

昭通市鲁甸县江底镇赵馈箐采石场

(基建期)

水土保持监测总结报告

鲁甸县江底乡赵馈箐采石场

2019年7月



营业执照

统一社会信用代码 92530621MA6K96E51W

经营者 李才雄
名称 鲁甸县江底乡赵馈箐采石场
类型 个体工商户
经营场所 鲁甸县江底乡坡脚村
组成形式 个人经营
注册日期 2011年06月02日
经营范围 石灰岩露天开采（以上经营范围涉及许可经营项目的，应在取得有关部门的许可后方可经营）



登记机关

2016年12月15日



项目区现场照片



矿山开采区



工业场地



道路区



排土场



办公生活及辅助设施区

目录

1 综合说明	1
2 监测依据	4
2.1 法律法规.....	4
2.2 部委规章.....	4
2.3 规范性文件.....	4
2.4 技术规范和标准.....	5
2.5 主要技术资料.....	5
3 建设项目及项目区概况	7
3.1 项目概况.....	7
3.2 项目区概况.....	20
3.3 《水保方案》设计情况.....	24
4 监测实施	33
4.1 监测目标.....	33
4.2 监测原则.....	33
4.3 监测内容及方法.....	34
4.4 监测时段和监测频次.....	38
4.5 监测工作实施情况.....	39
4.6 监测设备.....	41
4.7 监测工作实施情况.....	42
5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定	43
5.1 不同侵蚀单元划分.....	43
5.2 基建期侵蚀单元侵蚀模数.....	45
6 水土流失动态监测结果及分析	46
6.1 防治责任范围动态监测结果及分析.....	46
6.2 弃土弃渣动态监测.....	47
6.3 地表扰动面积动态监测结果.....	49

6.4 土壤流失量动态监测结果.....	49
7 水土流失防治动态监测结果.....	52
7.1 水土流失防治措施.....	52
7.2 水土流失防治效果动态监测结果.....	54
7.3 水土流失防治动态监测结果.....	55
8 结论.....	58
8.1 水土保持措施评价.....	58
8.2 监测工作中的经验与问题.....	59

附件

附件一：采矿许可证（证号：C5306212010047120062089）；

附件二：《鲁甸县水务局关于准予鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持方案的行政许可决定书》（鲁水保许〔2017〕19号）；

附图

附图 1：项目区地理位置及交通图；

附图 2：鲁甸县江底镇赵馈箐采石场平面布置图；

附图 3：鲁甸县江底镇赵馈箐采石场监测点布置图；

附图 4：鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土流失防治责任范围图；

附图 5：鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持措施布设竣工验收图；

1 综合说明

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场位于云南省鲁甸县城约 160° 方向，平距约 14Km 处。行政区划属云南省鲁甸县江底镇管辖。矿区地理坐标(极值) (西安 80 坐标)：东经: $103^{\circ}34'43''\sim 103^{\circ}34'56''$ ，北纬: $27^{\circ}04'02''\sim 27^{\circ}04'13''$ 。

矿区有约 0.5km 简易公路向北西与鲁甸~江底乡公路相连，东距 213 国道约 7 公里，距鲁甸县城约 19km，距内（内江）昆（昆明）铁路昭通站约 46km，交通、通讯较为方便。

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场，为已建矿山，由于生产需要，需变更开采标高，经业主与鲁甸县国土资源局共同协商，鲁甸县国土资源局同意对开采标高进行变更(详见附件 5)。矿山由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0649km^2 ，开采标高：2380-2450m；采矿许可证登记日期为 2013 年 4 月 18 日，证号 C5306212010047120062089 有效期限：叁年（至 2016 年 4 月 18 日），石灰岩矿累计查明 122b+2S22 类资源储量为 331.15万 m^3 （847.71 万 t）；其中可利用保有量 122b 类资源储量 150.05万 m^3 （384.11 万 t），压覆量 2S22 类资源储量 181.1万 m^3 （463.6 万 t），111b 级 12.82万 m^3 ，合 32.82 万 t。矿山服务年限为 30 年，剩余储量服务年限为 28 年，矿区已修建进场公路，交通便利。

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场于 2017 年 9 月开工建设，于 2018 年 2 月完工。本项目由鲁甸县江底镇赵馈箐投资建设，项目总投资 290 万元，其中土建投资 80 万元。

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场批复防治责任面积为 8.50hm^2 ，包括项目建设区 6.49hm^2 和直接影响区 2.01hm^2 ；根据相关文件，利用 GPS、激光测距仪等仪器，结合现场实际施工情况、业主介绍，项目实际扰动面积与批复面积一致，实际建设中项目建设区 6.49hm^2 ，直接影响区 2.01hm^2 。

本工程实际监测时段为 2019 年 7 月中旬接受委托之日起，至 2019 年 8 月底结束，共计 1 个月，全部为生产期。受托后，我公司立即组织技术人员进入现场进行监测，正好属于雨季监测。雨季是监测工作最关键的时期：雨季在防治区植树种草一个月后监测 1 次，调查植被覆盖情况。

由于委托滞后，本项目水土保持监测主要采用以调查为主，巡查、走访等相结合的监测方法。防治责任范围、弃土弃渣情况、水土保持措施、水土流失量等

通过实地调查，并查阅施工、监理资料获得。

根据工程特点、施工布置，本项目基建期布置 4 个监测点，其中矿山开采区 1 个、矿山开采道路 2 个、排土场区 1 个；生产期布置 4 个监测点，其中矿山开采区 1 个、矿山开采道路 1 个、排土场区 1 个、工业场地 1 个。

截至 2019 年 7 月，工程基建期工程措施工程量①工程措施：开采区截洪沟 962m，矿山道路排水沟 400m；排土场截排水沟 140m，挡墙 110m；②植物措施：矿山道路绿化覆土 45m³，栽植石楠+女贞 460 株（含补种量）。③临时措施：矿山道路彩条布临时覆盖 1000m²；排土场撒播草籽 0.3hm²，临时拦挡 100m(填土草袋 250m³)。工程生产期工程措施工程量①工程措施：开采区表土剥离 2800m³；挡土墙 322m；排水沟 322m；②植物措施：开采区绿化覆土 418m³，全面整地 0.1hm²；抚育管理 0.1hm²；栽植石楠+女贞 161 株（含补种量）；栽植爬山虎 161 株(含补种量)；撒播高洋茅 0.1hm²。排土场区绿化覆土 560m³，全面整地 0.22hm²，抚育管理 0.22hm²；栽植石楠+女贞 406 株（含补种量），撒播高洋茅 0.22hm²。③临时措施：工业场地彩条布覆盖 500m²。

根据项目区原生水土流失量项目建设扰动后所产生的水土流失量，计算得本项目背景流失量为 286.15t，预测水土流失量 3616.03t，新增水土流失量 3329.88t。根据以上计算结果，本项目新增水土流失中，排土场区、矿山开采区所占比例较大，分别占总水土流失量的 36.02%、63.15%，其他各分区所占比例较小。

至提交监测总结报告时，工程占地区域内扰动土地整治率为 99.9%、水土流失总治理度为 99.9%、土壤流失控制比为 1.0、拦渣率为 99.9%、林草植被恢复率为 99.9%、林草覆盖率为 56.96%，均达到了方案预定目标。

综上所述，本项目建设和生产所产生的水土流失影响，可以通过多种措施(包括工程措施、植物措施、临时措施、管理措施等)加以消除和减免，把工程水土流失影响降低到最小。

开发建设项目水土保持监测成果表

项目名称	鲁甸县江底镇赵馈箐采石场		监测单位	鲁甸县江底乡赵馈箐采石场				
监测成果分期	总 1 期第 1 期		总监测时段	2017.8—2020.1				
扰动地表面积 (hm ²)	6.44		造成水土流失量 (t)	3616.03				
防治目标	目标值	监测值	防治目标	目标值	监测值			
扰动土地整治率%	95	99.9	水土流失总治理度%	92	99.9			
土壤流失控制比	1.0	1.0	拦渣率%	98	99.9			
林草植被恢复率%	99	99.9	林草覆盖率%	27	56.96			
水土保持措施 (基建期、生产期) 完成情况								
工程措施	植物措施		临时措施	完成水保投资 (万元)				
截洪沟 962m, 排水沟 722m, 截排水沟 140m, 挡墙 432m。	矿山道路绿化面积 45m ³ , 开采区绿化面积 418m ³ 。		矿山道路: 彩条布临时覆盖 1000m ² 。 工业场地: 彩条布覆盖 500m ² 。	87.3093				
监测实施情况	监测内容		监测点					
			监测方法	监测设施 (设备)	数量 (个)			监测次数
	设计	已建			保存			
	1	水土流失背景值	调查监测	现场试验仪器	1	1	0	3
	2	水土流失量	定位观测	简易坡面量测场、钢卷尺等	1	0	0	3
	3	扰动地表面积	调查监测	GPS、激光测距仪等	2	2	0	3
	4	植被状况	巡查监测	植被样方	1	1	0	3
	5	重力侵蚀调查	调查监测	无	1	1	0	3
6	水土流失危害	巡查监测	无	1	1	0	3	
水土流失灾害事件		无重大水土流失事件发生						
存在问题与建议		加强对已实施的水土保持措施 (工程、植物) 的管理和维护工作, 在运行期定期安排巡视检查, 发现损坏及时进行修补, 及时排查水土流失隐患, 以确保水土保持措施发挥长效功能。						

2 监测依据

2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日实施，2010年12月25日修订通过<2011年3月1日正式实施>）；

(2) 《中华人民共和国水法》中华人民共和国主席令第74号（2016年7月2日修订）；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第253号，1998年11月29日）；

(4) 《关于我省开发建设项目认真做好水土保持工作的决议》（云南省人大，2000年7月27日）。

2.2 部委规章

(1) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令，2005年7月8日水利部24令修订）；

(2) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第16号令，2005年7月8日水利部24令修订）；

(3) 水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保[2017]365号）。

2.3 规范性文件

(1) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号，2000年11月26日）；

(2) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发〔1993〕5号，1993年1月19日）；

(3) 《全国水土保持预防监督纲要（2004~2015）》（水保〔2004〕332号，2004年8月28日）；

(4) 《水土保持监测资格证书管理暂行办法》（水保〔2003〕202号，2003年5月12日）；

(5) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发〔2001〕4号，2001年1月8日）；

(6) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕

187号，2009年3月25日）；

（7）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，2017年8月30日）；

（8）《云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（云南省水利厅7号公告，云府登265号，2006年11月）；

（9）《云南省水利厅办公室关于贯彻落实云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法有关问题的通知》（云水办发〔2007〕3号，2007年1月1日）；

（10）《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3号，2009年6月1日）；

（11）《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》（云水保〔2010〕59号，2010年4月）。

2.4 技术规范和标准

（1）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（2）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

（3）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

（4）《水土保持术语》（GBT20465-2006）；

（5）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（6）《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；

（7）《水土保持试验规程》（SL419-2007）；

（8）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（9）《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；

（10）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；

（11）其他有关设计规范及技术标准。

2.5 主要技术资料

（1）《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场石灰岩矿开发利用方案说明书》（曲靖开发区中安矿业咨询有限公司，2015年3月）；

（2）采矿许可证（证号：C5306212010047120062089）；

(3) 《鲁甸县水务局关于准予鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持方案的行政许可决定书》（鲁水保许〔2017〕19号）；

(4) 《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》（云南省水利厅、云南省水利水电科学研究所，2006 年 2 月）；

(5) 与工程水土保持监测有关的其他技术资料。

3 建设项目及项目区概况

3.1 项目概况

3.1.1 地理位置及交通

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场位于云南省鲁甸县城约 160° 方向，平距约 14 公里处。矿区地理坐标(极值)（西安 80 坐标）：东经: 103° 34′ 43″ ~ 103° 34′ 56″，北纬: 27° 04′ 02″ ~ 27° 04′ 13″。矿区行政区划属云南省鲁甸县江底镇管辖。

矿区有约 0.5km 简易公路向北西与鲁甸~江底乡公路相连，东距 213 国道约 7 公里，距鲁甸县城约 19km，距内（内江）昆（昆明）铁路昭通站约 46km，交通、通讯较为方便。

3.1.2 矿山历史背景情况

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场，为已建矿山，由于需要变更开采标高，经业主与鲁甸县国土资源局共同协商，鲁甸县国土资源局同意对开采标高进行变更(详见附件 5)。矿山现由四个拐点圈定，矿区面积 0.0649km²，开采标高: 2380-2450m；采矿许可证登记日期为 2013 年 4 月 18 日，证号 C5306212010047120062089 有效期限: 叁年(至 2016 年 4 月 18 日)。截止 2015 年 3 月 1 日累计探获(122b+2S22) 类石灰岩矿资源储量 331.15 万 m³，合 847.71 万 t，其中 122b 级 150.05 万 m³，合 384.11 万 t；2S22 级 181.1 万 m³，合 463.6 万 t；111b 级 12.82 万 m³，合 32.82 万 t。按矿山生产能力年产 10 万吨石料，则矿山资源储量设计服务年限约为 30 年。

3.1.3 建设规模

项目名称: 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场;

建设单位: 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场;

法人代表: 李才雄;

建设规模: 10 万 t/年 ;

建设性质: 生产建设类项目;

矿山服务年限: 剩余储量服务年限为 28 年;

建设工期：建设总工期 6 个月（2017 年 8 月~2018 年 1 月）；

项目投资：总投资 290 万元，土建投资 80 万元。

表 3-1 主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	指 标	备注
1	矿山范围			
1.1	矿区面积	km ²	0.0649	
1.2	采场标高	m	+2380m~+2450m	
2	储量：			
2.1	保有资源储量	万 m ³	331.15	
2.2	可采资源储量	万 m ³	150.05	已开采 12.82 万 m ³
2.3	矿种		石灰岩矿	
2.4	回采率	%	95	
3	矿山设计			
3.1	年生产能力	万 m ³	3.91	
3.2	矿山服务年限	年	30	剩余年限 28 年
3.3	最终边坡角	[°]	60	
3.4	台阶坡面角	[°]	60	
3.5	台阶高度	m	10	
3.6	安全平台宽度	宽/m	3	
3.7	采矿方式		露天开采	
3.8	采矿方法		自上而下、分台阶开采	
4	矿山投入资金			
4.1	总投资	万元	290	
4.2	土建投资	万元	80	
5	建设工期	年	0.50	
5.1	计划开工时间		2017 年 8 月	
5.2	计划完工时间		2018 年 1 月	

3.1.4 矿山概况

3.1.4.1 矿床特征

(1) 矿体形态、产状

矿体赋矿层位为二叠系下统茅口组（P1m）。该组岩性稳定，主要为灰色、深灰色中厚层状一块状灰岩；夹灰色、深灰色中厚层状一块状白云质灰岩，局部夹黑色薄层页岩。呈块状、中厚层状产出，地层产状：地层倾向 249°—252°左右，倾角 16°—21°左右，厚度大于 180m。岩石较完整，节理裂隙发育一般，

岩溶中等发育。矿石质地均匀，力学强度高，为良好的建筑材料。

(2) 矿体性质

① 矿石的物理性质

矿石的矿物成分以方解石和白云石组成。方解石呈它形、半自形晶粒状，属微晶结构，彼此紧密镶嵌，粒度一般在 0.01mm~0.05mm 之间，约占 95%左右；白云石呈它形、半自形晶粒状，自形程度较方解石稍好，为交代方解石而形成，粒径一般 0.01mm~0.03mm 之间，约占 2%左右；另外夹杂有少量白云石、微量石英碎屑等矿物。是用于生产普通民用建筑、公路等基础设施建设的良好材料。

② 矿石的化学性质

本矿矿石化学成分以 CaO 为主约占 50.38%，其次为 SiO₂ 约占 0.75%、MgO 约占 1.24%、Al₂O₃ 约占 0.32%、Fe₂O₃ 约占 0.31%，烧失量约占 37.86%。未发现其它有益伴生矿产。

(3) 用途

矿区矿石主要用于民用建筑及公路建设石料，破碎后的砂、石料属良好的普通建筑材料，可满足普通建筑材料用砂、石料的化学成分及强度要求。

3.1.4.2 矿区范围

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场面积由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0649km²，开采标高 2380~2450m。拐点坐标表详见表 3-2。

表 3-2 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场矿区范围拐点坐标(西安 80 坐标)

拐点 编号	地理坐标		直接坐标	
	经度坐标	纬度坐标	X 坐标	Y 坐标
矿 1	103° 34' 43"	27° 04' 10"	2996123.37	35358915.69
矿 2	103° 34' 50"	27° 04' 13"	2996213.54	35359109.64
矿 3	103° 34' 56"	27° 04' 05"	2995965.40	35359272.22
矿 4	103° 34' 48"	27° 04' 02"	2995875.53	35359050.71
矿区面积	0.0649km ²			
开采标高	2380~2450m			

3.1.4.3 资源储量

根据《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场石灰岩矿开发利用方案》，鲁甸县江底镇

赵馈箐采石场累计查明 122b+2S22 类资源储量为 331.15 万 m³ (847.71 万 t) ; 其中可利用保有 122b 类资源储量 150.05 万 m³ (384.11 万 t), 压覆量 2S22 类资源储量 181.1 万 m³ (463.6 万 t); 消耗 111b 类资源量 12.82 万 m³ (32.82 万 t)。

3.1.4.4 矿山设计生产能力及服务年限

根据《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场石灰岩矿开发利用方案》，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场设计生产能力为 3.91 万 m³/年，矿山服务年限为 30 年，剩余储量服务年限为 28 年。

3.1.4.5 开采范围和开采方式选择

本次设计开采的矿体，均位于矿区范围内，无矿权重叠。根据矿区地形地貌、矿体赋存条件，该石灰岩矿的开采方式确定为山坡露天开采。

3.1.4.6 矿山开发技术方案

(1) 开采顺序及首采区

矿区内总体地形南高北低，根据矿体产出形态、矿区地形地貌特征和矿山开采技术条件，采用沿垂直方向由上而下，水平台阶，平行推进，掘出切割上山，形成自由面向台阶两水平方向扩帮的方式进行台阶开拓。

矿山开采由最高点 2440m 按 10m 一个台阶逐层下剥到最低开采标高 2380m，利用切割上山进行溜矿到堆矿场。

矿区共布设 7 个台阶，即首采场设置在 2440m 台阶，首采场建设完毕后再开采（剥离）2440m 台阶，以下逐台阶向下开采，最后开采 2380m 台阶。

台阶自上而下回采，移动坑线开拓。平台内回采工作由西部向东部方向推进回采。根据矿区范围、矿体埋藏条件、储量分布及矿山的开采现状等情况，采用自上而下分台阶开采，首采台阶为+2440m。

(2) 采场边坡系数

根据开采矿段矿岩的物理力学性质及矿岩的结构、构造，结合现场边坡的稳定情况，并参照同类矿山的实际经验设计确定的采剥工作面构成要求如下：

生产台阶高度：	10m；	工作台阶坡面角：	70°；
安全平台宽度：	3m；	清扫平台宽度：	5m；
运输平台宽度：	5m；	最终边坡角：	60°；

(3) 露天境界

根据本矿山特点，矿体直接出露地表，设计露天开采境界如表 3-3。

表 3-3 露天采场境界参数表

序号	项目名称	单位	采场参数
1	采场尺寸	(长×宽)	282×213
2	最高台阶标高	m	2440
3	台阶最低标高	m	2380
4	垂直高差	m	70
5	矿石体重	t/m ³	2.57
6	回采率	%	95

3.1.5 项目组成

根据项目水土流失特点及区域功能将鲁甸县江底镇赵馈箐采石场划分为矿山开采区、工业场地、办公生活区及辅助设施区、道路区、排土场 5 个分区，建设期总占地面积 6.49hm²。详见表 3-4。

(一) 建设工程

矿山建设工程主要为修建道路、截洪沟、废石场挡墙等，其基建工程量见表 3-4。

表 3-4 项目组成表

序号	项目组成	占地面积 (hm ²)	场内设施
1	矿山开采区	5.66	矿区自上而下分台阶开采，先开采（剥离）2440m 台阶即首采场，首采场建设完毕后再开采（剥离）2440m 台阶，以下逐台阶向下开采，最后开采 2380m 台阶。共布设 7 个台阶，每个台阶由南向北垂直矿体走向布置工作面，自西向东推进。方案服务期末期矿山开采区采至 2380m 台阶。
2	工业场地	0.36	矿山工业场地布置在矿区东北侧，规划面积为 0.36hm ² ，主要布置值班室、破碎站、砂加工站和堆料场等。
3	办公生活及辅助设施区	0.05	位于矿区西北侧，主要由建构筑物 and 硬化及绿化场地两部分组成，占地面积 0.05hm ² 。
4	道路区	0.20	道路区分为进场道路和场内道路，总占地面积为 0.20hm ² ； 进场道路：本项目自己修建，宽 4.5m，碎石路面； 矿山运输道路：长 400m，宽 4.5m，为碎石压实路面，占地面积为 0.16hm ² ； 工业场地道路：长 100m，宽 4~5m，碎石路面，占地面积 0.04hm ² 。
6	排土场	0.22	规划容量 11000m ³ 。

合计	6.49
----	------

(1) 矿山开采区

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场矿区面积由 4 个拐点圈定, 矿区面积 0.0649km², 开采标高+2450m—+2380m。保有资源储量为 331.15 万 m³, 可采资源量为 150.05 万 m³, 消耗资源量 12.82 万 m³。

矿区内总体地形南高北低, 开采顺序自上而下分台阶开采, 先开采(剥离) 2440m 台阶, 即首采场设置在 2440m 台阶, 首采场建设完毕后再开采(剥离) 2430m 台阶, 以下逐台阶向下开采, 最后开采 2380m 台阶。共布设 7 个台阶, 每个台阶由南向北垂直矿体走向布置工作面, 自西向东推进。

在方案服务期内, 矿山开采占地面积 6.49hm², 方案服务期末期矿山开采区采至 2380m 台阶, 在方案服务期满后, 方案服务期内开采出来的平台设计绿化措施。

(2) 工业场地

矿山工业场地布置在矿区东北部, 占地面积 0.36hm², 主要布置值班室、材料室、地磅秤、破碎站、砂加工站和堆料场。工业场地石料破碎分筛系统地形标高为 2400m, 砂石料堆放场地标高为 2390m。运输方式为卡车运输, 有乡村公路, 运输较方便。设置 30m×20m 料场 1 个。

(3) 办公生活及输助设施区

办公生活区位于矿区北测, 主要由建构筑物 and 硬化绿化场地两部分组成, 占地面积 0.05hm²。

①建构筑物

办公生活区建构筑物均为砖混结构房, 占地面积约为 0.006hm², 建筑面积 305m², 具体布置见表 3-5。

表 3-5 办公生活区建构筑物一览表

项目名称	占地面积 (m ²)	层数 (层)	建筑面积 (m ²)	结构形式
炸药库	30	1	30	砖混
办公生活区	275	3	275	砖混
合计	305		305	

②硬化场地

办公生活区除布置建构筑物外, 其余场地已采取了砼硬化, 硬化面积为 0.005hm²。

(4) 道路区

道路区分为进场道路和场内道路，总占地面积为0.20hm²。

进场道路：本项目自己建设，宽4.5m，碎石路面，即可满足矿区对外运输要求。

场内道路：场内道路包括矿山运输道路和工业场地道路，总占地面积0.20hm²。矿山运输道路长400m，宽4.5m，为碎石压实路面，占地面积为0.16hm²；工业场地道路长100m，宽4~5m，碎石路面，占地面积0.04hm²。

(5) 弃渣场

弃渣场规划在矿区北侧，建设单位在基建期产生的弃土、弃渣已经被云南丽城保洁有限公司购买，双方购买合同有效期为2018年6月10日至2021年6月10日，原有的弃土堆场现作为排土场使用。

(6) 排土场

排土场规划在矿区北部，占地面积0.22hm²，主体工程在采石场北侧设计修建浆砌石挡土墙及排水措施，本方案补充绿化措施，并提出水土保持要求。排土场已经进行植被恢复。

3.1.6 施工组织

(1) 施工场地、营地布置

本项目施工场地利用现有场地可满足建设需要；施工营地则利用现有的办公生活区，不需新增占地新建施工营地。

(2) 施工道路布置

本项目建设区内外交通便利。场外交通为鲁甸县城至江底镇的主要交通要道，场内交通为采石场至场外交通（砂石路面）以及本次新增的矿山开采道路，与场外交通衔接，交通条件满足水土保持施工要求。

(3) 施工用水、电、通讯

施工用水：矿区生产用水及生活用水均取自矿区附近溪沟，通过高位水池自流供给。

施工用电：矿区已通电。

通讯：矿区中国移动、中国联通、中国电信均有网络信号，通信条件良好。

(4) 施工材料来源

砂石料：矿山建设期挡墙、排水沟等所需的砂石来自本项目开采的砂石料。

砖：就近购买。

水泥：从昭阳区华新水泥厂购买。

其他材料：工程所需其他材料可在工程区附近街道购买。

3.1.7 矿山建设施工工艺及施工工序

（一）施工工艺

（1）土建工程施工工艺

本工程的土建工程施工内容主要包括场地平整、建构筑物、道路工程等施工。

1、场地平整施工

项目区利用原有的开采区、工业场地区、生活办公区，已平整。

2、建筑构筑物施工

建构筑物施工需进行基础开挖，开挖过程中基底上的树墩及主根应拔除以及清除基底上的草皮和垃圾，同时坑穴应清除积水淤泥和杂物并分层回填夯实。填方基础为松土时，应将基底碾压密实。基础建设完毕后才开始上层建筑施工。

2、道路工程施工

道路施工采用机械和人工施工相结合的方法，路面开挖采用推土机配合1.0m³挖掘机、5t自卸汽车进行开挖回填，局部人工辅助平整。

（1）开采工程施工工艺

1、采剥方法

《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场开发利用方案》确定：采用台阶式采剥方法采矿。新水平台阶在矿体上盘固定坑线连接平台处开沟，形成开采工作面，然后形成采区，横向推进，侧向装车，单台阶作业，逐台阶从上至下开采。

2、爆破参数

设计使用KQY90型浅孔钻机钻凿倾斜炮孔。具体爆破参数如下：

炮孔直径 $\varphi=70\text{mm}$

台阶高度 $H=10\text{m}$

炮孔倾角 $\theta=70^\circ$

布孔方式 “五花”形

炮孔间距 $a=4\text{m}$

炮孔排距 $b=3\text{m}$
 炮孔深度 $L=10.6\text{m}$
 炮孔超深 $h=0.6\text{m}$
 炮孔长度 11.9m
 单位炸药消耗量 $q: q=0.30\sim 0.35\text{kg/m}^3$

(二) 施工工序

主体工程设计在安排施工工序时，首先完成项目区外场地平整挡土墙，同时建设高位水池，待外部拦挡建设完毕后，再进行建设区场地平整、矿山采区的建设，以确保矿山建设期间产生的地表雨水经沉淀后通过排水沟自流排出场外。

3.1.8 生产工艺

该矿山采用三线联合式破碎工艺，机械化程度较高，可现场加工成各种级配的碎石、细砂。工艺流程：原矿经两段破碎，两次筛分，采用工艺流程见下图。

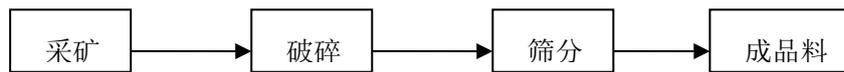


图 3-1 生产加工工艺流程图

3.1.9 工程占地

工程占地根据征地资料，并结合实地踏勘情况，对工程建设区原地貌占地类型及面积进行统计。

本工程建设占地 6.49hm^2 ，现状占地类型主要有林地、草地、建设用地、交通运输用地及其它土地(裸露的荒山)。其中林地面积 0.40hm^2 ，草地面积 0.10hm^2 ，建设用地面积 0.41hm^2 ，交通运输用地面积 0.20hm^2 ，其它土地面积 5.38hm^2 。方案服务期工程占地类型及面积详见表 3-6。

表 3-6 方案服务期工程占地类型及面积统计表

防治区		占地类型及面积(hm^2)						占地性质
		合计	林地	草地	建设用地	交通运输地	其他土地	
1	工业场地	0.36			0.36			永久占地
2	办公生活及输助设施区	0.05			0.05			永久占地

3	矿山道路	0.2				0.2		永久占地
4	矿山开采区	6.44	0.4	0.1			5.16	永久占地
5	排土场	0.22					0.22	永久占地
合计		6.49	0.4	0.1	0.41	0.2	5.38	

3.1.10 项目土石方平衡情况

基建期土石方

1、矿山开采区

矿山开采区基建期产生的土石方主要为截洪沟基础开挖 422m³，沉沙池基础开挖 29m³。截洪沟基础开挖、沉沙池基础开挖 451m³，全部废弃于排土场。

2、矿山开采道路

矿山开采道路基建期产生的土石方主要为公路的排水沟开挖 198m³，表土剥离 200m³，排水沟基础开挖 198m³，全部废弃于排土场。表土剥离 200m³，本区绿化覆土 45m³，排土场绿化覆土 155m³，表土无废弃。

3、排土场

排土场基建期产生的土石方为排水沟基础开挖 57m³，拦渣墙基础开挖 166m³。其中 73m³ 用作排土场回填，其余 150m³ 废弃于排土场。

4、工业场地

工业场地本服务期不产生开挖量。

5、办公生活及辅助设施区

办公生活及辅助设施区本服务期不产生开挖量。

生产期土石方

生产期产生的土石方主要是矿山开采产生的土石方，包括表土剥离，矿山开采区开采矿石产生的土石方。

表土剥离 2800m³，本区绿化覆土 418m³，排土场绿化覆土 560m³，剩余表土 1822 m³ 堆放于排土场，下期继续使用。

矿山开采区产生的土石方包括矿山开挖产生的废石废土，根据调查，废石废土产生于开采工作面上，净矿石 194553m³，剥采比 1: 0.05，产生废石废土 9728m³（含表土剥离 3000m³），废石废土 9728m³ 全部废弃于排土场。

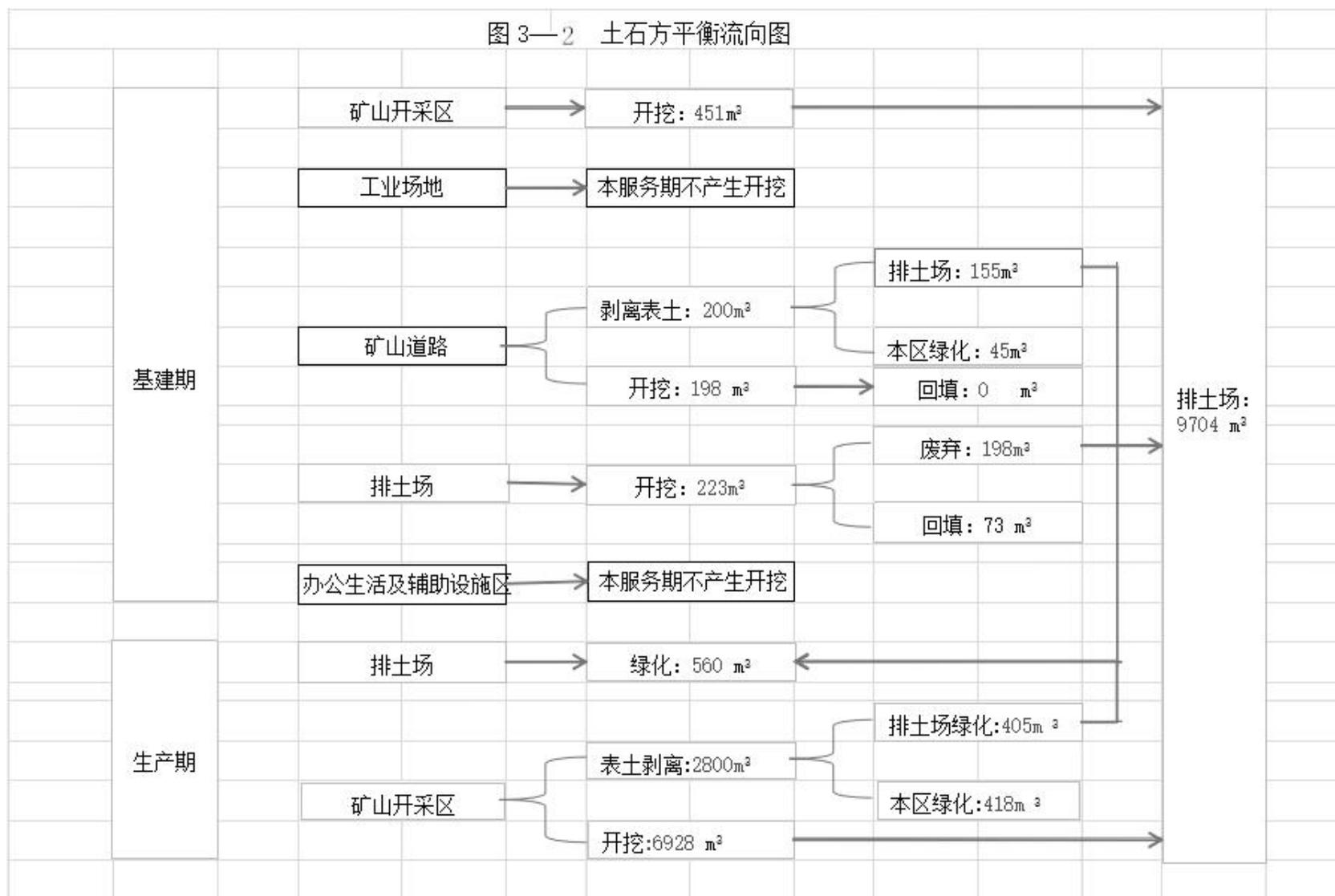
综上所述，工程建设共产生开挖量 10800m³（不含净矿石 19.4553 万 m³），

其中开挖产生 7800m³,剥离表土 3000m³。土石方回填 73m³,排土场废弃 9704m³,绿化覆土 1023m³。土石方平衡详见表 3-7、图 3-1。

表 3-7 土石方平衡及流向表

工程期 划分	防治区	开挖(m ³)		回填、利用(m ³)		调入(m ³)		调出(m ³)		废弃(m ³)	
		挖方量	剥离表 土	回填	利用量	数量	来源	数量	去向	数量	去向
基建期	矿山开采区	451								451	排土场
	矿山道路	198	200		45			155	排土场绿化	198	
	排土场	223		73						150	排土场
	工业场地										
	办公生活及 辅助设施区										
生产期	矿山开采区	6928	2800		418			405	排土场绿化	8905	排土场
	排土场				560	405	矿山道路 155m ³ 、矿 山开采区 405m ³				
合计		7800	3000	73	978	405		555		9704	
备注	备注：开挖+调入=回填+利用+调出+废弃。土石方平衡未加入净矿量										

图 3—2 土石方平衡流向图



3.1.11 移民（拆迁）安置

本项目建设区范围内无居民点，不涉及移安置，也不涉及其他任何形式的拆迁，故不存在因为拆迁与移民安置造成新的水土流失问题。

3.2 项目区概况

3.2.1 自然环境概况

一、地质

(1) 地层岩性

矿区内出露地层有第四系残坡积(Q^{edl})及二叠系下统茅口组(P_{1m})。现依次由老至新分述如下：

1、二叠系下统茅口组 (P_{1m})

岩性为浅灰色、深灰色厚层状灰岩，生物碎屑灰岩，呈粗晶、细晶、微晶、隐晶结构，块状构造，分布于矿区内除第四系以外的地段，为矿区开发利用的矿产资源，地层走向北西—南东，倾向南西，倾角 22~28°，厚度 324~560 m(区域厚度)。

2、第四系残坡积层(Q^{edl})

主要出露于矿区西南部平缓地带及溪沟，由红色粘土及灰岩转块组成，转块大小不等，多在 5×10cm 大小，大者可达 80cm，呈棱角状、亚圆状，该层结构松散，欠固结，物理力学性质差异较大。厚度约为 0~3m。

(2) 地质构造

据调查，矿区地质构造简单，二叠系下统茅口组(P_{1m})地层总体走向为北西—南东向，地层倾向 228°~234°，倾角 22~28°，为向南西倾斜的单斜岩层。区内构造不发育，无活动性断裂构造，地质构造属简单类型。

根据矿区及其周边调查，未发现有滑坡、泥石流、崩塌、不稳定斜坡、地面沉降等不良地质灾害。

(3) 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，场地属地壳稳定性基本稳定区。鲁甸县抗震设防烈度为Ⅷ度，第三组，设计基本地震加速度值为0.10g。

二、地貌

矿区地处云贵高原东北缘，地貌上属构造侵蚀低中山地貌，地势总体北西部低中西部高，地形较为完整。评估区最高海拔位于矿区外的中西部，海拔标高 2477m，最低海拔为矿区外围北西部，海拔标高约 2316m，相对高差 161m，地形相对高差较大，地形坡度 $6^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，矿区外围局部地段高达 32° ；矿区最高南西部，海拔 2477m，最低北部，海拔 2358m，最大高差 119m，地表坡度 $19^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。



矿区地形地貌

三、气象

据《鲁甸县志》资料，矿区所在的鲁甸县气候属暖温带季风气候区，由于地势西高东低，山脉多呈北西—南东向。冬季气温较低，夏季气候凉爽，干湿两季分明。气候资料可参照鲁甸气象站：全年无霜期 220d 左右，年均气温 12.1°C ，最热月 7 月均温 19.8°C ，最冷月 1 月均温 2°C ，极端最低气温 -13.3°C ，极端最高气温 33.5°C ，年均日照时数 1902.02h，年降水量 867mm。每年的 5 月下旬至 9 月下旬为潮湿多雨的雨季，降雨多集中在 7、8、9 三个月，占全年总降雨量的 50-59%，而 11 月至次年的 5 月为旱季，风向多为西南风，风力最大达 18m/s 。

四、水文

矿区地势为南部高北部低，坡度一般在 4~32°，区内汇集的大气降水沿山坡经矿区由南西向北东地形低洼处排泄，自然排泄条件较好。矿区属桃源水库径流区，矿山开采要防治对桃源水库的不利影响。

五、土壤

鲁甸县境内地形气候十分复杂，海拔高悬殊，土壤类型较多，根据土地普查资料，全县共 6 个土纲，9 个土类，14 个亚类，85 个土种。主要的土类分别有：燥红土，红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、石灰土、潮土、水稻土 9 个土类。区域性土壤有石灰（岩）土、紫色土、潮土、水稻土 4 个土类。工程区土壤类型为黄壤，土种有大黄泥、黄泥、小黄泥 3 种。

六、植被

区内地处荒山地带，仅外围有少许耕地，植被有针叶林、灌木林、草地等，林草植被覆盖度 30%。土地资源类型主要为荒山，土壤贫脊，除沟谷及低洼地带见有少量第四系残坡积层含砂石较多的黄土外，区内主要为中等风化程度的石灰岩。

七、其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3.2.2 社会经济

鲁甸县位于云、贵、川三省结合部，是昭通市的南大门，国土面积 1489km²，地跨东经 103° 09′ — 103° 40′、北纬 26° 59′ — 27° 32′ 之间，县境东西横距 50km，南北纵距 60km。东北与昭通市接界，东南与贵州威宁县毗邻，南部和西部与会泽、巧家两县隔牛栏江相望。县人民政府驻文屏镇，距昭通市政府所在地昭阳区 18km，距省会昆明市 310km。居住着回、彝、苗、布依等 13 个少数民族 9.46 万人，占总人口的 20.6%。境内最高海拔 3356m，最低海拔 568m，年平均气温 12.1℃，立体气候明显。2015 年末，全县辖文屏镇、桃源回族乡、茨院回族乡、江底镇、火德红镇、小寨镇、龙头山镇、江底镇、龙树镇、新街镇、水磨镇、梭山镇等 2 乡 10 镇 94 村（居）委会 1690 个村民小组。2015 年，户籍总户数 14.77 万户，总人口 45.82 万人，其中城镇人口 11.12 万人。2015 年，全县生产总值 47.6 亿元，全县农林牧渔及其服务业总产值 16.7 亿元，全年粮食总

产量 18.1 万 t，全年全部工业增加值 10.52 亿元，全年固定资产投资 74.51 亿元。

3.2.3 土地水土流失现状

(1) 区域水土流失现状

根据《云南省土壤侵蚀遥感调查报告》（2004 年 8 月），鲁甸县现有国土面积 1489.39km²，微度流失面积 549.98km²，占土地总面积的 36.93%；水土流失面积 939.41km²，占土地总面积 63.07%，其中：轻度流失面积 350.84km²、中度流失面积 275.82km²、强度流失面 244.04km²，极强度流失面积 61.07km²，剧烈流失面积 7.64km²，分别占流失面积的 37.3%、29.4%、26.0%、6.5%、0.8%。平均侵蚀模数 3218t/km².a，年均侵蚀量 479 万 t,侵蚀深 2.38mm。

(2) 项目区水土流失现状

根据现场调查，项目区现状占地类型主要为林地、草地、交通运输地、建设用地、其他土地，水土流失以轻度为主，平均土壤侵蚀模数 1045.03t/km².a。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50344-2008）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目建设区位于西南土石山区，水土流失允许值 500t/km².a。

3.2.4 工程水土流失特点

本项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区的基础开挖，由于施工期开挖扰动原地貌，占压土地，破坏原有植被，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。

由于本项目委托开展监测工作时，工程土建工程已完工，工程基建期水土流失状况、特点等均已无从获得，现通过施工资料分析、结合水保方案、同类项目经验分析、现状调查分析等手段，对工程各防治分区的水土流失特点进行分析。

工业场地、办公生活区和道路区各扰动地表区域绝大部分被建构筑物覆盖或采取碎石硬化，其余空地也采取植被绿化，因场地建设所产生的水土流失已得到基本治理，建设区域内无明显水土流失现象。

3.3 《水保方案》设计情况

3.3.1 水土流失防治责任范围

根据《水保方案》及批复文件，本工程水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，防治责任范围总面积为 8.50hm²，其中项目建设区面积为 6.49hm²，直接影响区面积为 2.01hm²，本工程水土流失防治责任范围见下表。

表 3-8 《水保方案》确定的水土流失防治责任范围统计表 (hm²)

防治区		占地类型及面积(hm ²)					其他土地	备注	
		合计	林地	草地	建设用地	交通运输地			
一	项目建设区	6.49	0.40	0.10	0.41	0.20	5.36		
1	工业场地	0.36			0.36				
2	办公生活及输助设施区	0.05			0.05				
3	矿山道路	0.20				0.20			
4	矿山开采区	6.44	0.40	0.10			5.16		
5	排土场	0.22					0.22		
二	直接影响区	2.01							
合计		8.50							

3.3.2 防治目标

根据《水保方案》及其批复文件，本项目水土流失防治目标值详见表 3-9。

表 3-9 水土流失防治目标

序号	项目	确定目标值
1	扰动土地整治率(%)	95
2	水土流失总治理度(%)	92
3	水土流失控制比	1.0
4	拦渣率(%)	98
5	林草植被恢复率(%)	99
6	林草覆盖率(%)	27

3.3.3 水土流失预测情况

根据《水保方案》预测分析，通过计算分析，该工程扰动地貌、损坏土地和植被面积共 6.44hm²，损坏水土保持设施面积为 0.50hm²；本项目可能产生的水土流失预测总量 3616.03t，新增水土流失量 3329.88t，弃渣量 9704m³。新增水土

流失中，矿山开采区、排土场区所占比例较大，分别占水土流失量的 63.15%、36.02%，是水土流失防治的重点区域。

表 3-10 《水保方案》预测项目建设水土流失量统计表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动后模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
工业场地	基建期	2000	0	0	0.5	0	0	0
	生产期	2000	3000	0.36	4.5	32.4	48.6	16.2
	自然恢复期	2000				0	0	0
	小计					32.4	48.6	16.2
矿山道路	基建期	2000	8000	0.2	0.5	2	8	6
	生产期	2000	3000	0.14	4.5	12.6	18.9	6.3
	自然恢复期	2000	800	0.06	1	1.2	0.48	
	小计					15.8	27.38	11.58
矿山开采区	基建期	952.3	6000	0.1	0.5	0.48	3	2.52
	生产期	952.3	10000	5.16	4.5	221.12	2322	2100.88
	自然恢复期	952.3	800	0.41	1	3.90	3.28	
	小计					225.50	2328.28	2102.78
排土场	基建期	1000	6000	0.07	0.5	0.35	2.1	1.75
	生产期	1000		0.22	4.5	9.9	0	
	自然恢复期	1000	800	0.22	1	2.2	1.76	0
	小计					12.45	3.86	
合计	基建期					2.83	13.1	10.27
	生产期					276.02	2389.5	2113.48
	自然恢复期					7.30	5.52	0
	小计					286.15	2408.12	2121.97

3.3.4 水土流失防治分区

《水保方案》确定的分区如图 3-3。

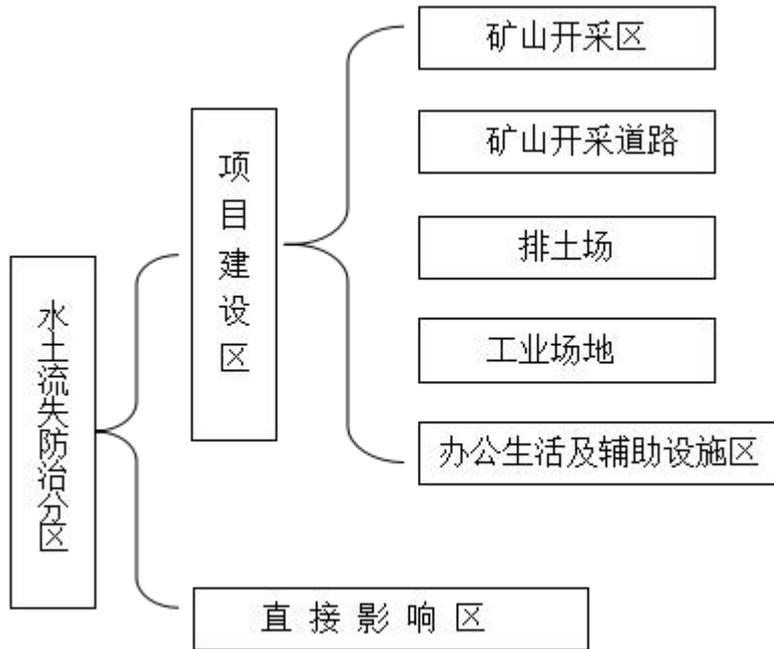


图 3-3 《水保方案》中确定的水土流失防治分区

3.3.5 水土保持措施布局及主要工程量

根据已批复《水保方案》，本项目水保措施包括主体工程设计和《水保方案》新增的措施，措施如下：

1、基建期主体设计的水土保持措施工程量

基建期主体设计具有水土保持功能的措施：①工程措施：矿山开采区：截洪沟 962m（土石方开挖 422.07m³，M10 抹面 1222.52m²，C15 砼 32.46m³，M7.5 浆砌石 259.74m³），沉沙池 2 口（土石方开挖 28.9m³，M10 抹面 34.2m³，C15 砼 3.4m³，M7.5 浆砌石 11.7m³）。

矿山道路：表土剥离 200m³，排水沟 400m（土石方开挖 198m³，C15 砼 18m³，M10 抹面 560m²，M7.5 浆砌石 132m³），铺筑路面 1600m²（碎石铺筑 160m³）。

排土场：截排水沟 140m（土石方开挖 56.7m³，M10 抹面 168m²，C15 砼 6.3m³，M7.5 浆砌石 37.8m³），挡渣墙 110m（土石方开挖 165.99m³，土石方回填 72.93m³，C15 砼 6.6m³，M7.5 浆砌石 311.36m³）。

(2) 植物措施

矿山道路：绿化覆土 45m³，栽植石楠+女贞 460 株（含补种量）。

(3) 临时措施

矿山道路：彩条布临时覆盖 1000m²。

排土场：撒播草籽 0.3hm²，临时拦挡 100m(填土草袋 250m³)

生产期主体设计的水土保持措施工程量

2、生产期主体设计的水土保持措施工程量

(1) 工程措施：矿山开采区，表土剥离 2800m³，挡土墙 322m(M7.5 浆砌石 57.96m³)，排水沟 322m(M7.5 浆砌石 57.96m³)。

(2) 植物措施

矿山开采区：绿化覆土 418m³，全面整地 0.1hm²，抚育管理 0.1hm²;栽植石楠+女贞 161 株(含补种量);栽植爬山虎 161 株(含补种量);撒播高洋茅 0.1hm²。

排土场区：绿化覆土 560m³，全面整地 0.22hm²，抚育管理 0.22hm²;栽植石楠+女贞 406 株(含补种量)，撒播高洋茅 0.22hm²。

(3) 临时措施

工业场地：彩条布覆盖 500m²。

表 3-11 基建期水土保持措施工程量表

编号	工程或项目名称	单位	数量
一	第一部分工程措施		
(一)	矿山开采区		
1	截洪沟		
	土石方开挖	m ³	422.07
	M7.5 浆砌石	m ³	259.74
	C15 砼	m ³	32.46
	M10 抹面	m ²	1222.52
2	沉沙池		
	土石方开挖	m ³	28.90
	M7.5 浆砌块石	m ³	11.70
	M10 抹面	m ²	34.20
	C15 砼	m ³	3.40

表 3-11 基建期水土保持措施工程量表

编号	工程或项目名称	单位	数量
(二)	矿山开采道路	m	
1	表土剥离		
	土石方开挖	m ³	200
2	排水沟	m	
	土石方开挖	m ³	198
	C15 砼	m ³	18
	M7.5 浆砌石	m ³	132
	M10 抹面	m ²	560
3	碎石路面		
	碎石铺筑	m ³	160
(三)	排土场		
1	排水沟		
	土石方开挖	m ³	56.7
	C15 砼	m ³	6.3
	M7.5 浆砌石	m ³	37.8
	M10 抹面	m ²	168
2	挡土墙		
	土石方开挖	m ³	165.99
	M7.5 浆砌石	m ³	311.36
	土石方回填	m ³	72.93
	C15 砼	m ³	6.6
二	植物措施		
(一)	矿山道路		
1	行道树		
	栽植石楠+女贞	株	460
	麻栎苗木	株	989
	绿化覆土	m ³	45

表 3-11 基建期水土保持措施工程量表

编号	工程或项目名称	单位	数量
	石楠+女贞抚育管理	株	460
三	临时措施		
(一)	矿山道路		
1	彩条布覆盖	m ²	1000
(二)	排土场		
1	临时拦挡		
	填土草袋	m ³	250
2	临时绿化		
	撒揪草籽	hm ²	0.3
	高洋茅草种	kg	21

表 3-12 生产期水土保持措施工程量表

编号	工程或项目名称	单位	数量
一	第一部分工程措施		
(一)	矿山开采区		
1	表土剥离		
	土石方开挖	m ³	2800
1	平台排水沟		
	M7.5 浆砌石	m ³	57.96
2	平台挡土坎		
	M7.5 浆砌石	m ³	57.96
二	第二部分植物措施		
(一)	矿山开采区		
1	绿化		
	全面整地	hm ²	0.27
	栽植石楠+女贞	株	717
	石楠+女贞苗木	株	717

	石楠+女贞抚育管理	株	717
	栽植爬山虎	株	717
	爬山虎苗木	株	717
	撒播高洋茅	hm ²	0.27
	高洋茅草籽	kg	21.74
	绿化覆土	m ³	1620
	爬山虎、高洋茅抚育管理	hm ²	0.27
(二)	排土场		
1	绿化		
	全面整地	hm ²	0.95
	栽植石楠+女贞	株	2731
	石楠+女贞苗木	株	2731
	栽植石楠+女贞抚育管理	株	2731
	撒播高洋茅	hm ²	0.95
	高洋茅草籽	kg	76.48
	绿化覆土	m ³	5205
	高洋茅抚育管理	hm ²	0.95
三	临时措施		
(一)	工业场地		
	彩条布覆盖	m ²	500

3.3.6 《水保方案》批复情况

2017年8月，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场委托北京地拓科技发展有限公司承担本工程水土保持方案的编制工作。2017年9月，鲁甸县水务局组织召开了《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持方案初步设计报告书（送审稿）》评审会。2017年10月完成了《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持方案初步设计报告书（报批稿）》。2017年10月9日，鲁甸县水务局以“鲁水保许[2017]19号”文件《鲁甸县水务局关于准予鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持方案的行政许可决定书》对本项目予以批复。

3.3.7 《水保方案》中对监测的要求

3.3.7.1 监测范围与监测分区

本工程水流失监测范围即工程扰动水土流失防治责任范围,面积为 4.78hm²,根据工程水土流失防治责任范围的水土流失特点,确定重点监测区域为排土场。

3.3.7.2 监测内容

监测的内容是根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的要求,开发建设项目水土保持的监测内容包括几个方面:

1、项目区水土流失背景值监测:监测施工扰动前,对项目区所有监测区域进行原地貌水土流失背景植监测。

2、防治责任范围动态监测:监测项目有无超越永久性征地红线开发情况、有无超范围使用临时占地情况及对项目周边地区的危害。

3、弃土弃渣动态监测:主要监测弃渣量、弃渣类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施及拦渣率等防治目标。

4、水土流失防治动态监测:包括水土保持工程措施及植物措施的动态监测。

5、重大水土流失危害监测。

3.3.7.3 监测方法

扰动地表面积、造成水土流失面积、损坏水土保持生物设施数量、土石方工程量及平稳监测,采用 GPS 调查、测量、资料收集等方法;水土流失量监测,采用简易坡面量测法监测、沉砂池观测法;水土流失对当地群众生产生活影响监测,采用巡查、走访、面谈、问卷调查相结合监测;水土流失防治措施情况监测采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。具体见下表。

表 3-13 监测指标及监测方法

监测内容	监测方法
扰动地表面积	GPS 调查、测量、资料收集
损害水土保持生物设施数量	
造成水土流失面积	
基建期土石方工程量及平稳	
水土流失量监测	简易坡面量测法、沉砂池观测法
对当地群众生产生活影响监测	巡查、走访、面谈、问卷调查

水土保持防治措施数量及质量	普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查
各区域林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度	
各项防治措施实施后的拦渣保土效果	

3.3.7.4 监测频次及监测时段

根据对本项目监测的重点地段及重点对象分析，结合该工程的实际情况，本项目监测时段包括基建期和生产期，共监测 2.50 年。

基建期：本项目基建期的监测时段为 2017 年 9 月~2018 年 2 月，共 0.50 年。

生产期末：本项目生产期的监测时段为 2018 年 3 月~2020 年 2 月，共 2.00 年。

雨季每月 1 监测 1 次， $R_{24} \geq 50\text{mm}$ 加测 1 次；旱季每季监测 1 次。雨季是监测工作最关键的时期：雨季在防治区植树种草一个月后监测 1 次，秋初对植物措施部分监测 1 次，调查植被覆盖情况。

3.3.7.5 监测点位布设

根据工程特点、施工布置，本项目基建期布置 4 个监测点，其中矿山开采区 1 个、矿山开采道路 2 个、排土场区 1 个；生产期布置 4 个监测点，其中矿山开采区 1 个、矿山开采道路 1 个、排土场区 1 个、工业场地 1 个。

表 3-14 监测点布设表

监测区域	具体位置	基建期监测点位(个)	生产期末监测点位(个)
矿山开采区	场地边界	1	1
矿山开采道路	道路中段	2	1
排土场	场地边界	1	1
工业场地	场地边界	/	1
合计		4	4

4 监测实施

4.1 监测目标

1、通过基建期进行水土保持监测，及时获得水土流失参数，经分析处理，掌握工程建设对水土流失的实际影响，发现工程建设过程中新出现的水土流失问题并及时采取有效的防治措施。

2、通过基建期水土保持监测，了解各项水土保持设施的运行情况，掌握水土保持工程的建设情况和在控制新增水土流失过程中的实际作用和可能存在的问题。

3、通过生产期水土保持监测，验证水土保持方案全部实施后的保水保土、防蚀减灾等效益，进而检验水土保持方案效益分析的合理性，为以后方案编制提供参考依据。

4、通过生产期水土保持监测，了解各项水土保持设施的经历施工期后的运行情况，从设施耐久性，有效性等方面检验方案水土保持设施的质量。

5、通过水土保持监测，掌握方案实施后土壤可蚀性变化情况，地形、植被的变化对水土流失影响的情况以及工程建设对周边区域生态环境的影响程度，找出土壤可蚀性、地形、植被、水土保持设施、降雨等水土流失因子在各个防治分区水土流失过程中所起的作用和各因子之间的定性定量关系。

6、通过水土保持监测，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据。同时，通过对工程水土保持设施的运行状况及水土流失防治效果的监测，可以为提高水土流失防治效果提供技术管理依据和补充措施的设计依据，也为建设项目水土保持工作的科学研究积累资料。

4.2 监测原则

水土保持监测专业性较强，按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，工程水土保持监测工作应由业主委托有水土保持监测资质的单位承担。由其依据水利部《水土保持监测技术规范》，编制监测细则并实施监测，并将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门，作为监督检查和验收达标的依据之一。因此本方案只根据项目区水土流失特点，对水土保持监测工作提出总体要求。

1、宏观监测与微观监测相结合，以常规监测为主的原则。全面掌握水土保

持措施的运行情况；

2、固定监测点与临时监测点相结合，以临时监测点为主的原则。结合工程造成的水土流失特点布设有代表性的监测点；

3、定点观测和实地调查相结合的原则。根据工程所造成水土流失特点布设观测小区、简易径流场或采取调查监测；

4、监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强的原则确定。

4.3 监测内容及方法

4.3.1 监测内容

4.3.1.1 防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围监测包括项目建设区的监测和直接影响区的监测。

(a) 项目建设区

(1) 永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地

复核临时性占地面积有否超范围使用；各种临时占地的临时性水土保持措施的运行情况；施工结束后原地貌恢复情况。

(3) 扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，地表堆存处的水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

(b) 直接影响区

直接影响区主要指因工程建设引起的水土流失影响范围（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区和直接影响区面积动态变化情况，反映项目建设过程实际发生的水土流失防治责任范围动态变化情况。

4.3.1.2 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣的监测内容主要包括：弃渣量、弃渣类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施及拦渣率的监测。

对于施工过程中的弃土弃渣动态情况，主要采用询问建设单位及监理单位，询问周边居民，分析有关监理工程量资料进行弥补。

4.3.1.3 水土流失防治动态监测

对于水土流失防治的监测主要监测工程建设过程中水土流失防治措施的防治效果。主要有以下监测内容：

(1) 防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。林草的生长发育情况、成活率、植被覆盖率等。

(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

监测工程建设实际情况是否按照《水保方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施的实施情况。

(4) 水土流失危害调查

调查项目建设直接或间接引起的水土流失对河流、水库、湖泊以及周边生态环境的影响。

4.3.1.4 基建期土壤流失量动态监测

本工程基建期、生产期造成水土流失量主要由两部分组成，一是由于项目建设扰动地貌、损坏土地和植被造成水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量；二是因为项目建设、生产造成弃土、弃渣不合理堆放而增加的水土流失量。同时进行水土流失因子监测，其主要对项目区土壤、植被、地形地貌及地类情况等监测。本项目采用的监测方法主要调查和巡查监测。

根据项目实际建设情况，基建期的土壤流失量已无法采取实测的方式获得，经监测组研究分析，确定基建期的土壤流失量采用估算的方式进行弥补，所估算的基建期侵蚀模数及侵蚀量仅作参考。

4.3.1.5 水土流失危害监测

- (1) 项目建设造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害；
- (2) 项目建设造成的水土流失对区域周边居民的影响状况；
- (3) 项目建设造成的水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象；
- (4) 项目建设造成的水土流失对区域生态环境影响状况。

工程各项监测内容见表 4-1。

表 4-1 监测内容一览表

主要监测内容	具体监测内容
防治责任范围动态监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
	水土流失防治责任范围变化情况
弃土弃渣动态监测	实际的弃渣量、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度等）、防护措施实施情况及拦渣率
水土流失防治动态监测	水土流失状况监测
	水土保持措施防治效果动态监测
基建期土壤流失量动态监测	估算分析施工期间土壤流失动态变化情况
水土流失危害监测	对农田、乡村道路及周边植被的危害情况
	对周边居民的影响状况
	水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象
	水土流失对区域生态环境影响状况

4.3.2 监测方法

根据项目建设的特性，水土流失及其防护特点，该项目采用调查监测和巡查监测相结合的方式进行水土保持监测。

4.3.2.1 调查监测

（一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料，辅以采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

（1）水土流失防治责任范围监测

A 项目建设区

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，对面积进行监测。

B 直接影响区

通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

（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施工期开展监测工作。

（3）其他面积监测

其他面积主要包括植物措施面积、复垦面积等相关面积，通过分析工程设计

资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积进行监测。

（二）植被监测

（1）林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

（2）存活率和保存率

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算合格样方占检查总样方的百分数即为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（3）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。

计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为总面积。

（三）其它调查监测

（1）水土流失因子

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通过查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等方式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质。

（2）水土流失防治动态监测

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）进行确定。

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

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、断裂或沉降等不稳定情况出现，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。

主要采用实地调查、问询、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

4.3.2.2 巡查

对易造成较大影响和危害的地方采用定期或不定期跟踪巡查的方法进行重点监测，应用 GPS 等先进设备进行辅助测量，随时掌握动态变化情况。

主要巡查对象：

- (1) 巡查项目实施的各项水土保持设施的完整性、完好性、成活率等；
- (2) 巡查项目区内是否存在水土流失隐患，是否存在尚未治理的区域等；
- (3) 巡查项目建设造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害等。

4.4 监测时段和监测频次

4.4.1 监测时段

根据对本项目监测的重点地段及重点对象分析，结合该工程的实际情况，本项目监测时段包括基建期和生产期，共监测 2.50 年。

基建期：本项目基建期的监测时段为 2017 年 9 月~2018 年 2 月，共 0.50 年。

生产期末：本项目生产期的监测时段为 2018 年 3 月~2020 年 2 月，共 2.00 年。详细情况见下表。

表 4-2 监测时段表

项目内容	监测时间	基建期监测时段 (a)	生产期 (a)	监测总时段 (a)
鲁甸县江底镇赵馈 箐采石场	2017.9~2020.2	0.50	2.0	2.50

4.4.2 监测频次

雨季每月 1 监测 1 次， $R_{24} \geq 50\text{mm}$ 加测 1 次；旱季每季监测 1 次。雨季是监测工作最关键的时期：雨季在防治区植树种草一个月后监测 1 次，秋初对植物措施部分监测 1 次，调查植被覆盖情况。

4.5 监测工作实施情况

4.5.1 监测组织

建设单位（鲁甸县江底镇赵馈箐采石场）于 2019 年 6 月委托我公司（鲁甸县江底乡赵馈箐采石场）负责本项目的水土保持监测工作。

我公司接到任务后，随即成立了项目监测组，针对项目实际情况，落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。

4.5.2 监测范围及监测分区

（1）监测范围

本工程监测范围即工程扰动水土流失防治责任范围，根据工程水土流失防治责任范围的水土流失特点，确定重点监测区域为矿山开采区、排土场。本项目监测范围为项目建设过程中实际扰动区域，施工直接影响区，总面积为 8.50hm^2 。

水土流失防治范围面积见表 4-3。

表 4-3 实际防治责任范围面积统计表 单位 hm^2

防治区	占地类型及面积 (hm^2)						备注	
	合计	林地	草地	建设用地	交通运输地	其他土地		
一	项目建设区	6.49	0.40	0.10	0.41	0.20	5.38	
1	工业场地	0.36			0.36			
2	办公生活及输助设施区	0.05			0.05			
3	矿山道路	0.20				0.20		
4	矿山开采区	5.66	0.40	0.10			5.16	
5	排土场	0.22					0.22	
	直接影响区	2.01						
	合计	8.50						

(2) 监测分区

本工程水土流失防治责任范围划分为二个一级防治区，即项目建设区和直接影响区；根据分区原则对项目建设区进行二级分区，分为矿山开采区、矿山开采道路、排土场、办公生活及辅助设施区、工业场地组成。

4.5.3 监测点布设

4.5.3.1 监测点布设主要思路

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为业主了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

监测点布设原则：

- 1、典型性原则，结合水土流失预测结果，选择典型场所进行监测。
- 2、可操作性原则，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。水土保持监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，可能造成较大水土流失的地区。
- 3、工程施工期间，在工程建设区及直接影响区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、完整的监测各区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。
- 4、生产期间，在上述监测点的基础上，重点监测采石区、排土场措施情况以及其余各区植被恢复情况。

4.5.3.2 监测点布设结果

根据实际监测情况，最终确定本项目共布设监测点 4 个，其中矿山开采区 1 个，工业场地 1 个，道路区 1 个，排土场 1 个。监测点布设情况详见下表。

表 4-4 监测点布设表

分区	监测点类型	监测点编号	监测内容	监测方法
矿山开采区	调查型	1#监测点	水土保持措施运行情况	调查监测
工业场地	调查型	2#监测点	水土保持措施运行情况	调查监测
道路区	调查型	3#监测点	水土保持措施运行情况	调查监测
排土场	调查型	4#监测点	水土保持措施运行情况	调查监测
直接影响区		不布设固定监测点	对周围环境的影响情况	巡查

图 4-1

水土保持监测点布设情况表

	
1#监测点：矿山开采区	2#监测点：工业场地
	
3#监测点：道路区	4#监测点：排土场

4.6 监测设备

监测设备主要有：激光测距仪、GPS、罗盘、数码相机、笔记本电脑等。用于该项目水土保持监测的设施主要有：植被地样方。结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见下表。

表 4-5 工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方		个	1	用于调查植被生长情况
二	设备				
1	激光测距仪	NIKONLR800	台	1	便携式
2	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	1	监测点定位、面积量测等
3	罗盘、塔尺		套	1	用于测量坡度
4	皮尺		个	2	测量长度
5	测高仪	NIKONLR800	台	1	测量植物生长状况及坡面高度
6	数码相机		台	2	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
8	笔记本电脑		台	1	用于监测数据、资料的整理

4.7 监测工作实施情况

接受本项目水土保持监测委托后，我公司成立了“鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持监测项目组”，组织专业技术人员对施工现场进行查勘和调查，针对项目的具体特点，按照《开发建设项目水土保持技术规范》（SL50433—2008）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）的要求，在研究分析《水保方案》、主体工程初步设计、施工、监理等相关资料的基础上，结合现场勘察的情况，对水土保持监测的内容、时段、监测点布设、主要观测指标及其方法与频次、监测工作组织管理、主要成果和实施进度等进行监测分析，对施工现场的一些水土保持措施的不足提出整改意见，建设单位根据我公司提出的整改意见完善了水土保持措施，取得了很好的防治水土流失的效果。

2019年6月1日：对工程前期资料及监理数据进行了收集，熟悉工程建设情况，为现场监测做好充分准备；

2019年6月7日：监测小组首次进入现场，对工程区域水土流失现状进行调查，复核水保方案中的水土保持措施落实情况及其防治效果。对不能满足水保要求的地方提出了整改意见和要求，并督促建设单位及时实施，与建设方沟通协调，并全线调查，走访，是否造成重大水土流失，调查工程建设对周边农田、植被、居民及生态环境的影响；

2019年6月15日：监测小组再次进入现场，对提出整改区域进行调查，补充收集相关数据；

2019年6月25日：监测小组第三次进场，对项目整改情况进行调查，补充收集相关数据，并对项目能否通过水土保持验收做出初步评价。

监测小组共3次进场监测。通过3次进入项目现场实地监测，经资料收集整理、实地调查数据整理分析等程序后，监测小组依照《水土保持监测技术规程》《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等有关技术规范，编写完成了《鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持监测总结报告》。

5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

5.1 不同侵蚀单元划分

5.1.1 侵蚀单元划分原则

本项目水土保持监测介入时，工程已进入生产期，各项水土保持措施均已基本实施完成，由建设活动而导致的水土流失逐渐减弱。参照水土保持监测分区的划分原则，确定侵蚀单元划分按照以下原则进行：

- (1) 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等有显著差异；
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- (3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 侵蚀单元划分

工程区水土流失预测范围为水土流失防治责任范围中的项目建设区，面积为6.49hm²。

表 5-1 原地貌各侵蚀单元占地表 单位：hm²

序号	项目	工程原始占地类型及面积 (hm ²)					小计
		林地	草地	建设用地	交通运输地	其他土地	
1	工业场地			0.36			0.36
2	办公生活及输助设施区			0.05			0.05
3	矿山道路				0.20		0.20
4	矿山开采区	0.40	0.10			5.16	5.66
5	排土场					0.22	0.22
合计		0.40	0.10	0.41	0.20	5.38	6.49

5.1.3 地表扰动类型划分

由于本工程开展水土保持监测时，项目建设工程已经完成，对于基建期间项目建设地表扰动类型已无从得知，只能根据同类项目监测经验，对本工程施工地表扰动类型进行划分。根据本项目建设特点，已完成大部分土建工程，建设中主要土石方工程集中在工业场地建设，其开挖产生的土石方集中堆放在工业场地区域，形成堆渣面，其他土石方工程均为平台扰动或者为无危害扰动。

表 5-2 项目区地表扰动类型划分表

类型	土质/石质	坡度/堆高	类型编号
开挖面	土质	<30 度	I
		>30 度	II
	石质		III
堆渣面	土质	<6m	IV
		>6m	V
	土石质		VI
平台	土质		VII
	石质		VIII
无危害扰动			IX

地表扰动类型划分说明：

(1) 我监测组根据扰动地表利用类型、地形、施工扰动特点进行扰动地表类型的划分；

(2) 在各种扰动地表侵蚀形态中，开挖面、回填面和堆渣面因坡度较陡，表层土较为松散，易受降水冲刷形成水土流失，是本工程水土保持监测重点关注的扰动地表类型；

(3) 平台是建设过程中最常见的扰动地表类型，因其经常受施工、交通等影响，导致降雨入渗减少，地表径流增多，加之局部存在零星临时堆渣，在没有采取硬化或水土流失防治措施的前提下，存在一定的水土流失。

5.1.4 防治措施侵蚀单元划分

本项目采取的水土保持措施包括土质排水沟、挡墙、绿化等措施。按防治措施划分侵蚀单元主要看防护措施完全与否。工程运行初期侵蚀单元划分具体情况见表 5-3。

表 5-3 防治措施实施后侵蚀单元划分表

项目区	措施类型	防治情况
工业场地	挡土墙	防治完全
	场地绿化	防治不完全
	边坡防护	防治不完全
	土工布覆盖	防治完全
办公生活区	绿化	防治完全
道路区	排水沟	防治完全

5.2 侵蚀单元侵蚀模数

5.2.1 原生土壤侵蚀模数的确定

本工程现状占地主要为林地、草地、建设用地、交通运输用地及其它土地（主要为荒山），由于地形地貌及土地利用方式的不同，各种地类的水土流失量也有较大差距，土壤侵蚀模数也存在差异。根据《土壤侵蚀分类分级标准》、《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》和《云南省土壤侵蚀图》，结合现场调查的土地利用类型、地形坡度、植被状况，分区选取不同的侵蚀模数，不同分区地类的面积与相应的侵蚀模数进行加权平均得出各预测分区的平均土壤侵蚀模数。

表 5-4 土壤侵蚀模数取值表

地类	平均侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀级别	判定标准
林地	450	微度侵蚀	大部分坡度在 8~15°之间，植被覆盖度在 60~75%
草地	500	轻度侵蚀	大部分坡度在 8~15°之间，植被覆盖度在 50~60%
建设用地	2000	轻度侵蚀	按 2000t/km ² ·a 计算
交通运输用地	2000	轻度侵蚀	裸露在外
其它土地	1000	轻度侵蚀	裸露地表，遇雨水冲刷极易造成水土流失

表 5-5 原生土壤侵蚀模数取值表

防治区名称	占地类型及面积 (hm ²)						土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)
	合计	林地	草地	建设用地	交通运输地	其他土地	
1 工业场地	0.36			0.36			2000
2 矿山道路	0.20				0.20		2000
3 矿山开采区	5.66	0.40	0.10			5.16	952.3
4 排土场	0.22					0.22	1000
合计	6.44	0.40	0.10	0.36	0.20	5.38	1045.03

通过加权平均计算，平均土壤侵蚀模数为 1391.80t/km²a。

5.2.2 扰动地表后土壤侵蚀模数的确定

(1) 面蚀区域土壤侵蚀模数

本方案采用经验法对扰动后地表进行侵蚀模数的确定，根据基建期、生产期水土流失强度预测分析，各分区扰动后水土流失侵蚀模数统计详见表 7-7。

表 5-6 各分区扰动后土壤侵蚀模数取值表

项 目		平均土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			备注
		基建期	生产期	自然恢复期	
1	矿山开采区	6000	10000	800	排土场生产期 按流弃比法
2	矿山开采道路	8000	3000	/	
3	排土场	6000	/	800	
4	工业场地	/	3000	/	

(2) 排土场流失系数取值

排土场水土流失预测采用流弃比预测，流失系数取 0.05。

6 水土流失动态监测结果及分析

6.1 防治责任范围动态监测结果及分析

6.1.1 《水保方案》中防治责任范围

根据《水保方案》及批复文件，本工程水土保持防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，防治总面积为 8.50hm²。其中项目建设区占地 6.49hm²；直接影响区面积为 2.01hm²。本工程水土流失防治责任范围见下表。

表 6-1 《水保方案》确定的水土流失防治责任范围统计表

防治区		占地类型及面积(hm ²)					备注	
		合计	林地	草地	建设用地	交通运输地		其他土地
一	项目建设区	6.49	0.40	0.10	0.41	0.20	5.38	
1	工业场地	0.36			0.36			
2	办公生活及输助设施区	0.05			0.05			
3	矿山道路	0.20				0.20		
4	矿山开采区	5.66	0.40	0.10			5.16	
5	排土场	0.22					0.22	
二	直接影响区	2.01						
合计		8.50						

6.1.2 实际建设中防治责任范围

根据现场踏勘测量，结合工程建设相关资料，确定本项目实际发生的水土流失防治范围面积为 8.50hm²。工程实际发生的防治责任范围面积同《水保方案》批复的面积一致。

表 6-2 方案批复防治责任范围面积与实际对照表 单位: hm²

项目		防治责任范围 (hm ²)		
		批复	实际	变化
项目建设区	矿山开采区	6.44	6.44	0
	工业场地	0.36	0.36	0
	办公生活及输助设施区	0.05	0.05	0
	道路区	0.20	0.20	0
	排土场	0.22	0.22	0
	小计	6.49	6.49	0
直接影响区	施工影响区	2.01	2.01	0
	小计	2.01	2.01	0
合计		8.50	8.50	0

6.2 弃土、弃渣场动态监测

6.2.1 《水保方案》中土石方量

根据《水保方案》及其批复,方案服务期内项目共产生表土剥离、开挖土石方约 10800m³, 回填、利用 1051m³, 外购表土 405 m³; 废弃 9704m³ (矿岩量中的土方及夹石), 全部堆放于弃渣场和排土场内, 用于矿山开采结束后的封场绿化所需覆土。土石方表详细见表 6-3。

表 6-3

《水保方案》内土石方量统计表

单位: m³ (自然方)

工程期 划分	防治区	开挖 (m ³)		回填、利用 (m ³)		调入 (m ³)		调出 (m ³)		废弃 (m ³)	
		挖方量	剥离表 土	回填	利用量	数量	来源	数量	去向	数量	去向
基建期	矿山开采区	451								451	排土场
	矿山道路	198	200		45			155	排土场绿化	198	
	排土场	223		73						150	排土场
	工业场地										
	办公生活及辅助 设施区										
生产期	矿山开采区	6928	2800		418			405	排土场绿化	8905	排土场
	排土场				560	405	矿山道路 155m ³ 、矿 山开采区 405m ³				
合计		7800	3000	73	978	405		555		9704	
备注	备注: 开挖+调入=回填+利用+调出+废弃。土石方平衡未加入净矿量										

注: 1、表中土石方均为自然方;

2、各行通过“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核均满足要求。

6.2.2 实际建设中弃土、弃渣量动态监测结果

经收集资料得出，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场在建设过程中产生开挖方 10800m³，其中开挖产生 7800m³，剥离表土 3000m³。土石方回填 73m³，排土场废弃 9704m³，产生的弃土由云南丽城保洁有限公司购买，合同有效期为 2018 年 6 月 10 日至 2021 年 6 月 10 日，整个项目建设期间无弃渣产生。

6.3 地表扰动面积动态监测结果

扰动地表面积与项目基础施工进度息息相关，随着工程施工进度，扰动面积逐渐增加，施工结束后，扰动面积达到最大值并维持不变。工程施工进度与扰动地表面积见下表。

表 6-4 工程实际施工进度与扰动地表面积变化表 单位：hm²

项目区		基建期						生产期
		2017 年~2018 年						2018 年 3 月~2023 年 2 月
		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	
1	矿山开采区	—————						—————
2	矿山开采道路	—————						
3	排土场	—————						—————
4	工业场地	—————						—————
5	合计	6.08						6.24

6.4 土壤流失量动态监测结果

6.4.1 水土流失量

根据水土流失量预测，项目区扰动地表可能造成水土流失总量 2408.12t，背景土壤流失预测总量 286.15 t，新增土壤流失量 2121.97t，工程水土流失预测分析及结果如表 6-5。

表 6-5

水土流失量表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动后模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
工业场地	基建期	2000	0	0	0.5	0	0	0
	生产期	2000	3000	0.36	4.5	32.4	48.6	16.2
	自然恢复期	2000				0	0	0
	小计					32.4	48.6	16.2
矿山道路	基建期	2000	8000	0.2	0.5	2	8	6
	生产期	2000	3000	0.14	4.5	12.6	18.9	6.3
	自然恢复期	2000	800	0.06	1	1.2	0.48	
	小计					15.8	27.38	11.58
矿山开采区	基建期	952.3	6000	0.1	0.5	0.48	3	2.52
	生产期	952.3	10000	5.16	4.5	221.12	2322	2100.88
	自然恢复期	952.3	800	0.41	1	3.90	3.28	
	小计					225.50	2328.28	2102.78
排土场	基建期	1000	6000	0.07	0.5	0.35	2.1	1.75
	生产期	1000		0.22	4.5	9.9	0	
	自然恢复期	1000	800	0.22	1	2.2	1.76	0
	小计					12.45	3.86	
合计	基建期					2.83	13.1	10.27
	生产期					276.02	2389.5	2113.48
	自然恢复期					7.30	5.52	0
	小计					286.15	2408.12	2121.97

从表 6-5 可以看出，项目区水土流失主要发生在鲁甸县江底镇赵馈箐采石场
矿山开采区和排土场，是防止水土流失最重要的区域。

6.4.2 运行初期水土流失量

项目基建期完工后进入生产期，工程区植被恢复，总体土壤流失强度大幅度减弱。存在水土流失的主要区域为植被恢复未达到一定的郁闭度区域，随着时间的推移，自然恢复到一定覆盖度后，项目的水土流失将会降低到最小。目前项目已全部完工，进入生产期。

6.4.3 土壤流失量动态监测结果

根据项目区原生水土流失量项目建设扰动后所产生的水土流失量，计算得本项目背景流失量为 286.15t，预测水土流失量 3616.03t，新增水土流失量 3329.88t。根据以上计算结果，本项目新增水土流失中，排土场区、矿山开采区所占比例较大，分别占总水土流失量的 36.02%、63.15%，其他各分区所占比例较小，水土流失量汇总表见表 6-6。

表 6-6 水土流失量汇总表

预测单元	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增流失量比例 (%)
工业场地	32.4	48.6	16.2	0.49
矿山道路	15.8	27.38	11.58	0.35
矿山开采区	225.5	2328.28	2102.78	63.15
排土场	12.45	1211.77	1199.32	36.02
合计	286.15	3616.03	3329.88	100.00

7 水土流失防治动态监测结果

7.1 水土流失防治措施

7.1.1 工程措施

(1) 水土保持工程措施工程量

根据《水保方案》，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场建设期主体工程设计具有水保功能并计入水保投资的措施包括：

矿山开采：区截洪沟 962m，沉沙池 2 口，挡土墙 322m，表土剥离 2800m³；

矿山道路：排水沟 400m，表土剥离 200m³，铺筑路面 1600m²；

排土场：截排水沟 140m，挡渣墙 110m，绿化覆土 45m³，栽植石楠+女贞 460 株（含补种量），矿山道路彩条布临时覆盖 1000m²，排土场撒播草籽 0.3hm²，临时拦挡 100m。

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实际实施工程措施工程量情况见表 7-1。

表 7-1 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实际实施工程措施工程量汇总表

序号	项目	单位	设计	实际完成	增减	备注
(一)	矿山开采区					
1	截洪沟	m	950	962	12	主体设计
2	挡土墙	m	300	322	22	方案新增
3	沉砂池	口		2		
4	表土剥离	m ³		2800		
(二)	道路区					
1	排水沟	m	500	400	-100	主体设计
2	碎石路面	m	1800	1600	-200	方案新增
3	表土剥离	m ³		200		
(三)	排土场					
1	排水沟	m	100	140	-40	主体设计
2	拦渣墙	m	80	110	-30	主体设计

7.1.2 植物措施

(1) 设计植物措施工程量

根据《水保方案》，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场建设期水土流失防治措施植物措施包括主体已有植被措施和水保方案新增绿化措施，其中主体已有植物措施：排土场已实施绿化面积 0.22hm²。

水土保持方案新增植物措施为排土场绿地化面积 0.22hm²，可绿化面积 0.22hm²。苗木、种子考虑 15%的补植量，绿化覆土 560m³，全面整地 0.22hm²，抚育管理 0.22hm²，撒播高洋茅 0.22hm²；矿区行道树栽植长 800m（两侧），栽植石楠+女贞 400 株。考虑 15%的补植量，绿化覆土 45m³，栽植石楠+女贞 460 株（含补种量）。

(2) 实际实施植物措施工程量

通过现场调查，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场完成植被措施如下：

基建期矿山道路：绿化覆土 45m³，矿区行道树栽植长 800m（两侧），栽植石楠+女贞 460 株（含补种量）。

生产期矿山开采区：绿化覆土 418m³，全面整地 0.1hm²，抚育管理 0.1hm²；栽植石楠+女贞 161 株（含补种量）；栽植爬山虎 161 株（含补种量）；撒播高洋茅 0.1hm²。

排土场区：绿化覆土 560m³，全面整地 0.22hm²，抚育管理 0.22hm²；撒播高洋茅 0.22hm²。

具体植物措施实施情况及实施进度见表 7-2。

表 7-2 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实际实施植物措施工程量汇总表

序号	项目	单位	方案设计	实际完成	增减	备注
(一)	矿山道路					
	绿化	m	400	400	0	主体已实施
(二)	排土场					
	植被绿化	hm ²	0.22	0.22	0	主体已实施

7.1.3 临时措施

(1) 设计临时措施工程量

根据《水保方案》，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场未设计临时措施。

(2) 实际实施临时措施工程量

基建期临时措施：

矿山道路：彩条布临时覆盖 1000m²。

排土场：撒播草籽 0.3hm²，临时拦挡 100m(填土草袋 250m³)。

生产期临时措施：

工业场地：彩条布覆盖 500m²。

本项目实施临时措施见下表。

表 7-3 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实际实施临时措施工程量汇总表

序号	项目	单位	方案设计	实际完成	增减
(一)	基建期				
1	矿山道路				
	彩条覆盖	m ³	1000	1000	0
2	排土场				
	临时拦挡	m	100	100	0
	草籽撒播	hm ²	0.3	0.3	0
(二)	生产期				
1	工业场地				
	彩条布覆盖	m ³	500	500	0

7.2 水土流失防治效果动态监测结果

7.2.1 水土流失防治工程措施稳定性、完好程度和运行情况

通过对本项目监理部提供的资料分析，结合实地调查对工程措施的稳定性、完好程度和运行情况进行评定监测。各工程单元已经完成水土保持工程措施稳定性等情况详见表 7-4。

表 7-4 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实施水土保持工程措施运行情况

序号	布设区域	防护措施	稳定性	完好程度	运行情况
1	矿山开采区	截洪沟	良好	断面规范，无破损	运行良好
2	工业场地	挡土墙	良好	断面规范，无破损	运行良好
3	道路区	排水沟	良好	断面规范，无破损	运行良好
4	排土场	拦渣墙	良好	断面规范，无破损	运行良好

7.2.2 水土流失防治植物措施成活率、保存率和生长状况

经现场踏勘结合绿化施工资料，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场植被恢复面积为0.32hm²，通过采用样方调查的方式进行监测，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实施的水土保持植物措施运行情况详见表 7-5。

表 7-5 鲁甸县江底镇赵馈箐采石场实施水土保持植物措施运行情况

项目分区	措施	名称	混交、造林方式	工程整地	成活率%	生长状况
矿山开采区	绿化	高洋茅	草籽	全面整地	>70	一般
矿山道路	绿化	石楠+女贞	植苗	全面整地	>80	一般
排土场	绿化	高洋茅	草籽	全面整地	>70	一般

7.2.3 水土流失防治临时措施稳定性、完好程度和运行情况

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场临时措施为临时覆盖，通过采用调查的方式进行监测，目前运行良好。

7.3 水土流失防治动态监测结果

根据水利部办公厅关于印发《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》的通知办水保[2013]188号和云南省人民政府云政发〔2007〕165号文“云南省人民政府关于划分水土流失防治区的公告”，项目所在地鲁甸县属滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，同时也是云南省水土流失“重点监督区”和“重点治理区”，工程水土流失防治标准执行建设生产类项目I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，侵蚀方式主要为面蚀，类型主要属降雨侵蚀，侵蚀模数背景值1045.03t/km²·a，属于轻度侵蚀，容许土壤流失量500t/km²·a。矿区重点防治区为矿山开采区、排土场。水土流失防治目标为：扰动土地整治率95%，水

土流失总治理度92%，土壤流失控制比1.0，拦渣率98%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率27%。

7.3.1 扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。

根据监测结果，矿山开采扰动土地面积 6.49hm²，永久建筑物面积及硬化占地面积 0.50hm²，水土保持防治措施面积 6.44hm²，工业场地面积 0.36hm²，扰动土地整治率为 99.9%。具体计算见表 7-6。

表 7-6 扰动土地整治率计算表

项目	总面积(hm ²)	扰动面积(hm ²)	植物措施面积(hm ²)	建构筑物占地面积(hm ²)	地表硬化及工程措施面积(hm ²)	扰动土地整治率(%)
矿山开采区	5.66	5.66	0.10		5.66	99.99
工业场地	0.36	0.36			0.36	99.99
办公生活区辅助设施区	0.05	0.05		0.05	0.05	99.99
道路区	0.2	0.2			0.2	99.99
排土场	0.22	0.22	0.22		0.22	99.99
综合评价	6.49	6.49	0.32	0.05	6.49	99.99

注：绿化面积包括自然植被恢复面积。

7.3.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本方案服务期末，扣除建筑物及硬化占地面积，水土流失面积为 1.67hm²(此面积不含下期开采继续利用的矿山开采区采空区面积 2.73hm²，工业场地面积 0.36hm²)，针对可能造成水土流失的不同防治区的不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，本方案水土保持措施面积 1.67hm²，使本工程水土流失治理度达到 99.9%。

7.3.3 拦渣率

拦渣率为实际拦渣量与总弃渣量的比值。本项目的弃渣运往排土场，弃渣没有滑落、外弃，同时对排土场设计了相应的拦挡、排水、绿化等措施，使土石方得到有效拦挡，拦渣量9704t，拦渣率可达99.9%。

7.3.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目区允许值与与方案目标值的比值，本方案确定的目标值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，通过采取一系列的水土保持措施后，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数最终达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其土壤流失控制比为 1.00。

7.3.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可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确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

可绿化面积 1.31hm^2 ，方案服务期末植物措施面积为 1.31hm^2 ，林草植被恢复率达到 99.9%。

7.3.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目区林草总面积与项目区建设总面积的比值，项目建成后绿化面积为 1.31hm^2 ，林草覆盖率为 56.96% (矿山开采区采空区面积 2.73hm^2 ，工业场地面积 0.36hm^2 ，下期开采继续利用，在计算林草覆盖率时，不包含在总面积内)。

综上所述，至服务期末本项目按照水土保持方案实施各项水土保持措施后，可以有效控制新增水土流失数量，提高植被覆盖率，也可以适当改善项目区的生态环境：扰动土地治理率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率达到方案预定目标值，具有一定的生态效益。生态效益实现情况详见表 7-7。

表 7-7 防治效果预测表

评估指标	目标值	设计达到值
扰动土地整治率 (%)	>99%	99.9%
水土流失总治理度 (%)	>92%	99.9%
土壤流失控制比	1.0	1.0

拦渣率 (%)	98%	99.9%
林草植被恢复率 (%)	99%	99.9%
林草覆盖率 (%)	>27%	56.96%

8 结论

8.1 水土保持措施评价

8.1.1 水土流失动态变化与防治达标情况

水土流失是一个由强到弱的动态变化过程；水土流失强度经历了强流失阶段、次强流失阶段和自然恢复期阶段，我们计算防治目标达标情况就依据自然恢复期的各项指标进行计算得出。项目区的六项指标达标情况依据批复的《水保方案》制定的目标进行评价。计算方法依据现行规定规范进行计算。

防治目标达标情况见表 8-1。

表 8-1 六大指标达标情况

防治标准	一级标准	实际值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.9	达标
水土流失总治理度 (%)	92	99.9	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率 (%)	98	99.9	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.9	达标
林草覆盖率 (%)	27	56.96	达标

六大指标均已全部达标。

8.1.2 综合结论

根据项目水土保持监测，对照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，建设单位和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，水土保持设施施工进度与主体工程实施进度基本一致。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过现场调查分析，项目建设期间建设单位对主体工程的施工较为重视，项目建设期间土壤侵蚀强度、水土流失量没有因工程建设施工扰动而明显提高。

(2) 截至 2019 年 7 月，工程基建期完成水土保持措施工程量①工程措施：矿山开采区截洪沟 962m，沉沙池 2 口；矿山道路表土剥离 200m³，排水沟 400m，铺筑路面 1600m²；排土场截排水沟 140m，挡渣墙 110m；②植物措施：矿山道路绿化覆土 45m³，排土场撒播草籽 0.3hm²；③临时措施：矿山道路彩条布临时

覆盖 1000m²；，临时拦挡 100m(填土草袋 250m³)。

工程生产期完成水土保持措施工程量①工程措施：矿山开采区表土剥离 2800m³，挡土墙 322m，排水沟 322m；②植物措施：矿山开采区绿化覆土 418m³；排土场区绿化覆土 560m³；③临时措施：工业场地彩条布覆盖 500m²。

(3) 至提交监测总结报告时，项目建设区域内扰动土地治理率达到 99.9%，水土流失治理度达到 99.9%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 99.9%，林草植被恢复率 99.9%，林草植被覆盖率达到 56.96%。

六大指标全部达标，项目区得到有效治理，水保措施已发挥效益。

8.1.3 存在问题及建议

(1) 加强对项目实施的水土保持措施的定期管理和维护，确保各项措施水土保持功能的长效发挥，使之不仅防治水土流失，亦美化项目区环境。

(2) 各类植物措施、临时措施实施运行后，应该加强管理，定期巡查。

(3) 雨季定期对排水沟进行清淤，确保排水畅通。

(4) 本项目监测委托时间滞后，我监测单位进入现场时，项目已建设完成，建设期的水土流失情况只能通过调查和查阅前期资料得出。这样导致监测数据和实际情况可能产生一定的偏差。建议建设单位在其他类似项目建设中，在项目开工前期委托监测单位开展监测工作。

8.2 监测工作中的经验与问题

8.2.1 监测工作中的经验

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场的水土保持监测工作，在调查监测、巡查监测和资料收集等方面基本做到了科学性和有效性，基本获取了真实的监测结果。

水土保持监测人员根据项目区水土流失实际情况，有针对性的向建设单位提出整改措施、完善建议，可弥补水土保持方案设计的不足，防治水土保持未设计而实际施工过程中产生水土流失特点的区域，更有效、全面的防治项目建设过程中产生的水土流失。

上级水利行政主管部门的严格要求、积极协调，建设单位的主动配合与协助，是高质量地完成水土保持监测工作的前提。正是有了这两个方面的保证，鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持监测工作才得以顺利开展和完成。此外，监测人员认真、负责的工作态度和熟练运用有关理论与技术的能力，也是搞好监测工作的

重要条件。

8.2.2 存在问题与建议

鲁甸县江底镇赵馈箐采石场水土保持监测工作存在以下问题：

(1) 由于委托监测工作滞后，主体工程扩建建设及水土保持工程施工已经结束，故在监测时段内未能获取主体工程建设及水土保持工程施工时的水土流失状况，导致基建期的水土流失监测数据缺失，我公司只能根据各监测分区水土流失特点进行定性分析；

(2) 由于错过部分监测时段，导致部分水土流失监测因子无法适时进行监测，水土流失量监测结果与项目建设区域实际水土流失量可比性差，无法全面、准确地对项目建设区域进行水土流失情况总体定量评价。

为确保开发建设项目在开发建设过程中，对生态环境的影响降低，在今后的项目建设中按照批复的水保方案设计的内容合理地实施水土保持措施、及时地实施水土保持监测工作，有效防治工程建设中可能产生的水土流失。

为做好开发建设项目的水土保持工作，提出以下建议：

(1) 在项目建设过程中要加强领导和管理，组建专门的水保工程建设领导小组，提高施工人员的水土保持意识，落实水保资金，确保水土保持方案的有效实施；

(2) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(3) 加强水土保持措施的养护管理。