8℃。全县降水时空分布不均，年内分配汛枯分明，5~10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，雨季降水约占全年总量的 80~85%，其中 6、7、8 三个月约占全年降水量的 50%左右，枯季降水只占全年总量的 15～20%，多年平均降雨量为 770.4mm。多年平均蒸发量为 2453.4mm。

全年无霜期一般在 190~250d，多年平均值为 228d，从 10 月中旬开始初霜，持续到次年 4 月中旬。历年平均日照小时数达 2445.2h，与全省相比属日照较多地区，日照百分率为 56%。多年平均风速 2.8m/s。

项目区 20 年一遇 1 小时最大降雨量为 42.30mm，6 小时最大降雨量为 87.50mm，24 小时最大降雨量为 132.80mm。50 年一遇 1h 最大降雨量 66mm，6h 最大降雨量为 112mm，24h 最大降雨量 137mm。

（三）水文

姚安县内有四条主要河流，纵贯全境。东侧有石者河、文龙河 2 条，全长 58.5km，由西向东注入牟定猛岗河；中部蜻龄河，流经太平、仁和、栋川、龙岗、光禄至赵家垭口流入大姚县；西部弥兴大河，各段名称互异而实为一河，中段称连厂河、紫贝污河，至大河口乡大岔河，与祥云普昌河相汇，始称一泡江，为姚安、祥云两县的天然分界，全长 120km。以上四河均属金沙江上游源头。

矿区属金沙江水系，区内地表水系不发育。矿区外围由北往西发育一条冲沟，雨季冲沟内水量一般，旱季基本断流，属季节性冲沟，冲沟水流由北东向南西径流。除此之外未见其他地表水体。

（四）土壤

姚安县共有 10 个土类，24 个亚类，26 个土种，128 个变种，地带性土壤有黄壤、砖红性红壤、红壤、黄棕壤、红土和棕壤 6 类，非地带性土壤有紫色土、水稻土、石灰土和冲击土 4 类。根据主体设计资料并结合现场踏勘，项目区土壤主要以红壤和红

土为主。

（五）植被

姚安县全县森林覆盖率高达 69.29%，主要植被类型有半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、竹林、稀树灌木草丛等类型以及人工植被。由于长期人为活动，大部分已被云南松次生林所代替或已变成灌木林状，原生半湿性常绿阔叶林只残存于局部小地块。

矿区位于姚安县太平镇，据现场踏勘项目区现状基本为林地，地表植被发育，仅有零星乔木及荆刺、杂草，局部可见岩体出露、矿区范围内植被覆盖率为 90%。其生物多样性较简单，评估区域内群落种类较少，植物群落的空间结构简单，植被类型单一。项目区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。

（六）其他

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域。

1.1.2.2 区域水土流失现状

1、姚安县水土流失现状

根据《云南省水土保持公报（2021 年）》（2022 年 12 月 29 日），姚安县土地总面积 1803km²，其中微度侵蚀面积 1444.27km²，占土地面积比例 80.10%，水土流失面积 358.73km²，占土地面积比例 19.90%。水土流失情况详见表 1-4。

表 1-4 姚安县水土流失现状表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度流失		水土流失		强度分级									
						轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
姚安县	1803.00	1444.27	80.10	358.73	19.90	272.02	78.83	21.81	6.08	17.65	4.92	26.87	7.49	20.38	5.68

2、水土流失防治标准及目标

根据《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号）和《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188 号)，本项目所在地云南省楚雄州姚安县太平镇，不涉及水土流失重点治理区和重点预防区。

本项目位于弥兴镇长箐河小（二）型水库上游，直线距离 742m，属于水库 3km 汇流范围内。因此，按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本项目水土流失防治标准应执行建设生产类二级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失允许流失量值为 500t/km^2·a。

根据《水保变更方案》及其批复文件，结合相关规范的规定，为了更好的防治项目区的水土流失，本项目水土流失防治目标具体为：建设期：渣土防护率 85%，表土保护率 90%。

设计水平年：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 19%。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

工程建设单位积极落实水土保持工作，实行专人负责制，专人管理。本工程建设的水土保持设施严格实行“三同时”制度，即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，以减轻开发建设造成的人为水土流失。建设单位严格落实“三同时”制度，按时按质地完成水保方案批复的水土保持设施数量，保证了项目的顺利完成。

1.2.2 “三同时”制度落实

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）自规划、设计、施工以来，一直高度重视水保、环保工作，切实履行水保、环保“三同时”制度。本项目水土保持“三同时”制度的落实情况具体如下:

（1）水土保持工程设计落实情况

姚安县自然资源局委托云南省有色地质局楚雄勘查院完成了《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场普通建筑用砂岩矿勘查地质报告》和《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场普通建筑用砂岩矿矿产资源开发利用方案》，并通过评审备案。2020 年 4 月，姚安县鸿安商贸有限公司与姚安县自然资源局签订采矿权出让合同。

2020 年 5 月 15 日，姚安县鸿安商贸有限公司委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制本项目水土保持方案，对水土保持具体内容进行了设计。建设单位于 2020 年 11 月 3 日取得《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案报告书》的批复，批复文件号为“姚行审项准决字〔2020〕142 号”。

由于项目防治责任范围增加，2021 年 7 月，姚安县鸿安商贸有限公司再次委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制本项目水土保持方案变更报告书，以下简称“《水保变

更方案》”，对扩大后的项目水土保持内容进行了设计。建设单位于 2021 年 10 月 12 日取得《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案变更报告书》的批复，批复文号为“姚行审项准决字〔2021〕145 号）”。

（2）水土保持工程施工落实情况

2020 年 9 月，项目主体工程开工建设，主体工程施工过程中，施工单位严格按照矿山开发利用方案及水土保持方案设计进行施工，同时建设单位把水土保持工程纳入主体工程中由施工单位负责统一实施。

在工程建设过程中对水土保持高度重视，根据主体工程设计具有水土保持功能的措施要求，结合本项目水土流失特点，对因工程建设产生的新的水土流失采取了合理的水土保持措施进行整治，在生态综合治理方面取得了较好的成效，使得工程建设期和运行期的水土流失得到了有效的控制。

（3）水土保持设施验收

本项目基建期于 2022 年 3 月完成，目前已进入试运行期，暂未进行水土保持专项验收工作。根据实际情况，本项目水土保持监测工作持续至 2023 年 10 月。

1.2.3 水土保持方案编报及批复情况

2020 年 8 月，云南有色地质局楚雄勘查院编制完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案报告书》（送审稿），报请行政主管部门审查。2020 年 9 月 11 日，姚安县行政审批局在姚安县组织召开技术审查会，与会专家和代表听取了建设单位关于项目前期工作进展情况的说明，编制单位汇报了方案报告书主要内容，经质询、讨论，提出评审意见。方案编制单位根据评审意见进行修改完善，于 2020 年 10 月完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2020 年 11 月 3 日建设单位取得项目水保方案批复（姚行审项准决字〔2020〕142 号）。

实际施工中发生了以下变化：①新建进场道路实际长度增加；②矿山开采过程中发现剥离层较厚，原设计的弃渣场不能满足堆放要求，实际施工增大了弃渣场的面积；③为了方便石料场运输，建设单位将南永公路至高家田的原有村庄道路进行自主拓宽，拓宽长度约 4.9km，拓宽后路面平均宽 13.2m；④考虑本矿山实际开采中剥离层较厚，姚安县鸿安商贸有限公司考虑增加新的洗砂生产线。经设计单位实地踏勘，结合地形图资料勾绘实际的水土流失防治责任范围面积为 21.15hm^2，较原水土保持方案设计增加了 79%。符合办水保〔2016〕65 号文中规定的水土流失防治责任范围增加

30%以上的要求。因此需编制水土保持方案变更报告。

2021 年 7 月，建设单位委托云南有色地质局楚雄勘查院承担了本项目水土保持方案变更报告的编制任务，2021 年 9 月 30 日在姚安县行政审批局召开了技术评审会，《水保变更方案》通技术审查，2021 年 10 月 12 日，姚安县鸿安商贸有限公司取得了《水保变更方案》的批复，批复文号为“姚行审项准决字〔2021〕145 号”。

1.2.4 水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测工作于 2021 年 12 月接受委托并开展，监测工作开展过程中对水土保持措施不足区域提出整改意见。截止目前为止，本项目提交了《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持监测季报》共计 8 期（分别是 2021 年第 4 季度，2022 年第 1、2、3、4 季度，2023 年第 1、2、3 季度），建设单位依据我单位提出的整改意见，及时对现场水保措施不足区域进行了完善，监测成果资料均报送至水行政主管部门。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

1.2.5.1 主体设计情况

2020 年 4 月 30 日，建设单位取得项目投资备案证（项目代码：2020-532325-10-03-037805）;

2020 年 1 月 19 日，建设单位取得《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场普通建筑用砂岩矿矿产资源开发利用方案》评审备案登记表;

2020 年 4 月 29 日，姚安县鸿安商贸有限公司与姚安县自然资源局签订采矿权出让合同;

2020 年 8 月 19 日，《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场普通建筑用砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》通过评审并进行了备案;

2020 年 8 月 27 日，取得项目采矿许可证;

1.2.5.2 工程变更

经对比分析主体工程设计资料与工程建设情况，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）选址、建设内容、建设规模等较《水土保持变更方案》无变化。

对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等文件

分析，本项目主体工程变化内容均在规定限值内，不涉及重大变更。

表 1-5 工程变更内容分析一览表

《水土保持方案管理办法》	对比内容	设计	实际	变化情况	分析结论
第十六条：水土保持方案经批准后，存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。	（1）工程扰动新涉及水土流失重点预防区和重点治理区	不涉及水土流失重点预防区和重点治理区	工程不涉及水土流失重点预防区和重点治理区	无变化	不涉及
	（2）工程水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的;	批复防治责任范围总面积21.15hm^2。	实际发生防治责任范围总面积22.07hm^2。	增加0.92hm^2，增加比例为4.35%	不涉及
		建设期挖方6.76万m^3，填方6.40万m^3；挖填土石方总量13.16万m^3。	挖方6.75万m^3，填方6.75万m^3；挖填土石方总量13.5万m^3。	挖填方总量增加0.34万m^3，增加比例为2.6%。	不涉及
	（3）线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的	本项目不属于线型工程	本项目不属于线型工程	无变化	不涉及
	（4）表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的;	表土剥离0.36万m^3。	实际剥离0.36万m^3。	无变化	不涉及
		设计植物措施总面积1.56hm^2	实际植物措施总面积1.56hm^2	无变化	不涉及
	（5）水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	设计措施包括：拦渣工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程	实际实施措施包括：拦渣工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程	各单位工程均得到了较好落实，实际实施过程中进行优化设计调整	不涉及
第十七条：在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。		方案设计弃渣场服务于运行期，基建期不产生弃渣。	项目基建期施工过程中产生的挖方全部回填，无弃渣产生。	工程基建期不产生弃渣，不涉及新设弃渣场和渣量增加。	不涉及
第十八条：水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起10个工作日内，将审核意见书面通知生产建设单位。		本项目开工时间为2020年9月，《水土保持方案变更报告书》批复时间为2021年10月		不涉及方案批复后3年未动工	不涉及

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测任务由来

为客观评价姚安县太平镇摆依村豹子箐石场25万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设

项目（基建期）水土保持方案落实情况及工程建设产生的水土流失的防治效果，及时发现工程建设过程中存在的水土流失问题，姚安县鸿安商贸有限公司于 2021 年 12 月委托我公司（云南甲林环境科技有限公司）承担本项目基建期水土保持监测工作，为本项目基建期水土保持设施专项验收提供依据。

1.3.2 监测项目部设置

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及运行期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程建设对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司成立了本工程水土保持监测组，组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持监测队伍，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工。

表 1-6 监测人员安排和组织分工

监测组	姓名	职称	监测工作分工
领导小组	张枫	高级工程师	项目管理、技术报告核定批准
	吴郭锐	高级工程师	技术成果审核
	李兴琴	高级工程师	审查
技术小组	刘金艳	高级工程师	校核、技术总负责
	汤寅琨	技术员	项目负责人、现场踏勘
	陈丽	工程师	监测人员、负责现场数据测量
后勤保障组	郑海飞		驾驶员

1.3.3 监测点布设

水土保持监测进场，项目主体工程大部分已建成，因此监测时段内水土保持监测点布设主要布设调查监测点。基建期监测时段内，监测组共布设水土保持监测点 8 个，均为水土保持措施调查监测点。

表 1-7 水土保持监测点布设一览表

点位	分区	位置	监测内容		监测方法	监测频次
1#监测点	露天采场	露天采场	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况。	实地量测、遥感监测、资料分析	扰动土地情况监测，实地量测监测频次每季度 1 次，遥感监测在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。正在实施取土（石、料）场、弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况每 10 天监测记录 1 次。土壤流失面积监测每季度 1 次。土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量每月 1 次。遇暴雨、大风等恶劣天气加测。工程措施及防治效果每月监测记录 1 次。植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每月监测记录 1 次。
2#监测点	矿山道路	进场道路	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况。		
			自然恢复期	植被恢复情况		
3#监测点			施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况		
			自然恢复期	植被恢复情况		
4#监测点	弃渣场	弃渣场	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况、弃渣情况。		
5#监测点	表土堆场	工业场地北侧	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况。		
6#监测点	办公生活区	生活办公用房	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况。		
7#监测点	洗砂生产线	洗砂设施	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况		
8#监测点	工业场地	工业场地	施工期	扰动地表面积、造成水土流失面积、水土流失强度、土壤流失量、水土保持措施建设情况、水土保持措施运行情况		

表 1-8 监测点概况描述表

	**监测点位**	**监测区域描述**
	1#监测点	露天采场采用分台式开采，已实施表土剥离和超采区植被恢复措施。
	**监测点位**	**监测区域**
	2#监测点	矿山进场道路内侧已修混凝土建排水沟和沉砂池，道路边坡已实施植被恢复措施。
	**监测点位**	**监测区域**
	3#监测点	矿山进场道路原垮塌堵塞路段已清理，靠山侧修建混凝土排水沟和沉砂池。

	**监测点位**	**监测区域**
	4#监测点	基建期弃渣场未进行堆渣，用于堆放试运行期产生的砂石料，下游建设了浆砌石挡墙，修建了土坝，坝顶布设了波纹排水管。目前弃渣场土坝被被高速公路桥墩基础开挖破坏，拦渣墙被开挖的土方埋没。
	**监测点位**	**监测区域**
	5#监测点	基建期临时堆存的表土已回覆至露天采场防治区的超采区域实施绿化措施，目前堆存砂石料。
	**监测点位**	**监测区域**
	6#监测点	办公生活楼已建成，场地硬化，四周设有土质排水沟，末端修建了沉砂池。

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>监测点位</td><td>监测区域</td></tr>
<tr><td>7#监测点</td><td>洗砂生产线部分设备已拆除，目前堆存矿料，内侧埋设涵管排水，末端设有沉淀池。</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>监测点位</td><td>监测区域</td></tr>
<tr><td>8#监测点</td><td>破碎车间建设完成，东侧布设混凝土截水沟。</td></tr>
</table>

1.3.4 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下:

接收任务→资料收集→现场调查→内业整理→向建设单位反映情况→编制监测季度报告→编制监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018），本项目监测方法主要采用遥感监测、实地量测、地面观测、巡查监测、资料分析等。

（一）遥感监测

主要运用无人机及卫星遥感影像对项目水土流失防治责任范围内的土地利用变化、地表扰动情况、植被覆盖情况、土壤侵蚀强度等情况进行监测。

（二）实地量测

采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区地表扰动不同类型的面积。

填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（边坡防护工程、排水工程及绿化工程等）实施情况。

本项目实地测量主要用于监测各分区地表扰动面积、措施长度和面积等。

（三）侵蚀模数法

通过本项目现场调查，结合已实施的水土保持措施，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

（四）资料分析

通过项目建设、施工、监理、水土保持方案以及当地有关资料的收集分析，主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、部分工程措施施工质量、建设单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

1.3.5 监测时段及监测频次

1.3.5.1 监测时段

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）于 2020 年 9 月开工建设，基建期于 2022 年 3 月结束。2021 年 12 月底建设单位委托我单位开展本工程的水土保持监测工作。本项目目前已进入试运行期，根据实际情况，项目实施的部分水保措施未能达到设计要求，本项目水土保持监测工作持续至 2023 年 10 月。故本项目监测时段为 2021 年 12 月~2023 年 10 月。

1.3.5.2 监测频次

本项目水土保持监测组进场后根据项目实际情况开展监测工作，项目基建期建设于 2022 年 3 月结束，但相应水保措施实施未达到项目水土保持方案设计要求，监测工作一直延续到 2022 年 10 月，在此期间监测组共开展了 8 次监测工作，具体时间分别是 2021 年 12 月 10 日、2022 年 3 月 14 日、6 月 2 日、8 月 24 日、12 月 23 日，2023 年 3 月 14 日、6 月 15 日、9 月 6 日。

1.3.6 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-9。

表 1-9 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施、设备、仪器	型号、精度	单位	数量	备注
1	皮尺	精度 cm	把	1	长度量测
2	数码相机	尼康	台	1	记录现场照片
3	笔记本电脑	Dell	台	2	相关监测数据及文字处理
4	测绳	2m	套	1	草地测量
5	钢卷尺	5m	把	1	长度、高度测量
6	GPS	集思宝 G120BD 北斗 GPS	台	1	用于扰动边界打点
7	无人机	大疆精灵 PRO	台	1	用于遥感监测

1.3.7 监测成果提交情况

本项目水土保持监测工作于 2021 年 12 接受委托并开展，截止目前为止，已向建设单位及水行政主管部门提交了《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目水土保持监测季报》共计 8 期（分别是 2021 年第 4 季度，2022 年第 1、2、3、4 季度，2023 年第 1、2、3 季度）。于 2023 年 10 月编制完成《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）水土保持监测总结报告》。

1.3.8 水土保持监测意见的落实情况

我单位自接受该项目监测委托后，监测组先后共计 8 次对项目区开展了水土保持监测工作，针对项目区存在的问题提出整改建议。建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础上，根据监测意见进行了整改落实。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理

经监测时段内全面跟踪调查监测记录，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）建设期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测方法与内容

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

2.2 水土流失背景值监测

在项目开工建设前，应对项目区的植地形地貌、被覆盖情况以及水土流失背景值进行本底值监测，了解项目原始占地内的土壤、植被、地形地貌以及水土流失情况。

由于本项目监测进场时项目已开工建设，项目区的土壤、植被、地形地貌以及水土流失本底值监测通过对工程资料分析获取。

2.2.1 扰动土地情况

应对施工扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等进行监测。

项目扰动土地分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积一般在项目建设时已经确定，临时占地面积则随着工程进展有一定变化。扰动土地情况监测主要是通过监测核实永久占地和临时占地的面积、扰动土地的利用类型等，确定施工期和试运行期防治责任范围面积。

A、永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内由项目建设单位负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B、临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人）建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地利用类型、面积以及有否超范围使用。

C、扰动土地面积

扰动土地面积是指开发建设项目在建设过程中扰动土地行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动土地行为。水土保持监测内容为认真复核扰动土地面积。

本项目扰动土地情况监测工作主要通过实地测量和结合资料分析的方法进行，监测期内共监测 8 次。

2.2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）

应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆土进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

根据项目施工资料和现场监测调查，本工程建设所需钢材、水泥、木材全部从本地或邻近地区市场采购，所需砂石料全部来自于矿区开采。

根据监测现场调查，工程建设过程中土、石料使用以及来源与规划一致，未另行设置取土、石料场，监测过程中，经巡查走访调查项目在实际建设过程中无乱弃、取土情况。

2.2.3 水土保持措

水土流失防治动态监测主要为水土流失状况、水土保持措施防治效果动态和水土流失危害等监测。

（1）水土保持措施防治效果动态监测

①防治措施的数量与质量：包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量情况。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

（2）水土流失危害监测

①对周边河道影响情况：监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

②对周边影响情况：监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

③其他水土流失危害：监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

本项目施工建设过程中按照设计实施了相应的水土保持措施：表土剥离、排水沟、沉沙池、拦渣挡墙、排水涵管、临时拦挡、临时覆盖措施以及部分植被恢复措施。针对已经实施的工程措施、植物措施、临时措施，监测组通过实地测量结合资料分析的方法进行措施类型、位置、实施时间、规格、数量、防治效果的复核调查，对

于监测进场前已实施的临时防护措施主要通过现场量测、资料分析的方法进行统计；监测期内水土保持措施监测次数为 8 次。

2.2.4 水土流失情况

土壤流失量动态监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

（1）水土流失因子

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位**骆**。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

（2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度：项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数：单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量：施工期土壤流失量动态监测是针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用侵蚀钉样方进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度、水土流失量、水土流失危害。

监测组通过项目区场地调查，根据实际地表组成情况取得侵蚀单元的土壤侵蚀模数，在监测时段内，计算出各侵蚀单元流失量汇总得出项目的土壤侵蚀量。

2.3 监测方法

2.3.1 遥感监测

遥感监测法主要利用高分遥感影像、多光谱遥感影像及 DSM 数据，通过遥感解译、GIS 分析等方式，对项目水土流失防治责任范围内的土地利用变化、地表扰动情况、植被覆盖情况、土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量进行计算和分析。

2.3.2 实地量测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（排水工程和植物措施等）实施情况。

（一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定项目的面积。

（1）水土流失防治责任范围监测

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

（2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区实地监测水土流失面积，统计项目林草恢复阶段实际发生的水土流失面积。

（二）植被覆盖情况监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，一般要求草地 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

（三）其它调查监测

（1）水土流失因子

水土流失因子监测是在建设期和运行初期开展监测工作。对于项目区的地形地貌

因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保变更方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下:

A 土壤类型及地面组成物质识别

监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准，土壤质地类型见表 2-1。，野外土壤质地识别鉴定标准见表 2-2。

表 2-1 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量（%）		
类别	质地名称	粘粒 (<0.002mm)	粉沙粒 (0.02 ~ 0.002mm)	砂粒 (2 ~ 0.02mm)
沙土类	沙土及壤质沙土	0 ~ 15	0 ~ 15	85 ~ 100
壤土类	砂质壤土	0 ~ 15	0 ~ 45	40 ~ 85
	壤 土	0 ~ 15	35 ~ 45	40 ~ 55
	粉沙质壤土	0 ~ 15	45 ~ 100	0 ~ 55
粘壤土类	砂质粘壤土	15 ~ 25	0 ~ 30	55 ~ 85
	粘壤土	15 ~ 25	20 ~ 45	30 ~ 55
	粉沙质粘壤土	15 ~ 25	45 ~ 85	0 ~ 40
粘土类	砂质粘土	25 ~ 45	0 ~ 20	55 ~ 75
	壤质粘土	25 ~ 45	0 ~ 45	10 ~ 55
	粉沙质粘土	25 ~ 45	45 ~ 75	0 ~ 30
	粘 土	45 ~ 65	0 ~ 35	0 ~ 55
	重 粘 土	65 ~ 100	0 ~ 35	0 ~ 35

表 2-2 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径 1cm）	湿时搓成土条（2mm 粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

B 土壤抗蚀性测定

土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在工程的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

（2）水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在建设期和运行初期开展监测工作。由于本工程水土保持监测开展时，工程已过植被恢复期，故水土流失动态监测针对整个区域开展工作。

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），同时结合降雨情况、监测点数据分析，进而推算出项目建设防治区的在监测时段内所产生的水土流失量。

B 水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指雨水管、透水铺装等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝或沉降等不稳定情况出现，并做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

监测期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

调查监测的监测频率为每次现场监测对项目区的水土保持措施运行情况、水土保

持措施稳定情况以及植被生长状况进行调查，而地形地貌、土壤因子等水土流失因子只在监测初期全面调查一次。

2.3.3 地面观测

地面观测主要用于获得全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量，主要方式有以下两:

A 实测法

通过本项目布设的监测设施进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块侵蚀类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

B 经验推测法

对于监测时段内的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式估算。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

本项目基建期已结束，现状土壤侵蚀模数主要通过现场调查各分区现状及结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经综合分析得出。

2.3.4 巡查监测

巡查监测主要是在工程建设过程中针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，结合项目实际情况，巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

A 施工期

（1）水土流失危害监测通过实地踏勘和走访群众等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测。根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

B 试运行期

（1）水土流失危害监测通过实地踏勘和走访群众等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测。根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

2.3.5 资料分析

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。分析的资料主要施

工单位工程月报、工程计量资料以及工程审批、土地使用资料等，对工程征占地面积、土石方挖填及平衡情况、水土保持措施实施过程等进行分析整理，作为现场踏勘的基础参照材料，通过现场核查，根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被覆盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

（一）防治责任范围设计情况

根据《姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采项目水土保持方案变更报告书》（报批稿）及批复文件，项目水土流失防治责任范围总面积 21.15hm^2，其中，露天采场 9.56hm^2，办公生活区 0.53hm^2，工业场地 0.63hm^2，矿山道路 5.71hm^2，弃渣场 3.13hm^2，表土堆场 0.22hm^2，洗砂生产线 1.37hm^2。

（二）实际发生的水土流失防治责任范围

根据实际监测情况，本项目建设过程中由于姚南高速建设，本项目弃渣场和洗砂生产线部分区域被高速公路占用，占用区域水土流失防治责任由高速公路建设单位负责，防治责任范围从本项目中扣除。本项目实际堆存弃渣位于工业场地以北 100 处，部分位于项目防治责任范围外，根据实际测量，项目实际水土流失防治责任范围为 22.07hm^2。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积变化对比表

监测分区	方案批复的防治责任范围（hm^2）	基建期防治责任范围（hm^2）	变化情况	变化比例（%）
露天采场防治区	9.56	9.56	0	0.00
办公生活防治区	0.53	0.53	0	0.00
工业场地防治区	0.63	0.63	0	0.00
矿山道路防治区	5.71	5.71	0	0.00
弃渣场防治区	3.13	4.27	1.14	36.42
表土堆场防治区	0.22	0.22	0	0.00
洗砂生产线防治区	1.37	1.15	-0.22	-16.06
合计	21.15	22.07	0.92	4.35

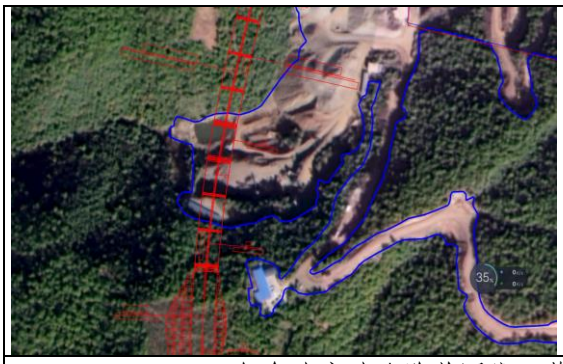
（三）防治责任范围变化分析

1、项目区西侧为姚南高速公路建设项目，高速公路路线出纳过本项目弃渣场和洗砂生产线，占地被征用，根据实际测量高速公路占用弃渣场南侧土坝区域 2156.8m^2，相应防治责任扣除。

2、姚南高速公路穿越项目区洗砂生产线，场内洗砂设备已进行拆除，根据实际测量，高速公路建设占用洗砂生产线 2509.5m^2，占用区域水土流失防治责任由高速公路

建设单位负责，相应防治责任范围在本项目中扣除。

3、本项目设计弃渣场位于工业场地西南侧，目前项目进入运行期，实际堆存弃渣位于工业场地以北处，堆存的弃渣部分超出项目防治责任范围红线，超出红线部分占地面积为 13606.1m^2，弃渣场区防治责任范围增加。





红色为高速公路范围线，蓝色为项目区防治责任范围



弃渣堆放区域



弃渣堆放区域现场影像

3.1.2 扰动土地面积监测

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

按照监测实际介入情况，通过对项目区现场踏勘，对工程水土流失情况进行分析，监测工作组并利用 GPS、测距仪、皮尺等量测工具，结合工程施工、监理和工程平面布置等资料，对工程区建设期扰动地表的面积进行量化。根据工程建设实际施工资料统计，结合实地调查监测记录，本项目基建期内共占压原地貌、破坏原地表 21.15hm^2，项目建设扰动地表面积具体情况见表 3-2。

表 3-2 实际扰动土地面积

序号	项目分区	扰动土地面积（hm^2）	扰动地表类型统计（hm^2）		
			林地	草地	其它土地
1	露天采场	9.56	9.38		0.18
2	办公生活区	0.53	0.53		

3	矿山道路	5.71	5.68		0.03
4	工业场地	0.63	0.63		
5	弃渣场	3.13	2.86	0.27	
6	表土堆场	0.22		0.08	0.14
7	洗砂生产线	1.37	1.37		
合计		21.15	20.45	0.35	0.35

通过监测对比，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目基建期实际扰动土地面积为 21.15hm^2，扰动土地类型为林地、草地和其他土地，扰动面积和类型与《水土保持变更方案》设计一致。

3.2 取（土、石）料监测结果

（一）设计取土（石、料）情况

本项目建设所需的石料自身可以生产，其余材料均在姚安县城购买，本项目不涉及工程用砂料等取料场选址问题。

（二）取土（石、料）监测结果

根据实际监测结果，本项目建设过程中未设置砂石料场，工程建设所需的砂石料在项目区内开采，建设所需混凝土从合法的商户购买，其他建筑材料就近购买。本项目基建期绿化覆土来自于露天采场和洗砂生产线前期剥离的表土，无外借土方。减少了由于料场开挖而造成的水土流失，符合水土保持相关要求，不存在制约性因素。

3.3 弃渣监测结果

（一）设计弃土（石、渣）情况

根据《水保变更方案》及其批复，本项目基建期产生的土方全部回填，不产生弃渣。仅设计了表土临时堆场用于存堆前期剥离的表土；弃渣场用于堆放运行期产生的弃渣和废料。

（二）实际弃土（石、渣）情况

实际建设过程中，本项目基建期开挖的土方全部用于场地回填，剥离的表土已用于露天采场中涉及超采的区域种植绿化。基建期不产生弃渣，方案设计的弃渣场基建期未启用。截止目前项目弃渣场已堆存弃渣量为 4.04 万 m^3，堆存位置位为弃渣场北侧 100m 处，堆渣坡比为 1：2，目前弃渣场处于稳定状态。

3.4 土石方情况

（一）基建期土石方设计情况

土石方开挖 6.76 万 m^3（其中表土剥离 0.36 万 m^3，土石方 6.40 万 m^3）；回填 6.40 万 m^3，剩余 0.36 万 m^3 表土临时堆存在表土临时堆场，用于后期绿化。本项目基建期无外借土石方和废弃土石方，未设置和使用取土（石、砂）场、弃渣（土、石）场。

（二）实际土石方监测情况

根据监测结果，本项目基建期土石方开挖已全部结束，基建期实际开挖土石方 6.75 万 m^3（表土剥离 0.36 万 m^3，土石方 6.39 万 m^3）；回填利用 6.75 万 m^3（绿化覆土 0.36 万 m^3，一般土石方回填 6.39 万 m^3）。本项目基建期无外借土石方和废弃土石方，未设置和使用取土（石、砂）场、弃渣（土、石）场。

（三）变化情况分析

1、基建期土石方开挖基本一致，回填土方中方案设计考虑将剥离的表土临时堆存在表土堆场，用于后期绿化。实际建设过程中由于矿山露天开采区存在超矿界采矿的情况，需要对超采区域进行植被恢复，由于土层较薄，建设单位将前期剥离的表土全部覆土至超采区域，覆土后栽植树木，但由于养护不到位，部分栽植的树苗出现死亡，建设单位对其进行了补种。故基建期剥离的表土全部利用，与方案设计不一致。

2、由于本项目《水土保持变更方案》批复时，项目区拓宽道路及新建道路基本完成，剩余部分正在进行回填，项目矿山道路土石方数据参考了水土保持变更方案数据。基建期土石方量较变更方案变化较小。

表 3-3 土石方情况监测表

时段	项目分区	开挖			回填			调入		调出		外借		废弃	
		表土剥离	土石方	小计	回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
《水保变更方案》基建期	露天采场	0.24	4.78	5.02						5.02	表土堆场、工业场地、采矿道路、洗砂生产线				
	办公生活区		0.43	0.43	0.94		0.94	0.51	露天采场						
	工业场地				1.72		1.72	1.72	露天采场						
	矿山道路		0.73	0.73	2.25		2.25	1.52	露天采场						
	弃渣场														
	表土堆场				1.03		1.03	1.03	露天采场						
	洗砂生产线	0.12	0.46	0.58	0.46		0.46			0.12	表土堆场				
	小计	0.36	6.40	6.76	6.40		6.40	4.78		5.14					
基建期	露天采场	0.24	4.78	5.02		0.36	0.36	0.12	洗砂生产线	4.78	办公生活区、工业场地、矿山道路、洗砂生产线				
	办公生活区		0.42	0.42	0.91		0.91	0.49	露天采场						
	工业场地				1.73		1.73	1.73	露天采场						
	矿山道路		0.73	0.73	2.27		2.27	1.54	露天采场						
	弃渣场														
	表土堆场				1.02		1.02	1.02	露天采场						
	洗砂生产线	0.12	0.46	0.58	0.46		0.46			0.12	露天采场				
	小计	0.36	6.39	6.75	6.39	0.36	6.75	4.90		4.90					
变化		0	-0.01	-0.01	-0.01	+0.36	+0.35	+0.12		-0.24					
百分比（%）		0	-0.16	-0.15	-0.16	+100	+5.47	2.51		+4.67					

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 监测方法

水土保持工程措施监测主要采用实地调查监测及竣工资料分析的方法。通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、测距仪、无人机等工具，测定实施的工程措施面积。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持工程措施量。

4.1.2 措施设计情况

根据《水保变更方案》及批复文件，本项目工程措施包括主体设计纳入工程措施和方案新增工程措施；工程措施主要布设于道路及场地区，工程措施设计情况如下:

（1）露天采场：表土剥离 0.24 万 m^3;

（2）矿山道路：排水沟 7775m，沉沙池 2 座;

（3）弃渣场：拦渣坝 36m，混凝土涵管 200m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，沉沙池 1 座;

（4）办公生活区：排水沟 97m，沉沙池 1 座;

（5）洗砂生产线：排水沟 99m;

（6）表土堆场：表土剥离 0.12 万 m^3。

表 4-1 水土保持工程措施设计情况统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计量
露天采场	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.24
矿山道路		排水沟	m	7775
		沉沙池	座	2
弃渣场		拦渣坝	m	36
		混凝土涵管	m	200
		HDPE 波纹管	m	18
		箱涵	m	430
		沉沙池	座	1
办公生活区		排水沟	m	97
		沉沙池	座	1
洗砂生产线		排水沟	m	99
表土堆场		表土剥离	万 m^3	0.12

4.1.3 工程措施实施情况

根据业主提供资料及现场监测统计，本项目基建期已实施的水土保持工程措施有:

1、露天采场：表土剥离 0.24 万 m^3;

2、矿山道路：土质排水沟 3150m、混凝土排水沟 4280m、混凝土沉砂池 2 座、排水涵管 96m;

3、弃渣场：拦渣挡墙 36m、混凝土涵管 200m、HDPE 波纹管 18m、箱涵 430m、沉砂池 1 座;

4、办公生活区：土质排水沟 84m、混凝土沉砂池 1 座;

5、洗砂生产线：排水涵管 30m、沉砂池 1 座;

6、表土堆场：表土剥离 0.12 万 m^3;

7、工业场地：混凝土截水沟 60m。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	措施名称	单位	实际实施量
露天采场	表土剥离	万 m^3	0.24
矿山道路	土质排水沟	m	3150
	混凝土排水沟	m	4280
	排水涵管	m	96
	混凝土沉沙池	座	2
弃渣场	拦渣坝	m	36
	混凝土涵管	m	200
	HDPE 波纹管	m	18
	箱涵	m	430
	沉沙池	座	1
办公生活区	排水沟	m	84
	沉沙池	座	1
洗砂生产线	沉沙池	座	1
	排水涵管	m	30
表土堆场	表土剥离	万 m^3	0.12
工业场地	混凝土截水沟	m	60

表 4-3 工程措施照片




矿山道路混凝土排水沟




矿山道路排水涵管




矿山道路混凝土沉砂池




办公生活区排水沟	办公生活区沉砂池
	
弃渣场涵管	弃渣场挡墙、HDPE 波纹管
	
洗砂生产线沉砂池	工业场地混凝土截水沟

4.1.4 工程措施变化情况对比分析

实际建设过程中实施的工程措施与方案设计相比存在一定变化，具体变化情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持工程措施变化对比统计表

防治分区	措施名称	单位	设计量	数量	增减情况
露天采场	表土剥离	万 m^3	0.24	0.24	0
矿山道路	排水沟	m	7775	3150	-4625
	混凝土排水沟	m	0	4280	+4280
	排水涵管	m	0	96	+96
	沉沙池	座	2	2	0
弃渣场	拦渣坝	m	36	36	0
	混凝土涵管	m	200	200	0
	HDPE 波纹管	m	18	18	0
	箱涵	m	430	430	0
	沉沙池	座	1	1	0
办公生活区	排水沟	m	97	84	-13
	沉沙池	座	1	1	0

洗砂生产线	排水沟	m	99	0	-99
	沉沙池	座	0	1	+1
	排水涵管	m	0	30	+30
表土堆场	表土剥离	万 m^3	0.12	0.12	0
工业场地	混凝土截水沟	m	0	60	+60

工程措施变化原因：①为了更好的保护道路路基，建设单位将较陡区域及新建道路排水沟浇筑未混凝土排水沟，原方案设计的土质排水沟数量减少；同时部分道路为填筑路面，道路路面高于周边且平缓，不需要修建排水沟，矿山道路排水沟总量减少；②道路存在跨越自然沟箐，建设单位在沟内新增埋设了排水涵管；③方案设计在洗砂生产线北侧修建排水沟，实际建设时建设单位在洗砂生产线内低洼处埋设排水涵管，并在排水末端设置了沉沙池。

虽然本项目工程措施未完全按水土保持方案设计实施，但建设单位实际新增了部分措施，已实施的水土保持工程措施基本满足工程水土流失防治要求，基本符合水土保持措施实施要求。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 监测方法

水土保持植物措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪、卷尺、测距仪、数码相机等工具，测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

4.2.2 植物措施设计情况

根据《水保变更方案》，本项目水土保持植物措设计情况为：

1、露天采场：湿地松 1848 株（1.12hm^2），云南松 44.8kg;

2、矿山道路：湿地松 7062，云南松 171.2kg。

4.2.3 植物措施实施情况

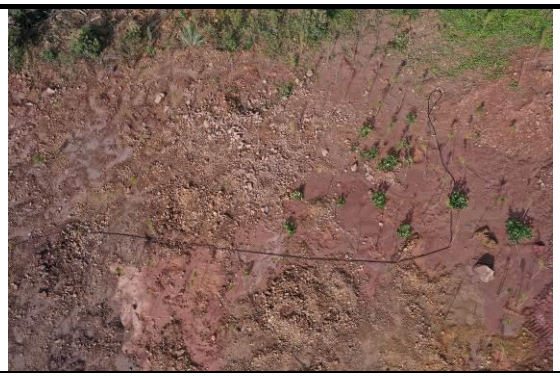
根据建设单位供资料及现场监测核实，截至 2023 年 10 月，本工程累计实施的植物措施如下：

1、露天采场：湿地松 1780 株，旱冬瓜 2905 株，云南松 1300 株。

2、矿山道路：湿地松 3750 株，旱冬瓜 1000 株，云南松 2400 株，撒播旱冬瓜 22.41kg。

植物措施实施效果照片如下：

表 4-5 植物措施现场照片

	
露天采场超采区云南松	露天采场超采区旱冬瓜
	
矿山道路边坡云南松	矿山道路边坡云南松
	
矿山道路边坡栽植旱冬瓜	矿山道路边坡栽植旱冬瓜

4.2.4 植物措施变化情况

本项目实际实施的植物措施与《水保变更方案》设计存在一定变化，变化情况见下表。

表 4-6 植物措施变化对比情况表

分区	措施名称	单位	设计量	实施量	增减情况
露天采场	湿地松	株	1848	1780	-68
	云南松	kg	44.8	0	-44.8
	云南松	株	0	1300	+1300
	旱冬瓜	株	0	2905	+2905

矿山道路	湿地松	株	7062	3750	-3312
	云南松	kg	171.2	0	-171.2
	云南松	株	0	2400	+2400
	旱冬瓜	株	0	1000	+1000
	撒播旱冬瓜	kg	0	22.41	+22.41

植物措施变化原因：原方案设计含有撒播云南松种子进行造林，实际实施过程中考虑到地区水分较少，撒播松子难以发芽成活，建设单位在道路边坡及露天采场超采部分栽植旱冬瓜和云南松树苗。故植物措施量发生变化。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 监测方法

水土保持临时措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过分析建设单位、施工单位施工资料、图像等，依据现场调查，对现场存有措施量测量估算。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持临时措施量。

4.3.2 临时措施的设计情况

根据《水保变更方案》，本项目水土保持工程措施设计情况为：表土堆场：临时拦挡 50m；临时覆盖 2200m^2。

4.3.3 临时措施实施情况

截止 2023 年 10 月，本工程实施完成水土保持临时措施为：

1、表土场区土工布覆盖：670m^2;

2、矿山道路：临时沉沙池 4 个。

表 4-6 临时措施照片

	
矿山道路临时沉沙池	矿山道路临时沉沙池

4.3.4 临时措施变化情况

本项目水土保持监测工作开展时间为 2021 年 12 月。项目开工建设为 2020 年 4

月，监测进场时项目前期剥离的表土已全部回覆至项目超采区域，根据施工资料，表土堆存时采取了临时覆盖措施，同时堆存时间较短，故临时拦挡和覆盖措施实施数量减少。道路区建设单位在修建土质排水沟时临时修建了部分沉砂池，在后续道路排水沟浇筑时进行了拆除，基建期内临时沉砂池工程量增加。

表 4-7 水土保持临时措施变化对比统计表

分区	措施名称	单位	方案设计量	实际实施量	变化
表土堆场	土工布覆盖	m^2	2200	670	-1530-
	编织袋拦挡	m	50	0	-50
矿山道路	临时沉沙池	个	0	4	+4

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，并参照《水保变更方案》本项目已实施的水土保持措施为:

（1）工程措施：①露天采场：表土剥离 0.24 万 m^3；②矿山道路：土质排水沟 3150m、混凝土排水沟 4280m，混凝土沉砂池 2 座；排水涵管 96m；③弃渣场：拦渣挡墙 36m，混凝土涵管 200m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，沉砂池 1 座；④办公生活区：土质排水沟 84m，混凝土沉砂池 1 座；⑤洗砂生产线：排水涵管 30m 和沉砂池 1 座；⑥表土堆场：表土剥离 0.12 万 m^3；⑦工业场地：混凝土截水沟 60m。

（2）植物措施：①露天采场：湿地松 1780 株，旱冬瓜 2905 株，云南松 1300 株；②矿山道路：湿地松 3750 株，旱冬瓜 1000 株，云南松 2400 株，撒播旱冬瓜 22.41kg。

（3）临时措施：①表土堆场：土工布覆盖 670m^2；②矿山道路：临时沉沙池 4 个。

具体措施实施情况详见下表 4-8。

表 4-8 水土保持措施监测表

分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际实施	变化情况
露天采场	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.24	0.24	0
	植物措施	湿地松	株	1848	1780	-668
		旱冬瓜	株	0	2905	2305
		云南松	株	0	1300	700
工业场地	工程措施	混凝土截水沟	m	0	60	60
办公生活区	工程措施	排水沟	m	97	84	-13
		沉砂池	个	1	1	0
矿山道路	工程措施	排水沟	m	7775	3150	-4625

分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际实施	变化情况
		混凝土排水沟	m	0	4280	+4280
		混凝土沉砂池	个	2	2	0
		排水涵管	m	0	96	+96
	植物措施	湿地松	株	7062	3750	-3312
		云南松	kg	171.2	0	-171.2
		云南松	株	0	2400	+2400
		旱冬瓜	株	0	1000	+1000
		撒播旱冬瓜	kg	0	22.41	+22.41
	临时措施	临时沉沙池	个	0	4	+4
弃渣场	工程措施	拦渣坝	m	36	36	0
		混凝土涵管	m	200	200	0
		HDPE 波纹管	m	18	18	0
		箱涵	m	430	430	0
		沉砂池	个	1	1	0
表土堆场	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.12	0.12	0
	临时措施	土工布覆盖	m^2	2200	670	-1530
		编织袋拦挡	m	50	0	-50
洗砂生产线	工程措施	排水沟	m	99	0	-99
		排水涵管	m	0	30	+30
		沉沙池	座	0	1	+1

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

通过建设单位实施的水土保持措施，有效的防止了建设产生的水土流失。

（1）露天采场：基建期结束后，该区域进入运行期，基建期对该区域进行了表土剥离，保护了珍贵的表土资源，同时基建期对涉及超采的区域进行了覆土，实施了植被恢复措施。目前露天采场裸露，存在水土流失。

（2）工业场地：建设过程中在东侧实施了截水沟，防治了地表水汇集冲刷，造成水土流失，场地建成后该区域为建筑物占压，基本不存在水土流失。

（3）办公生活区：建设时在办公活动房后侧修建了排水沟，同时在排水末端修建了沉沙池，有效地减轻了建设时产生的水土流失，建成后该区域为硬化建筑物占压，场地已硬化，基本不产生水土流失。

（4）矿山道路：道路路基路面建设完成，路面为泥结碎石路面，道路内侧已修建土质排水沟和混凝土排水沟，并配备了沉沙池，道路边坡已栽植云南松和旱冬瓜树苗，空地撒播旱冬瓜种子进行植被恢复，基本不存在水土流失。

（5）表土堆场：表土堆场前期实施了表土剥离，表土堆存时实施了临时覆盖措施，基建期产生的水土流失得到了治理，基建期结束后该区域堆存砂石料，部分存在水土流失。

（6）弃渣场：弃渣场下沿修建了浆砌石挡墙，在渣场内埋设了混凝土涵管和箱涵，并修建了沉沙池，预留的库容汇集区内雨水进行沉淀，土坝坝顶埋设 HDPE 波纹管进行排水，弃渣场措施完善，基建期产生水土流失得到有效治理。

（7）洗砂生产线：洗砂生产线内侧埋设了排水涵管，涵管末端设沉沙池，场地内汇水经沉沙池沉淀后排入弃渣场预留的库容，在预留库容内再次沉淀后排出项目区，基建期结束时该区域为建筑物占压，地面基本硬化，产生的水土流失得到了有效的治理。

综上所述，本项目基建期水土保持措施基本按照水土保持方案设计位置进行实施，措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

5 土壤流失量情况监测

5.1 水土流失面积

本项目基建期实际于 2020 年 9 月开工建设，随后出现大规模建设，水土流失面积增加，同时建设单位实施了相应的措施，随着各项水保措施逐渐发挥效益，水土流失面积逐渐减少。2022 年 3 月基建期结束，目前项目已进入试运行期。

根据监理数据、施工资料，结合现场调查，分析各阶段水土流失面积进行统计，截止 2023 年 10 月，本项目扰动地表面积 21.15hm^2，基建期产生的水土流失面积为 21.15hm^2，基建期结束后工业场地区、办公生活区地面被硬化、工程措施、植物措施的覆盖，水土流失面积减少，项目水土流失得到有效控制。

项目进入试运行期后各区域开始生产，施工扰动增加，露天采场在进行矿料开采，矿山道路进行矿料运输，弃渣场堆存弃渣和矿料，洗砂生产线进行洗选工作，项目区内除建筑物占压及硬化区域外，均存在水土流失。试运行期水土流失面积为 16.29m^2，详见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积监测表

监测分区	水土流失面积（hm^2）		
	施工准备期	基建期	试运行期
露天采场	0	9.56	9.56
办公生活区	0	0.53	0
工业场地	0	0.63	0
矿山道路	0	5.71	3.25
弃渣场	0	3.13	2.11
表土堆场	0	0.22	0.22
洗砂生产线	0	1.37	1.15
合计	0	21.15	16.29

5.2 土壤流失量

本项目水土保持监测进场时间为 2021 年 12 月，根据各季度监测季报统计，本项目基建期结束时间为 2022 年 3 月，基建期内产生土壤流失量为 718.72t，详见下表 5-1。项目监测时段为 2021 年 12 月~2023 年 10 月，基建期结束后监测工作继续开展，项目土壤流失量监测一直持续至 2023 年 10 月，根据监测结果，项目监测时段内产生的土壤流失量为 859.37t。

表 5-2 土壤流失量统计表

土壤流失量监测结果	2021 年	2022 年				2023 年
	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度
当季度产生流失量（t）	228.64	250.11	74.47	60.82	45.60	59.08
累计流失量（t）	228.64	478.75	553.22	614.06	659.64	718.72

5.3 取土（石料）弃土（石料）潜在土壤流失量

本项目基建期建设过程中土石方随挖随填，建设所需砂石料从场地内自行开挖，其余建筑材料从周边市场购买，不进行取土，基建期不产生弃渣，故不存在取土（石料）弃土（石料）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中，基本按照水土保持要求进行施工，及时采取了相应的水保措施，有效的防止了因工程建设造成的大量水土流失，本项目基建期内未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测

本项目基建期已结束，进入试运行阶段，此次监测将对现阶段的六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护和运行提出建议。根据《水保变更方案》及其批复文件，本项目水土流失防治指标为建设生产类二级标准，防治目标值为：建设期：渣土防护率 85%，表土保护率 90%。设计水平年：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 19%。

本项目属于露天非金属矿，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），矿山开采项目在计算各项防治指标时其露天开采区面积可在防治责任范围中扣除，本项目基建期造成水土流失面积 21.15hm^2，扣除露天采场面积 8.27hm^2，水土流失面积为 12.88hm^2。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积与水土流失总面积的比值。其中水土流失治理达标面积指对项目水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到允许的土壤流失量或以下的面积；水土流失面积包括因生产建设活动导致或者诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到允许土壤流失量的未扰动地表面积。

基建期造成水土流失面积 21.15hm^2，通过工程措施治理后达标面积 1.10hm^2，植物措施治理的达标面积为 2.68hm^2，场地建筑物及硬化面积 1.38hm^2，通过土地整治后治理达标面积 7.27hm^2。项目区总治理达标面积 12.43hm^2。基建期水土流失治理度为 96.5%，达到了方案设计的防治目标值。

表 6-1 水土流失治理度监测计算表 单位：hm^2

分区	造成的水土流失面积	土地整治面积	工程措施面积	植物措施面积	建构筑物及硬化地面	治理达标面积	水土流失治理度（%）
露天采场	1.29			1.12		1.12	86.82
办公生活区	0.53				0.53	0.53	100.00
工业场地	0.63				0.63	0.63	100.00
矿山道路	5.71	3.1	1.04	1.56		5.7	99.82
弃渣场	3.13	3.02	0.06			3.08	98.40
表土堆场	0.22	0.22				0.22	100.00
洗砂生产线	1.37	0.93			0.22	1.15	83.94
合计	12.88	7.27	1.1	2.68	1.38	12.43	96.51

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km^2 · a。通过各水土保持工程措施和临时措施的实施，项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。经计算项目区现状加权平均侵蚀模数为 475.5t/km^2 · a，经计算项目区土壤流失控制比为 1.05，达到了防治目标值。

表 6-2 土壤流失控制比监测计算表

分区	区域	面积（hm^2）	现状土壤侵蚀模数（t/km^2·a）	加权平均侵蚀强度（t/km^2·a）	容许土壤流失量（t/km^2.a）	土壤流失控制比
露天采场	治理达标	1.29	500	475.5	500	1.05
办公生活区	硬化及建筑物	0.53	0			
工业场地	硬化及建筑物	0.63	0			
矿山道路	治理达标	5.71	500			
弃渣场	治理达标	3.13	500			
表土堆场	水土流失区	0.22	2200			
洗砂生产线	建筑物	0.22	0			
	治理达标	1.15	500			
合计		12.88		475.5	500	1.05

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

经查阅建设单位提供施工资料统计，结合监测单位记录资料，本项目基建期未产生弃渣，开挖表土和部分土方临时堆方在场地内，临时堆存土方 0.48 万 m^3，其中 0.43 万 m^3 采取了有效的挡护措施。故本项目渣土防护率达到 89.6%，达到水土保持方案批复目标值。

6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目基建期内剥离表土范围为洗沙生产线和露天采场，根据实际监测的土石方情况，项目区内可剥离表土总量为 0.37 万 m^3，建设过程中实际剥离表土量为 0.36 万 m^3。项目实际表土保护率为 97.3%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，林草植被面积与可恢复林草植被面积（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的比值。其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证所确定的适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。

本项目可恢复林草植被面为除去露天采场面积、各区域建筑物及硬化占地面积和场内道路面积。目前项目工业场地及办公生活区为建筑物及硬化覆盖不可进行植被恢复，弃渣场运行期需进行堆渣，不具备植被恢复条件；洗砂生产线需用于运行期洗选砂石料和堆存砂石料，不具备植被恢复条件；表土堆场表土堆存结束后机械能平整，用于堆存工业场地加工的砂石料，也不具备植被恢复条件。根据分析，项目可恢复林草面积为项目道路区边坡 1.56hm^2 及露天采场超采区域 1.29hm^2，可恢复植被面积 2.85hm^2，根据监测结果实际实施的植物措施面积为 2.71hm^2，项目林草植被恢复率为 95.1%，达到方案确定的防治目标值。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占总面积的百分比。

姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）防治责任范围面积为 21.15hm^2，扣除露天采场面积 8.27hm^2，指标计算时水土流失面积为 12.88hm^2。根据实际监测，矿山道路及露天采场超采区域实施的到植物措施面积为 2.71hm^2，本项目林草覆盖率约为 21.0%，达到方案确定的防治目标值。

6.7 运行初期水土流失情况

通过水土保持监测六项指标可以看出，本工程基建期设计的措施基本实施，基建期末除露天采场及表土堆场存在流失外其余区域基本不产生水土流失，项目六项指标均达到设计要求。但由于本项目属于建设生产类项目，运行期各区域仍被利用来加工或者堆放矿料，基本都处于扰动情况，同时由于养护不到位，部分区域已实施的植物措施存在死亡现象，运行初期存在水土流失情况。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测，项目建设过程中采取了工程措施、植物措施、临时措施进行治理水土流失，根据水土流失防治效果监测结果，项目的六项防治指标为：水土流失治理度为96.5%，水土流失控制比达 1.05，渣土防护率达 89.6%，表土保护率 97.3%，林草植被恢复率为 95.1%，林草覆盖率为 21.0%。

通过对比分析，项目基建期各项目防治指标均达到了方案设计的目标值及西南岩溶区二级标准。本监测总结报告认为，本项目实施的水土保持措施具有防治效益，水土流失防治达到水保方案的要求。

表 7-1 水土流失防治六项指标达标情况

防治目标	采用标准值	效益分析值	备注
水土流失总治理度（%）	94	96.5	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
渣土防护（%）	88	89.6	达标
表土保护率（%）	90	97.3	达标
林草植被恢复率（%）	94	95.1	达标
林草覆盖率（%）	19	21.0	达标

7.2 水土保持措施评价

（1）工程措施

本项目已实施的工程措施为：表土剥离 0.36 万 m^3，土质排水沟 3150m，混凝土排水沟 4280m，沉砂池 5 座，排水涵管 126m，混凝土涵管 200m，拦渣挡墙 36m，HDPE 波纹管 18m，箱涵 430m，混凝土截水沟 60m。

经查阅施工资料，各工程措施实施时间和实际实施工程量，工程措施实施进度与主体工程进度基本一致。措施布局和措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了调整，实施的措施质量稳定，满足项目区水土流失防治需要。

（2）植物措施

本项目已实施的植物措施为：1、露天采场：湿地松 1780 株，旱冬瓜 2905 株，云南松 1300 株。2、矿山道路：湿地松 3750 株，旱冬瓜 1000 株，云南松 2400 株，撒播旱冬瓜 24.41kg。

实际实施过程中考虑到地区水分较少，撒播松子难以发芽成活，建设单位在道路

边坡及露天采场超采部分栽植旱冬瓜和云南松树苗，本项目实施的植物措施较水土保持方案设计发生变化，但措施布局满足水土保持方案要求，植被长成后能够有效控制项目区水土流失。项目区矿山道路边坡和露天采场栽植树苗冠幅较小，部分区域支部出现死亡现象，后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益。

（2）临时措施

实施的临时措施为：土工布覆盖：670m^2；临时沉沙池 4 个。

临时措施主要在主体工程施工期实施，有效降低施工期间的水土流失。

7.3 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，监测总结报告中明确“绿、黄、红”三色评价结论，本项目在监测过程中开展了 8 次水土保持监测工作，监测季报得分为该季度实际得分，监测总结三色评价得分为全部监测季报得分的平均分，具体如下表所示:

表 7-2 工程水土保持监测三色评价表

项目名称		姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）								
监测时段和防治责任范围		2021 年 4 季度-2023 年 2 季度，21.15 公顷								
三色评价结论（勾选）		绿色☑ 黄色□ 红色□								
评价指标		2021 年	2022 年				2023 年			平均值
		4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	15	15	15	0	15	15	13.13
	表土剥离保护	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
	弃土（石、渣）堆放	15	15	15	15	15	15	15	15	15.00
水土流失状况		14	13	15	15	15	15	15	15	14.63
水土流失防治成效	工程措施	12	14	12	4	14	18	14	18	13.25
	植物措施	8	9	11	9	9	13	9	9	9.63
	临时措施	8	6	6	2	4	6	6	4	5.25
水土流失危害		5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
合计		82	82	84	70	82	77	84	86	80.88

《水保变更方案》设计的水土保持措施基本落实到位，防治措施完善，设施质量合格，防治效果良好，有效的减少了由项目建设产生的水土流失。各项水土保持措施

实施后，项目区的水土流失得到了有效控制，生态环境得以改善，有效的防治了水土流失。经评定，本项目水土保持监测三色评价综合得分为 80.88 分，三色评价结论为“绿色”。

7.4 存在问题及建议

针对本工程现状，我公司提出以下几点建议，为建设单位的后期水土保持工作中提供参考：一是后续生产过程中应加强巡查，保障项目排水措施正常运行；二是加强植被抚育管理工作，对覆盖度差的区域进行补植补种；三是目前项目已进入试运行期，基建期水土保持设施验收未启动，根据相关要求，项目投入使用前应当开展水土保持设施验收工作；四是按要求开展运行期的水土保持监测。

7.5 综合结论

通过监测，姚安县太平镇摆依村豹子箐石场 25 万吨/年普通建筑用砂岩矿开采建设项目（基建期）基本按照主体工程和水土保持方案的设计要求开展了水土流失防治工作。针对目前本项目的水土保持工作而言，主要是要做好对已实施的水土保持措施进行管护及养护，同时注意按照方案设计要求落实运行期的水保措施，

项目基建期水土保持措施基本实施完毕，通过各项防治措施的实施，水土流失治理度为 96.5%，水土流失控制比达 1.05，渣土防护率达 89.6%，表土保护率 97.3%，林草植被恢复率为 95.1%，林草覆盖率为 21.0%。水土流失六项防治指标均达到方案设计的目标值。

通过以上监测成果可以看出，本项目建设单位对水土保持工作较为重视，虽然各项水土保持措施均得到了实施，但存在植被养护部到位的情况，后续应加强植物措施的养护工作。现阶段水土保持监测三色评价结论为“绿色”。