

# 第九章 环境保护措施及其可行性论证

## 9.1 施工期污染防治措施及可行性论证

### 9.1.1 施工期水污染防治措施

根据工程分析，拟建项目施工期废水主要是施工人员生活污水，施工人员生活污水经简易化粪池收集后，用作周边山林农肥，根据现场调查，项目所在地周边有大量经济林，因此生活污水经化粪池收集后用作农肥对环境无影响。

综上，施工期水污染防治措施经济技术可行。

### 9.1.2 施工期废气污染防治措施

施工扬尘通过采取定期对地面洒水、对撒落在路面的渣土及时清除、自卸车和垃圾运输车等运输车辆不允许超载，出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖，并且在施工区出口设置防尘飞扬垫等一系列措施，可大大减小对环境空气的影响。

施工机械燃油废气排放量小，属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够达标排放，因此其对环境的影响甚微。

只要按规范施工，严格落实以上防治措施，施工期废气对区域环境空气的影响较小。施工期的空气污染是短时的，待施工完成后污染随之消失，大气环境质量即可恢复到原来的水平。

综上，施工期大气污染防治措施经济技术可行。

### 9.1.3 施工期噪声污染防治措施

本工程施工期噪声类型主要是工程施工机械运行时产生的设备噪声及运输车辆产生的交通噪声。将对项目区域的声环境带来一定影响。为减小施工噪声对周围环境的影响，环评提出以下噪声防治措施：

①施工单位应合理安排施工作业时间，禁止夜间（22：00-06：00）施工。在施工进度组织方面，通过合理组织以尽量缩短施工时间，减少施工噪声造成的影响。

②施工区域两侧应加装施工围挡。为了最大限度地降低噪声影响，环评建议施工单位可适当增加围挡高度以降低施工建设对敏感点的影响。

③施工单位尽量采用先进低噪声设备，对产噪施工设备应加强维护和维修工作。

④施工单位要加强与施工点周围单位的沟通和联系，以取得谅解。

⑤施工单位要加强对施工人员的教育，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

综上所述，项目施工期噪声将对厂区周边环境造成一定影响，但是其影响是暂时的，将随施工期的结束而消失，在采取上述噪声防治措施后噪声对周围环境影响较小，施工期噪声污染防治措施经济技术可行。

### **9.1.4 施工期固废污染防治措施**

施工期固体废物主要包括剥离的表土，施工人员产生的生活垃圾等。项目施工期土石方全部用于回填及绿化，建设单位在表土临时堆场平整配套截洪沟、排水沟的建设，并采取修建挡土墙、排水沟、覆盖塑料布等措施，以防止水土流失；施工过程中产生的建筑废料，经分类收集后外售，不能外售的建筑垃圾清运至政府部门指定的地点处置；施工人员产生的生活垃圾经袋装收集后存放于设置在附近的垃圾收集点，由市政环卫部门清运至城市生活垃圾处理厂处置。环评要求施工现场禁止焚烧废弃物，施工垃圾不得随意丢弃，应分类集中堆放。

综上所述，项目施工期固废处置合理、去向明确，在落实防治措施后，对外环境影响不大。因此本评价认为，施工期固废污染防治措施经济技术可行。

### **9.1.5 生态保护措施**

项目区及周围未发现需要重点保护的植物；项目施工过程中对永久占用地、表土临时堆场占用耕地部分的表层土予以暂存在表土临时堆场，施工结束后用于矿山采空区的覆土绿化及植被恢复；工程施工过程产生的固体废弃物禁止排入附近的河沟；施工单位应加强防火知识教育。

项目施工期应提高施工人员的环境保护意识，禁止施工人员捕猎野生动物。施工中做到减少燃油泄漏和机械检修、冲洗等随意排放，减少施工过程对动植物赖以生存的生态环境的影响。

综上，通过采取以上措施，可大大减少了因施工造成水土流失，将对生态环境的影响降至最低，因此，本评价认为，施工期生态保护措施经济技术可行。

## **9.2 营运期污染防治措施及其可行性分析**

### **7.2.1 废水污染防治措施可行性分析**

#### **1、采场初期雨水**

本矿山露天采场降雨天气可能会产生一定量的雨水，拟建项目将在矿山边缘设置截排水

边沟对矿山外雨水进行引导，使其不进入采场内。

项目运营期共设置三个采场。采场内设置截排水沟及初期雨水收集池并进行硬化防渗处理，末端排放，其中 I 采场初期雨水收集池容积 2 个，容积分别为  $10\text{m}^3$ ，II 采场初期雨水收集池容积  $50\text{m}^3$ ，III 采场初期雨水收集池容积  $50\text{m}^3$ 。收集的初期雨水经沉淀后用于矿山开采过程中的降尘用水。本项目设计的初期雨水收集池能够满足暴雨情况下的前 15min 的雨水量。

## 2、表土临时堆场淋溶水

拟建项目运营期地表径流水主要产生在表土临时堆场，是由于降雨对表土临时堆场地面的冲刷水产生的地表径流，其主要污染物为 SS。特别是在暴雨、洪水期等恶劣环境下，这部分水量很大，夹杂着大量的泥浆、泥砂随着地表直排，若控制得不好，对附近水环境造成影响。建议开采单位在表土临时堆场设置截排水系统，同时根据水的流向在下游合适的区域建沉淀池，进行沉淀后回用，以尽量减少水土流失的影响。

本次环评要求建设单位在表土堆场设置内设置截排水边沟，淋溶水经截排水沟排至沉淀池处理后回用于表土临时堆场及财产降尘用水，并分别在表土临时堆场截排水沟末端设置容积为的淋溶水沉淀池，其中 1#表土临时堆场淋溶水沉淀池  $40\text{m}^3$ ，2#表土临时堆场淋溶水沉淀池容积  $30\text{m}^3$ 。淋溶水经沉淀池收集后回用于表土临时堆场降尘用水。本次计算为降雨最大水量，废水在沉淀池内能够满足 24 小时停留时间要求。

## 1、矿区涌水

根据本项目设置的地下水专章可知，本项目在矿山开采过程中仅三采场涉及矿区涌水（其余采场不涉及矿区涌水），涌水量为  $86\text{m}^3/\text{d}$ 。在渗水点设收集管道，将未受污染的采场渗水引至矿区下游排放。

## 4、车辆轮胎冲洗废水

本矿山运行期间需对出场车辆进行冲洗，其主要污染物为 SS。废水产生量约为  $7.0\text{m}^3/\text{d}$ ，评价要求建设单位在矿山两条进出场道路出场口分别设置一个轮胎冲洗池，并分别配套  $10\text{m}^3$  的沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

### 初期雨水、淋溶水、车辆轮胎冲洗废水不外排可行性分析：

废水处理对污染物实施的作用不同，大体上可分为两类，一类是分离法，就是通过各种外力作用，把有害物质从废水中分离出来；另一类为转化法，就是通过化学或生化的作用，使其转化为无害的物质或可分离的物质，后者再通过分离予以除去。

目前，最普遍采用的方法即分离法，分离法分离固态物质主要是依靠其与废水密度的差异，进行重力分离，常用的方法有：沉淀（自然沉淀和混凝沉淀）、过滤（重力过滤和压力过滤）、离心分离、气浮和磁分离等。在废水净化处理中，常采用自然沉淀和混凝沉淀两种方法，使含固体悬浮物的废水澄清后循环利用，以节约新用水量，减少对环境的污染。

1) 自然沉淀法：这种方法简单易行，适用于不具有凝聚性能的固态物质，在沉淀过程中，固体颗粒不改变形状、尺寸，也不互相粘合，各自独立地完成沉淀过程。

2) 混凝沉淀法：针对洗砂废水中很难用自然降解法除去的细小悬浮物和胶体颗粒，通过投加混凝剂，使这些细小的悬浮物和胶体颗粒凝结成较大的固体颗粒而沉淀，从而净化废水。

1) 初期雨水处置可行性分析：拟建项目运营期 3 个采场初期雨水最大产生量为分别为  $17.44\text{m}^3$ 、 $42.36\text{m}^3$ 、 $41.53\text{m}^3$ ，评价要求建设单位在三个采场边缘设置截排水边沟，对采场外雨水进行引导；采场内设置截排水沟+初期雨水收集池并在雨水收集池末端进行排放，其中 I 采场初期雨水收集池容积 2 个，容积分别为  $10\text{m}^3$ ，II 采场、III 采场初期雨水收集池容积分别为  $50\text{m}^3$ ，能收集暴雨情况下前 15min 的雨水，并回用于矿山运营期各工序降尘。拟建项目仅进行矿山开采，不涉及加工，因此降尘用水对水质要求不高，能达到用水要求，故初期雨水处置措施可行，不仅能提高循环使用率，减少用水量，降低生产成本，更大大减轻对外环境的影响。

2) 表土临时堆场淋溶水处置可行性分析：拟建项目运营期共设置两个表土临时堆场。其中 1#表土临时堆场占地面积  $1200\text{m}^2$ ，淋溶水产生量为  $33.70\text{m}^3/\text{d}$ ；2#表土临时堆场占地面积  $900\text{m}^2$ ，淋溶水产生量为  $25.27\text{m}^3/\text{d}$ 。评价要求建设单位在 1#表土临时堆场设置截排水沟并在末端分别设置  $40\text{m}^3$  的淋溶水沉淀池，2#表土临时堆场设置截排水沟及  $30\text{m}^3$  的淋溶水沉淀池。能满足表土临时堆场 24h 的最大淋溶雨水产生量并用于堆场洒水降尘。堆场降尘用水对水质要求不高，能达到用水要求，故淋溶水沉淀后循环回用措施可行，不仅能提高循环使用率，减少用水量，降低生产成本，更大大减轻对外环境的影响。

3) 车辆冲洗废水处置可行性分析：本项目车辆冲洗废水产生量约  $7\text{m}^3/\text{d}$ 。而本项目矿山道路为两条，一条通往一采场，一条通往二三采场，即使所有车辆往一条路通行的情况下，其  $10\text{m}^3$  的沉淀池，满足其废水产生负荷量。

综上，本项目初期雨水、淋溶水、车辆轮胎冲洗废水主要污染物是 SS，建设单位选用上述工艺中的自然沉淀法对废水进行治理，对黏土等粒径大的悬浮物去除效果更好。同时，

采场初期雨水收集池满足前 15min 的初期雨水收集量，表土临时堆场淋溶水、车辆轮胎冲洗废水在沉淀池内能够满足 1 天停留时间要求。因此采取自然沉淀处理初期雨水、淋溶水、车辆轮胎冲洗废水的措施合理可行。

综上，项目废水对地表水环境影响甚微。

#### 矿区涌水外排可行性：

根据本项目地下水专章中对周边矿区的矿区涌水进行监测（监测了3个点的矿区涌水），其满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，因此在不与矿山废水混合的前提下可以进行排放，因此，本次评价要求建设单位在渗水点设置收集管道，对其进行引导至下游进行排放。

### 5、生活污水

拟建项目运营期矿山上不设置食宿，评价要求建设单位修建 10m<sup>3</sup> 的化粪池对生活污水进行收集。根据经验数据，每 1m<sup>3</sup>生活废水 NH<sub>3</sub>-N 含量为 30mg/L，本项目废水排放量为 165m<sup>3</sup>/a，则项目废水排放氨氮的总量为 4kg/a。每亩土地年消纳 N 总量以不超过 10 公斤计算，本项目需 0.4 亩地消纳项目的生活废水。

根据现场调查，拟建项目所在地矿山周围后大片的林地，因此本项目生活废水施肥是可行的。

## 9.2.2 地下水防治措施及可行性

### 9.2.2.1 地下水保护措施

根据地下水影响分析，本次评价要求建设单位对地下水进行一下保护措施。

表 9.2-1 地下水保护措施

序号	项目投资内容
1	项目防渗措施
2	新增 3 口地下水水质跟踪监测井
3	水位、流量、水质动态监测预留费（按 31a 计）
4	分散饮用泉点替代费（矿山开采前，对工农村 6 户居民分散饮用水源进行替代，建议替代方案：修建蓄水池及配套供水管道、增压泵等设施）

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

### 9.2.2.2 防治原则

①在管道、设备、污水储存及处理的构筑物均采取混凝土浇注防渗，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现”早处理，减少由于埋地管道泄漏而造成

的地下水污染。

- ②加强清洁生产，从源头减少用水量和废水产生量。
- ③厂区内设置垃圾桶，地面进行硬化措施，防治淋溶水的二次污染。

### 9.2.2.2 污染防治分区

为了防治本项目废水对地下水产生影响，为防止场区各类污水、固废对土壤和地下水造成污染，在工程设计中应采取分区防渗，主要考虑重点污染防治区和一般污染防治区，分别采取不同等级的防渗方案。

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物确定地下水水污染防渗分区及防渗技术要求详见表 9.2-2，分区防渗见附图。

表 9.2-2 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	拟建构筑物	备注
一般防渗区	弱	易-难	其它类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s	初期雨水池、轮胎冲洗池、化粪池	初期雨水池主要污染物：K、Na、SS；轮胎冲洗池主要污染物：石油类、SS；化粪池主要污染物：COD、氨氮。
	中-强	难				-
	中	易	重金属、持久性有机污染物		-	-
	强	易	-		-	-

### 9.2.2.3 地下水监控要求

根据地下水影响分析，本项目地下水监测要求及监测因子见下表：

表 9.2-3 地下水跟踪监测要求

监测井功能类型	监测点位	监测点坐标 N（北纬） E（东经）	新建监测井要求	基本因子		特征因子	
				监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
1# 背景值监测井	项目区北侧边界（新建）	103°27'27.95" 29°15'57.14"	新增监测井要求采用孔径不小于130mm；终孔深度15m；采用PVC管护壁填砾成井；0~8m为实管，无需设置滤孔，8m至孔底布置滤孔，滤孔孔径1cm，间隔为10cm，管壁上布置6列。	地下水水位（或地表流量）、pH、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup>	每半年1次	氟化物、铜、镍、铅、砷、钡、锌、钾、钠、	每季度1次，如监测过程中水质异常，特征因子监测频率加密至每1
2# 污染监测井	项目区下游边界20m（新建）	103°28'18.41" 29°16'2.87"					
3# 污染监测井	项目区下游600m，五渡镇集	103°28'34.10" 29°16'19.62"					

	中式地表 饮用水源 周边（新 建）					铁、 铝	个月1 次。
--	----------------------------	--	--	--	--	---------	-----------

根据本项目地下水环境影响分析及预测，拟建项目运营期矿山开采过程中不会对区域地下水水资源水质产生影响，但是可能会对东侧工农村居民分散式饮用水泉点流量产生影响，评价要求建设单位对工农村 6 户居民分散饮用水源进行替代，建议替代方案：修建蓄水池及配套供水管道、增压泵等设施，抽取核桃沟水供工农村 6 户分散居民饮用。

同时，根据第五章地下水影响分析预测中，本项目矿山开采过程中不会对五渡镇集中式地表水水源水质及水量产生影响，因此，本项目在采取本次评价提出的各项地下水保护措施后，对周边地下水环境影响可接受。

## 9.2.3 废气污染防治措施可行性分析

### 9.2.3.1 项目废气治理措施

项目粉尘治理措施见表 9.2-4。

表 9.2-4 项目废气污染防治措施一览表

工段	设计拟采取的措施
采剥	湿法作业、洒水降尘
钻孔	湿法作业，经钻孔机自带的捕尘器进行收集
表土临时堆场	洒水降尘、搭盖防尘网
溜槽运输	规范溜槽建设。上、下端分别设置雾炮机喷雾抑尘
铲装	铲装点设置雾炮机喷雾抑尘
道路运输	道路硬化。矿山两条道路出厂口分别设置轮胎冲洗池，运输车辆搭盖篷布，并加强道路清扫
爆破	加强管理，洒水降尘，自然扩散

#### (1) 采剥粉尘

拟建项目运营期采剥阶段采取湿法作业，洒水作业，可以有效控制采剥作业过程中的粉尘产生量。

#### (2) 钻孔粉尘

拟建项目运营期钻孔阶段采取湿法作业，经钻孔机自带的捕尘器进行收集处理，可以有效控制钻孔过程中的粉尘产生量。

#### (3) 表土临时堆场粉尘

本项目在表土临时堆场会产生扬尘污染，主要采取以下治理措施：

- ①表土临时堆场主要用于剥离表土的堆放，可以搭盖防尘网，减少风起扬尘的产生量；
- ②表土临时堆场应定期洒水抑尘，有效控制风力扬尘的产生。长期不堆存的表土应该播

撒草籽并浇水养护。

通过上述措施，堆场扬尘可得到有效控制，在技术经济上可行。

#### (1) 溜槽运输粉尘

拟建项目运营期会设置五条溜槽对开采后的矿石进行转运，转运至装车点进行铲装运输，评价要求建设单位在溜槽搭棚，上、下端各设置一台雾炮机进行喷雾抑尘，可有效控制粉尘的产生量。

#### (5) 铲装粉尘

拟建项目运营期会在五条溜槽的下方设置铲装点，本次评价要求建设单位在铲装过程中采用雾炮机进行喷雾抑尘。

雾炮机的工作原理及优点：

表 9.2-5 雾炮机的工作原理及优点

工作原理	优点
利用高压水雾化成与粉尘大小相当的水珠。由于水珠颗粒和尘埃颗粒相似或者相同，尘埃颗粒随气流运行过程中与水珠颗粒产生接触而变得湿润。被湿润的粉尘颗粒继续吸附其他粉尘颗粒而逐渐凝结成颗粒团。粉尘颗粒团偶遇自身的重力作用而沉降。	1、射程远、覆盖范围广、工作效率高、可以实现精量喷雾； 2、喷出的雾粒细小，与粉尘接触时，形成一种潮湿雾状体，能快速将粉尘抑制； 3、配套动力灵活，既可用三相 380V 的市电，也可配套柴油发电机组供电； 4、可固定安装在混凝土浇筑的平台上，也可配套柴油发电机组安装在运输车辆上； 5、操作灵活，可遥控或人工控制，并可随意调解水平旋转及喷雾角度，使用安全可靠

#### (6) 运输粉尘

①加强装车管理，在矿山出口设置轮胎冲洗池对车辆轮胎进行冲洗。

②采场作业面、矿山运输道路上视天气情况洒水降尘，保持开采区及运输道路地面潮湿。

对铲装作业现场必须有喷雾洒水等抑尘措施，并定期洒水降尘，以减轻铲装作业扬尘的污染。

③严格控制外运钾长石的装载量，采用洒水加湿后加盖篷布运输。

④采用洒水车不定时洒水降尘。

#### (7) 爆破废气

根据工程分析，拟建项目运营期爆破次数较少，且委托民爆公司进行爆破。评价要求建设单位在爆破过程中加强管理，洒水降尘，自然扩散。

本项目选取工业中常用除尘方案的比较，情况如下：

1、**旋风除尘方案：**旋风除尘器具有价格低廉、结构简单、制造容易的特点，在工业部门有广泛的应用，可单独采用，也适宜与其它除尘方式组合采用。其形式较多，目前国内有

30 余种，有单管、多管，有正压操作及负压操作等方式。经过数十年发展和材料科学的进步，旋风除尘器逐步解决了进出口设计、卸灰装置等难点，设计良好的多管旋风除尘器对大颗粒烟尘除尘效率可超过 90%。

**2、电除尘方案：**静电除尘器最适合含尘浓度为  $30\text{g}/\text{m}^3$  的烟气，要使电除尘器安全运行，就必须采用复杂的安全保护措施。静电除尘效率高，但投资大，运行维护较复杂，运行费用也较高。

**3、湿式除尘方案：**如果采用湿式除尘，废水容易造成二次污染，必须设置污水沉泥的二次处理设施，而且收集的颗粒物不便于利用。又由于烟尘为疏水性颗粒物，且粒径小，湿式除尘效率低于布袋除尘。

**4、布袋除尘方案：**布袋除尘器除尘效率为 99%。布袋清灰制度由压差、时间、处理风量及过滤面积决定。总体上讲，布袋除尘器具有运行安全、净化效率高、回收的烟尘便于综合利用等优点。在一定范围内，除尘器出口烟尘浓度不随入口烟气量和烟气浓度变化，能够使烟尘排放浓度长时间保持在较低水平，是目前较可靠的除尘方式。

由于矿山开采面较大，且产尘点较为分散，无法进行有效的收集。因此结合本项目实际情况，本项目采取湿式除尘的方案，即矿山开采过程中洒水降尘，并配套雾炮机及洒水车。洒水降尘可以增加开采后的钾长石湿润度，且大部分水蒸发或进入地下，基本不会形成地表径流，使得开采过程中产生的粉尘与水分子相结合沉降，降低矿山开采过程中的粉尘产生量。同时通过预测可知，本项目  $P_{\max}$  最大值出现为矿山无组织排放的 TSP  $P_{\max}$  值为 6.73%， $C_{\max}$  为  $60.569\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准限值要求。

## 9.2.4 噪声污染防治措施可行性分析

项目运营期噪声主要来源于采区生产设备噪声以及车辆运输噪声等。

### 1、设备噪声

项目生产噪声主要为采区的开采设备、岩石铲装等，高噪声源强在 80~85dB（A）之间，设计中选用低噪声设备，并采取设置减振基础、安装消声器、夜间不生产等降噪措施，通过上述措施可有效降低噪声源强 10~15dB（A）。在采取相应措施后，可有效降低项目运营期的设备噪声，由于本项目属于矿山开采项目，大多数设备均是露天作业，噪声控制较困难。通过分析预测，噪声排放可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

## 2、交通噪声

根据分析预测，项目矿石运输主要影响道路中心线 50m 以内，对区域外影响较小，经预测，道路中心线 50m 及以外区域受交通噪声环境影响预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，评价认为本项目交通运输对公路中心线 50m 以外的居民影响很小。为降低项目运输对居民区的影响，拟采取限速、禁鸣、夜间禁止运输等措施减轻矿石运输对沿线居民的影响。采取这些措施后，经类比分析认为，运矿车辆噪声对沿线居民影响较小，措施可行。

### 9.2.5 固体废物处置措施可行性分析

拟建项目运营期产生的固废主要是矿山剥离的表土、初期雨水收集池、淋溶水沉淀池及轮胎冲洗废水沉淀池沉砂，废机油及生活垃圾。

项目矿山剥离的表土与初期雨水收集池、淋溶水沉淀池及轮胎冲洗废水沉淀池沉砂转运暂存于表土临时堆场，最终用于矿山覆土及植被恢复；生活垃圾经矿山设置的垃圾桶收集后交由环卫部门同一处理。项目剥离表土、雨水收集池及沉淀池收集的沉砂属于一般工业废物。废机油属于危险废物，在矿山设置的危废暂存间暂存后，交由资质单位进行处置。

一般工业固体废物存储场地设置分析：

本项目产生的一般工业堆放于表土临时堆场。禁止和生活垃圾混入，一般固废存储场所的建设需符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的要求，并按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）相关要求设置标志牌。

根据《矿山开发利用方案》，年开采钾长石 60 万吨，服务年限为 31.1 年，山生产规模为 60 万 t/a，即 24 万 m<sup>3</sup>/a，矿区平均剥采比为 1.397m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，每年开挖的矿岩总量为 57.528 万 m<sup>3</sup>。每年表土剥离 0.45 万 m<sup>3</sup>。按 2.4t/m<sup>3</sup> 计，则剥离表土产生量为 10800t。

拟建项目矿山开采方式采用分段开采（一段开采产生剥离表土放于表土临时堆场，二段开采产生剥离回填一段采空区，三段开采产生废土石回填二段采空区，依次边开采边回填，边复垦），使得产生的剥离表土及时回填，因此，开采产生的剥离表土仅有第一年堆放于表土临时堆场，最终回填采空区。因此本项目设置的两个表土临时堆场，容积合计为 5670m<sup>3</sup>，能够容纳本项目 4500m<sup>3</sup> 的剥离表土。

2、危险固废存储场地设置及处置分析

(1) 本项目在矿山设置危废暂存间来贮存危险废物废机油，评价要求其建筑面积为10m<sup>2</sup>。本项目废机油产生量为0.67 t/a。经估算，本项目危废暂存间可满足危废的临时存放。

(2) 危废仓库的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的要求，采用“防渗材料选取环氧树脂和粘土结合型防渗材料，环氧树脂厚度不小于2.0mm；厚度为150mm的钢筋混凝土面层；2.0mm的环氧树脂层；厚度为150mm的钢筋混凝土面层；夯实素土，基于刚性和柔性防渗结构要求地面防渗系数 $\leq 10^{-7}$  cm/s”，做好防泄漏、防渗、防淋、防风、防火等措施。

(3) 设立警示标志，只有一个入口（并且在一般情况下，应关闭此入口以避免灰尘的扩散），只允许专门人员进入危废暂存间。

综上所述，本项目产生的固体废物去向明确，按照国家相关规定进行合理处置，不会对环境造成影响，固体废物处置措施可行。

### 9.2.6 土壤防治措施可行性

为加强土壤污染防治，落实《四川省人民政府关于印发四川省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》，确保在生产过程避免对土壤产生影响，建设单位应采取以下相关防治措施。

(1) 加强设备维护管理，防止危险废物跑冒滴漏和泄漏污染。

(2) 项目下风向设置土壤质量监控点，对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中表1中7项基本指标按需要开展监测。

(3) 日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的料渣及时清扫、收集，不得随意倾倒。

(4) 在退役时，要对土壤进行监测，如果已受到污染，应按照“谁污染、谁治理”的原则，由造成污染的单位负责修复和治理。

### 9.2.7 营运期生态环境保护措施

1、本工程营运期对生态环境的破坏主要体现在露天采场、表土临时堆场、运输道路建设占地及对植物的破坏；矿石开采及运输产生的水土流失；为补偿占地损失的生物量，要求对矿山周边和空地、道路两侧等处采取乔木、灌木多层植被，设置绿化带，加大种草种花面积。

2、项目设计分台阶开采，平面上由上而下开采，增加项目开采安全性外，一定程度上减少了水土流失，减少对生态环境的破坏，且采区边界设置截排水边沟，对采区外汇水进行

排出；采场内设置截排水边沟及初期雨水收集池，可以对采场内雨水进行收集，并起到起到一定的生态保护作用。

3、根据水土保持方案，完善方案中提出的水土保持防治措施。

## 9.3 服务期满后生态环境保护措施

矿体开采过程中对区域环境造成不同程度污染外，采矿活动结束后整个矿区的生态恢复越来越受到人们重视。根据我国《中华人民共和国矿产资源法》和其它相关法规，目前正在开采或即将开采的矿山，在矿山开采过程中和开采活动结束后，应该有完善的废弃物处置与土地生态恢复的方案。

### 9.3.1 生产设备处理

矿山退役以后，应妥善处置设备。属于行业淘汰的范围、不符合当时国家产业政策和地方政策的设备，应予以报废，可按废品出售给回收单位。退役时尚不属行业淘汰范围的、符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给同行企业。

### 9.3.2 原材料和产品处理

拟建项目矿山开采原矿后直接转运至本公司于五渡镇的钾长石加工企业进行处理，对环境无影响。

### 9.3.3 土地生态恢复

项目退役后，应由企业负责进行生态恢复，防止因土壤裸露而造成水土流失等环境问题。生态恢复在不同时期和不同国家因社会经济发展程度不同，其所要求达到的目的也不尽相同。本评价所称生态恢复是指对采矿过程引发的结构缺损、功能失调的极度退化的生态系统，借助人工支持和诱导，对其组成、结构和功能进行超前性的计划、规划、安排和调控，使已退化生态系统发生逆向演替，最终重建一个符合实际需求的可持续的生态系统。

### 9.3.4 恢复目标

矿山生态恢复是一个多目标的活动，主要体现在三个方面：环境污染控制、社会经济利用和自身维持系统的建立。这三个目标相互间是紧密联系的，环境污染的长期和有效控制必须依赖于自身维持生态系统的建立，废弃地的社会经济利用必须是基于良好的生态环境的基础，同时，社会经济利用也可能是污染控制的一个有效手段。

生态环境保护依据国家有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规定，以“预防为主、防治结合、清洁生产、以新带老、全过程控制”的现代环境管理思想和循环经济理

念为指导，体现实现可持续发展战略思想。坚持突出污染防治，完善基础设施；明确目标任务，分步落实措施；坚持全面推进，实现重点突破的基本原则，彻底解决现有项目建设带来的环境问题。结合本矿区的生态环境现状和该区土地利用规划，对于本项目而言，退役后生态恢复的具体目标为以下几项：

(1) 维护当地生态环境结构的完整性，维护生态稳定和区域生态环境功能，保护生物多样性。

(2) 采用生物工程进行复垦时，对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。

(3) 恢复植被定期进行灌溉、施肥、防寒防冻、防治病虫害、补种补播。

(4) 依据土地复垦适宜性评价结果，本项目复垦方向为有林地。

(5) 本方案复垦率：100%。

### 9.3.5 矿区土地复垦方案

#### 1、技术指标

矿山生态恢复主要是对矿业开发形成的矿区等损毁压占的土地，采取综合整治措施，经过工程复垦、生物复垦和监测、管理、修复三个阶段，使其变成可耕地、林地、草地等，恢复土地的使用价值和环境生态。

#### 2、工程设计

按照复垦适宜性评价结果，矿区土地复垦可分为两大复垦单元(即采场及表土临时堆场)，复垦后地类主要为林地，按照不同复垦单元分述如下：

##### (1) 设计采场复垦单元(面积 0.7031km<sup>2</sup>)

##### 1) 土壤重构工程

①表土回覆工程：覆土 30cm 后满足复垦为有林地的条件。

②生物化学工程：复垦后需要对土壤进行培肥改良，按照 750kg/hm<sup>2</sup> 追施有机肥。在重施有机肥、种植绿肥和秸秆还田的基础上，根据土壤肥力状况，有针对性的增施复合肥和微肥，提高土壤肥力。

##### 2) 植被重建工程

植被重建工程的设计，如下：

##### ①植树、种草

复垦为林地的区域，进行覆土工程后，再进行穴状整地，种植树木。整地方式：春、夏、

秋季均可进行穴状整地，规格为长 40cm，宽 40cm，深 40cm，株行距为 2.0m×2.0m，需要进行植树的面积和撒播草籽的面积为 0.1136km<sup>2</sup>。

杉树：中等喜光；喜欢温暖湿润、云雾弥漫、夏季较凉爽的山区气候。生于海拔 2500-4000 米的山坡，山谷溪边潮湿林中，山坡林中，并有栽培。

栽植完毕后，林间撒播黑麦冬草草籽，以保持水土，撒播密度按照 40kg/hm<sup>2</sup>

黑麦冬草：需半阴到阴生环境。抗旱，在气候比较干燥的北方地区也可种植。生性强健，成活率较高，对土壤的适宜性极强，不需要特殊的管理。

**表 9.3-1 造林技术措施配置表**

造林树种及混交方式		杉树；行间撒播黑麦冬草
造林技术措施	初植密度、株行距	杉树：株距 2m×2m，每穴一株；黑麦冬草间植于杉树之间。
	场地清理	清除地表大石块和其它杂物
	整理	块状整地(200m×200m)；植株穴(坑)规格 40cm×40cm×40cm
	苗木	一年生营养袋苗：I 级、II 级，基径 0.8cm，高 100-130cm
	栽植	6~7 月，雨季造林
	中耕、除草	块状除草、松土

### 3) 化学措施设计

矿山开采矿种为钾长石矿，生产过程中无污染，因此本方案不设计污染土地修复。主要是考虑复垦后土地肥力不足，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力，可采用有机肥和农家绿肥相结合对土壤进行培肥。采用人工培肥。

#### (2) 表土临时堆场复垦单元（面积约 2100m<sup>2</sup>）

##### 1) 土壤重构工程

①表土回覆工程：覆土 30cm 后满足复垦为有林地的条件。

②生物化学工程：复垦后需要对土壤进行培肥改良，按照 750kg/hm<sup>2</sup> 追施有机肥。在重施有机肥、种植绿肥和秸秆还田的基础上，根据土壤肥力状况，有针对性的增施复合肥和微肥，提高土壤肥力。

##### 2) 植被重建工程

植被重建工程的设计，如下：

###### ①植树、种草

复垦为林地的区域，进行覆土工程后，再进行穴状整地，种植树木。整地方式：春、夏、秋季均可进行穴状整地，规格为长 40cm，宽 40cm，深 40cm，株

行距为 2.0m×2.0m。

杉树：中等喜光；喜欢温暖湿润、云雾弥漫、夏季较凉爽的山区气候。生于海拔 2500-4000 米的山坡，山谷溪边潮湿林中，山坡林中，并有栽培。

栽植完毕后，林间撒播黑麦冬草草籽，以保持水土，撒播密度按照 40kg/hm<sup>2</sup>，本区撒播草籽面积 0.21hm<sup>2</sup>。

黑麦冬草：需半阴到阴生环境。抗旱，在气候比较干燥的北方地区也可种植。生性强健，成活率较高，对土壤的适宜性极强，不需要特殊的管理。造林技术措施配置表参考表 9.3-1。

### 3) 化学措施设计

矿山开采矿种为钾长石，生产过程中无污染，因此本方案不设计污染土地修复。主要是考虑复垦后土地肥力不足，需增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力，可采用有机肥和农家绿肥相结合对土壤进行培肥。采用人工培肥，按照 750kg/hm<sup>2</sup> 施加有机肥。

### (8) 植被选择的合理性与可靠性

本项目矿区海拔高度在+1360m~+800m，本次复垦根据各单元功能分区不同，因地制宜采取不同植被对其进行复垦。所选杉树、黑麦冬草、爬山虎等均为当地既有物种，均在矿区所在海拔高度有较强的生命力，生命力强，成活率高，无需特殊管理。同时，所选植被均能在当地购得，通过合理安排植株密度、植株行距后，能够较为快速的对矿区进行复垦，复垦效果较好。

## 3、技术措施

土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。项目本着“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防，尽可能使土地资源破坏面积和破坏程度控制在最小范围和最低限度。

### (1) 工程技术措施

工程复垦技术是指在工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦利用方向要求，对受影响的土地采取回填、堆砌、平整等各种手段，并结合一定的防洪防涝等措施进行处理。项目区土地复垦要采取的工程措施有土地的平整、表土覆盖以及植被恢复工程等。本矿山复垦对象是矿山开采区、表土临时堆场、矿部生活区及矿山道路区域。

### ①拆除工程

矿山矿部生活区（工棚）采用板房结构。拆除工程在施工前，先清除拆除倒塌范围内的物资、设备；将电线等干线与该建筑的支线切断或迁移；在拆除危险区周围应设禁区围栏、警戒标志，派专人监护，禁止非拆除人员进入施工现场。

拆除过程中，应有专业技术人员现场监督指导。为确保未拆除部分建筑的稳定，应根据结构特点，有的部位应先进行加固，再继续拆除。当拆除某一部分的时候应防止其他部分的倒塌，把有倒塌危险的构筑物，用支柱、支撑、绳索等临时加固。

### ②表土剥离工程

表土剥离及堆放：在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。按照《土地复垦条例》，土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、园地、林地等进行表土剥离，剥离的土壤用于被损毁的土地复垦。因此，在破坏土地前，须进行表土剥离工程，表土用于待复垦的覆土。本项目前期开采将剥离的表土存放在堆土场内，复垦时除去台阶坡面不能覆土区域，土方量基本能满足复垦需要。

表土覆盖：剥离的表土最好直接覆盖在待复垦的场地上。覆土厚度应该根据复垦土地的利用方向确定。覆土后需对场地进行平整，平整时尽可能选择压力较小的机械设备。覆土范围为整个复垦责任范围除采场边坡区域的全部区域，覆土厚度为有林地 0.30m。

### ③土地平整措施

根据土地复垦标准，复垦为耕地的损坏土地平整后，地面坡度不超过 5°。复垦为草地的损坏土地平整后，地面坡度不超过 35°；复垦林地的损坏土地平整后，边坡在 35°以下可用于一般林木种植，15-20°坡度可用于果园和其它经济林，对于防护林用地以水土保持为主。

### ④植被重构工程

在矿山露天采场、表土临时堆场区域进行林、草植被恢复。

#### （2）生物和化学措施

本项目复垦主要方向为林地，边坡区种植爬山虎复垦为草地，故生物化学措施主要采用植物复垦法，对复垦有林地区域进行植树和培植草皮。

#### （3）监测措施

针对不同复垦单元制定合理的土地损毁和复垦效果的监测措施。为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果以及可能产生的情况，本方案安排一定比例的监测费，由于该矿为叶腊石，岩体完整性较好，不易发生围岩崩塌、滑塌等地质灾害，可通过对矿山文化相对较高的工人进行培训，兼职从事地质灾害监测工作，主要为巡视监测：观测围岩有无开裂、渗水等，发

现危险情况及时上报并及时撤离到安全地带，待专业人员排除危险后再返回。

#### **(4) 管护措施**

根据项目特点以及所在区域的自然特征，提出复垦土地以及主要复垦工程的针对性管护措施。

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 2 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。