

安康权伦石材矿业有限公司
蒿坪镇龙泉饰面用花岗岩矿开采
加工综合利用项目生态专题

陕西国德环保科技有限公司

2019.12

1 评价工作等级与评价范围

1.1 工作等级

《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)中生态环境评价工作等级划分表见 1.1-1。

表 1.1-1 评价工作等级划分表

工程占地影响区域 生态敏感性	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2-20 km^2 或长度 50-100 km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

项目露采范围基本局限于矿权范围内,项目矿区面积 0.164km^2 ,项目各工程总占地面积约 0.141464km^2 ,主要包括露天采场,工业场地、矿山道路等,本项目不涉及自然保护区、风景名胜区和水源地保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区,为一般区域;项目为露天开采项目,在矿山服务年限内,可能导致矿权范围以内的局部地区土地利用类型发生明显改变,评价工作等级应上调一级,故确定本项目生态环境评价等级为二级。

1.2 评价范围

根据项目的特点及项目所处区域地形特征、生态环境的连通性、完整性及影响方向,评价范围为矿区各边界外扩 500m 的范围,合计 2.1372km^2 。

2 生态环境现状与评价

2.1 生态功能区划

陕西省人民政府于 2004 年批准发布了《陕西省生态功能区划》(陕政办[2004]115 号)。依据该区划,全省共划分为 4 个生态区,10 个生态功能区,35 个小区。矿区生态功能区划情况见图 2.1-1,所处区域生态功能区划定位及情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 生态功能区划定位

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区	汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区	紫阳县北部	农业区，土壤侵蚀敏感，合理规划，利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林、提高林木覆盖率，控制水土流失

2.2 植被及植物资源现状调查与评价

2.2.1 调查范围及调查方法

1、 调查范围

工程生态环境调查范围包括：现有矿区内道路、开采区及外围邻近山体形成一个封闭区间，调查范围为矿区范围外扩 500m，总面积 2137200m²。

2、 植物植被调查方法

植物植被调查采用线路调查和样地调查相结合的方法进行实地调查。

(1) 线路调查

对项目工程评价区，由矿区向周边延伸，沿沟谷及山坡等不同生境，逐一进行实际线路调查。线路调查时，采用 GPS 跟踪工程建设重点区域线路及评价区卫星影像图，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；采集标本植物。

(2) 样地调查

①重点调查

植物资源的调查重点主要是评价区内的国家级保护植物的种类和数量，名木古树的种类和数量的种类和数量和主要资源植物，用 GPS 记录这些物种个体所出现的位置。

植物群落的调查重点是评价区内面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

②样方布点原则

尽量在工程建设扰动区域和接近扰动区域的地方设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型；样地设置避免对同一种植被进行多次设点，特别重要的植被根据林内植物变化情况进行增设样地；尽量避免取样误差；样方布设选择典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采

样。

③样方布设情况

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。乔木群落样地面积为 10m×10m，灌木群落样地为 5m×5m，草丛样地面积为 1m×1m 共 3 个样方，对乔木、灌木和草本进行现场测量并记录，对乔木测量并记录其种类、冠幅、高度、盖度等，草本测量并记录其种类、多度、盖度等。

(3) 影响面积求算以及生态制图

以 2018 年 8 月的资源三号 (ZY-3) 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立。

本次调查采用目视解译法，在野外实地考察的基础上，结合 GPS 点，进行人工勾绘，区分出植被亚型以上的植被类型，形成植被草图，再结合等高线、坡度、坡向等信息，进行解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。以此为依据，求算评价区内的各种植被类和土地利用类型的面积。

2.2.2 植被资源

调查区自然植被植被类型分为乔木林、林下灌丛以及人工植被三个个类型，植被类型分布见表 2.2-1。

表 2.2-1 调查区植被类型及分布一览表

植被属性	植被类型	主要植被	分布路段
自然植被	乔木	山杨、栎树阔叶林、马尾松、侧柏针叶林	矿区山地山坡上
	灌丛	马桑、黄荆条、白茅、青蒿杂类草丛	山谷、林下
	草丛	白茅、青蒿杂类草丛、长芒草、狗尾草杂类草丛	沟谷平缓地段
人工植被	农田植被	薯类、豆科	沟谷平缓地段

2.2.3 植被覆盖度

根据调查，本区域植被覆盖度分布有高覆盖度(>70%)、中高覆盖度(50-70%)、中覆盖度(30-50%)、低覆盖度(<30%)。本项目矿区主要为中高覆盖度植被区，植被覆盖度 50%以上。评价区及矿区内植被覆盖度情况见表 2.2-2、表 2.2-3，植

被覆盖度见图 2.2-1。

表 2.2-2 评价区植被覆盖度情况一览表

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (100%)
高覆盖度: >70%	0.4334	20.28
中高覆盖度: 50-70%	0.6105	28.57
中覆盖: 30-50%	0.5531	25.88
低覆盖: <30%	0.0908	4.25
耕地	0.2673	12.51
非植被区 (居民区、公路等)	0.1821	100

表 2.2-3 矿区内植被覆盖度情况一览表

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (100%)
高覆盖度: >70%	0.0201	12.26
中高覆盖度: 50-70%	0.0511	31.16
中覆盖: 30-50%	0.0461	28.11
低覆盖: <30%	0.0207	12.62
耕地	0.0023	1.40
非植被区 (居民区、公路等)	0.0237	100

2.2.4 植物资源现状

矿区植被种类繁多，乔木有山杨、栎树阔叶林；马尾松、侧柏针叶林；灌木主要有马桑、黄荆条灌丛；胡枝子、毛黄栌灌丛等。草本植物有白茅、青蒿杂类草丛；长芒草、狗尾草杂类草丛等。农作物主要有玉米、红薯、马铃薯、豆类、油菜等。非植被区主要为居民住宅以及通村道路等。经调查，矿区内无国家、省级保护的植被物种。

评价区及矿区植被类型面积统计结果见表 2.2-4、2.2-5，植被类型现状图见图 2.2-2。

表 2.2-4 评价区植被类型面积统计表

植被类型		面积 (km ²)	比例 (100%)
乔木	山杨、栎树阔叶林	0.2783	13.02
	马尾松、侧柏针叶林	0.1551	7.26
灌丛	马桑、黄荆条灌丛	0.4193	19.62
	胡枝子、毛黄栌灌丛	0.1912	8.95
草丛	白茅、青蒿杂类草丛	0.5531	25.87
	长芒草、狗尾草杂类草丛	0.0908	4.25
栽培植被	农作物	0.2673	12.51
非植被区	道路	0.1821	8.52
合计		2.1372	100

表 2.2-5 矿区内植被类型面积统计表

植被类型		面积 (km ²)	比例 (100%)
乔木	山杨、栎树阔叶林	0.0201	12.26
灌丛	马桑、黄荆条灌丛	0.0362	22.07
	胡枝子、毛黄栌灌丛	0.0149	9.09
草丛	白茅、青蒿杂类草丛	0.0461	28.11
	长芒草、狗尾草杂类草丛	0.0207	12.62
栽培植被	农作物	0.0023	1.40
非植被区	道路	0.0237	14.45
合计		0.164	100

从植被类型现状图及统计结果 2.2-5 可以看出,评价区植被总面积 1.9551km², 占评价区总面积的 91.49%, 其中以灌丛、草丛 (蒿草、长芒草类草丛) 为主, 占评价区面积的 71.89%。

2.2.5 主要植被类型特征

表 2.2-6 样方内植被种类、数量等信息调查表

植被类型			环境特征					
山杨、栎树阔叶林			地貌类型	土壤类型	海拔 (m)	坡向	坡度	备注
108°35'24.29" 32°37'45.61"			山地	砾石土	711	半阳坡	30	/
			调查时间: 2019.09.20			样方面积: 10m×10m		
样方	分层	种名	乔木总盖度: 85%			优势种: 栎树		
			胸径 (cm)	株高 (m)	株数 (颗、丛)	灌幅 (m ²)	盖度	种数
1	乔木	栎树	10	5	15	5×5	85	2
		山杨	43	8	5	3×2.5		
植被类型			环境特征					
黄荆条、马桑灌丛			地貌类型	土壤类型	海拔 (m)	坡向	坡度	备注
108°35'27.84" 32°37'39.89"			山地	砾石土	658	阴坡	20	/
			调查时间: 2019.09.20			样方面积: 5m×5m		
样方	分层	种名	灌木总盖度: 50%			优势种: 马桑		
			株高 (m)		株数 (颗、丛)	灌幅 (m ²)	盖度	
2	灌木	黄荆条	2.0		10	1.0×1.0	50%	
		马桑	1.5		6	1.0×0.8		

								
植被类型			环境特征					
草地			地貌类型	土壤类型	海拔 (m)	坡向	坡度	备注
108°35'26.84" 32°37'43.89"			山地	砾石土	693	半阴坡	30	/
			调查时间: 2019.09.20			样方面积: 1×1m ²		
			群落总盖度: 85			优势种: 青蒿杂类		
样方	分层	种名	多度		高度 (m)		盖度 (%)	
3	草本	青蒿杂类	Cop2		0.6		40	
		白茅	Cop1		0.65		30	
								

2.2.6 保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》(第一批, 1999), 野外考察没有发现国家级和陕西省省级保护野生植物。评价区范围内, 没有国家及地方名木古树名录

所列树木。

2.2.7 生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm² 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。依据有关研究资料，植被生物量可按下式进行计算：

$$C \text{ 损} = \sum q_i \cdot S$$

式中：C—植被生物量，t；

Q_i—第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i—占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

A、针阔混交林地的生物量

参照方精云、刘国华等人《我国森林植被的生物量和净生产量》（《生态学报》，1996），阔叶混交林地平均生物量取 93.66t/hm²。

B、草地的生物量

参照朴世龙等人的《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（《植物生态学报》，2004）研究成果，陕西省的草地平均生物量为 5.40t/hm²。

C、农田植被的生物量

农田植被的生物量，依据农作物产量来计算。以小麦、水稻生物量 4.1t/hm²，玉米生物量 7.2t/hm²，则农田植被平均生物量约 5.65t/hm²。（参考文献：何吉成，李耀增，《郑西客运专线建设造成的植被生物量损失》）。

评价区生物量调查结果如表 2.2-7 所示。

表 2.2-7 评价区生物量统计结果

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	总生物量 (t)	所占比例 (%)
针阔混交林 (含灌木)	93.66	104.39	9777.1674	95.14
草地	5.40	64.39	347.706	3.38
旱地	5.65	26.73	151.024	1.48
合计	/	195.51	10275.8979	100

2.3 野生动物资源现状调查与评价

2.3.1 调查方法

项目组于 2018 年 9 月 20 日对评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业

调查。

野外调查工作的重点项目区周边及工程区。兽类利用调查路线直接观察，调查时记录路线两侧 500m 内所看到的类个体和数量，对兽类活动的痕迹，如粪便、足迹、取食痕迹也进行观测纪录。为弥补有的兽类夜间活动不便观测的不足，主要采取访问群众的方法收集资料；

鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况。

爬行类主要根据《中国爬行类图谱》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》等资料对收集的资料进行补充。

2.3.2 野生动物资源现状

根据上述各种资料进行了综合分析，目前评价区内调查发现，无国家及地方保护动物出现，基本为田鼠、野兔、蚰蚰、麻雀等，无大型哺乳动物和侯鸟出现。

2.4 土地利用现状调查与评价

评价区的土地利用总面积为 2.1372km²，矿区的土地利用总面积为 0.164km²，主要用地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、旱地、道路等。评价区及矿区各类土地利用类型情况见表 2.4-1，土地利用类型现状见图 2.4-1。

表 2.4-1 评价区土地利用面积和比例

一级类	植被类型		面积 (km ²)	比例 (100%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.2673	12.51
林地	0301	乔木林地	0.4334	20.28
	0305	灌木林地	0.6105	28.56
草地	0404	其它草地	0.6439	30.13
工矿用地	0602	采矿用地	0.0432	2.02
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0791	3.70
交通用地	1002	公路用地	0.0598	2.80
合计			2.1372	100

表 2.4-2 矿区内土地利用面积和比例

一级类	植被类型		面积 (km ²)	比例 (100%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.0023	1.40
林地	0301	乔木林地	0.0201	12.26
	0305	灌木林地	0.0511	31.16
草地	0404	其它草地	0.0668	40.72
工矿用地	0602	采矿用地	0.0159	9.70
交通用地	1002	公路用地	0.0078	4.76
合计			0.164	100

根据评价区土地利用现状图及土地利用类型统计结果（表 2.5-1、表 2.5-2）可知，林地所占面积最大，为 1.0439km²，占评价区面积的 48.85%，广泛分布于评价区内；草面积次之，为 0.6439km²，占评价区面积的 30.13%；其次为旱地，为 0.2673km²，占评价区面积的 12.51%。交通用地主要为评价区内的部分通村道路，住宅用地为黄金村的少量住宅。

2.5 土壤侵蚀现状调查与评价

通过对评价区土壤侵蚀的环境背景综合分析，根据水利部颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的面蚀分级指标及区域特性项目区属于“Ⅰ5 西南土石山区”，以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，允许水土流失量值为 500t/km²·a。

参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以气候、地表物质组成、地形条件、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施等因素为划分依据，将评价区划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。评价区及开矿区土壤侵蚀类型与强度面积统计结果见表 2.5-1、表 2.5-2，土壤侵蚀见图 2.5-1。

表 2.5-1 评价区内土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	0.4932	23.08
轻度侵蚀	0.6896	32.26
中度侵蚀	0.8636	40.41
强度侵蚀	0.0908	4.25
合计	2.1372	100

表 2.5-2 矿区内土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	0.0279	17.01
轻度侵蚀	0.0511	31.16
中度侵蚀	0.0643	39.21
强度侵蚀	0.0207	12.62
合计	0.164	100

从图 2.5-1 及表 2.5-1 可知，生态评价区内土壤侵蚀以轻度及中度侵蚀为主，面积分别为 0.6896 km²、0.8636 km²，占评价区总面积的 72.68%。

3 施工期生态环境影响分析

项目设计施工内容主要包括采剥工程、土建工程、机电安装工程等，工程实施对生态环境的影响主要表现在占用土地影响、对动植物的影响以及对区域自然体系生态完整性的影响。

施工过程中对生态环境的影响见表 3-1。

表 3-1 施工过程生态环境影响分析表

单位名称		占地面积(m ²)	占地类型	占地性质	影响特征	影响分析
露天开采	露天采场	79800.0	采矿用地	永久占地	斑块扩散	施工期内进行平整场地、设施建设、矿区道路的修筑、加工场建设等活动，将对地表覆盖物进行清除剥离，直接破坏了地表植被，使影响区域植被分布面积减少，生物量降低，加大水土流失量，驱替野生动物，对当地生态环境产生一定影响
加工场	饰面石材加工场	2000.0	灌木林地	永久占地	斑块扩散	
	砂石料加工场	3000.0	乔木林地	永久占地	斑块扩散	
	荒料堆场	1500.0	灌木林地	永久占地	斑块扩散	
	原料堆放场(废石堆场)	3000.0	乔木林地	永久占地	斑块扩散	
	成品堆场(碎石骨料堆放场)	5000.0	灌木林地	永久占地	斑块扩散	
运矿道路		46327.0	灌木林地	永久占地	带状切割	
办公生活区		200.0	灌木林地	永久占地	斑块扩散	
临时施工占地		500.0	灌木林地	临时占地	斑块扩散	
其他辅助设施占地		140.0	灌木林地	永久占地	斑块扩散	
合计		141467.0	/			

3.1 矿山道路及改移道路环境影响分析

3.1.1 临时占地对植被影响分析

矿区临时占地主要体现在施工便道占压土地，临时占地面积约为 500m²，占

地类型主要为灌木林地，占地性质为临时占地。矿区道路建设中的弃土弃渣临时占用土地，会造成植被的减少，由于植被损失，加之弃土弃渣临时堆放大都是松散堆置，因此抗冲性极差，一旦遇上降雨会导致强烈的土壤侵蚀，甚至水土流失灾害发生。因此，防止水土流失灾害发生，弃土弃渣过程应分层进行，及时压实或拍实，同时应加强管理，禁止乱排乱弃。

矿山道路修筑完成后，对临时占地进行及时生态恢复，种植临时占地优势树种、草种等，完成临时占地的生态恢复。由于矿山道路修筑是短暂的，因此，影响也较为短暂。

3.1.2 临时占地对土壤的影响

临时占地主要体现在施工机械、土石方等暂时堆存占压土地，由于挖方堆放、土壤扰乱等都会造成植被的减少，致使土壤肥力和性质破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。矿山道路修筑完成后，对临时占地进行植被恢复，清理表层土石方，进行覆土、种植树种、播撒草种等，恢复土壤肥力，减少临时占地对土壤的影响。

3.1.3 永久占地对生态环境的影响

矿区永久占地主要表现在矿山道路的修建，3.733km，改移的 X226 长 0.467km，占地面积 46327 m²，类型为灌木林地。矿山道路建设对土壤的影响主要是对表层土的剥离、土地压占等造成的影响，由于进厂道路建设进行的挖方堆放、土层扰乱对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。施工期道路建设土石方的开挖，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

服务期满后，对矿山道路进行平整、生态恢复，种植当地优势树种，实现绿色矿山建设。

3.2 工业场地建设对生态环境的影响分析

3.2.1 占用土地

施工期矿体表层的剥离、场地的建设、矿区道路的工程建设将占用一定量的土地，工程占地将改变现有土地利用类型，使林地面积减少，工业场地的占地面积 15340 m²。

本项目占地面积较大，施工期要求控制施工范围，尽量减少占地，降低对生

态的破坏。施工期结束后要求及时对临时占地进行植被恢复，可减小工程占地对周边生态环境的影响。

3.2.2 对植物的影响

项目施工期对植物的影响主要反映在两个方面：施工占地对地表植被的破坏；施工扬尘和运输车辆对周围植物的生长的不利影响。

3.2.3 施工占地对地表植被的破坏

项目施工占地主要指施工场地范围，包括施工便道、材料堆放场等。这些施工占地会对植被产生直接的破坏作用，从而使植物群落的生物多样性降低。环评建议：施工结束后，必须采取相应的措施对施工临时占地进行及时的恢复，以保证对周边植物的影响是短期的、可恢复的。

3.2.4 施工扬尘和运输车辆对周围植物生长的不利影响

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而影响植被的生长。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、车辆漏油等还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说随着施工结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工结束而得到解决。它们的影响将持续较长一段时间。因此，施工过程中，一定要处理好原材料和废弃材料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小的范围。

3.2.5 对动物的影响

本工程施工对动物的影响主要是项目占地会侵占部分动物的巢穴，破坏部分动物的觅食区。但由于项目附近有大量的林地，野生动物的活动范围较大，对动物活动影响较小。项目周边无珍稀保护野生动物。工程建设过程虽对动物生命活动会产生一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本项目建设而受到大的影响。

3.2.6 对区域自然体系生态完整性的影响

项目区域群落结构简单，主要是一些灌木、乔木、荒草地及一些常见的小动物，因此项目建设不会造成植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

对于区域所在地植被而言，项目工程不会造成植物种子散布的阻隔。通过花粉流，植物仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断。因此现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，生态系统的结构和功能仍将延续。项目建设会减少部分资源的数量，但对其生态效能影响不大。

综上所述，项目服务期满后进行矿山复垦，种植当地树种，不会造成植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变，也就是说项目区域生态环境起控制作用的组分未变动，而且评价区域生态系统的核心是生物，生物有适应环境变化的功能，生物本身具有的生产能力可以为受到干扰的自然体系提供修补，从而维持自然体系的生态平衡和生态完整性，因此该项目建设不会改变当地生态系统的完整和功能的连续性。

3.3 项目占地情况及生物生产量

本项目占地情况及生产量见表 3.3-1。

表 3.3-1 工业场地占地情况一览表

单位名称		占地面积(m ²)	占地类型	占地性质	平均生物量(t/hm ²)	生产量(t)
露天开采	CK1 采场	79800.0	采矿用地	永久占地	/	/
	CK2 采场	3000.0	采矿用地	永久占地	/	/
加工场	饰面石材加工场	2000.0	灌木林地	永久占地	93.66	18.732
	砂石料加工场	3000.0	乔木林地	永久占地	93.66	28.098
	荒料堆场	1500.0	灌木林地	永久占地	93.66	14.049
	原料堆放场(废石堆场)	3000.0	乔木林地	永久占地	93.66	28.098
	成品堆场(碎石骨料堆放场)	5000.0	灌木林地	永久占地	93.66	46.83
运矿道路		46327.0	灌木林地	永久占地	93.66	433.898
办公生活区		200.0	灌木林地	永久占地	93.66	1.873
临时施工占地		500.0	灌木林地	临时占地	93.66	4.68
其他辅助设施占地		140.0	灌木林地	永久占地	93.66	1.311
合计		141467.0	/			577.569

3.4 采区露采基建建设对生态环境的影响

露采基建剥离产生的少量表土和废土石，成土壤退化，甚至地面塌陷、开裂、崩塌和滑坡。

露采基建剥离表土后，形成裸露采坑，对景观影响较为明显。主要表现出比

开采前有较大的景观异质性。从景观环境变化角度分析，表土剥离活动实际上就是将原来较为均质的景观进行异质化的过程。包括台阶、水渠、积水坑等景观要素，原本均质的景观变得破碎化，人为造成景观异质性增强。形成裸露景观。

本项目露天采区实施边开采边复垦，最大限度减小对生态环境的影响。

3.5 施工期生态保护措施

本项目施工期生态环境的主要影响因素是施工期占压土地、破坏植被、对动物扰动以及对区域生态系统的影响。为减小对生态环境的影响。根据施工期生态环境影响分析与评价的结果，本次环评拟采取以下措施：

(1) 合理规划施工方案，施工临时堆土尽量减少占地面积，缩短堆放时间，实行集中堆放措施。

(2) 施工结束后，必须采取相应的措施对施工临时占地进行及时的恢复，以保证对周边植物的影响是短期的、可恢复的。

(3) 施工过程中，一定要处理好原材料和废弃材料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小的范围。

(4) 施工人员做好生态保护教育，禁止对野生的捕杀，对野生植被的不必要的破坏。

(5) 应对工程用地范围进行绿化，并根据当地的地形地貌，选择适宜的乡土树种进行绿化。对矿区道路两侧需播撒草籽、长草护坡，以免边坡发生水土流失，破坏自然景观。

(6) 为防止施工期间施工车辆随意碾压，破坏原地表植被，增加水土流失，在施工过程中严格规定行车通道，避免破坏施工便道沿线的植被和生态。

4 运营期生态环境影响分析

4.1 土地利用变化的影响分析

项目永久占地主要来自露天开采场占地，矿山道路以及加工场、生活区等工程占地。场内的清理表土和开挖作业将影响区内原有的生物生产功能和生态服务功能，在矿山服役期内使部分乔木林地和灌木林地改变为工矿用地，其土地的生态服务功能将弱化。在矿山服役期满后，对工矿用地进行土地复垦，恢复植被，会逐渐恢复部分生态服务功能。

4.2 土壤环境影响分析

矿区开发对土壤环境的影响主要体现在工程占地改变了土地的原有利用方式，工程带来的水污染物、大气污染物、固体废物淋滤入渗到周围土壤，改变了土壤的原始环境。

此外，地表原始土壤层在植被和微生物的作用下，具有明显的固土保水功能。当其被剥离后，土壤原始结构被破坏，植被根系的固结作用消失，含水率降低，从而变的疏松易动，很容易受到自然界的风蚀和水蚀。疏松土壤在重力、风力、水力等因素的共同作用下，容易移动。在大风气象条件下产生扬尘，成为环境空气中的粉尘污染源，影响周围地区的环境空气质量和降尘范围内的农作物、果树等植被。在降水条件下，因雨水溅蚀，坡面流冲刷，又易形成较为严重的水土流失，污染水质，在极端情况下，甚至形成危害更大的泥石流。

虽然矿山开挖、堆积、运输造成的粉尘污染，矿区废水、生活污水都会进入土壤环境，但本项目为建筑用石，而且项目在开采过程中将对矿区废水和生活污水分别采取有效的处理措施，不会降低土壤的生产力。此外，项目废石经砂石料加工场加工后外售，不外排，对土壤环境影响较小。

综上，本项目在采取相关措施后，土壤能够同化和代谢外界环境进入土壤的物质，项目对土壤环境的影响较小。

4.3 对植被影响分析

自然植被是山区景观生态学最明显的特征，也是维持生态系统良性循环的核心。露天采矿首先要剥离地表土壤，也必然要铲除地表植被，原有的乔木、灌木等植被将随着矿石的开采而被破坏，进而影响项目区陆地生态系统的稳定，如不采取有效措施，最终将使项目区生态环境恶化。

在项目露采境界内，开采前期还保存有一定面积的植被，一旦采矿开挖，项目露采境界内现存的植被将不复存在，地表在外应力的不断扰动下变得脆弱，致使评价区水土流失加剧，暴雨期易导致滑坡和山洪暴发。项目露采境界内土层较浅，植被层一旦破坏，恢复较为困难且恢复时间漫长。总体分析，矿山露采剥离将当地大区块植物群落分隔、破碎化后，项目区域附近的植被总生态价值将小于原先的总体生态价值。

根据本项目评价区自然植被类型调查，项目岩土剥离区内的植物物种均属于

当地常见种，矿山露采对岩土剥离破坏区域将严格控制在矿权范围内，植被面积和生物量会有所减少，但不会导致区域内此类植物物种的灭绝。由于项目所在地区气候条件较好，自然植物恢复条件优越，如在项目运营期注意矿区植被的绿化和项目退役期的土地复垦工作，项目对自然植物的影响在一定程度上可得以恢复。

4.4 水土流失的影响

矿山开采对作业范围内的植被、土壤和地形等均有不同程度的影响，不可避免的造成一些水土流失，项目建设对区域水土流失的影响主要表现为采场周边及未硬化的运输便道。

项目要求对采场周边进行绿化，实行“边开采，边治理，边恢复”作业，对先前开采形成的平台及时进行土地复垦和植被恢复。环评要求对矿区永久性道路进行硬化减少水土流失。矿山服务年限到期后，对矿山建设工程进行清理，并对占用土地进行生态恢复。

评价认为，矿山采取上述措施，规范开采后可减轻区域水土流失。

4.5 野生动物影响分析

4.5.1 项目区野生动物现状分析

由于受人类活动的影响，区域现有动物资源较为单一和匮乏，对于本工程矿区范围内来说，现有动物资源主要为田鼠、野兔、蝮虫、麻雀等常见物种，未见珍稀动物。

4.5.2 露天开采对野生动物的影响

露天开采对野生动物的影响主要体现在两个方面：

首先，是矿山开采可能将陆生动物生境进行了分隔，影响其觅食和活动范围，动物可能因其所依赖的生态环境恶化而远离该地区，进而影响了动物种群的繁衍。随着矿区的逐步开发，人为活动区域范围将增大，机械设备数量将逐渐增加，地表岩土被剥离，原有植被被摧毁，依附其上的食草动物或昆虫开始迁移或死亡，进而影响到食物链上游的食肉动物的生活习性，使其迁移或死亡，从而使得物种减少，生物多样性受到遏止。

其次，是凿岩、切割、装载、运输等生产环节产生的振动和噪声对动物生理产生的直接影响。项目生态评价区在属于森林生态系统，为类小型野生动物营造

了较好的栖息环境，有相对稳定的巢穴。凿岩、切割、装载噪声、施工机械设备的装载噪声、矿石的交通运输噪声等均会对附近的陆生动物产生直接的生理影响，特别是对动物巢穴位于噪声和振动影响范围内的野生动物影响最大。它们的动物巢穴虽然没因表土剥离而被直接摧毁，但因工业振动和噪声的干扰，使其生存环境变差。

鉴于露天开采矿对动物生境的分隔破坏，机械设备的振动和噪声对动物生理的直接干扰，矿区四周一定范围内的鸟类及部分兽类会自动迁徙，丧失一定生存栖息地，评价区内的动物种类和数量将会暂时的减少。初步分析鼠、兔等移动性强的兽类和各种鸟类会自行迁移，只有地表及地下浅层的小型动物将受到直接损失。

4.5.3 野生动物生境恢复的可行性分析

据调查，开采区范围内未涉及珍稀或濒危的野生动物栖息地，因此项目开发对区域内的珍稀或濒危野生动物影响不大。项目开发对一定范围内的鸟类，或其他的声敏感动物的生存环境产生一定的影响。但因矿区地形、地貌山岭沟壑分布，地表植被极为丰富，这些自然因素都有利于振动和噪声的衰减。根据相关研究资料及项目区地形特征分析，估算设备振动和噪声的动物影响范围在矿区边界500m范围以内。

动物不同于植物，动物普遍具有一定程度的自主迁徙能力，具有很强的环境趋利性。虽然本项目在运营期对动物影响较大，但项目所在地区水热条件较好，植物恢复条件优越。如在项目运行期重视矿区植被的绿化和项目退役期的土地复垦工作，项目对自然植物的影响在一定程度上可得以恢复，从而吸引相关动物产生新的栖息地，逐步恢复、重建野生动物食物链，新环境下的生态系统也将逐渐建立。

综上，开采期间对野生动物影响不可避免，但矿区内的动物均属于常见种，露天开采带来的负面影响不会导致原有的某种动物物种灭绝。矿区边界500m范围以内的鸟类及部分兽类会自动迁徙其巢穴，一部分动物将丧失栖息地，评价区内的动物种类和数量将会暂时的减少。建设单位应采取积极措施，最大程度地减缓开采活动对野生动物的影响。对工作人员进行保护野生动物教育，严禁捕杀野生动物和随意破坏林地植被。在项目运营期需重视矿区植被的绿化和项目退役期

的土地复垦工作，可使项目对自然植物的影响在一定程度上可得以恢复，从而吸引相关动物产生新的栖息地，逐步重建野生动物食物链，新环境下的生态系统也将逐渐建立。

4.6 自然生态体系稳定性影响分析

矿区的开采将对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积很小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，原有工程的生产活动使该区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

4.7 景观环境影响分析

项目所在地自然景观为山地典型景观，地域景观类型较丰富，环评主要就拟建项目对景观环境的负面影响进行分析，并提出减缓措施。项目对景观环境的影响主要为矿山内部景观与外界自然景观的协调性。

4.7.1 采场的景观生态问题

由于开采活动的影响，采场当地生物之间、生物与环境之间的相互作用和生态系统内的自我组织、自我调整的能力受到破坏，丧失了其正常的生产功能和保护功能。因此，采场所面临的主要景观生态问题是水土流失加剧、生物多样性降低和景观异质性增强。

(1) 水土流失加剧

开采活动首先要剥离植被层和表层土壤，开挖后遗留岩质边，受雨水冲蚀，直接造成水土流失。由于土壤、水分及有机质缺乏，土地几乎无生产力，自然条件下植被极难恢复，没有植被覆盖，下垫面性质特殊，不具备一般土壤所具有的下渗功能，造成水分涵养严重下降，破坏了地表径流的下渗过程。通常情况下，受开采影响而被破坏的植被面积比开采境界面积大。

(2) 生物多样性降低

大面积裸露山体将影响局部生态环境的健康发展，影响区域植被间信息及能量等流通。如作为物种源的大型植被破碎为一些小型的残遗斑块，影响作为跳板的林地斑块的功能发挥，造成生物迁徙受到阻隔。并且乡土植物群落受到破坏，植被急剧发生向下的演替过程。这些都直接影响了内部物种的数量和质量，造成野生物种如鸟类栖息数量和种类减少，生物多样性降低。生物种类的减少或丧失给采区的景观生态恢复带来了不利的影响。

(3) 景观异质性增强

采场表现出比开采前有较大的景观异质性。从景观环境变化角度分析，开采活动实际上就是将原来较为均质的景观进行异质化的过程。开采后的采场往往包括迹地等景观类型和采掘设施以及矿区道路、水渠、积水坑等景观要素，原本均质的景观变得破碎化，人为造成景观异质性增强。

4.7.2 项目矿山内部景观变化分析

项目开采结束时，采矿区原始地形地貌将发生巨大改变。露天采矿会严重扰动地表，使地表变形，这是本项目发展最突出的景观特征。

项目矿权界内现有的生态景观为山地木林地景观。施工期对矿山的基建采准工作面的建设、道路的建设会改变现有生态环境的功能，随着矿山的开采，山体从顶到底被逐渐重塑为阶梯形外貌，原始植物也依次被清除。开采终期，开采境界内皆为台阶形山坡。

4.7.3 矿山景观与自然景观协调性分析

开采期结束后，山体从顶到底被逐渐重塑为阶梯形外貌。本项目对当地景观有一定影响，但因受山前区的山体遮挡，绝大部分矿区的视觉通达性差，对视觉景观影响有限。

4.7.4 矿区道路景观分析

(1) 线路景观分析

从矿区道路线路设计和沿线地形地貌分析，拟建矿区道路路沿线地形起伏较大，单边路堑工程较多，将破坏征地范围内的地表植被，形成与施工周围环境反差较大、不相对称的裸地景观。道路在施工期和运行期都对视觉冲击较大，对矿区原始自然景观有一定影响。

(2) 运行期景观环境影响分析

道路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割山坡、森林，在绿色的背景呈现出明显的人工印记。受道路建设影响的景观类型主要是自然景观，其敏感性较高，阈值较低，路基工程对其切割影响较为显著。因此，运行期道路两侧绿化工程的建设就十分必要。

4.7.5 露天采场的生态修复与重建

通过以上分析，为了改善和保护采场生态环境，协调矿山景观与周围自然和人文景观的协调性，采场必须进行生态修复和重建。采场的生态修复与重建途径和方法很多，概括起来有：对采场环境水系进行疏导和整治；稳定边坡，修边修复，排除石壁安全隐患；改良或重新覆盖土壤，进行复垦种植，发展种植业（如经济林果），形成植被覆盖，防止水土流失；采取一定工程措施，绿化裸岩、裸地、石壁等。采场生态重建目的是通过规划设计，进行人工再次干预，使之重新具有某种形式和一定水平的生产力，维持相对稳定的生态平衡，且与周围景观价值相协调，最终达到生态整体性和谐的目标。

总之，本项目在进行了生态修复与重建措施的前提下，对景观环境的影响可以接受。

4.8 运营期生态环境保护措施

本项目采用露天开采方式，运营期对生态环境的影响主要表现为破坏植被、引发水土流失加剧、扰动野生动物的栖息环境、破坏景观等，项目必须采取切实有效的生态环境保护措施，将项目运营期对景观生态环境的影响降到最低程度。

(1) 对植物资源保护措施

本矿区植物群落组成简单，这些矿区内被破坏的植被在矿区其他地方及矿区外有大量分布，因此，本项目的开采对区域内植被影响较小。矿山开采方式为露天开采，矿区的露天采场在矿山闭矿后都将进行土地复垦，可使矿区被破坏的地表植被部分得到恢复。

在项目建设过程中，拟采取以下植物资源保护措施：

①保护好非规划用地的植被，减少对生态环境的破坏。在采矿作业中，除规划占地外，不得随意开挖、填埋、毁坏矿区及其周围区域原有的林地；

②将滑落到山坡植被上的土方尽快清理，使植被恢复原有的生长状态。项目作业过程中应加强管理，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，将临时占地面

积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏；

③采矿生产期间禁止在非规划用地毁林开荒和放火烧山，不得随意砍伐工程用地外的现有树木，破坏植被；对矿区应及时进行植树绿化，以恢复植被。

(2) 对野生动物资源保护措施

本项目矿区范围内由于人类活动频繁，区域内野生动物的种类及数量较少，矿山建设对野生动物的影响主要是对其栖息地的影响，对野生物资源潜在的最大威胁主要来自人为因素造成的间接影响。为了保护生态平衡，在项目建设前后应禁止乱捕滥杀，建设单位要加强对员工的教育及管理，提高企业职工保护野生动物的意识及法纪观念，禁止捕猎野生动物。

(3) 水土流失保护措施

矿山开采过程中，由于扰动地貌、平整场地所造成的地表植被破坏和土壤裸露，遇降雨天气，极易引起水土流失。裸露面被雨水冲刷流失的泥土随着径流的雨水流向低洼处或进入附近水体，会影响地表水体水质。

项目针对可能造成水土流失状况，运营期应采取以下保护措施：

I. 采场周边做好截排水设施，减少雨水径流对采场的冲刷，降低水土流失。

II. 场周防护林：在采场外围种植刺槐、酸枣等生长较快的乡土树种以营造场周防护林带。

III. 根据开发利用方案，各清扫平台上设置截排水沟，工作平台上只设置临时截排水沟，加强露天采场排水，水沟坡度 3‰，使露天境界内的水能够自流排出。采场设有截排水沟，减少采场内的汇水，进而减少冲刷造成水土流失。

IV. 采矿台阶边坡治理

由于采剥作业打破了边坡岩体内的原始应力的平衡状态，在次生应力场和其它因素的影响下，常使边坡岩体发生变形破坏，使岩体失稳，导致崩落、散落、倾倒坍塌和滑动等。因而对山体台阶应先进行边坡的安全评估，然后进行岩体治理，再进行台阶的土地复垦工作。治理措施如下：

a) 对坡度不符合要求的边坡应削坡减载，高度较低时也可填方压坡脚；

b) 对已出现或可能发生滑坡、岩层滑动或崩塌的岩体，须采用抗滑桩方法治理；

c) 对局部受地质构造或震动影响出现破碎带应采用错杆，钢筋网喷浆护面；

d) 对深部开裂、体积较大危岩，宜采用深孔预应力锚索，长锚杆进行加固；
e) 为防止滚石滑落，坡面应进行严格检查撬毛，并结合绿化工程在坡上铺设金属网或塑料格栅网挡石。

f) 露天采矿场及工业场地工程措施主要有边坡防护、截排水沟等；矿区道路水土流失防治工程措施主要为路面硬化、路基边坡防护、排水沟、绿化等。

g) 运输道路设有截排水沟，对路面进行泥结碎石处理，减少水土流失。矿区道路植物措施采取对路基边坡种植草灌人工植被和道路两侧设防护林措施。草灌种植时应坚持“因地制宜、适地适树”原则，灌木可选择马桑、黄荆条等，草种可选择白茅、青蒿杂类草丛等；防护林采取乔灌混交方式，以增强防风效果，乔木山杨、栎树阔叶林；

5 矿山退役期生态环境影响分析

5.1 矿山退役期生态环境影响分析

露采矿山在开采后期至退役期的时段内，与初采期和盛采期相比，对自然环境诸要素的影响趋于减缓。随着岩矿资源的枯竭，矿山开发涉及的产污设备也将完成其生产服务功能，相关的产污环节也将减弱直至消失，如设备噪声污染、环境空气污染和水环境污染等。

矿山服务期满后，露天采场和荒料堆场以及加工区、生活区等遗留工程若不采取生态恢复治理，将持续甚至进一步加剧工程所带来的生态破坏。这些区域内原有的植被基本消失，原有的地貌彻底改变，山体基岩裸露，在遇到强降水等不利气象条件时，易产生各种形式的水土流失，水土流失又进一步导致周围生态环境恶化。在矿山退役后，应逐渐恢复矿区植被以减轻矿山退役后对自然景观的影响。

因此，开展有效的生态修复和水土保持工作以弥补工程建设带来的生态损失是十分必要的。为减少对项目在退役期对生态环境的影响，项目建设单位必须采取相应地灾防护、环境保护和水土保持等措施，力求开采、环保综合治理同步进行。

5.2 矿山退役生态保护措施

5.2.1 闭矿方案

矿山服务期满后，建设单位必须做好后期污染防治及生态恢复工作，为防止工业场地、采区环境污染，应进行关闭并按照复垦方案做好生态恢复工作，对场地进行平整、压实，绿化等。

矿山按自上而下台阶式开采顺序；结合矿体的赋存的特点、资源量赋存特点，本次开采对 K1 矿体进行开采。

表 5.2-1 生态恢复时序表

工程	生态恢复时序	备注
露天采区	边开采边恢复，相应采区开采结束，即刻进行生态恢复治理	采区开采结束后即刻进行生态恢复治理
各堆场	矿体开采结束，加工场使用完成，即刻进行生态恢复治理	/
加工区	矿山开采结束后	/
生活办公区	矿山开采结束后	/
矿山道路	矿山开采结束后	/

5.2.2 环境保护措施

①对服务期满的采剥面采取防护措施，防止发生滑坡等地质灾害；

②采剥面回填后，在表面回填 30~40cm 后的表土，并栽种当地常见的树种，可恢复采剥面的植被，恢复开采造成的光秃景观影响；

③严格按照制定的复垦方案，有计划的对各个设施进行场地平整，恢复植被；

④在确定复垦后土地用途时征求土地所有权人的意见，保证矿山工作的顺利开展，也保障复垦后当地群众的土地权益不受侵犯，避免引起土地权属纠纷；

⑤加工区、办公生活区拆除设备后，对场地进行复垦；

⑥复垦土地应进行监测监管，不合格的要重新补救，不得失管。采取上述措施后，可将闭矿期对环境的影响降到最低，采取覆土和植被修复措施后，区域内绿地数量和景观可逐渐恢复到开采前的水平，闭矿期环境保护措施可行。

环评要求在生态保护措施中，建设方必须给予足够的重视，严格按照“三同时”要求与主体工程同步实施；同时生产中重视水保和生态保护，防止加剧水土流失，优化开采计划，实施边开采边复垦，最大限度减小对生态环境的影响；生态保护、恢复费用由矿方环保管理机构统一管理，做到专款专用；项目退役后应

及时封场关闭，并进行生态综合整治。

5.2.3 生态环境恢复措施

矿山企业必须履行环境保护，土地复垦等义务；鼓励矿山企业在环境保护和污染防治方面加大研究开发、技术改造的投入，采用先进适用的工艺、技术和设备；对因矿产开发而造成的一些塌陷、裂缝等区域进行勘察与整治，落实矿山生态环境保护与综合治理方案，使生态环境得到恢复。由于本矿建设导致的边坡失稳、崩塌及废石堆置等都会降低区域自然体系的生产能力，因此，应采用必要的生态防护措施，主要包括防止水土流失和进行土地植被恢复。

企业应严格规范采方式，坚持矿山开采和环境保护与治理恢复“三边”原则，开采时严格执行“边开采，边治理，边恢复”要求。

环评要求露天采场根据生产实际情况，只要开采结束该矿体即刻进行生态恢复治理。

1. 采区生态恢复

由于开采后为石质台阶，需结合多种手段营造适宜复垦的植被立地环境，结合本矿山开采实际，推荐措施如下：

(1) 覆土

①喷浆型：在垂向岩面架立体塑料网或平面铁丝锚固，再逐层喷涂混有土壤、肥料、有机质、疏松材料、保水剂、粘合剂等混合料浆，最后在上层喷播含草籽的混合料；

②营造台阶型：直接在水平台阶上构造种植槽，槽高 60cm 以上，离槽底 5cm 设排出沟，槽中回填种植土；

③鱼鳞坑型：对坡度 $<60^{\circ}$ 、底质有一定风化性裂隙的台阶可清除浮石后交错炸坑或挖鱼鳞坑，坑低边设弧形围栏，坑内填 50cm 以上含有保水剂的有机基质(营养土)；

④放缓边坡覆土型：对底层坡度较陡、高度较低台阶可扩大境界、放缓边坡，首先向后或上边扒开泥土堆积层，暂存堆放，然后放缓边坡，再在坡面上覆堆积保存泥土。

(2) 绿化

I. 推荐复垦植物种类

植被品种选择当地易于成活的山杨、栎树、侧柏等乔木，马桑、黄荆条、蒿类等灌木和长芒草、狗尾草等林下植被。

II. 绿化工艺

藤蔓植物攀爬法：对岩石裸露且坡度较大的陡坡复垦难度较大，可在台阶底部开凿沟槽，种植葛藤、爬山虎、忍冬等攀援植物进行坡面垂直绿化，必要时可假设网格或绳索以便攀援植物生长。

撒播法：在整地后台阶上通过人工或机械撒播，然后在浅表上覆盖种子。

2. 各堆场生态恢复

项目设荒料堆场、原料堆放场（废石堆场）等临时堆存少量的荒料及废石，堆场的堆料及时进行加工，在其矿山开采结束、加工场加工完成后即刻展开生态恢复治理工作，对堆场恢复植被，可采用鱼鳞坑种植当地易成活且耐旱植物，株距和行距 2m×2m。鱼鳞坑直径约 1m，坑深度 0.4m，坑内填入客植土，每坑内栽植 1 棵树，为提高成活率，植树后定期浇水。

3. 加工场生态恢复

矿山开采结束后，对加工场设备进行拆除，场地清理，土地复坑，植被恢复。

4. 办公生活区生态恢复

开采结束后，对办公生活区设备进行拆除，场地清理，土地复坑，植被恢复。

5. 矿区道路生态恢复

项目闭矿后，对矿区道路进行清理，土地复垦，植被恢复。

6. 植被恢复

本项目占地主要为灌木林地、乔木林地，因此，矿山退役后，对生态恢复补偿措施方案具体如下：

（1）乔木林地恢复工程方案

本次恢复措施实行乔草混播，乔木采用山杨、栎树两种苗木 1:1 混栽，苗木规格为 3 年生，胸径 3cm，设计密度为 2000 株/hm²，株行距为 2m×2m，整地方式采用穴状整地，在经过松土后的黄土层上开挖树坑，树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.6m×0.6m，坑深不小于 0.6m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土。草籽选用狗尾草，一级种，采用撒播的方式，种植密度 10.0kg/公顷。根据项目区植被特性，选择一下植株配置模式，具体的配置模式见表 5.1-2。

表 5.2-2 复垦为乔木林地种植密度及需苗量设计表

植被配置	种植方式	种植密度	苗木规格	需苗量 (/hm ²)
山杨	植苗	2m×4m	3 年生, 胸径 3cm	1000 株
栎树	植苗	2m×4m	3 年生, 胸径 3cm	1000 株
狗尾草	撒播	10.0kg/hm ²	/	10kg

(2) 灌木林地恢复工程方案

本方案实行灌草混播, 灌木采用蒿类和马桑两种苗木 1:1 混栽, 苗木规格为 2 年生, 设计密度为 4000 株/hm², 株行距为 1.5m×1.5m, 整地方式采用穴状整地, 在经过松土后的黄土层上开挖树坑, 树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.3m×0.3m, 坑深不小于 0.3m, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。草籽选用狗尾草, 一级种, 采用撒播的方式, 种植密度 10.0kg/公顷。

表 5.2-3 复垦为灌木地种植密度及需苗量设计表

植被配置	种植方式	种植密度	苗木规格	需苗量 (/hm ²)
灌木	植苗	1.5m×3m	2 年生	2000 株
狗尾草	撒播	10.0kg/hm ²	/	10kg

本项目生态恢复治理措施及安排时限具体见下 5.2-4。

表 5.2-4 项目生态恢复治理措施及安排时限

项目	恢复时间	恢复方式	时限安排
露天采场	矿体开采结束	乔木林地复垦标准	本项目沿用原有 CK1、CK2 两个采场, 有矿区北侧向南侧开采, 矿体边开采边恢复, 矿体开采结束即刻进行生态恢复
各堆场	矿体开采结束	灌木林地复垦标准	本项目共设荒料堆场、原料堆放场(废石堆场), 其对应的矿体开采、加工场加工完成后结束即刻进行生态恢复
加工场	矿山开采结束	灌木林地复垦标准	整个矿山 K1 矿体开采结束后, 对加工场进行拆除清理并进行土地复垦, 植被恢复
矿山道路	矿山开采结束	灌木林地复垦标准	整个矿山 K1 矿体开采结束后, 对矿区道路进行土地复垦, 植被恢复
办公生活区	矿山开采结束	灌木林地复垦标准	整个矿山 K1 矿体开采结束后, 对生活区进行拆除清理并进行土地复垦, 植被恢复

6 生态专题结论

项目露采范围基本局限于矿权范围内, 项目矿区面积 0.164km², 项目各工程总占地面积约 0.141467km² (面积<2km²), 项目区所在为低山丘陵区, 不涉及自然保护区、风景名胜区和水源地保护区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区, 为一般区域; 项目为露天开采项目, 在工程服役年限内, 可能导致矿权范围以内的局部地区土地利用类型发生明显改变, 生态评价等级上调一级, 本项目生态评

价等级为二级。评价范围为矿区各边界外扩 500m 的范围，合计 2.1372km²。

根据现场调查，项目区域自然植被主要有山杨、栎树阔叶林、马尾松、侧柏针叶林等乔木，主要分布在地山山坡上；马桑、黄荆条灌丛、胡枝子、毛黄栌灌丛等灌丛，见于山谷、林下等地；人工植被主要为薯类、豆科在沟谷附近。

项目设计施工内容主要包括采剥工程、土建工程、机电安装工程等，工程实施对生态环境的影响主要表现在占用土地影响、对动植物的影响以及对区域自然体系生态完整性的影响。为减小对生态环境的影响，施工期应合理规划施工方案，尽量减少占地面积，对施工临时占地及时进行生态恢复，对矿区道路两侧需播撒草籽、长草护坡，以免边坡发生水土流失，破坏自然景观。

项目永久占地主要来自露天开采场占地，矿山道路以等工程占地。场内的清理表土和开挖作业将影响区内原有的生物生产功能和生态服务功能，在矿山服役期内使乔木林地和灌木林地改变为工矿用地，其土地的生态服务功能将弱化。在矿山服役期满后，对工矿用地进行土地复垦，恢复植被，会逐渐恢复部分生态服务功能。