

审定稿

陕西平利涌金矿业能源科技有限公司
平利县金石石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

陕西平利涌金矿业能源科技有限公司

2018年8月

陕西平利涌金矿业能源科技有限公司 平利县金石石英岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：陕西平利涌金矿业能源科技有限公司（盖章）



法人代表：郭建军

总工程师：黄自文

编制单位：陕西地矿第一工程勘察有限公司（盖章）



总经理：金涛

总工程师：王永吉

项目负责：白文军

编写人员：杨凯 白文军 赵振英 赵永辉

制图人员：杨凯 赵永辉

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	陕西平利涌金矿业能源科技有限公司		
	法人代表	郭建军	联系电话	15129688886
	单位地址	平利县城关镇月城巷康华天成 1 幢 1-4 室		
	矿山名称	平利县金石石英岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	陕西地矿第一工程勘察有限公司		
	法人代表	金涛	联系电话	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		白文军	矿山地质环境影响与土地损毁评估	13399150838
		赵振英	矿山地质环境治理与土地复垦工程	18992593203
		杨凯	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析评估	13319151175
		杨凯	经费估算与进度安排	13319151175
		赵永辉	矿山地质环境治理与土地复垦工作布置	15353258444
保障措施与效益分析				
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p>申请单位（矿山企业）：陕西平利涌金矿业能源科技有限公司</p> <p>联系人：黄自文 联系电话：15129688886</p>			

工程技术特性表

一、矿山概况		
1、矿山位置	安康市平利县长安镇兴隆村	
2、矿山性质	新建	
3、生产规模	万吨/年	5
4、矿区面积	Km ²	1.2485
5、开采方式	地下	
6、开米标高	1015-960m	
7、评估区面积	Km ²	2.004
8、调查区面积	Km ²	3.104
9、已损毁土地面积	hm ²	0
10、拟损毁土地面积	hm ²	1.96
11、方案适用期	年	7.5
二、矿山恢复治理工程		
1、警示牌	块	7
2、土石方开挖	m ³	495.90
3、M7.5浆砌石工程	m ³	1021.64
4、M10水泥砂浆抹面	m ²	1303.40
5、封堵硐口	m ³	3.9
6、监测工程	次	616
三、矿山土地复垦工程		
1、客土购买	m ³	3920
2、表土剥离	m ³	1960
3、场地平整	hm ²	1.96
4、土壤培肥	hm ²	1.96
5、种植刺槐	株	3136
6、撒播草籽	hm ²	1.96
7、建筑物拆除	m ³	400
8、土地损毁监测	次	45
9、复垦效果监测	次	15
10、管护	hm ²	1.96*3
四、矿山地质环境保护与土地复垦投资		
1、矿山地质环境治理工程投资	万元	59.06
2、土地复垦工程静态投资	万元	54.47
3、土地复垦每亩静态投资	万元	1.85
4、吨矿石投资	元	11.29
5、矿山环境保护与土地复垦总投资	万元	113.53

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案的适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	11
一、矿山概况.....	11
二、矿区范围及拐点坐标.....	12
三、矿山开发利用方案概述.....	14
四、矿山开采历史及现状.....	19
第二章 矿区基础信息.....	21
一、矿区自然地理.....	21
二、矿区地质环境背景.....	23
三、矿区社会经济概况.....	29
四、矿区土地利用现状.....	30
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	30
六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	33
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	33
二、矿山地质环境影响评估.....	33
三、矿山土地损毁预测与评估.....	46
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	50
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	53
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	53
二、矿区土地复垦可行性分析.....	55

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	65
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	65
二、矿山地质灾害治理.....	70
三、矿区土地复垦.....	73
四、含水层破坏及水土环境污染修复.....	78
五、地形地貌景观恢复治理.....	78
六、矿山地质环境监测.....	79
七、矿区土地复垦监测和管护.....	87
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	90
一、总体工作部署.....	90
二、阶段实施计划.....	92
三、近期年度工作安排.....	93
第七章 经费估算与进度安排	96
一、经费估算依据.....	96
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	97
三、土地复垦工程经费估算.....	106
四、总费用汇总与年度安排.....	115
第八章 保障措施与效益分析	117
一、组织保障.....	117
二、技术保障.....	117
三、资金保障.....	117
四、监管保障.....	119
五、效益分析.....	120
六、公众参与.....	121
第九章 结论与建议	124
一、结论.....	124
二、建议.....	125

一、附表

- 1、地质环境调查表
- 2、公众调查表

二、其他附件

- 1、方案编制委托书
- 2、采矿证复印件
- 3、矿山企业营业执照
- 4、矿产产资源储量评审备案证明
- 5、开发利用方案评审意见
- 6、编制单位初审意见
- 7、企业审查意见
- 8、承诺书
- 9、弃渣签订协议

三、附图：

- 01、平利县金石石英岩矿矿山地质环境问题现状图（1:5000）；
- 02、平利县金石石英岩矿矿区土地利用现状图（1:5000）；
- 03、平利县金石石英岩矿矿山地质环境问题预测图（1:5000）；
- 04、平利县金石石英岩矿矿区土地损毁预测图（1:5000）；
- 05、平利县金石石英岩矿矿区土地复垦规划图（1:5000）；
- 06、平利县金石石英岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1:5000）。

前 言

一、任务的由来

平利县金石石英岩矿位于平利县长安镇兴隆村一带,为新建矿山,该矿山于2012年首次设立矿权,目前持有采矿许可证号为C6109002015017130136870(有效期2015年1月9日至2018年1月9日);矿区面积1.2485km²,开采矿种:石英岩;开采方式:地下开采。

2018年1月,矿山企业陕西平利涌金矿业能源科技有限公司向安康市国土资源局提出开采规模的变更申请,并编制了《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》,该报告经安康市国土资源局评审通过。

2018年7月,为了完善国土资源管理部门对采矿权变更的相关资料要求以及矿山在后期的开采过程中实现对矿山地质环境与土地复垦的有效保护与恢复治理;同时根据《矿山地质环境保护规定》(国土资源部第44号令)、《地质灾害防治条例》、《土地复垦条例》(国务院令592号)、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006]225号)和陕西省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案合并编制有关工作的通知》(陕国土资环发[2017]11号)、《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》(陕国土资发[2017]39号)文件以及其它相关法律法规的要求,矿山企业在采矿许可证的延续过程中需要编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此,陕西平利涌金矿业能源科技有限公司委托陕西地矿第一工程勘察有限公司编制《陕西平利涌金矿业能源科技有限公司平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案,不代替矿山工程各阶段的工程勘查、治理设计等。

二、编制目的

本次方案编制的主要目的是:通过对矿山建设区及影响区地质环境、土地利用现状调查分析,查明矿区现存地质环境问题及土地资源利用的现状;针对矿山工程设计及其所处地质环境条件开展矿山地质环境影响评估及土地损毁预测评估;依据矿山现状及预测的地质环境问题、土地损毁状况,进行矿区地质环境治理分区和土地复垦区划,分析矿山地质环境治理及土地复垦的可行性,设计、编制矿区地质环境治理、土地复垦方案,估算投资经费。实现矿山地质环境与土地资源的有效保护与恢复治理,同时为了落实矿

山企业的地质环境保护与土地复垦义务, 为政府行政主管部门实施监督管理提供依据.

具体任务是:

(1) 查明矿山建设区及影响区范围内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、气象水文、植被、土壤等地质环境条件。

(2) 查明矿山工程区社会环境条件, 包括人口、村庄分布、土地利用等社会经济状况及人为活动对地质环境的影响。

(3) 查明矿山工程区现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、主要诱发因素, 危害对象、范围及程度; 查明评估区地形地貌景观、水资源和土地资源的利用情况。

(4) 对矿山工程及影响区的地质环境影响、土地损毁进行现状评估、预测评估。

(5) 在现状评估和预测评估的基础上, 对矿山工程区进行地质环境保护与治理恢复分区, 划分土地复垦区与复垦责任范围。

(6) 根据工程建设方案及其对地质环境、土地资源影响、破坏程度, 分阶段部署必要的地质环境防护工程、土地复垦工程和监测措施, 估算工程费用, 为矿区地质环境保护与治理恢复、土地复垦再利用及政府监督提供依据。

三、编制依据

(一) 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》, 主席令第28号, 2004年8月28日;
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订通过, 2015年1月1日起施行);
- (3) 《中华人民共和国矿产资源法》, 主席令第74号, 1997年1月1日起实施;
- (4) 《中华人民共和国林业法》, 2016年7月2日发布, 2016年9月1日起实施;
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》, 2014年7月29日第二次修订;
- (6) 《基本农田保护条例》(国务院令第257号, 1999年1月1日起实施);
- (7) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号, 2004年3月1日起实施);
- (8) 《土地复垦条例》(国务院令第592号, 2011年3月5日起实施);
- (9) 《陕西省地质灾害防治条例》(陕西省人民代表大会常务委员会公告[十二届]第四十八号, 2018年1月1日起实施);
- (10) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号, 2009年5月1日起实施);
- (11) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号, 2013年3月1日起实施);

- (12) 《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2017年3月1日起实施）；
- (13) 《陕西省矿产资源管理条例》（2004年8月30日修改通过）；
- (14) 《陕西省地质环境管理办法（2011年修订）》（陕西省人民政府令第148号，2011年2月25日颁布）；
- (15) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；
- (16) 《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（陕西省人民政府令第205号，2018年1月1日起施行）；
- (17) 陕西省实施《土地复垦条例》办法（陕西省人民政府令第173号，2013年12月1日起实施）。

（二）政策性文件

- (1) 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资源部办公厅，国土资规[2016]21号，2017年1月3日）；
- (2) 《陕西省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土资环发[2017]11号，2017年2月20日）；
- (3) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；
- (4) 《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发[2011]50号）；
- (5) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局，国土资发[2016]63号，2016年6月12日）；
- (6) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资源部财政部环境保护部国家质量监督检验检疫总局中国银行业监督管理委员会中国证券监督管理委员会，国土资规[2017]号4号，2017年03月22日）；
- (7) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- (8) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (9) 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；
- (10) 《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕西省国土资源厅，陕国土资环发[2017]39号，2017年9月25日）；
- (11) 《关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知》（陕西省国土资源厅，陕国土资环发[2016]37号，2016年8月26日）；
- (12) 《关于加快矿山地质环境保护与恢复治理工作的通知》（陕西省国土资源厅，

陕国土资发[2016]52号，2016年11月22日）；

（13）《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，财建[2017]638号，2017年11月1日）；

（14）《陕西省国土资源厅陕西省财政厅陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知，陕国土资发[2018]92号，2018年7月12日。

（三）标准规范及规程

- （1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- （2）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- （3）《土地复垦方案编制规程第4部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）；
- （4）《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- （5）《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
- （6）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （7）《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）；
- （8）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- （9）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- （10）《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- （11）《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- （12）《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91-2002）
- （13）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- （14）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- （15）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219—2006）；
- （16）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；
- （17）《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T0239—2004）；
- （18）《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- （19）《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）；
- （20）《造林技术规程》（GB/T15776—2006）；
- （21）《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）
- （22）《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）2009年版；
- （23）《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

- (24) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- (25) 中国地质调查局印发《地质调查项目预算标准(2010年)》；
- (26) 《陕西省水利水电工程概(预)算编制办法及费用标准》(陕西省计委陕计项目【2000】1045号)；
- (27) 财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知(财综(2011)128号,2011年12月31日)。

(四) 相关资料

- (1) 《陕南山洪地质灾害受灾地区平利县地质灾害详细调查报告(1:5万)》陕西地质工程总公司,2012年3月；
- (2) 《陕西省矿山地质环境调查与评估报告》(1:50万)陕西省地质环境监测总站,2005年12月；
- (3) 《陕西省平利县金石石英岩矿资源储量核实报告》(陕西汇金矿业科技发展有限公司2012年12月)
- (4) 《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》(陕西平利涌金矿业能源科技有限公司2018年1月)；
- (5) 《陕西省平利县金石石英岩矿资源储量核实报告》安国土资储备[2013]13号备案证明；
- (6) “长安镇土地利用现状图、土地利用总体规划图(1:1万)(2016年12月更新调查)”；
- (7) 现场调查取得的相关资料；

(五) 约定依据

- (1) 《委托书》(陕西平利涌金矿业能源科技有限公司,2018年8月)。

四、方案的适用年限

平利县金石石英岩矿资源开发对象主要为划定矿区范围内的K1矿体。据安国土资储备[2013]13号文,截止2013年1月,采矿权范围内估算K1矿体推断的内蕴经济资源量(333)石英矿石量14.36万吨,SiO₂平均品位99.30%。

2018年1月,平利县金石石英岩矿提交了《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》,设计利用资源储量(333)为:矿石量 14.36×10^4 t,可采资源储量 9.05×10^4 t。矿山设计采用浅孔留矿法,开采能力为 5.0×10^4 t/a,基建期1a,接续服

务年限为 3.0a。

平利县金石石英岩矿于2018年8月已启动矿山建设工作，预计2019年7月进入正式生产期。按照“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”和“坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，本方案矿山地质环境治理、土地复垦工作与矿山基建、开采同步实施。平利县金石石英岩矿资源开发的基建期1.0a，设计服务年限为2.45a（按2.5a计算），开采结束后的地质环境治理及土地复垦期1.0a，根据以往秦岭地区土地复垦经验、矿山开采沉陷期及土地复垦后的管护抚育期为3.0a，合计为7.5a，以2018年8月为基准期，确定本方案治理规划总体部署年限为7.5a（2018年8月~2026年1月），方案适用年限为7.5a。方案服务年限计算见表0-1。

表 0-1 方案规划部署年限表

名称	规划期限	年限
基建期	2018年8月-2019年7月	1a
开采期	2019年8月-2022年1月	2.5a
闭坑期	2022年2月-2023年1月	1a
监测与管护期	2023年2月-2026年1月	3a
方案服务期	2018年8月-2026年1月	7.5a

平利县金石石英岩矿为新建矿山，方案适用年限到期后，应对本方案进行修订；矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报相关部门审批、备案。

五、编制工作概况

（一）编制单位基本情况

陕西地矿第一工程勘察有限公司（原陕西省地矿局第一工程勘察所）成立于1997年3月，是一支长期从事水文地质、工程地质、环境地质、岩土工程勘察和地质灾害防治等综合勘察研究的队伍。具有省建设厅颁发乙级岩土工程勘察资质证书和国土资源厅颁发的乙级地质灾害评估、乙级地质灾害勘查及丙级地质灾害施工资质证书，具有企业独立法人资格。公司现有在职职工25人，各类技术人员22人，其中具有高级职称者6人，中级职称者10人，初级职称4人以及近两年招聘的大、专院校学生2人。钻探设备、施工机具，测量测试、计算机制图等设备齐全，完全具有承担中小型地质灾害勘查、施工及危险性评估的能力。

（二）工作程序

本方案编制严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）进行，工作程序详见图0-1。

我公司在接收业主委托后，立即组建了项目小组，在充分收集和利用已有资料的基础上，现场调查拟建矿区的自然地理、地质环境背景条件、社会经济状况、矿区及周边重大人类工程活动及矿区地质环境现状、土地利用现状、土地总体规划等；依据矿区基础信息及拟建矿产工程设计，评估矿山工程建设及开发活动对矿区地质环境及土地损毁的程度，探究矿山地质环境恢复治理、土地复垦的可行性，划分矿山地质环境保护与治理分区，确定土地复垦区；再根据工程建设方案及其对地质环境影响、破坏程度，对土地的损毁情况，分阶段部署地质环境治理、土地复垦及监测养护工程，估算工程费用，为矿山地质环境保护及土地复垦提供技术支持，为政府监督提供依据。

（三）工作方法

（1）资料搜集

搜集有关工作区的自然地理、社会经济、矿区地质环境、水文气象、矿产勘查和地质灾害调查与区划、土地利用现状及规划、土壤、林草植被分布等基础资料，了解建设工程区的地质环境条件、存在的地质环境问题、土地利用现状及建设工程规模等，开展综合研究，初步确定矿山地质环境影响评估的范围及评估级别、土地复垦区范围和调查区范围，明确本次工作的重点，以指导野外调查工作。

（2）野外工作方法

野外调查采用1:5000地形图做底图，GPS定位，数码拍照，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

① 路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，沿金沙河及矿区内支流等布置调查线路，迅速了解和调查区内社会经济、人口分布、地形地貌、土壤植被、土地利用、人类工程活动、地质遗迹、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水工环地质条件等情况，编绘工作区地质环境和土地利用简图，以便为方案编制提供可靠依据。

② 地质环境点及土地分布调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、拟建工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、发灾原因等，查明工程占地类型、土地性质、损毁情况及权属关系，了解拟建工程区可能存在的地质环境问题。

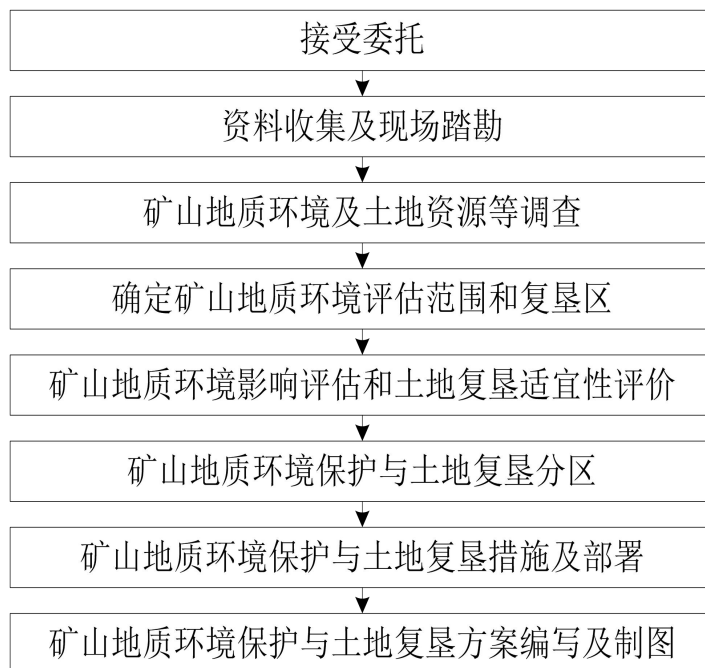


图 0-1 地质环境保护与土地复垦工作程序框图

③ 公众意见征询法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，详细了解工作区地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状和土地利用现状等，发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地镇、县国土资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

(3) 室内资料整理

在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）为依据，编制了“平利县金石石英岩矿矿山地质环境问题现状图”、“平利县金石石英岩矿矿区土地利用现状图”、“平利县金石石英岩矿矿山地质环境影响预测图”、“平利县金石石英岩矿矿区土地损毁预测图”、“平利县金石石英岩矿矿山地质环境治理工程部署图”和“平利县金石石英岩矿矿区土地复垦规划图”。以图件形式反映各类地质灾害、土地损毁分布及其与地质环境的相互关系，开展地质环境影响程度及治理分区、土地复垦范围划定，初步确定矿山地质环境保护、土地复垦及监测工程方案及总体工程部署，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案和工程概算。

本方案附图成图比例尺为1:5000，其中地形地貌、土地利用现状由收集的1:10000图放大而来，因而采集数据精度均以1:10000的底图数据库为准。

(4) 人员组成

为了顺利完成“平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作，我公司成立了以陈帆总经理为组长的编制工作领导小组，负责该项目的组织协调、人员调配、野外调查和方案编制工作。

领导小组和项目成员如下：

组长：陈帆（总经理）

副组长：王永吉

项目负责：白文军

组员：白文军 赵振英 杨 凯 赵永辉

(四) 完成的工作量

我公司接受任务后，即组织人员开展工作；2018年7月11日~7月15日搜集资料、编写工作计划；2018年7月20日~25日人员赶赴野外现场进行调查和搜集相关资料，同时拜访了平利县国土资源局、兴隆村委会，组织召开了平利县金石石英岩矿矿区地质环境恢复治理及土地复垦公众调查。2018年7月27日~2018年8月25日进行资料整理和方案编制。本次野外工作共完成地质路线调查8km，地质环境调查点6处，发放公众调查表10份，搜集各类资料5份，拍摄照片40张，拍摄录像3分钟，实物工作量详见表0-2。

表 0-2 完成工作量一览表

项目	单位	工作量	说明	
资料收集	份	5	主要有资源储量核实报告、开发利用方案、土地利用总体规划图、地质灾害防治规划、地质灾害详细调查报告等	
野外调查	矿区面积	km ²	1.2485	比例尺 1:5000
	综合调查面积	km ²	3.104	以评估区范围适当外延 50~100m
	水文	处	2	金沙河、蒿子沟
	地质	处	4	断层 1 处，地层点 3 处，
	地质灾害	处	/	/
	地形地貌景观破坏测量点	处	2	详见附图 1
	自然经济调查	处	3	植被类型及矿区附近居民生活状况
	土地利用现状调查	处	3	土地利用类型
	照片	张	40	地形地貌、植被、土地破坏、矿山道路等
	现状调查表	份	1	
公众调查表	份	10		
提交成果	附图	张	6	
	文字报告	份	1	
	附表	份	1	
	附件	份	7	

(五) 评估质量综述

本次调查工作收集了《陕南山洪地质灾害受灾地区平利县地质灾害详细调查报告

(1: 5万)》、《陕西省平利县金石石英岩矿资源储量核实报告》、《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》及矿区二调土地利用现状图等资料，这些资料都是经过相关政府部门评审通过并批准使用的资料，资料真实、可靠程度高，能够满足方案编制的要求。

本次调查与评估工作严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)、《土地复垦方案编制规程 第1部分: 通则》(TD/T 1031.1-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031.4-2011)的要求组织实施的。野外调查工作是在广泛搜集工作区社会经济、自然地理、水文气象、矿产勘查、地质灾害调查、矿山开发利用方案、土地复垦工程等资料的基础上开展的，同时通过走访等形式广泛征集了县、镇、村政府部门及当地村民的意见和建议。现场调查和公众意见征询资料均由方案编制人员同矿山工作人员野外实测或搜集，保证了一手资料的准确性和可靠性；工作程序、方法、内容和工作程度，均满足相关技术规范、规定的要求，工作质量优良。

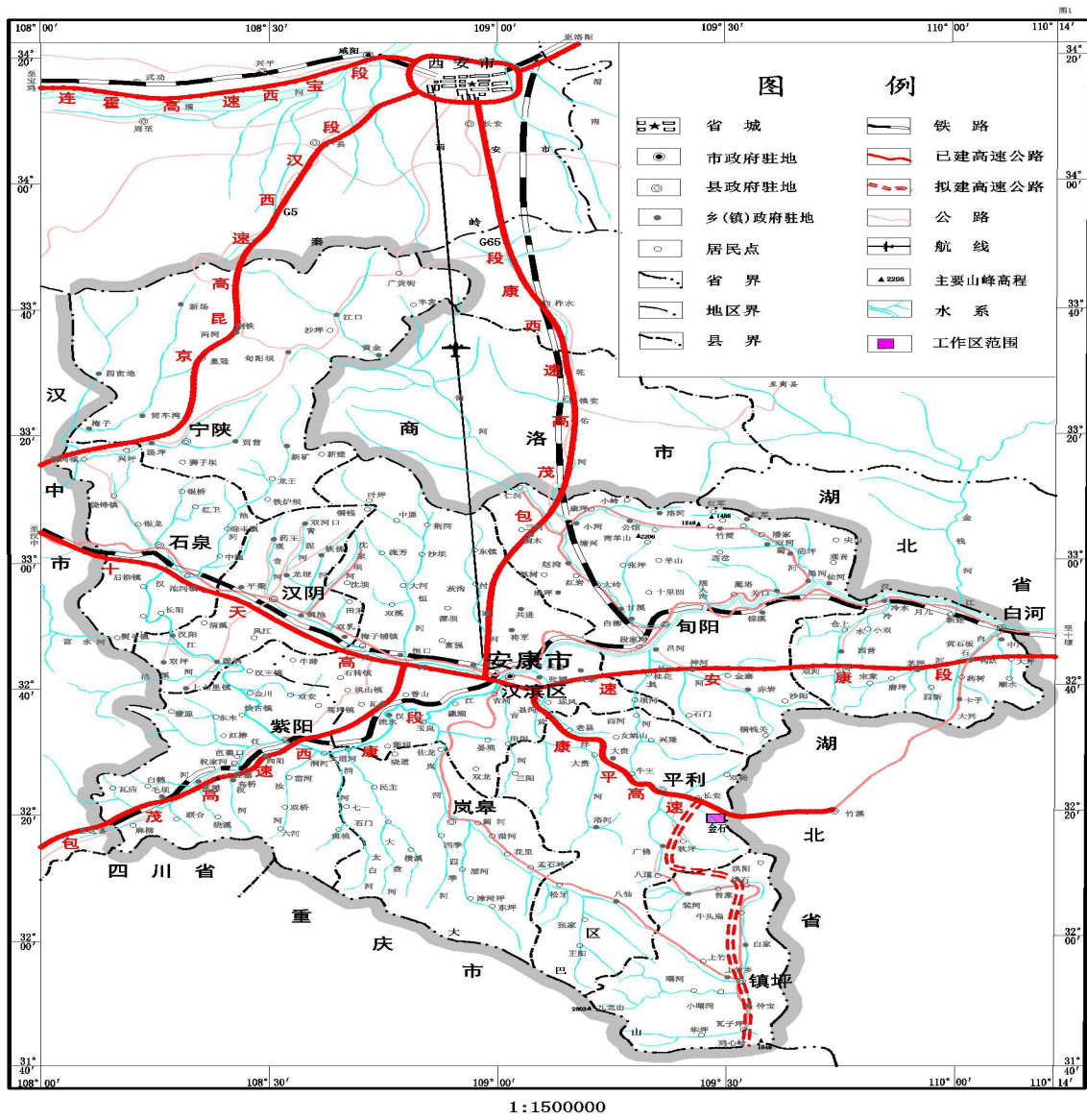
我公司承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山概况

平利县金石石英岩矿位于陕西省平利县城东南方向 135° 方位，直距 12 公里的金沙河一带。行政区划属平利县长安镇所辖。矿区中心地理坐标为：东经：109° 28′ 45″，北纬：32° 17′ 20″。

长（安镇）秋（河）公路从矿区西侧通过，沿长（安镇）秋（河）公路向北 10.8 公里到安（康）平（利）高速公路长安出口，并和 S308 国道相连；矿区距平利县城约 15 公里。矿区交通便利（见插图 1）。



交通位置图

插图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

(一) 矿权设置情况

平利县金石石英岩矿采矿权信息如下：

发证机关：安康市国土资源局

采矿权人：陕西平利涌金矿业能源科技有限公司

地 址：平利县城关镇月城巷康华天成 1 幢 1-4 室

矿山名称：平利县金石石英岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：石英岩

开采方式：地下开采

生产规模：5 万吨/年

矿区面积：1.2485 平方公里

开采标高：1015 米~960 米

根据 2014 年安康市国土资源局颁发的《采矿许可证》，证号：C6109002015017130136870。平利县金石石英岩矿矿区呈一不规则四边形状，范围由四个拐点构成（见表 1-1）。

采矿证范围拐点坐标表 表 1-1

拐点 编号	1980 西安坐标系（3 度带）	
	X	Y
1	3576739.00	36640096.00
2	3576658.00	36639757.00
3	3576728.00	36639320.00
4	3574700.00	36639350.00
5	3574710.00	36640125.00
6	3575472.89	36639822.85

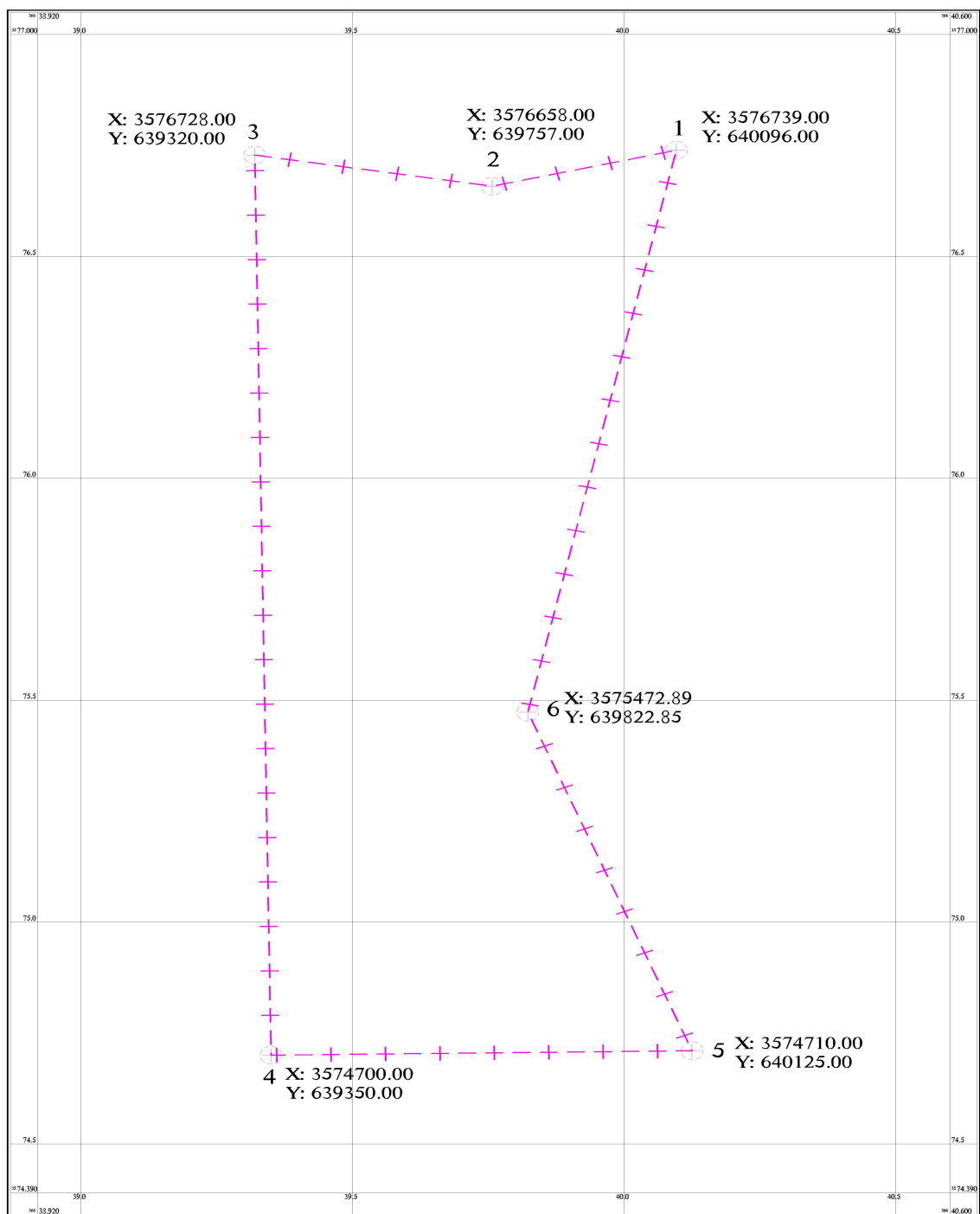


图 1-2 平利县金石石英岩矿矿权设置示意图

(二) 企业隶属关系、企业性质及概况

平利县金石石英岩矿矿产资源由陕西平利涌金矿业能源科技有限公司开发，陕西平利涌金矿业能源科技有限公司注册住所为平利县城关镇，法定代表人：郭建军，注册资本：200 万，公司类型为有限责任公司。公司目前主要从事矿业开发技术咨询，能源产业投资，矿业设备的开发销售等业务。

三、矿山开发利用方案概述

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是依据《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案矿产资源开发利用方案》（2018年1月）的基础上编制而成，该方案已通过专家组评审。具体内容简述如下：

（一）矿山开采对象及资源储量

1 开采对象

划定矿区范围内的 K1 矿体（开采标高 1015 米至 960 米）。

2 矿山备案的保有资源储量

据安国土资储备[2013]13号文，截止2013年1月，平利县金石石英岩矿资源量(333)为矿石量 $14.36 \times 10^4 \text{t}$ ，SiO₂ 平均品位 99.30%。

（二）设计利用资源储量、可采储量及服务年限

据《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案矿产资源开发利用方案》，设计利用资源储量（333）为矿石量 $10.05 \times 10^4 \text{t}$ ，可采储量为矿石量 $9.05 \times 10^4 \text{t}$ 。矿山设计开采能力为 $5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限 2.45a（约 3.0a）

（三）采矿方案

1 开采方式

采用地下开采方式。

2 开拓运输方案

（1）开拓方式及运输方案。

矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，无大的富水层及含水构造，地形条件有利，本次开采对象为 K1 矿体，矿体总体位于当地侵蚀基准面（800m）以上，宜采用平硐开拓方案。矿体开拓以 960 m 设计的主平硐为基础进行，开采巷道置于矿体下盘，开拓平硐在矿体中进行掘进，沿中段沿脉运输巷每隔 30—40 米掘进穿脉通达矿体。按 30—50m 标高为一中段施工阶段平硐，天井相贯通分割控制矿体实施采矿，各中段采下的矿石经阶段溜井多次倒运下放至主平硐，各中段矿石均用三轮车运出地表堆放在矿场中，最后由自卸汽车运往矿仓卸载，废石运出地表，堆放在选定的废石场中。开采主平洞以下矿体时，在主平硐布设脉内斜井，矿石及废石均通过斜井提升到主平洞，然后运出地表。

本矿的运输系统采用无轨道运输，矿石均用机动三轮车运出地表。主平硐和运输巷道均采用无轨运输，坡度保持在 0.5 度，主平硐和运输巷道应保持足够的安全间距，行

人间距应大于 0.7m，排水沟规格为 0.3×0.3m，供电线路应设有水沟壁。人行道的巷道壁净高度大于 1.5m，每隔 20m 设辟人硐室，巷道交叉口、车场、转载点应设岔道，矿车

金石石英岩矿 K1 矿体开拓系统垂直纵投影图

1:1000

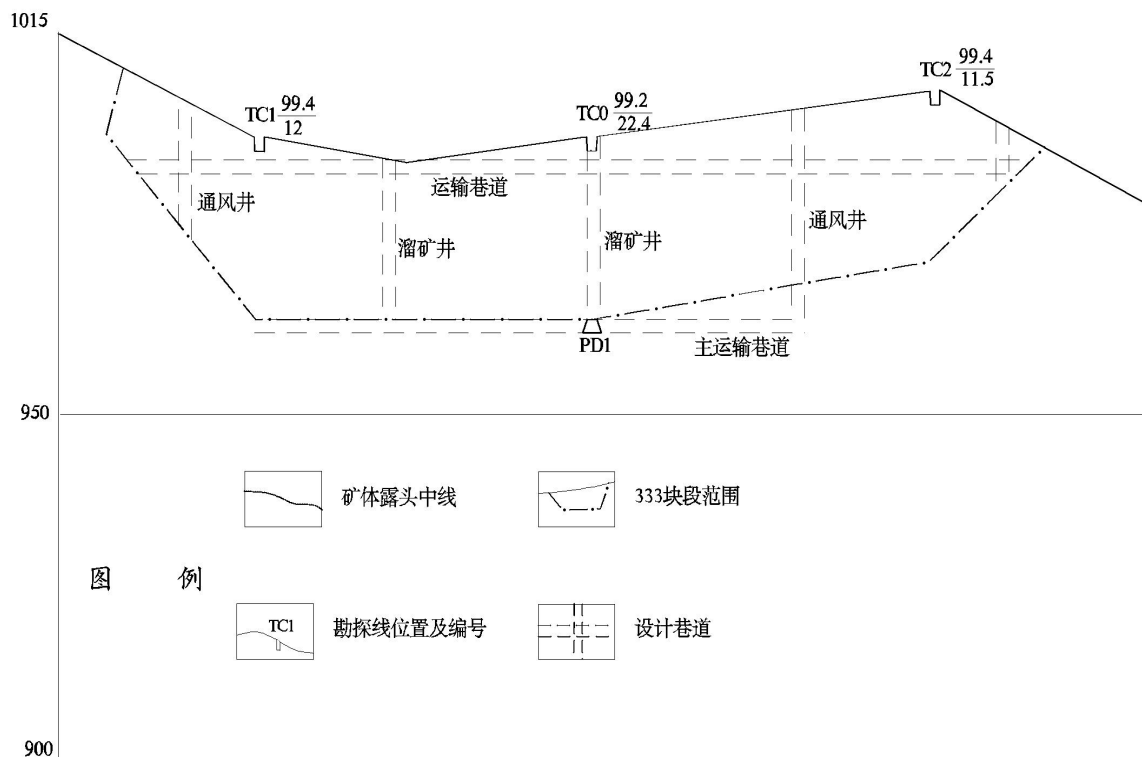


图 1-3 矿山开拓系统图

(2) 矿山排水

井下排水：矿山开拓系统主平硐及其以上各中段都采用自流排水方案，在各中段巷道人行道侧设置水沟，水沟坡度3~5‰，生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流排放，各中段坑口设置集水池对井下涌水及其污水进行沉淀及其简单的处理后，全部接入矿山回水系统；主平硐以下中段无坑口直通地表，坑内采用机械排水方案。将中段内的坑道涌水及生产废水汇集至水仓内，再由水泵扬送至960主平硐自流排出至沉淀池。

(3) 通风方案及设施配置

根据矿体埋藏条件和开拓运输系统的布置形式，并结合矿山生产实际，推荐采用单翼对角式通风系统，机械通风。安装 Y160M2 风机 3 台，电机功率 15KW。

通风系统如下：

从各生产中段平硐进风→各中段运输巷道→人行通风天井（设备井）→局扇风筒

→采场（回采进路）→局扇风筒→通风天井→回风巷道（上部中段巷道）→回风联络道→回风井→地表。

该矿矿体走向长度不长，新鲜风流可从主平硐侧的各生产中段硐口直接进入，污风从辅助回风井排出地表。

各采准、切割和开拓、生产掘进工作面均采用局扇加强通风。

各回采工作面和掘进工作面均采用湿式凿岩，对出矿和出渣工作面进行喷雾洒水。

（4）压气设施

在 PD1 硐口建有压风机房，各安装 VFY—9/7 压风机一台，电机功率 55KW，使用 2.5 高压塑料管沿井巷一侧安装敷设至掘进工作面，作为凿岩机用风。

（四）矿床开采

（1）开采顺序及首采地段

1) 矿体开采顺序

本次设计开采对象为 K1 号矿体，矿段内自上而下逐中段依次进行回采，垂直矿体走向方向，先采上盘矿体后采下盘矿体，上盘矿体至少应超前下盘矿体一个完整矿块。

中段内回采顺序为：自回风井侧向坑口方向后退式回采。

2) 首采地段的确定

首采地段选择在 960.00 米标高设计平硐针对 K1 矿体进行开采。

（2）地表岩石移动范围

《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案矿产资源开发利用方案》根据该矿床矿岩稳固性、物理力学性质、矿体的开采技术条件及选用的采矿方法，结合同类矿山生产经验，用类比法选择岩石移动角。K1 矿体的上下盘围岩以粗面岩为主，岩石坚固性系数 $f=8$ ，为中等稳固致密岩石，取上盘岩石移动角 $\beta=60^\circ$ ，崩落角 $\beta_1=65^\circ$ ；下盘岩石移动角 $\gamma=65^\circ$ ，崩落角 $\gamma_1=70^\circ$ ；侧翼岩石移动角 $\delta=75^\circ$ ，崩落角 $\delta_1=80^\circ$ ，据此圈定岩石崩落范围（见附图 03）。

（3）采矿方法

矿山开发利用方案推荐矿山主要采用浅孔留矿法进行回采。

（4）矿柱回采和采空区处理

正常生产过程中，本中段顶柱与上中段底柱同时回采，顶底柱及间柱回采滞后于矿房回采，顶底柱回采采用浅孔崩落法回采，间柱回采采用沿倾斜方向自上而下后退式回

采。

在矿山采矿过程中，一定要加强采场顶板管理；生产中对顶板不稳固地段，要采用锚杆支护或锚网支护，也可在贫矿段留不规则矿柱进行支护。

为确保生产安全，当矿块回采结束后，要立即崩落围岩填充采空区，并竖立安全警示标志。

（五）矿山工程及平面布置

（1）矿山工程

平利县金石石英岩矿为新建矿山，自2012年设立矿权以来未进行任何探矿工程及基础建设工程。所以本次工程建设均为新建工程。

新增工程：根据开发利用方案，矿山工程建设主要由矿山道路、工业场地PD1（960m）主平硐，矿部、堆渣场、排土场组成。

（2）矿山工程简介

开采工程：主要新建PD1（960m）主平硐1处，硐口设置采矿工业场地，坑口设施主要包括空压机机房及配电室等。

办公区：根据开发利用方案，矿山主要以采矿为主，不设办公区，矿山办公区主要租用矿区西侧蜡烛山林场办公用房。

炸药库：外聘民爆公司进行爆破施工，矿区内不设炸药库。

堆渣场：矿山采用岩脉开采，松散系数按 1.3，全巷道累计产生弃渣约 1200 m³，根据矿山实际情况，目前矿山已于当地水泥厂达成协议，产生的废石直接运至水泥厂作为辅料，为了确保矿山废弃渣集中堆放转运，开发利用方案中设计堆渣场 1 处，主要用于废弃渣临时堆放。

矿山道路：矿区道路主要沿北侧蒿子沟现有村级道路自北向南修建至主硐口，设计路面宽度约 4m，道路总长约 2.3km，占地面积 1.38hm²。

排土场：新建排土场主要用于矿区基建期剥离表土堆放处，设计排土场与堆渣场为同一场地，位于新建 PD1 平硐口西北侧，紧邻新建道路布设，占地面积约 0.14hm²。

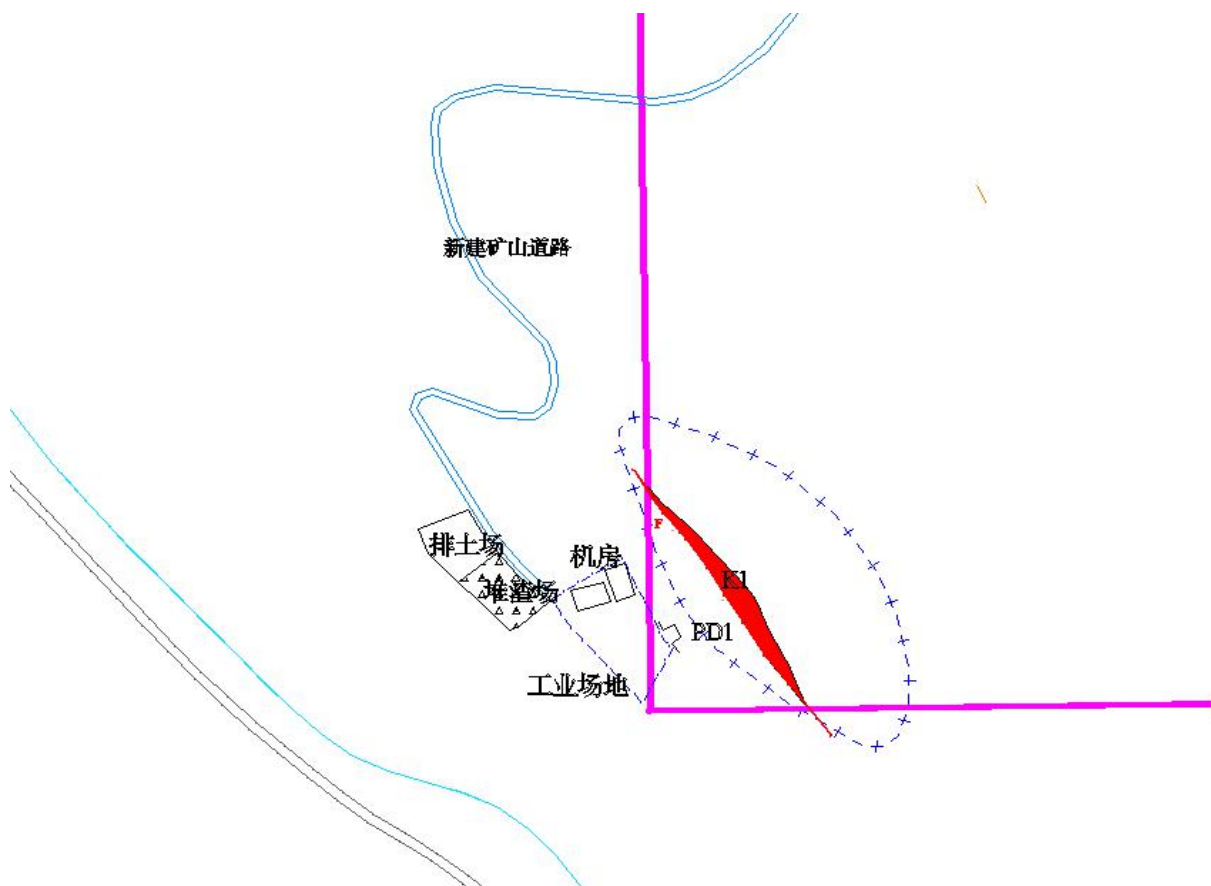


图 1-4 矿区工程平面布置图



图 1-5 矿区工程平面布置图(影像)

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿业权设置及变更延续情况

(1) 平利县金石石英岩矿采矿权设置及变更情况

“平利县金石石英岩矿”于2012年12月通过挂牌后首次矿权设置，采矿权人：陕西平利涌金矿业能源科技有限公司，矿区面积1.2485平方公里，采矿证号：C6109002015017130136870。后经延续现采矿证信息未发生变化。

根据2018年1月编制的《矿产资源开发利用方案》拟申请变更采矿许可证中的矿山生产规模，将生产规模2万吨/年变更为5万吨/年，其他采矿权范围、标高、开采矿种、采矿方式不变。

(2) 周边矿权设置情况

平利县金石石英岩矿周边矿权清楚，矿区北边分别为平利县蜡烛山石英矿的“平利县蜡烛山石英矿”采矿权（C33），矿权面积：0.1291Km²；南边和西边为安康市宝林矿业有限公司的“陕西省平利县银洞湾-闹阳坪铅锌矿详查”探矿权（T189），矿权面积：28.83Km²。周边无其它矿权设置，矿权无争议（见插图1—6）。

各矿权范围均无重叠现象，也无矿权争议。因此本次划定矿区范围内的石英岩矿体开发不会对周边矿权造成影响。

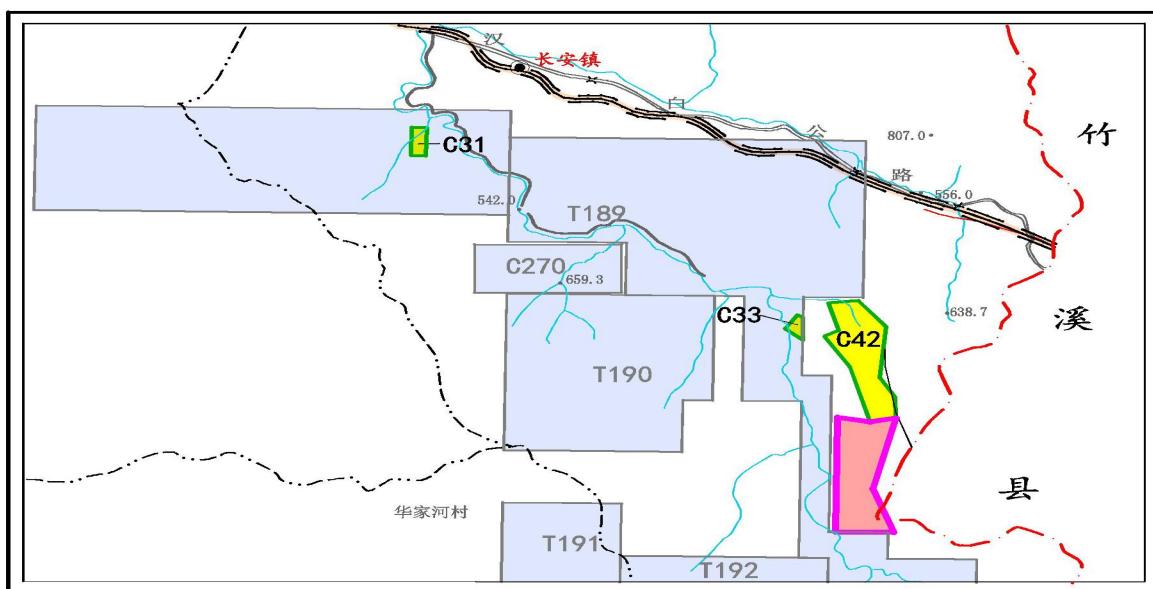


图 1-6 矿业权设置示意图

(二) 矿山以往开采历史

平利县金石石英岩矿自2012年建矿以来，未进行任何矿山开采工作及工程建设。至今矿山仍保持原始地貌。

（三）采空区分布情况

平利县金石石英岩矿于2012年建矿，属于新建矿山，目前只进行了地质调查工作，未进行任何矿山开采工作，因此没有采空区分布。

（四）矿山生产现状情况

平利县金石石英岩矿，属于新建矿山。目前，正在进行矿山新建的前期准备工作，划定的矿区范围由6个拐点圈定，矿区面积1.2485km²，开采标高1015~960m，规划生产能力5.0万吨/年，服务年限2.5年。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

平利县地处巴山北麓，属亚热带气候带，华中气候区，四季分明。冬季雨雪稀少，晴冷干燥；夏季多雨多有伏旱；春暖干燥，秋凉湿润并多连阴雨。年平均气温 13.9°C ，年平均最高气温 19.5°C ，年平均最低气温 9.8°C ，最热月（7月）月平均气温 24.9°C ，最冷月（1月）月平均气温 2.4°C ，极端最高气温 40.7°C （2002年7月13日），极端最低气温 -14.6°C （1991年12月28日）。

区内年降水总量 942.2mm ，一日最大降水量为 112.4mm （1997年7月4日），年 20.1mm 降水日数为 131.5 天，年 250mm 降水日数为 1.9 天，最多年降水量 1217.8mm （1975年），最少年降水仅 662.9mm （1999年）。

年降水量时空分布不均。时间上降水主要集中在4~10月，月降水量最大值出现在7月，为 152.8mm 。空间上南部多于北部。北部川道地区常受干旱，南部高山地区易遭阴雨灾害。降水量春季占24~27%，夏季占39~42%，秋季占29~30%，冬季占3~5%。暴雨的地理分布，南部多于北部，西部少于东部。

(二) 水文

矿区位于汉江一级支流坝河上游支流—金沙河流域，处金沙河东岸斜坡。金沙河为长年有溪流的坝河支流，为“V”字型峡谷，谷坡两岸冲沟发育，上陡下缓，纵坡降 $8.1\% \sim 17.2\%$ ，正常流量 $5.0 \sim 10.5\text{L/s}$ ，流速 $0.30 \sim 0.35\text{m/s}$ ，遇暴雨流量及流速激增，暴雨后流量、流速则迅速衰减，一般2~4天恢复正常流量。区内自然坡度 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，局部陡立。基岩基本出露，覆盖层仅分布于矿区中~中东部局部缓坡地段及山坡梁顶。地形有利于大气降水和地下水的自然排泄。金沙河为平利县水源保护区，本次矿山工程主要位于金沙河上游右岸约 4.5km ，高出河床约 $60 \sim 100\text{m}$ ；按照饮用水水源地保护区的划定，矿山开采区处于准保护区。

(三) 地形地貌

平利县地势南高北低，大巴山脉的化龙山，由东南向西北延伸，在境内据高程及高差，将区内地貌划分为低山、中山、高中山三大类型。本矿区位于平利县东部，地处坝河支流金沙河右岸斜坡地带，区内地形切割较深，山峰起伏绵延。属中、低山陡坡地形、风化剥蚀地貌，地表多为宽缓的沟谷和斜坡地貌，地形坡度一般为 $15 \sim 50^{\circ}$ ，局部地段

坡度近似直立；地势整体呈北高南低，区内最高山峰为野人寨，海拔高度1601.9m；最低为金沙河口，海拔高程463.1m。属中-低山陡坡地形(照片2-1)。本次矿山工程区主要位于金山河右岸斜坡中部地段。



照片2-1 矿区地形地貌

(四) 植被

评估区植被发育，包括天然和人工植被两部分，其中90%以上属天然林覆盖区。

人工植被主要分布在矿区北侧，主要为旱耕地，种植玉米、红薯等植被。

天然植被分布在评估大部，植被群落以北亚热带落叶阔叶林为主(照片2-2)。落叶阔叶乔木以栓皮栎、麻栎、锐刺栎为建群树种，其次有漆树、红桦、白桦、鹅耳栎、千金榆、榔树、刺楸、茅栗、水青岗、化香等；针叶树以油松为主，上部有华山松，下部有马尾松；常绿阔叶树以耐寒的栎类为主，如刺叶栎、岩栎、匙叶栎、檀子栎、苦槠及女贞等；还有珙桐、连香树、紫玉兰等珍稀树种以及经济价值较高的弥猴桃、金银花、五味子、山葡萄等野生植物，草本植物有大披针苔、黄背草、白茅、牡蒿、龙须草、野菊等；藤本植物有菝葜、南蛇藤葛、葛藤等。构成了以落叶阔叶林木为主体，草本藤本植物混生的植被群体。



照片2-2 矿区植被

（五）土壤

经实地调查，矿区的土壤类型为黄棕壤，其主要特征是，剖面中有棕色或红棕色的物质层，即含粘粒量较多的粘化层；土体内有铁锰结核。黄棕壤的颜色为红棕色，具有透水性差的粘化层、弱酸性的（pH5.5~6.7），植物养分含量中等。黄棕壤的天然植被是落叶阔叶林为主，混生有常绿阔叶树种；主要落叶阔叶树种是栓皮栎，针叶乔木为油松等。黄棕壤属区亚热带和温带杉木、毛竹比较适宜；农业上一年两熟。



照片2-3 矿区土壤断面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

勘查区出露地层为中志留统竹溪群（ S_2zh ），呈NW-SE走向，主要分布于矿区中部一带。主要为泥质板岩、灰质板岩、砂质板岩、灰岩，厚400-1400m。现将出露地层

由老到新分述如下：

灰岩：以泥晶、微晶方解石为特征，常含有碎屑和粘土质混入物，铁的氧化物及有机质等，故多呈深色-深灰、黑灰、灰等。多呈透镜体状分布，最短 20 米，最长 1460 余米，宽 16-130 米。

泥质、钙质板岩：是具有板状构造（板劈理）的低级变质岩石。一般为致密隐晶质，具变余结构构造。原岩成份没有发生明显的重结晶作用，可有少量的细小石英、绢云母、绿泥石等新生矿物沿板劈理面分布。

砂质板岩：主要由砂质粒状长石、方解石组成。为变余砂状结构，板状构造，原岩为砂岩，泥质砂岩。主要出露于碱性粗面岩与中志留统竹溪群泥质板岩接触带附近。

（二）地质构造

（1）褶皱构造

区内小型断层褶曲构造亦较发育，走向呈北东东—南西西向，延伸一般较小，小于 1km。

劈理属矿区最基本的构造形迹之一，主要有顺层劈理、轴面劈理、折劈理、破劈理等。在矿区可见原始沉积层理（ S_0 ）。其 S_0 与 S_1 基本一致。局部有 3° - 5° 夹角，顺层劈理中劈理域发育，以定向排到的绢云母、绿泥石等为主体，呈平行状或条带状。

（2）断裂构造

区域断裂狮子坝—黄龙寨断层从矿区北侧通过，洛河—松杉河断裂从矿区以南通过。矿区内次级断裂 F1 构造控制着石英矿体的产出，主要表现为一套以泥质板岩、灰质板岩、砂质板岩、灰岩等细碎屑岩—碳酸盐组合的单斜层，岩层产状 $15-30^\circ \angle 42-65^\circ$ 。

F1：属区域断裂狮子坝—黄龙寨断层次级构造，断层规模较小，出露长度 0.5Km，主要切割竹溪群组（ S_{2zh} ）地层，走向北西南东向，北东倾，倾角 $70-75^\circ$ ；断层标志明显，有呈宽 5.00—10.00 米的强片理化带，带中充填断层角砾岩、糜棱岩、黄铁矿层，围岩破碎。为逆—平移断层。

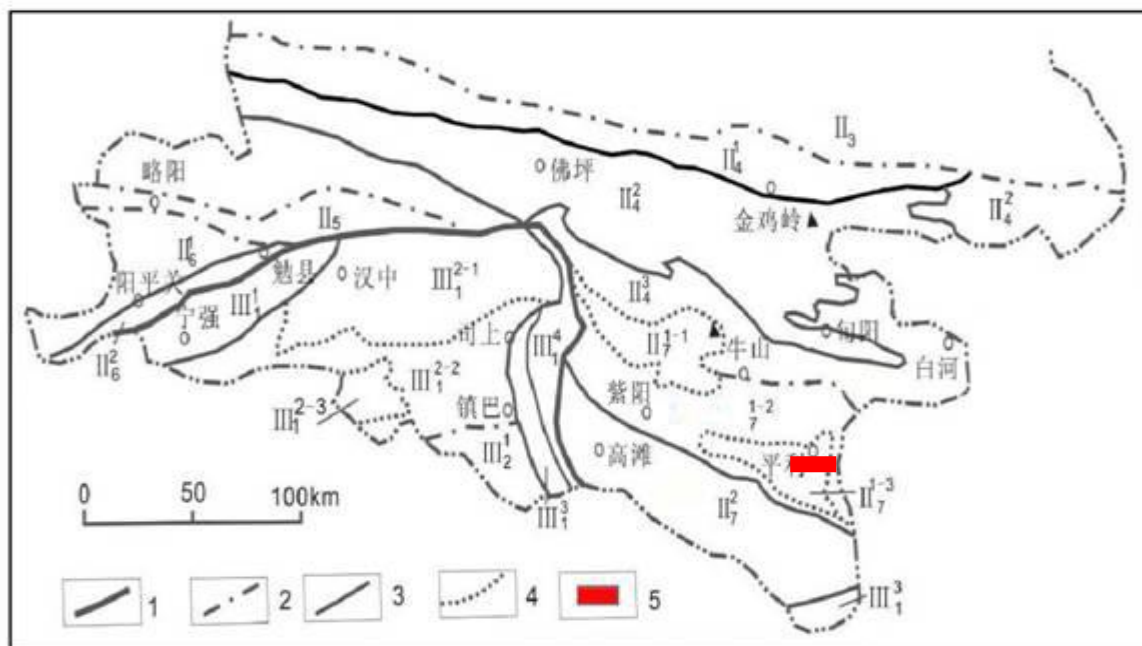


图 2-1 矿区所处大地构造位置

1、一级构造单元界线；2、二级构造单元界线；3、三级构造单元界线；4、四级构造单元界线
 5、工作区范围；Ⅱ₃。礼县—柞水华力西褶皱带；Ⅱ₄南秦岭印支褶皱带；Ⅱ₄¹凤县—镇安褶皱束；Ⅱ₄²留凤关—金鸡岭褶皱束；Ⅱ₄³白水江—白河褶皱束；Ⅱ₇北大巴山加里东褶皱带；Ⅱ₇¹紫阳—中锋褶皱束；Ⅱ₇¹⁻¹牛山复背斜；Ⅱ₇¹⁻²蒿坪—老县复向斜；Ⅱ₇¹⁻³平利复背斜；Ⅱ₇²高滩—兵房街褶皱束；Ⅲ 杨子准地台。

(3) 岩浆岩

矿区岩浆岩发育，为加里东晚期喷发的中性喷出岩（ $x\tau_3$ ）。在矿区大范围出露，主要分布于西部及东部一带。呈似层状、不规则椭圆状、透镜状出露，厚 30-1400 米。顺层侵入于竹溪群之间。其岩性为碱性粗面岩、粗面角砾岩、粗面斑岩、板状粗面岩。

(4) 地震活动

据历史记载，安康市最大地震为公元 788 年 3 月 8 日发生的 6.5 级地震，是月河深大断裂带与茶镇—汉王城—水田坝深大断裂带活动的结果。1569 年 5 月发生过一次 5.0 级地震。2008 年 5 月 12 日 14 时 28 分四川汶川发生 8.0 级地震时，矿区有震感。从历史上地震的时空分布来看，平利县地震具有持续活动的特点，但震级一般较低，破坏性不大。因此，矿区属相对稳定的地块，场地稳定性较好。

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），陕西省安康市平利县长安镇 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.1g；基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

(三) 水文地质条件

(1) 含水层（带）的分布及特征

矿区位在水文地质单元补给区，即分水岭附近。按地下水形式、赋存状态，矿区地

下水含水层分为第四系松散孔隙含水层、基岩裂隙含水层。

1) 松散岩类孔隙含水层

主要分布在勘查区的第四系沟谷中，岩性主要为残坡积含碎石粉砂质粘土、冲洪积粉砂土、碎石及砂砾石，其呈片状披覆于坡脚或斜坡洼地、山腰、山顶的地形平缓地带，厚度一般小于10m。随地形坡度变化，含水层厚度不稳定，在山梁及较陡边坡，风化残积层受剥蚀而变薄，甚至基岩裸露；斜坡坡度较缓处，其厚度相对较大。地下水类型属于上层滞水。

2) 基岩裂隙含水层

该含水层在矿区广泛分布，埋深随地形高低呈有规律变化，岩性主要志留统竹溪群的泥质板岩、灰质板岩、砂质板岩、灰岩，受构造及风化作用影响，在该含水层局部地段形成破碎带，岩体破碎，裂隙发育，富水性相对较好。破碎带中裂隙连通性较好，地下水径流条件较好，主要接受周围裂隙含水层的侧向补给。

基岩裂隙水除受大气降水和上部孔隙水的渗透补给外，还接受邻区裂隙潜水的侧向补给，经裂隙向下部或沟谷迳流排泄。含水量相对较大，含水量主要受地形控制，受季节影响不大，一般沟谷地带水量大，山梁或山顶水量小，该层水对矿体的开采会产生一定的影响。

(2) 矿床水文地质特征

1) 矿床水文地质特征

矿区地下水主要补源为大气降水，基岩风化带裂隙潜含水层为主要含水层，富水性弱。矿区主要地层为志留统竹溪群的泥质板岩、灰质板岩、砂质板岩、灰岩。该地层为区域内主要的隔水层，矿区断裂含水性、导水性差。参考邻近矿区已有的各采矿坑、硐多年来均无大规模涌水现象。据此分析认为，目前勘查以及将来开采时充水强度小，该矿床属于水文地质条件简单矿床。

2) 矿床充水主要影响因素分析

当地最低侵蚀基准面标高 800m，矿体最低控制标高为 960m，矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上。矿体围岩为隔水岩层，矿床充水与否取决于充水水源与充水通道两个方面。充水水源：矿体全部位于当地最低侵蚀基准面以上。该矿床开采方式为硐采，开采水文地质条件简单，矿床充水水源主要是接受大气降水补给的第四系潜水和地表水；充水通道：主要的充水通道为断裂带附近的裂隙以及开采后顶板形成的冒落带，可能会贯穿硐室上部隔水顶板，使上部地下水进入矿坑。

由于矿区整体地形切割强烈，地形坡度较大，大气降水多形成坡面流，迅速排入沟谷，仅小部分补给风化层地下水，加之矿区汇水面积有限，大气降水对地下水补给量较小，主要以地表径流的形式排出矿区。同时，由于大气降水年内分配不均，因此地表水、地下水的水位、水量也随季节变化而变化。矿坑涌水程度随着降水量的增加而增加，也与降水的性质及延续时间有关。一般情况下，长时间降中、小雨对渗入补给有利，暴雨时，因地势陡峻绝大部分降水流出区外，对渗入补给不利。在雨季河水流量激增，地表水通过裂隙补给地下水，旱季地下水以泉水或渗流的形式排出地表，补给地表水。

(四) 工程地质

(1) 岩土体工程地质类型

矿区主要出露早古生界志留系中统竹溪群 (S_2sh)、加里东晚期喷发的中性喷出岩 ($x\tau_3$) 和第四系 (Q_4) 地层。根据各层岩土的物理力学强度、性状特征，矿区岩土可分为三个工程岩组，见表2-1:

表2-1 工程地质岩组划分表

工程地质岩组	岩性
块状工程地质岩组	加里东晚期喷发的中性喷出岩 ($x\tau_3$)
层状工程地质岩组	古生界志留系中统竹溪群 (S_2sh)
松散堆积工程岩组	第四系 (Q_4) 残坡积 (Q_4^{e1+d1})

1) 块状工程地质岩组

主要为加里东晚期喷发的中性喷出岩 ($x\tau_3$)，为碱性粗面岩、粗面角砾岩、粗面斑岩、板状粗面岩，分布于矿区以西，石英矿受 F1 断裂控制，粗面岩是矿区矿体的顶底板围岩。该岩组岩石节理发育一般，岩体完整，多为大块状。本次工作中采取了一组岩矿石样，经试验，单轴饱和抗压强度平均值在 156.72Mpa, 矿体试样高达 172.65Mpa, 显示出矿体岩体坚硬，力学强度高。

2) 层状工程地质岩组

主要为志留系中统竹溪群 (S_2sh) 的泥质板岩、灰质板岩、砂质板岩、灰岩，分布于矿区以东大部。该岩组岩石节理发育一般，岩体较完整，多为大块状，物理力学强度较高，坚硬。

3) 松散堆积层工程岩组

第四系坡积土 (Q_4^{e1+d1})：主要由粉质粘土组成，灰黄色，稍湿一湿，硬塑—坚硬。厚度 1.5—5.0m. 分布于矿区坡脚及斜坡地形平缓处。该层土物理力学性能较差，自稳能

力差，透水性差，遇工程切坡可产生边坡失稳，遇工程切坡易产生边坡失稳。

(2) 矿床的工程地质条件

矿区矿体围岩岩石质量等级III—IV级；矿体岩性主要为石英岩，岩石质量等级II级。各类岩体自稳能力参照《岩土工程勘察规范》（GB50021—94）围岩自稳能力表确定，矿体围岩可基本稳定、矿体可长期稳定。

矿床所处的地层岩性条件、构造发育情况及特征、井巷施工情况综合评价。矿区主要分布岩性力学强度高，有利于洞室稳定，但在穿越强风化段时，由于岩体较破碎，可能发生冒顶塌方；开采施工若不严格按设计要求执行，滥采滥挖，使采空区任意扩大，也可能产生塌方。

综上所述，本区属工程地质条件简单类型矿床。

(五) 矿体地质特征

(1) 矿石质量

1) 矿石的物质组成

矿石矿物组成比较简单，主要是石英、极少量的黄铁矿和其他物质组成。其主要化学成份：

石英：含量 98.80—99.70%，多呈晶体状。当矿石中黄铁矿较发育时，常影响矿石的品级。

黄铁矿（ Fe_2O_3 ）：含量极少 0.019—0.54%，多呈薄膜状、星点状分布石英中。

三氧化二铝（ Al_2O_3 ）：0.005—0.20%。

2) 矿石的化学成分

伴生有害组份含量杂质（ Fe_2O_3 、Cr、Al、Ti、Li、Na、K）均低于规范规定的指标（表 2-2），对矿石利用不会造成危害和不具综合利用价值。矿石中有益组分含量较高，有害组分含量较低，满足工业利用石英矿的指标要求。

组合样分析结果表 表 2-2

样品 编号	分析结果								
	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Cr (10 ⁻⁶)	Al (10 ⁻⁶)	Ti (10 ⁻⁶)	Li (10 ⁻⁶)	Na (10 ⁻⁶)	K (10 ⁻⁶)
ZH1	98.80	0.03	0.15	1.8	22	1.78	2.65	2.63	2.87
ZH2	98.72	0.12	0.16	1.7	21	1.70	2.58	2.62	2.84

3) 矿石的结构构造

矿石的结构、构造简单，一般为粒状变晶结构，块状构造。呈晶质集合体。

(2) 矿体特征

通过地质工作，在区内圈定一条矿体 K1，该石英岩矿体主要为乳白色，少量呈烟灰色，局部因铁染呈褐红色，块状构造，主要成分为石英，局部含少量围岩捕虏体或碎屑。

K1 矿体：主要出露于猴儿沟一带，地表由 TC1、TC0 TC2 三条探槽工程控制。控制走向长度 152 米，矿体出露标高 980m—1060m。厚度 11.5—22.4m，平均厚度 15.3m，厚度变化系数 19.61%，厚度变化稳定。 SiO_2 品位 98.80—99.7 $\times 10^{-2}$ ， SiO_2 平均品位 99.3 $\times 10^{-2}$ ，品位变化系数 0.14%，品位变化稳定。矿体呈北西—南东向延展，向北东—东倾斜，产状 $58^\circ - 80^\circ \angle 60^\circ - 85^\circ$ ，平均产状 $70^\circ \angle 70^\circ$ 。矿层内夹层较少，岩性均匀，不影响矿体连续性和矿床开采。

三、矿区社会经济概况

矿区位于平利县长安镇东南侧兴隆村地域，长安镇位于陕南东大门，西距平利县城 8 公里，东与湖北省竹溪县毗邻，全镇国土面积 227 平方公里，辖 15 个行政村，18755 人。境内资源丰富，茶香四溢，美景如画。秦楚边关古长城巍峨亘古，道教胜地西岱顶风光旖旎，峻险奇秀蜡烛山幽径可探；生态产业园碧波万顷，徽派建筑群交相辉映，特色小镇如置画廊，游人至此，流连忘返，文人雅士，怡神于斯。

近年来，长安镇按照打造茶乡风情游景区和茶文化博览园的思路，坚持茶旅融合发展，依托资源兴旅游，全力打造县域副中心、省级旅游名镇、西北第一茶镇和全国美丽乡村示范镇，累计投资过亿元建成了长安镇旅游接待服务区，随着区内长安塔、长安茶城、洪家大院、特色茶楼、石牛河水街、风雨廊桥等景观节点和服务设施的逐步完善，今年吸引来大批外地游客前来旅游，体验茶乡文化和特色乡村游，极大地带动了当地第三产业发展。从 2012 年起，长安镇坚持“茶旅融合”发展思路，建设茶乡风情游景区，倾力打造“西北第一茶镇”，全镇绿茶绞股蓝总面积达到 2.1 万亩。2016 年全镇茶饮综合产值达到 2.5 亿元，带动了全镇 40% 人口的就业问题。

评估区地处秦岭山麓南坡，区内地形陡峭，植被茂密，评估区人口主要分布在矿区北侧蒿子沟及南侧金沙河村一带，当地村民主要从事农业生产和外出务工为主，粮食作物以：以小麦、玉米、水稻、薯类、豆类为主；经济作物以油料（油菜籽、芝麻、花生）蔬菜、瓜类、烟草及药材为主。区内林业较发达，大面积被松、栎林、白桦及阔叶、针叶混生林覆盖，以乔木为主，林特产品丰富。国家电网纵贯全区，电力供应充足，移动

信号已基本覆盖全区，信号强度较弱，水资源丰富。

评矿区范围内及附近1km范围内无大中型水利、电力工程、铁路干线和二级以上交通干线通过，无通讯线路等设施，区范围内不存在国家级自然保护区、重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹所在地。矿区西侧金沙河为平利县水源保护区，矿山工程区位于水源地上游4.5km处，属准保护区。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用现状

根据安康市平利县国土资源局提供的项目区1:10000标准分幅土地利用现状图（最后更新日期为2016年12月），并以《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）进行统计，统计结果见表2-2。从表中可见，划定的矿区范围内土地类型以旱地、乔木林地、其他林地和少量住宅用地(附图2)。矿区自设立以来未进行任何工程建设及探矿工程，现状矿区范围内无已有工程占用土地类型。

矿区土地利用现状表单位:(hm^2) 表 2-2

一级地类		二级地类		权属单位	所占比例	备注
编号	名称	编号	名称	兴隆村		
01	耕地	0103	旱地	6.534	5.23%	其中乔木林地 中蜡烛山林场 占有8.904公顷
03	林地	0301	乔木林地	116.792	93.55%	
		0307	其他林地	1.451	1.16%	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.073	0.06%	
	共计			124.85	100%	

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区地处巴山北麓东段，评估区及附近1km范围内无大中型水利、电力工程，无铁路、公路交通干线和通讯线路等通过，亦不属于自然保护区、重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹所在地。矿区西侧金沙河下游为平利县水源保护区。区内人类工程活动主要以蒿子沟周边建房为主，其余地段以原始地貌为主。综上所述，矿区人类工程活动较弱，对矿区地质环境及林地资源的破坏较轻。

六、矿山及周边地质环境治理与土地复垦案例分析

由于本矿山为新建矿山，且矿区范围内除北侧“平利县蜡烛山石英矿”已进行方案编制，未进行治理工程。通过调查，本次方案以矿区北侧直距1.5km的《平利县金沙河水泥用灰岩矿》进行简要叙述。

1、矿山实施情况

该矿山于 2012 年 3 月编制了《矿山地质环境保护与恢复治理方案》并通过专家组评审，根据恢复治理方案该矿山主要针对基建期的地面工程及采矿工程建设过程中可能产生的地质灾害进行工程治理措施；主要以排土场泥石流隐患、矿山道路、露天采场滑坡隐患；截止 2016 年 8 月，该矿山针对工程建设及采矿活动可能引发的地质灾害，实施了部分地质环境恢复治理工程，在新建排土场下游剪脂沟口修建了三道拦渣坝，坝长 22~77m，坝高 2~6.5m；炸药库修建围墙、浆砌挡土墙；矿山道路两边种植杨树 200 株，均已成活，同时矿山专职配备有 3 人专职监测人员，定期对 7 个监测点进行巡查，并作有记录。测量技术人员定期用全站仪对开采边坡进行监测。有效的防止了地质灾害的发生，减轻了采矿活动对生态环境的破坏，实际形成地质环境保护与治理恢复工程费用约 300 万元。



照片 2-3 剪脂沟拦渣坝



照片 2-4 炸药库

(2) 治理效果及效益分析

通过拦挡措施的实施及监测、预防工程的开展，基本消除了该矿山各类地质环境问题，确保了矿区各类场地、开采设备及矿山职工生命财产安全，改善、美化了矿区自然及生态环境，大大降低了矿业开发对环境的负面影响，有效防止了矿山岩土侵蚀和水土流失，减轻水体污染程度，保护周围群众的引水和粮食安全，有效提升矿区和当地居民的生活环境，增加土地资源面积，促进当地旅游业和农林业的发展，提高农牧民的生活水平，促进当地经济的可持续发展，该矿山地质环境治理与土地复垦恢复效果整体较好，取得了较好的经济及生态效益，对本矿山地质环境保护与土地复垦起到了借鉴作用。

(3) 取得的敬业和教训

①要把矿山地质环境保护与土地复垦工作贯穿整个矿山建设和生产的安全过程中，在企业员工中进行宣传，把防治工作重点放在对矿山地质环境的保护和预防工作上。

②要严格按照开发利用方案设计的开采方案进行采矿，预留安全矿柱，定期对采硐敲帮问顶、及时清除采硐壁顶的危松岩体；在持续降雨或强降雨时应停止矿山生产活动。

③矿山生产期间针对矿山地质环境问题及时开展规划、保护、治理和监测，完善矿山地质环境问题保护系统。

④尽最大程度延矿山生产对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，保护矿区地质环境。

⑤固体废弃物进行综合利用，对堆渣场进行治理，减缓对地形地貌影响和土地资源的破坏。

⑥矿山开采结束后，要对开采所造成的各种地质环境问题进行全面整治与恢复，全面改善矿山的地质环境。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司接受本次工作任务后，即组织人员开展工作；2018年7月11日~7月15日搜集资料、编写工作计划；2018年7月20日~25日人员赶赴野外现场进行调查和搜集相关资料，实际调查了矿区自然地理、社会经济、土壤、生物资源多样性以及地质灾害分布特征、地形地貌景观、地下水污染、土地利用、土地损毁等情况。对矿区地质环境存在问题逐点调查、分析，了解其现状，预测发展趋势及结果。根据搜集资料及野外调查结果，初步拟定矿山地质环境恢复治理及土地复垦的方向、目标、初步技术方案。

项目组赶赴野外现场搜集调查资料，同时拜访了平利县国土资源局、兴隆村村民。在兴隆村村委会组织了金石石英岩矿区地质环境恢复治理及土地复垦公众调查，发放了调查问卷，详细了解各类公众（包括矿山企业）对矿山地质环境恢复治理、土地复垦利用意愿及意见。

2018年7月27日~2018年8月25日进行资料整理和方案编制。本次野外工作共完成地质路线调查8km，地质环境调查点6处，发放公众调查表10份，搜集各类资料5份，拍摄照片40张，拍摄录像3分钟，编制《陕西平利涌金矿业能源科技有限公司平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》1份，附图6幅。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

（1）评估范围

评估区范围确定：矿山地质环境影响评估区主要包括划定采矿权区范围和采矿活动可能影响到的范围。具体应包括如下地段：

- 1) 划定矿区范围；
- 2) 矿山工程建设场地，如采矿工业场地等；
- 3) 矿山地面工程活动可能造成的地形地貌景观、地质遗迹、人文景观破坏和土地资源压占、破坏范围及其影响区，具体以现场调查测量的实际影响分界为准。
- 4) 矿山地下开采可能造成的地面变形范围（根据地面移动变形范围确定），地下含水层破坏、疏干、水位下降、水质变化范围及其影响区。
- 5) 矿山工程活动引发滑坡、塌陷、泥石流等地质灾害的发育区和影响区。

根据以上原则，综合本区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因

素，确定本次矿山地质环境影响评估范围，总面积2.004km²，详见附图01、表3-1。

表 3-1 评估区拐点坐标表

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3574600.64	36639332.59	9	3576805.78	36639703.73
2	3574607.15	36640033.63	10	3576849.19	36639200.19
3	3574611.49	36640315.78	11	3576041.80	36639206.70
4	3575032.55	36640107.42	12	3575418.89	36639217.56
5	3575429.74	36639955.50	13	3574982.63	36639154.61
6	3575987.53	36640053.16	14	3574750.40	36639163.30
7	3576521.46	36640168.20	15	3574600.64	36639332.59
8	3576864.38	36640224.63			
备注	西安 1980 坐标系，三度带(带号 36)，评估区总面积 2.004km ² ；				

调查区的范围确定：矿山地质环境影响调查区的范围包括矿山地质环境影响区和对矿区地质环境可能造成破坏或影响的外围区域。本次矿山地质环境调查区范围是在评估区的基础上适当外扩划定，对斜坡地带，调查界线扩展至第一分水岭；调查区总面积 3.104km²。

(2) 评估级别

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的规定，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

1) 评估区重要程度

本区地处巴山北麓，评估区北侧蒿子沟为兴隆村村民驻地及耕地，现住有村民3户10人，无矿山生产人员。评估区属于大巴山北麓，开采标高在1015~960m之间，评估区及附近1km范围内无自然保护区，也无地质遗迹、人文景观及自然景观，无二级以上公路和建筑设施；西侧为平利县金沙河水源保护区。根据《DZ/T0223-2011》附录B.1综合分析，评估区重要程度为重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表（附录 B）

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区；	分布有 200~500 人的居民集中居住区；	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	无重要交通要道或建筑设施；
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）；	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2) 矿山生产建设规模

据《平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计采选规模为年处理矿石量 5.0×10^4 t。按照《DZ/T0223-2011》附录D.1矿山生产建设规模分类，石英岩矿年产矿石量为 5×10^4 t时为小型建设项目，该矿山属小型矿山项目。

3) 矿山地质环境条件复杂程度

《方案编制规范》7.1.4条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。由于本矿山为地下开采，所以参考附录C.1《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》（表3-3）对本矿山地质环境条件复杂程度进行分级。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（附录 C.1）

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带大于 10m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 $5 \sim 10\text{m}$ ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于 5m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35° ，相对高差大，地面倾向与岩层产状倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 $20 \sim 35^\circ$ ，相对高差较大，地面倾向与岩层产状倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差较小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

A、矿区属以大气降水补给的第四系潜水和地表水充水为主的水文地质条件简单矿

床，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层极弱富水性，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带和地表水联系不密切。地下采矿和疏干排水不会导致矿区周围主要充水含水层破坏。

B、平利县金石石英岩矿矿体顶板岩石为板岩，属较硬岩类，岩石完整程度属较完整，岩石质量分级为III—IV，岩体稳定性好；矿体属坚硬岩类，岩石完整程度属较完整，质量分级为II，岩体稳定性较好，该矿床工程地质类型属工程地质条件简单类型矿床。

C、矿区地质构造条件复杂，断裂构造发育，控制着矿体的就位，矿体导水性差，对地下采矿安全影响小。

D、现状条件下，评估区内以原始地貌为主，未发现现状地质灾害，矿山地质环境影响较轻，危害程度小。

E、矿区地貌单元单一，微地貌形态简单，地下起伏变化较大，有利于自然排水，地下坡度一般 $15^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，局部地段近似陡立，相对高差较大，岩层倾向与地面坡向呈斜交。

根据《DZ/T0223-2011》附录C.1综合分析，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

4) 评估级别的确定

根据《DZ/T0223-2011》附录A.1矿山地质环境影响评估程度分级表，平利县金石石英岩矿属重要区内、矿山地质环境条件复杂的小型矿山工程，矿山地质环境影响评估级别确定为一级（表3-4）。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂(√)	中等	简单
重要区(√)	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型(√)	一级(√)	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

根据以上确定的评估级别，本次评估将采用工程类比法及加权比较法等，评估精度以定量评估为主，结合定性评估进行，对本矿山地质环境影响程度进行现状评估和预测评估。

(二) 矿山地质环境现状调查与预测

（1）矿山地质灾害现状评估

根据国务院颁发的《地质灾害防治条例》，地质灾害是指由于自然产生和人为引发的对人民生命和财产安全造成危害的地质现象，主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等。

矿区位于陕西省安康市平利县长安镇境内，据《陕南山洪地质灾害受灾地区平利县地质灾害详细调查报告》及《平利县“十三·五”地质灾害防治规划》，评估区地质灾害易发程度为低易发，评估区范围内无在册的地质灾害点。

根据现场调查及核实，矿区自设立以来未进行探矿工程及基础工程建设，评估区内基岩出露广泛，岩性主要以板岩、灰岩为主。岩体呈较硬-坚硬，岩石节理裂隙发育，风化程度中等，弱富水性；区内植被发育，以往破坏地质环境的人类工程活动较少。从野外实地调查，在评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害。因此，现状评估，评估区地质灾害弱发育，危险性小。

（2）矿山地质灾害预测评估

根据工程建设的整体布局和地质环境条件特征，地质灾害危险性预测评估按照工程建设项目区块分别评估，即采矿工业场地和平硐口、矿山道路及堆渣场、排土场四个区块。

1) 建设工程可能遭受地质灾害的危险性预测评估（见附图 03）

①采矿工业场地和主平硐硐口

新建PD1主平硐口和采矿工业场地位于矿区西南侧，现阶段未发现地质灾害隐患点，工程建设可能遭受地质灾害危险性小，危害程度小。

②矿山道路

新建矿山道路，现状以原始地貌为主，植被发育，基岩大部出露未发现地质灾害隐患点，工程建设可能遭受地质灾害危险性小，危害程度小。

③堆渣场、排土场

新建堆渣场、排土场，现状以原始地貌为主，植被发育，基岩大部出露未发现地质灾害隐患点，工程建设可能遭受地质灾害危险性小，危害程度小。

2) 建设工程可能加剧地质灾害危险性预测评估

矿区目前地质灾害弱发育，危险性小，拟建工程(PD1(960m主平硐)、采矿工业场地、矿山道路、堆渣场)均已原始地貌为主，基岩大部出露，植被发育，现阶段矿区地

质灾害弱发育，危险性小，工程建设活动加剧地质灾害可能性小，危险性小。

3) 矿山工程建设、运行引发地质灾害危险性预测评估

① 开采工程建设、运行引发地质灾害的危险性预测评估

矿山采矿工程主要以新建PD1主平硐为主，硐口设置采矿工业场地。PD1平硐口基岩为粗面斑岩，岩体较完整，硐口岩层倾向与坡向呈反向斜交或正交、大角度斜交，利于坡体稳定。但硐顶松散堆积层厚0.3~0.5m，硐脸开挖易引发松散滑坡灾害，预测硐脸开挖工程引发滑坡灾害可能性中等，但规模小；一般情况下威胁施工人员人数<10人，危害程度小，因此预测其危险性中等。

采矿工业场地位于平硐口，为斜坡地段，坡顶覆盖松散堆积层；主要通过切坡及硐脸开挖形成的弃渣回填整平形成建设场地，场地平整后切坡高度约为3m，由于坡体使岩土体接触界面临空，地表松散堆积层在连阴雨及强降水时可能发生松散堆积层滑坡灾害，威胁场地内机房及值班人员安全；同时场地内松散弃渣在降雨因素下亦有发生滑坡灾害的可能性中等；综合分析引发滑坡灾害的可能性中等。

② 采空区引发地面塌陷的地裂缝的预测评估

依据《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》，矿区可设计利用矿产资源主要为K1矿体(开采标高1015米至960米)。

该矿体主要出露于猴儿沟一带，控制走向长度152米，矿体出露标高980m—1060m。厚度11.5-22.4m，平均厚度15.3m，厚度变化系数19.61%，厚度变化稳定。矿体呈北西-南东向延展，向北东-东倾斜，产状 $58^{\circ}-80^{\circ} \angle 60^{\circ}-85^{\circ}$ ，平均产状 $70^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 。

矿体顶板为板岩，底板围岩为粗面斑岩，该工程岩组属较硬-坚硬岩组，岩层一般较完整，浅地表风化及节理裂隙发育，透水性好。岩石物理力学性能较高，整体稳定性差，为III~IV类岩体，设计采矿权范围还没有进行开采活动。后续开采矿体的顶底板围岩稳固性好，采用浅孔留矿法开采，矿山开采引发采空区地面塌陷、地面裂缝的可能性小。

③ 矿山道路工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

矿区新建一条矿山道路，主要沿蒿子沟村级道路自北向南修建至工业场地，道路总长2.3km，设计路面宽度4米；根据现场调查，该区域以原始地貌为主，基岩大部出露，完整性、稳固性好，一般不易形成岩质滑坡。拟建道路工程建设需要切坡平基，根据坡体坡度和设计路基宽度分析，开挖路基切坡高度一般在0.5~6.0m。切坡使坡面上部第

四系松散堆积层临空，在雨季易引发坡面风化基岩和松散堆积层滑坡灾害。由于坡面植被发育对第四系松散堆积层有固定作用，切坡工程引发滑坡灾害一般规模较小，发育程度中等。威胁矿山工作人员的安全，危险性中等。

④堆渣场、排土场工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

根据开发利用方案，矿山后期开采主要以岩脉开采，全岩巷道施工长度长约152米，巷道断面尺寸为2.5×2.5m，按照1.3的松散系数计算全岩巷道施工产生弃渣约1200立方米，矿山虽与附近水泥厂签订了弃渣购销协议，为了集中堆放运输本次设计堆渣场、排土场各一处，探矿产生的弃渣堆积于堆渣场，在强降雨季节可能引发滑坡、泥石流地质灾害隐患，严重威胁坡脚金沙河水域水质及沟道正常行洪，因此，预测新建堆渣场、排土场引发泥石流、滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。

(3) 地质灾害现状与预测评估小结

1) 现状条件下，矿区以原始地貌为主，地质灾害弱发育，危险性小。

2) 预测评估认为：① 矿区工程建设加剧、遭受地质灾害可能性小，危险性小；②新建PD1主平硐硐口、采矿工业场地工程建设引发滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。③矿山采空区引发地面塌陷、地面裂缝地质灾害可能性小，危险性小。④矿山道路工程建设引发滑坡地质灾害可能性中等，危险性中等。⑤新建堆渣场引发滑坡、泥石流地质灾害可能性中等，危险性中等。

(4) 建设工程场地适宜性评估

依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中工程建设用地适宜性分级指标（见表3-5），结合工程建设过程中遭受、引发或加剧地质灾害的危险性、危害性程度对拟建工程建设用地的适宜性作出评价。

表 3-5 建设用地适宜性分级表

级别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

其中矿山道路、采矿工业场地引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；新建PD1主平硐硐口引发地质灾害的可能性中等，危险性中等；矿山开采活动引发地表局部地面

变形和裂缝的可能小，危险性小，以上这些工程建设场地基本适宜，经必要的地质灾害防治后，建设工程场地是适宜的。评估区其它地段工程建设场地遭受、引发、加剧地质灾害的危险性小，工程建设场地是适宜。

（三）矿区含水层破坏现状调查及预测

矿床开采活动对矿区含水层的影响包括含水层结构破坏、含水层疏干、地下水水位下降、泉水流量减少、水质恶化和对矿区周边生产生活用水水源的影响等。

（1）对矿区含水层结构破坏现状调查及预测

1) 现状调查与分析

该矿山是新建矿山，目前所探明矿体尚未开采。矿区以往人类工程活动以农业耕种、农村道路和矿山地质勘查为主。农业耕种、农村道路修筑属浅地表人类工程活动，不会对矿区地下含水层结构产生影响。以往地质勘查主要以填图、槽探为主，植被已自然恢复，以往地质勘查工作未造成矿区及周边含水层结构的破坏，对矿区及周边地质环境的影响较轻。

2) 矿山开采对地下含水层结构破坏的预测评估

平利县金石石英岩矿矿体围岩为浅变质板岩岩类组合及火山岩，为弱富水含水岩层。主要充水通道为断裂带裂隙及开采后顶板可能形成的冒落袋，会贯穿硐室上部隔水顶板，使上部地下水进入矿坑。矿区地形陡峻，利于地下水和降水的自然排泄；容矿层为基岩裂隙含水层，富水性弱，给水度有限。矿体最低标高位于最低侵蚀基准面之上。

该区矿体属于陡倾斜矿体，矿体采用浅孔留矿法回采，形成的采空区空间有限，不易引发采空区陷落和地面塌陷，不会造成矿体顶底板围岩整体结构破坏，也不会形成矿体、地表水体、区域供水含水层之间的导水构造和联络通道。预测认为：后期矿山开采活动不易造成矿区及区域含水层结构破坏、地表水漏失，对矿区及周边生产、生活供水影响小，对矿区及周边地质环境的影响较轻。

（2）对矿区地下水水位影响的现状调查及预测

1) 现状调查及分析

矿体顶底板围岩及矿体弱富水性、弱透水性使矿体开采形成的地下水漏斗较小，地下水的疏干仅在采区及近矿围岩，对矿区地下含水层水位的影响较轻。

从现场调查，矿床的充水因素主要是充水水源与充水通道。矿床充水水源主要是接受大气降水补给的第四系潜水和地表水，涌水量小，大部分地下水开采时自然疏干。主要的充水通道为断裂带附近的裂隙以及开采后顶板形成的冒落带。目前以及将来开采时

充水强度小。开采活动中疏干排水活动不会造成矿区含水层水位下降，对矿区含水层水位影响较轻。

2) 矿山开采对地下水水位影响的预测评估

平利县金石石英岩矿矿体主要出露在矿区的山梁部位，属地表径流和大气降水补给。矿区地形坡度大，有利于地表水的自然排泄，不利于地下水补给。容矿层为基岩裂隙含水层，富水性弱，给水度有限。矿区内无大的导水、储水断裂构造，矿区含水围岩、赋矿断裂构造带之间地下水的连通性差，对矿坑充水影响较小。后期矿区地下采矿和疏干排水不易造成矿区及周边地下含水层水位下降，也不会引起矿区及周边地表水的疏干或漏失，对矿区及周边生产生活供水影响较轻。

(3) 矿区含水层破坏现状调查及预测评估小结

综上所述，现状条件下，矿区含水层结构完整，地下水水位正常，地表水水质良好。现状人类工程活动对矿区地下含水层结构、水位和水质的影响较轻。

预测条件下，矿床开采对矿区及周边含水层结构破坏较轻，对地下水水位及水质的影响较轻；矿山开采不会造成区域含水层结构破坏、地表水漏失，对矿区及周边生产、生活供水影响较小，对矿区地质环境的影响较轻。

(四) 对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状调查及预测

(1) 现状调查与分析

1) 平利县金石石英岩矿及周边1km范围内区没有登记注册的地质遗迹、人文景观，不会对地质遗迹、人文景观等产生影响和破坏。

2) 平利县金石石英岩矿为新建矿山工程，区内破坏地形地貌景观的工程活动以道路修建为主，矿山自设立以来未进行工程建设及探矿工程活动，区内以原始地貌为主，遗忘人类工程活动对矿区地形地貌景观影响较轻。

(2) 矿山活动对矿区地形地貌景观影响的预测评估

1) 矿山开采区：本章“采空区引发地面塌陷、地面裂缝的危险性预测评估”节预测认为，后续开采可能引发近地表采空区扰动，引发地表岩石变形或轻微裂缝，但不会形成塌陷，造成土地破损或基岩裸露，由此可以推断后期采矿活动对矿区地形地貌景观的影响及破坏程度较轻。

2) 矿山工程

包括矿山道路及采矿工业场地，这些工程在后续矿山生产过程中破坏原始地貌和土

地资源，对矿区地形地貌景观影响较严重。

硐口开挖及工业场地：合计损毁林地面积 0.33hm^2 ，场地建设需切坡及堆渣平场，破坏场地地形地貌及生态植被，对地形地貌景观的破坏较严重。

矿山道路：占用林地 1.38hm^2 ，道路建设中切坡平场破坏原生斜坡地形地貌景观及斜坡稳定性，对地质环境影响较严重。

堆渣场、排土场：占用林地 0.25hm^2 ，采矿产生的弃渣堆积于斜坡面，破坏原生斜坡地形地貌景观及斜坡稳定性，对地质环境影响较严重。

(3) 小结

现状条件下，人类工程活动对矿区地形地貌景观影响较轻。

预测工业场地硐口开挖及矿山道路修建对矿区地形地貌景观影响较严重；K1矿体开采不易引发采空区地面塌陷灾害，对矿区地形地貌景观影响较轻。

(五) 矿区水土环境污染现状调查与预测

矿区水土环境污染主要由矿山生产废水排放引起，主要以坑道涌水、废石淋滤水为主。

(1) 矿山水土环境污染现状调查

(1) 地表水环境质量现状

评估区属汉江水系，根据《陕西省水功能区划》，本区地表水体划归为Ⅱ类水质目标。本矿山属新建矿山，根据收集资料，地表水监测断面各项监测指标均能满足相应标准要求，其中部分指标远小于该区域Ⅱ类水功能的相应标准要求。说明近年来当地政府及居民在发展地方经济的同时注重对水环境的保护，平利县金石石英岩矿的发展没有对区域地表水环境造成明显不良影响，区域水环境质量良好。

(2) 地下水质量现状

根据收集资料，本区地下水中细菌总数和大肠菌群均未超标，其余项目监测结果均满足GB/T14848—2017《地下水质量标准》Ⅱ类标准要求。可见矿山内地下水尚未受到化学污染，水质良好。

(3) 生态环境现状

评估区地貌类型为山地沟谷地貌。由于本区为亚热带湿润气候区，除河流沟谷的地表水与地下水较为丰富外，大部分地区地表水和地下水匮乏，植被覆盖度较高，主要植被为各类乔木、杂灌丛。动植物群落的结构较简单，多为常见种类，无国家和地方重点

保护的动物和植物。主要土地利用类型为灌林地、乔木和少量可耕地。矿山现阶段未进行工程建设活动，评估区受人为干扰较少，目前生态环境现状较好，整体区域自然生态环境发展趋势向好，现状评估采矿活动对水土环境污染程度为较轻。

（2）对矿区水土环境污染的预测评估

矿区水土环境污染主要由矿山基建、生产过程中排放的废水和固体废弃物引起，其中废水为采矿废水及生活污水，固体废弃物包括采矿废石、生活垃圾，本矿山废石属临时集中堆放后直接转运至附近水泥厂作为辅料，固体废弃物主要以废石弃渣及生活垃圾为主。

1) 采矿废水

据《开发利用方案》，推荐矿山矿体开拓系统主平硐及其以上各中段都采用自流排水方案，主平硐以下为机械排水，在各中段巷道人行道侧设置水沟，水沟坡度3~5%，生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流排放，各中段坑口设置集水池对井下涌水及其污水进行沉淀处理达标后用于矿区绿化、除尘，做到零排放。采矿废水不外排，不会造成矿区地表水、土壤污染，对矿区水土污染较轻。

2) 废石淋虑水

据《平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》，在堆渣场周围修建排水沟，拦截坡面径流，防止坡面径流冲蚀废石场。在废石场的排水沟出口修建沉沙池，防止排水沟的泥沙直接进入沟道。进而将废石场淋溶水全部回用于工业场地洒水抑尘或场地内用水，不外排。

3) 生活垃圾

矿区内不设矿部等办公区，矿区内以值班室为主，对产生的垃圾集中堆放，生活垃圾统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点最终进垃圾填埋场处置。因此生活垃圾排放不易造成矿山水土环境污染，对矿山地质环境影响较轻。

（3）小结

现状条件下，矿区地表水、地下水水质良好，无污染现象。矿区及外围土壤、水系沉积物中重金属元素含量均为超标。

预测矿山采矿废水、废石淋虑水、生活污水及生活垃圾对矿区水土环境污染较轻。

（六）地质环境影响程度分级分区评估

（1）评估分级分区的原则

根据项目建设的工程类型、规模、区段特点，结合矿山环境影响程度现状、预测评估的结果，“以人为本，以矿山地质环境为本”，根据“区内相似、区际相异”原则，按照影响矿山地质环境的地质环境条件、地质灾害的发育程度、对含水层、地形地貌景观及水土环境污染的影响程度等因素进行综合评估，划分矿山地质环境影响程度评估分级和分区。具体采用因子叠加（半定量）方法进行分区。

（2）评估分级分区方法

本次矿山地质环境影响程度现状/预测评估采用因子叠加（半定量）分析法。具体如下：

1) 评估因子的选取及评价标准

根据工程建设影响、破坏地质环境的情况，结合评估区地质环境条件、人类工程活动强弱等因素的具体特点，矿山地质环境影响程度现状/预测评估主要选择工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的程度、工程建设对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响和破坏（污染）程度四个差异性因子为评价指标，不同评价指标的影响程度判别标准见表3-6。

2) 矿山地质环境影响程度综合评估分区

根据表3-6的标准，对矿山建设不同工程区块进行地质环境影响程度综合评判，每个工程区块的影响程度取值“就高不就低”，即该区块的影响程度值取4个判别因子中最高者。然后，依据“区内相似、区际相异”的原则，对各工程区块进行合并，并根据合并后的区块影响程度进行地质环境影响程度分级。

表 3-6 地质环境影响程度评价分级标准表

评价因子	地质环境影响程度		
	严重	较严重	较轻
地质灾害	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元，受威胁人数大于 100 人	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元，受威胁人数 10~100 人	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人
含水层	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困	矿井正常涌水量 3000~10000 m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水

地形地貌景观	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻
水土环境	生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，全部丧失原有功能	生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状变化较大，使其丧失部分原有功能	生产过程中排放污染物，未造成水体、土壤原有理化性状变化，或有轻微变化，对水体、土壤原有功能影响较小

(3) 矿山地质环境影响程度现状评估分区

通过对各因子现状调查结果进行叠加分析，再结合评估区的地质环境条件对各区块界线进行必要修整后，得到评估区地质环境影响程度现状评估综合分区。本次共划分地质环境影响程度分区1块，地质环境影响程度较轻区（III_x）1处（详见附图01、表3-7）。

表 3-7 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

分区及编号		面积(km ²) 比例 (%)	地质灾害分布	现状评估				地质环境问题现状
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
较轻区 (III)	评估区大部分 III _x	2.004 100	—	较轻	较轻	较轻	较轻	地质灾害弱发育，危险性小

1) 地质环境影响程度较轻区（III_x），矿区自设立以来未进行开采活动及工程建设，矿区以原始地貌为主，将整个评估区划分为较轻区，总面积2.004km²，占评估区面积的100.0%。矿山活动对矿区地质环境影响程度较轻，存在的地质环境问题少，危害程度较轻。

(4) 矿山地质环境影响程度预测评估分区

通过对各因子预测评估结果进行叠加分析，再结合评估区的地质环境条件及矿山活动特征对各区块界线进行必要修整后，得到评估区地质环境影响程度预测评估综合分区。本次共划分地质环境影响程度分区4块（详见附图03、表3-8），其中地质环境影响程度较严重区（II_y）3处，较轻区（III_y）1处。

1) 地质环境影响程度较严重区（II_y）

地质环境影响程度较严重区共3个（II_{y1}~II_{y3}），包括矿山道路、PD1主平硐及硐口工业场地、堆渣场、排土场，总面积约0.01927km²，占评估区面积的0.95%。

拟建PD1主平硐硐口、采矿工业场地以及新建矿山道路切坡平场易引发滑坡地质灾害，危险性中等，对矿区地下含水层破坏较轻，对矿区水土污染较轻，但对矿区原生地形地貌景观破坏较严重。

2) 地质环境影响程度较轻区1个 (III_V)

主要为地下开采区域及评估区内除较严重区外的其他区域，总面积1.98473km²，占评估区面积的99.05%。预测该区地质灾害弱发育，危险性小；遭受、加剧、引发地质灾害危险性小；矿山活动对地形地貌景观影响及破坏程度较轻。

表 3-8 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

分区及编号		面积 (km ²) 比例 (%)	预测评估				地质环境问题现状
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
较严重区 (II)	矿山道路 (II _{V1})	$\frac{0.01377}{0.68}$	较严重	较轻	较严重	较轻	预测矿山道路引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等
	工业场地 (II _{V2})	$\frac{0.0031}{0.16}$	较严重	较轻	较严重	较轻	预测工业场地切坡建设引发滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等
	堆渣场 (II _{V3})	$\frac{0.0024}{0.11}$	较严重	较轻	较严重	较轻	预测堆渣场建设引发滑坡、泥石流地质灾害的可能性中等，危险性中等
	小计	$\frac{0.01927}{0.95}$	—	—	—	—	
较轻区 (III)	评估区大部分III _{V1}	$\frac{1.98473}{99.05}$	较轻	较轻	较轻	较轻	地质灾害弱发育，预测遭受、引发、加剧地质灾害的可能性小；预测对矿区地形地貌景观影响和破坏程度轻微

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

(1) 拟建矿山工程区土地利用现状

平利县金石石英岩矿为拟新建单一采矿的矿山企业，设计采矿规模5.0×10⁴t/a，矿山总服务年限3a。矿山工程包括地面工程及地下工程，地面工程包括矿山道路、采矿工业场地及PD1主平硐、堆渣场；地下工程为地下采掘工程。矿山单项工程及开采影响范围土地利用现状见表3-9。

表3-9 拟建矿山工程及开采影响范围土地利用现状表

序号	矿山工程	矿山工程占地面积 (hm ²)
		0301(乔木林地)
1	工业场地及硐口	0.33
2	矿山道路	1.38
3	堆渣场、排土场	0.25
4	K1岩石移动范围	1.89
5	合计	3.85

(2) 矿山生产建设工艺流程简介

矿山计划2018年8月启动矿山基建工程，基建期1.0年。矿山基建、生产、闭坑各阶

段的工艺流程如下：

地面工程建设流程：切坡平场-主体及附属工程施工、边坡治理-场地绿化-验收、使用-闭坑后，建筑物拆除场地土地复垦。

井下开采工程：包括井下基建工程和矿体回采，具体流程为：基建工程施工-废石运输水泥厂-矿体回采-矿石运输工业场地集中销售-开采结束-硐口封闭，坑口场地复垦。

(3) 土地损毁环节及时序

矿山活动对矿区土地资源的损毁包含挖损、塌陷、压占三类，发生在矿山基建、生产、闭坑等阶段和生产环节中，如硐口开挖造成的土地挖损，平硐废渣进行场平整及道路修建造成的土地压占损毁等。

根据平利县金石石英岩矿基建、生产工艺流程，结合矿山地质环境现状调查、预测评估的成果，综合分析认为：矿山基建、生产活动对矿区土地损毁的形式有挖损及压占其土地损毁的时序、环节、损毁方式详见表3-10。

表 3-10 矿区土地损毁环节及时序表

阶段	矿山工程/生产工艺流程	损毁环节	损毁方式	损毁时序
矿山 基建 期	探矿平硐 PD1	基建	挖损	拟损毁时段为 2018 年 8 月——2022 年 1 月，工程一直使用至闭坑
	工业场地	机房及矿山堆存	压占	
	矿山道路	基建、使用	压占	
矿山 生产 期	开采区/矿体回采	矿山开采	-	2019 年 8 月——2022 年 1 月底
	堆渣场排土场	弃渣、表土临时堆放	压占	
闭坑期	矿山闭坑工程	土地复垦，客土回覆	——	2022 年 2 月——2026 年 1 月底

(二) 已损毁各类土地现状

该矿山为拟新建项目，以往地质勘查主要以地表调查为主，矿区现状为原始地貌，植被发育。拟建矿山工程目前尚处于前期工作阶段，尚未开工建设，矿区无已损毁土地。

(三) 拟损毁各类土地现状

根据矿山地质环境现状调查及预测评估的成果，矿山基建、开采活动造成土地损毁的工程包括矿山道路、主硐口及坑口场地、堆渣场、排土场。拟损毁土地类型、地类、损毁面积见表3-11。

表3-11 矿区拟损毁土地特征一览表

序号	矿山工程	损毁类型	损毁程度	拟损毁面积 (hm ²)
				0301(乔木林地)
1	工业场地及硐口	挖损、压占	重度	0.33

2	矿山道路	挖损、压占	重度	1.38
3	堆渣场、排土场	压占	重度	0.25
4	合计			1.96

(1) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山的后期建设方案和生产规划，预测随着矿业活动的进一步推进，加剧土地损毁主要表现为开采挖损、压占等。

1、预测单元

根据矿山的开采生产方式，结合当地自然环境概况、社会经济概况，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，遵循以下原则：

- 1) 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- 2) 工程损毁、压占土地方式一致性原则；
- 3) 原始土地立地条件相似性原则；
- 4) 复垦方向一致性原则；
- 5) 便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

根据以上原则，将项目区分为960m主平硐坑口采矿工业场地、矿山道路、堆渣场3个预测单元。

2、预测内容与方法

1) 预测内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地损毁预测内容包括矿山挖损和压占的土地的范围、面积和程度等。预测的依据主要为平利县金石石英岩矿的矿山开采进度计划。

2) 预测方法

土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行。

①土地损毁方式预测方法：根据本工程特点，土地损毁方式表现多样性，除矿区生产建设引起的挖损和压占两种显而易见的方式外，还有由于各类不稳定边坡造成的坍塌、滑坡，预测方法采用定性描述的方法进行。

②损毁土地的面积预测方法：通过对各预测单元占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

③损毁土地类型预测方法：根据《全国土地利用分类》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定矿区各预测单元造成损毁的土地类型。

④土地损毁程度预测方法：在分析统计的基础上，定性描述其损毁程度。

3、损毁土地程度预测分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》，把矿山土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。损毁因素的具体等级标准目前国内外尚无精确地划分值，本方案根据该矿山损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及等级划分。

1) 压占土地损毁程度分析

损毁土地评价具体标准如下表3-12所示：

表3-12 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

名称	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变化	压占面积	<0.10hm ²	0.10~1.0hm ²	>1.0hm ²
	排土高度	<5m	5-8m	>8m
	挖损深度	<1.0m	1.0~3.0m	>3.0m
	挖损坡度	<25°	25~35°	>35°
土体剖面	挖损土层厚度	<0.20m	0.20~0.50m	>0.50m

①960m 主平硐及坑口采矿工业场地

新建 960m 主平硐及坑口采矿工业场地位于矿区西南角，金沙河右岸斜坡地段，硐口所在斜坡坡度约 30°，挖损深度大于 3m，挖损土层厚度大于 0.5m，设计场地标高 960m，占地面积 0.33hm²。硐口及场地区土地类型为乔木林地。硐口开挖、采矿工业场地整平、设施建设会造成土地压占损毁。拟损毁土地类型为乔木林地面积 0.33hm²，综合分析认为 960m 主平硐及坑口采矿工业场地土地损毁程度为重度损毁。

②矿山道路

拟建矿山道路属新建工程，道路修筑时切坡平基易造成土地挖损损毁，累计损毁土地面积 1.38 hm²，损毁地类为乔木林地。

③堆渣场、排土场

新建堆渣场、排土场主要用于矿山废石弃渣临时集中堆放后转运至附近水泥厂，排土场主要由于基建期表土存储用地，弃渣、表土的堆积造成土地压占损毁，累计损毁土地面积 0.25 hm²，损毁地类为乔木林地。

（四）复垦区已/拟损毁土地汇总

平利县金石石英岩矿损毁土地总面积 1.96hm²，全部为拟损毁土地，复垦区损毁土

地地类为乔木林地，损毁程度为重度，损毁类型为挖损、压占。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

（1）分区原则

矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性，因而矿山地质环境治理分区应遵循以下原则：

1) “以人为本，以工程建设为中心，以生态环境可持续发展为目标”的原则。对人类生产、生活环境影响大，对矿山工程活动影响大的地质环境影响区作为重点防治区，其次为次重点防治区和一般防治区。

2) “与矿山工程活动对地质环境影响及破坏程度相适应”的原则。对地质环境影响程度严重区划为重点防治区优先恢复治理，影响较轻区可划为一般防治区靠后安排恢复工作。

3) “与矿山地质环境破坏引起的危害性相适应”的原则，即对矿山地质环境影响较严重或一般区段，若因环境破坏引发的危害性较大或极大，则应划为重点防治区优先恢复治理。

4) 遵循“谁开发，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，合理界定地质环境保护与治理责任范围。

（2）分区方法

依据矿山地质环境治理分区原则，本方案依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）附录F（表3-13）中的标准，根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，对平利县金石石英岩矿矿山地质环境治理进行分级分区。

表 3-13 矿山地质环境保护与治理分区标准表

分区域别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	一般	一般

注:现状评估与预测评估区域重叠部分采取就高不就低原则进行分区。

（3）分区评述

按照上述分区原则和方法，依据本次矿山地质环境影响程度的现状评估和预测评估结果，结合矿山地质环境治理的难易程度、拟采取的措施以及可操作性等，进行多因素

综合叠加分析研究。

据此，本矿山地质环境保护与恢复治理区域可分为次重点防治区和一般防治区2个级别4个区块。其中，次重点防治区（II_z）3个，一般防治区III_z）1个。

各区块的平面分布见附图06（矿山地质环境治理工程部署图），分区特征及防治措施见表3-14。

表 3-14 矿山地质环境治理分区一览表

分区及编号		面积 (km ²) 比例 (%)	主要特征	防治措施
次重点防治区 (II _z)	矿山道路 (II _{z1})	0.01377 0.68	现状地质灾害危险性小；预测评估易引发滑坡地质灾害的影响，危险性中等	上山入口警示，清理危岩体，加强监测及植被恢复
	硐口及工业场地 (II _{z2})	0.0031 0.16	现状地质灾害危险性小；预测评估易引发滑坡地质灾害的影响，危险性中等	硐口治理，立警示牌，修建挡土墙及植被恢复
	堆渣场 (II _{z3})	0.0024 0.11	现状地质灾害危险性小；预测评估易引发滑坡、泥石流地质灾害的影响，危险性中等	设立监测点修建挡土墙、截排水渠及植被恢复
	小计	0.01927 0.95	—	
一般防治区 (III _z)	评估区大部分 III _{z1}	1.98473 99.05	现状地质灾害危险性小，预测遭受、加剧和引发地质灾害危险性小，对矿区地形地貌景观影响严重较轻	警示保护、人工巡查及植被自然恢复为主

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

(1) 土地复垦区划分

复垦区以生产项目损毁土地为主，无永久性建设用地，其中生产项目损毁土地包括矿山道路挖损、压占乔木林地 1.38 hm²，硐口及工业场地挖损、压占乔木林地 0.33 hm²，堆渣场、排土场压占乔木林地 0.25 hm²，共计损毁土地面积 1.96 hm²。本项目复垦区面积=矿山生产项目损毁土地面积=1.96 hm²。

(三) 土地类型与权属

(1) 复垦区土地利用类型

平利县金石石英岩矿复垦区总面积为 1.96hm²，矿区复垦责任范围面积 1.96hm²。

根据所收集项目区土地利用现状图（长安镇土地利用现状图 2006-2020 年，图幅更新时间 2016 年 12 月），按照《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）进行统计，矿区复垦区及复垦责任区的土地利用结构（损毁地类、损毁方式、损毁程度及面积等）详见表 3-15。

表 3-15 复垦区土地利用结构表

一级地类		二级地类		损毁类型	损毁程度	复垦区 损毁面积 (hm ²)	留续使用 面积 (hm ²)	复垦责任范围	
编码	名称	编码	名称					面积 (hm ²)	占比%
03	林地	0301	乔木林地	挖损、压占	重度	1.96	-	1.96	100

(2) 土地权属状况

1) 土地权属

平利县金石石英岩矿采矿工业场地、矿山道路、堆渣场、排土场所占土地权属为国有土地，权属归平利县长安镇兴隆村所有。复垦区土地利用结构权属见表 3-16。

表 3-16 复垦区损毁土地利用权属表

权 属		土地类型及面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
		03(林地)		
		0301(乔木林地)		
陕西省安康 市平利县	长安镇 兴隆村	1.96		1.96
合 计		1.96		1.96

2) 租地、征地情况

该项目为拟新建矿山，目前正在办理采矿证延续，矿山企业承诺后期将依法依规办理相关土地征收手续。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

矿山地质环境治理主要是评估区内的地质灾害及采矿活动对含水层、地形地貌景观的破坏和对水土环境污染进行治理。矿山地质环境治理应以“预防为主、防治结合”的原则进行。据前述地质环境影响评估结果，矿区预测的地质环境问题主要有：矿山道路修建、开采硐口及工业场地开挖引起松散堆积层滑坡灾害。

1、地质灾害的治理措施

对硐口开挖形成硐脸松散层滑坡灾害可用削坡减载、修筑硐口护面墙进行防治；坑口工业场地切坡平场引发的滑坡灾害可修筑挡土墙+截排水渠进行防治；

矿山道路修建切坡段岩体完整性较好，坡面植被发育，第四系覆盖层一般 0.3~1.0m，根据以往经验，对切坡引发的松散层滑坡灾害可采用削坡减载(清理临空松散层)+截排水沟进行防治。

对采矿引发的采空区地面变形以变形监测为主，采用设立警示牌防治。

对新建堆渣场、排土场弃渣表土堆放可能引发滑坡、泥石流地质灾害进行防治，可采用浆砌挡墙+截排水渠防治。

2、含水层防治措施

由于矿坑疏干排水导致的地下含水层结构破坏和水位下降现象仅限于采空区近矿围岩范围，不会造成整个矿区或区域含水层结构破坏和水位下降，且采矿区位于山梁部位，属地下水补给区，不会造成矿区周边生产生活用水。因此，针对疏干排水引起的水位下降，重在做好井下水质、水量监测，避免井下水质污染和涌水事故，确保井下外排水质不受污染和矿区水土环境安全达标。

3、地形地貌景观治理措施

矿山开采及地面工程建设影响原生地形地貌，主要为矿山道路、工业场地、堆渣场、排土场等工程建设改变了评估区内原来的地形地貌景观，造成景观生态系统在空间分布上的不连续性。矿区内地下地貌景观恢复治理工程主要采取闭坑后拆除地面建筑、清理建筑垃圾、封堵井口、设置警示牌、矿山地质环境监测等措施进行治理；以上工程措施易于实施，技术上可行。

4、水土污染防治措施

由于矿区地处金沙河水源保护区上游属准保护区范围内，矿山企业应做到防扬散、防流失、防渗漏“三防”标准，以确保地表水质不受污染。矿区内工业场地污水、废水主要以井下生产污水为主，硐口设置污水沉淀池，堆渣场下方修建污水沉淀池，经过沉淀处理后，可用于场区内绿化用水。因此以上工程措施易于实施，技术上可行。

综上所述，针对本矿山地质环境治理工程，以上治理措施技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理工程即是防灾工程，同时又具有一定的经济效益。经济效益主要有减灾效益和增值小学两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。减灾效益主要表现在泥石流环节，增值效益主要表现在植被恢复带来的长远收益。无疑，项目实施讲给矿区带来可观的综合经济效益。

从《平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》中技术经济分析来看，本矿山设计利用矿石量 10.05 万吨，项目采用平硐开拓开拓运输系统，浅孔留矿法开采。项目总投资 440 万元，年利润 197.65 万元，其生产吨矿石总成本为 80 元/吨，吨矿石净利润 110 元；远高于矿山应投资的地质环境治理费 11.29 元/吨矿石，由此可见后续投入的地质环境保护与土地复垦费用在矿山生产总成本占比较低，对矿山经济效益的影响较小，产生的社会效益和环境效益明显，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

1) 对水资源影响分析

矿区内矿坑用水量小，矿石为石英岩，矿坑中重金属元素含量低，矿坑口设置沉淀池，汇集各中段排出的坑内涌水、生产废水，经沉淀后送回井下作为生产用水，仅少量井下废水需要外排，外排水也需要经沉淀、检测达标后用于场地除尘、绿化；因此，井下废水(以矿坑涌水为主)对矿区地质、生态环境影响较轻。

2) 对土壤资源影响分析

在矿山基建、生产过程中，矿山道路、工业场地等切坡平场，使地表土层挖损损毁，破坏地表土壤结构和植被生态，使土壤丧失原有部分或全部功能，植被枯死，甚至水土流失严重。

工业场地建筑物长期压占和机械设备的碾压，会使场地内土壤空隙变小，饱和含水量下降，土壤保水保肥性能减弱，同时也将破坏微生物适宜的生存条件，影响

生物与土壤间的物质交换，减少了微生物作用产生的腐殖质。

矿山工程活动都有可能造成矿区土壤结构破坏，生产力下降，对矿区土壤资源破坏严重。但通过土地复垦工程，可有效恢复这些受损土地的功能，减少水土流失，美化矿区生态环境。

3) 对生物资源影响分析

矿山基建和生产期间，矿山工程占地及强烈人类工程活动，将会干扰矿区及周边的自然生态环境，降低矿区植被覆盖度，影响野生动、植物资源的栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移，对矿区及周边野生动、植物群落的生存空间及质量产生较大影响。

矿山开采期间，矿区土地不同程度地遭受损毁，生态环境处于受损状态。对损毁土地通过土地重构和植被重建，逐步恢复土地的生态功能，增加矿区农田地、林地面积，恢复矿区的青山绿水和地体生产力。随着矿区人工生态系统的建立，将使原来的天然生态系统边城人工干扰和自然修复的复合生态系统，逐渐替代原来的自然生态系统。复合生态系统的结构和功能在逐步修复中不断接近原生自然生态系统，为矿区生物资源提供适宜的生态栖息环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

复垦区面积为 1.96hm²，损毁地类以乔木林地为主，占复垦区土地总面积的 100%。所有土地归长安镇兴隆村集体所有。

（一）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据不同土地损毁类型造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异，在综合分析和建立预测评价模型基础上，对土地损毁复垦单元做出生态适宜性、经济可行性评判，最终确定每个复垦单元的最优复垦方向。

（1）土地适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全恢复原地形地貌和原土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。对于不能恢复原土地利用类型和损毁的未利用土地的适宜性评价应在找出主导限制因素的前提下，按照因地制宜、农用地优先和符合当地土地利用规划的原则进行土地复垦适宜性评价。因此，本复垦方案土地复垦适宜性评价具体包括以下原则：

a) 符合乡镇土地利用总体规划，并与农业规划等其他规划相协调

土地复垦方向应符合所在地域乡镇土地利用总体规划安排，并尽可能与当地农业、林业、水利、环保等规划相协调一致，确保复垦后土地资源的生产力水平和与本地生态环境的协调一致。

b) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如降水、光照、坡度、积水、水源、土源、土壤肥力以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，重点分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素，避免复垦方向的重大错误。

c) 因地制宜，耕地优先的原则

土地利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件和损毁程度等因素因地制宜的确定复垦的适宜性。项目区内损毁的土地以林地、旱耕地为主，因此确定矿区土地复垦方向以耕地优先，其次为林地、草地为主。

d) 自然因素和社会因素相结合原则

在复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等），同时还应类比周边同类项目复垦经验，确保复垦方向的合理性、有效性及可操作性。

e) 可持续土地利用开发和生态多样化原则

土地复垦适宜性评价应考虑矿区工农业发展的前景以及村民生产、生活水平提高所带来的社会需求变化，复垦后的土地应既能满足生态环境保护及生物多样性发展的需要，又能满足人类对土地的需求，保证生态安全和人类社会可持续发展。

f) 经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

g) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳利用方向。在保

证复垦目标实现的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。以最小的复垦投入从备复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(2) 土地适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和陕西省的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1) 相关法规和规划

- ① 《中华人民共和国土地管理法》，主席令第 28 号，2004 年 8 月 28 日；
- ② 《土地复垦条例》，国务院第 592 号令，2011 年 3 月 5 日实施；
- ③ 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2013 年 3 月 1 日实施）
- ④ 《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2017 年 3 月 1 日起实施）；
- ⑤ 《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》（陕西省人民政府令第 173 号，2013 年 12 月 1 日施行）；
- ⑥ 《安康市平利县土地利用总体规划 2006—2020 年》（平利县人民政府，2016 年 12 月）

2) 相关规程和标准

- ① 《土地复垦技术标准》（试行）（1995）；
- ② 《土壤环境质量标准》（GB15618—1995）；
- ③ 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- ④ 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；
- ⑤ 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- ⑥ 《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- ⑦ 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- ⑧ 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- ⑨ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- ⑩ 《陕西工矿废弃地复垦利用试点管理办法》（陕国土资发[2014]3 号等）；
- ⑪ 《土地整治高标准农田建设标准综合体》（DB61/T991.7-2015）。

3) 其它

- ① 项目区自然社会经济状况、土地损毁分析结果；

- ② 土地损毁前后的利用状况；
- ③ 损毁土地资源复垦的客观条件；
- ④ 公众参与意见等。

(3) 适宜性评价范围和评价单元划分

土地复垦适宜性评价的步骤包括：在已损毁土地和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素，建立评价指标体系和标准，划定评价单元，确定初步的复垦方向；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系；评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；确定各评价单元损毁土地的复垦方向，明确土地复垦单元，完成评价结果汇总表。

1) 适宜性评价范围

本次项目评价范围为矿区复垦责任范围所有土地，总面积为 1.96 hm²。

2) 适宜性评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求如下：

- ① 单元内部性质相对均一或相近；
- ② 单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；
- ③ 具有一定的可比性。

本方案将平利县金石石英岩矿项目区划分为 3 个土地复垦适宜性评价单元，具体为：矿山道路、工业场地。

平利县金石石英岩矿土地复垦适宜性评价单元划分见表 4-1。

表 4-1 土地复垦适宜性评价单元划分表

序号	复垦单元	原地类	损毁程度	评价面积 (hm ²)
1	矿山道路	乔木林地	重度	1.38
2	采矿工业场地	乔木林地	重度	0.33
3	堆渣场、排土场	乔木林地	重度	0.25

(4) 初步复垦方向的确定

按照所遵循的评价原则和依据，对各评价单元的适宜性进行初步分析，并充分考虑评价单元损毁前土地利用类型，本方案根据复垦区的自然概况、社会经济状况、土地损毁程度、损毁前后的土地利用状况、与周边土地的相适应性、相关规划及土地权利人公众参意愿、周边同类项目的类比分析等方面进行分析，初步确定复垦区各单元的复垦方

向。

1) 土地复垦相关因素分析

(1) 自然和社会因素分析

项目区位于陕西省安康市平利县长安镇兴隆村，属秦岭山麓南坡低中山地貌区，区内海拔高度 800-1100m，气候属亚热带湿润季风气候。年平均气温 14.2° C，极端最高气温 41.7° C，极端最低气温-9.5° C。受中国南方暖湿气候影响，空气湿润，大气降水丰沛，年均降水量 900mm，雨季分布在 7-9 月，占全年降水量的 70%。春、秋短，夏季较长，冬春多旱，秋季多连阴雨。早霜始于十一月中旬，晚霜止于翌年三月中旬，无霜期 250 天。常有春旱、暴雨、大风和冰雹等自然灾害发生。坡面植被发育，以乔木林地为主，其次为其他林地、旱地、农村宅基地。

(2) 政策因素分析

根据《平利县长安镇土地利用总体规划图（2006-2020 年）》，项目区规划土地类型以林地为主。结合矿区开采活动预测造成的土地损毁状况及特征，认为矿区土地复垦的方向以林地优先。

(3) 公众意见分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出要保护好生态环境，并要求对损毁的土地予以适当的补偿。因此，本方案对损毁土地主要采取恢复整治措施，避免土地功能发生重大改变。

2) 土地复垦初步方向的确定

在详细调查项目区土地资源特性的基础上，结合公众意见和当地的土地利用总体规划，按照土地拟损毁程度和对土地利用的限制因素，初步确定矿区土地复垦方向以耕地、林地优先为原则，确保复垦后农用地总量平衡，不减少。

通过分析，初步确定：采矿工业场地、矿山道路初步复垦方向定为乔木林地具体见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地初步复垦方向分析表

评价对象	土地利用现状	复垦初步方向
矿山道路	乔木林地	乔木林地
采矿工业场地	乔木林地	乔木林地
堆渣场、排土场	乔木林地	乔木林地

(5) 评价体系和评价方法的选择

1) 评价体系确定

由于矿区地形地貌、土地类型、土地质量总体比较单一，土地利用以林地（乔木林地）为主，矿区中心有少量旱地。区内基本不存在土地质量下的细分土地限制型，因此本方案土地适宜性评价采用三级评价体系，即土地适宜类分为适宜、暂不适宜和不适宜三类，类别下再续分土地质量等级，其中适宜类下分土地质量等级为1等地、2等地、3等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，统一标注为N。

2) 评价方法选择

矿区损毁土地适宜性评价属于预测性适宜性评价，常用的定量方法有极限条件法、类比分析法与极限条件法结合等。本方案采用极限条件法，即在有关评价指标的分级中，以分级最低评价因子的分级作为该评价单元的等级。

极限条件法的计算公式：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中：

Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

(6) 适宜性评价指标体系和标准的建立

根据初步调查确定的土地复垦方向、矿山复垦区特点，参照黄土高原区土壤质量控制标准要求，选取影响项目区损毁土地复垦利用方向的主导因素和限制等级标准，作为适宜性等级评定的指标体系，对无差异、满足土地基本指标质量控制标准的因子（如：PH、有机质含量）未选取。

矿山土地损毁类型以挖损、压占为主，本方案根据矿区土地损毁特点及复垦目标，选定地形坡度、土壤厚度、土壤质地、排灌条件、堆积物毒性、土源保证率6个因子作为适宜性评价指标。

评价等级标准：本方案参考《土壤复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中相关土地限制因子指标阈值，确定各评定指标的分级或评判标准（见表4-3）。

表 4-3 平利县金石石英岩矿土地复垦主导限制因素的农林牧等级标准

限制因素及分级指标		耕地等级	林地等级	草地等级
(堆积)地面坡度	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1

限制因素及分级指标		耕地等级	林地等级	草地等级
(°)	15~25	3	2	2
	>25	N	3 或 N	2 或 3
覆盖/压覆 土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50~80	2	2	1
	30~50	3	3	2 或 3
	<30	N	N	N
土壤质地	壤质及粘土质	1	1	1
	砂壤质、粘土质、砾质土 (含砾≤15%)	2 或 3	1 或 2	2 或 3
	砂土或砾质土 (含砾≤25%)	N	2 或 3	3 或 N
	石质或砾质土 (含砾>25%)	N	N	N
排灌条件	排灌条件好	1	1	1
	排灌条件一般	2	1	1
	排灌条件不好	3	2 或 3	2 或 3
	无灌或排条件, 对植物成活、生长影响大	N	N	N
堆积物毒性	无化学有害物质	1	1	1
	有少量化学有害物质, 造成产量下降<20%, 农副产品达食用标准	2	1	1
	有化学有害物质, 造成产量下降20%~40%, 农副产品达食用标准	3	2	2
	有化学有害物质, 造成产量下降>40%, 或农副产品不能食用	N	3	3
土源保证率 (%)	100	1	1	1
	80~100	1 或 2	1	2
	50~80	3	2 或 3	2 或 3
	<50	N	N	N

(7) 适宜性等级的评定

依据平利县金石石英岩矿土地损毁现状及预测评估, 参照表 4-3 中土地复垦主要限制因素的农林牧等级标准, 对矿区土地复垦适宜性评价单元进行综合评判, 结果认为: 采矿工业场地、矿山道路复垦方向确定为为 3 等乔木林地。

根据复垦土地尽量提高地类的原则, 在有条件的区域, 复垦地类提高为更高级别用地。平利县金石石英岩矿土地复垦适宜性评价结果见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	复垦利用方向	土地面积 (hm ²)		复垦单元
			分项	小计	
1	矿山道路	0301 乔木林地	1.38	1.38	矿山道路
2	采矿工业场地	0301 乔木林地	0.33	0.33	采矿工业场地

3	堆渣场、排土场	0301 乔木林地	0.25	0.25	堆渣场、排土场
4	合计		1.96	1.96	

(8) 最终复垦方向的确定

采矿工业场地、矿山道路、堆渣场、排土场复垦方向确定为 3 等乔木林地。

(9) 复垦单元划分

根据土地适宜性评价结果：本方案共分为 3 个复垦单元，分别为：采矿工业场地、矿山道路、堆渣场（排土场）。

(二) 水土资源平衡分析

a) 水资源平衡分析

(1) 自然和社会因素分析

矿区地处北亚热带湿润季风气候区，区内气候四季分明，夏季凉爽，冬季寒冷，年平均气温 14.2° C，极端最高气温 41.7° C，极端最低气温-9.5° C。受中国南方暖湿气候影响，空气湿润，大气降水丰沛，年均降水量 900mm，雨季分布在 7-9 月，占全年降水量的 70%。春、秋短，夏季较长，冬春多旱，秋季多连阴雨。早霜始于十一月中旬，晚霜止于翌年三月中旬，无霜期 250 天。矿区植被较为发达，林木生长旺盛，以针叶和阔叶落叶为主，河道两岸灌木杂草丛生，林草覆盖率为 82.7%。根据矿区周边种植经验，只要选择合适的时机种植林草，基本不要需要人工浇水也可保证苗木成活率，因此矿区植被栽植、养护需水量总体较小。如遇到枯水季节，可用车拉矿上的生产用水或矿坑排水进行洒水。

b) 土方平衡分析

本方案分析的土壤资源平衡主要针对表土资源，对于重建植被成活以及农田植被生产力有重要意义，主要包括土源供给量分析和需土量分析。

(1) 表土需求量分析

本项目需要进行覆土复垦的区域为采矿工业场地、矿山道路。根据各复垦单元的复垦方向确定其覆土厚度，复垦为林草地的区域覆土厚度为 0.3m。本方案的表土需求量为 5130m³，表土需求量见下表 4-5。

(2) 表土供给量分析

根据调查：矿山采用地下开采，地面工程矿山道路及工业场地地段大部基岩出露，表土剥离量甚少，经过现场调查核实最终确定采矿工业场地平均表土剥离 10cm，矿山

道路平均表土剥离 10cm，剥离土方总计 1960m³，剥离的表土在矿区新建排土场进行堆存与养护。缺少的 3920 m³，须由外界购买客土。具体表土剥离量见下表 4-6。

表 4-5 表土需求量计算表

序号	复垦评价单元	复垦利用方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
1	矿山道路	乔木林地	1.38	0.3	4140
2	采矿工业场地	乔木林地	0.33	0.3	990
3	堆渣场(排土场)	乔木林地	0.25	0.3	750
4	合计		1.96	—	5880

表 4-6 表土剥离量表

表土剥离区域	面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	供土量 (m ³)
采矿工业场地	0.33	0.1	330
矿山道路	1.38	0.1	1380
堆渣场(排土场)	0.25	0.1	250
合计			1960

(三) 土地复垦质量要求

(1) 制定依据

本方案损毁土地复垦利用方向主要包括旱地、林地、草地，本方案确定的复垦质量要求主要参考《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)、中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011年3月5日起实施)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1020-2000)、《土地整治高标准农田建设综合体》(DB61/T991.1-991.7-2015)、《陕西省土地开发整理工程建设标准》，同时结合当地的经验，提出具体的复垦标准。土地复垦的基本标准如下：

- 1) 复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- 2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- 3) 应充分利用原有表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- 4) 排水设施和防洪标准符合当地要求；
- 5) 有控制水土流失和控制大气与水体污染措施；
- 6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

(2) 乔木林地复垦质量标准

矿区复垦区损毁单元复垦为乔木林地，具体土地复垦质量要求为：

- a) 彻底清除坑口堆渣(充填采空区)和各种杂物。清理完后土壤环境质量应达到

《土壤环境质量标准》中三级标准。

b) 复垦单元土地采用穴状方式整地，穴形以圆形坑为主，穴口径 50~60cm，坑深度 30~40cm，穴底不含障碍层。土壤砾石含量 $\leq 25\%$ ，容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 0.6\%$ ，PH7.0-8.5；穴内土壤质地不达标处，需培外土、培肥，复垦后的土壤能够适宜树木生长，并且有持续生长能力；

c) 植被选择：树种选择本地产的刺槐、栓皮栎，草种选择白三叶，草木樨，初植密度 1600 棵/ hm^2 ，穴植规格 2.5m \times 2.5m，林间棵适当撒播混种草籽。

d) 生产力水平：乔木 3 年后成活率达到 80%以上，郁闭度 ≥ 0.3 ；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求；

e) 复垦结束后有后续 5 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

以“矿山开发与矿山地质环境保护协调发展”为目标，以达到保护地质环境，避免和减少矿山开发建设引起的地质环境问题的危害和损失为目的。根据矿山开发建设工程的特点、针对矿山地质环境现状和预测可能存在的地质环境问题，提出具体、实用、可操作的防治措施建议。具体如下：

1) 对建设工程运行过程中可能遭受、引发的地质灾害进行综合治理，治理率 100%，彻底消除地质灾害隐患，有效保护建设工程的安全运行，确保人民生命财产不受损失。

2) 对采矿工业场地应加强监测和防护，对发现的安全隐患应及时治理，以免形成地质灾害，威胁采矿工业场地、工人安全，破坏下游生态环境；矿山闭坑后，综合整治率 80%，植被恢复绿化率 100%。

3) 对矿山及周边的水资源、土地资源和地形地貌景观的破坏情况进行监测，对水资源污染及时治理，对破坏的土地资源及地貌景观及时恢复。矿山地质环境问题监测覆盖率 100%，土地资源复垦率 100%，地貌景观整治率 90%。

4) 矿山闭坑后，对矿山废弃建筑物进行拆除、填埋、平整、土地复垦、生态修复等，建立与区位条件相适应的环境功能，使矿山地质环境与周边生态环境相协调。

5) 建立矿山环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和预警。

(二) 主要技术措施

(1) 矿山地质灾害预防措施

1) 对地面塌陷和地裂缝预防措施

① 严格按矿山开采设计和采矿安全规程要求开展井下作业，在采用浅孔留矿法进行矿体回采时，留足安全矿柱；

② 将采空区的管理工作纳入矿山档案管理和规范化管理，并用采矿废渣充填采空区；

③ 采矿工作中要绘制空区观测图和观测记录，派专业人员负责空区观测工作，定期巡查采动影响范围是否有地面塌陷的出现，做好巡查记录。生产单位每半年做一次塌陷区平断面图，预测塌陷深度及范围，及时掌握塌陷区的发展情况，做好地表变形预测预报工作；

④ 负责矿山安全的人员应在预测地表移动范围布观测点进行定期地表变形观测。对地表的变形地段及时设置围栏，并竖立安全警示标志，严禁在塌陷区内放牧、种地和机械作业等。以免人畜误入造成伤害事故；在开采区地面移动影响范围各道路入口设置警示牌，提示注意安全；

2) 对滑坡灾害及不稳定斜坡的预防措施

①对发现的滑坡及不稳定斜坡地段进行工程治理，消除隐患；

② 在可能存在的滑坡地段开展工程施工，尽可能先治理后施工；若不能及时治理，又无法采取采取避让措施时，应设立警示牌、监督预警岗；

③ 硐口地段由于对原始地形切割，硐口有可能引发局部的崩塌，需做好硐口的支护及硐口周边的山体斜坡的支护，并做好硐口周边的截排水沟工作；

④ 采矿废石要有序、合理堆及时运出矿区。工业场地周边要设截排水、拦渣墙，废石要及时运送至水泥厂，禁止废石随意堆存。

⑤ 工程施工要避免开挖坡脚、不稳定坡体加载引发的滑坡和崩塌灾害，无法避让时，应做好工程设计及预防措施。

(2) 对含水层的保护措施

对含水层破坏宜采用保护性措施具体如下：

①采取保护性开采技术，优化开采方案，采用保水采矿技术，合理设计开采参数。设计和优化最佳的顶板管理方案，做好采空区处理减少对含水层结构破坏，延缓水位下降速度。

②地下开采掘进中，如遇导水性较强的断裂带、地下含水层时，可采用注浆等工程措施阻水，堵截含水层中地下水的益出，减少疏干排水量。

③在矿坑水排出过程中，修筑排水沟、引流渠；对矿坑疏干排水引发的矿区地下水位下降、流量减少，宜采用保护性措施进行防治，即在矿山生产阶段采取供排结合，最大限度的节约和循环利用矿坑排水，降低矿区地下水静储量消耗，减少矿坑抽排水对地下水的影响；

④ 对地下水水位、水质、矿坑排水量进行监测，做好对水资源的合理利用和保护。采矿过程中注意优化矿坑排水处理系统，确保水质达标回用。

⑤地下水污染的防治措施：采矿、选矿废水循环利用，“零”排放；生活污水经净化处理后用于喷洒路面或浇灌花木。

(3) 对地貌景观的保护性措施

① 优化开采方案，尽量避免或少破坏耕地。充分利用矿区闲置工程场地及设施、废弃地作为生产用地，避免重复建设造成土地资源的破坏。

② 综合利用固体废弃物，减少费事排放量。对于矿区基建中剥离土壤，尽量合理堆放，便于后期复垦使用，减少闭坑期复垦取土对他出地下地貌景观的破坏。

③ 边建设边治理，边开采边治理，对损毁、裸露土地及时复垦。对矿山道路等场地两次及周边栽植行道树，撒播白三叶草籽，绿化周边环境。矿山闭坑后，利用拆除废石渣封闭硐口，并对损毁土地栽树、种草恢复生态景观。

(4) 水土污染预防措施

由于本矿区地处平利县金沙河水源保护区上游，属准保护区，为了确保矿山污水零排放，矿山企业应建立想用的防治措施及防治预案。

① 矿山工业场地应设置以明沟、集水池为主的临时排水系统，采矿污水经明沟引流、集水池沉淀滤清后，用于矿区内绿化、除尘用，做到零排放；同时落实“三防”措施，配备“三防”器材和值班人员，做好“三防”工作。

② 为防止废水径流进入金沙河流域，堆渣场、工业场地周边应设置导流渠，流至沉淀池。

③ 建立达标环保工程、水保设施、地灾防治工程、土地复垦工程，确保设备、设施运行正常；

④ 矿山企业应加强环保管理、宣传教育、落实力度，加强污废水和固体废物综合利用，拒绝外排，确保水源保护区不收污染。

⑤ 矿区水土污染源主要为矿坑生产废水

矿坑生产废水超标指标以 COD、SS 为主，主要预防措施为在排放口设置沉淀池，将生产废水沉淀澄清后循环利用，严禁随意排放；

⑥ 在采矿工业场地及周边设置截排水措施，防止雨水进入形成污水，并做好生活垃圾及生产污水的规范处置。

(5) 土地复垦预防控制措施

按照“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，对本项目各类损毁区域分别制定预防与控制措施。

1) 预防控制原则

① 土地复垦与生产建设统一规划，开采与土地复垦同步进行的原则

在矿山开采之前，将土地复垦方案纳入生产建设计划，土地复垦要与开采同时进行，使矿山开采对当地的环境影响降到最低。

② 源头控制、防治结合的原则

找出所要开采矿区的污染和损毁源，从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

③ 因地制宜，综合利用的原则

土地复垦要结合矿区所处地理位置以及自然条件，按照土地利用总体规划，参照当地的社会经济条件，合理确定复垦土地的用途，宜农则农，宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

④ 采取先进的生产及复垦工艺原则

生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，要认真总结临近矿区的复垦经验，提出本矿区的复垦措施。

⑤ 做好土地权属调整中关系协调工作

在确定复垦后土地用途时征求土地所有权人的意见和当地国土部门的意见，做好临时用地的租用、补偿工作，保证矿山生产的顺利开展，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。

2) 预防控制范围

根据矿区地形地貌、气候、植被条件和土地复垦规划等指标，结合项目工程建设及生产运营期可能影响的土地范围，确定本方案土地复垦预防控制范围为矿区现状及预测土地受损区域，包括采矿工业场地、矿山道路。

3) 预防控制措施

主要污染源与污染防治措施

(1) 废水处理

① 采场生产废水

矿山在生产过程中，有少量井下生产废水和坑内涌水排出，对矿区环境造成影响较轻，因此，在坑口处设置有沉淀池、汇集本中段排出的坑内涌水和生产废水，进行沉淀，检测达到标准后循环使用，不外排。

②生活污水

生活污水主要污染物有悬浮物(SS)、BOD₅、COD、油脂类、氨氮等，污染物成分较简单，经化粪池沉淀处理达标后作绿化用水或防尘洒水。

(2) 固体废弃物防治

① 废石

废石临时堆放于堆渣场，集中转运至水泥厂，对废石堆积场地周边设置截排水设施及挡土墙，防止废石流失或雨水汇入。

(3) 其他环境保护措施

矿山在开发该矿矿产资源的过程中，尽量不占或少占农田，少破坏植被，作好植被保护工作，以利于矿山环境保护和水土保持。

建立健全环保机构和各项规章制度，专人负责。遵守国家各项环境保护政策和制度。企业在生产过程中要重视环境保护，做到矿山生产建设和环境保护同步进行。

(4) 矿区绿化

设计在不影响安全通道的前提下，充分利用零散空地、工业场地、道路两旁空地进行绿化，创造矿区良好的生态环境。坑口工业场地、厂区道路两侧布置行道树，栽植当地适宜生长的乔木植物，形成紧密结构的乔木形成防护带；厂区内的挡墙及护坡地段，布置适当的花草，达到垂直绿化的效果。

4) 保护措施

(1) 做好土壤和植被的保护措施。凡受施工车辆等施工机械破坏的地方均要进行土地平整、耕翻疏松，并在适当季节补栽植被和作物，尽快恢复原有土地功能；若在农田区域施工时，尽量避免农作物生长季节，减少农业生产损失，施工结束后，要及时清场，并恢复田埂并平整土地。

(2) 表层土壤单独剥离，保护珍贵熟土资源。表层土壤是经过多年成土作用形成的结构、水分、养分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状是深层生土所不能替代的。按照规划将占用、征用的土地先行剥离表层耕土集中堆放在矿部空闲地段，表土表面种植苜蓿、白三叶等植被，保证土壤中有有机质含量，防止水土流失。待复垦土地每整平一块，及时利用剥离表土复垦，缩短表土堆放时间。

(三) 主要工程量

矿区地质环境保护与土地复垦预防措施以监测、警示为主，部分工程属矿山生产内

容，部分工程将计入本章第六、七节监测工程量中计算，本节不再重复预留预防工程量。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

对矿区现状地质灾害隐患点及生产建设中预测存在的地质灾害隐患点进行综合治理，治理率100%，彻底消除地质灾害隐患，确保矿山生产运行安全和人民生命财产不受损失。

在矿体开采后，将逐步出现各种地质灾害，通过保护与恢复治理达到：

①消除矿区地质灾害隐患，减少、减轻地质灾害的发生。

②对地质灾害的治理，最终要达到减少、减轻地灾的破坏程度，确保矿区及周边安全，直至消除地质灾害，避免伤人毁财。

矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要包括：

①对具危险性的不稳定斜坡（崩塌、滑坡）及时进行治疗，减少或者避免由于斜坡失稳造成人员和财产损失。

②开展地质灾害预警监测工程，包括灾害隐患点的监测、采场边坡变形监测、水环境、水量的动态监测等内容。

（二）工程设计

（1）硐口滑塌隐患治理

工程设计方案：设立警示牌+浆砌护面墙

治理期为近期，2019年底完成。

（2）工业场地治理

工程设计方案：挡土墙+截排水沟。

治理期为近期，2019年底完成。

（3）地面塌陷隐患、地裂缝治理

工程设计方案：地面拟塌陷区周边设置警示牌。

治理期为近期，2019年完成。

（4）矿山道路滑坡灾害治理工程

工程设计方案：浆砌挡墙

治理期为近期，2019-2020年完成。

(5) 堆渣场滑坡灾害治理工程

工程设计方案：浆砌挡墙+截排水沟

治理期为近期，2019-2020年完成。

(三) 技术措施

(1) 硐口滑塌隐患治理

根据地质灾害预测评估，硐口开挖引发硐脸松散堆积层滑坡隐患一般规模较小，宜采用硐脸浆砌块石护面墙进行预防治理。

硐脸护面墙设计外轮廓为矩形，墙高4.2m，宽约6.0m，厚约0.5m，基础埋深0.5m（图5-1）；内轮廓为三心拱断面，设计规格2.8m×2.8m。

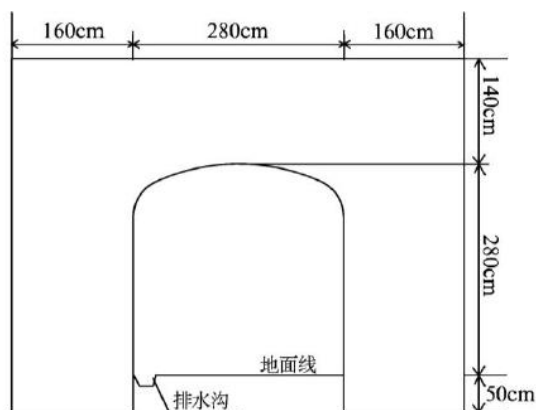


图 5-1 设计硐口护面墙立面图(单位：mm)

(2) 工业场地治理

坑口采矿工业场地为切坡及弃渣回填整平而建，松散弃渣及坡面松散堆积处引发滑坡灾害可能性中等，宜采用浆砌挡土墙进行预防挡护；浆砌石设计截面形式如图5-2，所示，设计长度30m，墙高3.2m，顶宽0.5m，墙胸坡1:0.2，墙背坡1:0.1，墙身采用M7.5浆砌片石，M10水泥砂浆抹面，挡墙每隔8-12m设置一道沉降缝，每隔3m留设泄水孔，挡墙底部设置30cm厚的黏土隔水层。

同时在场设置截排水沟，设计断面为图5-3，设计断面为底宽0.4m，深度0.4m，壁厚30cm，采用M7.5浆砌石砌筑，M10水泥砂浆勾缝、抹面。

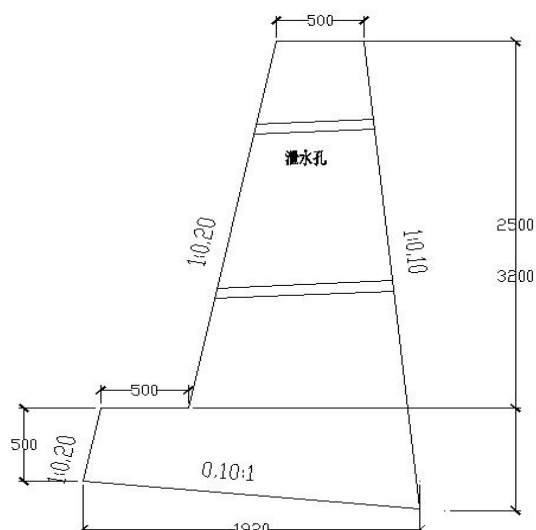


图5-2 设计浆砌挡墙结构图

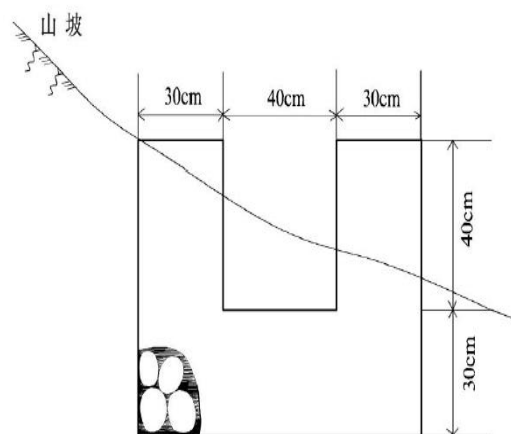


图5-3 设计截排水沟断面图

(3) 地面塌陷隐患、地裂缝治理

以立警示牌为主。

(4) 矿山道路滑坡灾害治理工程

矿山道路总长2.3km，大部基岩出露，局部地段发生坡面松散堆积层滑坡灾害，宜采用浆砌石挡墙进行预防。

浆砌石挡墙:按照平均切坡高度3m计算，设计断面形态同图5-2，设计墙高3m，顶宽0.5m；由于道路开挖引发的滑坡地质灾害无法预测，本次设计预留浆砌石挡墙长200m用于后期边坡挡护，具体位置应根据后期矿山道路修建开挖边坡地质条件而定。

(5) 堆渣场滑坡灾害治理工程

矿山新建堆渣场主要为废弃渣临时堆放，带弃渣集中后转运至水泥厂作为辅料；弃渣临时堆放若不采取相应防治措施，在强降雨季节引发滑坡、泥石流地质灾害可能性中等，危险性中等；严重威胁下游金沙河正常行洪及流域内水质。设计长度40m，墙高3.0m，顶宽0.5m，墙胸坡1:0.2，墙背坡1:0.1，墙身采用M7.5浆砌片石，M10水泥砂浆抹面，挡墙每隔8-12m设置一道沉降缝，每隔3m留设泄水孔，挡墙底部设置30cm厚的黏土隔水层。

同时在堆渣场内设置截排水沟，设计断面为图5-3，设计断面为底宽0.4m，深度0.4m，壁厚30cm，采用M7.5浆砌石砌筑，M10水泥砂浆勾缝、抹面。

(四) 工程量

(1) 硐口滑塌隐患治理

表 5-1 主硐口治理工程量一览表

治理内容	项目名称		单位	工程量
主平硐口	护面墙	土石方开挖	m ³	1.6
		浆砌石 (M7.5)	m ³	9.7
		抹面 (M10)	m ²	30.40

(2) 工业场地治理

表 5-2 工业场地治理工程量一览表

治理内容	项目名称		单位	工程量
工业场地	挡土墙	土石方开挖	m ³	32.7
		浆砌石 (M7.5)	m ³	98.4
		抹面 (M10)	m ²	75
	截排水沟	土石方开挖	m ³	14
		浆砌石 (M7.5)	m ³	10.8
		抹面 (M10)	m ²	24

(3) 地面塌陷隐患、地裂缝治理

地面拟塌陷区周边设置警示牌 4 处。

(4) 矿山道路滑坡灾害治理工程

表 5-3 矿山道路治理工程量一览表

治理内容	项目名称		单位	工程量
矿山道路	警示牌		块	3
	挡土墙	土石方开挖	m ³	218
		浆砌石 (M7.5)	m ³	656
		抹面 (M10)	m ²	500

(5) 堆渣场滑坡灾害治理工程

治理内容	项目名称		单位	工程量
堆渣场	挡土墙	土石方开挖	m ³	43.6
		浆砌石 (M7.5)	m ³	131.20
		抹面 (M10)	m ²	100.0
	截排水沟	土石方开挖	m ³	24.0
		浆砌石 (M7.5)	m ³	22.0
		抹面 (M10)	m ²	88.0

注：以上参数只作为本方案经费估算之用，不作为设计依据，具体建设应进行专项勘察、设计施工。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

- (1) 复垦责任范围内损毁土地复垦率的 100%，土地复垦总面积 1.96hm²；
- (2) 复垦为乔木林地 1.96hm²。
- (3) 复垦土地质量满足本方案制订“土地复垦质量要求”，通过国土资源部门组织

的土地复垦验收。

(4) 复垦后的矿区生态环境优美，山、水、田、林、村布局协调，土地资源可持续利用。

平利县金石石英岩矿复垦前后土地利用结构对比见表 5-4。

表 5-4 土地复垦前后结构调整表 单位：hm²

损毁单元	一级编码	地类名称	二级编码	地类名称	复垦前	复垦后	比例%
矿山道路	01	林地	0301	乔木林地	1.38	1.38	0
工业场地			0301	乔木林地	0.33	0.33	0
堆渣场(排土场)			0301	乔木林地	0.25	0.25	0
合计					1.96	1.96	

(二) 工程设计

根据土地复垦质量要求，遵守工程设计相似性原则，将复垦单元分为 3 个综合单元进行工程设计，分别为：①采矿工业场地；②矿山道路、③堆渣场（排土场）

(1) 复垦单元①采矿工业场地、②矿山道路、③堆渣场（排土场）

工业场地、矿山道路、堆渣场（排土场）土地复垦方向及面积：拟复垦为林地，总计面积为 1.96hm²。

1) 复垦工程设计

复垦工程包括土壤重构和植被重建工程，其中土壤重构工程包括废弃建筑物拆除、场地清理、表土覆盖、土壤培肥；植被重建包括：穴植刺槐。

土壤重构：

a) 废弃建筑物拆除

闭坑后，将主硐口采矿工业场地彩钢房拆除，拆除废料运往建筑垃圾排放场集中排放，可利用的尽量回收利用。

b) 场地清理及找平

清除场地内废弃块石，找平复垦场地，按照 20cm 考虑。

c) 表（客）土覆盖

整地结束后，对场地进行覆土，土源来自矿部剥离表土及外界购买客土，覆土厚度按 0.3m。

d) 土壤培肥工程

为植物提供良好的立地条件，使其适宜植被的生长，需要对其进行土壤改良，以提高土壤的质量。改良的方法为每公顷施 150kg 无机化肥。

植被重建工程:

在复垦区穴植 1 年生刺槐、栓皮栎，初植密度 1600 棵/hm²，设计行距 2.5m，株距 2.5m。穴形以方形穴坑为主(见图 5-4)，穴边长 50cm，坑深度 50cm，穴底不含障碍层。种树时间为每年 3-4 月份，补植量为种植量 5%计算。

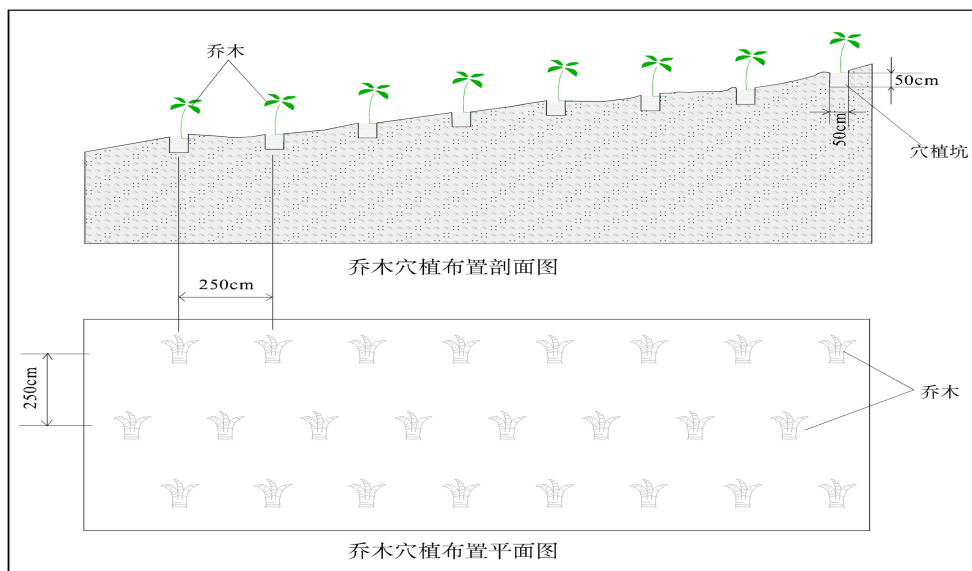


图 5-4 乔木穴植典型设计图（行距 2.5m，株距 2.5m）

林间适当撒播白三叶、草木樨等草本植物，以增加复垦区生物多样性。撒播种子量配置为 3.5kg/hm²。

（三）技术措施

项目区土地损毁以矿山工程等对土地的挖损、压占损毁为主，复垦的方向主要为乔木林地，采取的工程措施主要有场地整理、表土剥离与回覆、土壤改良与培肥措施，植树种草。

（1）土壤重构工程措施

1) 场地整理措施

场地平整的目的在于通过平整土地、推高填低，达到种植植被的要求。应根据矿区地形条件、土地利用方向、种植植被以及防治水土流失等要求选择整地方式及整地规格。在整地前注意清除地表有害植物，除适宜于全面整地造林地，整地时应尽可能地保留造林地上的原有植被。林地整地方式包括穴状整地、鱼鳞坑整地、全面整地，草地需要全面整理或带状整理。本方案林地采用穴状整地和全面整地。

穴状整地：适用于各林种、各树种和各立地条件，尤其是山地陡坡、水蚀和风蚀严重地带的造林地整地。采用圆形或方形坑穴，大小因林种和立地条件而异。穴径和穴深

均在 30 cm 以上，大苗造林、竹林、经济林、培育大径材的用材林以及速生丰产用材林整地规格要大些，穴径和深度分别宜在 50cm 和 40cm 以上。

全面整地：适用地势较平坦处的林地和林农间作地。全面整地连片面积不能过大，深度 30 cm 以上。整地时间一般子在造林一个月前或上年秋、冬季进行整地。干旱、半干旱地区造林整地，应在雨季前或雨季进行，也可随整随造。

2) 表土剥离与回覆

本方案复垦用土为矿山工程建设时的剥离表土，集中堆存在租用矿部空余场地内。表土剥离时要考虑表土状态，为减少土壤肥力的损失，表土的剥离工作严禁在雨天条件下进行，剥离工作分层进行，分区堆放，为复垦用土利用方便。

(2) 生物和化学措施

生物复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物化学措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性。

1) 改良土壤与培肥措施

土壤施肥根据复垦选用的林种、树种、草种和土壤营养条件，采取配方施肥，做到适时、适度、适量。肥料类型包括有机肥和无机化肥法。施肥方式包括基肥和追肥。对于土壤贫瘠地块，可施用基肥，基肥要采用充分腐熟的有机肥，基肥要一次施足，穴播基肥在栽植前结合整地施于穴底。追肥宜采用复合肥，一般在栽植后 1 年~3 年施用。

2) 植物的筛选

矿区复垦单元拟复垦为乔木林地，树种选择刺槐，在林地间可视情况种牧草；草种选择为适宜本地生长并且有护土作用的白三叶。

① 刺槐：豆科刺槐属，落叶乔木，它生长快、繁殖能力强，适应性广，耐腐蚀、耐水湿、耐干旱和耐贫瘠。根系发达，具有根瘤菌，能改良土壤；刺槐木材坚硬，可供矿柱、枕木、车辆、农业用材；叶含粗蛋白，是许多家畜的好饲料；花是优良的蜜源植物，刺槐花蜜色白而透明，深受消费者欢迎；嫩叶花可食，现已成为城市居民的绿色蔬菜；种子榨油供做肥皂及油漆原料。刺槐病虫害很少，并有一定的抗污染的能力。

刺槐生长快，萌芽力强，枝叶茂密，侧根发达。在一般情况下，当年生长 1m 以上，次年就能开花结果。平茬后，当年高 2m 左右，丛幅宽达 1.5m，根系盘结在 2m² 内深 30cm 的表土层。每亩收割刺槐枝条；1 年生可割 100kg，2 年生可割 200kg，3 年生就能割 500kg 以上，20 年不衰。

② 白三叶：耐荫、喜洋，耐土壤瘠薄，固氮，对瘠薄土壤有良好的适应性；耐修剪、践踏、再生能力强。生长迅速、覆盖能力强、抗杂草性好，能有效地防止水土流失，限值杂草的生长。促进林木生长。

3) 播种技术

栽植：根据林种、树种、苗木规格和立地条件选择适宜的栽植方法。栽植时要保持苗木立直，栽植深度适宜，苗木根系伸展充分，并有利于排水、蓄水保墒。

穴植：可用于栽植各种裸根苗。穴的大小和深度应略大于苗木根系。苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。

直播技术：直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。因此这类植物具有较大的抗逆性，成本低，需水少。白三叶和种刺槐均可以用直播法。

4) 植苗造林时间

一般春季、雨季适合造林、种草。植苗前掌握好雨情，以下过一、二场透雨、出现连阴天时为最好时机。播种时间定为每年的3~4月份。

(四) 主要工程量

(1) 复垦单元①采矿工业场地、②矿山道路、③堆渣场（排土场）主要工程量

表 5-5 复垦单元工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量			
			采矿工业场地	矿山道路	堆渣场	合计
	复垦区面积	hm ²	0.33	1.38	0.25	1.96
一	土壤重构工程					
1	土壤剥覆工程					
-1	表土剥离	m ³	330	1380	250	1960
-2	客土购买	m ³	660	2760	500	3920
-3	场地清理、找平	m ³	660	2760	500	3920
-4	客土覆盖	m ³	660	2760	500	3920
-5	表土覆盖	m ³	330	1380	250	1960
-6	场地平整	hm ²	0.33	1.38	0.25	1.96
2	生物化学工程					
-1	土壤培肥	hm ²	0.33	1.38	0.25	1.96
二	植被重建工程					
-1	穴植1年刺槐	株	528	2208	400	3136
-2	撒播草籽	hm ²	0.33	1.38	0.25	1.96

四、含水层破坏及水土环境污染修复

根据矿山地质环境保护现状调查及预测评估结论。认为：项目区矿山工程活动对矿区地下含水结构、水位、及水土环境状况影响较轻，不易造成矿区及周边地下含水层结构破坏、水位下降、水土环境污染；矿山重金属污染因子主要与矿岩成份有关，因采矿工作面采切、爆破影响及井下人员生活污水等，矿坑中其它主要污染物为SS、COD等，因此宜在硐口设置污水沉淀池；沉淀池主要利用水中悬浮颗粒的可沉降性能，在重力场的作用下产生下沉，已达到固液分离的一种过程。这种工艺简单易行，应用非常广泛，可以是整个水处理过程中的某一工序；因而对地下含水层及水土环境的保护宜采用坑口及堆渣场修建沉淀池预防和监测为主。

表5-6 水污染治理（沉淀池）工程量统计表

治理阶段	治理对象	工程名称	材料	单位	工作量
矿山开采初期	PD1 主硐口	三级污水沉淀池	基础开挖	m ³	27.0
			浆砌石	m ³	17.82
	堆渣场	三级污水沉淀池	基础开挖	m ³	27.0
			浆砌石	m ³	17.82

同时矿区地处平利县金沙河水源保护区上游，属水源准保护区范围内，日常生产污水经沉淀后循环利用，作为矿区内场地绿化、除尘；但汛期时沉淀池库容无法满足，可能造成污水径流排入金沙河流域，污染水源水质，因此宜设置事故池，用于汛期紧急事故处理；本次针对矿山工程区内已设计沉淀池周边修建事故池，规格为2×2×2m，确保矿山污废水零排放。

表5-7 水污染治理（事故池）工程量统计表

治理阶段	治理对象	工程名称	材料	单位	工作量
矿山开采初期	PD1 主硐口	事故池	基础开挖	m ³	54.0
			浆砌石	m ³	27.0
			砂浆抹面	m ²	243.0
	堆渣场	事故池	基础开挖	m ³	54.0
			浆砌石	m ³	27.0
			砂浆抹面	m ²	243.0

五、地形地貌景观恢复治理

（一）目标任务

对矿山生产运营过程中存在的地形地貌景观破坏现象进行全面恢复和综合治理，建立与矿山区位条件相适应的环境功能，使矿山地质环境与周边生态环境相协调。综合整

治率100%。

（二）治理对象

以矿山闭坑后的废弃建筑设施为主，包括1处平硐坑口。其中植被恢复、土地复垦工程量计入土地复垦工程中，不再重复计算。

（三）工程设计

对矿山闭坑后的废弃建筑设施——采矿工业场地设施等进行拆除；对矿区内1个平硐坑口进行砼封堵，硐口面积按2.8m×2.8m计，封堵墙厚按0.5计。

（四）设计工程量

工程名称：矿山硐口封堵、废弃建筑物拆除工程

工程量：封堵硐口1个平硐口，封堵硐口共需M7.5浆砌片石3.9m³。拆除建筑包括采矿工业场地400m²。

表 5-8 矿山硐口封堵工程量统计表

治理分期	年度	治理对象	工程量	
			封堵硐口	废弃建筑物拆除
远期	2022年 8-12月	采矿工业场地		400 m ³
		PD1	M7.5 浆砌片石 3.9m ³	
合计			M7.5 浆砌片石 3.9m ³	400 m ³

六、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测是从降低和避免地质灾害风险、保持水土、减缓地质环境影响程度为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境影响破坏的成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化基础性工作，是矿山地质环境保护与土地复垦方案的重要组成部分，是全力贯彻相关法律、法规，落实矿山地质环境保护与恢复治理的重要手段。

本矿山地质环境监测工程主要包括地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源的监测任务，由陕西平利涌金矿业能源科技有限公司负责实施完成，地方国土资源管理部门负责监测工作的指导监督。

本方案矿山地质环境监测范围即为方案评估范围。

（一）目标任务

（1）掌握矿山工程建设及运行对矿山及其周边地质环境的影响程度及发展变化，为矿区地质环境恢复治理提供依据，为矿区地质灾害防治提供依据。

(2) 了解以往地质环境恢复治理工程的有效性和安全性，查漏补缺，及时修正、完善矿山地质环境保护与治理工程方案。

(3) 为竣工验收提供专项报告；

(4) 为同类工程提供可比资料。

(二) 监测设计

(1) 监测范围

本矿山为拟建小型石英岩矿矿山，设计采用地下开采，按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）要求，矿山监测对象具体如下：

1) 基建期监测对象为矿区地质（地下水、土壤）环境背景

2) 生产期监测对象为地质灾害（隐患）点，含水层破坏、地下地貌景观破坏、水土污染和土地损毁。

3) 闭坑期监测对象为地下水环境修复、土壤环境修复、地形地貌景观恢复等。

重点监控对象包括：采矿工业场地及坑后废水排放；其次为矿山道路。

(2) 监测对象

1) 地质灾害的监测范围

① 滑坡的监测范围为其灾害体及其影响、威胁区；

② 开采区地面塌陷、地面裂缝监测范围，为矿山开采对地表岩石的扰动和影响范围。本方案以陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案中圈定的开采区地表岩石移动范围为矿区地面塌陷、地面裂缝监测范围（详见附图03）；

2) 含水层影响监测范围为矿坑疏干排水对地下水影响范围、矿区排污口、矿区附近地表水体；监测PH值、SS、H₂S、COD、BOD₅等指标的含量情况。

3) 地形地貌景观及土地资源破坏的监测范围即本次矿山地质环境评估范围，包括矿山工程及影响区。

4) 土地复垦监测区：矿山活动已损毁和拟损毁土地地段。

(3) 监测内容

1) 滑坡监测：滑坡体的体积，边坡的高度，滑坡裂缝、滑坡鼓丘的变化，滑动带部位、滑痕指向、倾角，滑带的组成和岩土状态，裂缝的位置、方向、深度、宽度，滑带水和地下水的情况，泉水出露地点及流量，地表水体、湿地分布及变迁情况，滑坡带内外建筑物、树木等的变形、位移情况。

2) 采空区地面塌陷及裂缝监测：塌陷区数量、塌陷面积、塌陷坑深度、积水深度，塌陷破坏程度、塌陷速度，分析塌陷趋势，做好塌陷坑变形监测和临灾预警。裂缝数量、最大地裂缝长度、宽度、深度走向等，破坏程度等。

3) 矿区拦档墙及截排水沟变形监测。

4) 含水层监测：矿坑涌水量、矿坑疏干排水对地下含水层结构破坏程度、含水层疏干面积、地下水降落漏斗面积及地下水水位变化；地下疏干排水对地表水体影响。

5) 水质监测：矿山排出废水废液类型、年产出量、年排放量、年处理量、排放去向、年循环利用量、年处理量；矿山废水废液对地表水体污染源程度及造成的危害。

6) 降水量监测：气象降水信息收集及降水强度监测，主要监测大于50mm以上降水的雨强。

7) 地形地貌景观监测：矿山活动对矿区地形地貌景观的破坏程度和扰动面积、土石方挖方、填方数量及占地面积，弃土（石、渣）量级及占地面积等。

(4) 监测方法

矿山地质环境监测应采用定期现场调查并填表的的方法，而对一些威胁大、危害大的隐患点应固定专业监测点进行监测。

1) 滑坡监测

采用人工调查、降水量监测。雨季安排专人监测天气变化情况，并与气象部门建立联系，利用气象降雨信息进行滑坡灾害的预测及预警，对强降水发生时，做好临灾预警，及时通知相关部门和受危区人员撤离、躲避。监测措施有：

① 滑坡位移观测

简易观测是在滑坡裂缝两侧平行滑动方向打桩，用钢尺测量水平位移值，或在裂缝两侧设横竖相交的固定标尺，或在滑坡体前缘剪出带内刻槽和设标桩，观测位移距离和速度，直接读出水平和垂直位移值。

2) 采空区地面塌陷、地面裂缝监测：一般采空区塌陷的监测采用仪器测量和人工观测相结合的方式监测。本区矿体薄，矿体顶底板围岩坚固，现阶段未发现采空区地表塌陷、裂缝现象，因此本方案建议对采空区地表岩石移动范围内进行人工观测为主，仪器观测为辅的方式开展。

① 监测对象：岩石移动范围进行监测。

② 观测点布设：垂直矿体走向呈线形布设，每个矿体至少布设3条测线，测线必须穿透采空区地表岩石移动范围边界。测点间距10m，近矿体部位加密至2~3m。

③ 观测现象：地面塌陷前兆的监测有人工蓄水（渗漏）引起的地面冒气泡或水泡、植物变态、建筑作响或倾斜、地面环形开裂、地下岩层跨落声、水点的水量、水位突变以及动物的惊恐异常现象等。观测地面裂缝变形特征，分析变形趋势，并采取相应的预防措施，如裂缝填埋、预警、在裂缝区设置刺丝围墙和警示牌。

3) 含水层的监测：采用人工调查、简易量测方式进行。水质主要通过取地下水，对其化学成份进行监测。

监测点布设按网络状平均布设，重点监测与居民生活密切相关的浅层地下水。密度视抽排地下水总量而定。水位监测利用现有的水井或新施工专门监测井，每月监测一次。对矿坑排水量逐日监测。

4) 地形地貌景观监测：人工现场调查及简单仪器量测等方法进行监测。

(4) 监测点布设

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）相关要求，结合平利县金石石英岩矿矿山地质环境问题的特点，本方案在矿区共布设了11处地质环境监测点，布设情况见表5-9，具体位置详见附图06。其中变形观测点4处，挡土墙及道路边坡监测点5处、地下含水层监测点1处，地表水质监测点1处，地貌景观观测覆盖全区。

表 5-9 矿山地质环境监测点一览表

监测区域	监测点号	监测对象	监测内容	监测方法	监测频次及监测次数		
					矿山基建期 (2018年8月-2019年7月)	矿山生产期 (2019年8月-2022年1月)	闭坑恢复治理期 (2022年2月-2026年1月)
矿山道路	J1、J2、J3	道路边坡	边坡变形情况	仪器检测	每月1次，工程施工期间每周检视巡查1次，暴雨期间加密观测	每月1次，暴雨、连阴雨期间加密观测	每年4次。暴雨、连阴雨期间加密观测（至少每天1次）
采矿工业场地	J4	挡土墙及排水沟	坡体、护面墙及排水沟变形情况	人工观测	每月1次，工程施工期间每周检视巡查1次，暴雨期间加密观测	每月1次，暴雨、连阴雨期间加密观测。	每年4次，暴雨、连阴雨期间加密观测（至少每天1次）
堆渣场	J9	挡土墙及排水沟	坡体、护面墙及排水沟变形情况	人工观测	每月1次，工程施工期间每周检视巡查1次，暴雨期间加密观测	每月1次，暴雨、连阴雨期间加密观测。	每年4次，暴雨、连阴雨期间加密观测（至少每天1次）
K1 采区	J5、J6、J7、J8	开采区地面变形	坡体、护面墙及排水沟变形情况	人工观测、仪器测量	每月1次，工程施工期间每周检视巡查1次，暴雨期间加密观测	每月1次，暴雨、连阴雨期间加密观测。	每年4次，暴雨、连阴雨期间加密观测（至少每天1次）
	J2	矿坑涌水、水位观测	矿坑涌水量、地下水位	简易测量	未生产，不监测	涌水量观测1次/天；地下水位1次/月；水质4次/年	无排水，不监测
金沙河	J1	矿区金沙河下游	地表水质	取样分析	每年2次	每年2次，发现污染加密监测	停止排放、治理复垦期结束，不监测
评估区		地貌景观监测	地貌景观破坏情况	人工巡查、无人机航拍	每月1次	每月1次	每年1次

(1) 采空区地面塌陷、地面裂缝监测点：设置监测点4处（J5、J6、J7、J8）。在开采区地表岩石移动范围以外设置1个基准点，地表移动范围内设置4~10处变形观测点，通过人工巡查监测地面变形裂缝、塌陷坑，利用全站仪重点监测地面标高、坐标变化情况，通过综合分析采空区地面变形程度，预测采空区引发地面塌陷的可能性，为地质灾害治理、预警提供依据。

(2) 工业场地监测点：共设置监测点1处，主要为工业场地浆砌挡墙及排水设施（J4），通过人工巡查进行实时监测，监测内容包括挡墙及排水设施的变形情况等。

(3) 矿山道路监测：共设置监测点3处，主要为道路边坡挡护及排水设施（J1、J2、J3），通过人工巡查进行实时监测，监测内容包括挡墙及排水设施的变形情况等。

(4) 堆渣场监测：共设置监测点1处，主要为边坡挡护及排水设施（J9），通过人工巡查进行实时监测，监测内容包括挡墙及排水设施的变形情况等。

(5) 含水层监测：布设坑内涌水量及地下水位监测点1处。

(6) 水质监测点：在矿区范围坑口下游金沙河设置1处水质监测点，取地表水送有分析资质单位进行监测。

(7) 地形地貌景观观测点：覆盖整个评估区。

(5) 监测频率

监测频率见表5-9。降雨量监测应与当地气象部门气象站的监测频率保持一致。

(6) 监测技术路线

平利县金石石英岩矿地质环境监测技术路线见图5-5。

(7) 监测组织及监测成果

监测队伍可由矿企技术负责人作为总负责，由监测技术人员不少于1人组成矿山专职监测部门或监测作业组，负责矿山地质环境监测工作；并对监测成果进行汇总填表（见表5-10：矿山地质环境保护与治理动态监测调查表），调查表应按省级国土资源厅行政主管部门要求，定期向县级国土资源主管部门提交监测数据和成果。

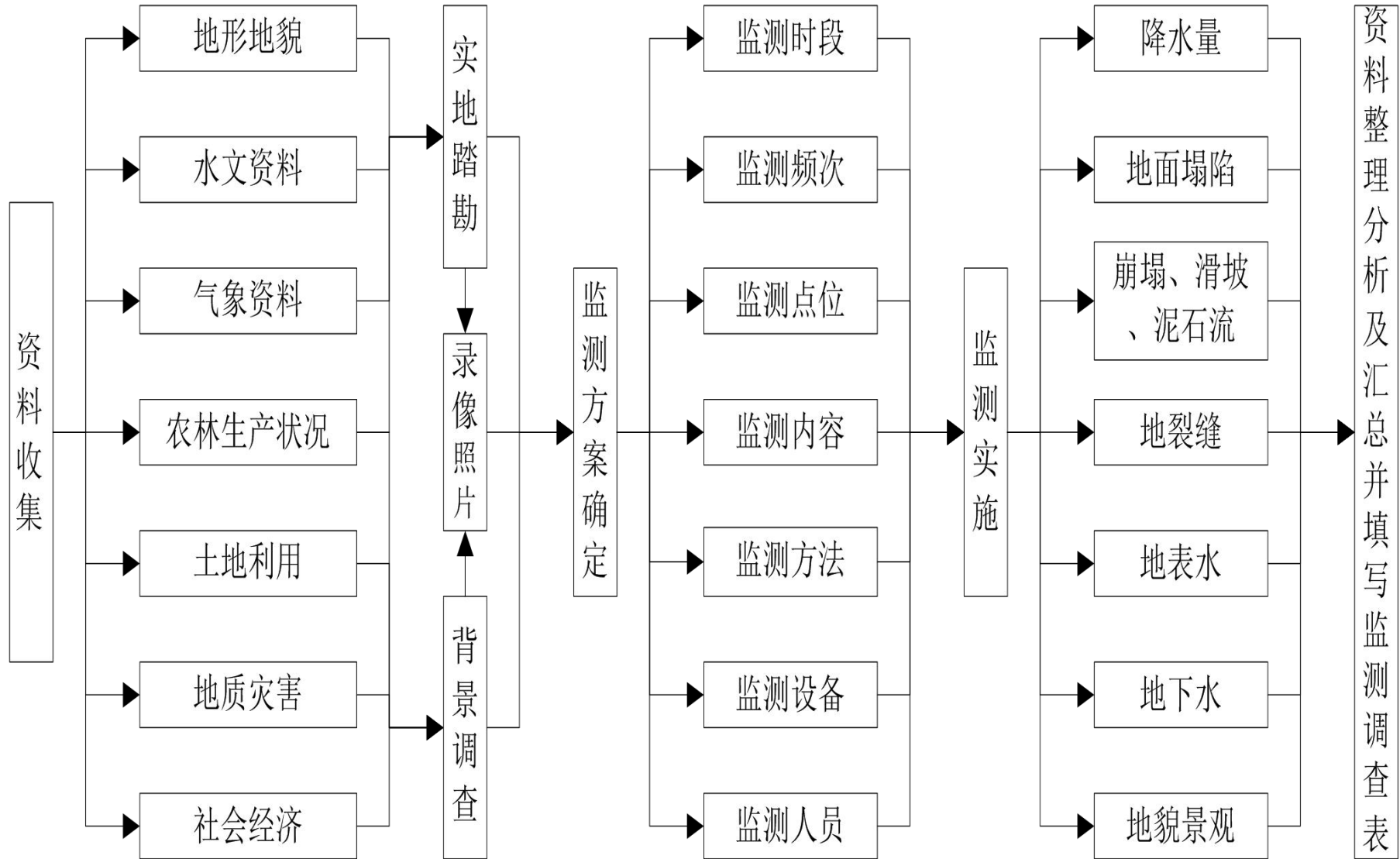


图 5-7 矿山地质环境监测技术路线图

表 5-10 年度矿山地质环境动态监测调查表

矿山名称:		采矿许可证证号:					
采矿权人名称:		开采矿种:		矿区面积: _____ (平方公里)			
开采方式: <input type="checkbox"/> 地下开采 <input type="checkbox"/> 露天开采 <input type="checkbox"/> 露天/地下开采		矿山规模: <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型					
矿山中心位置坐标		东经: _____ 度 _____ 分 _____ 秒		北纬: _____ 度 _____ 分 _____ 秒			
矿山生产状态		<input type="checkbox"/> 生产矿山 建矿时间: _____ 年 _____ 月		<input type="checkbox"/> 关闭矿山 关闭时间: _____ 年 _____ 月			
保证金建立时间: _____ 年 _____ 月		矿山企业保证金帐户金额: _____ (万元)					
本年度采出矿石量: _____ (万吨)		累计已采出的矿石量: _____ (万吨)					
矿区总降水量 _____ (mm)		矿区本年度最大降雨量 _____ (mm/d)					
采矿活动累计损毁土地面积:							
固体废弃物累计积存量: _____ (万吨)		其中废石(土)累计积存量: _____ (万吨)					
其中煤矸石累计积存量: _____ (万吨)		其中尾矿累计积存量: _____ (万吨)					
本年度矿坑排水量: _____ (万吨)		累计已排出的矿坑水量: _____ (万吨)					
矿坑排水点最低水位埋深: _____ (米)		矿区地下水位下降区面积: _____ (公顷)					
本年度地质 灾害情况	类型	发生次数(次)	直接经济损失(万)	死亡人数(人)	影响面积(公顷)	岩土方量(万方)	
	地面塌陷						
	崩塌						
	滑坡						
	泥石流						
	其他						
矿山地质环 境恢复治理 情况	投入资金类型	中央投入资金(万元)	地方投入资金(万元)		企业自筹资金(万元)		
	本年度投入						
	累计投入						
治理工程 完成情况	应恢复治理的面积(公顷)			本年度已恢复治理的面积(公顷)	累计已恢复治理的面积(公顷)		
填表日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日			填表单位: (签章)				

（三）监测工作量

为了便于监测管理和经费估算，本方案监测工作量进行了统计，详见表5-11。

表 5-11 矿山地质环境监测工作量统计表

序号	监测工程	监测措施	监测点数(处)	单位	监测工程量		合计
					近 期	远 期	
					2018年8月~ 2023年7月	2023年8月~ 2026年1月	
1	道路边坡	仪器观测	3	点次	144	30	174
2	工业场地挡护及排水	人工观测	1	点次	48	10	58
3	采区地面变形	人工观测、仪器观测	4	点次	192	40	232
4	堆渣场挡护及排水	人工观测	1	点次	48	10	58
5	地下水位、水质监测	人工观测	1	点次	30		30
		取样分析		点次	10		10
6	地表水质监测	取样分析	1	点次	7		7
7	地形地貌景观监测	人工观测	矿区范围	点次	44	3	47
合 计			10	点次	523	93	616

注：①工作量不包括加密观测次数。②矿坑涌水监测纳入矿山生产管理，均不计入工作量。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段之一。本方案的监测措施主要为原地表监测、土地损毁监测、复垦效果监测。依此来验证复垦措施，从而保证复垦目标的实现。由于本项目区生态环境相对脆弱，受人工干扰程度较大，因此土地复垦能否达到预期效果的保障在于管护，即通过合理管护，提高植物成活率，达到预期复垦效果，本项目区的管护时间定为3a。

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

1) 监测内容包括：① 损毁范围及类型；②土地复垦率；③土地复垦工程量；④植

被成活率；⑤土壤质量；⑥水质。

2) 监测站点布设：土地复垦监测站点的布设是根据土地复垦责任区范围、复垦单元划分及复垦措施特点，并考虑观测与管理的方便性而布设。本次土壤复垦监测共布设5个监测点，分别位于3个复垦子单元中，即采矿工业场地1处(J4)、矿山道路3处(J1、J2、J3)、堆渣场(J5)

3) 土地复垦监测方法及管理

包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等。

① 调查、巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施、土地复垦率、植被成活率等情况进行监测记录。

② 样品监测

通过采样分析，监测各个土地复垦单元复垦质量控制情况，判别土地复垦的有效性，为复垦管护提供数据支持。采集样品包括水样、土样。样品应送至具有测试资质和能力的单位进行化验分析。

水样分析指标：pH值、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氟化物、氯化物、硫酸盐、汞、镉、铅、砷、铜、铬、锌。

土壤样品采集采用等量混合法采集。包括土壤有机质演变、土壤氮的演变、土壤速效磷的演变、土壤速效钾的演变、土壤PH值的演变。

③ 监测频次

土地复垦情况包括土地损毁范围及类型、土地复垦率、土地复垦工程量、植被成活率等，调查频率为2次/年。土样监测与复垦区监测一致，监测频率为1次/年。

④ 土地复垦监测管理

土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、管护内容及措施

1) 林木防火：冬季，注意林区防火。

2) 施肥：项目区复垦土地主要靠施撒化学肥料（复合肥）增加土壤营养物质。

3) 修枝与间伐：修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。

4) 项目区种植的林木由当地有关部门组织专人管理。严格执行禁开荒、禁采石、

禁用火。对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面。部分植物死亡，应及时补植。补植采用同一树种大苗和同龄苗，要在高度、粗度或株丛数等方面与周围正常生长的植标一致，以保证绿化的整齐性。要及时防治虫害、林草抚育，搞好护林防火等工作，同时适时松土、施肥、精心培育、及时补植植被。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工作量

本方案设置 5 个监测点，配置监测人员 2 人。具体监测工程量详见表 5-12。

表 5-12 土地复垦监测工作量统计表

监测站点	编号	监测工程量				监测期限
		土地损毁监测		复垦效果		
		频次 (次/ 年)	总计 (次)	频次 (次/ 年)	总计 (次)	
采矿工业场地	J4	2	9	1	3	2018 年 8 月~ 2026 年 1 月
矿山道路	J1、 J2、J3	2	27	1	9	
堆渣场(排土场)	J5	2	9	1	3	
合 计 (次)		45		15		

2、土地复垦管护

复垦后植被应由专人管护，与管护员签订长期人工巡护合同。当造林成活率没有达到合格标准的造林地时，管护人员应在造林季节及时进行补植、补播、浇水等，所需的苗木由矿方统一供给。要及时做好防治鼠（虫）害、林草抚育和防火等工作。

管护范围：包括所有复垦区；管护期为三年；

管护内容：包括防火、防虫、防病、补植、浇水及抚育等措施；

管护费：按市价取值，每公顷植被的管护费用为 3600 元/年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

(一) 部署原则

(1) 坚持矿产资源开发与环境保护并重原则

矿山环境保护与综合治理要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”的原则。贯彻矿产资源开发与地质环境保护、土地复垦并举，综合治理与地质环境、土地资源保护并举的原则，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题。

(2) 谁破坏、谁治理原则

坚持“谁开发，谁保护；谁破坏，谁治理；谁投资，谁受益”、“谁损毁、谁复垦”的原则，合理界定地质环境保护与土地复垦责任范围，明确采矿权人与矿山生态环境恢复治理与土地复垦的义务和责任，完善矿山环境保护与土地复垦的保障金制度。

(3) 矿山环境恢复治理、土地复垦要坚持“三同时”的原则

在矿山设计建设、生产运行和关闭过程中，矿山环境恢复治理、土地复垦工作必须与主体工程同时设计、同时施工、同时使用，确保矿山地质灾害及时、彻底消除，损毁土地及时复垦，矿山运行与环境同步协调发展。

(4) 坚持“以人为本”的原则

坚持“以人为本”的原则，确保人居环境、生产资源的安全。

(5) 安全可靠的原则

综合治理方案编制的原则是安全可靠、技术可行、突出重点、社会效益及环境效益明显。

(6) 最优化的原则

以最优化的工程方案和治理费用，获得最大的社会、经济效益和环境效益。

(二) 总体目标任务

1、总体目标

以“矿山开发与矿山地质环境、土地资源保护协调发展”为目标，以避免和减少矿山开发建设引起的地质环境问题、土地损毁为目的，保护矿山地质环境和土地资源。根据矿山开发建设工程的特点、针对矿山地质环境、土地损毁的现状和预测结论，提出具体、实用、可操作的防治措施建议。具体目标如下：

(1) 对工程建设、运行过程中可能遭受、引发的地质灾害（泥石流、滑坡等）进行综合防治，治理率100%，彻底消除地质灾害隐患，有效保护建设工程的安全运行，确保人民生命财产不受损失。

(2) 对矿区现状损毁土地和预测拟损毁土地合理规划，统筹安排土地复垦工程，土地复垦率 100%。使复垦后矿区的地形、地貌与当地自然环境和地理景观相协调，山、水、田、林、路得到综合治理，矿区的生态环境相对于损毁前得到明显改善。

(3) 对矿山及周边的地质灾害、土地资源、含水层、水土污染和地形地貌景观的破坏情况进行全面监测，对土地损毁及时复垦，含水层破坏、水土污染及时治理，对土地资源及地貌景观破坏及时恢复。矿山地质环境问题监测覆盖率100%，综合整治率95%以上。

2、基本任务

(1) 对硐口及采矿工业场地实施地质灾害防治工程。

(2) 对矿山道路切坡平场产生的滑坡灾害实施综合治理工程。

(3) 对堆渣场弃渣堆积可能产生滑坡、泥石流灾害实施治理工程。

(4) 对矿区内3处复垦单元区的损毁土地实施土地复垦、复垦监测与管护。

(5) 在矿山闭坑后，对破坏矿区地形地貌景观的采矿硐口及采矿工业场地进行地质生态环境恢复。

(6) 建立矿山环境地质环境及土地资源预防、监测体系，避免和减少矿山地质环境问题与土地损毁的发生，做好即时预警和防治工作。

(三) 工作部署

陕西平利涌金矿业能源科技有限公司平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为7.5a，适用年限为7.5年（即2018年8月~2026年1月）。参照矿山地质环境与土地复垦工作的“三同时”原则，本方案结合该矿山的服役年限、开采计划和采矿有效期限，将矿山地质环境保护与土地复垦工作分近、远两期实施。具体如下：

近期：2018年8月~2023年7月，对矿山现状及矿山运行过程中造成的地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层影响的地质环境问题进行科学的预防、治理与监测，矿山生产尾期及矿山关闭后矿山环境的恢复治理。

远期：2023年8月~2026年1月，矿区复垦单元进行监测管护工作。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境保护与土地复垦总体工作部署和方案适用年限、矿山建设、开采规划，确定矿山地质环境保护与治理恢复工程阶段实施规划具体如下（见表6-1）：

（1）近期计划

地质环境恢复治理工程：主要包括对矿山道路、工业场地及硐口、堆渣场工程基建引发滑坡灾害进行防治、监测，对K1矿体岩石移动范围进行变形监测；对矿区地下水水位及水质、地表水质、土壤污染、土壤质量进行定时、定点监测；对废弃建筑设施拆除、硐口封堵工程；对矿区地形地貌景观监测；对矿山建设、运行过程中新发现矿山环境问题进行治理。

土地复垦工程：对矿山道路、工业场地进行表土剥离，对堆放表土进行土壤撒播混种草籽养护；对矿区采矿工业场地、矿山道路、堆渣场进行土地复垦、监测。

主要工程有场地清理和找平、表土剥离、覆土、土壤培肥、栽树种草和复垦效果监测、植被管护。

（2）远期计划

地质环境恢复治理工程：对矿区地表水水质和地下水水位、水质定时、定点监测，开采区地形地貌景观监测、地表变形监测。。

土地复垦工程：对矿区矿山道路、工业场地复垦单元进行监测与管护。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地工程实施总体规划

阶段	年份	主要工程措施		主要工程量
近期	2018.8- 2023.7	设立警示牌		7 块
		工业场地 挡土墙	土石方开挖	32.7 m ³
			浆砌石	98.4 m ³
			抹面	75 m ²
		矿山道路 挡土墙	土石方开挖	218 m ³
			浆砌石	656 m ³
			抹面	500 m ²
		硐口护面 墙	土石方开挖	1.6 m ³
			浆砌石	9.7 m ³
			抹面	30.4 m ²
		工业场地 截排水沟	土石方开挖	14 m ³
			浆砌石	10.8 m ³
			抹面	24 m ²
		堆渣场挡 土墙	土石方开挖	43.6 m ³
浆砌石	131.20 m ³			

		抹面	100.0 m ²
	堆渣场截排水渠	土石方开挖	24.0 m ³
		浆砌石	22.0 m ³
		抹面	88.0 m ²
	污水沉淀池	土石方开挖	54.0 m ³
		浆砌石	35.64 m ³
	事故池	土石方开挖	108.0 m ³
		浆砌石	54.0 m ³
		抹面	486.0 m ²
		拆除建筑物	400 m ²
		封堵硐口	3.9 m ³
		表土剥离	1960 m ³
		客土购买	3920 m ³
		场地清理、找平	1.96 hm ²
		客土覆盖	3920 m ³
		表土覆盖	1960 m ³
		场地平整	1.76 hm ²
		土壤培肥	1.76 hm ²
		穴植1年刺槐	3136 株
		撒播草籽	1.76 hm ²
		地质灾害巡视监测	9 个监测点共 432 次
		地形地貌景观监测	44 次
		含水层监测	1 个监测点 40 次
		水质监测	1 个监测点 7 次
		土地损毁监测	5 个监测点 45 次
		管护	1.96 hm ²
远期	2023.8-2026.1	地质灾害巡视监测	9 个监测点共 90 次
		地形地貌景观监测	3 次
		复垦效果	15 次
		管护	1.96 hm ²

三、近期年度工作安排

该方案的适用年限为7.5年，目标重在近期矿山地质环境保护与土地复垦工程的具体实施方案。具体实施计划安排见表6-2。主要完成矿山预测地质灾害隐患的治理及矿区复垦单元复垦工程。

表 6-2 近期 5 年内（2018 年 8 月-2023 年 7 月）工作安排计划表

年份 工作量 工程项目		2018. 8-2019. 7	2019. 8-2020. 7	2020. 8-2021. 7	2021. 8-2022. 7	2022. 8-2023. 7
		警示牌	7	/	/	/
工业场 地挡土 墙	土石方开挖	32.7 m ³	/	/	/	/
	浆砌石	98.4 m ³	/	/	/	/
	抹面	75 m ²				
洞口护 面墙	土石方开挖	1.6 m ³	/	/	/	/
	浆砌石	9.7 m ³				
	抹面	30.4 m ²				
矿山道 路浆砌 挡墙	土石方开挖	/	218 m ³	/	/	/
	浆砌石	/	656 m ³	/	/	/
	抹面	/	500 m ²	/		
工业场 地截排 水沟	土石方开挖	14 m ³	/	/		
	浆砌石	10.8 m ³	/	/	/	/
	抹面	24 m ²	/	/	/	/
堆渣场 挡土墙	土石方开挖	43.6 m ³	/	/	/	/
	浆砌石	131.20 m ³	/	/	/	/
	抹面	100.0 m ²	/			
堆渣场 截排水 渠	土石方开挖		24.0 m ³			
	浆砌石		22.0 m ³			
	抹面		88.0 m ²			

污水沉淀池	土石方开挖	54.0 m ³				
	浆砌石	35.64 m ³				
事故池	土石方开挖	104.0 m ³				
	浆砌石	54.0 m ³				
	抹面	486.0 m ²				
表土剥离		1960 m ³				
拆除建筑物					400 m ²	
封堵硐口					3.9 m ³	
客土购买					3920 m ³	
场地清理、找平						1.96 hm ²
客土覆盖						3920 m ³
表土覆盖						1960 m ³
场地平整						1.96 hm ²
土壤培肥						1.96 hm ²
穴植1年刺槐						3136 株
撒播草籽						1.96 hm ²
地质灾害巡视监测		108 次	108 次	108 次	72 次	36 次
地形地貌景观监测		12 次	12 次	12 次	7 次	1 次
含水层监测			16 次	16 次	8 次	
水质监测		2 次	2 次	2 次	1 次	
土地损毁监测		2 次	2 次	2 次	2 次	2 次

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

根据矿山地质环境保护与土地复垦的工程设计，对工程量测算和单位投资定额标准等，测算矿山地质环境保护与治理恢复投资估算总额，并提出测算依据。估算过程中主要采取了下列文件及定额标准。

（一）矿山地质环境恢复治理工程预算编制依据

（1）《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》、《陕西省水利水电建筑工程预算定额》（陕计项目〔2000〕1045号）；

（2）《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000版）调整意见》（陕发改价格〔2009〕821号）；

（3）根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》（2000年）总则第五条规定，估算单价采用预算定额计算时乘以15.5%的扩大系数；

（4）《陕西省发展改革委员会关于〈陕西省水利水电工程营业税改增值税计价依据调整办法〉的批复》（陕发改投资〔2016〕1303号）；

（5）本方案设计的矿山地质环境治理恢复工程量。

（二）土地复垦工程预算编制依据

（1）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

（2）《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）；

（3）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；

（4）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；

（5）《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；

（6）《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕169号）；

（7）国土资源部关于印发《土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案》的通知（国土资厅发〔2017〕19号，2017年4月6日）；

（8）中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；

（9）本方案设计的矿山土地复垦工程量。

（三）经费来源

根据“谁引发、谁治理、谁保护”的原则，本矿山地质环境治理与土地复垦费用由

陕西平利涌金矿业能源科技有限公司出资，每年从石英岩矿产品销售收入中提出一部分作为专项治理基金。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

本方案矿山地质环境治理工程主要布置地质灾害防治工程、地形地貌景观破坏防治工程及地质环境监测工程。主要工程量汇总详见表 7-1。

矿山地质环境恢复治理工程量汇总表 表 7-1

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	主硐口			
1	土石方开挖	m ³	1.6	
2	M7.5 浆砌石	m ³	9.7	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	30.4	
二	工业场地挡墙			
1	土石方开挖	m ³	32.7	
2	M7.5 浆砌石	m ³	98.4	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	75	
三	矿山道路挡墙			
1	土石方开挖	m ³	218	
2	M7.5 浆砌石	m ³	656	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	500	
四	堆渣场挡土墙			
1	土石方开挖	m ³	43.6	
2	M7.5 浆砌石	m ³	131.20	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	100.0	
五	工业场地截排水			
1	土石方开挖	m ³	14	
2	M7.5 浆砌石	m ³	10.8	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	24	
六	堆渣场排水渠			
1	土石方开挖	m ³	24.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	22.0	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	88.0	
七	污水沉淀池			
1	土石方开挖	m ³	54.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	35.64	
八	事故池			
1	土石方开挖	m ³	108.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	54.0	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	486.0	
九	监测工程			
1	地质灾害监测	次	522	

2	水质监测	次	7	
3	地形地貌景观监测	次	47	
4	含水层监测	次	40	
5	警示牌	块	7	

2、费率标准

矿山地质环境治理工程费主要由工程施工费、其它费用、监测费用、预备费组成。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金四部分组成，取费标准如下：

1) 直接工程费：是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其它直接费组成。

①基本直接费包括：人工费、材料费、施工机械使用费及其他费用。本方案中套用《陕西省水利水电建筑工程预算定额》。

A、人工预算单价：

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

人工预算单价 甲类工：46 元/工日 乙类工：38 元/工日

根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》“建筑工程实物量人工成本信息表”调整后甲类工：140 元/工日 乙类工：110 元/工日，调整后其增加部分按价差处理，并列入单价表中“价差”部分。

B、主要材料预算价格：根据实际调查价格并结合工程实际情况综合分析计算确定（表 7-2），其中钢材、水泥、砂子、碎石、块石、板材、汽油、柴油以规定价计单价，预算价与规定价之差在计取税金后列入单价中。

主要材料预算价格汇总表

表 7-2

序号	名称及规格	单位	预算价（元）
1	水泥	t	325.00
2	汽油	kg	8.55
3	柴油	kg	7.04
4	砂子	m ³	90
5	铁件	kg	4.20
6	电	kWh	0.80
7	铁丝	kg	5.20
8	碎石	m ³	80.00

C、施工用水、电预算价格：按照施工组织设计确定的方案进行计算。电价为 1.00 元/kwh。

①其它直接费：陕南地区按基本直接费的 5.0%计算。

②安全文明施工措施费：其费率执行国家现行规定 1.5%，（陕发改项目 [2009] 821 号文）。

③施工机械台班费取费标准见表 7-3。

施工机械台班费汇总表 表 7-3

序号	名称及规格	台班费	其中		
			一类费用	二类费用	三类费用
1	风水砂枪	155.67	2.67	153.00	
2	砼搅拌机 0.4m ³	130.45	37.25	93.2	
3	架子车	3.12	3.12	0	
4	载重汽车 5t	215.06	78.46	86.60	50
5	振捣器 2.2kw	20.57	10.97	9.6	
6	油动挖掘机 1m ³	931.32	363.32	568.00	
7	交流电焊机 30KVA	156.47	4.47	152.00	
8	118kw 自行式平地机	859.48	312.92	546.56	200

2) 间接费：按《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》（2000 版）执行，详见表 7-4。

间接费取费标准表 表 7-4

序号	工程类别	取费基础	间接费率 (%)
1	机械化施工的土石方工程	直接费	17
2	一般土方工程	人工费	40
3	一般石方及砂石备料工程	人工费	55
4	混凝土工程	人工费	140
5	钻孔灌浆工程	人工费	140
6	辅助工程	人工费	75

3) 企业利润：是指按规定应计入工程措施及植物措施的利润。本项目为小（II）型工程，利润按直接工程费与间接费之和的 4%计算。

4) 税金：按照“陕发改投资（2016）1303 号文件”，税金=增值税销项税额+附加税费。

增值税销项税额=（直接费+间接费+利润+价差）×增值税销项税率。附加税费=（直接费+间接费+利润+价差）×附加税费率。

增值税销项税率为 11%，本项目所在地附加税费率取 0.66%。

各项工程预算单价组成见表 7-5。

工程单价预算表

表 7-5

编号	工程名称	单位	单价（元）	其中					
				直接费	间接费	利润	税金	价差	扩大
1	M7.5 浆砌石	m ³	357.64	124.88	19.4	5.96	14.56	145.56	47.28
2	砂浆抹面	m ²	21.96	7.92	3.98	0.65	0.92	5.61	2.88
3	埋设水泥涵管	m	1134.6	702.42	119.41	57.53	81.90	28.20	145.14
4	埋设 PVC（Φ150mm）	m	15.52	11.05	0.29	0.79	1.29	0.14	1.96
	埋设警示牌	块	83.39	57.29	2.85	4.58	6.68	1.41	10.58
5	基础开挖	m ³	22.63	9.31	3.47	0.70	1.09	5.12	2.94
6	土方回填	m ³	19.36	7.98	2.96	0.6	0.93	4.37	2.52
7	废石清运	m ³	31.79	12.86	5.78	1.3	1.50	6.2	4.15
8	危岩清除	m ³	62.07	28.61	8.54	2.04	3.34	11.49	8.05
9	清理表土	m ³	3.4	1.37	0.53	0.11	0.16	0.78	0.45

(2) 其他费用

1) 建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员管理费、工程建设监理费、项目建设管理经常费、招标代理费和联合试运转费等。

①建设单位开办费：本次不计。

②建设单位管理费：工程施工费≤1000 万元的，按工程施工费的 1.5%计取。

③项目管理经常费：工程施工费≤500 万元，新建项目按工程施工费的 4.5%计取，改扩建项目按 2.8%计取。

④工程建设监理费：按发改价格[2007]670 号文件计算。

施工阶段的工程建设监理费=施工监理服务收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×高程调整系数

⑤招标代理费：按工程施工费的 1%计取。

2) 生产准备费：不计入本次预算。

3) 科研勘察设计费

①工程科学研究试验费：无。

②项目技术经济评估审查费：本项目技术复杂及建设难度中等，按工程施工费的 0.5%计取。

③勘察费：按工程施工费的 5%计取。

(3) 监测费用

为及时获得矿山地质环境的情况，方案安排一定比例的监测费，监测费用按监测工程量计算，其监测单价费用见表 7-6。

监测费用单价表 表 7-6

监测项目	单位	单价（元）
地质灾害监测	元/点次	80

(4) 预备费

基本预备费按照工程施工费、临时工程费、其他费用及监测费用之和的 10%计取。

(5) 工程保险费

本矿山为地下开采，工程保险费计费比例取 3%，计费基数为工程施工费。

3、估算表的编制方法

地质环境监测工程静态总投资估算表由工程施工费、监测费、其他费用及基本预备费四部

分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

工程施工费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

其他费用=按照工程施工费相关系数取值；

监测费用=估算监测工程量×监测工程单价；

基本预备费=（工程施工费+临时工程费+其他费用+监测费用）×10%；

工程静态总费用=工程施工费+监测费+其他费+预备费。

（二）矿山地质环境恢复治理工程总投资估算

本方案估算矿山地质环境治理工程静态总投资为 59.06 万元，其中工程施工费用 40.52 万元，其他费用 7.74 万元，监测费用 5.43 万元，基本预备费 5.37 万元。本方案投资估算具体详见表 7-7。

地质环境恢复治理工程估算投资表 表 7-7（元）

序号	工程或费用名称	工程施工费	其他费用	监测费用	基本预备费	合计(元)
一	治理工程	405224.21				405224.21
(一)	主硐口	4172.9				4172.9
(二)	工业场地	42285.15				42285.15
(三)	矿山道路	250525.18				250525.18
(四)	堆渣场	60448.72				60448.72
(五)	污水沉淀池	13968.31				13968.31
(六)	事故池	32429.16				32429.16
(七)	硐口封堵	1394.8				1394.8
二	其它费用		77397.82			77397.82
1	建设管理费		41738.09			41738.09
2	科研勘察设计费		22287.33			22287.33
3	工程保险费		13372.40			13372.40
三	监测工程			54263.73		54263.73
四	预备费(10%)				53688.58	53688.58
五	工程静态总投资	405224.21	77397.82	54263.73	53688.58	590574.34
占总费用比例(%)		68.62	13.11	9.18	9.09	100

（三）单项工程量与投资估算

1、单项工程量

根据矿山地质环境治理设计的工程内容，各单项工程量汇总详见表 7-8。

矿山地质环境恢复治理单项工程量统计表

表 7-8

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	主硐口			
1	土石方开挖	m ³	1.6	
2	M7.5 浆砌石	m ³	9.7	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	30.4	
二	工业场地挡墙			
1	土石方开挖	m ³	32.7	
2	M7.5 浆砌石	m ³	98.4	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	75	
三	矿山道路挡墙			
1	土石方开挖	m ³	218	
2	M7.5 浆砌石	m ³	656	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	500	
四	堆渣场挡土墙			
1	土石方开挖	m ³	43.6	
2	M7.5 浆砌石	m ³	131.20	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	100.0	
五	工业场地截排水			
1	土石方开挖	m ³	14	
2	M7.5 浆砌石	m ³	10.8	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	24	
六	堆渣场排水渠			
1	土石方开挖	m ³	24.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	22.0	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	88.0	
七	污水沉淀池			
1	土石方开挖	m ³	54.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	35.64	
八	事故池			
1	土石方开挖	m ³	108.0	
2	M7.5 浆砌石	m ³	54.0	
3	M10 水泥砂浆抹面	m ²	486.0	
九	监测工程			
1	地质灾害监测	次	522	
2	水质监测	次	7	
3	地形地貌景观监测	次	47	
4	含水层监测	次	40	
5	警示牌	块	7	

2、投资估算

根据上述矿山地质环境恢复治理工程量及投资估算标准，对各项单工程量进行估算，详见表 7-9~7-12。

矿山恢复治理工程施工费用估算明细表

表 7-9

工程名称	项目名称	单位	工程量	单价	小计(元)
主硐口	土石方开挖	m ³	1.6	22.63	36.21
	M7.5 浆砌石	m ³	9.7	357.64	3469.11
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	30.4	21.96	667.58
工业场地挡墙	土石方开挖	m ³	32.7	22.63	740.00
	M7.5 浆砌石	m ³	98.4	357.64	35191.78
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	75	21.96	1647.00
矿山道路挡墙	土石方开挖	m ³	218	22.63	4933.34
	M7.5 浆砌石	m ³	656	357.64	234611.84
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	500	21.96	10980.00
堆渣场挡土墙	土石方开挖	m ³	43.6	22.63	986.67
	M7.5 浆砌石	m ³	131.2	357.64	46922.37
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	100	21.96	2196.00
工业场地截排水	土石方开挖	m ³	14	22.63	316.82
	M7.5 浆砌石	m ³	10.8	357.64	3862.51
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	24	21.96	527.04
堆渣场截排水渠	土石方开挖	m ³	24	22.63	543.12
	M7.5 浆砌石	m ³	22	357.64	7868.08
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	88	21.96	1932.48
污水沉淀池	土石方开挖	m ³	54	22.63	1222.02
	M7.5 浆砌石	m ³	35.64	357.64	12746.29
事故池	土石方开挖	m ³	108	22.63	2444.04
	M7.5 浆砌石	m ³	54	357.64	19312.56
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	486	21.96	10672.56
硐口封堵		m ³	3.9	357.64	1394.80
合计					405224.21

其他费用估算表

表 7-10

编号	工程或费用名称	编制依据或说明	合计(元)
建设管理费			41738.09
1	建设单位管理费	工程施工费*1.5%	6078.36
2	工程建设监理费	工程施工费*3.3%	13372.40
3	项目管理经常费	工程施工费*4.5%	18235.09
4	招标代理费	工程施工费*1%	4052.24

科研勘察设计费			22287.33
1	项目技术经济评估审查费	工程施工费*0.5%	2026.12
2	勘测设计费	工程施工费*5%	20261.21
工程保险费			13372.40
1	工程保险费	工程施工费*3%	13372.40
合计			77397.82

地质环境监测用估算表 表 7-11

项目名称		单位	工程量	单价(元)	合计(元)
地质环境监测	监测点设置	个	9	400	3600
	地质灾害监测	次	522	80	41760
	地形地貌景观监测	次	47	80	3760
	小计				49120
水环境监测	监测点	个	2	400	800
	水土环境监测	次	47	80	3760
	小计				4560
警示牌		块	7	83.29	583.03
合计					54263.73

基本预备费估算表 表 7-12

编号	工程名称	单项费用(元)	费用合计(元)	费率	预备费(元)
1	工程施工费	405224.21	536885.76	10%	53688.58
2	其它费用	77397.82			
3	监测费	54263.73			
合计					53688.58

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

本方案矿区土地复垦工程主要为构建物拆除、场地平整、表土覆盖、植树、种草、土地培肥、监测管护等工程措施。主要工程量汇总详见表 7-13。

矿山土地复垦工程量统计表 表 7-13

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	场地清理	hm ²	1.96
2	表土剥离	m ³	1960
2	表土回覆	m ³	1960

3	客土购买	m ³	3920
4	客土回覆	m ³	3920
5	人工平土	hm ²	1.96
6	土地培肥	hm ²	1.96
二	植被重建工程		
1	刺槐	株	3136
2	有林地套种草	hm ²	1.96
三	建（构）筑物拆除		
1	建（构）筑物	m ³	400
四	监测与管护		
1	土地复垦监测		
(1)	土地损毁监测	次	45
(2)	复垦效果监测	次	15
2	土地复垦管护	hm ²	1.96

2、费率标准

根据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2012年）规定，结合矿山实际情况，该项目预算费用由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费以及监测与管护费组成。

在计算中，人工费、材料费、机械费定额取小数点后二位，工程量取小数点后二位，汇总后取整计到元。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费、其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

施工机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+施工机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、施工机械使用费预算单价的确定如下：

A、人工费预算单价

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

人工预算单价 甲类工：51.04 元/工日 乙类工：38.84 元/工日

根据《土地开发整理项目预算定额标准》“建筑工程实物量人工成本信息表”调整后甲类工：140 元/工日 乙类工：110 元/工日，调整后其增加部分按价差处理，并列入单价表中“价差”部分。

B、材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接依据当地实际调查价格为准。其中，按照《土地开发整理项目预算定额》（2012 年）规定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分单独计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与取费。

材料预算单价及主材料限价见表 7-14。

材料预算价格及主要材料限价表 表 7-14

序号	项目名称	单位	预算单价	限价单价	价差	备注
1	柴油 0 号	t	7040	4500	2540	市场价
2	水	m ³	4.83			市场价
3	刺槐	株	8	5	3	市场价

C、机械台班费预算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费=一类费用+二类费用

一类费用采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

机械台班使用费详见机械台班预算单价计算表 7-15。

机械台班费单价 表 7-15

定额 编号	机械名称及规格	台班费 (元)	一类费用 (元)	二类费用 (元)				
				小计	人工		柴油	
					数量 工日	单价	数量 (kg)	单价
1004	油动挖掘机 1m ³	967.32	363.32	604.00	2	140	72	4.5
1018	59kw 推土机	567.04	89.04	478.00	2	140	44	4.5
1017	55kw 推土机	538.23	78.23	460.00	2	140	40	4.5
4011	自卸汽车 5t	555.74	100.24	455.50	2	140	39	4.5

1026	拖拉机 59kw	605.24	77.74	527.50	2	140	55	4.5
1056	三铧犁	11.26	11.26					

1) 措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

措施费包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。

临时设施费率：土方与植树工程（按照其他工程）取 2%（表 7-16）。

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	其他工程	直接工程费	2 (1)

冬雨季施工增加费费率取0.7%，夜间施工增加费本预算不取，施工辅助费费率取0.7%，安全文明施工费费率取0.2%。

综上，土方、植树工程措施费费率合计分别为3.6%。

2) 间接费

间接费=直接费×间接费费率

间接费率取值（表 7-17）：土方与其他工程取 5%。

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	其他工程	直接费	5

3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润费率

利润费率按直接费和间接费之和的 3%计算。

4) 税金

按照“陕发改投资〔2016〕1303 号文件”，税金=增值税销项税额+附加税费。

增值税销项税额=(直接费+间接费+利润+价差)×增值税销项税率。附加税费=(直接费+间接费+利润+价差)×附加税费率。

增值税销项税率为 11%，本项目所在地附加税费率取 0.66%。

(2) 其它费用

其他费用=前期工作费+工程监理费 +竣工验收费+业主管管理费。

1) 前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出。包括土地清查费（土地与生态现状调查费）、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。计费基数均为工程施工费。

前期工作费由土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费及项目招标代理费组成。

土地清查费：费率按照 0.5% 计算。

项目可行性研究费：采用分档定额计费方式计算（表 7-18），各区间按照内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按照第 1 档计算。

项目可行性研究费计费标准 表 7-18

序号	计费基数	项目可行性研究费（万元）
1	≤ 500	5

项目勘测费：费率按照 1.5% 计算，矿区地貌属中低山区，费率乘以调整系数 1.1。

项目设计与预算编制费：采用分档定额计费方式计算（表 7-19），各区间按照内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按第 1 档计算，矿区地貌属中低山区，乘以 1.1 调整系数。

项目设计及预算编制费计费标准 表 7-19

序号	计费基数	项目设计及预算编制费（万元）
1	≤ 500	14

项目招标代理费：采用差额定率累进法计算（表 7-20），工程施工费 ≤ 500 万元，费率按照第 1 档计算。

项目招标代理费计费标准 表 7-20

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤ 1000	0.5	1000	1000 × 0.5% = 5

2) 工程监理费

采用分档定额计费方式计算（表 7-21），各区间按照内插法确定，计费基数为工程施工费。工程施工费 ≤ 500 万元，工程监理费按照第 1 档计算。

工程监理费计费标准 表 7-21

序号	计费基数	工程监理费（万元）
1	≤ 500	12

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与

登记费、标识设定费。计费基数均为工程施工费。

竣工验收费（土地复垦）=工程复核费+项目工程验收费+项目决算编制及审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费

工程复核费：采用差额定率累进法计算（表 7-22），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

工程复核费计费标准 表 7-22

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.7%=3.5

项目工程验收费：采用差额定率累进法计算（表 7-23），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

项目工程验收费计费标准 表 7-23

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	500×1.4%=7

项目决算编制与审计费：采用差额定率累进法计算（表 7-24），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

项目决算编制与审计费计费标准 表 7-24

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5

整理后土地重估、登记与评价费：采用差额定率累进法计算（表 7-25），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

整理后土地重估、登记和评价费计费标准 表 7-25

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	500×0.65%=3.25

标识设定费：采用差额定率累进法计算（表 7-26），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

标识设定费计费标准 表 7-26

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55

4) 业主管理费

采用差额定率累进法计算（表 7-27），计费基数=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）。

计费基数≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

业主管理费费率标准表

表 7-27

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14

(3) 监测与管护费

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果，方案安排一定比例的监测费，监测费用按监测工程量计算，其监测单价费用见表 7-28。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。

监测费用单价表

表 7-28

监测项目	单位	单价 (元)
土地损毁监测	元/点次	80
复垦效果监测	元/点次	80

(4) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费按照工程施工费、设备购置费、其它费用之和的 3% 计取。

(5) 风险金

风险金指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本矿山为地下开采，风险金计费比例取 3%，计费基数为工程施工费。

(6) 静态投资

土地复垦静态投资由工程施工费、其他费用、监测与管护费、基本预备费、风险金组成。分年度静态投资：按年度工程量计算工程施工费，按工程施工费等比例计算其他费用，按工程施工费、其他费用之和等比例计算基本预备费，按工程施工费等比例计算风险金。

(二) 矿区土地复垦工程总投资估算

根据本方案土地复垦设计工程量，估算矿山土地复垦静态总投资 54.47 万元，复垦单位面积 1.96hm²，静态投资 1.85 万元/亩；，具体费用构成详见表 7-29。

土地复垦投资估算总表

表 7-29

序号	工程/费用名称	费用(万元)	占动态总投资比例 (%)
1	工程施工费	42.47	77.97
2	其它费用	6.79	12.46
3	监测与管护费	2.46	4.52
4	预备费	1.48	2.72
	基本预备费	1.48	
5	风险金	1.27	2.33
6	静态总投资	54.47	100

(三) 单项工程量与投资估算

1、单项工程量

根据矿区土地复垦工程设计的工程内容，各单项工程量汇总详见表 7-30。

矿山土地复垦单项工程量统计表 表 7-30

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	场地清理	hm ²	1.96
2	表土剥离	m ³	1960
2	表土回覆	m ³	1960
3	客土购买	m ³	3920
4	客土回覆	m ³	3920
5	人工平土	hm ²	1.96
6	土地培肥	hm ²	1.96
二	植被重建工程		
1	刺槐	株	3136
2	有林地套种草	hm ²	1.96
三	建（构）筑物拆除		
1	建（构）筑物	m ³	400
四	监测与管护		
1	土地复垦监测		
(1)	土地损毁监测	次	45
(2)	复垦效果监测	次	15
2	土地复垦管护	hm ²	1.96

2、投资估算

根据上述矿区土地复垦设计工程量及投资估算标准，对各项单工程量进行估算，详见表 7-31~7-39。

土地复垦工程施工费估算明细表 表 7-31

一	土壤重构工程	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
1	场地清理	hm ²	1.96	41482.21	81305.13
2	表土剥离	m ³	1960	12.36	24225.60
2	表土回覆	m ³	1960	12.36	24225.60
3	客土购买	m ³	3920	40	156800.00
4	客土回覆	m ³	3920	12.36	48451.20
5	人工平土	hm ²	1.96	4.83	9.47
6	土地培肥	hm ²	1.96	15918.4	31200.06
二	植被重建工程				
1	刺槐	株	3136	8	25088.00
2	有林地套种草	hm ²	1.96	2	3.92
三	建（构）筑物拆除				
1	建（构）筑物	m ³	400	83.5	33400.00
合计					424708.98

土地复垦其他费用预算表 表 7-32 (单位: 元)

序号	费用名称	工程施工费	费率 (%)	计算式	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	前期工作费				27945.57
1	土地清查费	424708.98	0.5	(4) = (2) × (3)	2123.54
2	项目可行性研究费	424708.98	1.0	(4) = (2) × (3)	4247.09
3	项目勘测费	424708.98	1.5	(4) = (2) × (3)	6370.63
4	项目设计与预算编制费	424708.98	档额 14	内插法, 调整系数 1.1	13080.76
5	项目招标代理费	424708.98	0.5	(4) = (2) × (3)	2123.54
二	工程监理费	424708.98	档额 12	内插法	10192.80
三	竣工验收费				16393.77
1	工程复核费	424708.98	0.7	(4) = (2) × (3)	2972.96
2	项目工程验收费	424708.98	1.4	(4) = (2) × (3)	5945.93
3	项目决算编制及审计费	424708.98	1.0	(4) = (2) × (3)	4247.09
4	整理后土地评估与登记费	424708.98	0.65	(4) = (2) × (3)	2760.61
5	标识设定费	424708.98	0.11	(4) = (2) × (3)	467.18
四	业主管理费	见业主管理费估算表			13418.75
五	总计				67950.89

业主管理费估算表 表 7-33 (单位: 元)

序号	费用名称	工程施工费	前期工作费	工程监理费	竣工验收费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	业主管理费	424708.98	27945.57	10192.80	16393.77	479241.12	2.8	13418.75
	总计	—	—	—	—	—	—	13418.75

土地复垦基本预备费估算表 表 7-34 (单位: 元)

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)
1	基本预备费	424708.98	67950.89	492659.87	3	14779.80
	总计	—	—	—	—	14779.80

土地复垦风险金估算表 表 7-35 单位: 元)

序号	费用名称	工程施工费	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	风险金	424708.98	3	12741.27
	总计	—	—	12741.27

土地复垦监测与管护费估算表 表 7-36

序号	工程名称	单位	数量	综合单价	费用
				(元)	(元)
一	监测工程				3450
1	土地复垦监测	点次	45	80	2700
2	土壤质量监测	点次	15	80	750
二	管护工程				21168
1	管护费	hm ²	1.96	3600/a	21168
	合计				24618

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总经费汇总

本《方案》矿山地质环境治理及土地复垦费用静态总投资 113.53 万元，其中：

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理工程估算总投资为 59.06 万元，其中工程施工费用 40.52 万元，其他费用 7.74 万元，监测费用 5.43 万元，基本预备费 5.37 万元。

(2) 本项目土地复垦静态投资总额 54.47 万元，其中工程施工费 42.47 万元；其他费用 6.79 万元；监测与管护费 2.46 万元，基本预备费 1.48 万元。复垦责任范围总面积 1.96hm²，静态亩均投资 1.85 万元。按设计利用资源储量矿石量 10.05×10^4 t 计算，投资经费折合吨矿石价格为 11.29 元。

(二) 近期工作计划安排及投资安排

根据本矿山环境保护与土地复垦方案适用期内（7.5 年，2018 年 8 月~2026 年 1 月），根据矿山地质环境保护恢复治理与土地复垦总体部署，近期工程资金进度安排详见表 7-37。

表 7-37 近期矿山地质环境保护与土地复垦工作安排及投资计划表

工作年度	防治对象	治理措施	工程量	单位	单价(元)	工程费用(元)	年度费用(万元)	
2018.08-2019.7	矿区警示	警示牌	7	块	83.29	583.03	17.76	
	工业场地	挡土墙	基础开挖	32.7	m ³	22.63		740.00
			浆砌石	98.4	m ³	357.64		35191.78
			抹面	75	m ²	21.96		1647.00
		截排水沟	基础开挖	14	m ³	22.63		316.82
			浆砌石	10.8	m ³	357.64		3862.51
			抹面	24	m ²	21.96		527.04
	主硐口	护面墙	基础开挖	1.6	m ³	22.63		36.21
			浆砌石	9.7	m ³	357.64		3469.11
			抹面	30.4	m ²	21.96		667.58
		污水沉淀池	基础开挖	54	m ³	22.63		1222.02
	浆砌石		35.64	m ³	357.64	12746.29		
	堆渣场	挡土墙	基础开挖	43.6	m ³	22.63		986.67
			浆砌石	131.2	m ³	357.64		46922.37
			抹面	100	m ²	21.96		2196.00
	事故池		基础开挖	104	m ³	22.63		2353.52
			浆砌石	54	m ³	357.64		19312.56
抹面			486	m ²	21.96	10672.56		
损毁单元	表土剥离	1960	m ³	12.36	24225.60			
监测	地质灾害监测	108	次	80	8640.00			
	地形地貌经监测	12	次	80	960.00			
	水质监测	2	次	80	160.00			
	土地损毁监测	2	次	80	160.00			
2019.08-2020.07	矿山道路	挡土墙	基础开挖	218	m ³	4933.34	27.21	
			浆砌石	656	m ³	234611.84		

	堆渣场	截排水	抹面	500	m ²	21.96	10980.00	
			基础开挖	24	m ³	22.63	543.12	
			浆砌石	22	m ³	357.64	7868.08	
			抹面	88	m ²	21.96	1932.48	
	监测	地质灾害监测		108	次	80	8640.00	
		地形地貌经监测		12	次	80	960.00	
		含水层监测		16	次	80	1280.00	
		水质监测		2	次	80	160.00	
		土地损毁监测		2	次	80	160.00	
2020.08-2021.07	监测	地质灾害监测		108	次	80	8640.00	1.12
		地形地貌经监测		12	次	80	960.00	
		含水层监测		16	次	80	1280.00	
		水质监测		2	次	80	160.00	
		土地损毁监测		2	次	80	160.00	
2021.08-2022.07	监测	拆除建筑物		400	m ³	83.5	33400.00	19.88
		封堵硐口		3.9	m ³	357.64	1394.80	
		客土购买		3920	m ³	40	156800.00	
		地质灾害监测		72	次	80	5760.00	
		地形地貌经监测		7	次	80	560.00	
		含水层监测		8	次	80	640.00	
		水质监测		1	次	80	80.00	
		土地损毁监测		2	次	80	160.00	
2022.08-2023.07	复垦责任范围	场地清理		1.96	hm ²	41482.21	81305.13	21.34
		客土覆盖		3920	m ³	12.36	48451.20	
		表土覆盖		1960	m ³	12.36	24225.60	
		场地平整		1.96	hm ²	4.83	9.47	
		土地培肥		1.96	hm ²	15918.4	31200.06	
		穴植刺槐		3136	株	8	25088.00	
		撒播草籽		1.96	hm ²	2	3.92	
	监测	地质灾害监测		36	次	80	2880.00	
		地形地貌经监测		1	次	80	80.00	
		土地损毁监测		2	次	80	160.00	
合计							87.31	

近五年各项工程总投资费用 87.31 万元，其中 2018 年 8 月—2019 年 7 月投资 17.76 万元，2019 年 8 月—2020 年 7 月投资 27.21 万元，2020 年 8 月—2021 年 7 月投资 1.12 万元，2021 年 8 月—2022 年 7 月 19.88 万元，2022 年 8 月—2023 年 7 月 21.34 万元。

第八章 保障措施与效益分析

为保证本矿区地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施,全面落实“方案”各项工程进度安排,提高工程建设质量,平利县金石石英岩矿决定采取如下保障措施:

一、组织保障

(1) 把矿山地质环境保护和土地复垦工作列为矿山管理工作的重点。

(2) 平利县金石石英岩矿应成立矿山地质环境保护和土地复垦项目的组织领导机构,对该矿山地质环境保护和土地复垦项目负责;平利县国土资源局负责矿山地质环境保护和土地复垦的监督管理,确保矿山地质环境治理和土地复垦工程的按时、圆满实施。

(3) 根据实际需要,设立主管矿山地质环境保护、土地复垦工作的职能部门,对矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作进行宣传、组织,对员工进行培训、教育,负责具体工程措施的落实工作。

(4) 加强矿山职能部门的管理。严格按照矿山地质环境保护与治理、生产建设土地复垦项目的相关要求,明确各职能部门在矿山生产过程中的职责和工作指标。

二、技术保障

(1) 矿业开发将引进先进的生产设备和专职矿山地质环境恢复治理、土地复垦工程的技术人员,为矿山地质环境治理、土地复垦工作提供设备、技术保障。

(2) 增置矿山测量设备、矿山地质环境监测等仪器设备,为矿山地质环境、土地资源监测提供设备保证。

(3) 矿山企业在具体进行地质环境治理、土地复垦工作时,应分别选择具有地质灾害勘察/设计、土地规划甲级资质并具有矿山环境治理方面经验丰富的单位进行设计,选择具有地质灾害乙级以上施工资质单位进行施工。

(4) 采矿权人编制的“矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案”、“治理或复垦设计书”应当充分征求公众意见,听取土地权益人、使用人意见,报国土资源主管部门审查,并根据主管部门审查意见书,落实工程费用,细化施工进度并组织实施。

三、资金保障

(一) 基金计提

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》(陕国土资发[2018]92号),矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金,由矿山企业单设会计科目,根据规定标准按

月计提存储，其费用计入生产成本，在所得税前列支，基金专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。具体核算办法按照国家现行财务和会计制度执行。同时，矿山企业需在其银行账户设立基金账户，并单独设置矿山地质环境治理与土地复垦基金科目，单独反映矿山地质环境治理与土地复垦基金的提取与使用情况。基金按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原创进行管理。

矿山企业按月提取基金，按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取。其计算公式如下：

矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数。矿种系数见表8-1，开采系数见表8-2。

表8-1 基金计提矿种系数一览表

矿产	矿种	矿种系数
能源矿产	煤炭、油页岩	1.8%
	石油、天然气	0.6%
	煤层气、页岩气	
金属矿产	铁矿	1.2%
	其他金属矿产	0.8%
	放射性矿产	1.4%
非金属矿产	建筑材料矿山	1.7%
	其他非金属矿产	0.8%
水汽矿产	矿泉水	0.2%
	地热	0.2%
0.8%为本矿山矿种系数		

表8-2 基金计提开采系数一览表

矿种		露天开采		地下开采			
能源矿产	开采方式	自上而下水平分层采矿业(自然排水)	露天坑采法(人工排水)	充填开采	不允许地表塌落	允许塌陷	
	开采系数	1.2	1.6	0.3	0.7	柱式采煤法	壁式采煤法
金属矿产	开采方式	露天高边坡采矿业(高差≤15米)	露天高边坡采矿业(高差≥15米)	充填开采	不允许地表塌落	允许塌陷	
	开采系数	1.4	1.8	0.3	0.5	空场法	崩落法
非金属矿产	开采方式	露天高边坡采矿业(高差≤15米)	露天高边坡采矿业(高差≥15米)	充填开采	不允许地表塌落	允许地表塌落	
	开采系数	1.5	2.0	0.3	0.5	1.0	
水汽矿产	开采系数	1.0					
0.5为本矿山开采系数							

地区系数：陕南地区系数1.2；陕北黄土高原地区系数1.1；关中、汉中盆地系数1.0。

根据上述的各项系数规定，本矿山的矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金计提数额=原

矿月销售收入 $\times 0.8\% \times 0.5 \times 1.2$ 。

（二）基金使用

1、矿山企业应根据国土资源主管部门公告后的矿山地质环境保护与土地复垦方案，严格落实矿山地质环境保护、恢复治理和土地复垦等工作。基金应当按月提取，及时使用，不得挤占和挪用。年度结余资金必须转下年度使用。当年计提基金不足矿山地质环境治理恢复与土地复垦实际支出的，超出部分由矿山企业补齐。

2、依法转让的采矿权，原采矿权人应先对本矿山已产生的矿山地质环境问题进行恢复治理，对已损毁土地进行复垦后方可办理转让手续，如未进行恢复治理与土地复垦或恢复治理与土地复垦达不到要求的，原采矿权人已经提取的基金根据现有矿山地质环境问题与土地损毁现状进行估算后一并转让，受让人继续按照本办法提取、使用基金。

（三）基金监督使用

1. 每年度末矿山企业应将本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金提取、使用情况及下一年度计划使用情况上报县、市国土资源主管部门，县、市国土资源主管部门汇总后报省国土资源厅备案。基金的提取、使用及矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的执行情况，列入矿山企业矿业权人勘查开采信息公示信息内容。

2、矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金提取、使用、管理情况纳入各级国土资源部门、财政部门随机抽查事项清单。各级国土资源部门、财政部门按照“双随机、一公开”的方式对企业矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金的提取、使用、管理进行动态监管。

3、对于不按要求提取、使用、管理基金的，或未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作的，责令其限期整改；逾期不整改或整改不到位的，将其列入矿业权人勘查开采信息公示公开系统异常名录或严重违法失信名单，不受理其采矿许可证的申请、延期、变更、注销等手续，并不受理其新的建设用地申请。对于拒不履行矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务的企业，国土资源主管部门将对其违法违规信息建立信用记录，纳入全国共享平台并向社会公布；并可指定符合条件的社会组织就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼，并根据有关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。

4、对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作不履行或屡次履行不到位的矿山企业，可由国土资源主管委托第三方进行治理与复垦，其费用从矿山企业的基金中列支。

四、 监管保障

（1）实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督，对项目区内农民及其他相关人员提出的合理化建议及时进行采纳。

(2) 实行项目法人负责制

项目实施必须在县政府的统一领导下，由土地管理部门牵头，实行项目法人负责制和县政府领导下的逐级负责制。

(3) 实行项目工程招标制

为保证工程施工质量及进度，矿山地质环境恢复治理工程及土地复垦工程原则上采用工程招标制，向社会公开招标，择优定标。

(4) 实行工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位。监理单位对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。监理单位要按照相关工程监理规范做好项目施工的监督管理，确保所有工程满足设计要求。

(5) 验收制度

按照《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》、《陕西省矿山地质环境恢复治理保证金管理办法》《陕西省土地整理复垦开发项目竣工验收工作指南》要求对项目进行验收。项目所在地县级国土资源主管部门负责对义务人履行矿山地质环境保护与土地复垦情况进行监察，并在政府门户网站上公开。

五、效益分析

5.1 环境效益

(1) 通过矿区地质环境保护与土地复垦工程的实施，完成矿区生态重建任务，提高矿区植被覆盖程度，美化矿区环境，降低了矿业开发对环境的负面影响。

(2) 还可有效防止矿山岩土侵蚀和水土流失，减轻水体污染程度，保护周围群众的饮水和粮食安全。

5.2 社会效益

矿区地质环境保护与土地复垦工程实施的社会效益包括以下三方面：

(1) 消除了矿山工程建设及运行期间引发的滑坡、泥石流等地质灾害，确保矿区及其周边人民生命财产的安全。

(2) 保护了矿区水土资源，减轻了沟道、河流的洪水泥沙危害，维护了矿区下游山区环境安全，恢复山区原貌。

(3) 缓解矿山企业与周围民众的矛盾，密切矿农关系，有利于社会稳定和区域经济持续发展。

5.3 经济效益

取得的经济效益具体表现在以下方面：

(1) 平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，需要大量人力、物力，可以增加部分当地居民就业，可以促进当地建筑材料的销售，增加了当地农民的收入。

(2) 可减少地质灾害对人民生命财产的威胁，也就减少了经济损失。

六、公众参与

本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，要求矿山地质环境保护与土地复垦工程在方案调研、编制、实施及验收阶段均要广泛的征求相关政府、工程技术人员及项目土地权属区公众意见，确保项目实施的公开、公正，技术合理，公众满意，效果明显。

6.1 项目编制前期公众参与

(1) 做好公众参与的宣传和动员工作

为了广泛征询群众意见，项目编制单位在对矿山资料收集、现场调查的基础上，整理了矿山存在的环境问题，及其对当地民众的生产生活的影响及伤害，有针对性的和矿业权人、当地政府、村委会成员进行沟通，以便为公众调查做好动员和准备，动员广大群众积极参与。

(2) 公众意见征询

本次公众意见征询采用走访、集体座谈会的形式开展。主要有以下几项：

① 征询长安镇国土所、平利县国土局相关管理人员的意见，认真听取了国土部门对矿区地质环境保护与土地复垦提出的要求及建议，包括：第一，土地复垦尽量不要造成新的土地损毁；第二，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生态环境等；第三，复垦设计要通过政府部门审批。

② 征询长安镇政府及环境保护部门的意见，了解了矿区复垦后对环境改善要求的最低限度，要求矿山环境保护与土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。

③ 由矿山企业组织当地群众，召开了公众调查，详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等，广泛征询群众对矿山地质环境的影响的意见和看法，同时发放公众参与调查表。

“公众参与调查表”是方案编制单位根据《陕西省平利县金石石英岩矿矿产资源开发利用方案》，结合项目土地复垦的要求，编制了《平利县金石石英岩矿土地复垦方案公众参与调查

表》，以全面了解矿区公众对地质环境与土地复垦的详细意见，土地复垦方案公众参与调查表样式见表。

（3）调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《平利县金石石英岩矿土地复垦方案公众参与调查表》10份，收回10份，回收率达到100%。

（4）公众参与调查结论

本次公众参与调查范围广，方法适当，调查对象基本覆盖了该项目主要影响的村镇村民、地方国土部门和环境部门等，调查人群代表性强，公众参与调查表回收率高，调查结果是客观公开的。通过公众参与调查，可以认为：

1) 公众参与调查表回收率达到100%，表明评价区域公众对项目非常关心，公众环境保护意识很强。

2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

3) 项目建设得到周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目建设可能带来的不利影响的主要方面，也是该项目建设过程中设计、施工以及环境保护中的核心问题。

6.2 项目实施阶段公众参与建议

（1）公众参与方式

项目实施过程中公众的参与是至关重要的，项目建设单位应组织当地人员进行土地复垦的施工。施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题、灌排设施布设问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门、林业部门、国土部门和当地农民代表组成施工监理小组。通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的土地复垦工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

1) 按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程的内容，并且公告期限不能少于10日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

2) 对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查,对比土地复垦报告,看是否按照报告中的复垦标准进行施工,并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中的意见及采纳情况也应及时公告。

(2) 公众参与的意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际,土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法;组织当地人员进行土地复垦施工,增加了当地农民的收入;环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题,实施具体的、行之有效的举措,强调环保达标、环保负责的理念,提高了施工的环境质量;国土部门和当地农民代表的参与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用;通过当地农民对复垦区域的了解情况和当地植被的生长种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导,对植被的种植方式起到很大的指导意义。

因此在施工期间进行公众参与是非常重要的。

6.3 项目竣工验收阶段公众参与建议

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地国土部门、环境部门、林业部门、农业部门和当地农民组成验收小组,将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设施工人员在土地复垦项目中的参与积极性。

1) 公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况,听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和区国土部门关于该项目验收监测结果报告,同时提出自己的意见和建议。

2) 施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间,按照分组分区复垦,对各复垦区承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开,这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣,对于工程质量好,进度快的施工单位,下期复垦任务中优先考虑。

第九章 结论与建议

一、结论

(1) 《平利县金石石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的规划年限为7.5a, 适用年限7.5a (即2018年8月~2026年1月)。若矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的, 应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案, 并报相关部门审批、备案。

(2) 平利县金石石英岩矿为重要区内的小型石英岩矿矿山工程, 矿区地质环境条件复杂, 地质环境影响评估级别为一级。评估区总面积为2.004km², 调查区面积3.104km²。

(3) 现状评估认为, 评估区以原始地貌为主, 无工程建设, 地质灾害弱发育, 危险性小。

(4) 预测评估认为: ① 矿区工程建设加剧、遭受地质灾害可能性小, 危险性小; ②新建PD1主平硐硐口、采矿工业场地工程建设引发滑坡地质灾害可能性中等, 危险性中等。③矿山采空区引发地面塌陷、地面裂缝地质灾害可能性小, 危险性小。④矿山道路工程建设引发滑坡地质灾害可能性中等, 危险性中等。⑤新建堆渣场引发滑坡、泥石流地质灾害可能性中等, 危险性中等。

(5) 矿山地质环境影响程度现状评估: 矿区自设立以来未进行开采活动及工程建设, 矿区以原始地貌为主, 将整个评估区划分为较轻区, 总面积2.004km², 占评估区面积的100.0%。矿山活动对矿区地质环境影响程度较轻, 存在的地质环境问题少, 危害程度较轻。

(6) 矿山地质环境影响程度预测评估: 共划分地质环境影响程度分区4块, 其中地质环境影响程度较严重区 (II_{Y1}~II_{Y3}) 包括矿山道路、PD1主平硐及硐口工业场地、堆渣场、排土场, 总面积约0.01927km², 占评估区面积的0.95%。拟建PD1主平硐硐口、采矿工业场地以及新建矿山道路切坡平场易引发滑坡地质灾害, 危险性中等; 新建堆渣场引发滑坡、泥石流地质灾害可能性中等, 危险性中等。对矿区地下含水层破坏较轻, 对矿区水土污染较轻, 但对矿区原生地形地貌景观破坏较严重。较轻区 (III_Y) 主要为地下开采区域及评估区内除较严重区外的其他区域, 总面积1.98473km², 占评估区面积的99.05%。预测该区地质灾害弱发育, 危险性小; 遭受、加剧、引发地质灾害危险性小; 矿山活动对地形地貌景观影响及破坏程度较轻。

(7) 矿山土地损毁现状调查及预测评估认为, 总损毁土地面积为1.96hm², 全部为拟损毁土地面积。

(8) 根据矿山地质环境问题类型、分布特征、危害性及矿山地质环境影响评估结果, 本矿山地质环境保护与恢复治理区域可分为次重点防治区和一般防治区2个级别4个区块。其中, 次重点防治区 (II_Z) 3个区块, 总面积约0.01927km², 占评估区面积的0.95%; 一般防治区 (III_Z)

1个区块，面积1.98473km²，占评估区面积的99.05%。

(9) 平利县金石石英岩矿土地复垦区由3个损毁区组成，包括硐口及采矿工业场地、矿山道路、堆渣场(排土场)，总面积1.96hm²，损毁土地为本方案土地复垦责任范围，面积1.96hm²。复垦责任主体为陕西平利涌金矿业能源科技有限公司。

(10) 本方案将矿区土地复垦责任范围内损毁土地划分为3个复垦单元，主要为矿山道路、采矿工业场地及硐口、堆渣场，复垦方向为乔木林地，总面积1.96hm²。

(11) 针对矿山存在的矿山地质环境问题，根据矿山地质环境影响预测评估结论，在重点防治区内布设了防治工程。主要工程手段为砌筑浆砌挡墙、修建截排水渠、竖立警示牌修建污水沉淀池、事故池等措施。

(12) 矿山土地复垦采取工程措施、生物措施、化学措施、监测措施相结合的治理措施。具体包括客土回填、覆土、平土、培肥、栽种乔木、林间种草等措施。

(13) 平利县金石石英岩矿矿山地质环境治理和土地复垦工程静态投资总费用113.53万元，其中矿山地质环境治理工程静态总投资费用59.06万元；土地复垦工程静态总投资费用54.47万元。按设计可采储量10.05万吨计算，项目总经费折合吨矿石价格为11.29元/吨；按照复垦责任范围面积1.96hm²计算，后续土地复垦亩均静态投资为1.85万元/亩。

方案适用期内(近期五年)矿山地质环境治理与土地复垦总投资费用87.31万元，其中2018年8月—2019年7月投资17.76万元，2019年8月—2020年7月投资27.21万元，2020年8月—2021年7月投资1.12万元，2021年8月—2022年7月19.88万元，2022年8月—2023年7月21.34万元。

二、建议

(1) 本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测、土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计，建议矿山企业在开展相关业务时，需委托具有地质灾害、土地规划等相关勘察、设计资质单位对矿山环境治理及土地复垦进行专项工程勘察、设计。

(2) 严格按照《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)、本方案监测要求及矿山建设实际情况，编制矿山地质环境监测设计，强化矿山建设、生产、闭坑不同阶段的地质环境监测工作。定期向主管政府部门汇报监测结果，提交监测专项报告。

(3) 地质灾害具有动态性，不定期对地质灾害危险(易发)地段进行巡查、监测、预报，对险情及时采取措施，防患于未然。