

陕西恒凯裕顺能源科技有限公司
神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

陕西恒凯裕顺能源科技有限公司

2024年4月

陕西恒凯裕顺能源科技有限公司
神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：陕西恒凯裕顺能源科技有限公司

法人代表：高晓东

总工程师：张春生

编制单位：西安溟泰土地规划咨询有限公司

法人代表：郜培露

总工程师：白建昌

项目负责：杨钊

编写人员：杨钊 向旭东

制图人员：王新刚 樊双

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	陕西恒凯裕顺能源科技有限公司			
	法定代表人	高晓东	联系电话	13669120777	
	单位地址	陕西省神木市神木市中鸡镇中鸡村折家海则五组			
	矿山名称	神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿			
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	西安溟泰土地规划咨询有限公司			
	法定代表人	郜培露	联系电话	13571956085	
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话	
		任锦龙	审 核	15691712870	
		杨钊	报告编制	15389032569	
		向旭东	报告编制	18049261693	
		王新刚	图件绘制	15389032569	
		樊双	图件绘制	15691518658	
审 查 申 请	<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">陕西恒凯裕顺能源科技有限公司 联系人：张春生 联系电话：13669120777</p>				

陕西恒凯裕顺能源科技有限公司
神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
委托书

西安溟泰土地规划咨询有限公司：

现委托贵公司编制《陕西恒凯裕顺能源科技有限公司神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。贵公司应在接受委托后，请认真履行职责，及时完成委托事项，并提交报告。

委托单位：陕西恒凯裕顺能源科技有限公司

2023年12月

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	8
二、矿区范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	9
四、矿山开采历史及现状	16
第二章 矿区基础信息	18
一、矿区自然地理	18
二、矿区地质环境背景	21
三、矿区社会经济概况	23
四、矿区土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	26
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	29
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	29
二、矿山地质环境影响评估	29
三、矿山土地损毁预测与评估	36
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	39
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	43
一、矿山地质环境治理可行性分析	43

二、矿区土地复垦可行性分析	44
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	56
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	56
二、矿山地质灾害治理	57
三、矿区土地复垦	58
四、矿山地质环境监测	66
五、矿区土地复垦监测和管护	67
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	69
一、总体工作部署	70
二、阶段实施计划	71
三、近期工作安排	72
第七章 经费估算与进度安排	74
一、经费估算依据	74
二、矿山地质环境治理工程经费估算	81
三、土地复垦经费估算	83
四、总费用汇总与年度安排	87
第八章 保障措施与经济效益分析	89
一、组织保障	89
二、技术保障	90
三、资金保障	90
四、监管保障	91
五、效益分析	92
六、公众参与	94
第九章 结论与建议	95
一、结论	95
二、建议	98

一、附图

- (1) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境问题现状图（1:1000）；
- (2) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿区土地利用现状图（1:1000）；
- (3) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境问题预测图（1:1000）；
- (4) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿区土地损毁预测图（1:1000）；
- (5) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿区土地复垦规划图（1:1000）；
- (6) 神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境治理工程部署图（1:1000）；

二、附表

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、公众参与调查表；
- 3、矿山地质环境保护及土地复垦估算表；

三、附件

- 1、陕西恒凯裕顺能源科技有限公司神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 2、神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿采矿权挂牌确认及出让合同；
- 3、营业执照；
- 4、陕西省企业投资项目备案确认书；
- 5、神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案评审意见。

前 言

一、任务由来

神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿位于神木市城区 195° 方位、直距 27km 处，行政区划属于神木市高家堡镇管辖。

2022 年 10 月陕西恒凯裕顺能源科技有限公司以挂牌出让的方式获得了采矿权，为了加强矿山在开发过程中做好环境保护、土地复垦，促进矿山企业合理开发利用资源，最大限度的减少和降低采矿活动对矿区周边地质环境和土地资源的破坏和影响，有效落实地质环境治理措施和土地复垦措施，有计划的开展矿山地质环境保护和土地复垦，保护人民生命和财产安全，使矿区地质环境及时、有效的得到改善。依据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《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）等文件精神，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。受陕西恒凯裕顺能源科技有限公司委托，西安溟泰土地规划咨询有限公司承担了《陕西恒凯裕顺能源科技有限公司神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的

根据《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）文件精神，本次编制《方案》主要目的是：

1、通过对矿山地质环境现状的调查，查明矿山地质环境问题现状及土地损毁现状，进行矿山地质环境影响现状评估和预测评估。

2、进行矿山地质环境影响现状评估预测评估，对矿山地质环境的影响作出预测评估；进行矿山地质治理分区，并提出治理措施，提出矿山地质环境保护与恢复治理工程部署，提出矿山地质环境保护与恢复治理、监测工程；进行矿山地质环境保护与恢复治理经费估算，提出保障措施，进行效益分析；最终提出有针对性的技术措施及建议。

3、通过编制本方案，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，保证土地复垦义务落实，合理利用土地，防止水土流失，保护和恢复生态环境。明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；通过分析矿山开采过程中造成的土地损毁类型，分析各类土地的损毁时间、损毁范围和损毁程度，量算并统计各类损毁土地的面积；

4、根据现状调查和预测分析结果，分别统计各类损毁土地面积，确定各类损毁土地的复垦责任面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定待复垦土地的复垦时间、复垦方向；在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并进行复垦工程的投资概算。

5、该矿山为企业新建矿山，为企业办理采矿证提供基础技术资料。

三、编制依据

（一）委托书

矿山地质环境保护与土地复垦方案委托书，陕西恒凯裕顺能源科技有限公司，2023年12月。

（二）法律、法规、政策

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》（国土资规[2016]21号）；

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；

3、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]号4号）；

4、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

5、《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）；

6、《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕国土资环发[2017]39号）；

- 7、《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）；
- 8、《陕西省国土资源厅关于规范矿业权人勘查开采信息公示异常名录管理的通知》（陕国土资矿发[2018]15号）；
- 9、《陕西省国土资源厅关于进一步落实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]120号）；
- 10、《关于全面做好2019年度矿山地质环境治理恢复工作的通知》（陕自然资发[2019]15号）；
- 11、陕西省自然资源厅关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复技术要求预验收办法》的通知，（陕自然资发[2019]5号）；
- 12、陕西省自然资源厅陕西省财政厅关于加快推进矿山地质环境保护与土地复垦方案落实和基金提取使用的通知（陕自然资发[2020]57号）；
- 13、关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见（自然资规〔2019〕6号）。

（三）标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031-2011）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 6、《造林技术规程》（GB/T15776—2016）；
- 7、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91-2002）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 9、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）；
- 10、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 11、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 12、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 13、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；

14、《陕西省矿山地质环境综合调查技术要求(试行)》(陕自然资修复发[2020]24号)；

15、《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》及配套定额(陕发改项目[2017]1606号文)。

(四) 技术文件

1、《陕西省矿山地质环境监测规划》，2020年7月；

2、土地利用现状图，(第三次全国国土调查主要数据成果)2021年8月公布；

3、神木市国土空间总体规划(2021-2035)；

4、《陕西省神木县地质灾害详细调查报告》，陕西省地质环境监测总站，2014年12月；

5、《陕西恒凯裕顺能源科技有限公司神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》(2024年3月)(以下简称《开发利用方案》)；

6、矿山现场调查收集的资料等。

四、方案适用年限

根据《开发利用方案》，以2022年3月31日为储量估算基准日，矿区推断保有资源量为60.89万 m^3 。合93.37万吨。设计利用资源量：52.60万 m^3 ，折合78.90万吨；可采资源量：49.97万 m^3 ，折合74.95万吨；矿山生产能力为25万吨/年，基建期0.5年，生产期3年，矿山服务年限为3年。

依据《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/T1031-2011)，考虑0.5年的闭坑期与6年的管护期，该矿山地质环境保护与土地复垦规划治理年限为10年，本《方案》的适用年限为10年，方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。

当矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图0.5-1。

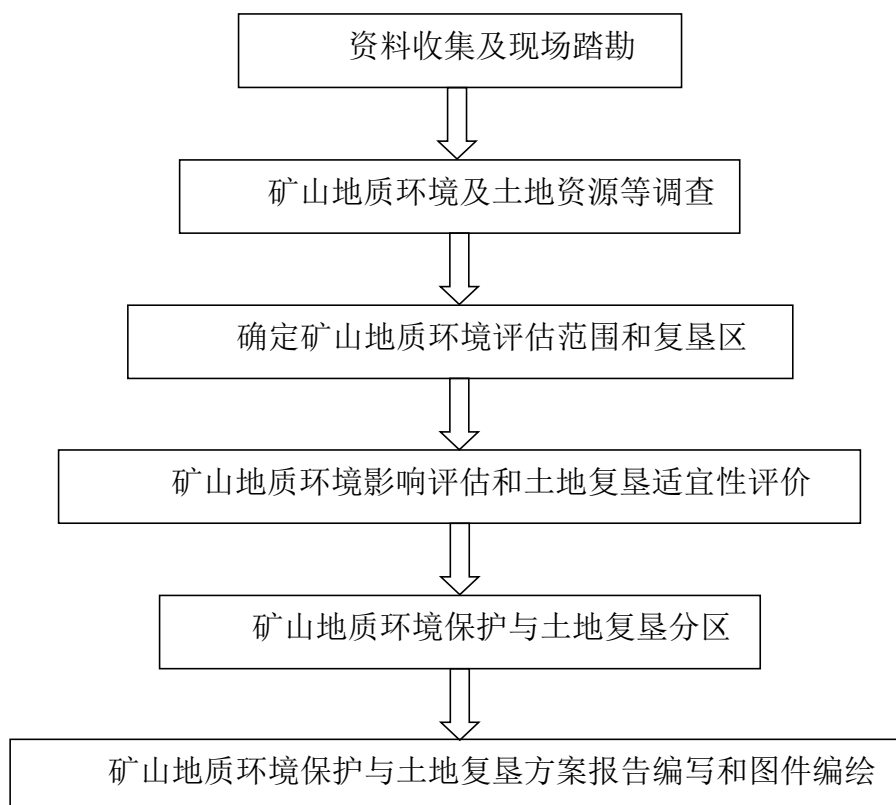


图 0.5-1 工作程序框图

（二）工作方法

2023年12月5日，我公司受陕西恒凯裕顺能源科技有限公司的委托，编制神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，接受委托后我公司立即成立工作组，我公司总经理任组长，技术部部长任副组长，安排三名经验丰富的水工环工程师及土地规划工程师为方案编制成员，组长对编制工作进行统筹安排之后，副组长领导各成员立即开展各项工作。根据该矿山的特点，本次评估工作主要采用资料收集、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、资料收集

接受委托后积极与矿山企业沟通，并收集项目相关资料：矿区地质环境条件、地质灾害现状、矿山开发利用现状和开发利用方案、地形地质图及土地利用现状图等资料。通过分析资料，了解矿山概况和土地利用情况，确定了还需补充的资料内容，初步拟定了现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

2、现场踏勘和野外调查

2023年12月8日至12月11日，前往项目区进行现场踏勘，派专业技术人员进行野外实地调查，进一步了解矿区地质环境条件、地质灾害和矿山开发利用现状等情

况。收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状、权属等资料。同时进行公众调查，调查公众对土地复垦利用方向的意愿以及对复垦标准与措施的意见。野外调查采用 1:1000 地形图做手图，典型的地貌、岩土体、斜坡结构、露天采场等进行数码拍照。调查方法采用路线穿插追踪法，调查主要内容包括：地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、矿体地质特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等，调查各类地貌、土地资源利用、水文地质及地质灾害的现状规模及稳定性等，确定各类地质问题的成因类型、分布规模、威胁对象，以及矿山开采活动对矿山地质环境的影响等。

3、初步方案编制

地质环境问题，按照规范进行矿山地质环境影响评估，并在评估的基础上进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，从而制定防治工程措施和进行部署，并根据防治工程量进行经费估算。通过对项目区进行土地损毁分析与预测、土地复垦适宜性评价，确定复垦单元和范围，对各复垦单元进行工程设计与工程量测算，安排实施复垦计划。按照规范编写形成矿山地质环境保护与土地复垦方案初稿，并征求县国土资源局和矿山企业的意见，确定方案评审稿，报国土部门接受审查。

4、完成工作量

我公司于 2024 年 4 月上旬完成报告的编制工作，投入的工作量见表 0.4-1。

表 0.4-1 工作量完成一览表

序号	工作内容	计量单位	完成工作量
01	收集资料	份	3
02	调查面积	km ²	0.3391
03	调查路线	条	2
04	调查点	个	2
05	拍摄照片	个	10
06	附图	张	6
07	完成综合报告	份	1
08	公众参与调查	份	15
09	矿区土地地类调查	损毁单元	历史采场，损毁地类为灌木林地
10	土壤剖面	条	2
11	土地损毁方式调查	类型	压占和挖损损毁
12	土地损毁程度调查	程度	损毁程度重度

5、报告质量控制措施

本次评估严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序、评估方法开展工作。对各种地质现象进行了详细的记录，采用高精度手持 GPS 与地形对照相结合的方法定位，并进行数码照相，保证了第一手资料的准确性和可靠性，对所取得的资料进行了系统的整理和综合分析，在此基础上编制了本报告和相关图件，其评估内容和工作程序符合有关技术要求。公司内部成立组长、副组长、成员的“三级校审”机制，形成报告初稿之后，聘请外单位经验丰富的专业技术人员进行指导和校审，最终提交国土部门进行评审，报告成果质量可靠。

矿山企业：我公司（陕西恒凯裕顺能源科技有限公司）委托西安溟泰土地规划咨询有限公司开展《神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，提供了《开发利用方案》等相关资料及数据，我公司承诺对方案编制所提供的资料及数据的真实性、科学性负责，并承诺对提供的资料负法律责任。

编制单位：我公司（西安溟泰土地规划咨询有限公司）收据的资料及数据主要来源于矿山企业（陕西恒凯裕顺能源科技有限公司），野外调查数据及资料来自于项目组实地外业调查。我公司承诺对本方案中相关数据的真实性、科学性、结论的可靠性负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置

神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿位于神木市城区 195° 方位、直距 27km 处，行政区划属于神木市高家堡镇管辖，矿区中心直角坐标为（2000 国家大地坐标系）：X：4281059、Y：37445212。距离高家堡镇 14km。面积 0.216km²。

(二) 交通情况

矿区交通以公路为主，距离 G1812（神木-榆林段）高速 15km，各乡镇、乡村之间均有简易公路相通。南部有简易乡村公路相接。交通较为便利。交通位置见图 1.1-1。



图 1.1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿拟设矿区范围由 14 个拐点组成，为 K1 和 K2 矿体，矿区面积为 0.216 km²，开采深度为+1183m~1157m，批准生产能力 25×10⁴t/a，开采矿种为建筑用砂，开采方式为：露天开采，详见矿区范围拐点坐标表 1.2-1。

表 1.2-1 拟设矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4281326.44	37444996.00	8	4280911.28	37445263.03
2	4281361.05	37445088.67	9	4280832.44	37445281.95
3	4281313.63	37445120.81	10	4280687.32	37444997.91
4	4281108.88	37445468.88	11	4280851.18	37444854.65
5	4280975.66	37445558.31	12	4280912.93	37445086.91
6	4280864.68	37445344.17	13	4281077.00	37445052.00
7	4280923.31	37445308.80	14	4281094.35	37444957.43
矿区面积：0.216km ²					
开采标高：1183~1157m					

三、矿山开发利用方案概述

（一）周边矿业权设置

矿山周边无其他矿业权设置，矿业权界线清楚，无重叠、无矿业权纠纷。周边矿业权设置见图（见图 1.3-1）。

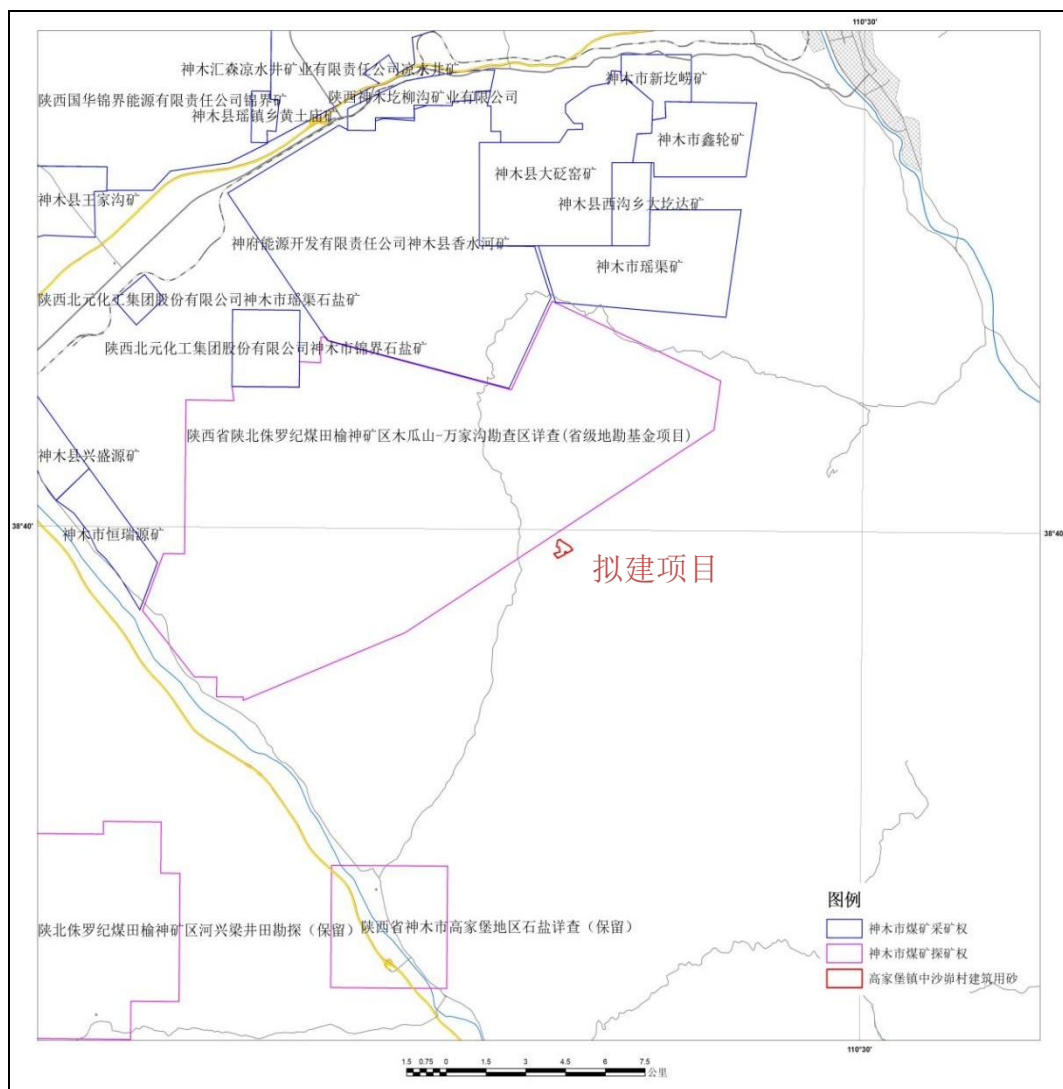


图 1.3-1 矿区位置图

(二) 开采对象和开采范围

1、开采对象

开采对象为矿山采矿权范围内的建筑用砂。

2、开采范围

开采范围与《开发利用方案》中的资源储量估算范围一致，开采标高为 1183m—1157m，开采面积为 0.216km²。

(三) 矿山资源储量及建设规模

1、保有资源储量

依据《开发利用方案》，截止 2022 年 3 月 31 日矿山保有资源量为 60.89×10⁴m³，

折合 $93.37 \times 10^4 \text{t}$ 。

2、设计利用资源储量

根据圈定的露天境界，采用分层法计算，设计利用资源量为 $52.60 \times 10^4 \text{m}^3$ 折合 78.90 万吨；开采回采率 95%，可采资源量： $49.97 \times 10^4 \text{m}^3$ ，折合 74.95 万吨；设计资源利用率：80.28%；综合利用率 100%。

3、建设规模

矿山设计生产规模为 $25 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限为 3a，依据《规范》(DZ/T0223-2011) 附录 D.1 (续)，矿山生产建设规模分类一览表进行比对，属中型矿山。

4、产品方案

产品方案：建筑用砂矿（用于筑路材料）。

（四）开采方式

该矿山采用露天开采方式。为山坡型露天矿山。

（五）采矿工艺

1、采矿方法

本矿山露天采矿区分 K1、K2 采场，矿山开采最高标高+1183m，最低标高为+1157m，为山坡露天矿，开拓工程主要为修筑连接山坡至工业场地的矿山公路，自上而下分层+分台阶式开采方式，分别为 1180m 安全平台、1175m 清扫平台、1170m 清扫平台、1165m 安全平台、1160m 安全平台、1157m 底部平台。露天采场终了台阶坡面角 $\leq 40^\circ$ ，工作台阶坡面角取 $\leq 40^\circ$ ，终了边坡角 $8^\circ - 15^\circ$ （见下图 1.3-2）。最终总境界面积 158984m²。其中 K1 采场 98122m²；K2 采场 60862m²。采剥工艺顺序为：开拓→铲装→运输。（见下图 1.3-2）

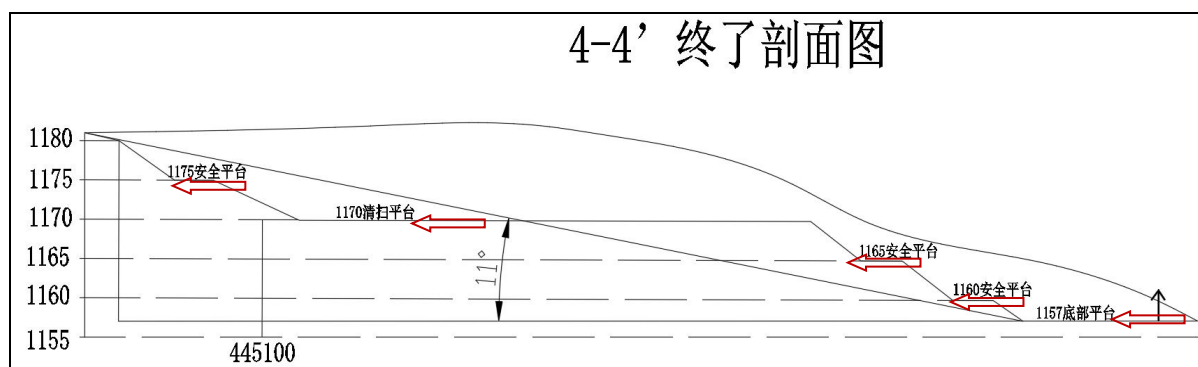


图 1.3-2 开采终了剖面图

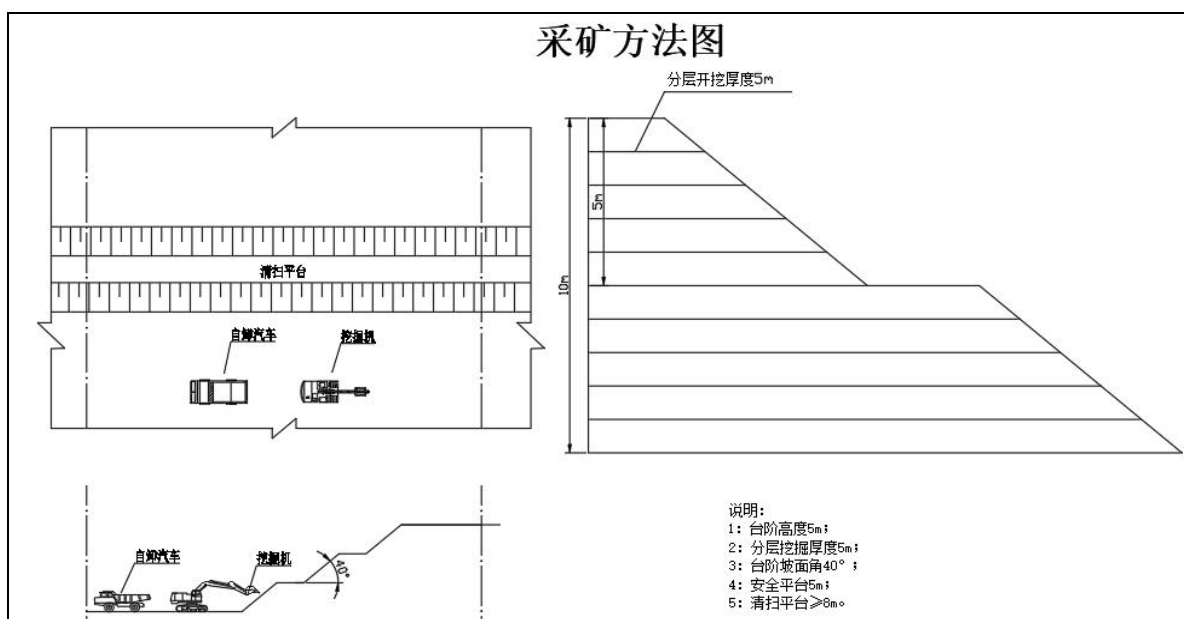


图 1.3-3 采矿方法示意图

表 1.3-1 露天开采境界圈定表

项目		K1 采场参数	K2 采场参数	备注
境界	采场上口尺寸	长 605m, 宽 212m	长 340m, 宽 220m	
	采场下口尺寸	长 550m, 宽 105m	长 310m, 宽 160m	
台段	台段高度	5m	5m	
	台段数量	6 个	5 个	
	第一采矿台段标高	1180m	1175m	
	最低开采标高	1157m	1157m	
开采终了边坡高度		最大 26m	最大 21m	
平台宽度	最小工作平台宽度	大于 40m	大于 40m	
	安全平台宽度	5m	5m	
	清扫平台宽度	>8m	>8m	
边坡角	工作坡面角	40°	40°	
	终了坡面角	≤40°	≤40°	
	终了边坡角	11°-15°	8°	

2、年度开采计划

第一年：开采 K1 矿体：1180 平台及 1175 平台矿体；最终形成 1180 平台及 1175 平台，形成 1183-1180 及 1180-1175 终了边坡。开采 K2 矿体：1175 平台及 1170 平台矿体，最终形成 1175 平台及 1170 平台，形成 1180-1175 及 1175-1170 终了边坡终了边

坡。采矿总量约 25 万吨。

第二年：开采 K1 矿体：1170 平台矿体，最终形成 1170 平台，形成 1175-1170 终了边坡；开采 K2 矿体：1165 平台矿体，最终形成 1165 平台，形成 1170-1165 终了边坡。采矿总量约 25 万吨。

第三年：开采 K1 矿体：1165 平台、1160 平台及 1157 平台矿体，最终形成 1165 平台、1160 平台及 1157 平台，形成 1170-1165、1165-1160 及 1160-1157 终了边坡；开采 K2 矿体：1160 平台及 1157 平台，形成 1165-1160 及 1160-1157 终了边坡。采矿总量约 25 万吨。

矿山总体开采部署计划详见附图 1.3-4 年度开采计划示意图。

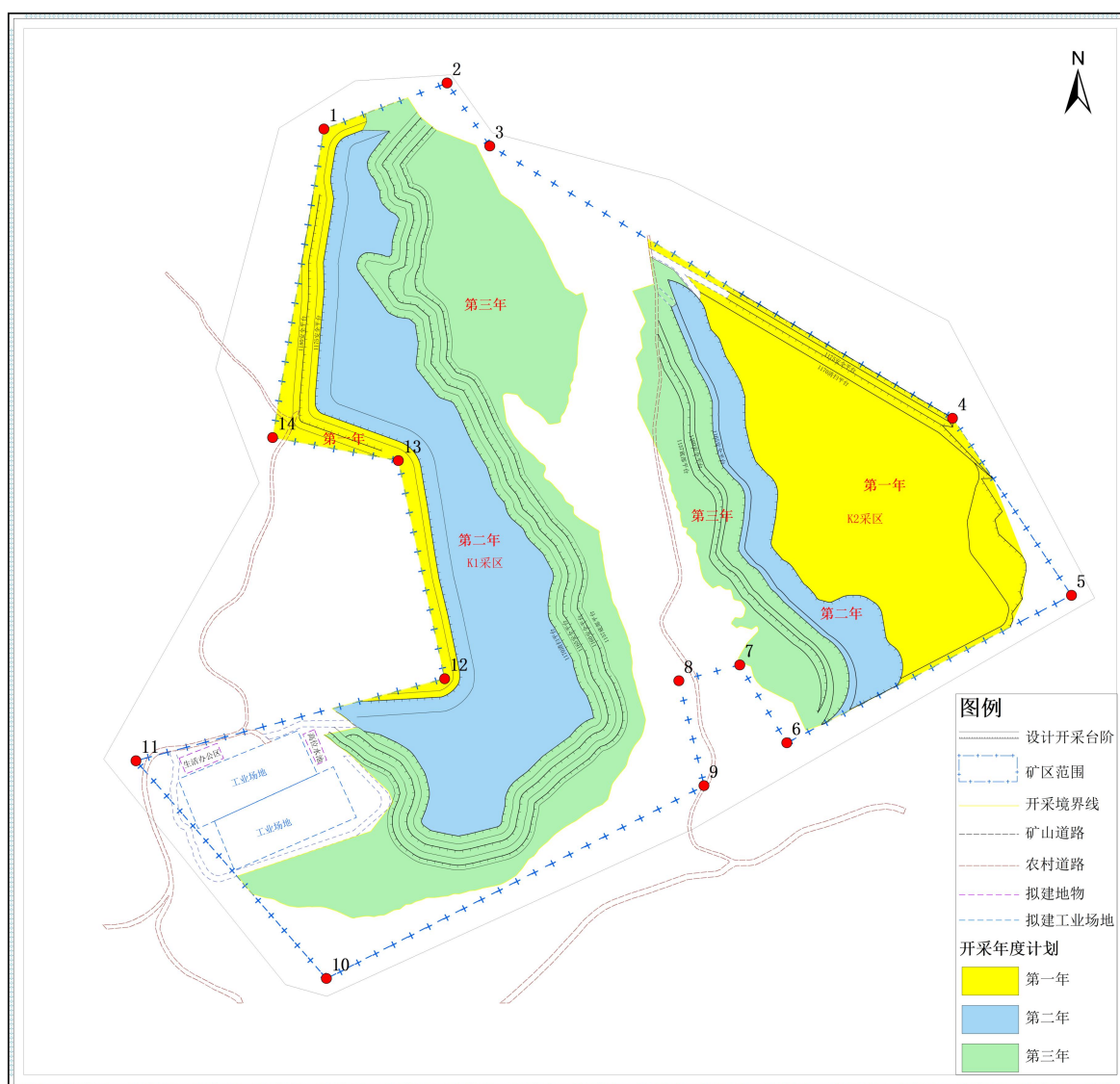


图 1.3-4 年度开采计划示意图

(六) 开拓运输方案

矿山开拓运输系统为公路开拓，直接使用挖掘机采矿，运输选用 10t 矿用自卸汽车运输。

(七) 工程布局

1、已有工程

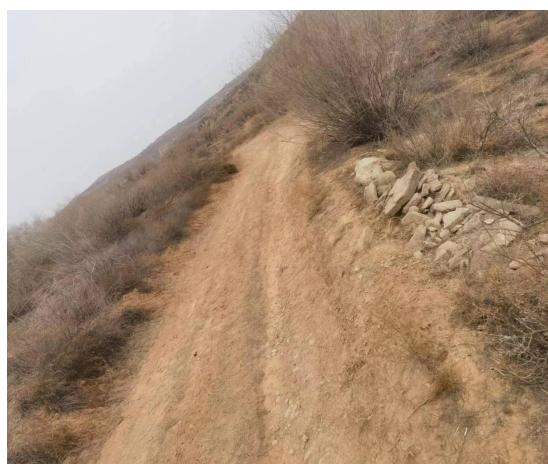
根据现状调查，矿山为新申请矿权，矿山未进行开采，由于前期当地村民盗采，已在矿区范围局部形成采空区及部分道路，总体范围不大影响较小。矿山工程平面布置见图 1.3-4。

表 1.3-2 建设场地用地情况一览表

建设场地	土地类型	占地面积 (m ²)	形成时期	土地权属及用地类型	使用情况	备注
乡村道路	灌木林地	400	前期民采活动形成	权属为神木市高家堡镇中沙峁村，依据神木市发展改革局备案文件，用地类型属集体土地	后期作为矿山道路	用地手续办理中
历史采场	灌木林地	14935			后期作为露天采场，留续使用	用地手续办理中



照片 1.3-1 民采采坑



照片 1.3-2 矿山道路

2、拟建工程

矿山拟建工程总图布置主要有工业场地、K1 采区、K2 采区。工业场地包括生活办公区、高位水池及生产车间，整平标高 1160m；K1 采区设计 6 个开采平台，分别为 1180 安全平台、1175 安全平台、1170 清扫平台、1165 安全平台、1160 安全平台、1157 底部平台；K2 采区设计 5 个开采平台，分别为 1175 安全平台、1170 清扫平台、1165 安全平台、1160 安全平台、1157 底部平台；见图 1.3-3 矿山工程平面布置示意图。

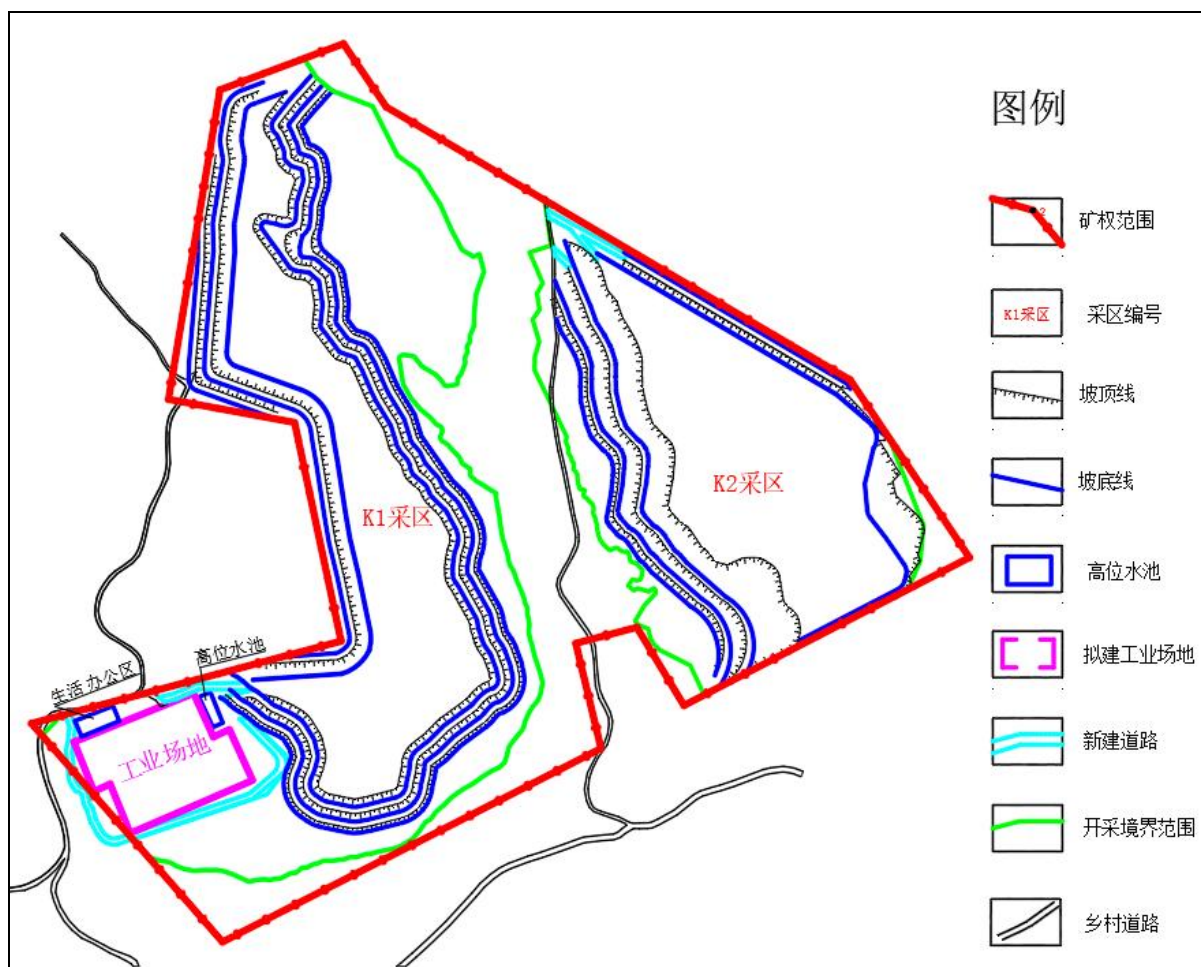


图 1.3-3 矿山工程平面布置示意图

(八) 排水方案

由矿区水文地质条件分析可知，本矿床水文地质条件简单，矿山露天开采标高位于最低侵蚀基准面之上，采场内的汇水主要为大气降雨汇集，为了减少进入露天采场内的地表径流，防止雨水冲刷边坡，沿最终边坡上部修筑截水沟，水沟净宽 0.4m，高 0.4m，水沟纵坡 5%，把采场外部的汇水拦截住，以自流的方式排到附近的沟谷中。采矿场平台在开采过程中形成一定的坡度，利于雨水和进入采矿场的涌水使用自流排出采场外。并对已经形成的截排水沟应定期清理，保持截排水沟的排水畅通。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿权为新设矿权，采矿权人为陕西恒凯裕顺能源科技有限公司，经济类型为有限责任公司，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，设计生产规模为 $25 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山未进行过生产活动，但在 K1 矿体南北段各有一个历史采坑，为当地居民自用采集造成。两个老采坑合计采出资源量约 5.42 万方，矿石量 8.29 万吨。

北部老采坑长 135m，宽 71m，面积 5539m^2 ，采出平均厚度 3m（原砂体厚度 4m，根据老采坑残余范围量估算），北部老采坑采出资源量 1.66 万方，矿石量 2.54 万吨。

南部老采坑长 127m，宽 96m，面积 9396m^2 ，采出平均厚度 4m（原砂体平均厚度 6.5，依据老采坑残余范围量估算），南部老采坑采出资源量 3.76 万方，矿石量 5.75 万吨。

从现场状况来看，坡体采坑边坡基本稳定。总体史开采量不大，对整体开发利用影响不大，对现状的破坏也不大，可以忽略。详见上页照片 1.3-1 民采采坑及示意图 1.3-4 矿山历史开采平面示意图。

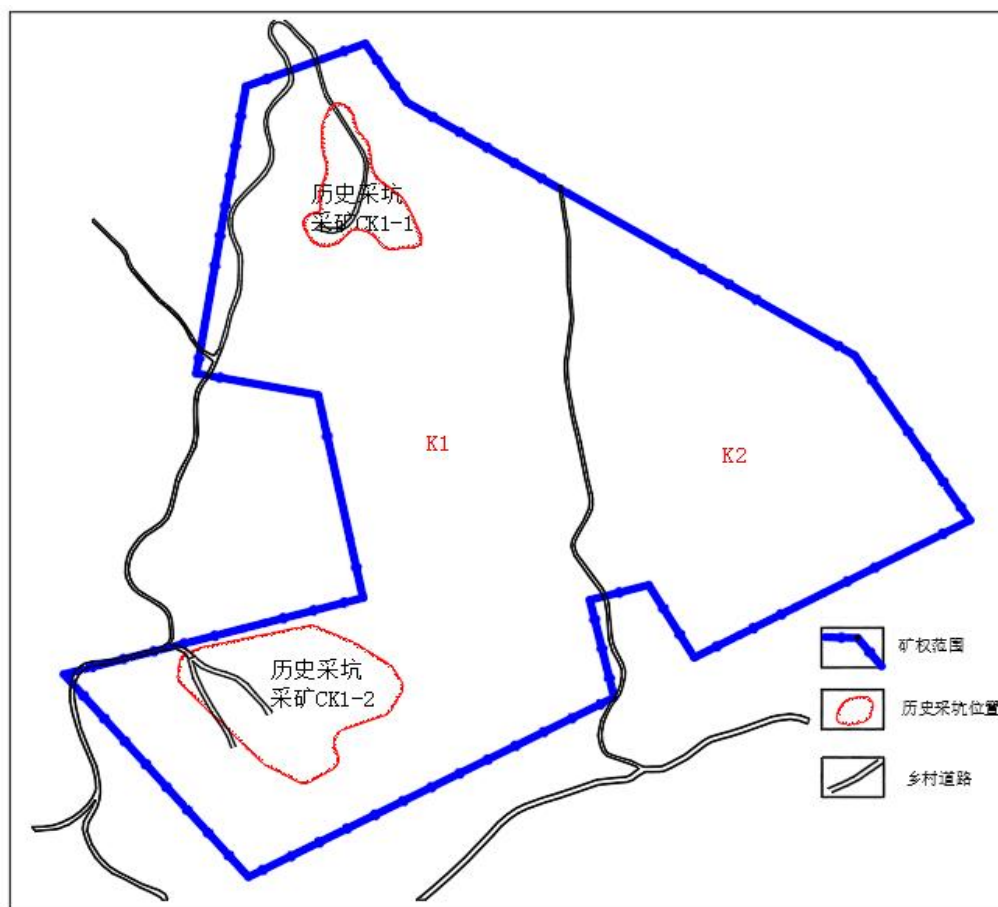


图 1.3-4 矿山历史开采平面示意图

（二）矿山开采现状

该砂矿为新设采矿权，矿山未进行生产。见图 1.3-5 卫星影像现状图。



图 1.3-5 卫星影像现状图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

1、气候

神木市为半干旱大陆性季风气候，年平均气温 8.90℃，最热为 7 月，平均 23.9℃，最冷为 1 月，平均-9.90℃。该地区盛行偏西和西北风，全年平均大风日数 14 天，最大风速大于 25m/s。由于本县西北部为毛乌素沙漠，加之丘陵区土石质疏松，每当大风天气，沙尘遍卷，满天飞扬，有时竟为咫尺不见的沙尘暴。年平均沙尘暴为 11 次，最多可达 22 次，且有恶化的趋势。评估区属典型的大陆性季风气候，年平均气温为 8.7℃。

气候对地质灾害的影响主要表现为降雨，崩塌、滑坡等灾害主要发生于 7~9 月，表现为与雨季同期。另外，秋冬及冬春季节的冻融作用，亦是地质灾害高发期。

2、降水

据神木市气象站 2000~2023 年降雨资料分析(图 2.1-1)，多年平均降水量 407.72mm (23 年)。年际降水特征：区内一日最大降水量 141.1mm (1991 年 7 月 21 日)，1 小时最大降水 60mm。在 2000~2023 年间，日最大降水量为 105mm(2016 年 7 月 8 日)。区内最大年降水量为 743.2mm(2016 年)，最小年降水量为 178.7mm(2010 年)，相差 564.5mm，最多年降水量为最小年降水量的 4.15 倍。在统计的 23 年中，2003 年、2007 年、2013 年、2016 年、2017 年、2018 年、2023 年为降水较多年份，降水量达到 450mm 以上；2002 年、2015 年、2006 年、2009 年、2010 年、2020 年为降水较少年份，降水量在 300mm 以下。(图 2.1-1~2.1-3)。

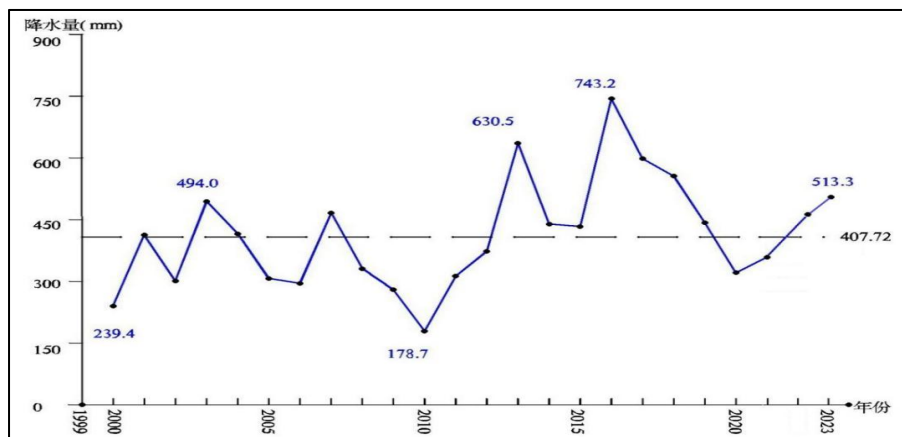


图 2.1-1 神木市多年降水量变化曲线图

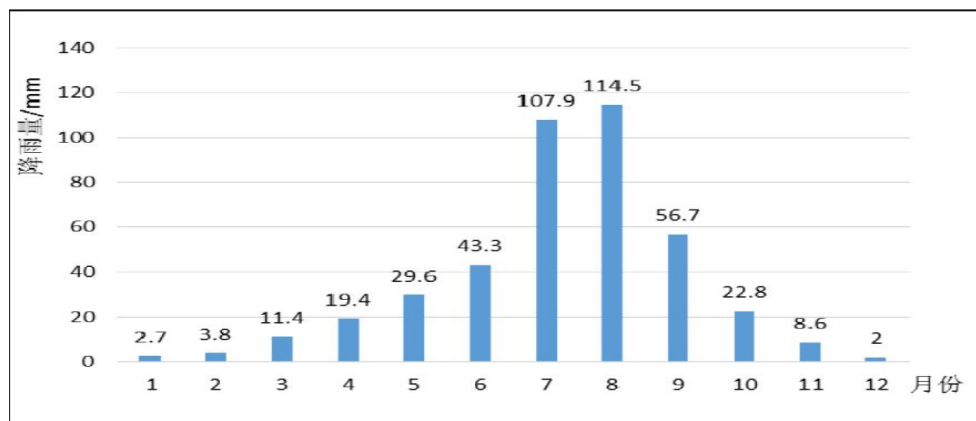


图 2.1-2 神木市平均月降水量直方图

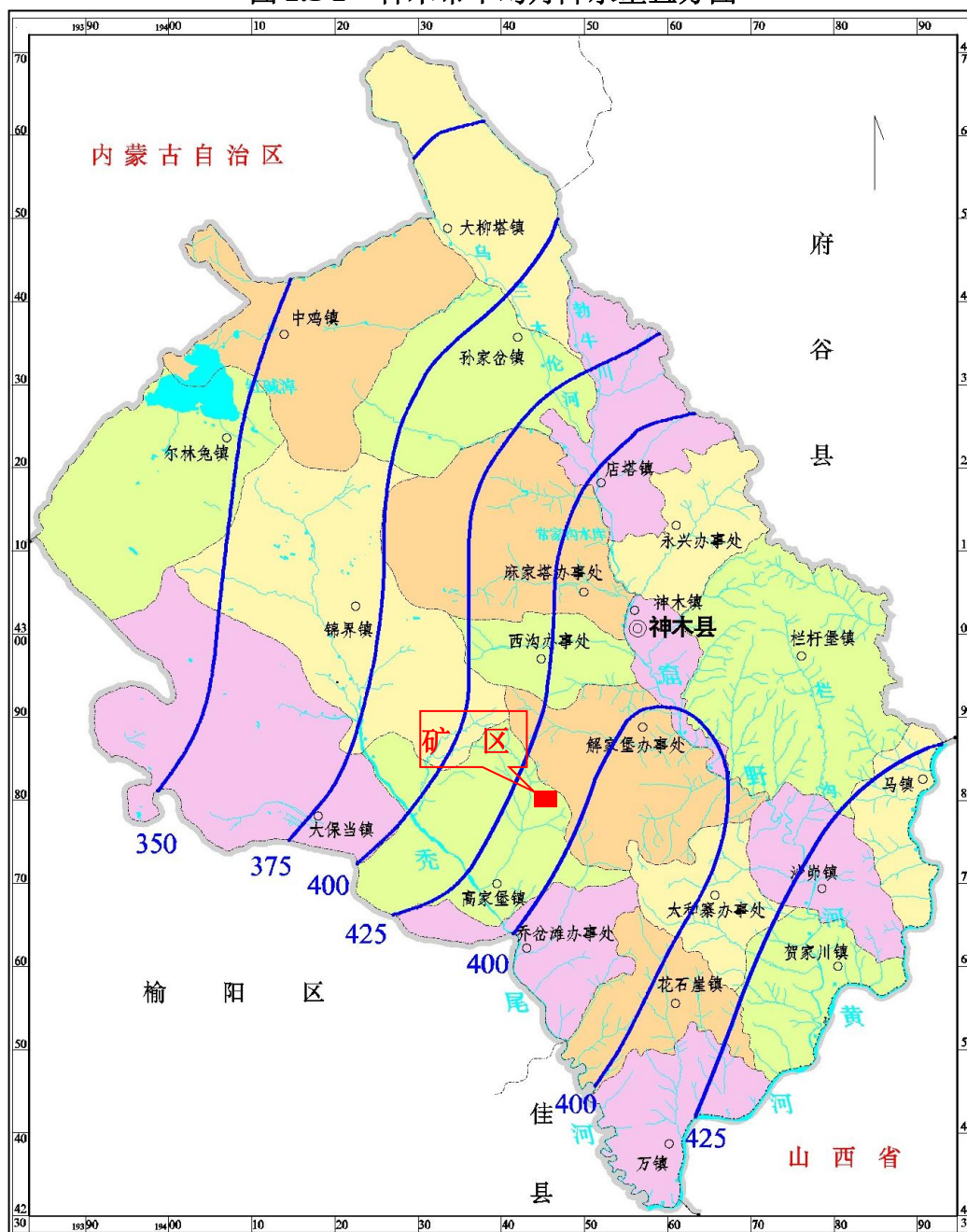


图 2.1-3 神木市多年平均降水量等值线图

（二）水文

区内沟谷较发育，水系不发育，根据现场调查，评估区内无地表水系，地表径流主要受大气降水的影响，补给以降水为主，水情变化与降水关系密切。评估区水文条件简单。由于评估区内无河流，且距最近的秃尾河及柳沟较远，因此河流对评估区的影响小。



图 2.1-4 矿区周边水系图

（三）地形地貌

评估区地处陕北黄土高原北部，毛乌素沙漠南缘，主要为风积沙丘地貌。区内地势变化较大，区内海拔 1133~1186 米。评估区地形地貌简单。



照片 2.1-1 风积沙地貌（镜向 150°）



照片 2.1-2 风积沙地貌（镜向 110°）

（四）植被

根据现场实际调查，评估区内植被主要为灌木和杂草，灌木主要为沙棘，杂草主要为沙蓬。地表植被长势一般，均属耐旱、耐贫瘠植被，覆盖率较低。

（五）土壤

区内地处丘陵、草原向沙漠、干草原的过渡地带，基本土壤为风沙土。经实地调查，矿区的表面主要为风积沙。局部见少量粉质粘土，夹有少量亚沙土。主要分布在矿区中部，位于 K1 矿体和 K2 矿体之间的沟谷内，在自然植被下，具有有机层，厚度为 5~10cm，颜色为灰棕色（风干土）或暗灰棕色（风干土），粒状、团块状结构。



照片 2.1-3 评估区土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内出露地层为全新统风积砂（ Qh^e ）、上更新统（ QP^3_1 ）马兰组。

（1）全新统风积砂（ Qh^e ）

为区内建筑用砂含矿层，主要是沙漠风成沙，位于核实区东西两侧的山包上，因沉积时风积砂多沉积于梁包迎风面，呈不规则状。为灰黄色粉细砂，砂状结构，结构松散、颗粒均匀、磨圆度中等，依据核实区以往采掘露头、实地调查，结合钻机及人工验证等综合确定全新统风积砂厚度 0~12.8m。与下伏地层上更新统马兰组呈平行不整合接触。

（2）上更新统马兰组（ QP^3_1 ）

淡灰黄色黄土，疏松，富含大孔隙，偶见钙质结核。为风成黄土，垂直节理发育。

出露与核实区中部沟谷中。

（二）地质构造及地震

（1）地质构造

矿区构造位置位于华北地台鄂尔多斯盆地东部，总体稳定，区内构造简单，褶皱和断裂不发育，新构造运动不发育，未见断裂构造，未出露侵入岩。

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震峰值加速度 0.05g，特征周期为 0.35s。

（2）岩浆岩

矿区内无岩浆岩出露。

（三）水文地质

1、地形地貌及地表水体

区内沟谷较发育，地形切割较大，核实区内高差 50 米左右。核实区最高处位于拟设矿权拐点 14 处，标高为 1183.30m，最低标高位于核实区中部沟谷南端，标高为 1133m。属温带半干旱大陆性季风气候，干旱少雨，区内无地表水或地下水出露。

2、地下水的补给、径流、排泄

矿区第四系潜水，主要接受大气降水补给，沿地形切割特点由高处向低处运移，排泄形式以渗流为主。受地形地貌特点的影响，风沙区接受降水补给后，大部下渗补给潜水层。地下水流向与地表水流向一致。

矿区属半干旱大陆季风气候，多年平均降水量 435.7 毫米左右，集中在 7~9 月当中。天然降水主要沿地表垂向向下渗入砂层，潜水面较高，总体天然降水在区内不易发生滞留现象。矿区计划露天开采，因此开挖过程中预计不会形成大量积水。

综上所述：评估区水文地质条件简单。

（四）工程地质

评估区根据地层分布情况和各种岩石的物质成分，结构、厚度变化等特征，将核实区地层岩石划分为 2 个工程地质岩组。

1. 松散砂岩组

分布于矿区中部大部地表，分布于核实区东西两侧的山梁顶部，为一套全新统风积砂，厚度 0~12.8m。粒径以 0.6~0.15mm 为主，含大量粘粒，粉细砂占绝对优势。该

地层自然安息角约 40° 。

2. 土层组

淡灰黄色黄土，疏松，富含大孔隙，偶见钙质结核。为风成黄土，垂直节理发育。出露与核实区中部沟谷中。黄土受水流侵蚀作用，出露区冲沟发育，沟帮多见坍塌形成陡坎，沟头可见潜蚀现象。区内黄土为粉质粘土，夹有少量亚沙土。黄土孔隙度大，结构疏松，发育直立柱状节理，易被地表水流冲蚀而引起坍塌，浸水易失稳。

矿区矿体及底板均为松散、软弱岩类，地形地貌简单，地形有利于自然排水，岩性简单、地质构造简单。矿区工程地质类型属于 I 类 I 型，评估区工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿区范围内矿体呈层状产出，矿体赋存于全新统（ Qh° ）地层中，岩性主要灰黄色粉细砂，孔隙结构，砂状结构，矿体分布连续，厚度变化较大。矿石结构松散、颗粒均匀、磨圆度中等。矿体形成于山梁顶部迎风面，矿体基本为层状，局部因沉积底板变化而变化。本次核实的神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿共圈定矿体 2 个，由核实区中间沟谷为分界，西侧为 K1 矿体，东侧为 K2 矿体。

K1 矿体总体倾产状为 $100^{\circ} \angle 3^{\circ}$ ，矿体地表沿 340° 出露，K1 矿体地表出露长约 550m，宽 130m，厚度 0~12.8m，平均厚度 4.29m。矿体出露标高 1157-1183m。在 K1 矿体南端可见窝状砂体，砂体与马兰黄土接触面产状 $140^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 。

K2 地表出露长度 270m，宽 200m，厚度 0~11m，平均厚度 4.37m。根据地表、地下控制，K2 矿体总体产状 $250^{\circ} \angle 4^{\circ}$ ，矿体出露标高 1157-1179m。

三、矿区社会经济概况

（1）神木市

神木市位于秦晋蒙三省（区）交界地带，西北与内蒙古鄂尔多斯市接壤，东隔黄河与山西吕梁市相望，北邻府谷县，南接榆阳区 and 佳县。神木是陕西省面积最大的县级市，达 7635km^2 ，辖 14 个镇 6 个街道 326 个行政村，总人口 55.7 万。神木是西部地区县域综合实力最强的县（市）。

神木地理独特，区位优势。神木地处黄土丘陵区向内蒙古草原过渡地带，黄河和长城在这里聚汇，农耕和游牧在这里交织。黄河流经神木 98 公里，其一级支流窟野河、秃尾河流域面积分别占全市总面积的 51.2% 和 31.4%。“一带一路”、京津冀协同发展、

黄河“几”字弯城市群、陕甘宁革命老区等多个高层次、区域性战略规划叠加实施，为处于国家级陕北高端能源化工基地核心区的神木，带来更加广阔的发展空间。

交通便利，道路纵横。包西、包神、神黄、神延、靖神等干线铁路在境内交汇，包茂、榆神、神府、神佳等高等级公路构成了周边快速交通网；市区距榆林、鄂尔多斯两个机场仅百公里，市内通用机场即将建成，实现了外与国际国内各大城市有航班相通，内与周边城市有高速公路相连，能化产品外运有铁路相接，四通八达的立体交通网络全面形成。

自然资源丰富。储煤面积 4500 平方公里，占全市总面积的 59%，富煤区每平方公里储量达 1000 多万吨。神木是中国最大的煤炭生产县（市），煤炭资源得天独厚，探明储量 560 多亿吨，占神府—东胜煤田总储量的 1/4。神木煤赋存稳定、开采条件优越，属特低灰、特低磷、特低硫、中高发热量的优质动力煤、气化煤和环保洁净煤，品质享誉全国。石英砂品位极高，水文地质条件简单，探明储量 911 万吨，二氧化硅含量达 97%以上。岩盐潜在价值巨大，探明储量 6.37 亿吨。

根据神木市统计局数据，近三年社会经济情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 神木市 2021~2023 年社会主要经济指标

年份	人口 (万人)	国内生产总值 GDP (亿元)				人均可支配收入(元)
		总值	第一产业	第二产业	第三产业	
2021	45.15	1347.71	19.87	934.21	343.95	30328
2022	46.03	1294.00	26.12	983.98	283.91	32017
2023	55.70	1848.18	26.75	1493.42	328.01	34659

(2) 高家堡镇

高家堡镇地处神木市西南部，东与神木镇接壤，东南与花石崖镇为邻，西南邻榆阳区大河塔镇，西北与大保当镇、锦界镇相连。总面积 436.07 平方千米。截至 2020 年 6 月，高家堡镇下辖 1 个社区、36 个行政村。截至 2018 年末，高家堡镇户籍人口 43896 人。近几年在乡党委、政府的正确领导下，全乡的经济和社会发展突飞猛进，目前已形成以煤炭及下游产业为主导，以特色种养殖业为亮点，租赁业、房地产业、服务业及劳务输出等第三产业为补充的各行业全面发展新局面。高家堡镇近 3 年社会经济情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 高家堡镇 2021 年-2023 年社会经济概况表

年份	总人口 (人)	农业人口 (人)	人均耕地 (亩)	社会总产值 (亿元)	农业总产值 (亿元)	农村居民人均 收入(元)
2021	43896	26232	5.01	130.2	0.13	28500
2022	42514	26126	5.06	325	0.12	30526
2023	41372	26200	5.11	502	0.12	33500

四、矿区土地利用现状

矿山为新设矿山，矿区面积 0.216km²。根据所收集矿区第三次土地利用现状调查数据，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)进行统计：矿区土地利用涉及 4 个一级类型和 7 个二级类型。矿区范围内无基本农田和耕地，拟建工程不压占基本农田。矿区范围土地利用现状和矿区土地权属明确，矿区位于神木市高家堡万家沟村、中沙峁村，矿区土地利用现状及矿区外占用土地现状见表 2.4-1、2.4-2。

表 2.4-1 矿区土地利用现状表

地类				面积 (hm ²)	权属		占矿区面 积比例 (%)
一级地类		二级地类			万家沟村	中沙峁村	
03	林地	0301	乔木林地	3	0	3	13.88
		0305	灌木林地	14.66	0.02	14.64	67.81
		0307	其他林地	0.46	0	0.46	2.13
04	草地	0401	天然牧草地	1.37	0.43	0.94	6.34
		0404	其他草地	1.35	0	1.35	6.24
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.35	0	0.35	1.62
12	其他土地	1205	沙地	0.43	0	0.43	1.99
合计				21.62	0.45	21.17	100

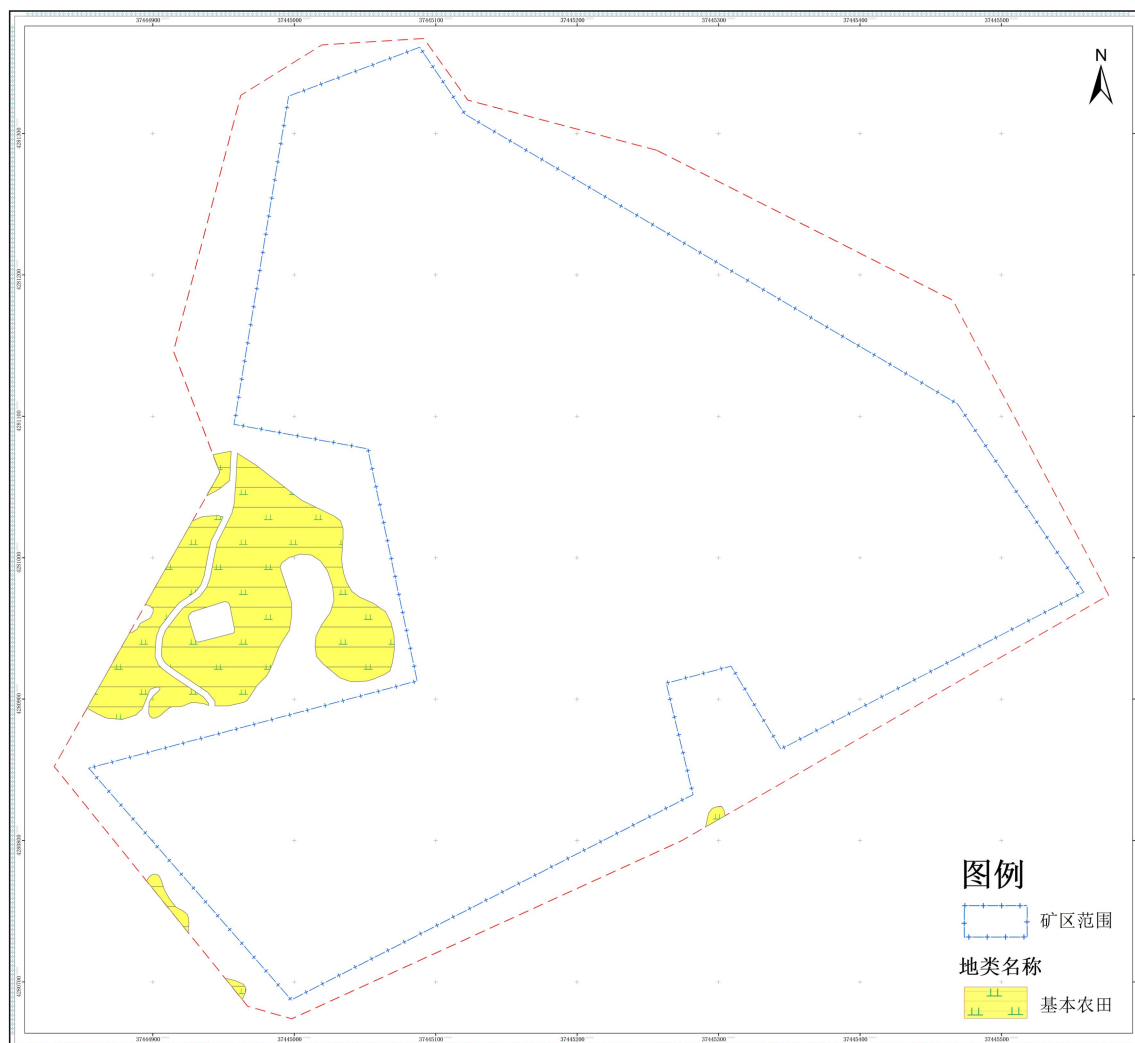


图 2.4-1 矿区周边基本农田分布图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区内无居民居住，无重要交通要道和建筑设施，无其他工矿企业，评估区范围内存在神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿一个地面采矿权，无地下采矿权布置，不存在地下采空区。

矿区为新建矿山，进行断续采矿活动，在矿区内形成了露天采场、矿山道路，占用和损毁了原地类，在一定程度上破坏了地形地貌和地表植被，对周边地质环境影响较大。评估区内人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山属新建矿山项目，矿山未实施治理工程。

本次以神木县银源矿业有限公司对神木市 5 处石料厂的治理工程进行案例分析。根

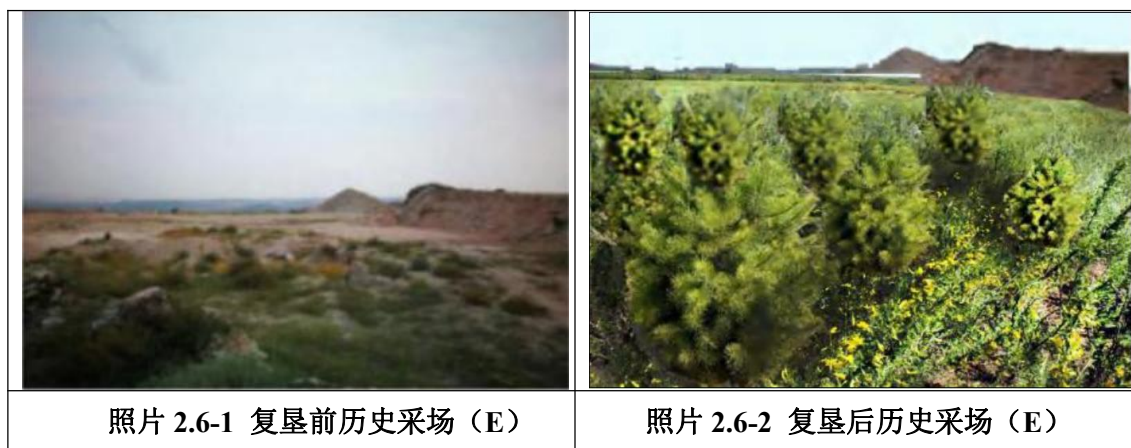
据神木市砂石料管理站《关于郭增寿等五户非煤矿山企业手续完备情况的回复》，神木县铤源煤矿矿区内有5处石料场无任何手续属于已关闭企业。已经关闭的5个采石场堆存了部分砂石，但尚未进行治理恢复（照片2.6.1），由于矿权人灭失，神木县铤源矿业有限公司承担已经关闭的5个采石场的治理恢复。

根据《神木县铤源矿业有限公司神木县铤源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的治理措施，废弃采石场复垦方向为有林地，实施的土地复垦措施包括表土回覆、平整工程和植被恢复措施。工程内容见表2.6-1，复垦后的效果图见照片2.6-2。

表 2.6-1 神木市采石场治理措施

复垦阶段	工程项目	项目内容
近期	表土回覆	占地面积 62.83hm ² ，覆土厚度 0.30m，土方量 188490m ³
中期	场地平整	平整土方 33018m ³
远期	种植树木	树种选择：樟子松、柠条种植量：樟子松 78538 株、柠条 157075 株

复垦前后对照见照片 2.6-2，现场调查该矿山植被长势良好，植被管护工作较为及时。



3、周边矿山《恢复治理方案》实施经验分析总结

总体上砂厂矿区水文地质、工程地质条件与本矿山现状接近，土壤条件及地貌类型也具有较高的类比性，对本方案的借鉴意义分析如下：

(1) 地质灾害：首先治理地质灾害，消除安全隐患，确保生产安全。

(2) 植被选择：选择本地区优势物种（先锋植物）应考虑周边植被分布情况，使绿化植被协调、统一。

(3) 种植、灌溉方式：复垦区水资源匮乏，鉴于林草地生长初期需要一定的水源来保证成活率，因此应在雨季前栽种和撒播草种，种植后不及时浇水成活率较低，建议

主要依靠天然降雨和洒水车灌溉保证成活率。

(4) 植被养护：恢复植被后应安排专人定期对绿化植被进行监测和管护，及时补种、浇水和施肥，提高植物成活率。

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

矿山地质环境与土地资源调查的范围包括矿区地质环境问题（矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏以及水土环境污染等）可能影响到的范围和矿区土地复垦所涉及到的土地类型范围。调查以收集资料和现场野外调查为主，根据实际需要补充相应的地形测量与取样测试等工作。

2023年12月接受矿山企业委托后，我单位项目组赴现场进行矿山地质环境调查，结合矿区土地利用现状图、《神木市地质灾害防治十四五规划》和《神木市高家堡镇中沙峁村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》，对矿区已有的矿山道路以及露天开采所在的区域进行了地质灾害（崩塌、滑坡和不稳定边坡）、含水层破坏、地形地貌景观破坏（露天采场、废渣等）、水土污染以及土地资源等方面进行了详细的调查、实地测量、定位拍照和记录。通过对矿山企业人员、当地村民的走访与实地调查，掌握矿区主要地质环境问题的发育、分布状况以及土地损毁情况。取得了比较详实的第一手现场资料，为矿山地质环境保护与土地复垦工程方案的编制工作打好了基础。

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

依据矿山地质环境野外调查结果，本次矿山地质环境影响评估范围是在矿区范围基础上，综合评估区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素，在矿区边界的基础上外延5-50m，包括了矿体分布区、露天采场、工业场地、矿山道路等区域，评估区面积0.3068km²。调查区范围是在评估区范围基础上向外适当延伸，调查区面积为0.3391km²。矿区评估区土地利用现状见表3.2-1。

表 3.2-1 评估区土地利用现状表

地类				面积 (hm ²)	权属		占矿区面积比例 (%)	基本农田 面积 (hm ²)
一级地类		二级地类			万家沟村	中沙峁村		
01	耕地	0103	旱地	1.81	0	1.81	5.90	1.29
03	林地	0301	乔木林地	3.76	0	3.76	12.26	/

地类		面积 (hm ²)	权属		占矿区面积比例 (%)	基本农田 面积 (hm ²)		
一级地类	二级地类		万家沟村	中沙崩村				
	0305	灌木林地	19.69	0.17	19.52	64.18	/	
	0307	其他林地	0.63	0	0.63	2.05	/	
04	草地	0401	天然牧草地	1.99	0.71	1.28	6.49	/
		0404	其他草地	1.68	0	1.68	5.48	/
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6	0.02	0.58	1.96	/
12	其他土地	1202	设施农用地	0.06	0	0.06	0.20	/
		1205	沙地	0.46	0	0.46	1.50	/
合计				30.68	0.9	29.78	100.00	/

2、评估级别

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011) 7.1.3 条明确规定, 矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定。

(1) 评估区重要程度分级评定见表 3.2-2。

表 3.2-2 评估区重要程度评定表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	评估区范围内无居民居住	一般	较重要区
建筑与交通	评估区无重要建筑物及交通要道	一般	
各类保护区	无各类保护区及文物古迹或旅游景点	一般	
水源地	无各类水源地保护区	一般	
土地类型	破坏林地、草地	较重要	

(2) 地质环境条件复杂程度分级评定见表 3.2-3。

表 3.2-3 评估区地质环境条件复杂程度评定表

评定条件	评估区情况	复杂程度	结论
水文地质	矿体均位于潜水位以上, 水文地质条件简单	简单	中等
工程地质	土体属第四系砂土, 结构松散, 工程地质性质一般	中等	
地质构造	矿区断裂构造不发育, 无褶皱	简单	
地质灾害	地质灾害不发育	简单	
地貌形态	丘陵地貌, 地形起伏较大	中等	

(3) 矿山生产建设规模分类

陕西恒凯裕顺能源科技有限公司设计生产规模为 $25 \times 10^4 \text{t/a}$ 。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 附录 D.1 矿山生产建设规模分类, 矿山生产建设规模为中型。

(4) 矿山地质环境影响评估精度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 A 矿山地质环境影响评估分级划分原则: 评估区为较重要区, 地质环境复杂程度中等, 矿山为中型矿山, 综合确定本矿矿山地质环境影响评估级别为二级(表 3.2-4)。

表 3.2-4 矿山地质环境影响程度评估分级表

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
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	一级	二级

(5) 地质灾害易发程度分区与评价

依据《神木市地质灾害防治十四五规划》中对神木市地质灾害易发程度分区图(图 3.2-1), 评估区位于高家堡高易发区处, 就高取为高易发区。根据《神木市地质灾害防治十四五规划》, 评估区内无在册地质灾害点。

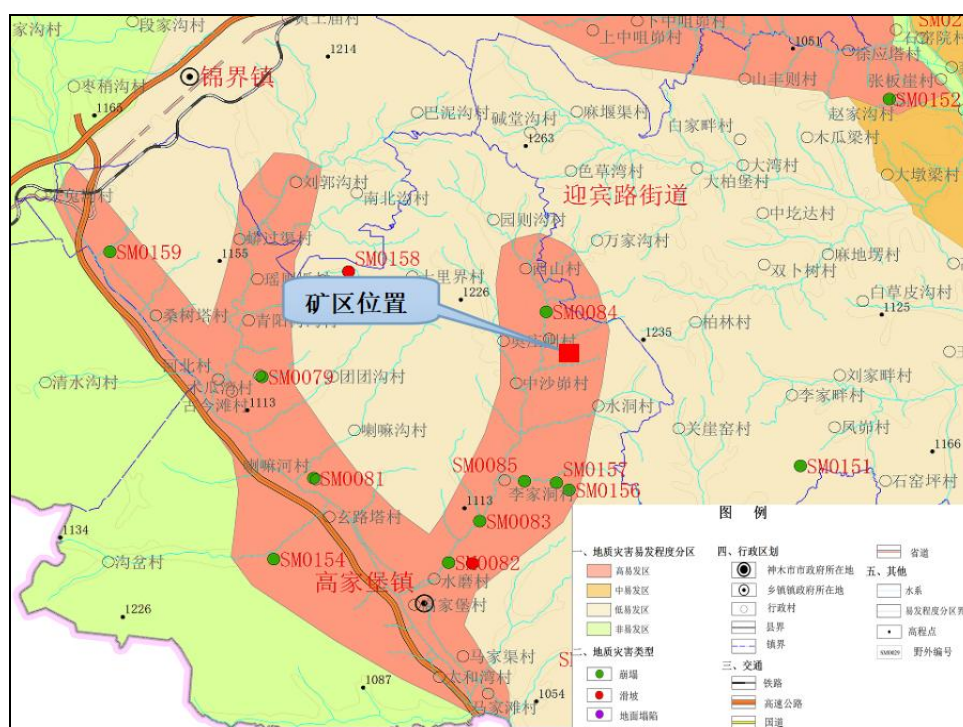


图 3.2-1 地质灾害易发程度分区图

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

经过野外现场调查，现状条件下评估区内未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。无在册灾害点。

2、地质灾害危险性预测评估

（1）采矿活动引发地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采引发地质灾害的危险性预测评估

该矿设计为露天开采，开采矿体为全新统风积砂。岩性主要灰黄色粉细砂，孔隙结构，砂状结构，矿体分布连续，厚度变化较大。矿石结构松散、颗粒均匀、磨圆度中等。矿体形成于山梁顶部迎风面，矿体基本为层状，局部因沉积底板变化而变化。采用自上而下分层+分台阶式采矿方法；设计开采台阶高度 5m，台阶坡面角 40°，K1 开采最终边坡角 11°—15°，K2 开采最终边坡角 8°。按照设计开采最终形成的终了边坡不大于 15°，中部有两个较大的清扫平台，开采引发地质灾害的可能性小，因此，综合预测评估露天台阶式开采引发地质灾害的可能性小，危险性小，危害性小等。

（2）采矿活动遭受地质灾害的危险性预测评估

根据野外调查，没有在册的地质灾害点。预测评估遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

设计采用自上而下分层+分台阶式采矿方法。预测评估采矿活动遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

（3）建设工程场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中矿山开采用地适宜性分级表的各项指标，结合矿山开采遭受、引发地质灾害的危险性、危害性程度对拟建矿山开采用地的适宜性作出评价。

评估区内拟建工程，引发和遭受地质灾害的可能性小，危险性小，建设场地基本适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、采矿活动对含水层的影响现状评估

评估内地表无常年流水，现有采矿活动范围内最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面（1133m）之上，经野外调查未发现地下水含水层破坏现象。因此，现状评估采矿活

动对含水层的影响程度较轻。

2、采矿活动对含水层破坏程度的预测评估

矿体露天台阶式开采最低标高 1157m 位于最低侵蚀基准面以上，且矿体赋存标高位于地下含水层水位之上，故不存在疏干地下水的问题。矿体开采后，基本上不会对地下含水层造成破坏。预测评估矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状与预测

1、采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏现状评估

评估区内无地质遗迹、人文景观。矿山为新设矿山，未进行开采，在 K1 矿体南北段各有一个历史采坑，为当地居民自用采集造成。前期民采已进行了多年的采矿活动。民采活动对地形地貌景观的影响主要表现在露天采场破坏原生地形地貌景观，对周围生态环境造成了一定的破坏和影响。植被修复能力较差，地貌景观在短期内很难恢复，现状评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重。

2、采矿活动对地形地貌景观破坏程度的预测评估

评估区内及周边无自然保护区、人文景观、风景旅游区等，随着矿山在拟采露天采场进行采矿活动，露天采场范围不断扩大，露天开采形成的裸露土质边坡以及地形地貌景观的破坏亦将日趋严重，其影响范围将覆盖矿区范围内的其他区域。露天采场在一定程度上改变了原有的地形地貌，并且恢复难度较大，预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、采矿活动对水土环境污染现状评估

矿区前期采矿活动主要为当地居民自用民采，采矿为铲装-运输，且无工业场地、办公区和生活区布置，不产生废水及固体污染物，现状评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

2、采矿活动对水土环境污染预测评估

矿山后期继续开采建筑用砂矿，开采工艺为液压挖掘机铲装→汽车运输→筛分车间→洗选车间→堆料场→汽车运输销售，拟建工业场地、办公区和生活区设计沉淀池，生产用水循环利用，预测评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

（六）评估分级与分区

1、现状评估分级与分区

（1）现状评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响程度的现状分析，进行矿山地质环境影响现状分级，见表 3.2-5。

表 3.2-5 现状影响程度分级表

因素	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
现状评估	未发现地质灾害点	历史开采未造成区域性地下水位下降，未对矿床充水含水层造成破坏，未产生导水通道	露天采场破坏原生地形地貌景观	破坏林地或草地 1.92hm ² 小于 2hm ²
程度分级	较轻	较轻	较严重	较轻

（2）现状评估分区

通过对不同矿山地质环境问题现状评估结果的叠加分析，现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重和较轻 2 个级别 3 个区（表 3.2-6），在此基础上编制了矿山地质环境影响现状评估图（见附图 1）。

表 3.2-6 现状影响程度分区表

评估分区	分区代号	分区	面积 (km ²)	所占比例	现状评估			
		对象			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
较严重区	II-1	历史采坑 CK1	0.0055	1.79%	较轻	较轻	较严重	较轻
	II-2	历史采坑 CK2	0.0136	4.43%	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	III	其它区域	0.2877	93.77%	较轻	较轻	较轻	较轻

较严重区（II-1）：面积 0.0055km²，占评估区面积的 1.79%，主要为前期民采形成的历史采坑 CK1 影响区域等。

较严重区（II-2）：面积 0.0136km²，占评估区面积的 4.43%，主要为前期民采形成的历史采坑 CK2 影响区域等。

较轻区（III）：面积 0.2877km²，占评估区面积的 93.77%，为严重区以外的区域。

2、预测评估分级与分区

(1) 预测评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响程度的预测评估分析，进行矿山地质环境影响预测评估分级，见表 3.2-7。

表 3.2-7 预测评估影响程度分级表

因素	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
预测评估	矿山开采活动引发、遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；	矿体开采不存在疏干地下水的问题，基本上不会对地下含水层造成破坏	采场范围不断扩大，形成呈台阶状展布土质边坡，破坏原生地貌景观	矿山生产破坏林地或草地 15.67hm ² 大于 4hm ²
程度分级	较轻	较轻	较严重	严重

(2) 预测评估分区

通过对不同矿山地质环境问题预测评估结果的叠加分析，预测评估将评估区全区划分为矿山地质环境影响程度严重和较轻 2 个级别 4 个区（表 3.2-8），在此基础上编制了矿山地质环境影响预测评估图（见附图 3）。

表 3.2-8 预测评估影响程度分区表

评估分区	分区代号	分区对象	面积 (km ²)	所占比例	预测评估			
					地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区	I-1	K1 采区	0.0989	32.24%	较轻	较轻	较严重	严重
	I-2	K2 采区	0.0614	20.01%	较轻	较轻	较严重	
	I-3	生活办公、工业场地及进场道路	0.0153	4.99%	较轻	较轻	较严重	
较轻区	III	其它区域	0.1312	42.76%	较轻	较轻	较轻	较轻

严重区（I-1）：面积 0.0989km²，占评估区面积的 32.24%，主要为 K1 采区区域。

严重区（I-2）：面积 0.0614km²，占评估区面积的 20.01%，主要为 K2 采区区域。

严重区（I-3）：面积 0.0153km²，占评估区面积的 4.99%，主要为生活办公、工业场地及进场道路区域。

较轻区（III）：面积 0.1312km²，占评估区面积的 42.76%，为严重区以外的其他区域。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、项目生产工艺流程

矿山为已有矿山，工程布局主要包括已有工程和拟建工程。矿区用地为露天采场、矿山道路和工业场地。采矿工艺顺序为：挖掘-装载。

2、土地损毁环节与时序

从矿山施工工艺流程可以看出，露天采场、工业场地、矿山道路的使用是对土地进行损毁的主要环节，损毁方式主要为挖损和压占。

根据施工工艺流程，对土地造成损毁的顺序和方式为露天开采对土地的挖损。

(二) 已损毁各类土地现状

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积为 1.92hm²，为历史采场 CK1 历史采场 CK2，损毁类型压占和挖损损毁土地，损毁程度为重度。已损毁土地情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 矿区已损毁土地情况表

地类				历史采场 CK1	历史采场 CK2	合计 (hm ²)
一级地类	二级地类					
03	林地	0305	灌木林地	0.04	0.69	0.73
		0307	其他林地	0	0.29	0.29
04	草地	0404	其他草地	0.51	0	0.51
12	其他土地	1205	沙地	0	0.39	0.39
合计				0.55	1.37	1.92
损毁程度				重度	重度	-

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、土地损毁成因分析

在矿山建设过程中将导致对土地不同形式的破坏，工程建设对土地的破坏方式主要表现为挖损和压占。

挖损主要指建筑物基础的挖填和采矿活动的开挖，在一定程度上破坏了土壤结构，改变了土壤养分的初始条件，增加了水土流失及养分流失的机会，若不及时采取相应的回填措施，将会形成深坑，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失

的速度。再加上复垦种植难度较大，自然植被难以恢复，由此引发了水土流失、生态恶化、土地减产等一系列的社会和环境问题。

压占主要指工程施工设置的矿山道路长期压占造成土地理化特性发生改变难以直接利用。

2、预测内容及方法

(1) 预测内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合矿山的建设内容，土地损毁预测内容包括以下几项内容：①各建设用地的土地损毁的方式；②各建设用地损毁土地的面积；③各建设用地损毁土地类型；④各建设用地土地损毁程度。

(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，具体叙述如下：①土地损毁方式预测方法：根据矿山建设工程特点，土地损毁方式包括工程建设引起的挖损和压占两种方式，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：通过对各部分工程占地的分析和统计，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《全国土地分类（试行）》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定由于工程建设造成损毁的土地类型。

(4) 土地损毁程度预测方法：建设项目对土地的损毁因用地目的不同，根据挖损、压占面积、高度、边坡稳定性、复垦难度的大小等参数确定土地损毁的程度。所以土地破坏程度的预测要在分析统计的基础上，定性描述其破坏程度。根据项目区实际情况，土地损毁程度的标准拟定如下表：

表 3.3-2 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	<0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
挖掘面积	<0.5hm ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
挖损土层厚度	<0.2m	0.2~0.5m	>0.5m
边坡稳定性	稳定	较稳定	不稳定

表 3.3-3 一般施工压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<2.0hm ²	2.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
压占排弃高度	<2m	2~5m	>5m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
边坡稳定性	稳定	较稳定	不稳定
污染程度	轻度污染	中度污染	重度污染

表 3.3-4 矿山道路压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	<4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	<10	10~20	>20
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大

3、拟损毁土地预测

露天开采对土地的损毁主要发生在矿山开采过程中,对土地的损毁方式主要为挖损损毁和压占,拟损毁土地面积共 17.67hm²。拟损毁的土地类型为耕地、林地、草地、交通运输用地、其他土地。矿区拟损毁土地预测情况统计见表 3.3-5。

表 3.3-5 矿区拟损毁土地情况表

地类				露天采场			矿山道路	工业场地	合计
一级地类	二级地类		坡面	平台	基底				
03	林地	0301	乔木林地	0.24	0.36	0.43	0	0	1.03
		0305	灌木林地	3.61	6.77	2.2	0.17	0.68	13.43
		0307	其他林地	0.02	0	0	0	0.42	0.44
04	草地	0401	天然牧草地	0.09	0.04	0.39	0	0	0.52
		0404	其他草地	0.28	0.41	0.64	0	0	1.33
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1	0.11	0.04	0.23	0.01	0.49
12	其他土地	1205	沙地	0.11	0.12	0.04	0.06	0.1	0.43
合计				4.45	7.81	3.74	0.47	1.21	17.67

其中历史采场和拟采区重复损毁土地面积 1.92hm²,按照损毁程度“就高不就低原则,重复损毁土地计入已损毁土地范围。重复损毁土地利用现状见下表:

表 3.3-6 历史采场与拟采区重复损毁土地利用现状表

一级地类		地类		历史采场 CK1	历史采场 CK2	合计 (hm ²)
		二级地类				
03	林地	0305	灌木林地	0.04	0.69	0.73
		0307	其他林地	0	0.29	0.29
04	草地	0404	其他草地	0.51	0	0.51
12	其他土地	1205	沙地	0	0.39	0.39
合计				0.55	1.37	1.92

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、分区原则及方法

(1) 分区原则

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度各不相同，随着今后矿山采矿范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分级分区，其分级分区的原则及方法是：

①综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估就高原则确定；

②分级分区应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

③分级分区必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

④对分区有重叠部分，采取就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境特征、矿山地质环境现状评估、预测评估结果，采用定性方法来划分保护与治理恢复分区。该矿山恢复治理区分为次重点防治区和一般防治区。分区判别标准见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

按照分区原则和方法，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，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，将评估区矿山地质环境保护与恢复治理区域分为重点防治区（A）和一般防治区（C）2 个级别 4 个区（附图 6）。

重点防治区（A-1）：主要为 K1 采区区域。面积 0.0989km²，占评估区面积的 32.24%，主要为 K1 采区区域。

重点防治区（A-2）：主要为 K2 采区区域。面积 0.1756km²，占评估区总面积的 57.24%。位于露天采矿 K1、K2 采区及生活办公、工业场地及进场道路等区域。

重点防治区（A-3）：主要为生活办公、工业场地及进场道路区域。0.0153km²，占评估区面积的 4.99%，

现状调查未发现评估区存在地质灾害点；预测评估采矿活动引发、遭受地质灾害的可能性小，危险性小；预测评估采矿活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重，对土地损毁资源影响严重。一般防治区（C）：面积 0.1312km²，占评估区总面积的 42.76%。位于次重点防治区范围以外的其他区域，现状及预测均无地质灾害，不破坏植被，对地下水也无影响。

表3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估分区	分区代号	分区对象	面积(km ²)	所占比例	现状评估	预测评估	防治分区
严重区	A-1	K1 采区	0.0989	32.24%	较轻	严重	重点防治区
	A-2	K2 采区	0.0614	20.01%	较轻	严重	重点防治区
	A-3	生活办公、工业场地及进场道路	0.0153	4.99%	较轻	严重	重点防治区
较轻区	C	其它区域	0.1312	42.76%	较轻	较轻	较轻

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区面积

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，露天开采矿山复垦区范围为损毁的临时用地区域，矿山土地复垦区面积总计为 17.67hm²，均为临时建设用地。

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，复垦责任范围为复垦区损毁土地及开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。故本项目复垦责任范围为临时用地区域，面积为 17.67hm²。

复垦责任范围内包括拟损毁土地。拟损毁土地面积 17.67hm²，其中露天采场挖损损毁土地 16.00hm²，矿山道路挖损、压占损毁土地 0.23hm²，压占农村道路 0.23hm²，工业场地挖损、压占损毁土地 1.21hm²。

复垦区和复垦责任范围面积见表 3.4-2，复垦区损毁土地土地利用现状表见 3.4-3。

表 3.4-2 复垦区和复垦责任范围面积一览表

复垦区	用地名称		面积(hm ²)	损毁情况	损毁类型	损毁程度	备注
	临时性建设 用地(复垦责任范围)	露天采场	16.00	拟损毁	挖损	重度	待复垦
矿山道路		0.23	挖损、压占		中度	待复垦	
工业场地		1.21	挖损、压占		中度	待复垦	
农村道路		0.23	压占		中度	留续使用	
合计		17.67	—	—	—	—	
复垦责任范围			17.67				

表 3.4-3 复垦区损毁土地土地利用现状表

地类				面积 (hm ²)	权属	占复垦区面积比例 (%)
一级地类	二级地类		高家堡镇			
03	林地	0301	乔木林地	1.03	中沙峁村	5.83
		0305	灌木林地	13.43	中沙峁村	76.00
		0307	其他林地	0.44	中沙峁村	2.49
04	草地	0401	天然牧草地	0.52	中沙峁村	2.94
		0404	其他草地	1.33	中沙峁村	7.53
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.49	中沙峁村	2.77
12	其他土地	1205	沙地	0.43	中沙峁村	2.43
合计				17.67	-	100.00

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

矿区复垦区总面积为17.67hm²，根据所收集项目区第三次土地利用现状调查数据，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)进行统计，复垦区范围内土地利用结构见表3.4-3。

2、土地权属状况

通过对复垦区土地权属情况分析，矿区复垦区面积 17.67hm²，复垦区涉及陕西省榆林市神木市高家堡镇中沙峁村，土地权属清楚，无权属纠纷。具体土地权属情况见表3.4-3。

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

1、地质灾害治理

现状条件下，经过野外现场调查，评估区范围未发现无滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝等地质灾害。

矿山按设计开采，后期不会形成不稳定边坡，对于开采形成的终了边坡可布设监测点进行监测，发现问题及时预警，也可采取防护措施进行治理。防治难度较小，技术可行。

2、地貌景观和土地资源治理

矿山采矿活动对地形地貌景观和土地资源的影响主要表现为矿山采矿活动形成的露天采场、矿山道路等破坏原生地貌景观，对土地资源进行压占，使土地资源失去了其原有的职能，引发水土流失等一系列地质环境问题。对于地貌景观和土地资源治理可在矿山开采过程中或在闭坑后，对矿区进行生态重建，主要包括覆土、植被绿化以及土地复垦等技术措施。防治难度较小，技术可行。

综上，该矿山矿山地质环境治理治理难度较小，从技术层面上来说技术措施基本能够满足矿山地质环境治理的需求，治理技术基本可行。

（二）经济可行性分析

矿山年露天开采 25×10^4 t，销售单价 60 元/m³，即 40 元/吨。年销售收入为 978.6 万元。所得税后项目投资财务净现值 315.37 万元，所得税后项目投资回收期 1.57 年。相对于年销售收入来说，所占比例小，矿山年收入能够保证矿山地质环境治理费用的支出，从经济上来说是可行的。

（三）生态环境协调性分析

生态环境是影响人类生存与发展的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称，是关系到社会和经济可持续发展的复合生态系统。生态环境问题是人类为其自身生存和发展，在利用和改造自然的过程中，对自然环境破坏和污染所产生的危害人类生存的各种负反馈效应。

矿山采矿活动形成露天采矿场和矿山道路，一方面对原生地貌景观造成破坏，使得矿区植被覆盖减少，土质边坡裸露，与周边地貌景观形成巨大的视觉对比；另一方面对土地资源进行压占，破坏土地资源的职能作用。破坏了矿区生态平衡，在短时间内难以恢复。

通过矿山地质环境治理，虽然不能够恢复到原生地形地貌景观的程度，但可以要求和引导矿山企业正确处理资源开发与环境保护的关系，坚持在保护中开发，在开发中保护，资源开发充分考虑生态环境承载能力，避免以牺牲生态环境为代价，换取眼前的和局部的经济利益，具有十分重要的意义。此外通过矿山地质环境治理可以消除地质灾害隐患、恢复矿区部分植被和土地资源，在一定程度上对矿区生态环境起到修复作用，使得生产活动与矿区生态环境协调发展。

综上，矿山地质环境治理是十分必要的，其与矿区地生态环境是协调统一的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区面积为 17.67hm²，根据所收集项目区第三次土地利用现状调查数据，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)进行统计，复垦区范围内土地利用现状见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状表

地类				露天采场	矿山道路	工业场地	合计 (hm ²)	变化值 (hm ²)
一级地类	二级地类							
03	林地	0301	乔木林地	1.03	0	0	1.03	-1.03
		0305	灌木林地	12.58	0.17	0.68	13.43	-0.67
		0307	其他林地	0.02	0	0.42	0.44	-0.44
04	草地	0401	天然牧草地	0.52	0	0	0.52	-0.52
		0404	其他草地	1.33	0	0	1.33	3.12
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.25	0.23	0.01	0.49	-0.03
12	其他土地	1205	沙地	0.27	0.06	0.1	0.43	-0.43
合计				16.00	0.47	1.21	17.67	0.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

① 符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作得统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

② 因地制宜的原则

土地利用受周围环境条件制约，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，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

③ 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对于不同评价单元的影响程度不同，在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

④ 复垦土地可持续利用原则

从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用农业资源或二次污染问题。

⑤ 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，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据矿区土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑥ 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。

⑦ 自然因素和社会经济因素相结合原则

对复垦土地进行适宜性评价时，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），自然因素和社会经济因素相结合。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价依据主要包括：

①相关法律法规和规划：《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 2 月）；《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部第 56 号令）；《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）；

②相关规程和标准：《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；《陕西省土地开发整理矿山开采标准》；《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）等。

③其他：矿区自然社会经济状况；土地损毁分析结果；土地损毁前后的土地利用状况；损毁土地资源复垦的客观条件等。

2、土地适宜性评价流程

(1) 评价范围

土地适宜性评价是合理确定矿区用地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。在现有的生产力经营水平和特定的土地利用方式条件下，土地复垦方案以现有土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及限制因素等，对矿区临时建设用地已损毁和拟损毁的土地复垦后的用途和适宜性进行评价。

本方案的评价范围均为临时工程占地（露天采场、矿山道路、工业场地组成，面积为 17.67hm²。

(2) 初步确定复垦方向

1) 相关因素分析

通过定性分析复垦责任范围内的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见，初步确定待复垦土地的复垦方向。

①复垦区土地利用总体规划情况

根据神木市国土空间总体规划（2021-2035），本复垦方案坚持“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，尽量提高土地利用等级和质量。在符合土地利用总体规划的前提下，同时与县域内的农业区划等相关规划相协调，确定复垦区损毁土地的复垦方向。

②自然经济条件

矿区为半干旱大陆性季风气候，年平均气温 8.90℃，最热为 7 月，平均 23.9℃，最

冷为1月，平均-9.90℃。该地区盛行偏西和西北风，全年平均大风日数14天，最大风速大于25m/s。神木市多年平均降水量为423.2mm，年内降水量变化较大，主要集中在7~9月，占全年降水量的69%，尤以8月最多，平均为132.5mm，约全年降水量的1/4，并多以暴雨形式出现，易引发崩塌、滑坡等地质灾害。

③其他社会经济政策因素

矿区位于榆林市神木市，2023年，神木市实现GDP1848.18亿元，城镇、农村常住居民人均可支配收入分别达34659元。

④公众参与意见

公众意愿调查以现场实地调查为主，通过对当地政府管理部门、农民、矿山企业员工等访问调查，了解目前土地利用现状。公众希望本次土地复垦能够在增加农用地面积、提高当地居民收入同时，改善区内生态环境。

2) 初步复垦方向

根据对影响土地复垦适宜性评价因素分析，适宜性评价应符合当地土地利用总体规划和当地居民的整体意愿，注重农业发展，防止水土流失，注重生态环境的恢复。

复垦区内地类为采矿用地，复垦可结合周边地类，保证符合当地土地利用总体规划要求，宜农则农、宜园则园、宜林则林、宜牧则牧，改善土地利用结构。

3、评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性质相对均匀或接近；单元之间具有差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

复垦土地在复垦区内损毁的类型和程度不同，土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。结合本项目复垦责任范围各分区损毁形式、特点等因素，列表分析各分区特征，具体见表4.2-2。

表4.2-2 复垦责任范围各分区特征表

	区域	损毁方式	面积 (hm ²)	特点
损毁土地	露天采场平台	挖损	7.81	矿山开采期内挖损损毁
	露天采场坡面	挖损	4.45	矿山开采期内挖损损毁

区域	损毁方式	面积 (hm ²)	特点
露天采场基底	挖损	3.74	矿山开采期内挖损损毁
矿山道路	挖损、压占	0.46	基建期挖损、开采期压占损毁
工业场地	挖损、压占	1.21	基建期挖损、压占损毁

在详细调查复垦责任范围土地资源的特性基础上,结合矿山生产对土地资源的损毁情况来划分土地单元。评价单元划分中,地表压占土地根据各分区位置关系进行评价单元划分。以土地损毁单元作为一级单元划分依据,损毁形式为压占和挖损两种;以土地损毁程度作为二级单元划分依据,将复垦区土地划分为中度、重度两类;以土地利用类型作为三级单元划分依据。综上所述,本方案将待复垦土地划分为5个评价单元,面积为17.67hm²,详见表4.2-3。

表 4.2-3 评价单元划分表

损毁单元	损毁程度	土地利用类型	面积 (hm ²)	序号
露天采场平台	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、沙地	7.81	1
露天采场坡面	重度	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、沙地	4.45	2
露天采场基底	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、沙地	3.74	3
矿山道路	重度	灌木林地、其他林地、其他草地、农村道路、沙地	0.46	4
工业场地	重度	灌木林地、其他林地、农村道路、沙地	1.21	5
合计	-	-	17.67	-

4、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法与评价体系

1) 评价方法

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。

2) 评价体系

评价体系确定为二级体系，分为两个序列：土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

适宜类按照土地质量等，按照复垦为耕地的质量标准分为1等地、2等地和3等地；暂不适宜类和不适宜类不进行续分，以“N”表示。

①宜耕土地

1等地：对农业生产无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻度，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的质量，且正常利用不致发生退化。

2等地：对农业生产有一定限制，质地中等，损毁程度较轻，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

3等地：对农业生产有较多限制，质地差，损毁严重，需采取较多整治措施才能使其恢复为耕地。

②宜林土地

1等地：适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻度，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

2等地：比较适于林木生产，地形、土壤、水分等因素对树木种植有一定的限制，损毁程度较轻，但是造林植树的要求较高，产量和经济价值一般。

3等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植树技术要求较高，产量和经济价值较低。

③宜草土地

1等地：水土条件好，草群质量好产量高，损毁轻度，容易恢复为草地。

2等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度较轻，需经过后期管护才能恢复为草场。

3等地：水土条件和草群质量差、产量低、退化和损毁严重，需大力整治复垦后才能被利用。

(2) 评价指标及评价标准的建立

选取的指标主要包括土壤质地、有效土层厚度、土壤有机质含量、地形坡度、交通条件、覆土厚度、周边地类评价指标。对各评价指标分析如下。

土壤质地：土壤质地是指土壤中不同大小的矿物质颗粒的相对比例或粗细状况，是影响土壤的水、肥、气、热状况和耕性的一个重要因素。本区土壤类型以黄土为主，通透性良好，耕作省力，肥力易流失。

有效土层厚度：有效土层厚度主要是指耕地中的犁底层的厚度，林草地指的是腐殖质层的厚度。

土壤有机质含量：土壤有机质是土壤的重要组成，对土壤的肥力作用很大。结合《陕西土壤》中分析项目区土壤有机质含量情况分析，本区植被覆盖一般，草地腐殖质层有机质含量较高，其它有机质含量较低，一般为 0.5-1.2%。

地形坡度：大部分地域被第四系黄土所覆盖，以黄土台塬与河谷阶地为主，黄土台塬区坡度较小，多为耕地与园地，河谷阶地区坡度较大，多为林地与草地。

交通条件：本区耕地、林地集中分布于村庄周边，周边交通较为方便。耕地和林地周边，由于人口密度较低，交通不便受人类活动影响较小。

覆土厚度：覆土厚度主要是指耕地中的犁底层的厚度，林草地指的是腐殖质层的厚度。

周边地类：区内损毁土地面积较小，周边地类作为参照确定复垦方向。

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)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 4.2-4)。

表 4.2-4 复垦土地限制因素等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤粘土	1	1	1
	砂壤土、粘壤土	2	2	1
	砂土	3 或 N	3	2
有效土层厚度 (cm)	>50	1	1	1
	30~50	2	1	1
	10~30	2 或 3	2 或 3	2
	<10	3 或 N	3	3
土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1	1	1
	8~10	2	1	1
	5~8	3	2	2
	<5	N	3	3
地形坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	6~15	3	2	2
	15~25	3	2	2
	>25	N	3	3
交通条件	有完善道路设施	1	1	1
	有, 但不完善或容易修建	2	1	1
	无道路设施或较难实施	3 或 N	2	2
覆土厚度	>100	1	1	1
	50~100	2	1	1
	30~50	2 或 3	2 或 3	2
	<30	3 或 N	3	3
周边地类	耕地、园地	1	1	1
	林地、草地	2	1	1
	其他地类	3	2	2

5、评价过程

①土地损毁前后质量分析

压占损毁土地及挖损损毁土地使得地表植被遭受破坏, 硬化地面改变了土壤原有的理化性质, 改变了土地利用类型, 长时间压占后使得土壤有机质、养分等含量降低。

②各评价单元评价过程分析

对于损毁土地适宜性评价采用极限条件法评价土地的适宜性, 极限条件法即由诸选定评价因子中, 评价因子适宜性等级最小 (即限制性等级最大) 的因子决定土地适宜性等级。根据各个评价单元的性质, 对照表 4.2-4 所确定的宜耕、宜林和宜草评价标准, 对其进行逐项比配, 可得到各个评价单元的评价因子取值, 见表 4.2-5。

将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的耕地、林地和草地评价等级标准对比, 以限制最大, 适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级, 评价结果如表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 适宜性评价单元评价过程

位置	编号	评价单元	限制性因素
挖损损毁区	1	露天采场平台	地形坡度、土壤质地、有机质含量、有效土层厚度
挖损损毁区	2	露天采场坡面	地形坡度、土壤质地、有机质含量、有效土层厚度
挖损损毁区	3	露天采场基底	地形坡度、土壤质地、有机质含量、有效土层厚度
挖损损毁区	4	矿山道路	土壤质地、有机质含量、有效土层厚度
压占损毁区	5	工业场地	损毁程度、交通条件、有机质含量、有效土层厚度

根据以上评价结果对照表, 分析如下:

地面建设工程用地压占时间长, 土地损毁程度为中度或重度。

- ①露天采场平台周边为灌木林，可复垦为灌木林地。
- ②露天采场坡面周边为其他草地，可复垦为其他草地。
- ③露天采场基底较为平整，可复垦为灌木林地。
- ④矿山道路后期作为后期复垦管护使用，可复垦为农村道路。
- ⑤工业场地周边为灌木林地，可复垦为灌木林地。

根据上述土地评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主要影响因素，在尊重原有土地利用类型的基础上，依照损毁土地的自然特点和损毁程度，对评价单元的适宜性进行评价，结果如下表 4.2-6。

表 4.2-6 适宜性评价单元评价结果

序号	评价单元	适宜性			面积 (hm^2)	复垦利用方向
		宜耕	宜林	宜草		
1	露天采场平台	N	2 或 1	1	7.81	灌木林地
2	露天采场坡面	N	2 或 1	1	4.45	其他草地
3	露天采场基底	N	2	1	3.74	灌木林地
4	矿山道路	N	N 或 2	1	0.46	农村道路
5	工业场地	N	或 2	1	1.21	灌木林地

6、最终复垦方向和复垦单元的确定

根据适宜性评价分析，最终复垦方向的确定需要综合考虑多种因素。在考虑复垦区自然、社会经济、政策和公众意愿的基础上，结合适宜性等级评定结果，最终确定复垦方向见表 4.2-7。

依据适宜性等级评定结果可知，评价单元具有多宜性，通过比较各适宜类型，确定复垦时基本保持原有土地类型，依原有地类复垦，保持利用方向和周边土地现状相适应，利于土地的恢复，便于管护。

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元，共划分 5 个复垦单元及 3 个复垦方向，见表 4.2-7。

表 4.2-7 各评价单元复垦方向确定

序号	复垦单元	面积 (hm^2)	原地类	复垦方向	复垦措施	复垦植被选择
1	露天采场平台	7.81	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、	灌木林地	清理工程、土壤剥覆工程、生物化学工程、林草恢复工程	柠条
2	露天采场基底	3.74				
3	工业场地	1.21				

序号	复垦单元	面积 (hm ²)	原地类	复垦方向	复垦措施	复垦植被选择
			沙地			
4	露天采场坡面	4.45	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、沙地	其他草地	生物化学工程、林草恢复工程	
5	矿山道路	0.46	灌木林地、其他林地、其他草地、农村道路、沙地	农村道路（供后期复垦管护使用）		-
合计		17.67				

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）需水量分析

灌溉用水量估算

本方案参照《行业用水定额》（DB61/T943-2014）中林草业地面灌溉定额表，选取林地中等年灌溉定额（50m³/亩）、草地中等年灌溉定额（170m³/亩）为标准，确定本方案林地灌水定额：750m³/公顷.a；草地灌水定额：600m³/公顷.a。因此复垦责任范围内年最大需水量为 12240m³。

（2）供水量分析

天然降水量估算

复垦区内植被灌溉所需水源主要来源于矿山基建期修建的高位水池，储存水量为 1000 立方，林草地灌溉月需水量约为 1000 立方，因此，可以满足林草地灌溉使用。

（3）供需平衡分析

根据水源供需平衡分析，复垦责任范围内年度灌溉需水量为 4161m³，降水补给量约为 4411m³，因此依靠天然降雨基本能满足植被生长的需要。

2、土资源平衡分析

表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤，不限于耕

地的耕作层，其剥离厚度根据土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及需要量进行确定。

(1) 表土剥离量计算

项目区无可利用的表土。

(2) 表土覆盖量

项目区位于高家堡镇中沙峁村，。根据项目区土壤实际情况，拟建工业场地区域为历史民采区，基本已采完，残余砂体量极少，可忽略不计，黄土裸露明显，复垦可直接翻耕培肥，可以达到种植条件；露天采场开采终了后，形成的终了边坡及平台表层均为黄土。

(3) 表土供需平衡

项目区无利用表土，对复垦为工业场地的区域拆除后整平、深耕，采取整平，进行土壤培肥、植物熟化即可达到耕种的条件。

所以复垦区复垦不需要从其它区域外购土源进行客土回填。

(四) 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

本方案确定的复垦质量要求主要参考《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)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033-2012)、《陕西省土地开发整理工程建设标准》。

(2) 适用范围

本标准适用于本矿开采所形成的挖损土地以及地面建设工程活动所占用的土地。

(3) 土地复垦技术质量控制基本原则

参考《土地复垦技术标准》，同时结合当地的经验，提出具体的复垦标准。土地复垦的标准如下：

- 1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与恒口镇土地利用总体规划相结合，城市发展规划相结合，确定本项目复垦目标；
- 2) 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物进行无害化处理；
- 3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调；
- 4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件, 选择复垦土地的用途, 综合治理, 宜农则农, 宜林则林, 宜牧则牧, 宜建则建, 条件允许的地方, 优先复垦为农用地;

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、林地复垦质量要求

①土壤质量: 有效土层厚度 ≥ 30 cm; 土壤质地砂土至砂质粘土, 土壤容重 ≤ 1.5 g/cm³, 砾石含量 $\leq 25\%$, 土壤 PH 7.0~8.5, 乔木林地及灌木林地有机质 $\geq 0.5\%$, 其他林地有机质 $\geq 0.3\%$; 土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995) 规定的II类土壤环境质量标准。

②生产力水平: 6年后乔木林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别提高 0.30、0.30 和 0.20; 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求。

3、草地方向土地复垦质量要求

①复垦后有效土层厚度 ≥ 40 cm, 土壤容重 ≤ 1.4 g/cm³, 土壤质地粘、砂质壤土至砂质粘土, 砾石含量 $\leq 15\%$, pH 值在 6.5~8.5 之间, 土壤有机质含量 $\geq 1.5\%$;

②草籽选择适宜本地生长的品种, 草种选择紫花苜蓿;

③复垦后林草覆盖率 $\geq 40\%$, 复垦五年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平;

④复垦后 6 年草地具有生态稳定性和自我维持能力。

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

通过保护与恢复治理措施、土地复垦措施防止或减轻采矿活动对矿山地质环境的影响，从而实现矿产资源开发、土地资源合理利用与环境保护共同发展的局面。

1、矿山地质环境保护与土地复垦目标

(1) 对矿山开采和采矿运行过程中可能引发的地质灾害（崩塌、滑坡、地面挖损等）进行全面监测，监测及时全面，彻底杜绝地质灾害的发生，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) 对发现的安全隐患应及时治理，以免形成地质灾害，威胁作业人员安全；露天采场和矿山道路综合整治率 100%，植被恢复绿化率达到开采前的 80%。

(3) 在采矿活动结束后，对矿山道路等占压原有土地资源的建筑物进行场地清理。复垦因挖损、压占等造成破坏的土地，采取相应的治理措施使其恢复并达到可供利用的状态。

2、矿山地质环境保护与土地复垦任务

(1) 以矿山地质环境影响评估为基础，制定保护措施并进行技术、经济论证。学习和引进矿山地质环境保护的先进技术和经验，提高矿山地质环境保护水平。

(2) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

(3) 采取保护性开采措施；选择合理的开采方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

(4) 做好固体废弃物堆放与综合利用工作，对废弃物排放造成的矿山地质环境问题制订预防性环境保护措施。明确所执行的环境质量标准和污染物排放标准。

(5) 对已产生的地质灾害隐患进行治理。

(6) 做好水土保持工作，开展植被重建工作，确实完成闭场后土地复垦、植被绿化等。

(7) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。

(8) 复垦与生产建设统一规划，充分利用荒地、劣地，将土地复垦方案纳入开采

生产计划，将复垦采用的节约土地的措施纳入项目区生产过程中。

(9) 从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(10) 采用先进的生产及复垦工艺，减少损毁土地、降低复垦投资，在认真总结邻近矿区的复垦经验，提出了本矿区的复垦措施。

(11) 坚持经济可行的原则，在土地复垦方案的设计中，从实际出发，在有效防治矿山开采新增水土流失的同时，要充分考虑经济合理，对建设工程中具有复垦功能的工程纳入方案措施体系中，避免重复投资，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

通过矿山地质灾害治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；改善矿区及周边的生态环境，减轻或消除采矿活动对生态环境的影响。

(二) 工程设计

矿山地质灾害治理主要是消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，减少和控制灾害发生，主要分为提醒警示、截排水工程。

(1) 提醒警示

在矿山道路和历史采坑等影响区域设置警示牌，防止无关人员进入露天采矿场内发生危险。

(2) 截排水工程

矿山开采境界外围等采矿活动区域内需建立一套完善的截排水系统，防止由于短时强降水等不利条件引发坡面失稳、水土流失等灾害隐患，本次设计截水沟断面为矩形，横截面积为 0.18m^2 ，截水渠长约 748m ，使用浆砌废砖砌筑，截水渠两侧进行场地清理；采矿场平台在开采过程中形成一定的坡度，利于雨水和进入采矿场的涌水使用自流排出采场外。并对已经形成的截排水沟应定期清理，保持截排水沟的排水畅通。截水沟断面图如下图 5.2-1 所示。

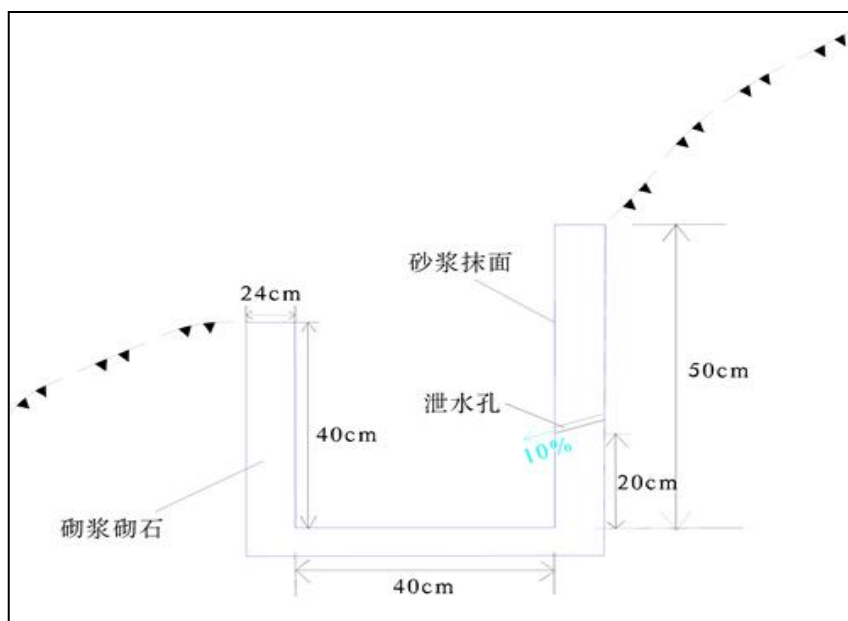


图 5.2-1 截水沟断面图

(三) 主要工程量

依据矿山地质灾害治理工程设计，地质灾害治理工程量统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	防治区域	项目名称		单位	工程量
1	采矿活动影响区域	提醒警示	警示牌	块	5
2	采场边坡影响区域	地质环境监测	监测	点	5
3	开采台阶外围	截排水沟	基础挖方	m ³	375
			砌砖基础	m ³	241
			砂浆抹面	m ²	1331

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1、复垦目标

土地复垦方案的实施，主要是对陕西恒凯裕顺能源科技有限公司矿山损毁土地采取预防控制措施和拟损毁土地的复垦措施，保护土地资源，促进生态环境良性发展。

该工程的土地复垦目标任务为：

(1) 矿山损毁土地总面积 17.67hm²，复垦责任范围为 17.67hm²，拟复垦土地面积 17.67hm²，土地复垦率 100%；

(2) 拟复垦土地面积 17.67hm²，为灌木林地、其他草地、农村道路，复垦后面积不变。复垦土地通过场地清理、表土回填等技术措施，使复垦后的土地恢复其生产力或提高生产力；

(3) 通过土地复垦，达到恢复地貌植被，改善生态环境的目的，确保土地资源重新利用，预防土地资源浪费，发挥土地效益。通过土地复垦恢复和利用土地面积 17.67hm²。

2、复垦前后土地利用结构调整

复垦工程结束后，复垦区土地利用结构调整详见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦区土地利用结构调整表

地类				复垦前 (hm ²)				复垦后 (hm ²)				变化值 (hm ²)
一级地类	二级地类			露天采场	矿山道路	工业场地	合计	露天采场	矿山道路	工业场地	合计	
03	林地	0301	乔木林地	1.03	0	0	1.03				0	-1.03
		0305	灌木林地	12.58	0.17	0.68	13.43	11.55		1.21	12.76	-0.67
		0307	其他林地	0.02	0	0.42	0.44				0	-0.44
04	草地	0401	天然牧草地	0.52	0	0	0.52				0	-0.52
		0404	其他草地	1.33	0	0	1.33	4.45			4.45	3.12
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.25	0.23	0.01	0.49		0.46		0.46	-0.03
12	其他土地	1205	沙地	0.27	0.06	0.1	0.43				0	-0.43
合计				16.00	0.46	1.21	17.67	16	0.46	1.21	17.67	0.00

(二) 工程设计与技术措施

土地复垦工程设计遵循以下原则：

(1) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑

在保证生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合

理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(2) 以生态学中的生态演替原理为指导。

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择种苗，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行矿区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替速度、从而加快矿山土地复垦。

(3) 采取工程复垦工艺和生物措施相结合

土地复垦与生态重建是相辅相成的统一结合体。狭义土地复垦即采取工程措施实现土地的再利用，生态重建即通过一定的生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。所以，将土地复垦与生态重建密切结合，统筹规划，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

(4) 保证“农业用地总量动态平衡”，提高土地质量

在保证“农业用地总量动态平衡”前提下，最大可能地增加林牧用地面积，基本消除荒地和其它未利用地。并保证土地质量要明显好于原土地，平台复垦标准尽量按农业用地的标准进行复垦，以便进行土地结构调整。重建后的生态要明显好于原生态系统。

本方案土地复垦责任范围内的土地共分为三个复垦方向，针对各个复垦方向不同的复垦措施进行复垦工程设计，相同措施进行合并，满足土地复垦的标准。

1、复垦单元一：露天采场平台及基底 12.76hm²，复垦方向灌木林地

复垦工程：

(1) 土壤重构工程；

1) 土壤剥覆工程

露天采场平台及基底对土地的损毁方式主要为挖损，土地复垦中，根据复垦标准，露天采场平台及基底复垦方向为灌木林地。开采平台终了后地表表面为黄土层，种植不需覆土，进行翻耕和平整后可进行复垦种植。在平整时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

2) 生物化学工程

土壤培肥

根据本矿山内土地调查，需对矿区种植林草土壤进行土壤改良，本次选用农家肥及无机肥以改良土壤环境，增加土壤有机质含量，每亩可以施农家肥 3000~4000kg，二铵 15kg，生物钾肥 4kg，均匀地撒到地内并深翻 30cm。露天采场平台及基底及工业场地

土壤培肥面积为 12.76hm²。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

①种植灌木（柠条）

本复垦单元的植被恢复措施是对采场台阶及坡面进行林草种植。

树种选择：柠条，属豆科，灌木，又叫毛条、白柠条，为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，根系极为发达，主根入土深，株高为 40-70 厘米，最高可达 2 米左右。适生长于海拔 900-1300 米的阳坡、半阳坡。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。

柠条是中国西北、华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。在黄土丘陵地区、山坡、沟岔也能生长。在肥力极差，沙层含水率 2~3% 的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。即使在降雨量 100 毫米的年份，也能正常生长。柠条为深根性树种，主根明显，侧根根系向四周水平方向延伸，纵横交错，固沙能力很强。柠条不怕沙埋，沙子越埋，分枝越多，生长越旺，固沙能力越强。用柠条与其它牧草结合，建立灌丛草场是生态综合治理和畜牧业基础建设的重要措施之一。

复垦措施：柠条的栽植时间以春季 3-4 月为宜，秋后亦可。从地上挖取的柠条苗木须根舒展开来，覆以细土，采用穴植的方式，规格为 0.30×0.30×0.30m，株距为 2.0m。栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土前先灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实，林地采用林草套种模式，林地设计见图 5.3-2。

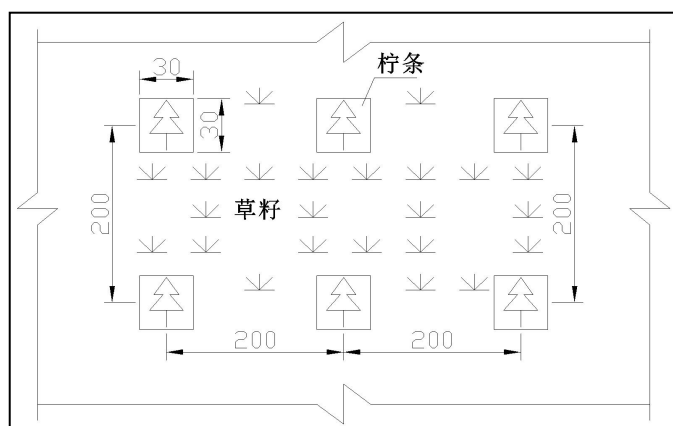


图 5.3-2 林地植被设计示意图（单位 cm）

整地挖穴：一般在雨季末至翌年 3 月整地效果较好。这段时间内土层较湿润，气温

不高，易于整地作业。同时整地后经数月的太阳烤晒，可改良土壤理化性质，挖坑时将表土与心土分开堆放。挖好后将表土与腐熟的有机肥按 3:1 比例及少量化肥（每穴 2-3 两）混匀回填 20cm，再在上部填 5-10cm 素表土踩实，坑底中间呈现 5cm 高土丘状。

浇水：当种植果树时天气干旱，则必须补充坑内水份，才能保证苗木成活，且苗木栽植后应立即浇水。

主要工程量：见表 5.3-3。

表 5.3-3 复垦单元一主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
2	土壤剥覆工程		
2.1	土地平整	m ³	38280
2.2	土地翻耕	hm ²	12.76
3	生物化学工程		
3.1	土壤培肥	hm ²	12.76
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.1	栽植灌木（柠条）	株	43975
1.2	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	12.76

2、复垦单元二：工业场地 16hm²，复垦方向灌木林地

复垦工程：土壤重构工程；

1) 清理工程

对场地内残留的建筑垃圾等进行清理，共须拆除房屋建筑垃圾清理 300m³；采用挖掘机挖取，自卸汽车运输方式，将场地内拆除的废弃物运往神木县指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

2) 土壤剥覆工程

露天采场坡面对土地的损毁方式主要为挖损，露天采场平台及基底、工业场地对土地的损毁方式主要为挖损和压占。土地复垦中，根据复垦标准，露天采场坡面复垦方向为其他草地。开采平台终了后地表表面为黄土层，种植不需覆土，进行翻耕和平整后可进行复垦种植。在平整时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

3) 生物化学工程

土壤培肥

根据本矿山内土地调查，需对矿区种植林草土壤进行土壤改良，本次选用农家肥及无机肥以改良土壤环境，增加土壤有机质含量，每亩可以施农家肥 3000~4000kg，二铵

15kg，生物钾肥 4kg，均匀地撒到地内并深翻 30cm。露天采场平台及基底及工业场地土壤培肥面积为 16hm²。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

①种植灌木（柠条）

本复垦单元的植被恢复措施是对采场台阶及坡面进行林草种植。

树种选择：柠条，属豆科，灌木，又叫毛条、白柠条，为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，根系极为发达，主根入土深，株高为 40-70 厘米，最高可达 2 米左右。适生长于海拔 900-1300 米的阳坡、半阳坡。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。

柠条是中国西北、华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。在黄土丘陵地区、山坡、沟岔也能生长。在肥力极差，沙层含水率 2~3% 的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。即使在降雨量 100 毫米的年份，也能正常生长。柠条为深根性树种，主根明显，侧根根系向四周水平方向延伸，纵横交错，固沙能力很强。柠条不怕沙埋，沙子越埋，分枝越多，生长越旺，固沙能力越强。用柠条与其它牧草结合，建立灌丛草场是生态综合治理和畜牧业基础建设的重要措施之一。

复垦措施：柠条的栽植时间以春季 3-4 月为宜，秋后亦可。从地上挖取的柠条苗木将须根舒展开来，覆以细土，采用穴植的方式，规格为 0.30×0.30×0.30m，株距为 2.0m。栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土前先灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实，林地采用林草套种模式，林地设计见图 5.3-2。

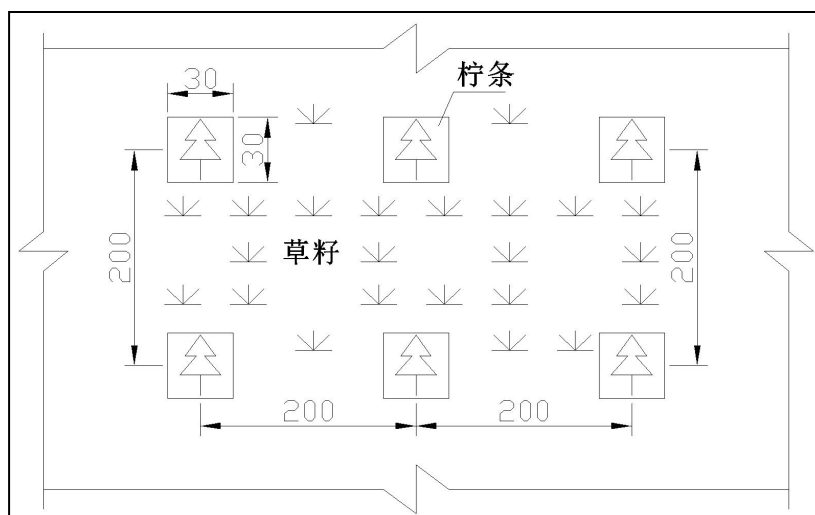


图 5.3-2 林地植被设计示意图（单位 cm）

整地挖穴：一般在雨季末至翌年 3 月整地效果较好。这段时间内土层较湿润，气温不高，易于整地作业。同时整地后经数月的太阳烤晒，可改良土壤理化性质，挖坑时将表土与心土分开堆放。挖好后将表土与腐熟的有机肥按 3:1 比例及少量化肥（每穴 2-3 两）混匀回填 20cm，再在上部填 5-10cm 素表土踩实，坑底中间呈现 5cm 高土丘状。

浇水：当种植果树时天气干旱，则必须补充坑内水份，才能保证苗木成活，且苗木栽植后应立即浇水。

主要工程量：见表 5.3-3。

表 5.3-3 复垦单元二 主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	清理工程		
1.1	建筑物拆除	m ³	800
1.2	废渣清运	m ³	800
2	土壤剥覆工程		
2.1	土地平整	m ³	38280
2.2	土地翻耕	hm ²	12.76
3	生物化学工程		
3.1	土壤培肥	hm ²	12.76
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.1	栽植灌木（柠条）	株	43975
1.2	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	12.76

3、复垦单元三：重度挖损露天采场坡面 4.45hm²；复垦方向其他草地

复垦工程：土壤重构工程；

1) 生物化学工程

土壤培肥

根据本矿山内土地调查,需对矿区种植林草土壤进行土壤改良,本次选用农家肥及无机肥以改良土壤环境,增加土壤有机质含量,每亩可以施农家肥 3000~4000kg,二铵 15kg,生物钾肥 4kg,均匀地撒到地内并深翻 30cm。露天采场坡面土壤培肥面积为 4.45hm²。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

草籽选择:按当地条件选配草籽,选用草籽为紫花苜蓿和沙蒿。为改良损毁区牧草地,对补播地段进行松土,清除杂草,待雨季补进行人工补播。

①播撒草籽(紫花苜蓿)

蔷薇目、豆科、苜蓿属多年生草本,根粗壮,深入土层,根颈发达。茎直立、丛生以至平卧,四棱形,无毛或微被柔毛,枝叶茂盛。生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地。苜蓿适宜在具有明显大陆性气候的地区发展,这些地区的特点是春季迟临,夏季短促,土壤 PH 近中性。

主要工程量:见表 5.3-3,

表 5.3-3 复垦单元三 主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	生物化学工程		
1.1	土壤培肥	hm ²	4.45
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.3	撒播草籽(紫花苜蓿)	hm ²	4.45

4、复垦单元四:农村道路复垦方向

矿山道路后期作为后期复垦和林地管护使用,保留原路为农村道路。

(三) 主要工程量

矿山土地复垦工程量汇总表见表 5.3-6。

表 5.3-6 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
1	土壤重构工程		
1.1	清理工程		
1.1.1	建筑垃圾清运	m ³	800
1.1.2	建筑物拆除	m ³	800
1.2	平整工程		
1.2.1	土地平整	m ³	38280
1.2.2	土地翻耕	hm ²	14.91
1.3	生物化学工程		
1.3.1	土壤培肥	hm ²	16
2	植被重建工程		
2.1	林草恢复工程		
2.1.1	种植灌木（柠条）	株	43975
2.1.2	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	17.21

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山开采过程中要切实加强矿山地质环境监测工作，明确监测的内容，适时监测，及时发现问题，并配备必要的监测设备及人员。

矿山地质环境监测内容、监测方法、监测点布设及监测措施等严格按照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）规范进行，监测费用依据《地质调查项目预算标准》（2010年试用）进行估算。

（二）工程设计

1、监测内容

本矿山地质环境监测内容包括评估区内露天采场边坡稳定性监测、矿区生态重建与植被恢复效果监测等。

矿山地质环境监测的重点为监测矿山地表水、地貌景观和土地资源占压破坏以及周边水体、植被等自然环境的变化情况。

2、监测点布设

采用定期目视检查方法。定期目视检查要求监测责任人定期目视检测或在暴雨天气时目视检测点有无异常变化。结合矿区实际地形地貌条件，确定在本矿区 K1 采场、K2 采场、工业场地东侧范围内采矿边坡可能影响到的区域等地布设 5 个监测点，监测地表水、地貌景观和土地资源占压破坏以及周边水体、植被等自然环境的变化情况。平均每

月监测两次，在恶劣气候或地震后可加密监测，每年监测约 24 次。具体布设位置可由矿山企业根据实际情况设置在相应的位置。

（三）技术措施

- 1、加强矿山监测管理工作，完成矿山环境监测的各项规章制度。
- 2、矿山成立以台班班长为环境监测领导小组组长，把责任落实到人、岗位，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。
- 3、两个历史采场个设置 1 个监测点，共计 2 个监测点，用于基建期监测。
- 4、在 K1、K2 采区开采台阶底端各设置 2 个监测点，共计 4 个监测点，监测矿山开采地表水、地貌景观和土地资源挖损破坏。在工业场地东侧设置 1 个监测点，监测地表水。

（四）主要工程量

依据矿山地质环境监测工程设计以及监测点监测频率进行矿山地质环境监测工程量计算，见表 5.4-1。

表 5.4-1 矿山地质环境监测工程量统计表

监测位置	监测年限 (a)	监测点数 (个)	监测频率 (次/a*个)	监测工程量 (次)
历史采坑	1	2	24	24
K1 采场	3	2	24	72
K2 采场	3	2	24	72
工业场地	4	1	24	48
合计				216

五、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、措施以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对土地造成损毁的重要手段之一。

土地复垦管护是为确保复垦工程的质量和生态恢复，需对复垦为林地的区域采取的管护措施，使林地的植被更好的存活和生长。复垦工程实施方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

（二）措施和内容

1、监测工程设计

监测是针对矿山建设前地貌植被、矿山开采过程中的土地损毁及复垦效果进行查看和记录的工作,对于复垦项目的实施有重要的作用。监测工作原则上每 1 个月监测一次,雨季适当增加监测次数, 监测工作需切实做好资料的归类整理。

（1）原始地表状况监测

由于矿山开采导致地形地貌发生变化,为了更好的与原始地形进行对比,需要在建设前对原始地形进行监测。采用人工巡查的方法对原始地形信息、土地利用情况、土壤信息、居民点信息、土地权属信息进行现场调查记录,本次拟对各损毁单元分别进行原始土地资源监测,共设置 4 个监测点,监测频率为 1 次,总监测次数为 4 次。

（2）土地损毁监测

土地损毁监测主要是在该矿山开采期内进行监测,即对土壤的压占、挖损以及机械的碾压等程度和面积的监测。土地损毁监测在复垦区露天采场设置 2 个监测点（1 号监测点和 2 号监测点）,工业场地设置 1 个监测点（3 号监测点）,矿山道路设置 1 个监测点（4 号监测点）,监测点总数为 4 个,监测频率为 12 次/年,监测时间为 3 年,总监测次数为 144 次。

（3）复垦效果监测

①土壤质量监测

土壤质量监测适用于复垦责任范围内复垦方向为林草地的复垦单元。

监测内容主要包括地形坡度、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重、酸碱度（PH 值）、有机质含量、全氮含量、有机磷含量、有效钾含量、土壤盐分含量等。本次拟布设 4 个监测点,每年监测 6 次,监测时间为 6 年,总监测次数 144 次。

②植被恢复效果监测

土地复垦中的监测首先要保证工程的标准要达到预期目的,对复垦土地的植被进行监测,林草地监测内容为生长势、高度、种植密度、覆盖率、产草量等。本次复垦单元植被恢复监测在复垦区露天采场各设置 1 个监测点（1 号监测点和 2 号监测点）,工业场地设置 1 个监测点（3 号监测点）,矿山道路设置 1 个监测点（4 号监测点）,本次拟布设 4 个监测点,对复垦单元是否达到复垦标准监测频率共为 6 次/年,监测时间为 6 年,总监测次数为 144 次。

（1）监测工具：借助日常监测工具,比如皮尺、测绘全站仪、GPS 等。

2、管护工程设计

管护是针对林地种植后的一项重要工程，为使林地更好的存活和生长，管护工作必不可少。植被管护包括幼林管护和成林管理。管护人员在进行林地的管护时，可随监测人员一同出行。

(1) 管护对象：需要管护的对象为拟复垦灌木林 12.76hm²、其他草地 4.45hm²。

(2) 管护内容：①灌溉，合理合适的灌溉是保证成活的重要措施，在有条件的情况下，每年 3~5 月为主要浇水期（项目区 3~5 月降水量最少），夏季和冬季不需浇水，每月浇水 3 次，一年浇水 10 次左右，干旱年份增加次数；②平茬、整形修剪，改造主干无培养前途的树种，主要是枝条进行短截或疏除以增加树势，特别是集中营养增强树高生长，培养通直、圆满树干。

(2) 管护时长：由于项目区属于温带大陆性半干旱季风气候，雨量较少，自然环境较好。按照当地植被移栽经验和国土部门意见，复垦工程实施后林地管护期需要 6 年。

(三) 主要工程量

矿区土地复垦监测工程工程量如下表 5.5-1：

表 5.5-1 监测工程量表

监测内容	监测年限	监测频率	监测点个数	监测总次数
原始地表状况监测	1	1 次	4	4
土地损毁监测	3	12 次/年	4	144
土壤质量监测	6	6 次/年	4	144
植被恢复效果监测	6	6 次/年	4	144

护工程量表表

管护工程	管护时间（年）	管护面积（hm ² ）	备注
幼林（草）管护	3	17.21	灌木林地 12.76hm ² 、其他 草地 4.45hm ²
成林（草）管护	3	17.21	

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）以“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”为原则，在广泛收集资料及现场踏勘的基础上，利用已有的相关资料，结合本项目工程的特点，合理界定矿山地质环境保护与土地复垦责任范围，合理划分土地复垦单元。

（2）《方案》要结合工程开发建设的特点，并根据当地的自然、社会环境及地质环境现状，因地制宜的布设各项防治措施，建立技术先进、经济合理，适用可靠、效果显著的矿山地质环境保护与土地复垦体系。

（3）注重生态保护、预防优先、优化施工组织设计结构。矿山地质环境保护和土地复垦措施与主体工程建设运营同步。应先考虑植物措施，工程措施与植物措施相结合。

（4）坚持矿山开发与矿山地质环境保护和土地复垦并重的原则，开发与保护治理同等重要。通过矿山地质环境恢复保护和土地复垦，保护和恢复自然生态环境。

（5）坚持从实际出发的原则。本项目各项矿山地质环境保护和土地复垦按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，使本矿山地质环境保护与土地方案具有较强的针对性和可操作性。

（6）搞好矿山地质环境保护和土地复垦的监测和管理工作，保证工程质量，确保项目达到矿山地质环境保护和土地复垦效益。

（二）目标任务

矿山地质环境保护与土地复垦工作的总体目标任务：通过矿山地质环境治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；减轻或消除采矿活动对生态环境的影响；通过土地复垦工作，达到恢复地貌植被，改善生态环境的目的，确保土地资源重新利用，预防土地资源浪费，发挥土地效益。

（三）工作部署

矿山工程建设过程中，按照开发利用方案进行施工，保证矿山安全生产；开采过程中，及时清理固体废弃物，生活污水沉淀后再排放，降低对植物破坏及生态环境破坏，

保护采区水土环境；在矿山道路出入口及弯道处设置警示牌，防止无关人员误入，提醒过往车辆减速避让；建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行动态监测，随着开采工作的进行，在采矿活动影响范围内加强监测，对已损毁土地进行土地复垦、矿区生态重建；在正常闭场后做好露天采场的土地恢复工作。

综合考虑闭坑期和监测管护期，本矿山地质环境保护与土地复垦期限为 10 年，方案适用年限为 10 年。

二、阶段实施计划

对矿山适用期开采活动所引发的矿山地质环境问题进行治疗，部署工作有：①矿区范围内设置警示标志；②修筑截排水沟；③复垦区土地复垦；④布设监测点，进行矿山地质环境和土地复垦监测。各阶段矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表 6.2-1。

表6.2-1 适用期矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表

治理阶段	工作项目	项目名称		单位	工程量
适用期 (2024-2034 年)	矿山地质 环境治理	警示牌设置	警示牌	块	5
		截排水沟修筑	基础挖方	m ³	375
			砌砖基础	m ³	241
			砂浆抹面	m ²	1331
		矿山地质环境监测	监测点	次	216
	土地复垦	露天采场、工业场地、 矿山道路	建筑垃圾清运	m ³	800
			建筑物拆除	m ³	800
			土地平整	m ³	38280
			土地翻耕	m ³	17.21
			土壤培肥	hm ²	17.21
			种植灌木（柠条）	株	31900
			撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	17.21
			原始地表状况监测	人·次	4
			土地损毁监测	人·次	144
			土壤质量监测	人·次	144
			植被恢复效果监测	人·次	144
			幼林草管护（3年）	hm ²	17.21
			成林草管护（3年）	hm ²	17.21

三、近期工作安排

依据方案总体部署和矿山服务年限，本矿山地质环境保护与土地复垦总年限为 10 年，方案适用年限为 10 年，本方案提出适用期内年度实施计划（表 6.3-1）。

表 6.3-1 适用期内年度实施计划

年度	治理对象	治理措施	
第一年度	工业场地、矿山道路以及露天采矿区域 ②露天采场等区域	地质环境治理	设置警示牌 6 块、修筑截排水渠 748、矿山地质环境监测 48 次
	-	土地复垦	原土地损毁监测 4 次、土地损毁监测 48 次
第二年度	工业场地、矿山道路以及露天采矿区域 ②露天采场等区域	地质环境治理	矿山地质环境监测 56 次
	K1:1180 平台及 1175 平台 K2:1175 平台-1170 平台及终了边坡	土地复垦	土地平整 10500m ³ 、土地翻耕 3.5hm ² 、土壤培肥 3.5hm ² 、栽植柠条 8750 株、播撒草籽 4.52hm ² ；土地损毁监测 48 次、土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 4.52hm ²
第三年度	工业场地、矿山道路以及露天采矿区域	地质环境治理	矿山地质环境监测 56 次
	K1:1170 平台终了边坡 K2:1165 平台终了边坡	土地复垦	土地平整 11100m ³ 、土地翻耕 3.7hm ² 、土壤培肥 3.7hm ² 、栽植柠条 9250 株、播撒草籽 5.64hm ² ；土地损毁监测 48 次、土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 5.64hm ²
第四年度	工业场地、矿山道路以及露天采矿区域	地质环境治理	矿山地质环境监测 56 次
	K1:1165 平台-1157 平台及终了边坡 K2:1165 平台-1157 平台及终了边坡	土地复垦	土地平整 16680m ³ 、土地翻耕 5.56hm ² 、土壤培肥 7.05hm ² 、栽植柠条 13900 株、播撒草籽 7.05hm ² ；土地损毁监测 48 次、土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 7.52hm ²
第五年度	-	地质环境治理	-
	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²
第六年度	-	地质环境治理	-

	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²
第七年度	-	地质环境治理	-
	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²
第八年度	-	-	-
	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²
第九年度	-	地质环境治理	-
	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²
第十年度	-	地质环境治理	-
	复垦区	土地复垦	土壤质量监测 16 次、植被恢复效果监测 16 次、林地管护 17.21hm ²

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理估算依据

1、编制依据

本项目矿山地质环境治理工程经费估算以国家和地方相关行业标准、定额、规定等进行，主要有：

- (1) 《地质调查项目预算标准》（2010年试用）；
- (2) 《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（陕发改项目〔2017〕1606号）；
- (3) 《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格〔2002〕10号）；
- (4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）；
- (5) 《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格〔2002〕1980号）；
- (6) 《榆林建筑材料信息价》（2024年第一季度）。
- (7) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）。

2、定额依据

- (1) 建筑工程：采用2019年实施的《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》。
- (2) 人工估算单价依照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，技工工资单价为75元/工日，普工工资单价为50元/工日。
- (3) 根据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，投资估算工程单价采用预算定额计算时乘以10%的扩大系数。
- (4) 费用概算使用定额采用《陕西省水利水电工程预算定额2000》。

3、计算方法及取费标准

工程总投资=工程部分总投资+专项部分总投资

工程部分总投资=工程部分静态投资+工程部分价差预备费+工程部分建设期融资利息

工程部分静态投资=建筑工程投资+机电设备及安装工程投资+金属结构设备及安装工程投资+施工临时工程投资+工程部分独立费用+工程部分基本预备费

本项目工程主要为建筑工程，不涉及专项部分投资、机电设备及安装工程投资和金属结构及安装工程投资等内容。

本次费用估算时将矿山地质环境监测费纳入工程部分估算投资中。

(1) 建筑工程取费标准

①直接费：直接费由基本直接费、其他直接费组成。

基本直接费：基本直接费由人工费、材料费、施工机械费和其他费用组成。

材料费：材料费=各类材料消耗量×规定各类主要材料价格（或材料基价）

次要材料单价：按市场价格综合确定，考虑运至工地的运杂费及采购保管费。

施工机械台班费：施工机械台班费=定额机械使用量×施工机械台班费

其他直接费：按基本直接费×其他直接费率。

其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费及其他。

以基本直接费为取费基础，陕北地区建筑工程取 9.5%

②间接费：间接费指施工过程中构成建筑及安装工程产品成本，但又无法直接计量的消耗所应摊销的有关费用。由企业管理费、财务费、规费组成，取 2%

间接费=直接费×间接费率。

③利润：利润=(直接费+间接费)×利润率，水土保持生态建设工程利润率取 3.0%。

④税金：税金=增值税销项税额+附加税费

税金=(直接费+间接费+利润)×(增值税销项税率)

增值税销项税率为 9%。

扩大系数采用《陕西省水利建筑工程概算定额》《陕西省水利安装工程概算定额》《陕西省水利工程施工机械台班费定额》和设计概算有关费用标准计算，但考虑到编制投资估算时前期工作深度和精度较编制设计概算时低，投资估算工程单价相应扩大 10%

(2) 工程部分投资

①建筑工程投资

建筑工程投资=主体建筑工程投资+交通工程投资+厂外供电设施投资+信息化工程投资+生产管理设施工程投资。

②机电设备及安装工程投资

机电设备及安装工程投资=机电设备费+机电设备安装工程费

③金属结构设备及安装工程投资

金属结构设备及安装工程投资=金属结构设备费+金属结构设备安装工程费

④施工临时工程投资

施工临时工程投资=施工导流工程投资+施工交通工程投资+施工供电工程投资+施工房屋建筑工程投资+其他施工临时工程投资

其他施工临时工程投资=(建筑工程投资+机电设备及安装工程投资+金属结构设备及安装工程投资-设备费+施工导流工程投资+施工交通工程投资+施工供电工程投资+施工房屋建筑工程投资)×其他施工临时工程费率。其他施工临时工程费率取1%。

设备费=机电设备费+金属结构设备费

⑤独立费用

独立费用=建设管理费+生产准备费+科研勘察设计费+其他

⑥预备费

预备费=基本预备费+价差预备费

基本预备费=(工程部分投资+工程部分独立费用)×基本预备费费率。工程部分估算基本预备费费率为10%。

价差预备费：本次未计列。

⑦建设期融资利息

本项目不涉及。

(二) 土地复垦估算依据

1、投资估算编制原则

- (1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- (2) 土地复垦投资纳入工程总估算；
- (3) 以土地复垦设计方案为基础的原则；
- (4) 矿山开采与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- (5) 依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；
- (6) 指导价与市场价相结合的原则；
- (7) 科学、合理、高效的原则。

2、投资估算编制依据

- (1) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- (2) 《土地开发整理项目预算编制规定》(财综[2011]128号)；
- (3) 《土地开发整理项目预算定额》(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) 《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (6) 《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发[2021]1097号）；
- (7) 《榆林建筑材料信息价》（2024年第一季度）；
- (8) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）；
- (9) 《榆林市2024年度生态修复工程苗木指导价格》（榆绿委发[2023]7号）；
- (10) 《陕西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准（试行）》（陕国土资发[2004]22号）；
- (11) 《陕西省水利建筑工程概算定额》（陕发改项目[2017]1606号）。

3、取费标准和计算方法

土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）构成。

(1) 工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生物化学措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生物化学措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程措施施工费和生物化学措施施工费均包含直接费、间接费、利润、税金等4项费用。

1) 直接费

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。由直接工程费和措施费组成。直接工程费：直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

①直接工程费

---人工费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

人工费中人工预算单价参考《土地开发整理项目预算编制规定》（2011年）的基本工资进行计取。本方案按照七类工资区系数进行基本工资计算。根据《土地开发整理项目预算编制规定》（2011年）中人工单价的计算方法，计算出本项目所属七类区人

工单价为：甲类工 52.14 元/工日，乙类工 39.72 元/工日。根据陕西省住房和城乡建设厅《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发[2021]1097 号），本方案人工单价按甲类工 146 元/工日、乙类工 136 元/工日进行估算。按照（陕建发[2021]1097 号）调整后，其增加部分按价差处理。

---材料费

材料费按完成单位合格产品所需消耗的材料数量乘以材料预算价格进行计算。材料用量按照《土地开发整理项目预算编制规定》（2011 年）编制，本次复垦估算主要材料原价按 2024 年第一季度材料价及实际调查的市场价确定，估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

---施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械使用费参照《土地开发整理项目预算编制规定》（2011 年）进行计算。

②措施费：措施费是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

措施费=直接工程费×措施费率

措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费。本项目措施费率取 6.8%，计费基础为直接工程费。

2) 间接费

间接费由规费由人规费和企业管理费组成，以直接费为取费基础，乘以费率得到间接费。本次执行国土厅〔2017〕19 号)文的要求，降“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育附加”调整到企业管理费中，对间接费的费率进行了调整，调整后的间接费费率见表 7.3-1

表 7.3-1 间接费费率表

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	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	其他工程	直接工程费	5
6	安装工程	直接工程费	65

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）规定，费率取 3%，计算基础为直接费+间接费。

4) 税金

税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，按照《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号）本项目确定综合税率取值按照 9%计取。

(5) 扩大费

参考《陕西省水利水电工程概（预）算编制方法及费用标准》（2000 年）总则第五条规定，在编制投资估算时，原则上应采用投资估算指标。在没有投资估算指标的情况下，可暂采用预算定额并扩大 15.5%。由于本方案投资采用概算编制，因此扩大费按 15.5%计取，即直接费、间接费、利润和税金之和的 15.5%。

(2) 设备费

本项目开展土地复垦工作中，不需要购置任何设备，因此本次复垦投资估算中不计算设备费。

(3) 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

①土地清查费

按工程施工费的 0.5%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率

②项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内插法确定。

③项目勘测费

按工程施工费的 1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

④项目设计与预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和作为计算基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定。本项目按 ≤ 500 区间计算，取相应定额。

⑤项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 1000 区间计算，费率 0.5%。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费计算，各区间按内差法确定。本项目按 ≤ 500 区间计算，取相应定额。

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+决算编制及审计费+土地重估与登记费+基本农田重划及标记设定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 500 区间计算，费率 0.7%。

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 500 区间计算，费率 1.4%。

③决算编制及审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 500 区间计算，费率 1.0%。

④土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 500 区间计算，费率 0.65%。

⑤标记设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按 ≤ 500 区间计算，费率 0.11%。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 监测与管护费

1) 监测费

复垦监测是指对土地损毁监测、复垦后土地复垦植被效果监测。本方案确定各项监测单价费用为：原始地表状况监测 250 元/人次，土地损毁监测 250 元/人次，土壤质量监测 300 元/人次，植被恢复效果监测 300 元/人次。

3) 管护费

管护费是对复垦区域土地植被进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。管护单价参照（陕发改项目【2017】1606号）《陕西省水利建筑工程概算定额》中的幼林抚育、成林抚育估算。

(5) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费和风险金。

基本预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 10% 计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

根据矿山地质环境治理的工程设计，将本次矿山地质环境治理的工程量进行汇总，具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程工程量统计表

序号	防治区域	项目名称		单位	工程量
1	采矿活动影响区域	提醒警示	警示牌	块	5
2	采矿活动影响区域	截排水工程	基础挖方	m ³	375
			砌砖基础	m ³	241
			砂浆抹面	m ²	1331
3	采矿活动影响区域	监测工程		次	216

(二) 经费估算

项目静态总投资 21.97 万元，其中建筑工程费 14.16 万元，临时工程费 0.42 万元，监测费 2.16 万元，独立费用 2.22 万元，预备费 3.01 万元。具体费用见 7.2-2~7.2-6。

表 7.2-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用估算表

序号	投资或费用项目名称	建筑和安装工程投资	设备费	费用	合计	占工程总投资/%
1	工程部分投资费用	14.59		7.39	21.97	100.00%
1.1	工程部分投资	14.59				0.00%
1.1.1	建筑工程投资	14.16			14.16	64.44%
1.1.2	施工临时工程投资	0.42			0.42	1.93%
1.2	独立费用			2.22	2.22	10.11%
1.3	预备费					10.00%
1.3.1	基本预备费			3.01	3.01	10.00%
1.4	监测费			2.16	2.16	
	工程静态投资	14.59		7.39	21.97	100.00%
	工程总投资	14.59		7.39	21.97	100.00%

表 7.2-3 建筑工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	警示牌	块	5	750.00	0.38
2	修筑排水沟				13.79
2.1	土方开挖	m ³	375	13.91	0.52
2.2	浆砌砖	m ³	241	434.78	10.48
2.3	砂浆抹面	m ²	1331	20.96	2.79

表 7.2-4 独立费用估算表(万元)

序号	费用项目名称	计算式	合计/万元
1	建设管理费		1.37
1.1	建设单位开办费		
1.2	建设单位人员费	$[(0+(14.16-0)*1.5/100)*1]*0.6$	0.13
1.3	建设管理经常费	$(0+(14.16-0)*4.5/100)*1$	0.64
1.4	招标业务费		0.14
1.4.1	工程招标	$(0+(14.16-0)*1/100)*1$	0.14
1.4.2	设备招标		
1.4.3	服务招标		
1.5	建设监理费	$(0+(14.16-0)*3.3/100)*1$	0.47
1.6	第三方工程质量检测费		
1.7	咨询评审服务费		
1.8	工程验收费		

序号	费用项目名称	计算式	合计/万元
1.9	工程保险费		
2	生产准备费		
2.1	生产管理单位提前进场费		
2.2	生产职工培训费		
2.3	管理用具购置费		
2.4	备品备件购置费		
2.5	工器具及生产家具购置费		
2.6	联合试运转费		
2.7	工程运行启动费		
3	科研勘察设计费		0.85
3.1	科学研究试验费		
3.2	勘察设计费	$[(0+(14.16-0)*6/100)*1]*1$	0.85
4	其他		
4.1	专项报告编制费		
4.2	其他费		
合计			2.22

表 7.2-5 临时工程投资估算表

序号	单价表号	项目名称	计量单位	工程量或设计参数	工程单价或单位投资扩大指标(金额元)	合计/万元
1		施工临时工程费		14	0.03	0.42
合计						合计

表 7.2-6 监测费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	合价(万元)
2	监测费用		2.16
2.1	适用期监测(7年)	人工调查依据《地质调查项目预算标准》中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺1:1000,地质复杂程度II,简测计算。12次/年×4年×100元/次×3处(根据当地人工价每人每次100元计)	2.16

三、土地复垦经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

矿区土地复垦工程量汇总见表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦总工程量表

序号	项目名称	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	清理工程		
1.1.1	建筑垃圾清运	m ³	800
1.1.2	建筑物拆除	m ³	800
1.2	平整工程		
1.2.1	土地平整	m ³	38280
1.2.2	土地翻耕	hm ²	12.76
1.3	生物化学工程		
1.3.1	土壤培肥	hm ²	12.76
2	植被重建工程		
2.1	林草恢复工程		
2.1.1	种植灌木（柠条）	株	31900
2.1.2	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	17.21
3	监测与管护		
3.1	监测工程		
3.1.1	原始地表状况监测	人·次	4
3.1.2	土地损毁监测	人·次	144
3.1.3	土壤质量监测	人·次	144
3.1.4	植被恢复效果监测	人·次	144
3.2	管护工程		
3.2.1	幼林（草）管护面积(3年)	hm ²	17.21
3.2.2	成林（草）管护面积（3年）	hm ²	17.21

2、静态投资估算

通过复垦投资估算，矿山土地复垦静态总投资 299.59 万元，其中工程施工费 217.72 万元，监测管护费 34.57 万元，其他费用 23.21 万元，基本预备费 24.09 万元。复垦区土地总面积为 17.67hm²，土地复垦亩均静态总投资估算 11032 元，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用比例（%）
一	工程施工费	217.72	72.67
二	监测与管护费	34.57	11.54
三	其他费用	23.21	7.75
四	基本预备费	24.09	8.04
	总计	299.59	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则（TD/T1031.1-2011），土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费及预备费构成。

本方案土地复垦近期投资估算见表 7.3-4~表 7.3-7。

(1) 工程施工费

表 7.3-4 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		土壤重构工程				1763970.95
1.1		清理工程				1452568
1.1.1	40192	建筑物拆除	m ³	800	1680.55	1344440
1.1.2	20353+ 20352	垃圾清运	m ³	800	135.16	108128
1.2		平整工程				253882.31
1.2.1	10326	土地平整	m ³	38280	5.11	195610.8
1.2.2	10043	土地翻耕	hm ²	17.21	3385.91	58271.51
1.3		生物化学工程				57520.64
1.3.1	90030	土壤培肥	hm ²	17.21	3342.28	57520.64
2		植被重建工程				413190.24
2.1		林草恢复工程				413190.24
2.1.1	90019	种植灌木	株	43025	7.08	304617
2.1.2	90031	撒播草籽	株	17.21	6308.73	108573.24
总计						2177161.19

(2) 其他费用

表 7.3-5 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		14.80	63.79
1.1	土地清查费	$217.72 * 0.500\%$	1.09	4.69
1.2	项目可行性研究费	$0 + (217.72 + 0 - 0) * (5 - 0) / (500 - 0)$	2.18	9.38
1.3	项目勘测费	$217.72 * 1.500\%$	3.27	14.07
1.4	项目设计与预算编制费	$0 + (217.72 + 0 - 0) * (14 - 0) / (500 - 0)$	6.10	26.27

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1.5	项目招标代理费	$0 + (217.72+0 - 0) * 0.5\%$	1.09	4.69
2	工程监理费	$0 + (217.72+0 - 0) * (12-0)/(500-0)$	1.09	4.69
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		8.40	36.21
4.1	工程复核费	$0 + (217.72+0 - 0) * 0.7\%$	1.52	6.57
4.2	工程验收费	$0 + (217.72+0 - 0) * 1.4\%$	3.05	13.13
4.3	项目决算编制与审计费	$0 + (217.72+0 - 0) * 1\%$	2.18	9.38
4.4	整理后土地重估与登记费	$0 + (217.72+0 - 0) * 0.65\%$	1.42	6.10
4.5	标识设定费	$0 + (217.72+0 - 0) * 0.11\%$	0.24	1.03
5	业主管理费	$0 + (217.72+0 +9.24 +3.52 +0 +5.66 - 0) * 2.8\%$	6.78	29.20
总 计			23.21	100.00

(3) 基本预备费

表 7.3-6 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
一	基本预备费	217.72	0	23.21	240.92	10	24.09
总 计							24.09

(4) 监测与管护费

表 7.3-7 监测与管护工程估算表

序号	项目	单位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	监测工程				12.34
1.1	原始地表状况监测	人·次	4	250	0.10
2.1	土地损毁监测	人·次	144	250	3.60
3.1	土壤质量监测	人·次	144	300	4.32
4.1	植被恢复效果监测	人·次	144	300	4.32

序号	项目	单位	数量	综合单价(元)	合计(万元)
2	管护工程				22.23
2.1	林地管护(第一年)	hm ²	17.21	3669.22	6.31
2.2	林地管护(第二年)	hm ²	17.21	2811.29	4.84
2.3	林地管护(第三年)	hm ²	17.21	2235.42	3.85
2.4	林地管护(第四年)	hm ²	17.21	1401.09	2.41
3.4	林地管护(第五年)	hm ²	17.21	1401.09	2.41
4.4	林地管护(第六年)	hm ²	17.21	1401.09	2.41
合计					34.57

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算, 矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 321.56 万元, 其中矿山地质环境保护投资估算为 21.97 万元, 矿山土地复垦投资估算为 299.59 万元。亩均投资 11032 元, 吨矿石投资 4.00 元。矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用汇总表见下表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表

序号	工程费用名称	矿山地质环境治理费用(万元)	土地复垦费用(万元)	合计(万元)	占静态总投资比例(%)
一	工程施工费	14.16	217.72	231.88	72.11
二	临时工程费	0.42	-	0.42	0.13
三	独立费用	2.22	-	2.22	0.69
四	其他费用	-	23.21	23.21	7.22
五	监测与管护费	2.16	34.57	36.73	11.42
六	预备费	3.01	24.09	27.1	8.43
(一)	基本预备费	3.01	24.09	27.1	8.43
七	静态投资	21.97	299.59	321.56	100.00

(二) 适用期年度经费安排

本方案适用期为 10 年, 各年度详细经费安排见表 7.4-2。

表 7.4-2 适用期年度工程量及经费安排表

年度	静态投资估算（万元）		
	矿山地质环境保护	土地复垦	合计
第一年度	19.81	0.37	20.18
第二年度	0.54	53.43	53.97
第三年度	0.54	50.38	50.92
第四年度	0.54	170.69	171.23
第五年度	-	4.12	4.12
第六年度	-	4.12	4.12
第七年度	-	4.12	4.12
第八年度	-	4.12	4.12
第九年度	-	4.12	4.12
第十年度	-	4.12	4.12
合计	21.97	299.59	321.56

第八章 保障措施与经济效益分析

一、组织保障

1、将矿山地质环境保护与土地复垦工作列为矿山管理工作的重点，实行法人负责制，矿山企业法人是矿山地质环境保护与土地复垦的第一责任人。

2、成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导机构，负责本矿山地质环境保护与土地复垦项目组织和实施。领导小组组成如下：

组 长：企业法人(高晓东)

副 组 长：总工程师（张春生）

（一）领导小组负责制定矿山地质环境治理恢复方案，制定项目实施计划和项目实施情况以及本矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金的预算安排和决算结果，研究决定恢复治理工作中的重大事项。

（二）领导小组需积极与自然资源、环保、地灾等职能部门联系，做好本矿矿山地质环境治理恢复项目的治理工作。

（三）领导小组具体负责矿山地质环境治理恢复的协调工作，协调调度各项工程的规划、安排、验收等事宜。

（四）领导小组负责矿山地质环境治理恢复设计方案的制定、审定、治理工程的监督、验收以及相关资料、图纸的收集工作等工作。

（五）领导小组负责矿山地质环境治理恢复工作所需费用预算、工程结算所需资金的支付工作。

（六）领导小组负责矿山地质环境治理恢复工作所需队伍的招投标以及合同的签订工作。

（七）领导小组负责矿山地质环境监测、土地复垦监测、地面巡查工作。

（八）领导小组负责矿山地质环境治理恢复工作的安全、环保监督管理工作。

3、领导小组负责矿山地质环境保护与土地复垦管理体系的建立，制定矿山地质环境保护与土地复垦的管理办法、地质环境事故的应急处理预案、工程措施的组织实施和相关制度及管理方法的宣传培训等工作。

4、接受行政主管部门的监督、管理

企业应了解在矿山建设及运行期间各级自然资源行政管理部门的主要职责，加强同

省、市、县自然资源主管部门的沟通与联系，做好企业矿山地质环境保护与土地复垦工作，接受各级自然资源行政管理部門的监督。

二、技术保障

1 企业实施矿山地质环境治理与土地复垦项目，应委托具有地质灾害防治工程及土地复垦工程的资质单位进行勘察、设计与施工，同时应委托专业监理单位进行监理。

2、企业编制的“矿山地质环境恢复保护与土地复垦方案”“矿山地质环境治理或土地复垦设计书”应当充分征求公众意见，听取土地权益人、使用人意见，报自然资源主管部门审查，并根据主管部门审查意见书，落实工程费用，细化施工进度及组织措施。

3、现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图施工，遇到施工条件与设计方案有较大出入时应及时通知监理、设计方及业主进行设计变更。

4、施工过程中各工序应落实层层报检制度，监理单位按照矿山地质环境治理工程与土地复垦相关技术规程、规范及设计要求、验收标准等对分部分项工程进行验收。

5、按照《矿山地质环境监测技术规程》要求进行山地质环境监测，监理监测基础设施，配置现金设备，尽量采用自动化、网络化监测设备，为矿山地质环境提供技术设备保障。

三、资金保障

该矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项费用均由矿山全额承担，在方案实施前要落实好经费，纳入生产建设成本总投资并足额预算，确保方案顺利实施。

1、资金来源

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，该矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 321.56 万元，由矿山自筹，恢复治理费用列入生产成本。

2、资金的管理与使用

(1) 根据陕西省自然资源厅、财政厅、环境保护厅 2018 年 7 月 12 日印发的《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），矿山企业应在银行设立专用账户，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，每月按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取基金。本矿山的砂矿属于非金属矿产中的建材非金属矿山矿种系数为 1.5%，开采系数

为 2.5, 地区系数为 1.1, 产品销售价格为 40 元/吨, 因此环境保护与恢复治理基金为 1.24 元/吨 ($=40 \times 1.5\% \times 2.5 \times 1.1$)。

表 8.3-1 提取基金一览表

矿种系数	开采系数	地区系数	年产 (万吨)	售价 (元/吨)	吨投资 (元/吨)
0.015	2.5	1.10	25	40	1.65

根据计算, 本方案治理及复垦工程静态投资估算 321.56 万元, 可采储量 $74.95 \times 10^4 \text{t}$, 吨矿投资 4.00 元/吨, 高于 1.65 元, 为保证方案的顺利实施, 矿山企业年度提取的基金累与本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用按照就高原则 (4.00 元/吨) 缴纳。矿山企业应以本年实际所需费用进行基金计提, 则月计提金额为 8.33 万元。

(2) 基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程, 不得挤占和挪用。按要求完成治理恢复与土地复垦任务后的年度结余资金可转接下年度使用。

(3) 土地复垦费要求专户储存, 义务人应当与损毁土地所在地县级土地自然资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议, 明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

(4) 矿山地质环境治理保证金存储机构只有在得到自然资源行政主管部门出具的动用或提取保证金证明文件时, 才能允许矿山企业动用或提取保证金。

(5) 矿山企业不履行治理恢复与土地复垦义务或者履行不到位且拒不整改的, 可由自然资源主管部门委托第三方进行治理恢复, 该费用从矿山企业提取的基金中列支。

四、监管保障

业主组织专业人员制定详细的勘查、设计施工方案, 建立质量监测及验收等工作程序。自觉的接受财政、监察、各级国土资源等部门的监督与检查, 配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室, 专门负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位, 必须是具备国家规定的资质条件, 取得相应的资质证书, 做到责任明确, 奖罚分明, 施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用; 工程竣工后, 应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

验收时, 建设单位应提交验收申请及总结报告, 对实施的矿山地质环境保护与土地复垦项目的数量、质量进行评价, 总结土地复垦工程实施过程中的成功经验和不足部分, 对没有足额完成的部分或有缺陷的工程, 责令建设单位重新设计, 补充完善, 直到矿山

恢复治理和土地复垦措施能够按照一标准达到验收的指标。

工程结束后，后续需要继续对复垦土地进行监测和管护，确保复垦能够达到良好的效果。土地复垦监测为复垦效果监测，主要包括复垦土壤质量监测和复垦植被监测；复垦植被管护主要是对复垦后林草地的植被管护。每年 12 月底向主管部门提交本年度复垦情况。

五、效益分析

（一）矿山地质环境治理效益分析

1、社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿山地质环境的保护和恢复治理，能有效消除矿业活动带来的地质灾害隐患，增加土地利用面积和效能，提高了土地利用效率，坡地“宜林则林、宜果则果、宜草则草”，使环境与经济发展走上良性循环的道路。消除矿区周边群众与地方政府和矿山企业之间的矛盾，矿山给当地群众增加就业机会，改善当地的产业结构，提高当地居民的收入和生活水平，体现了政府“以人为本、构建和谐社会”的思想，实现了矿山可持续发展并起到示范作用，因而矿山社会效益显著。

2、环境效益

通过矿山地质环境保护与恢复治理，可改善和保护局部小环境，保证矿业开发和生态环境可持续发展；可减少水土流失，防止生态条件恶化，促进林业良性循环；亦可美化当地的地形地貌景观，改善区内的生态环境，促进人与自然的和谐，提高当地居民的生活居住环境质量，对改善矿区及周边生态环境发挥重要的作用，将产生良好的生态环境效益。

3、经济效益

通过对矿山地质环境的保护与恢复治理，极大的减少和消除了矿山在生产中的不安全隐患，减少了矿山因地质灾害而造成的经济损失。本矿山地质环境保护与恢复治理工程预算静态总投资占矿山利润的比重小。矿山地质环境保护与恢复治理工程费用计入矿山生产成本中，虽然加大了生产成本，但矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，相应减少了矿山因地质灾害带来的经济损失，间接为企业创造了价值；而且通过矿山闭场后土地的恢复和治理，增加了当地的土地资源，促进了当地经济的发展，并安置了当地

社会劳动力，其经济效益明显。

（二）土地复垦效益分析

1、经济效益分析

本方案通过土地复垦后，经过撒播草籽（紫花苜蓿）等复垦措施后，复垦土地的生产能力和恢复能力都有不同程度的提高，由原来的沙地复垦为其他草地，项目区植被覆盖率有所提高。

本方案通过土地复垦恢复林草地 17.21hm²。按照每年相对于现状林草地增加 0.5 万元/hm² 收益计算，每年可产生经济效益 8.61 万元/年。

与此同时，由于土地复垦工程的实施，减少了企业需要缴纳的相关破坏生态、污染环境费用，减少了水土流失，同时减少了生态补偿费用的支出。

2、生态效益分析

通过土地复垦，对矿山开采过程中破坏的生态环境起到了较大的改善和保护作用。复垦以后，通过实施生物措施，使临时占用的土地得以利用，增加了草地面积，恢复并增加了绿色植被，减少和防治区域水土流失，对复垦区生态环境有所改善，农业生产和生活环境也有较大的改善。复垦项目实施后，恢复林草地 17.21hm²。

本项目重点是对露天采场的损毁区域进行土地复垦综合治理，增加草地，减少因矿山开采可能造成的水土流失，改善了当地生态环境，对推动水土保持工作的开展将起到积极作用。

3、社会效益分析

本项目土地复垦的社会效益主要体现在以下几个方面：

①土地复垦工程的实施，使压占、挖损土地得以恢复利用，土地复垦率为 100%，体现了国家提倡的节约、集约用地要求。

②改善项目区社会环境，土地复垦的实施特别是林草的种植，大大改善项目区及周边的生态环境，减少因矿山开采对环境的影响，提高周边环境质量，为创建绿色安全环保的工程奠定基础。

③促进地区的稳定和发展，土地复垦方案的实施，缓解当地人地矛盾，土地资源的利用保持良性的可持续利用与发展状态。

六、公众参与

（一）设计阶段公众参与的形式与过程

项目设计阶段，设计单位始终遵循公众参与的原则，采取多种形式，广泛征求和听取当地干部、群众的意见。

1、邀请县地质环境保护与土地复垦相关领导、专家和村干部参加项目踏勘，听取他们对矿区建设范围和建设内容的意见和要求。

2、召开座谈会，讨论项目地质环境保护与土地复垦方案。现场踏勘结束后，相关部门组织召开座谈会，专门听取和讨论设计单位关于矿山地质环境保护和土地复垦方案的汇报，并提出了具体要求和建议。

3、设计人员深入当地村组与村民座谈，听取他们的实际需求，同时向村民发出调查问卷。

4、当地政府大力宣传土地整治的相关政策，提高群众对实施土地整治重要意义的认识，鼓励、引导群众献计献策，积极参与到土地整治项目中。

（二）公众参与内容和结果

本次调查共计发放调查问卷 15 份，回收 15 份，反馈率 100%，项目规划设计阶段，当地干部群众全过程参与，为项目建设提出了许多有建设性的意见。问卷调查客观反映了当地居民的实际要求及县局等主管部门的意愿，调查结果统计说明当地居民及主管部门对矿山现状环境基本满意，主要问题在于地形地貌景观破坏，大部分被调查人认为应当植树造林及恢复耕地，对本次矿山土地复垦项目均持赞同态度，认为复垦后将极大改善现有土地资源损毁状况，改善周边生活环境条件。

被调查人反响较为强烈的问题主要有：

- 1、防止水土流失及植被破坏
- 2、在能够恢复土地原貌的情况下探索提高土地质量；
- 3、减少随意开挖及废渣乱堆的情况。

根据当地群众的意见，设计单位对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行了反复的修改和优化，最终编制了《陕西恒凯裕顺能源科技有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 矿山地质环境影响评估

1、评估级别

本矿山为露天开采的中型建筑用砂矿，评估区属于较重要区，矿山地质环境复杂程度为中等，评估级别属于二级评估。

2、现状评估

(1) 地质灾害现状评估

经过野外现场调查，评估区范围内未发现无滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝等地质灾害。

(2) 含水层现状评估

露天开采活动形成的露天采场没有揭露到地下水位，未造成区域性地下水位下降，未对矿床含水层造成破坏，对含水层破坏影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观现状评估

现状条件下，前期民采形成采空区、矿山道路等对原生地貌进行破坏和压占，地形地貌景观影响程度较严重。

(4) 水土环境污染现状评估

采矿活动未产生生产废水，对矿区水土环境影响程度较轻。

(5) 现状评估分级与分区

现状评估将评估区划分为2级2个不同程度影响区，其中2个较严重区，1个较轻区。

3、预测评估

(1) 地质灾害预测评估

预测评估露天开采引发边坡失稳的可能性小，危害程度小，危险性小；预测评估露天开采遭受已有地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 含水层预测评估

露天开采最低开采层位1157m高于最低侵蚀基准面高程，开采活动不会对地下含

水层的结构和排泄条件造成破坏，预测评估矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

（3）地形地貌景观预测评估

随着矿山采矿活动的进行，拟建矿山道路和设计开采台阶的修建，对地貌景观破坏的范围会进一步扩大，在一定程度上改变了原有的地形地貌景观，在短时间内难以恢复。预测采活动对地形地貌景观的破坏程度较大，影响严重。

（4）水土环境污染预测评估

矿山采矿活动不产生大量工业废渣，生活污水均经过沉淀后进行排放，预测评估采矿活动对矿区水土环境影响程度较轻。

（5）预测评估分级与分区

预测评估将评估区全区划分为2级2个不同程度影响区，其中严重区3个（I），较轻区1个（III）。

（二）矿山土地损毁预测与评估

1、已损毁土地

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积1.92hm²，为历史采场CK1、CK2区域，损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

2、拟损毁土地

依据矿山开发利用方案、矿山损毁因素的评价以及定量统计和定性描述相结合的预测方法，确定矿区拟损毁土地面积为17.67hm²。其中露天采场挖损损毁土地16hm²，损毁程度为重度；工业场地挖损、压占损毁土地1.21hm²，损毁程度为重度；矿山道路挖损、压占损毁土地0.38hm²，损毁程度为重度。

（三）矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境治理分区

矿山地质环境治理分区将全区分为2级2个不同影响程度区，其中3个重点防治区（A）、1个一般防治区（C）。

2、土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，复垦责任范围为复垦区损毁土地及开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

故本项目复垦责任范围为临时用地区域，面积为 17.67hm²。由露天采场、矿山道路、工业场地组成。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

矿山开采尽量避免或减少占用破坏原始地貌景观；处理生活污水，及时清理固体废弃物，成品砖集中堆放，减少对土地资源的压占和破坏。

2、矿山地质环境治理工程

矿山地质环境治理总体部署了整体 10 年的治理工程。

治理措施：设置警示标志、修筑截排水渠、矿山地质环境监测。

3、矿区土地复垦

本方案部署了适用期土地复垦工程。复垦工程施工后，能恢复林地 12.76hm²，草地 4.45hm²，农村道路 0.38hm²（后期复垦管护使用），复垦后与复垦前总面积保持不变。

工程技术措施主要为清理工程（场地清理、废渣清运）、生物化学工程（土壤培肥）及林草恢复工程（种植灌木（柠条）、播撒草籽（紫花苜蓿）等。

4、矿山地质环境监测工程

本方案设置地质灾害监测点共计 5 个，监测时间为 4 年，共计监测次数 216 次。

5、矿区土地复垦监测与管护

矿区土地复垦监测主要包括土地损毁监测和复垦效果监测。本方案共设置土地损毁监测点 4 个，监测频率为 1 次/年，监测时间为 1 年，总监测次数为 4 次；土地损毁监测点 4 个，监测频率为 12 次/年，监测时间为 4 年，总监测次数为 144 次；土壤质量监测点总数为 4 个，监测频率为 6 次/年，监测时间为 6 年，总监测次数为 144 次。植被恢复效果监测点总数为 4 个，监测频率为 6 次/年，监测时间为 6 年，总监测次数为 144 次。幼林（草）管护面积 17.21hm²，成林（草）管护面积 17.21hm²，管护期为 6 年。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦经费估算

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 321.56 万元，其中矿山地质环境保护投资估算为 21.97 万元，矿山土地复垦投资估算为 299.59 万元。亩均投资 11032 元，吨矿石投资 4.00 元。

1、矿山地质环境治理工程经费估算

项目静态总投资 21.97 万元，其中建筑工程费 14.16 万元，临时工程费 0.42 万元，监测费 2.16 万元，独立费用 2.22 万元，预备费 3.01 万元。

2、土地复垦经费估算

矿山土地复垦静态总投资 299.59 万元，其中工程施工费 217.72 万元，其他费用 23.21 万元，监测管护费 34.57 万元，基本预备费 24.09 万元。复垦区土地总面积为 17.67hm²，土地复垦亩均静态总投资估算 11032 元。

二、建议

1、市场监管部门加大监管力度，控制砂矿合理价位，保障企业健康合理的市场竞争环境，严厉打击个人非法偷盗矿山行为。

2、在矿山开采过程中，建议自然资源部门指导企业安全施工，提出宝贵意见；闭坑后针对本矿山地质环境问题提供合理化复垦建议，能够推荐相关专业人员现场指导土地复垦工作。

3、建议当地村民委员会加大环境保护与土地复垦相关法律法规的宣传力度，协调矿企与当地居民的矛盾，减少当地村民阻碍矿山正常生产行为，同时为后期土地复垦工作提供便利条件，尽可能得到周边居民对本次环境治理及土地复垦工作的支持和帮助，尽快完成治理及土地复垦工作。

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	陕西恒凯裕顺能源科技有限公司			通讯地址	陕西省榆林市神木市高家堡镇 中沙峁村		邮编	719313	法人代表	高晓东			
	电 话	13488033308	传真		坐标	X: 4281059、Y: 37445212		矿类	固体	矿 种	建筑用砂矿			
	企业规模	中型			设计生产能力/ $\times 10^4$ t/a	25		设计服务年限	3 年					
	经济类型	公司												
	矿山面积/ km^2	0.216			实际生产能力/ $\times 10^4$ t/a	25		已服务年限	0	开采深度/m	1157m-1183m			
	建矿时间				生产现状	新建		采空区面积/ m^2	-					
采矿方式					露天开采		开采层位	Q						
采矿 占用 破坏 土地	历史采场			排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积/ m^2			
	数量/个	面积/ m^2	数量/个	面积/ m^2	数量/个	面积/ m^2	数量/个	面积/ m^2	面积/ m^2					
	2	19200	0	0	0	0	0	0	19200	0				
	占用土地情况/ m^2			占用土地情况/ m^2		占用土地情况/ m^2		破坏土地情况/ m^2		-	0			
	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	-	-	0
		其它耕地	-		其它耕地	-		其它耕地	0		其它耕地	-	-	0
		小计/ m^2	-		小计/ m^2	-		小计/ m^2	0		小计/ m^2	-	-	0
	林地、草地	8200	林地、草地	-	林地、草地	0	林地、草地	-	8200	0				
	其它土地	11000	其它土地	-	其它土地	0	其它土地	-	11000	0				
	合计/ m^2	19200	合计/ m^2	-	合计/ m^2	0	合计/ m^2	-	19200	0				
采矿 固体 废弃 物排放	类 型	-			年综合利用量/ 10^4m^3		累计积存量/ 10^4m^3		主要利用方式					
	废石（土）	-			0		0		0					
	煤矸石	-			0		0		0					
	合计	0			0		0		0					

(续表)

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			露天水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	无			0			0		0			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/hm ²			破坏程度					修复的难易程度			
	原生地形地貌景观			0			较严重					较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷场/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

矿山企业（盖章）：陕西恒凯裕顺能源科技有限公司

填表单位（盖章）：西安湟泰土地规划咨询有限公司

填表人：杨钊 王新刚

填表日期：2023年12月