

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

柞水县润东低碳建材有限公司

2018 年 3 月

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：柞水县润东低碳建材有限公司

法人代表：李宝东

编制单位：陕西奥杰矿业科技有限公司

法人代表：李来林

总工程师：谢 洪

项目负责：王录东

编写人员：王录东 焦金鹏 薛晓娟

制图人员：吉 茹

提交时间：2018年3月

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审意见

2018年6月4日柞水县国土资源局组织专家（名单附后）在柞水县对柞水县润东低碳建材有限公司提交的、陕西奥杰矿业科技有限公司编制的《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家对台子沟花岗岩矿进行了现场考察，听取了编制单位汇报，审阅了报告和相关资料，经质询和讨论，提出了修改意见，经编制单位认真修改后，形成评审意见如下：

一、柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿，矿区面积0.9685km²。评估区范围主要为K1、K2矿体开采影响区和工业场地区域。评估区面积约0.802km²。

二、矿山地质环境保护与土地复垦方案是在现场调查，收集资料，充分分析研究现有资料的基础上，依据相关文件和规范编写的，编写依据充分，报告格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求。

三、矿山重要程度为重要区，设计生产规模为 $8.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，服务年限12.5年，矿山开采规模为中型矿山，评估区矿山地质环境复杂程度属中等类型。确定矿山地质环境影响评估级别为一级。调查面积和评估范围合理。

四、《方案》对矿山地质环境影响和土地损毁评估客观，符合实际。

五、《方案》对矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本正确。

六、《方案》对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案正确，工程措施基本可行。

七、《方案》中工作部署可行，进度安排合理，保障措施可行，公众参与过程较完整。

八、《方案》根据工程部署、工程量，参照相关标准，进行经费估算总费用354.87万元。其中：矿山恢复治理费用96.82万元；土地复垦费用258.05万元。近期(适用期)恢复治理和土地复垦费用100.07万元，中远期治理和土地复垦费用为254.80万元，其经费估算基本合理。

九、《方案》中附件齐全，附图编制规范。

十、本《方案》适用年限为5年（2018年4月-2023年8月）。

综上，该《方案》编制依据充分、方法正确，资料丰富，论证充分，结论可信，达到了工作目的。评审通过，可按程序上报使用。

专家组长：



2018年7月31日

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家组名单

职 务	姓 名	单 位	职 称	是否同意 评审通过	签 字
组长	陈志新	长安大学	教授级高工	同意	陈志新
成员	赵四利	陕西省水利电力勘测设计研究院	高级工程师	同意	赵四利
成员	王永平	商洛市水务局	高级工程师	同意	王永平

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.....	5
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	8
一、矿山简介.....	8
二、矿区范围及拐点坐标.....	8
三、矿山开发利用方案概述.....	10
四、矿山开采历史与现状.....	12
第二章 矿山基础信息.....	14
一、矿区自然地理.....	14
二、矿区地质环境背景.....	17
三、矿区社会经济概况.....	22
四、矿区土地利用现状.....	22
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	23
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	24
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	25
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	25
二、矿山地质环境影响评估.....	25
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.....	40
第四章 矿山地质环境治理和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.....	43
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	55
二、矿山地质灾害治理.....	56
三、矿区土地复垦.....	60
四、含水层破坏修复.....	68
五、水土环境污染修复.....	69
六、矿山地质环境监测.....	69
七、矿区土地复垦监测与管护.....	72
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....	76
一、总体工作部署.....	76
二、阶段实施计划.....	76
三、近期年度工作安排.....	77

第七章 经费估算及进度安排.....80

一、经费估算依据..... 80

二、矿山地质环境治理工程经费估算..... 84

三、土地复垦工程经费估算..... 90

第八章 保障措施与效益分析.....121

一、组织保障..... 121

二、技术保障..... 121

三、资金保障..... 121

四、监管保障..... 122

五、效益分析..... 123

六、公众参与..... 124

第九章 结论与建议.....125

一、结论..... 125

二、建议..... 126

前 言

一、任务由来

柞水县台子沟料石场，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩），开采方式为露天开采，生产规模为 5 万立方米/年，矿区面积 0.9685 平方公里。为摸清矿权范围内资源储量规模，促进资源储量合理开发利用，受国土局委托对矿区范围内资源储量进行了地质调查摸底，在矿区范围内共圈出建筑用花岗岩矿体 2 个，同时将开采矿种建筑用石料（凝灰岩）变更为建筑用花岗岩矿。

为了保证柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿资源开发与生态环境协调发展，最大限度减少、降低矿山活动对矿区和周边环境的破坏和影响，落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处。

根据国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》、国土资源部下发《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）和陕西省国土资源厅关于印发《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》（陕国土环发〔2017〕11 号）要求。柞水县润东低碳建材有限公司于 2018 年 3 月委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

二、编制目的

为全面落实科学发展观，创建绿色矿山，减少矿山资源浪费，使企业快速健康发展，有效解决矿山活动中对地质环境破坏和土地损毁，改善生产生活及生态环境，积极贯彻《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等相关法律法规，遵循“预防为主，防治结合，谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益，谁损毁谁复垦”的基本原则，柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，切实做到矿山开采与保护恢复的协调，实现矿区可持续发展。

通过现状调查、预测评估矿山开采对生态环境的不良影响，合理规划，制定措施，最大限度减少矿山开采对生态环境的影响，达到保护地质环境和土地资源的目的。

为国土资源主管部门监管矿山地质环境保护与土地复垦工作落实和矿山企业办

理采矿许可证等手续提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(国家主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日公布，1997 年 1 月 1 日起施行)；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令，2003 年 11 月 24 日公布，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令十届第 28 号，2004.8.28）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令七届第 49 号,2010.12.25 修订)；
- 6、《土地复垦条例》（国务院 592 号令， 2011 年 3 月 5 日）；
- 7、陕西省人民政府关于彻底贯彻国务院加强加强地质灾害防治工作的决定的实施意见（陕政发[2011]59 号）；
- 8、《陕西省矿产资源管理条例（2004 年）》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第 27 号）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（2013.3）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 44 号部令，2009 年 5 月 1 日起施行，2015 年修正）。
- 11、陕西省国土资源厅《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》（陕国资环发〔2017〕11 号）；
- 12、《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）；
- 13、国土资源部等七部委《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）；

14、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；

15、《土地开发整理项目预算定额》（财政部 国土资源部编 2011.12.31 起施行）；

16、《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》（陕计项目〔2000〕1045号）；

17、《关于陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000 版）调整意见的批复》（陕发改项目〔2009〕821 号）；

18、《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）；

19、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；

20、《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》（国土资发〔2010〕119 号）附《国家级绿色矿山基本条件》国土资源部；

21、《国家级绿色矿山建设规划技术要点和编写提纲》中国地质科学院、中国地质大学、中国矿业联合会，2011 年 7 月 18 日；

22、《绿色矿业公约》中国矿业联合会，2012 年 3 月 31 日；

23、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）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。

（二）规范规程

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 年 12 月）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；

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

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

6、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

7、《区域地质图图例》（GB958）；

- 8、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990);
- 9、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T6038-1993);
- 10、《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015);
- 11、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- 12、《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- 13、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版);
- 14、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157-1995);
- 15、《地质图用色标准及用色原则》(1:50000)(DZ/T0179-1997);
- 16、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
- 17、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- 18、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);
- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 20、《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994);
- 21、《地下水监测规范》(SL/T183-2005);
- 22、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 23、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 24、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- 25、《土地开垦整理项目规划设计规范》(TD-T1012 2016);
- 26、《土壤环境质量标准》(GB15618—1995);
- 27、《造林技术规程》(GB/T15776-2016);
- 28、《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-1999);
- 29、《陕西省地质灾害防治条例》陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过,2017 年 9 月 29 日;
- 30、《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治管理办法》(205 号令)陕西省人民政府,2018 年 1 月 1 日;
- 31、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1046-2016)全国国土资源标准化技术委员会,2016 年 10 月 1 日;
- 32、《中国土壤分类与代码表》(GB/T17296-2009)中华人民共和国国家质量监督

检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2009 年 11 月 1 日；

33、《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T1048-2016)。

（三）资料依据

1、《柞水县台子沟花岗岩矿资源储量核实报告》，陕西奥杰矿业科技有限公司 2017 年 8 月；

2、《柞水县台子沟花岗岩矿资源储量核实报告》评审备案证明（商国土资储备〔2017〕6 号）；

3、《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，陕西奥杰矿业科技有限公司，2018 年 1 月；

4、《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿产资源开发利用方案》专家评审意见，2018 年 1 月；

5、《陕西省地质灾害图册》（商洛市分册），陕西省国土资源厅，2006 年 12 月；

6、《陕西省商洛市地质灾害调查与区划报告》，陕西地质工程总公司，2002 年；

7、《陕西省地质图》（1: 500000），陕西省地质矿产勘查开发局，1999 年 12 月；

8、《陕西省区域环境地质调查报告》（1: 500000），陕西省地质局第二水文地质工程地质队，1983 年 8 月；

9、《陕西省区域地质志》，陕西省地质矿产局，1982 年 7 月；

10、《陕西省工程地质远景区划报告》（1: 500000），陕西省地质局第二水文地质工程地质队，1985 年 2 月；

11、《陕西省柞水县地质灾害详细调查报告》，（西安长安大学工程设计研究院有限公司，2013 年 12 月）；

12、本方案编制委托书（2018 年 3 月）。

四、方案适用年限

2017 年 8 月陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《柞水县台子沟花岗岩矿资源储量核实报告》，该报告经评审后在商洛市国土资源局备案。备案文件为：商国土资储备【2017】6 号。

根据备案证明及开发利用方案，以 2017 年 8 月 18 日为资源估算基准日，资源估算标高 1266—897m 内，对矿权范围内，用以资源储量登记、统计的矿体保有资源储量为推断的内蕴经济资源量(333)*****。设计利用资源量为*****，可采矿石量为*****，年生产规模*****，设计服务年限为*****年，后期矿山恢复治理和土地复垦恢复期 2 年，监测管护期年限需 3 年，因此，本方案服务年限为 17.5 年，自 2018 年 4 月至 2035 年 10 月。

由于矿山服务年限较长，考虑矿山开采期间开发利用方案可能调整，因此应根据矿山开采对矿山地质环境影响实际，对本方案每 5 年进行修订一次。本方案适用年限为 5 年，即 2018 年 4 月至 2023 年 10 月。

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。

五、编制工作概况

（一）与土地复垦的衔接

根据调查询问，该矿因市场原因一直未开采。矿山此前未编制有《土地复垦方案》，在本方案通过评审备案后，矿山的土地复垦工作将按本方案布置的工程实施。

（二）与环境恢复治理的衔接

根据调查询问，该矿山因市场原因一直未开采，在本方案通过评审备案后，矿山的恢复治理工作将按本方案布置的工程实施。

（三）工作方法及完成工作量

根据实地调查和访问，查明了项目区的地形、地貌，岩土类型及分布，地质构造，水文地质条件和工程地质条件、环境地质条件等；查明了项目区周边的交通、气候、人类工程活动，植被的覆盖情况、植被类型和生长状况等；由采矿引起的地质环境问题的类型、损毁范围和影响程度调查；查明了矿山开采占用土地面积，采矿、加工生产分布和规模，矿山地质灾害的类型、分布、规模和破坏模式，矿山生态环境破坏范围、程度和危害（图 0-1）。

收集了矿区周边在未来的规划文件，包括新农村建设的目标和规划等；调查了矿区及周边的土地权属和利用情况。调查工作包括地质环境综合调查和生态环境调查等，完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量表

工作量	单位	完成工作量
调查区面积	km ²	1.065
调查路线	km	4.6
调查点	点	2 条矿体开采区域、矿山道路、工业场地以及地层岩性、地貌、人类工程活动等地质环境点 13 点
评估区面积	km ²	0.802
调查照片	张	33
收集资料	份	6

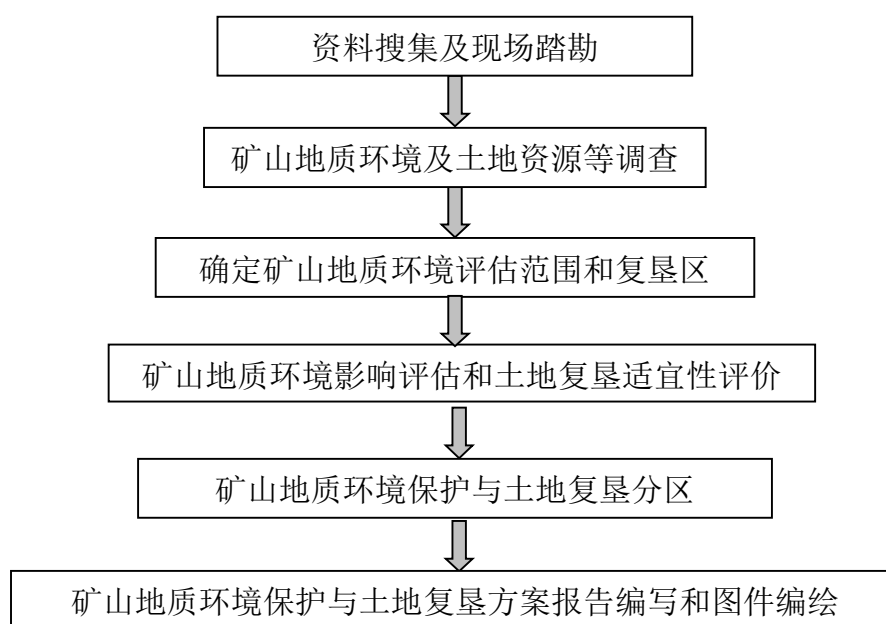


图 0—1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置

行政区划：柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿位于柞水县下梁镇（原属于石瓮镇，现与下梁镇合并）罗家院子一带，行政区划隶属于柞水县下梁镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经*****，北纬*****。

交通位置：矿区位于柞水县县城东南*****方向，直距约*****处，距 102 省道 9.6km，且区内有公路从矿区通过，交通比较便利。（详见交通位置图 1-1）。

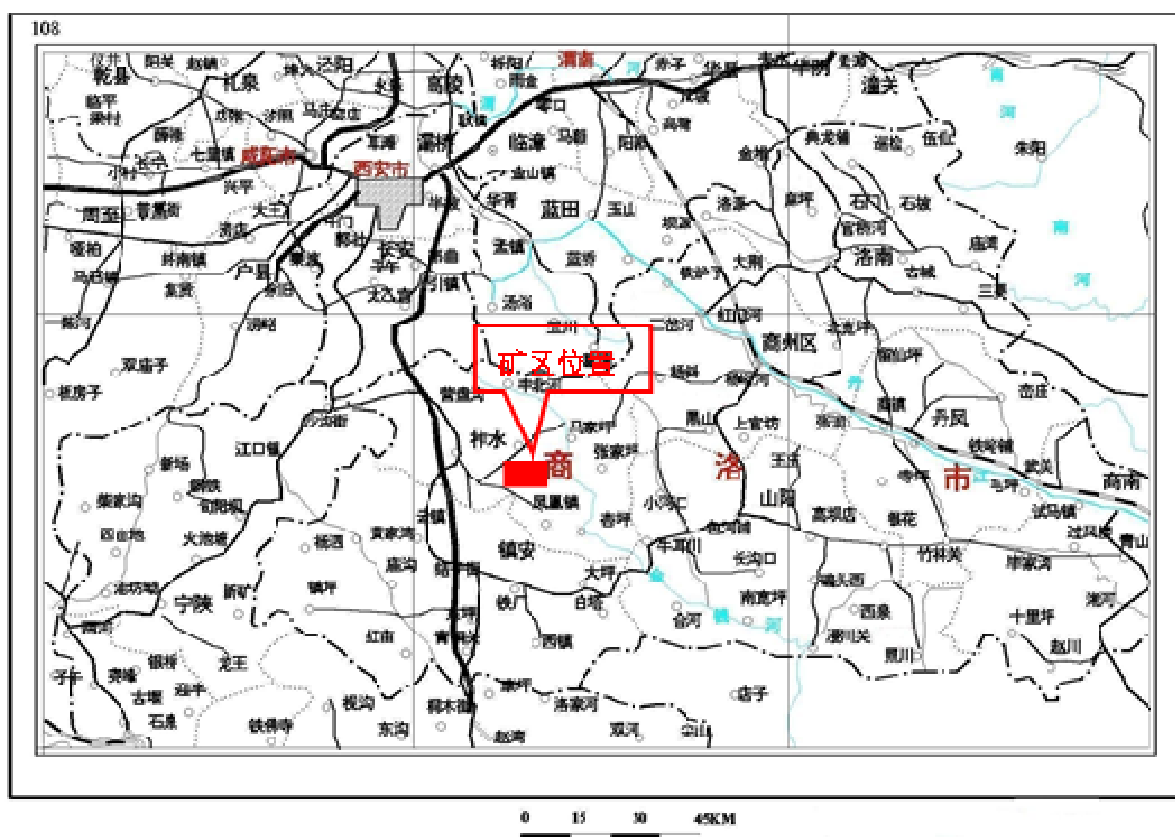


图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据矿山现有采矿许可证（*****），矿山采矿权人为柞水县润东低碳建材有限公司，矿山名称为柞水县台子沟料石场，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩），开采方式为露天开采，生产规模为 5 万立方米/年，矿区面积 0.9685 平方公里，有限期为叁年，自 2015 年 8 月 12 日至 2018 年 8 月 12 日，矿区范围拐点坐标（80 西安坐标）由 4 个拐点圈定，拐点坐标见下表，表 1-1。

矿区范围拐点坐标表 表 1-1

拐点坐标	1980 西安坐标	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
矿区面积	0.9685km ²	

为了摸清矿权范围内资源储量规模，促进资源储量合理开发利用，2017 年 8 月柞水县国土资源局委托陕西奥杰矿业科技有限公司对柞水县台子沟花岗岩矿资源储量进行核实，目的是核实调整矿权范围内的资源储量规模，为资源管理部门价款评估、资源储量登记、统计提供依据。

2017 年 8 月陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《柞水县台子沟花岗岩矿资源储量核实报告》，通过该次地质工作，柞水县台子沟花岗岩矿矿区范围内共圈出建筑用花岗岩矿矿体 2 个，矿体赋存于($\gamma\pi^1 s$) 燕山期花岗斑岩岩体中。以 2017 年 7 月 31 日为估算基准日，对矿权范围内，用以资源储量登记、统计的矿体保有资源储量为推断的内蕴经济资源量(333)*****。

该矿山自建矿以来，未进行过资源开采，属原始地形地貌。矿区周边 300m 范围内无居民、风景区及文物保护区等限制矿床开采的建、构筑物；经现场调查，区内居民较少，且较为分散，无其他矿权设置。见矿权设置图 1-2。

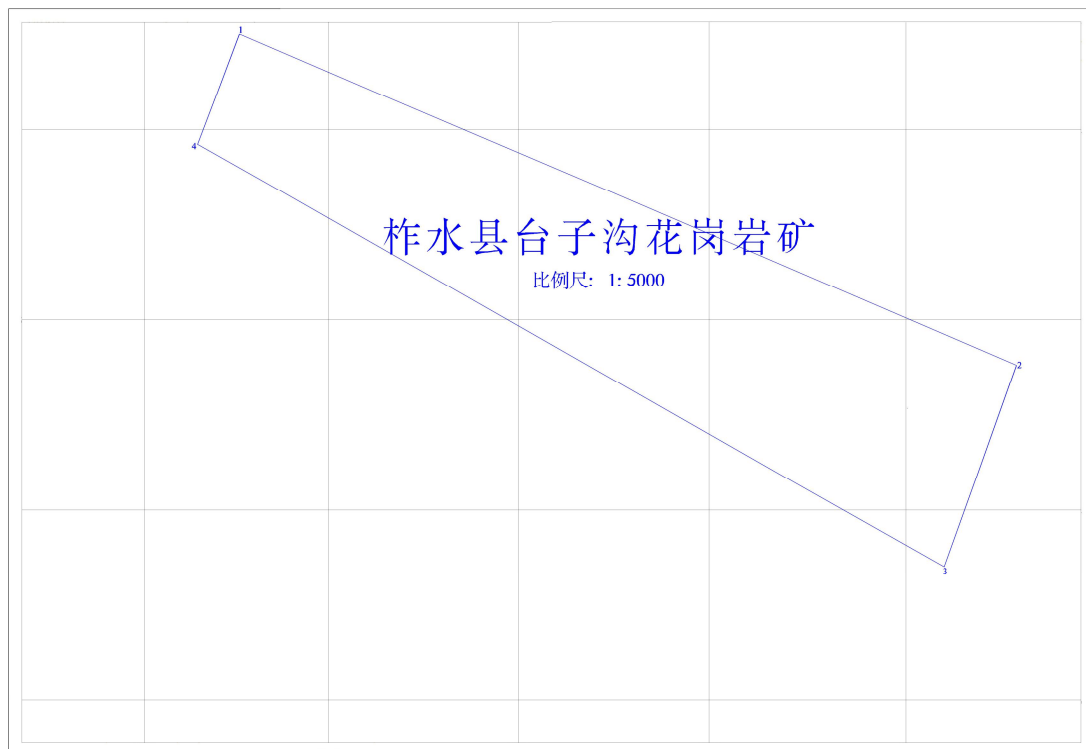


图 1-2 矿权设置

三、矿山开发利用方案概述

根据 2018 年 1 月陕西奥杰矿业科技有限公司编写的《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，方案的简介如下：

（一）开采方式

根据《矿产资源开发利用方案》设计采用露天开采方式。

（二）生产建设规模

1、保有资源储量

依据商洛市国土资源局文件《柞水县台子沟花岗岩矿资源储量核实报告》评审备案证明（商国土资储备〔2017〕6 号），矿区保有资源量（333）矿石量*****。

2、设计利用资源储量

依据《矿产资源开发利用方案》保有资源储量（333）矿石量*****，设计利用储量*****，可采矿石量为*****。

3、建设规模

矿山年生产规模*****，矿山服务年*****年。

（三）开采对象

开采对象是矿区范围内经过评审备案的 K1、K2 建筑用花岗岩矿体，设计开采标高 1198m-928m。

（四）开采方法及开采顺序

采用自上而下台阶式开采的采矿方法。对上部围岩先进行剥离，然后从上而下分层进行开采，每 10m 为一个台阶。设计确定矿区首采地段为：K2 矿体开采最高水平即 1188 平台，工作线近东西向布置，工作面向北推进，对其进行剥离削顶作业，然后逐步向下进行开采（图 1-3 总平面布置图）。

（五）开拓运输方案

根据现场调查，矿山现状属于原始地形，没有进行过资源开采。本矿山为山坡露天型，设计通往采场上山道路起点为采场下部公路 935m 标高，沿山坡盘旋至该 K2 采场最高开采水平 1178m 平台，在开采过程中由主干线分出支路与各作业平台连接，设计道路长约 5.8km，路面宽度 5m，最大纵坡度不大于 9%，平均纵坡度 6.4%；设计通往 K1 采场上山道路从 K2 采场的开拓主干线分出支线与各作业平台相连接。

矿山运输主要包括：矿山运输主要包括：矿石及废渣运输选用 15t 级矿用自卸汽车。矿山最高工作平台 188m 水平至矿石堆场道路长度约 7.0km，经计算，全矿配置

7 辆 15t 矿用自卸汽车。全部采用外包民运。

（六）露天开采境界

台阶高度：方案设计以 1.5m³LG-220 履带式挖掘机为主，ZL-50 型轮式装载铲装设备为辅，由于 LG-220 型履带式挖掘机最大挖掘高度约 9.8m。依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）的规定：机械采装经过爆破的矿岩的阶段高度不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍。另外结合矿体岩石特性及生产规模，台阶高度确定为 10m

台阶坡面角：根据终了开采高差和周边相似矿山的开采实践，方案确定台阶坡面角为 70°。

平台设置：方案设计每隔两个安全平台设一个清扫平台，安全平台宽≥4m，清扫平台宽≥6m。

最终边坡角：K1 矿体为 34.59°，K2 矿体为 33.45°，（见开采剖面图 1-4）。

2、境界内采剥量

根据核实报告，矿区地表主要以碎石土和粉砂质粘土为主，主要分布于沟谷沿岸及山前斜坡带，一般厚 0.1~0.5m。矿体与围岩岩性差异较大，界线清晰，围岩为变长石英砂岩夹方解绢云千枚岩。矿体内有少量夹石，夹石岩性为浅色花岗岩。

矿山剥离的松散碎石土类一方面可以用于道路填方，另一方面作为恢复治理之用；可对围岩物化相关性质进行检测，如能满足建筑石料用要求，可破碎为建筑石料销售。

（七）厂址选择

1、工业场地

方案设计工业场地布置在矿区南部沟道内，设置办公室、材料库、职工宿舍、堆矿场地等，矿山只设置值班室，位于现有道路旁，处于爆破警戒范围以外。空压机及移动水箱布置在采场附近。

2、爆破器材库

本方案不涉及爆破器材库的设计，矿山的爆破作业均由专业民爆公司负责。

3、排土场

根据核实报告，矿区地表主要以碎石土和粉砂质粘土为主，主要分布于沟谷沿岸及山前斜坡带，一般厚 0.1~0.5m。矿体与围岩岩性差异较大，界线清晰，围岩为变长石英砂岩夹方解绢云千枚岩。矿体内有少量夹石，夹石岩性为浅色花岗岩。

综上所述，地表剥离物主要分布于沟谷沿岸及山前斜坡带，厚度仅为 0.1-0.5m，

剥离量极少；顶底板围岩均为变长石英砂岩夹方解绢云千枚岩，围岩剥离量少；矿山剥离的松散碎石土类一方面可以用于道路填方，另一方面作为恢复治理之用；可对围岩物化相关性质进行检测，如能满足建筑石料用要求，可破碎为建筑石料销售；因此方案不设置排土场。

（八）采场防排水方案

矿区地处秦岭南坡山区，地形总体北高南低，海拔 800m-1400m，相对高差 700m。植被覆盖较好，沟谷切割强烈。呈“V”及“U”型谷，属中低侵蚀构造地貌。台子沟内无居民居住，无农田分布。矿体最低开采标高 928m，在侵蚀基准面（870m）以上，有利于地表水的自然排泄。

采场境界外侧设置截排水沟，防止雨水冲刷边坡，在各清扫平台上设置截排水沟，工作平台上只设置临时截排水沟，加强露天采场排水，水沟坡度 3%。采场保持一定的自然坡度，使露天境界内的水能够自流排出。拟开采矿体周边沟谷较为发育，水流排泄条件较好。采场运输道路设有截水沟，防止雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌。

矿山工业场地、采场运输道路设有截水沟，防止工业场地内积水、雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌等灾害。

（九）边坡护理

结合矿体岩石特性及生产规模，台阶高度确定为 10m。

台阶坡面角：根据终了开采高差和周边相似矿山的开采实践，方案确定台阶坡面角为 70°。

平台设置：方案设计每隔两个安全平台设一个清扫平台，安全平台宽 $\geq 4\text{m}$ ，清扫平台宽 $\geq 6\text{m}$ 。

最终边坡角：K1 矿体最终边坡角为 25.30°，K2 矿体最终边坡角为 36.33°。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

根据矿山现有采矿许可证（*****），矿山采矿权人为柞水县润东低碳建材有限公司，矿山名称为柞水县台子沟料石场，开采矿种为建筑用石料（凝灰岩），开采方式为露天开采，生产规模为 5 万立方米/年，矿区面积*****平方公里，有限期为叁年，自 2015 年 8 月 12 日至 2018 年 8 月 12 日。矿山自建矿以来，修建了部分矿山道路，形成露采面 1 处，表层剥离物堆 1 处，压占、挖损土地资源。

（二）矿山开采现状

2017 年 8 月陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《柞水县台子沟花岗岩矿资源储

量核实报告》，通过该次地质工作，柞水县台子沟花岗岩矿矿区范围内共圈出建筑用花岗岩矿体 2 个，矿体赋存于($\gamma\pi^1_5$) 燕山期花岗斑岩岩体中。该报告经过专家评审后于 2017 年 8 月在商洛市国土资源局进行了备案，备案文件为：*****；以 2017 年 7 月 31 日为估算基准日，对矿权范围内，用以资源储量登记、统计的矿体保有资源储量为推断的内蕴经济资源量(333)*****。

2018年1月陕西奥杰矿业科技有限公司编制了《柞水县润东低碳建材有限公司柞水县下梁镇花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计开采规模*****，服务年限为*****年。根据野外调查，截止目前没有进行过资源开采。矿山企业目前正在办理采矿证等相关手续，矿区原露采掌子面形成B1崩塌隐患1处，危险性中等，未破坏含水层，对地形地貌景观、土地资源破坏属较严重。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

调查区属暖温带凉亚热带过渡性气候区，四季分明，气候温暖，雨量充沛，年平均气温 15.9℃，极端最高气温 36.9℃，极端最低气温-21.6℃，年平均降水量 821mm，年最大降水量 1125.9mm，年最小降水量 536.2mm，年平均蒸发量 1670.8 毫米，蒸发量大于降雨量，夏季降水集中，降水量占全年的 36.4%，秋季最多，降水量占全年的 44.1%，多连阴雨；冬季最大冻土深度 12cm，最大积雪厚度 22cm，平均有霜期 183 天，霜期 10 月下旬至次年 4 月下旬。

区内降水量丰富，年平均降雨量 536.2~821mm，年降水量最大为 1125.9 mm。调查区 2010 年为丰水年，年降雨量 1052.6mm，其中夏季占 44.2%，秋季占 29%，春季占 23.4%，冬季占 3.4%。区内降水量在时间上分布不均。

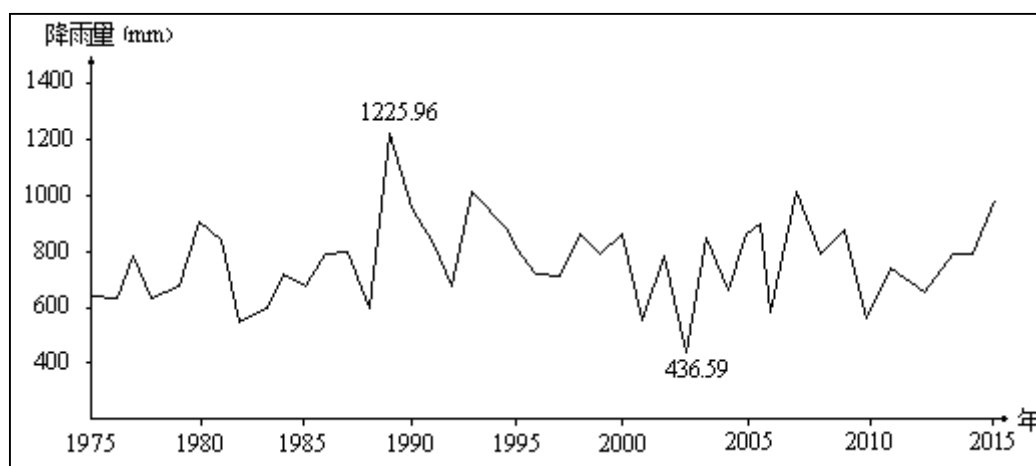


图 2-1 柞水县 1980--2015 年降水量年变化曲线

柞水县降雨常以连阴雨、暴雨形式降落，暴雨、连阴雨相伴产生，依据中国气象局有关标准，24 小时内降水量超过 50mm 为暴雨，降水量超过 100mm 为大暴雨，降水量超过 250mm 为特大暴雨。据此标准柞水县的暴雨特征如下：

(1) 年际特征：据降水量资料，日降水量超过 250mm 以上发生一次，为 1988 年 8 月 13 日-14 日，降水量达 410mm，处于暴雨中心的九间房一带引起山洪暴发，造成泥石流地质灾害。区内平均每年暴雨出现 1.4 次。

(2) 年内特征：区内暴雨始于 6 月，终于 10 月。暴雨主要集中在 6-9 月，四个月暴雨次数占暴雨总数的 96%。7-9 月为暴雨高频、高值期，同时也是区内滑坡、泥石流灾害高发期。

受全球气候变化的影响，柞水县近年来出现多次极端气象条件，表现为降雨时间集中、降雨强度大，往往爆发洪灾，同时产生地质灾害。

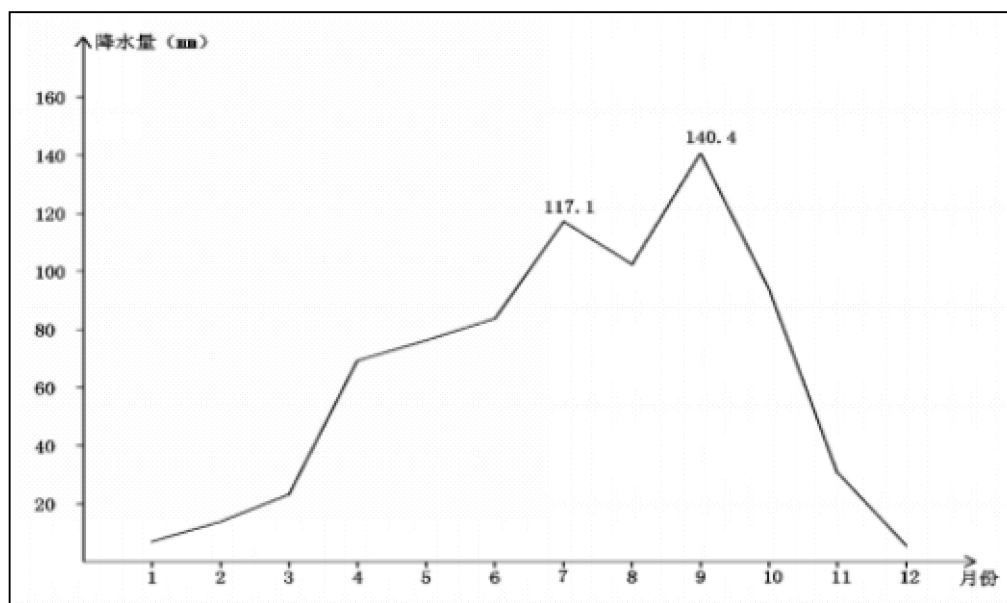


图 2-2 柞水县多年月平均降水量曲线

（二）水文

柞水县河流均属长江流域汉江水系。矿床地处秦岭山脉南坡，区内山高坡陡，沟壑纵横，坡度较大，地形切割一般，沟谷呈“V”字型。区内主要水系为吉山沟，补给主要来源于大气降水和地下水，矿区最低侵蚀基准面标高 780m，矿体开采标高 1188-928m，位于当地最低侵蚀基准面之上，地形条件有利于自然排水。

主要充水含水层富水性弱，补给条件差，自然条件下受降水补给，对建筑用花岗岩矿床开采无太大威胁，故矿山水文地质类型属简单类型。

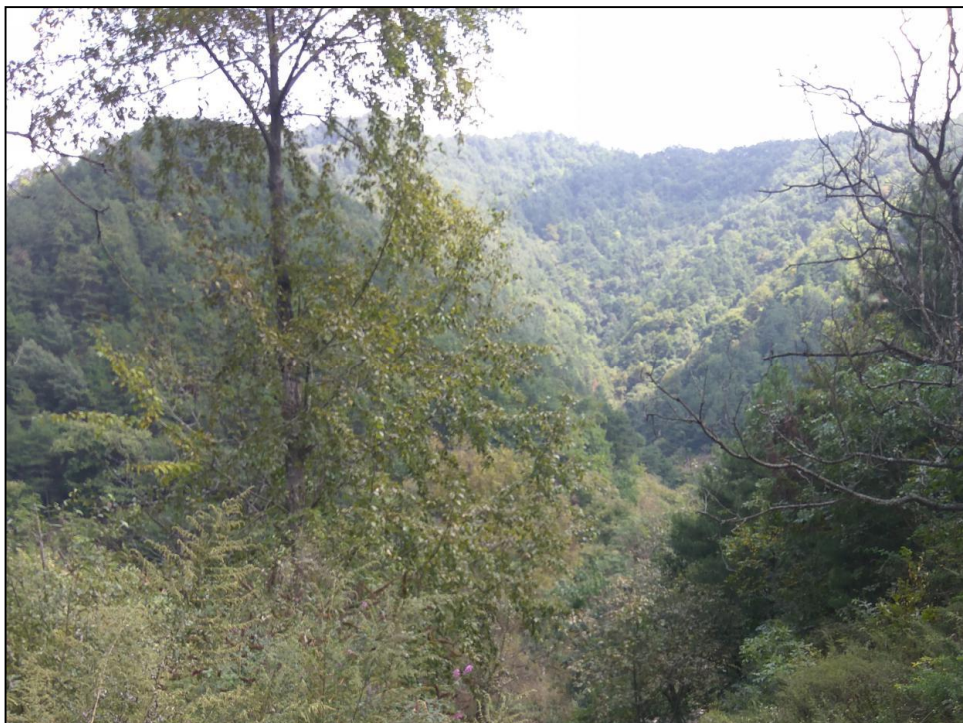
矿区内无较大水系，区内主要水系为地表水，补给主要来源于大气降水和地下水，受气候影响，年季变化较大。

（三）地形地貌

柞水县地处中纬度，位于秦岭南坡，兼有南北气候带的特征，北部属暖温带，东南部属北亚热带，整个县域属亚热带和暖温带两个气候的过渡地带，植被繁衍群落差异明显。人常说，“高一丈不一样”，“六月太阳晒半边”，即气候影响植物带垂直和平行分布特点明显。适宜多种类植物群，原始种类保留与繁衍、进化、生长，是有利于各种药物生长的基地，自然形成天然药库。

矿区地处秦岭南坡山区，地形总体北高南低，海拔 800m~1400m，相对高差 700m。

植被覆盖较好，沟谷切割强烈。呈“V”及“U”型谷，属中低侵蚀构造地貌。台子沟内无居民居住，无农田分布。植被较为发育，以杂木为主，地形地貌条件

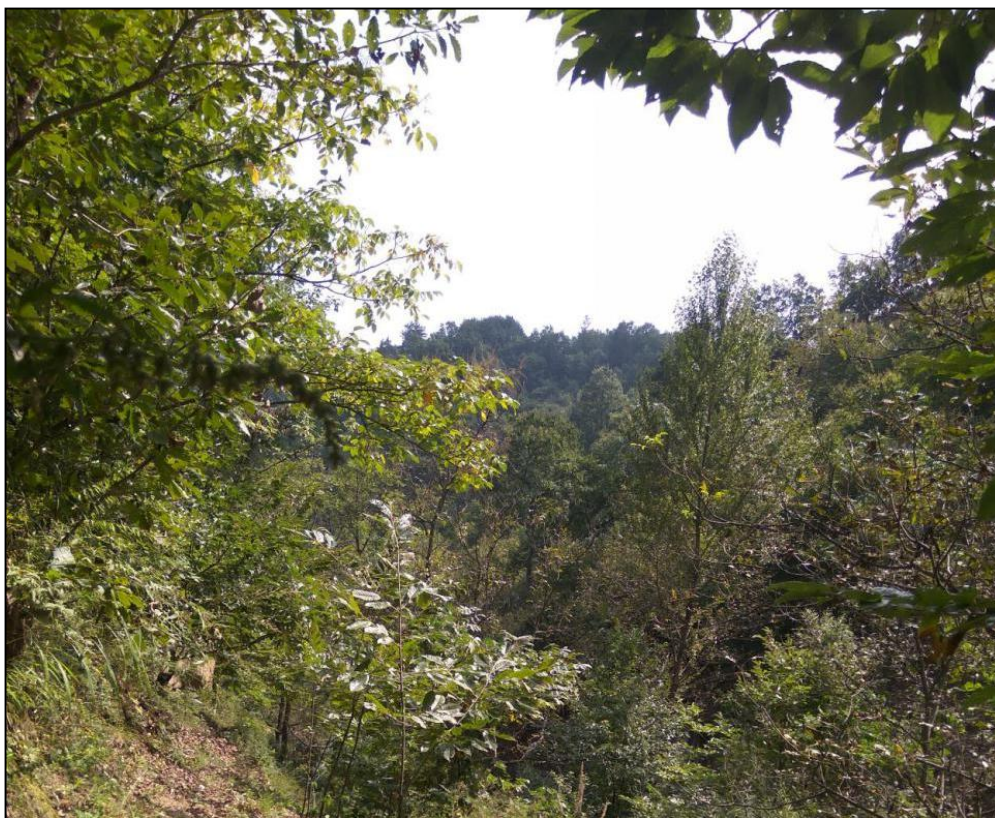


复杂程度属中等（照片 2-1）。

照片 2-1 地形地貌（镜向 ES）

（四）植被

矿区地势总体为西北高东南低，属低山剥蚀地貌单元。矿区山坡上植被较发育，纯林多、混交林少；单层林多，复层林少；刺槐多，其它树种少；主要为松树、马尾松、麻栎、棕榈、灌木有花竹、杭子梢、黄栌、六道木、马氏忍冬、荚蒾、小檗、照山白和杂草，植被覆盖率约 86%。（照片 2-2）。



照片 2-2 植被（镜向 ES）

（五）土壤

根据土壤普查资料,评估区内土壤属黄棕壤土,为第四系残坡堆积层覆盖。表层上部为黄褐色、灰色粘土、粉砂质粘土,含腐植质及植物根须,厚度0.1~0.5m不等;下部为棕黄色、细腻结构体黏土,由大小不等的岩石碎块或颗粒组成,层理不明显。从垂直剖面看,表层为风化强烈的岩石细屑,下面的岩石矿物分解较差,具有较大棱角碎块。根据矿区及周边开挖面看,矿区范围内岩石大部分裸露地表,覆土层很薄,有机质含量低。

二、矿区地质环境背景

矿区位于秦岭褶皱系(I)礼县-柞水华力西褶皱带(II)的东段,北与北秦岭加里东褶皱带(II)太白-商县褶皱束、南与南秦岭印支褶皱带(II)凤县—镇安褶皱束相邻,区域构造格架以东西向构造为主体(图2-3)。

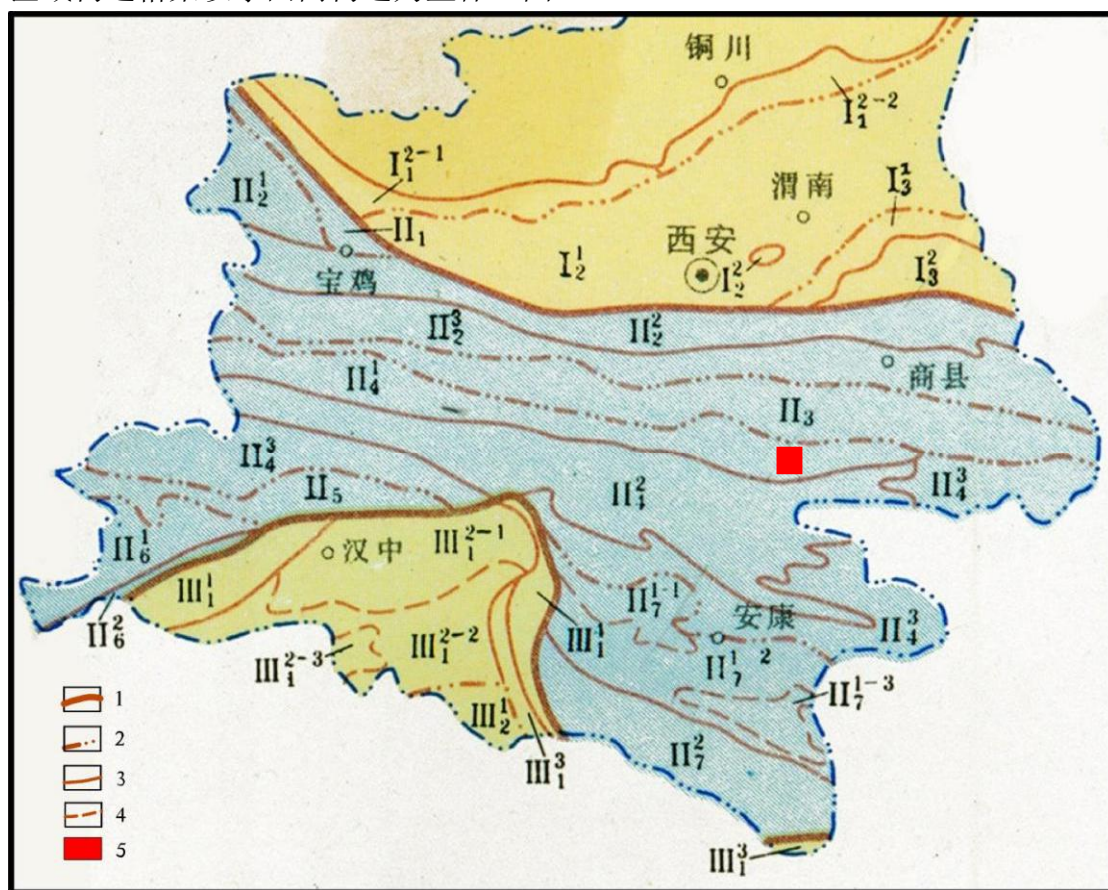


图 2-3 秦岭大地构造单元划分(陕西省区域地质志)

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、工作区位置; I中朝准地台: I₁ 陕甘宁台坳; I₂ 汾渭断陷; I₃ 豫西隆断; II 秦岭褶皱系: II₁ 六盘山断陷; II₂ 北秦岭加里东褶皱带: II₂³ 太白-商县褶皱束; 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; II₅ 康县-略阳华力

西褶皱带；II₆ 摩天岭加里东褶皱带；II₇ 北大巴山加里东褶皱带；III 杨子准地台：III₁ 龙门-大巴台缘隆褶皱带；III₂ 四川台坳。

（一）地层岩性

矿区范围内地层主要为第四系全新统（Qal₄、Qpal₄、Qeal₄）、泥盆系中统池沟组（D₂），现分述如下：

1、第四系全新统（Qal₄、Qpal₄、Qeal₄）：冲积砂砾石层、洪冲积砂砾石层、残坡积砾石层，主要分布于区内沟谷低洼地带。

2、泥盆系中统池沟组（D₂）：下部厚—巨厚层浅灰色长石石英砂岩，往上渐变为中层石英砂岩夹板岩。上部浅灰—绿灰色中薄层粉砂岩夹粉砂质板岩，上部变为深灰色变长石英砂岩夹方解绢云千枚岩。

（二）地质构造

1、地质构造

（1）褶皱：矿区未发现大的曲褶，全为单斜产出，因受区域构造影响，矿体上、下盘围岩的产状变化很大；上盘（北部）形成以 NNW—SSE，倾向 NEE，倾角 35—43° 为主的单斜；下盘（南部）形成以走向 NWW—SEE，倾向 NE，倾角 24—55° 为主的单斜构造。

（2）断裂：近于平行凤镇—山阳断裂北部的李家碛—蛇行地断裂由矿区通过。该断裂宽在 50—700m 之间，其断裂带内常有花岗斑岩脉（矿区含矿母岩）及侵入角砾岩脉产出。岩脉分布地段则以强烈片理化或糜棱岩化为特点，同时见有岩脉贯入包括矿区矿体上盘再次碎裂或糜棱岩化等现象，说明该断裂活动的多期性。

矿区内，除与区域大断裂近于平行的近东西向大断裂（即矿区 F₁）外，还存在一些其它方向的小断裂，见表 3-1。这些小断裂的发生时代晚于近东西向断裂，常使矿区地层或先期断裂发生不同程度的南北位移。

矿区断层一览表 表 3-1

断层性质及编号	规模(m)		产状 (°)			主要地质依据
	长度	破碎带宽	走向	倾向	倾角	
F ₁ 逆断层	>500	7.5—10.0	290°—75°	20°—33°	60°	使Ⅱ、Ⅲ号岩体明显逆断于下盘糜棱岩化变长石砂岩夹方解绢云千枚岩之上；使矿体下盘近 10m 发生碎裂。
F ₂ 性质不明断层	>60	0.5—1.0	20°	290°	82°	使Ⅰ号岩体直接与糜棱岩化变长石砂岩对顶；见明显擦面。
F ₃ 逆断层	>40	1—2	300°	30°	28°	使Ⅱ矿体西北部直接与糜棱岩化变长石石英砂岩对顶；并使该岩体明显逆覆于Ⅱ岩体之上。
F ₄ 逆断层	>100	0.2—0.5	65°	335°	63°—65°	使上盘围岩糜棱岩化变长石砂岩直接逆覆于Ⅲ岩体之上。并使该矿体西北部形态改变，宽度明显变小。

2、岩浆岩

矿区目前仅发现花岗斑岩（ $\gamma\pi^1_5$ ）（含矿母岩）一种侵入岩，其时代为燕山期。在矿区长约 1.4km，宽 40—120m 的范围断续分布大小不同、形态各异的 6 个岩体。这些岩体受李家碛—蛇行地断裂的控制，由东向西编号为 I、II、III、IV、V、VI 号岩体，各特征描述见表 3-2。

矿区花岗斑岩体特征一览表 表 3-2

岩体 编号	形态	规模(m)		产状			构成矿体情况 及矿体编号
		长	宽	走向	倾向	倾角	
I	不规则板状	210	20—40	130°	40°	50°	次要矿体
II	不规则透镜状	150	18—62	70°—80°	340°—350°	60°	次要矿体 K1
III	不规则透镜状	410	20—110	100°	10°	60°	主要矿体 K2
IV	透镜状	110	20—35	205°	115°	不明	构不成矿体
V	脉状	170	5—18	75°—100°	165°—190°	不明	
VI	脉状	60	6—10	70°	340°	不明	

3、地震

矿区处在本区地壳活动相对稳定的区域，有史料记载以来，商洛市柞水县境内未发生过破坏性地震。根据《陕西省工程抗震烈度图》和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），柞水县位下梁镇于 VI 度地震设防区内。

（三）水文地质

1、区域水文

矿区位于秦岭南麓，山峦起伏，切割强烈，层状侵蚀地形。地形总体东北南高西低，山脉总体走向为北东-南西向，低洼处常有第四系残坡积砂土和原岩碎块。本区属大陆性气候，全年四季分明，7-9 月份为雨季。

区域含水层为第四系残坡积含水层、风化裂隙岩石含水层。区域补给径流、排泄条件相对简单，主要为大气降水补给浅部裂隙水，经短暂径流，在雨季近地表向邻近沟谷低洼处排泄，少部分经第四系松散土层补给深部脉状水。

2、矿区水文地质条件

矿区地表水体不甚发育，矿区内无较大的河流。只存在间歇性的山间沟系，矿区内大多基岩裸露，有利于雨季雨水汇集，补充水源不足。区内最高海拔 1400m，最低标高 870m，相对高差 530m。矿区内最低侵蚀基准面为 870m，矿层资源量最低标高为 928m，

高于当地最低侵蚀基准面，未来开采矿石有利于矿坑水的自然排泄。

（1）矿区含、隔水层特征：

区内地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

松散岩类孔隙水赋存于第四系残坡积层中，富水性随降水情况而变化，但该层较薄，总体水量较少。

基岩裂隙水赋存于风化裂隙中，富水性随裂缝发育程度和降水量变化而变化，由于地表供水不足，在最低侵蚀基准面之上水量较少。但在侵蚀基准面之下，水量可能有所增加。

区内地层相对单一，区域风化岩石裂隙发育，透入性较好。此外，矿区无大的储水构造。因此，矿区水文地质条件有利于地下水的补给，但不利于储存。矿层顶底板为淡色花岗岩，为区内主要含水层，雨季水量较大，未来对矿体开采影响较大，水量会随裂缝发育程度变化，其造成矿坑充水的可能性相对增加。矿山开采时还需备足抽水设备，防止矿坑充水。

（2）补、径、排条件：

本区地貌类型属构造剥蚀中山区，山体走向与地层走向近于垂直，大气降水补给浅部裂隙，经短途径流向邻近沟谷排泄。区内岩石裂隙发育，但矿区无大的储水构造，因此矿区的水文地质条件有利于地下水的补给但不利于储存。

（3）矿区矿坑充水因素分析

矿山为露天开采，拟开采矿体位于侵蚀基准面以上，矿坑充水的水源为大气降水补给，地下水补给量小。因此，矿坑充水量不大。

综上所述，本矿床属于以风化裂隙充水为主、水文地质条件中等的裂隙充水矿床。

（四）工程地质

1、工程地质岩组

岩土体的划分及工程地质特征，依据岩石颗粒间有无牢固联结将区内岩土介质划分为岩体和土体，按岩性结构、强度和成因类型，岩体坚硬—较坚硬中厚层状花岗岩类及碎石土类。

（1）坚硬—较坚硬层状花岗岩类

该岩类分布矿区范围中部，由斜长石、石英、钾长石及云母等矿物组成，他形变粒结构，块状构造。围岩坚固性及稳定性良好。

（2）碎石土类

此岩层主要为第四系残坡积层和冲洪积层，残坡积层主要以碎石土为主，冲洪积层

以粉砂质粘土为主，土质松散。

2、风化带

（1）强风化带：一般位于残坡积土层的下伏基岩浅部，易粉碎，人工开挖时有崩塌的可能。

（2）弱风化带：分布于强风化带之下，岩石较破碎，但仍保留原岩的大部分矿物及结构。因母岩的不同而表现出的工程地质性能差异较大，在矿体附近，岩石具有破碎构造，有崩塌的可能。

总之，本地区矿体工程地质条件属中等类型。

（五）环境地质条件

1、崩塌

矿区地貌类型属构造剥蚀低中山区，岩层相对较单一，从野外实地调查情况来看，无大的危险结构面，山体较稳定，无滑坡现象，仅在局部斜坡陡峻地段有少量落石发生。但是，随着未来矿山开采，将会破坏斜坡的自然稳定，如高陡边坡地带放炮震动、雨水冲刷等因素都可能造成崩塌，因此矿山开采时，应严格按照审定的开采设计方案组织生产，做好地面排水工作，及时清理危悬石，避免边坡过高过陡。

2、排渣

本矿拟为露天开采，矿山地表覆盖层较薄，采出的废渣量比较小，排渣量不大，主要分布在矿区中部，所产废渣主要为松散物，如废渣就地堆积在采区附近不进行处理，就会被暴雨冲刷携带至河谷中，造成河流淤塞，因此需砌挡石墙。由于在矿山的开采过程中，无化学用品的介入，生产中只有少量的生产用水，故采矿对水质无污染，不影响水质。废渣不宜堆积在较陡的斜坡地段，否则暴雨时会形成泥石流。采矿剥离的地表浮土不能就近堆积在矿坑周围附近，建议将废渣堆积在不影响矿山生产和沟谷排水的平缓沟部，但应避免堆积在沟谷中部较陡处而形成泥石流。

总之，本矿区环境地质条件属简单类型，地质灾害主要为小型浅表层滑坡和岩土体的崩塌，对采矿影响较小。

（六）矿体地质特征

通过以往地质工作，柞水县台子沟花岗岩矿矿区范围内共圈出建筑用花岗岩矿矿体2个，矿体赋存于($\gamma\pi^1s$)燕山期花岗斑岩岩体中。现将两个矿体特征叙述如下：

K1矿体：矿体位于矿区范围中部，含矿岩性为浅灰白色、淡肉红色花岗岩，矿体形态简单，呈层状产出。揭露探槽工程由1、2两条实测剖面工程控制，矿体赋存标高948m~1012m，出露长度150m，出露宽度18-62m，矿体连续性好，厚度稳定。

K2 矿体：矿体位于矿区范围中部，含矿岩性为浅灰白色、淡肉红色花岗岩，矿体形态简单，呈层状产出。揭露探槽工程由 3、4、5 三条实测剖面工程控制，矿体赋存标高 1008m~1198m，出露长度 400m，出露宽度 10-98m，矿体连续性好，厚度稳定。

矿体特征表 表 3-3

矿体编号	赋存标高(m)	出露宽度(m)	出露长度 (m)	矿体形态
K ₁	948-1012	18-62	150	层状
K ₂	1008-1198	10-98	400	层状

三、矿区社会经济概况

下梁镇位于柞水县城城南 5 公里，是浓缩了乾佑河流域典型风光特色的经济重镇。全镇总面积 209.15 平方公里，辖 8 个行政村、44 个村民小组 2385 户，农业人口 10431 人、总人口 13131 人，森林覆盖率达 83%。西北临柞水县城望西安，背靠火车客货站和高速公路柞水出口，南临柞水溶洞连武当，有着得天独厚的区位优势。正在建设的柞小高速入口距镇政府所在地 300 米。已有 10 多家企业客商到下梁落户，先后开发建设了柞水欧珂药业公司、柞水新田地商洛绿色农产品配送中心、硫磺贵妃浴、老庵寺野炊垂钓和赤水沟避暑度假山庄等企业和生态旅游观光项目。加之西康铁路复线上马和大西沟铁矿 90 万吨、800 万吨的技改项目的实施，以及 200 万吨钢厂项目在该镇的兴建，将辐射带动该镇经济社会实现跨越式发展。

矿区粮食作物以玉米、小麦为主；豆类、薯类次之，粮食基本可以自给。经济作物有核桃、板栗、柿子等。地方工业不发达。属贫困山区，区内电力资源充裕，劳动力资源丰富。加大区内矿产资源的开发力度，对发展地方经济，解决农村剩余劳动力就业，具有重要的社会经济意义。

四、矿区土地利用现状

根据收集的下梁镇土地利用现状图，圈定的调查区（调查区面积 1.065）范围，结合现场调查，矿区土地利用现状见图，见附图 2。

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将调查区内土地利用现状按一级地类划分为耕地、林地、草地和住宅用地四类。然后在一级地类的基础上进行二级划分。即旱地、有林地、其他林地、其他草地和农村宅基地。矿区土地利用现状表 2-2。

表 2-2 矿区土地利用现状表（调查区范围） 单位 hm²

一级地类		二级地类		面积 hm ²
01	耕地	0103	旱地	4.17
03	林地	0301	有林地	90.34
		0307	其他林地	10.22
04	草地	0404	其他草地	0.55
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.22
合 计				106.50

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

根据野外调查，根据野外调查，矿区位于低中山区，受自然地理环境制约，矿区附近居民多零星分布于山体坡脚的平缓地带。人类工程活动主要是矿山建设及周边基础设施建设。调查区内无主要交通干线和自然保护区矿区，东边有零星居民，无风景区，无文物保护区等限制矿床开采的建、构筑物；本矿山周边无矿权设置，亦无矿权纠纷。

1、矿山开采

根据野外调查，花岗岩矿企业目前正在进行基建工作。已形成剥离物沿沟道堆放（BL-1），堆积于露采掌子面下部，剥离物方量约 2300m³，物源较少，地形开阔平坦，不会形成泥石流隐患；露天开采边坡开挖，造成基岩裸露，部分悬空形成基岩山体崩塌隐患（B1），总体对矿山地质环境影响较严重，（见照片 2-3）。



照片 2-3 矿区现状（镜向 WN）

2、村庄

矿区东、南侧分布有四新村农村宅基地约 100 余户 400 余人，居住较集中。（见村庄道路照片 2-4、遥感影像图 2-4）。



照片 2-4 村庄（镜向 NE）

综上所述：矿区及周边人类工程活动较频繁，对地质环境破坏较严重。

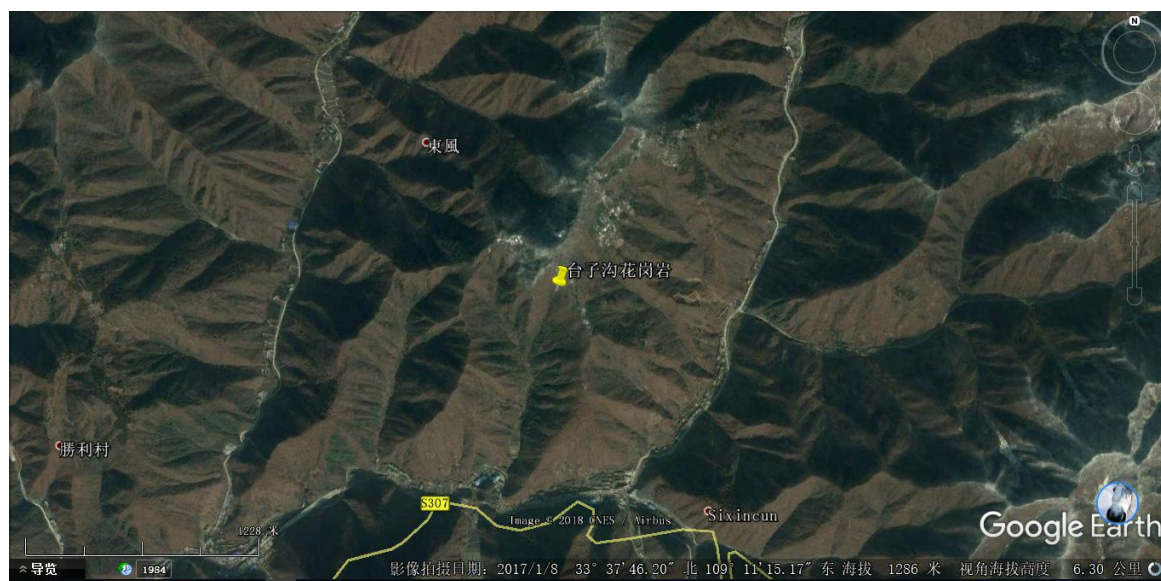


图 2-4 卫星遥感影像

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山自建矿以来，只进行了部分矿山道路建设，表土剥离，试采形成露采掌子面。重新核实后，开采矿种变更为建筑用花岗岩，目前正在办理变更相关手续。据调查了解，位于蔡玉窑镇的陕西海纳斯石业有限公司柞水县蔡玉窑娘娘沟饰面用花岗岩矿编制有《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，目前正在按照方案进行治理与恢复工程，最大限度保持矿区生态、和谐、绿色发展。

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

（一）调查方法

野外调查采用比例尺 1:2000 的地形图作为底图，结合遥感图现状，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法，布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片。本次调查范围为 0.4981km²。调查过程中，积极访问当地工作人员及居民，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、居住情况以及当地的经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

（二）调查结论

1、地质环境问题

四新村建筑用花岗岩矿山现状地质环境要素包括以下几个方面：

地质灾害：根据调查，花岗岩矿设计采用露天开采方式，附近建、构筑物 and 居民区处于爆破警戒范围外，区内无在册地质灾害隐患。现状矿山开采形成剥离物 1 处，堆积于沟道，方量 2300m³，地形开阔，不会形成泥石流隐患；露采掌子面开挖边坡，造成基岩裸露，局部岩体裂隙发育、悬空形成小型基岩崩塌隐患（B1）1 处。

地下水含水层：矿山开采活动均位于最低侵蚀基准面之上，岩溶含水层不发育，对第四系孔隙水及基岩裂隙含水层影响较轻。

地形地貌及景观：露天开采、矿山道路等相关活动，对原始地形地貌景观造成破坏。

2、土地资源问题

矿区所在地土地利用现状为耕地、林地、草地和住宅用地。二级类型分别为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地。

矿山露天开采、矿山道路修建和剥离物堆积，挖损、压占土地资源，破坏土地类型有旱地、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地。

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

评估区范围根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）以下简称《编制规范》，结合矿区地质环境条件和矿山地质环境影响条件、现状开采及设计开采范围、采矿活动可能影响的范围以及矿山生产生活对地质环境的影响。确定评估区面积约 0.802km²，调查区面积约 1.065km²，见评估区拐点坐标及面积表 3-1。

表 3-1 评估区、调查区拐点坐标及面积表

拐点坐标	1980 西安坐标	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
评估区面积：0.802km ²		

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿评估区约 100 余户 400 余人居住；无重要交通要道、建筑设施、自然保护区和重要水源地；评估区破坏旱地，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 B，表 B.1“评估区重要程度分区表”的规定，评估区重要程度属重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	较轻区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人以上的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有告诉公路、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；	2.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；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.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优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山建设规模

矿山采用露天开采，设计生产规模 $8.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山服务年限 12.5 年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 D，表 D.1“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模为中型矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万立方米	≥ 10	10~5	< 5	

(3) 地质环境复杂程度

该矿山采用露天开采，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 C 表 C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件的复杂程度为中等。矿山地质环境条件复杂程度分级评定详见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级评定表

分级项目		地质环境条件	单项分级	综合分级
水文地质	1.采场矿层（体）位置	矿体位于当地侵蚀基准面之上	简单	中等
	2.采场汇水面积	采场汇水面积小	简单	
	3.充水水源	大气降水	简单	
	4.主要含水层富水性	富水性弱	简单	
	5.与区域含水层或地表水的联系	联系不密切	简单	
	6.采场正常涌水量（ m^3/d ）	采场干燥无涌水	简单	
	7.采矿排水对含水层的破坏	影响较小，破坏程度小	简单	
工程地质	1.矿体围岩岩体结构	块状整体结构为主	简单	
	2.软弱结构面不良工程地质层	弱发育	简单	
	3.残坡积层或风化层厚度及稳固性	小于 5m，稳固性较好	简单	
	4.边坡稳定性	边坡岩石较差	中等	
地质构造	1.地质构造复杂程度	较复杂	中等	
	2.矿层（体）和围岩产状变化	产状变化小	简单	
	3.断裂构造发育程度	较发育	简单	
	4.断裂构造带导水富水性	富水性弱	简单	
地质灾害	1.现状地质灾害发育程度	现状发育崩塌隐患，中等发育	中等	
	2.矿山地质环境问题类型	类型少	简单	
	3.矿山地质环境问题危害	危害较大	中等	

续前表			
采空区	1.采场面积	采场面积较大	中等
	2.采坑深度	无采坑	简单
	3.边坡稳定性	边坡局部失稳	中等
地形地貌	1.地貌单元类型	地貌单元类型较多	中等
	2.微地貌形态	较复杂	中等
	3.地形起伏变化情况	地形起伏变化中等	中等
	4.地形是否有利于自然排水	地形利于自然排水	简单
	5.地形坡度	一般 30-35°	中等
	6.相对高差	高差最大 180m 左右	中等
	7.地面倾向与岩层倾向	多为斜交	中等

(4) 评估级别

综上，矿山生产建设规模为中型，评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度属中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 A，确定评估级别为一级评估。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状分析

B1 崩塌隐患：

①分布位置及特征

B1 崩塌隐患位于山体中下部，现状为露天开采掌子面。前缘中心坐标：X=*****，

Y= *****, 位于露天采场。岩体由中粗粒斑状二长花岗岩组成；崩塌体整体坡度约 70°，局部 90°，上部陡峭，下部较缓，局部悬空，见照片 3-1。

B1 崩塌隐患体高约 8~10m，宽约 80m，厚约 1.0-1.5m，崩向 100°，体积约 1200m³，为小型基岩崩塌隐患，见剖面图 3-1。

② 形成条件分析

该处崩塌隐患为露天开采开挖山坡所致。开挖后放坡坡度较大，局部呈直立状或悬空状态，加之岩体节理发育，使岩体上部易产生掉块、垮塌等变形现象，形成崩塌隐患。

③ 稳定性及威胁对象分析

该崩塌隐患体规模属小型，岩体垂直节理发育，局部突出悬空，偶有掉块现象，目前整体稳定性较差，发育程度中等；威胁前缘下部过往的人员，危害程度中等，危险性中等。影响程度较严重。



照片 3-1 矿区（镜向 NW）

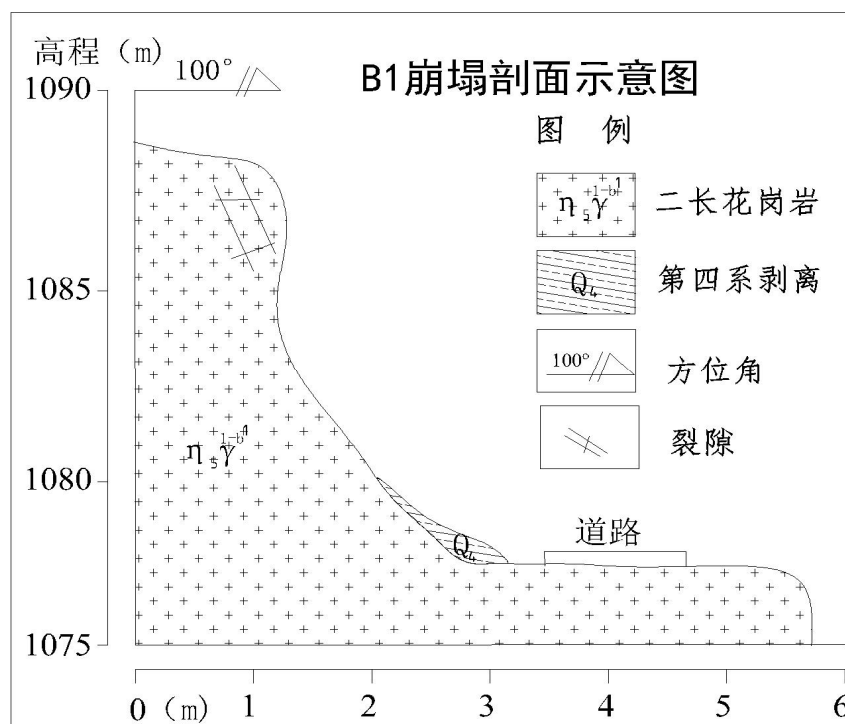


图 3-1 B1 崩塌剖面图

2、矿山地质灾害预测分析

B1 崩塌隐患为露天采矿形成，裂隙发育，稳定性较差，后期采矿活动在 B1 崩塌影响范围，在降水、机械振动等外力作用下遭受 B1 崩塌的可能性较大。预测采矿活动遭受 B1 崩塌地质灾害隐患的可能性中等，危险性中等。

(2) 采矿工程加剧地质灾害的危险性预测评估

B1 崩塌隐患为采矿山体开挖形成，基岩裸露，节理裂隙发育，在降水、机械振动等作用下易沿下伏基岩面发生滑塌，加之后期露天开采不可避免地扰动山体，使危岩体崩落，威胁采矿人员安全。预测建设工程加剧 B1 崩塌隐患的可能性较大，危险性中等，影响较严重。

(3) 采矿工程和工程建设可能引发地质灾害危险性预测评估

①采矿工程引发地质灾害的预测评估

根据《开发利用方案》，该矿设计为露天开采，采用自上而下台阶式采矿方法；台阶高度 10m，台阶坡面角 70°，安全平台≥4m，清扫平台≥6m。围岩为变长石英砂岩夹方解绢云千枚岩，岩体结构较均一，内部无软弱夹层，力学强度较高，抗风化能力一般，稳定性较好，采剥矿石后形成的边坡角按小于 60°考虑，边坡稳定。。后期矿山露天开采，形成高边坡，随机械振动、爆破等因素影响下，会引发局部崩塌地质灾害。因此，预测评估采矿工程引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等，影响较严重。

②拟建排土场引发地质灾害预测评估

根据《开发利用方案》，地表剥离物主要分布于沟谷沿岸及山前斜坡带，厚度仅为

0.1-0.5m，剥离量极少；顶底板围岩均为中粗粒斑状二长花岗岩，围岩剥离量少；矿山剥离的松散碎石土类一方面可以用于道路填方，另一方面作为恢复治理之用；剥离物综合利用不堆积。

本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计新建排土场 1 处，根据现场踏勘和实际开采位置，确定采区排土场位于 K1、K2 排土场下部呈扇形展开，堆积边坡角 30°，下部设置挡土墙拦挡，上部通过截排水将排土场水进行引流。

采场境界中部沟谷内，库容为 4.50 万 m³，满足堆存要求。按照《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006）附录 G，对该废石场沟谷进行泥石流易发程度数量化评分（见表 3-6）和综合判别（泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表 3-6），其泥石流的易发程度数量化评分值为 60，属轻度易发泥石流隐患沟。

表 3-6 泥石流沟易发程度数量化评分表

序号	影响因素	量级划分							
		严重（A）	得分	中等（B）	得分	轻微（C）	得分	一般（D）	得分
1	崩坍滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩坍滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩坍滑坡发育，多浅层和中小型崩坍，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比（%）	>60	16	60—30	12	30-10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化，大河主流有高水偏，低水不偏	7	无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡（度，%）	>12°（213）	12	12°-6°（213—105）	9	6°-3°（105-52）	6	<3°（52）	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，六级以上地震区	9	抬升区，4-6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率（%）	<10	9	10-30	7	30-60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅（m）	>2	8	1-2	6	1-0.2	4	<0.2	1

续前表									
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$	>10	6	10-5	5	5-1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32° (62.5%)	6	32-25° (62.5-46.6)%	5	25-15° (46.6-28.6)%	4	<15° (26.8)%	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	>10	5	10-5	4	5-1	3	<1	1
13	流域面积(km^2)	<5	5	5-10	4	10-100	3	>100	1
14	流域相对高差(m)	>500	4	500-300	3	100-300	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中	3	轻	2	无	1
综合得分						60			

预测评估认为松散堆积物引发滑坡、泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

③拟建矿山道路引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》，道路工程主要包括运输道路主干线及支路，道路按《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)设计，设计通往采场上山道路起点为采场下部公路 935m 标高，沿山坡盘旋至该 K2 采场最高开采水平 1178m 平台，在开采过程中由主干线分出支路与各作业平台连接，设计道路长约 5.8km，路面宽度 5m，最大纵坡度不大于 9%，平均纵坡度 6.4%。

新修道路爆破过程中，可能会在局部地段形成较破碎的基岩边坡，如遇强降雨或矿山开采爆破震动可能引发崩塌地质灾害，威胁行人及过往车辆安全，危害程度中等。预测拟建道路引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等。

④拟建工业场地引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》，设计工业场地布置在矿区南部沟道内，设置办公室、材料库、职工宿舍、堆矿场地等，矿山只设置值班室，位于现有道路旁，处于爆破警戒范围以外。拟建工业场地区域地形平坦，无切破活动，场平活动主要为基坑开挖。因工程量小，引发崩塌等地质灾害得病可能性小，不会对工程施工人员造成生命财产造成威胁。

预测评估认为场平引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

基坑开挖的弃土如在场内及周围随意堆积，遇到强降雨可能引发滑坡地质灾害，将对拟建房屋、施工人员及周围群众等的生命财产造成威胁。拟建场地地形平坦、开阔，汇水面积小，弃土堆积量较少，及时清运。预测评估弃土堆积引发滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

3、建设工程适宜性评价

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，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。

工业场地适宜性评价：工业场地位于矿区南处，地目前地形平坦开阔，现状条件下无地质灾害，工业场地修建适宜。

排土场、矿山道路适宜性评价：新建排土场、矿山道路现状无隐患分布，后期排土场、道路建设适宜。

露天采场（K2）分布有小型基岩 B1 崩塌隐患，现状中等发育，危险性中等。后期清理危岩后，露天开采基本适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿，矿区主要含水层为第四系松散岩类孔隙水和坚硬岩类裂隙水。矿区内无地下水出露，矿体位于最低侵蚀基准面以上，地形较陡。地表水及地下水的补给来源为大气降水。由于矿区地形较陡峻，地表水主要以径流方式汇入下游沟谷，总体水文地质条件简单。

调查期间，矿山一直未开采，目前正在办理相关手续，未进行场平等工作，未对区域性地表水造成影响。矿山现状未对矿床充水主要含水层结构造成破坏，对含水层破坏影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测

根据《开发利用方案》，本矿山为新建矿山，露天开采，标高 1198—928m。矿山开采将第四系覆盖层全部剥离，第四系孔隙水被完全破坏。但覆盖层薄，富水性差，采矿活动对其影响较轻。

区内基岩裂隙水为主要含水层，但岩体为建筑用花岗岩，风化层及裂隙发育弱，富水性、透水性差，裂隙为地表水下渗补给地下水的主要通道。矿体控制最低标高为 928m，当地侵蚀基准面为 780m，矿山活动位于最低侵蚀基准面以上。矿山开采时无有毒有害

物质加入，不会对地下水水质产生影响。预测采矿活动对地下含水层及其水质影响较轻。

方案适用期 5 年内，开采标高均位于最低侵蚀面（780m）标高以上，矿山开采不会对地下含水层产生影响。设计最终采场底标高为 928m，直至开采结束闭坑亦不会对地下含水层产生较大影响。

综上，矿山建设活动对含水层的影响程度为较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

评估区内无各类自然保护区、风景旅游区及主要交通干线。现状矿区无任何采矿相关工程活动。现状评估认为对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，K1 矿体设计最高台阶标高 1038m，露天采场底标高为 928m，最大开采深度 110m；K2 矿体设计最高台阶标高 1188m，露天采场底标高为 1008m，最大开采深度 180m；采矿活动将会直接破坏原有地形地貌，改变微地貌形态，破坏地表植被，加剧区域水土流失速度，形成最大高度约 110m 和 180m 的人工裸露边坡。预测评估采矿活动对矿区地形地貌景观影响程度严重。工业场地在修建及后期使用过程中会对区内农村宅基地等进行压占，使原有的地形地貌造成了破坏，矿山道路修建对原有山体进行局部切坡，破坏了原有的地形地貌。因此预测评估认为工业场地及矿山道路的修建对地形地貌影响较严重。

方案适用期，矿山采用露天开采方式采矿，土体剥离、矿体开采等活动将会造成大面积的地形地貌发生改变，原有山体岩石裸露，植被被破坏，从而破坏地形地貌景观。方案适用期 5 年内，矿山主要在矿区开采范围形成多个开采平台，形成的高陡硬岩边坡，破坏地表植被，严重影响地形地貌景观，预测评估方案适用期 5 年内矿体开采对地形地貌景观影响程度严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿废水主要来自除尘喷淋、生活、设施设备清洗，总体用水量小，就地泼洒，不会形成地表径流。

据开发利用方案，矿石无有毒、有害元素，对矿山开采安全生产环境无明显影响，矿山开采对土壤污染无影响。 矿区内无大型河流及水源地，不存在对其影响。矿山开采对当地水土资源污染较轻。

根据调查，矿山企业目前正在办理相关手续，未进行采矿相关活动。现状评估认为

对矿区水土环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测

该矿山主要开采建筑用花岗岩，采用露天开采，无选矿，无重金属及放射性污染物，对水资源需求量较小，生产期的废水主要来自矿山除尘、地面清洗、设备保养，废水量较少，矿山开采最低标高 928m，位于最低侵蚀面（780m）之上，矿石无有毒有害元素，对土地污染较轻。预测矿山活动对矿区水土环境污染较轻。

（六）矿山地质环境影响现状评估分级与分区

1、分级

评估区内发育 B1 崩塌隐患，中等发育；矿山开采位于最低侵蚀基准面之上，无废水废液排放，对含水层水影响较轻；矿体开采远离自然保护区和旅游景点；现状对原生地形地貌影响和破坏较严重；开始活动范围压占、挖损旱地等土地资源，现状对土地资源的破坏程度较严重。

综上，通过对现状矿山地质环境各类问题的综合分析，进行了矿山地质环境影响现状影响评估分区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E，划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区，同时编制了矿山地质环境问题现状图（附图 1）。

2、分区

根据矿山地质环境影响评估分级结果将评估区划分为 2 级 2 个区块。具体如下：

较严重区(B)：

面积 0.016km²，占评估面积的 2.0%。

发育 B1 崩塌隐患，中等发育，危险性中等。对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度属较严重；挖损、压占旱地、乔木林地和裸土地，对土地资源破坏程度属较严重；对水土环境污染较轻。

较轻区(C)：

面积约 0.786km²，无不良地质灾害发育，对地形地貌景观、土地资源、含水层产生影响破坏程度较轻，占评估面积的 98.0%。

（七）矿山地质环境影响预测评估分级与分区

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0226-2011）附录 E，按照分区原则及方法，将柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿山地质环境影响程度划分为影响严重区和较轻区（附图 3）

1、严重区(A)

面积约 0.165km²，包括 K1、K2 采区范围、工业场地、排土场和拟建矿山道路，占评估面积的 22.32%。

采矿活动遭受、加剧 B1 崩塌隐患的可能性较大，危险性中等；矿区采矿活动、新建道路引发崩塌灾害的可能性中等，危险性中等；排土场引发滑坡、泥石流隐患的可能性小，危险性小。预测工程建设引发滑坡、泥石流等地质灾害的可能性小，危险性小。

矿区采用露天方式开采，位于最低侵蚀面上，对地表水及地下水影响小；露采终了会形成大面积露采平台，高约 110m 和 180m 共 2 处边坡，对地形地貌景观影响和破坏程度大；采矿活动挖损林地、压占有林地达到严重程度；主要破坏植被、原始地貌，对地形地貌景观影响和破坏程度大。

2、较轻区(C)

面积约 0.637km²，为评估区地质环境影响严重区和较严重区以外区域，占评估面积的 77.68%。

矿山开采未直接影响该区。引发地质灾害的可能性小，未破坏地形地貌景观、土地资源、未对含水层产生影响。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

根据花岗岩矿基建、生产工艺流程（表 3-7），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：矿山为整合矿山，矿山包括露天采场、运输道路修筑、工业场地修建、平整场地、排土场修建及内外部公路运输等主要生产建设环节，均可能造成土地的损毁。生产期间，运输道路修筑、剥离物堆放将造成土地压占损毁，露天开拓对地表造成挖损损毁。

表 3-7 矿山基建、生产工艺流程简表

工作阶段	项目名称	现状	基建/生产流程	备 注
基建期	矿山运矿道路	未建	修缮、维护	
	上山道路	未建	修缮、维护	
	联络道路	未建	修缮、维护	
	首采区采准、剥离	未建	继续降段开采	随开采继续将与开采区重叠
生产期	矿山开采		采矿方法：台段式露天坡采生产流程：剥离→穿孔→爆破→铲装→矿石运输	
闭坑期	矿山闭坑工程		矿山闭坑设计编制及审批→闭坑工程施工（包括矿山地质环境恢复治理及土地复垦）→地质环境监测及养护	

损毁环节可能出现在矿山建设各环节，基本依照矿山基本建设的时序发生，即公路修筑（形成压占）-办公区建设（形成压占）剥离物排弃（形成压占）-采场挖掘（形成挖损）-矿石堆存（形成压占）。

对矿区土地损毁的形式有挖损、压占，其土地损毁的时序、环节、损毁方式详见表 3-8。

表 3-8 四新村花岗岩矿矿区土地损毁环节及时序一览表

时序	基建/生产流程	损毁环节	损毁方式	备 注
基建期	首采区采准、剥离	基建、使用	挖损	随开采继续将与开采区重叠
	联络道路	基建、使用	挖损、压占	
	矿山道路	基建、使用	挖损、压占	
	排土场	基建、使用	挖损、压占	
生产期	矿山开采	矿山采掘	挖损	
	联络道路	使用	压占	
	运矿道路	使用	压占	开采境界内运矿道路与开采区重叠
	排土场	基建、使用	挖损、压占	
	上山道路	使用	压占	
闭坑期	矿山闭坑工程	土地复垦，表土回覆	/	

（二）已损毁土地现状

1、开采现状

矿区活动压占、挖损土地。

2、土地损毁现状

已损毁土地主要为矿山道路挖损、压占土地资源。根据调查已将已损毁土地范围标注到矿区土地利用现状图，具体已损毁土地情况见下表 3-9。

表 3-9 土地损毁现状情况表

一级地类		二级地类		露天采场	矿山道路	工业场地	面积 hm ²
01	耕地	013	旱地	0.02	0.08	0.02	0.12
03	林地	031	有林地	0.63	0.02	—	0.83
		033	其他林地	—	0.04	—	0.04
04	草地	043	其他草地	0.14	0.04	—	0.18
07	住宅用地	072	农村宅基地	—	0.04	—	0.04
合 计				0.79	0.40	0.02	1.21
损毁方式				挖损	挖损、压占	挖损、压占	—

（三）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、新建排土场、新建矿山道路和新建工业场地挖损压占。

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，将项目区分为采区（包括水箱）、新建道路、新建排土场和新建工业场地 4 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。

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，把土地损毁程度等级分为 3 级，即：Ⅰ级（轻度损毁）、Ⅱ级（中度损毁）和Ⅲ级（重度损毁）。本方案对土地损毁程度的确定选取挖、填深（高）度和损毁土地资源面积两个评价因子，参照表

3-10 确定。

表 3-10 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏 (Ⅰ级)	中度破坏 (Ⅱ级)	重度破坏 (Ⅲ级)
挖损、压占	挖、填深 (高) 度	<6 米	6-10 米	>10 米
	损毁面积	林地或草地≤2hm ² , 荒山或未开发利用土地≤10hm ²	耕地≤2hm ² , 林地或草地 2~4hm ² , 荒山或未开发利用土地 10~20hm ²	基本农田, 耕地>2hm ² , 林地或草地>4hm ² , 荒地或未开发土地>20hm ²

3、拟损毁土地面积预测

依据《开发利用方案》，未来矿山采用露天采矿方式，矿山开采形成新采场、新建矿山道路，排土场、工业场地共四处，地表土地损毁或破坏的范围将不断增大。这些矿山工程活动将造成矿山土地损毁，损毁类型主要为挖损和压占。

(1) 露天采场破坏预测

露天采场破坏了原有地表的植被，闭坑后形成坚硬的花岗岩矿底部平台。后期矿山开采，将会对 K1、K2 开采。经计算，预测露天采场挖损土地资源 9.89hm²，地类为旱地、乔木林地、其他草地 和农村宅基地，损毁土地均位于矿区范围内。损毁方式为挖损，对土地资源损毁为重度。

(2) 排土场破坏预测

本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计，采区排土场位于 K1、K2 采场境界中部的沟谷内，拟建排土场，容量为 4.50 万 m³，挖损和压占矿区土地资源，损毁土地面积 1.57hm²，类型为乔木林地。矿山拟建排土场工程损毁土地程度为中度，损毁时段为矿山基建和生产期。

(3) 新建矿山道路破坏预测

矿山道路修建时开挖山体，破坏土地，损毁方式主要为挖损，部分为压占，损毁土地类型有旱地、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地。预测评估区内矿区道路占用和破坏土地面积为 2.78hm²。评估区矿山道路损毁土地程度为中度，损毁时段为矿山基建和生产期。

(4) 新建工业场地破坏预测

方案设计工业场地布置在矿区西南部，采用租赁民房形式，不挖损、压占土地资源。

4、矿山开采破坏土地汇总

根据对该矿已破坏土地和拟破坏土地面积的分析，开采终了预计破坏土地达14.44hm²，其中0.20hm²为租赁民房。因此，最终破坏挖损、压占土地资源面积为14.24hm²。破坏土地具体见下表3-11。

表 3-11 预测损毁土地情况表

一级地类		二级地类		露天采场	矿山道路	工业场地	排土场	面积 hm ²
01	耕地	0103	旱地	0.24	0.10	—	—	0.34
03	林地	0301	有林地	9.49	2.56	—	1.57	13.62
		033	其他林地	—	0.04	—	—	0.04
04	草地	043	其他草地	0.14	0.04	—	—	0.18
07	住宅用地	072	农村宅基地	0.02	0.04	0.20	—	0.26
合 计				9.89	2.78	0.20	1.57	14.24
损毁方式				挖损	挖损、压占	租赁民房	挖损、压占	—0.20

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山环境地质背景条件、矿山地质环境问题及其现状、预测影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理措施实施的难易程度等因素的基础上进行的，具体遵循以下原则：

(1)坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响与损失；

(2)以采矿对矿山地质环境造成的影响为主要因素，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状评估与预测评估的原则；

(3)结合开采区内可能引发的矿山地质环境问题的分布特征、受威胁对象的损失程度，依据“区内相似，区际相异”的原则进行分区；

(4)综合分析的原则。矿山地质环境问题的影响因素很多，每一处矿山地质环境问题均是多种因素综合作用的结果。因此，客观分析各个致灾因素，才能较客观地反应矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）之“表 F

矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，矿山地质环境保护与恢复治理分区的划分以施工人员、土地资源等危害对象为主体，根据矿山地质环境特征、现状评估、预测评估以及对危害对象的破坏与影响程度进行综合分析，现状评估区地质环境发育问题；预测评估矿区工程可能遭受、加剧、引发地质灾害的可能性；采矿对地质环境影响程度，承灾对象及分布等。采用定量与定性结合方法来划分保护与恢复治理分区，分为重点区和一般区，为此编制了矿山地质环境恢复治理部署图（附图 6）。分区判别标准见下表 3-12：

表 3-12 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
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

3、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、矿区地质环境现状和预测矿区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（1）重点防治区（A）：位于露天采场、矿山道路和工业场地等影响范围，面积约 0.165km²，占评估面积的 22.32%。

山地质环境问题：预测未来开采遭受、加剧 B1 崩塌地质灾害可能性中等，危险性中等；预测未来开采、拟建道路建设工程引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等；采矿对含水层的影响较轻，露天采场和矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏程度属严重；挖损、破坏土地资源程度为严重。综合考虑该区为重点防治区。该区防治措施主要是对危岩体进行治理，建筑物拆除、截排水渠、挡墙、对开采破坏的土地资源进行复垦、植被绿化，加强监管。

（2）一般防治区（C）

面积约 0.637km²，占评估面积的 77.68%。为重点防治区外的其他区域，该区域矿山地质环境影响程度较轻，矿山开采活动未引发矿山地质环境问题，对地形地貌景观、含水层、植被、土地资源的影响程度属较轻，综合考虑该区为一般防治区。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本项目无永久性建设用地，项目复垦区为矿山生产建设现状和拟损毁土地区域总和，项目复垦责任范围 14.24hm²，包含了露天采场 9.89hm²，矿山道路 2.78hm²，排土场 1.57hm²。依此编制了矿区土地复垦规划图，复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 5 及表 3-13。

表 3-13 复垦责任范围面积汇总表

名称	损毁情况	损毁类型	复垦面积
采区	拟损毁	挖损	9.89
排土场	拟损毁	挖损、压占	1.57
矿山道路	已毁、拟损毁	挖损、压占	2.78
工业场地	租赁民房	未破坏	-0.20
合计			14.24

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

将复垦区各用地范围线与柞水县下梁镇土地利用规划数据叠加分析，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），可知矿区无基本农田分布，矿山设计工程及采矿活动未影响基本农田。复垦区土地利用现状分为四个一级地类既耕地、林地、草地和住宅用地，又可分为五个二级地类，分别为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地（表 3-14），复垦区土地总面积为 14.24hm²，截至《方案》编制结束，矿山企业正在办理用地手续。

2、土地权属状况

复垦区土地涉及柞水县下梁镇四新村，复垦区土地总面积 14.24hm²。通过对复垦区土地权属情况分析，复垦区土地权属状况清晰，属四新村，无外包经营，不存在使用权纠纷。下梁镇四新村花岗岩矿复垦区土地权属情况见表 3-14。

表 3-14 矿区复垦区土地利用表

权属		地类					合计 (hm ²)
		01 耕地	03 林地		04 草地	07 住宅用地	
		0103	0301	0307	0404	0722	—
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	—
陕西省柞水县	下梁（镇）四新村	0.34	13.62	0.04	0.18	0.06	14.24
	总计	0.34	13.62	0.04	0.18	0.06	14.24
合计		0.06 0.34	13.62	0.04	0.18	0.06	14.24

第四章 矿山地质环境治理和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

矿山恢复治理本着“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则。主要对地质灾害、破坏的地形地貌景观进行治理和修复。在采场上部修建排水渠；崩塌采取清除危岩体，将坡度放缓至安全坡度；含水层未破坏，应加强预防和监测。加强日常巡视监测。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，技术上是可行的，其治理工程措施，对环境影响降至最低。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

（二）经济可行性分析

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿地势总体为西北高东南低，属低中山剥蚀地貌单元。矿区内外通村公路通过，周边有零星居民居住。

若开采不当，不加治理，一旦发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，将威胁区内设施、矿山道路、工作人员、过往人员和居民安全。通过对隐患点进行工程治理，投入治理费用，可以改善矿山地质环境，进而确保矿区的安全，经济效益显著。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿区土地复垦与生态环境工程有机结合，通过植被生态技术及植树种草等技术方法有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。因此，该矿山地质环境治理工程防治是必要的，生态环境上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据第二次全国土地调查成果，将矿区土地利用现状类型以二类土地划分土地类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地和农村宅基地。其中损毁旱地 0.30 公顷，有林地面积 11.42 公顷，其他草地 0.20 公顷，农村宅基地 0.28 公顷。根据柞水县下梁镇土地利用总体规划（2006~2020 年），进行了土地复垦调整完善。柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿，复垦区面积为 12.20 公顷。土地利用现状与复垦区后土地现状

对照见表（表 4-1）。

表 4-1 土地利用现状与复垦区后土地现状对照表

单位：hm²

类别名称		损毁后		复垦后	
一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地 (01)	旱地 (0103)	0.34	2.39	0.41	2.89
林地 (03)	乔木林地 (0301)	13.62	95.65	13.57	95.59
	其他林地 (0307)	0.04	0.28	0.04	0.28
草地 (04)	其他草地 (0404)	0.18	1.26	0.18	1.26
住宅用地 (07)	农村宅基地 (0702)	0.06	0.42	0.04	0.28
合计	—	14.24	100.00	14.24	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

矿区土地复垦的适宜性评价，是在对土地总体质量的调查、拟损毁土地的预测以及采矿对土地损毁程度的预测基础上，确定待复垦土地合理的利用方式，从而为拟定相应的复垦措施提供依据。

1、评价原则

（1）最佳效益原则。在充分考虑企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（2）因地制宜和农用地优先的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。恢复后土地条件如满足多种地类要求时，应优先用于恢复农用地。

（3）与地区土地总体规划、农业规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况、还应考虑区域性的土地利用总体规划 and 农业规划等，统筹考虑本地区和项目区的生产建设发展。

（4）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、土壤性质、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（5）自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。对于被损毁土地适宜

性评价，既要考虑它的自然属性如土壤、气候、地貌和破坏程度，也要考虑它的社会属性如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等。在进行适宜性评价时，应以自然属性为主确定复垦利用方向。

(6) 理论分析与实践检验相结合的原则。对项目区被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，同时考虑项目区农业生产发展前景、科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

(1) 土地复垦的相关规程和标准，《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》，(TD / T1031.1-2011)；《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008)、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)、《土地复垦质量控制标准》、《土地利用现状分类 GB-T21010-2007》等；

(2) 土地利用的相关法规和规划，《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》和土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等；

(3) 项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、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以及公众参与意见等。

3、评价方法

- (1) 在已损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；
- (2) 建立适宜性评价指标体系和评价标准；
- (3) 根据已损毁土地的特点，选择合适的评价方法和评价体系；
- (4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制性因素；
- (5) 综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及当地社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元；
- (6) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元，

完成评价结果汇总表。

4、评价范围和初步复垦方向确定

(1) 评价范围

本方案服务期内土地适宜性评价范围为复垦责任范围，面积为 14.27hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

1) 项目所在区自然条件分析

矿区属柞水县地处中纬度，位于秦岭南坡，兼有南北气候带的特征，北部属暖温带，东南部属北亚热带，整个县域属亚热带和暖温带两个气候的过渡地带，植被繁衍群落差异明显。人常说，“高一丈不一样”，“六月太阳晒半边”，即气候影响植物带垂直和平行分布特点明显。适宜多种类植物群，原始种类保留与繁衍、进化、生长，是有利于各种药物生长的基地，自然形成天然药库。全年日照 1870.2 小时，平均气温为 15.9℃，极端最高气温为 37.1℃。最冷月为元月，极端最低气温为-13.9℃。最冷平均气温 0.2℃，最热平均气温 23.6℃。秋季多阴雨，冬末春初易干旱。12 月至翌年 2 月为降雪、冰冻期。

矿区径流由北向南流，最终汇入乾佑河。沟内水流均为季节性河流，降雨量 1—3m³/s。矿区 12 月至翌年 2 月为降雪、冰冻期。

项目区土地利用现状有旱地、有林地、其他林地、其他草地和农村宅基地，其中有林地占大部分区域。旱地等地类分布较少，故项目复垦主要为植树种草，恢复林地；同时根据地形地貌等因素恢复旱地和农村宅基地。

2) 项目所在区社会条件分析

项目区原有居民旱地多分布在矿区东部沟谷两侧及沙滩低洼处，主要农作物有玉米、小麦等。开采区位于矿区东部，该区为原始自然地形地貌，无人类活动，主要地类为有林地，本次复垦主导方向为恢复原土地功能，以农林为主，偏重于林草业。从微观上看项目区无耕垦等基础农业类人活动，基本保持原始地貌，项目区占地以有林地为主，后期土地复垦时，在满足林地的条件下，尽可能的恢复为林草地，以满足生态环境的需求。

3) 政策分析

柞水县下梁镇土地总体规划中已预留了该项目的建设用地指标，该项目的建设符合

下梁镇土地总体规划的要求。项目区土地总体规划确定该区主要为农业和林业发展区。因此本方案对土地损毁后的复垦方向将与土地总体规划保持一致。复垦目标应确保项目区生态系统稳定。

4) 公众参与分析

本次复垦设计过程中，本项目建设单位向当地国土资源局、土地权属单位及村民代表征求了对本工程复垦项目的意见和建议，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考，同时与权属单位商讨租赁协议起草与签订。

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保护好当地生态环境，并要求对损毁的土地予以适当的补偿，对于损毁土地尽可能恢复为林地。

(3) 土地复垦方向的初步确定

根据以上分析可知，本项目区土地复垦的初步方向以农业和林业为主，尽可能复垦为农业用地和生态用地。初步复垦方向确定详见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地初步复垦方向分析表

评价对象	损毁类型	损毁等级	土地利用现状	初步复垦方向
露天采场	挖损	重度	旱地	旱地 乔木林地 其他草地
			乔木林地	
			其他草地	
			农村宅基地	
矿山道路	挖损、压占	中度	旱地	旱地
			乔木林地	乔木林地
			其他林地	其他林地
			其他草地	其他草地
			农村宅基地	农村宅基地
工业场地	租赁民房	无	农村宅基地	无需复垦
排土场	挖损、压占	中度	乔木林地	乔木林地

5、评价单元的划分

根据复垦土地损毁类型、损毁程度、损毁前的土地利用状况，本部分需要合理划分待复垦土地损毁单元。本复垦方案依据以下 3 点要求：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

有一定的可比性等，综合考虑土地利用方向、土地损毁类型、损毁程度、限制性因素和土壤类型等来划分本方案的评价单元。

本方案土地复垦分近期和远期两个阶段进行。本项目损毁土地利用类型涉及旱地、有林地、其他草地和农村宅基地 4 种土地类型。本项目的损毁土地类型为对土地的压实、挖损和临时压占，毁坏了地表的生态植被，其对土壤的可耕作层和肥力的影响程度较重。

通过上述内容分析，本方案最终确定对区内的主要的土地利用类型区域（二类地：有林地、旱地）进行土地复垦适宜性评价，划分土地复垦适宜性评价单元。参照临时用地功能分区、土地损毁类型和程度，其评价单元类型划分见表 4-3。

表 4-3 土地复垦适宜性典型评价单元类型划分表

序号	评价单元		面积（hm ² ）	损毁类型	损毁程度
	单元类型	原地类			
1	露天采场 （平台及基底）	旱地	0.24	挖损	重度
		乔木林地	9.49		
		其他草地	0.14		
		农村宅基地	0.02		
2	矿山道路	旱地	0.10	挖损、压占	中度
		乔木林地	2.56		
		其他林地	0.04		
		其他草地	0.04		
		农村宅基地	0.04		
3	工业场地	农村宅基地	0.20(租赁)	无	轻度
4	排土场	乔木林地	1.57	挖损、压占	中度

6、评价体系与评价方法

(1) 评价体系

采用二级评价体系，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，适宜类按土地质量等再续分为 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。

1) 宜耕土地

1 等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，破坏轻微，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破坏前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。

2等地：对农业利用有一定的限制，质地中等，破坏程度不深，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：对农业利用有较多限制、质地差、破坏严重，需要采取较多整治措施后才能作为耕地使用。

2) 宜林土地

1等地：适于林木生产，无明显限制因素，破坏轻微，采用一般技术植树造林，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、水分等因素对种植树木有一定的限制，破坏程度不深，但是造林植树的技术要求较高，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，破坏严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

3) 宜建设用地

用于建设用地时的复垦质量标准：景观协调，宜居适；基本平整；满足《建筑地基基础设计规范》（GB50007）要求；地基设计标高满足防洪要求。

(2) 评价方法

土地复垦适宜性评价目前主要有定性和定量分析法两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法包括极限条件法、综合指数法和多因素综合法、参比法等几种。由于土地影响因素较多，结合该项目土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本项目土地适宜性评价采用极限条件法，即采用土地评价因素的最低级别去评定土地的适宜等级。

7、评价指标体系和评价标准的建立

(1) 适宜性评价因素确定

本项目待复垦土地适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。参评因子应满足以下要求：一是主导性，即所选的参评因子必须对所评价的土地起到主导性作用；二是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；三是相关性，即考虑参评因子相互之间相关性，相关性强的因子需要剔除选择具有代表性的因子即可；四是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量持续稳定。基于上述考虑，本次评价在借鉴行业和地方多年经验的基础上，考虑项目特征进行评价因子选取如下：

1) 地形坡度；

- 2) 土地原有利用类型;
- 3) 有效土层厚度;
- 4) 灌溉条件;
- 5) 损毁程度。

(2) 适宜性评价等级

根据《土地复垦技术标准》和有关政策法规,借鉴当地土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法,把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准,评价等级定义为:1) 很适宜;2) 较适宜;3) 勉强适宜;4) 不适宜。三级和四级两等级之间反映的是复垦土地的利用方向之间的质变过程,决定复垦土地的利用方向;一级和二级以及三级等级之间反映的是复垦土地的量变过程,决定复垦土地利用方向的优劣。若评价土地单元各评价因子的评价结果中没有 4 不适宜项,则该评价单元的土地维持原有土地使用功能不变,即按原土地利用类型进行复垦;若评价单元土地各评价因子的评价结果中有一项出现 4 不适宜项,则该评价单元按土地复垦原则复垦为其他更有价值的地类。各评价因素等级标准设计见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价因素等级标准

地类及等级		评价指标				
类型	适宜等级	损毁后地形坡度	灌溉条件	原土地利用类型	有效土层厚度	损毁程度
耕地	1	<5°	有保证	旱地	>50cm	轻度
	2	5°~15°	不稳定	旱地、乔木林地	30~50cm	轻度、中度
	3	15°~25°	困难	乔木林地、其他林地	<30cm	中度、重度
	4	>25°	无水源	—	—	—
林地	1	<15°	有保证	乔木林地	30~50cm	轻度
	2	15°~25°	不稳定	乔木林地、其他林地	<30cm	轻度、中度
	3	25°~35°	困难	其他林地	<30cm	中度、重度
	4	>35°	无水源	—	—	—
草地	1	<15°	有保证	天然牧草地	30~50cm	轻度
	2	15°~25°	不稳定	天然牧草地、其他草地	<30cm	轻度、中度
	3	25°~35°	困难	其他草地	<30cm	中度、重度
	4	>35°	无水源	—	—	—

住宅用地复垦质量标准:《中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1036—2013》

既景观协调,宜居适;基本平整;满足《建筑地基基础设计规范》(GB50007)要求;地基设计标高满足防洪要求。

8、适宜性等级的评定

根据前述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主要影响因素，在尊重原有地类利用类型的基础上，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。经多方征求意见和分析得到项目区待复垦土地适宜性评价等级见表 4-5。

4-5 土地复垦适宜性评价等级对照表

评价单元		原土地利用类型	评价面积 (hm ²)	评价等级				优先利用方向
一级评价单元	损毁程度			宜耕地	宜林	宜草	农村宅基地	
露天采场 (平台及基底)	重度	旱地	0.24	2	2	2	2	旱地
		乔木林地	9.49	2	2	2	3	乔木林地
		其他草地	0.14	2	2	2	3	其他草地
		农村宅基地	0.02	2	2	2	2	农村宅基地
矿山道路	中度	旱地	0.10	2	2	2	2	旱地
		乔木林地	2.56	3	2	2	3	乔木林地
		其他林地	0.04	3	2	2	2	其他林地
		其他草地	0.04	3	2	2	3	其他草地
		农村宅基地	0.04	3	2	2	3	农村宅基地
工业场地	租赁	农村宅基地	0.20	无需复垦				无需复垦
排土场	中度	乔木林地	1.57	3	1	1	3	乔木林地

9、最终复垦方向和复垦单元

(1) 确定最终复垦方向

露天采场区同适宜林地、草地，遵循“宜农则农”的原则，复垦为有林地；采场基底平坦，开阔距通村路较近，适宜旱地，因此复垦为旱地；露天采场区边坡同时适应林地和草地。因采矿场边坡具有一定的特殊性，按照周边适应性应选择林地，考虑开采台阶较宽，且具有回填的 30cm 以上表土，并且采矿场是水土流失最严重的地方，恢复为有林地，且林下撒播种草，以减少水土流失，保护生态环境。

工业场地原地类为农村宅基地，地形等自然条件较好，适宜农村宅基地，因此复垦为农村宅基地。

其他评价单元在综合考虑复垦区自然条件、经济因素以及充分考虑公众意愿的基础上，最终确定各评价单元复垦方向，对于多适宜性的评价单元，保持利用方向与周边土

地的现状相适应，利于土地的恢复，便于管护。

(2) 划分复垦单元

为了便于工程设计、施工和监督管理，在确定各损毁单元复垦方向的基础上，对复垦方向相同，主要复垦工程和技术措施一致的损毁单元进行归并，确定损毁土地的复垦单元。本方案共划分为 4 个复垦单元，具体见表 4-6。

表 4-6 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元			复垦利用方向	复垦后土地类型	复垦单元
	单元类型	原地类	面积 (hm ²)			
1	露天采场	旱地	0.24	旱地	旱地	露天采场复垦单元
		乔木林地	9.49	乔木林地	有林地	
		其他草地	0.14	其他草地	有林地	
		农村宅基地	0.02	农村宅基地	旱地	
2	矿山道路	旱地	0.10	旱地	旱地	矿山道路复垦单元
		乔木林地	2.56	乔木林地	有林地	
		其他林地	0.04	其他林地	农村宅基地	
		其他草地	0.04	其他草地		
		农村宅基地	0.04	农村宅基地		
3	工业场地	农村宅基地	0.20	农村宅基地	农村宅基地	工业场地复垦单元
4	排土场	乔木林地	1.57	乔木林地	乔木林地	排土场复垦单元

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

根据复垦规划，复垦为旱地 0.41hm²。项目区属于低中山沟谷地区，现状农作物主要是旱作，依靠自然降雨维持收成。在正常降雨年份，可以基本满足总作物的生长需要，也可通过拦蓄雨水。同时由于地形原因和可供利用的含水层较深，发展灌溉有困难，继续维持旱作。本项目不增加新的水源。

2、土资源平衡分析

(1) 需土分析

在复垦过程其中需要覆土的复垦单元主要是露天采场、矿山道路和排土场，总面积为 14.24hm²。由于斜坡无法覆土，扣除斜坡面积 2.4hm²，复垦责任区实际覆土面积为 11.84hm²。其中采场基底和工业场地复垦为旱地，露天平台和矿山道路复垦为乔木林地。本方案总需土量 3.52 万 m³，具体计算见表 4-7。

表 4-7 项目区需土量工程统计表

	项目名称	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
需土量	露天采场	7.49	0.30	2.247
	矿山道路	2.78	0.30	0.834
	排土场	1.57	0.30	0.471
	合计			3.552

(2) 供土分析

根据《开发利用方案》，矿山不设置排土场，剥离物用于基建、恢复治理或者检测出售。

根据野外踏勘，本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计排土场，企业应将覆盖层剥离的第四系表土存放至新建排土场，堆场周边设置排水渠，挡土墙，上部撒播草籽，夯实堆积边坡。

矿区地表主要以碎石土和粉砂质粘土为主，主要分布于沟谷沿岸及山前斜坡带，一般厚 0.1~0.5m。矿山基建所占用的旱地、乔木林地、其他林地、其他草地等进行表土剥离。根据现场调查，工程建设前期需要剥离表土的有采区、矿山道路和排土场。预计总剥离量约为 4.272 万 m³，具体见供土量工程统计表 4-8。

综上，项目供土平衡，无需外购土源。

表 4-8 项目区供土量工程统计表

	项目名称	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)
需土量	露天采场	9.89	0.30	2.967
	矿山道路	2.78	0.30	0.834
	排土场	1.57	0.30	0.471
	合计			4.272

(四) 土地复垦质量要求

本项目复垦标准执行《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。复垦类型为耕地、有林地、草地和住宅用地，土地复垦质量制定不宜低于原土地利用类型的生产水平。

1、耕地复垦标准

(1) 地形：保障复垦面坡度不超过 25°；

土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量 $\leq 10\%$ ，土壤 pH 为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ，电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；

(2) 配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；

(3) 生产力水平：5 年后达到周边地区同土地利用类型水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）。

2、林地复垦标准

(1) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，土壤 pH 为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

(2) 配套设施：道路达到当地各行业工程建设标准要求；

(3) 生产力水平：定植密度（株/ hm^2 ）满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求；郁闭度 ≥ 0.30 。

3、草地复垦标准

(1) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，砂土至砂质壤粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，土壤 pH 为 6.0~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；

(2) 配套设施：道路达到当地各行业工程建设标准要求；

(3) 生产力水平：定植密度（株/ hm^2 ）满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求；郁闭度 ≥ 0.40 。

4、农村宅基地复垦标准

满足：《中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1036—2013》，既景观协调，宜居适；基本平整；满足《建筑地基基础设计规范》（GB50007）要求；地基设计标高满足防洪要求。

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

坚持科学发展，严格按照《开发利用方案》进行采矿活动，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。采用合理有效的治理、监测预警措施，保证矿山地质环境问题监测覆盖率 100%，杜绝矿业活动对矿山职工及周边群众的生命财产造成影响和损失，确保人民群众生活及矿产资源开发利用正常、安全进行。

依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，以及县、镇土地利用总体规划，落实复垦后土地利用结构调整，采取有效措施对受影响破坏的土地进行恢复治理，恢复原状或其他适宜用途。使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

避免和减缓对土地资源的占用、破坏，在生产过程中，做好矿石开采区内高陡边坡的监测预警及防治措施。合理利用、排放废弃物，对固体废弃物和污废水进行综合利用，力争达到废弃物零排放，减缓其对含水层、地形地貌景观影响和土地资源的影响破坏。

（二）主要技术措施

1、地质灾害

现状本矿山无采矿相关的工程活动，对地质环境影响较轻。

后期矿山生产过程中，严格按照《开发利用方案》留设采矿平台和边坡，及时清理危岩，应加强对地质灾害及高陡边坡的巡查监测，做好相应的护坡、排水、绿化措施，避免采矿活动引发新的地质灾害。。

2、含水层

矿区内无地表水分布，采矿最低标高（928m）位于当地侵蚀基准面（780m）以上，采矿活动对地下水影响较轻。评估区内无常住居民分布，采矿活动不会对周边生活、生产用水造成影响。

虽然采矿活动对含水层基本无影响，但在矿山开采、生产过程中，仍应加大环保管理、宣传教育、落实力度；注重对水资源的珍惜、合理利用，合理设置截排水沟和沉淀池，加强污废水和固体废弃物综合利用，减少外排，间接保护地下水资源；在区内大力开展植树种草活动，增加植被覆盖，净化空气，涵养水源，减少水土流失。

3、地形地貌景观

露天采矿对地质环境的主要影响之一就是破坏地形地貌景观。因此，在矿山开采过程中，应严格按照《开发利用方案》有序开展采矿活动，减缓工作面影响范围，综合利用固体废弃物，设置合理有效的防护措施，以减少对原生地形地貌景观的影响。

4、土地资源

土壤结构和地表植被破坏是露天采矿对土地资源破坏的重要表现，从而破坏土地资源具有的生产、生态功能，同时也加剧了区域水土流失程度。在开采过程中，应严格按照划定区域开采，避免大规模堆积固体物质，减少临时占用破坏土地范围，在矿石开采区周边大力开展植树种草活动，减缓水土流失，涵养土壤养分。以预防为主，采用合理有效的治理、监测预警措施，对开采过程中形成的灾害及时治理同时采用人工巡视、仪器等进行监测预警，达到对矿山地质环境保护的目的。

（三）主要工程量

1、清理 B1 崩塌隐患危岩体，约 1200m³。

2、对露天采场、工业场地、排土场和矿山道路采取设立警示牌，采场平台围堰，周边围栏工程。

3、生产期内对露天采场、工业场地、排土场和矿山道路定期进行监测，修整场地，清除松散岩土体，消除不良地质灾害隐患。采取截排水渠，挡土墙等措施，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生。

4、服务年限结束后，将露天采场、工业场地和矿山道路覆盖的废渣进行复垦、临时建筑物拆除。

矿地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合后期监测工程进行，不再进行具体工程量设计。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

坚持科学发展观，选择合理性的开采工艺和方法，严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度保护和修复生态环境。针对工程施工活动引发矿山地质环境问题的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施。在区域设立警示牌，警示进入作业区人员；对采场外围设立刺丝围栏，严防开采终了形成的高边坡引发人员掉落危险。把环境治理的工程措施与检测措施，永久性保护措施和临时性措施有机结合起来，以形成完整的矿山地质环境治理恢复体系。最终达到改善生态环境，实现社会、经济、自然的

协调发展。

（二）工程设计

1、露天采场治理工程设计

清除 B1 崩塌隐患危岩体。后期开采引发局部崩塌隐患，采取人工清除、设置围栏、警示牌和截排水渠工程。

2、拟建排土场治理工程设计

本方案设计排土场，排土场可能引发堆积层滑坡和泥石流灾害，针对排土场设立警示牌、修筑挡土墙、排水沟和砌体拆除工程。

3、拟建矿山道路治理工程设计

依据《开发利用方案》设计，新建道路可能引发局部崩塌地质灾害，采用人工清除危岩（此项属开采过程中及时消除，不列入治理工程，不估算费用）。

4、工业场地治理工程设计

依据《开发利用方案》及施工设计，严格施工，削坡达到安全角度，不会引发地质灾害隐患，后期砌体拆除。

（三）技术措施

1、采露天采场治理设计

1.1 人工清理危岩为主。由人工配安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，石方就近堆于坡角，及时清运；

1.2 在开采境界外围人工设置安装围栏，K1 长约 990m，K2 长 600m，高 2m；

1.3 挖、填设立安全警示标志 8 块；

1.4 在开采境界外围修筑排水设施，截排水渠 K1 长 190m，K2 长 90m，截排水沟大样图 5-1。

1.5 砌体拆除、清运。

2、排土场治理技术措施

2.1 设立警示牌 1 块；

2.2 挡土墙和截排水渠为浆砌石结构。挡土墙石砌体采用的石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹；石材表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清除干净；石块砌体的灰缝厚度不宜大于 35mm。

挡土墙：采用浆砌片石重力式挡墙，采用 M10 砌筑，墙高 4.0m，顶宽 1.0m，底宽 3.0m，基础埋深 1.0m，基础位于基岩上。墙身设置排水孔，排水孔水平方向间距 1.5m，

垂直方向间距 1.5m，呈梅花状布置，排水孔外倾坡比不小于 5%，挡土墙长 40m，断面设计详见图 5-1。

排水渠：设计截排水沟布置在沟道后缘及两侧，截排水沟断面为矩形，设计断面尺寸为底宽 0.4m，深度 0.5m，壁厚 30cm，采用 M10 浆砌片石砌筑，块石抗压强度不低于 30MPa，长度不小于 30cm，M10 水泥砂浆勾缝、抹面，排水渠长 560m，截排水沟大样见图 5-2。

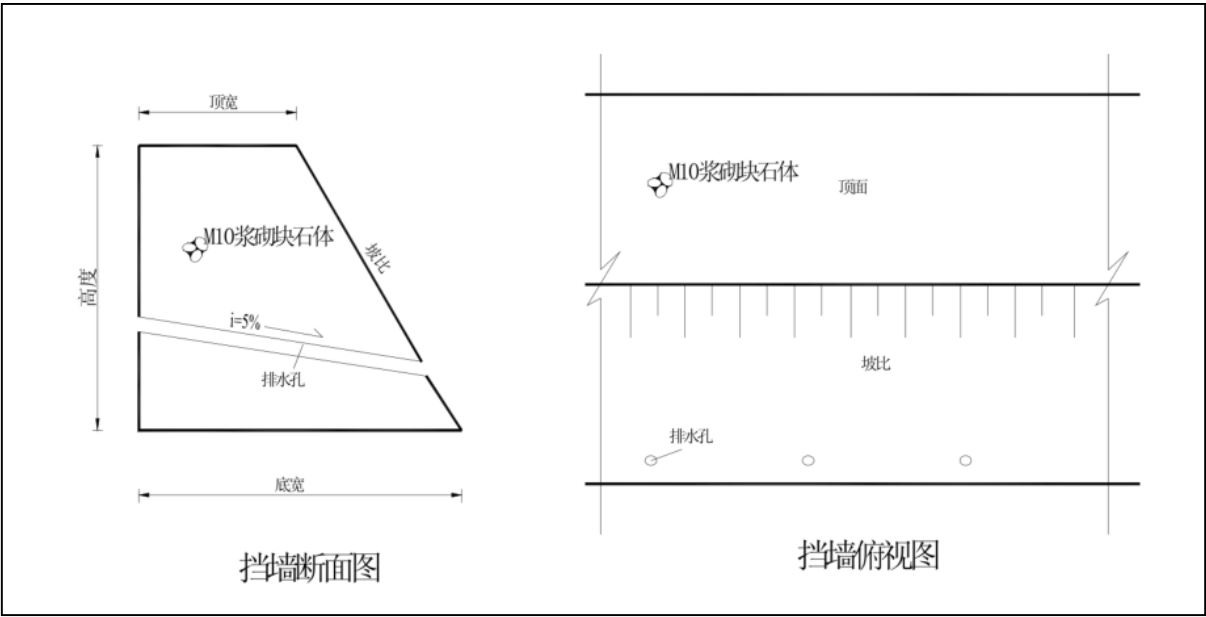


图 5-1 挡渣墙设计大样图

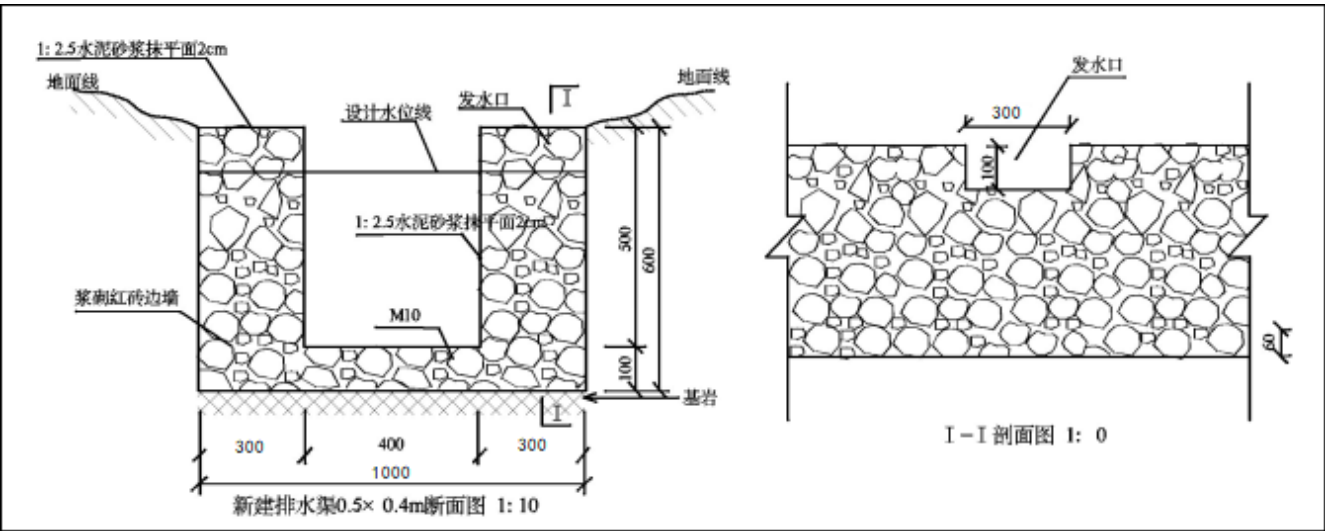


图 5-2 排水渠设计大样图

2.3 体拆除、清运。

3、工业场地治理设计

3.1 采用挖掘机、装载机和推土机处理场地；

3.2 设立警示牌 1 块；

4、工业场地治理设计

4.1 人工清岩；

4.2 设立警示牌 10 块；

（四）主要工程量

地质环境治理工程如下，地质环境（隐患）治理工程量一览表 5-1。

表 5-1 地质环境（隐患）治理工程量一览表

治理对象	项目名称		单位	工程量	备注
露天采场	围栏防护		m	1590	
	警示牌		块	8	
	截排水渠	土方开挖	m ³	84	《开发利用方案》已设计工程，列入矿山建设工程，本次不估算费用。
		石方开挖	m ³	84	
		浆砌石（M10）	m ³	101	
		抹面（M7.5）	m ²	560	
	B1 崩塌人工清岩		m ³	1200	
排土场	挡土墙	土方开挖	m ³	220	
		浆砌石（M10）	m ³	320	
	截排水渠	土方开挖	m ³	59	
		石方开挖	m ³	116	
		浆砌石（M10）	m ³	109	
		抹面（M7.5）	m ²	612	
	警示牌		块	1	
	砌体拆除		m ³	320	
矿山道路	人工清岩		m ³	开采过程消除	《开发利用方案》已设计工程，列入矿山建设工程，本次不估算费用。
	警示牌		块	10	
工业场地	警示牌		块	1	租赁

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据《开发利用方案》中对矿山开采情况的表述和实地考察，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况、当地国土部门及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量。

依据土地复垦适宜性评价结果确定复垦方向为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地，主要复垦措施为剥离、覆土、整平、翻耕、培肥和植被绿化，减轻矿山开采对周围环境影响。实际矿区土地复垦总面积为 14.24hm²，复垦率为 98.61%。

主要任务：规范开采设计，加强土地资源的管理；保护表土资源，防治水土流失；对露天采场、排土场进行绿化，道路两侧和工业场地周边种植树种草，改善矿区周围景观环境。

损毁土地复垦前后利用结构调整情况见表 5-2（按复垦地类）表 5-3（按复垦单元），矿区土地复垦规划图，见附图五。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表（按复垦地类）

类别名称		损毁后		复垦后	
一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地（01）	旱地（0103）	0.34	2.39	0.41	2.89
林地（03）	乔木林地（0301）	13.62	95.65	13.57	95.59
	其他林地（0307）	0.04	0.28	0.04	0.28
草地（04）	其他草地（0404）	0.18	1.26	0.18	1.26
住宅用地（07）	农村宅基地（0702）	0.06	0.42	0.04	0.28
合计	—	14.24	100.00	14.24	100.00

（二）工程设计

本次复垦方案计划在矿山开采的过程中即采取相应的预防措施减少及避免对土地损毁及污染。开采结束后，对受损毁的土地采用工程、植物措施相结合的办法进行复垦。根据本矿区开采方案、矿区地形地貌特征、当地土地规划及对复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后复垦为旱地和林地。

工程设计依据国家有关土地复垦的法律法规、规章制度、有关沟渠及采用用地复垦的相关技术标准及技术措施进行。

此次复垦工程设计对象为复垦责任范围内全部土地。

1、土壤重构工程工程设计

(1) 露天采场区单元

1) 表土剥离

对拟损毁的露天采场区用地类型为有林地和旱地进行剥离表土，并集中保存。

表土剥离量=剥离面积×剥离厚度（第四章第二节第三小节，供土分析）

2) 覆土工程

由于本方案土源充足，本方案复垦为旱地覆土厚度 40cm，林地覆土厚度 30cm 进行设计计算。

表土回覆量=回覆面积×回覆厚度

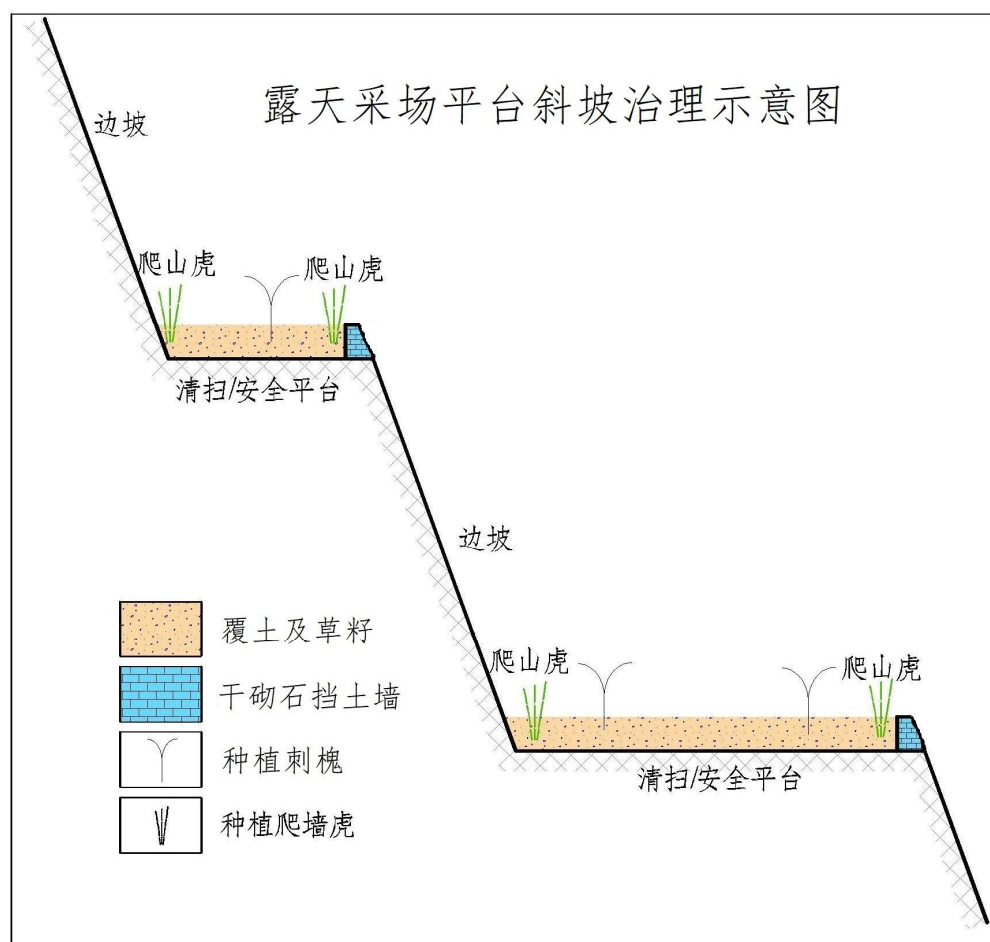


图 5-3 露天平台+斜坡复垦设计图

3) 土地平整工程

本项目已对覆土后区域进行了土地平整，以便后续植被恢复工作进行。土地平整时利用平地机、推土机等机械进行平整。

4) 土壤培肥

本方案确定的土壤培肥主要是针对封场期复垦责任范围内的土地进行的土壤改良措施，通过使用有机肥和无机肥改良土壤活性，为植物提供良好的立地条件，使其适宜植被的生长。肥料选择：有机肥（常见人畜禽粪尿、绿肥、堆肥、泥炭和腐殖酸类肥料），能为植物提供所需养分及改善土壤理化性状和生物学性状；化学肥料，由于复垦区干旱少雨，选择化学性呈弱酸性或中性、易溶于水的化肥（氯化铵、过磷酸钙、氯化钾等），能改良土壤环境。施肥方法：面施，即在 0~10cm 土层内，均匀撒施肥料。施肥量：复垦区土壤背景肥力水平极低，完全靠引进化肥提高土壤养分不现实，本方案根据土壤每一层养分含量的背景和既定的有机肥料各养分含量，单独计算补充每一种养分所需的有机肥施入量，取其最小值作为有机肥料的施入量。

$\text{Min}(W_i) = (Y_i - X_i) \times C \times V \div R_i$ 式中： W_i ——以某一施肥因子计算的施肥量（kg）；
 Y_i ——某施肥因子施肥目标（拟达到的某肥力因子供应水平）（mg/kg）；
 X_i ——某肥力因子自然背景值（mg/kg）；
 C ——土壤容重（kg/m³）；
 V ——土壤体积（m³）；
 R_i ——肥料某有效养分因子含量（mg/kg）。

按照这种方法，可以继续选择其他肥料施入量，或者在保证至少一种有机肥施入的基础上，直接选用单一养分因子的化肥进行补充，以弥补有机肥料养分含量不均衡的不足。

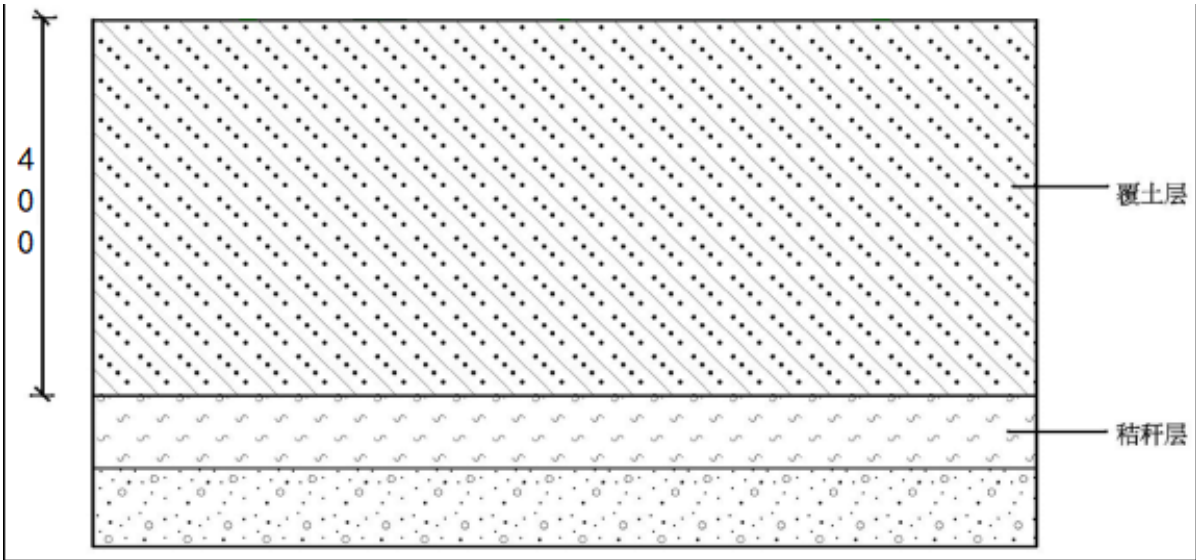


图 5-4 露天基底复垦设计图

5) 配套工程

干砌石挡墙：为防止覆土流失，沿各平台台阶外侧修建干砌石挡墙，砌石断面顶宽

0.3m，，底宽 0.5m，高度 0.4m。见干砌石挡墙设计大样图 5-5。

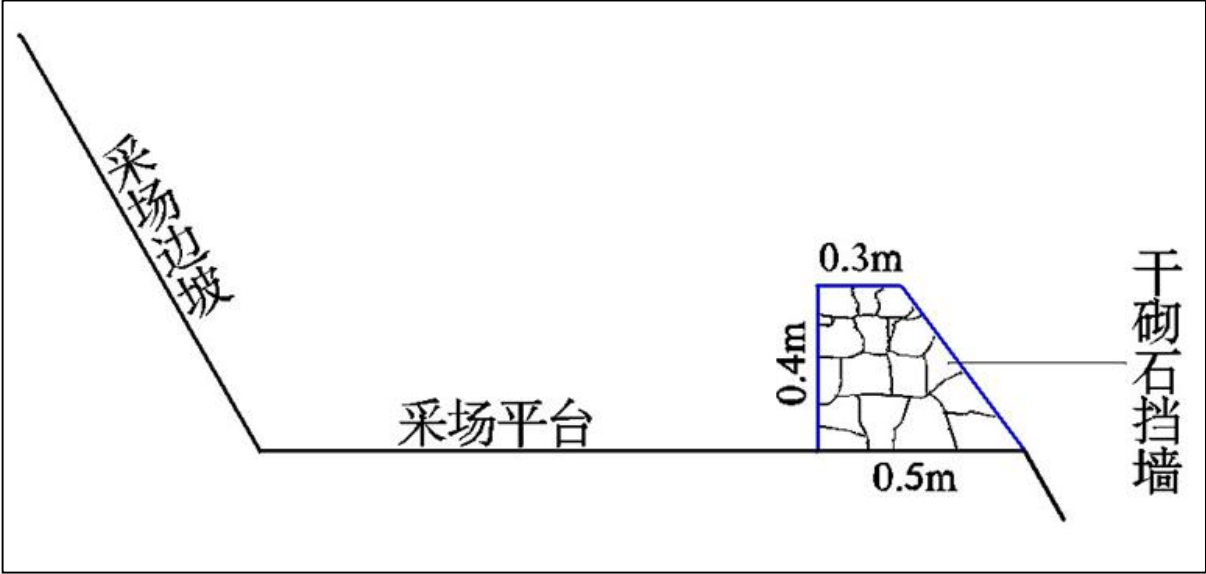


图 5-5 干砌石挡墙设计大样图

(2) 矿山道路单元

1)表土剥离

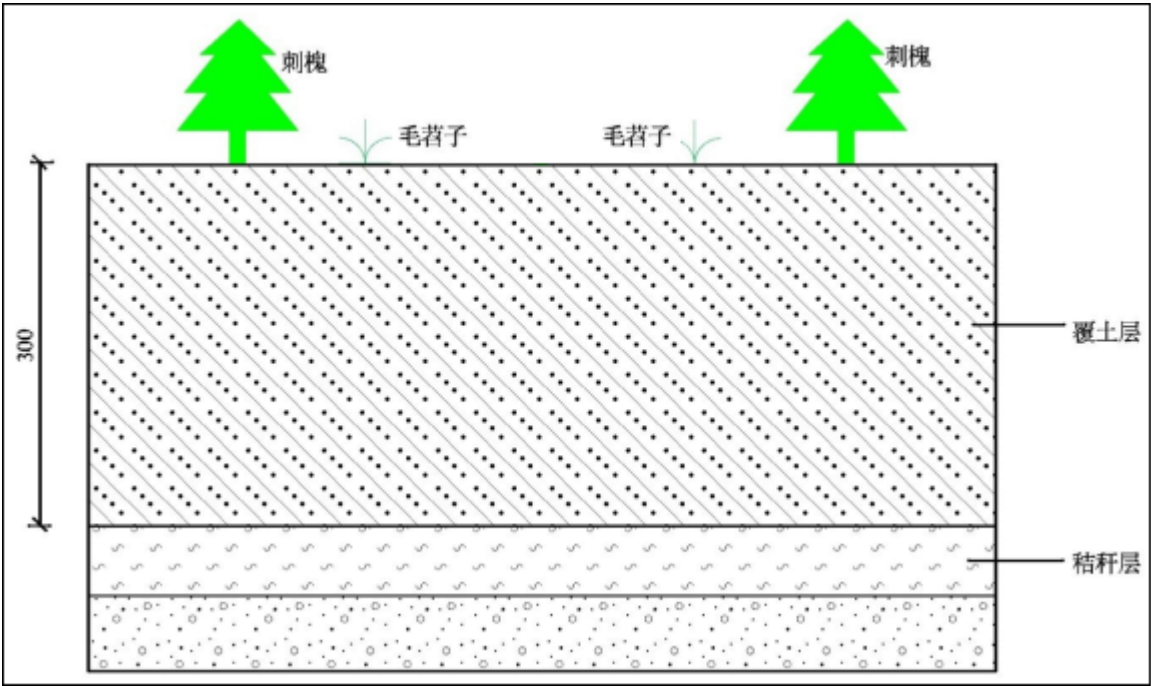


图 5-6 矿山道路复垦设计图

对拟损毁的工业场地用地类型为旱地、有林地和农村宅基地进行剥离表土，并集中保存（第四章第二节第三小节，供土分析）。

2) 覆土工程

本方案复垦为有林地复垦覆土厚度 30cm 进行设计计算。

$$\text{表土回覆量}=\text{回覆面积}\times\text{回覆厚度}$$

3) 土地平整工程

本项目已对覆土后区域进行了土地平整，以便后续植被恢复工作进行。土地平整时利用平地机、推土机等机械进行平整。

(3) 工业场地单元

租赁民房，不设计工程。

(4) 排土场单元

1) 表土剥离

对拟损毁的露天采矿区用地类型为乔木林地进行剥离表土，并集中保存。

表土剥离量=剥离面积×剥离厚度（第四章第二节第三小节，供土分析）

2) 覆土工程

由于本方案土源充足，本方案复垦为基底旱地覆土厚度 40cm 和平台乔木林地复垦覆土厚度 30cm 进行设计计算。

表土回覆量=回覆面积×回覆厚度

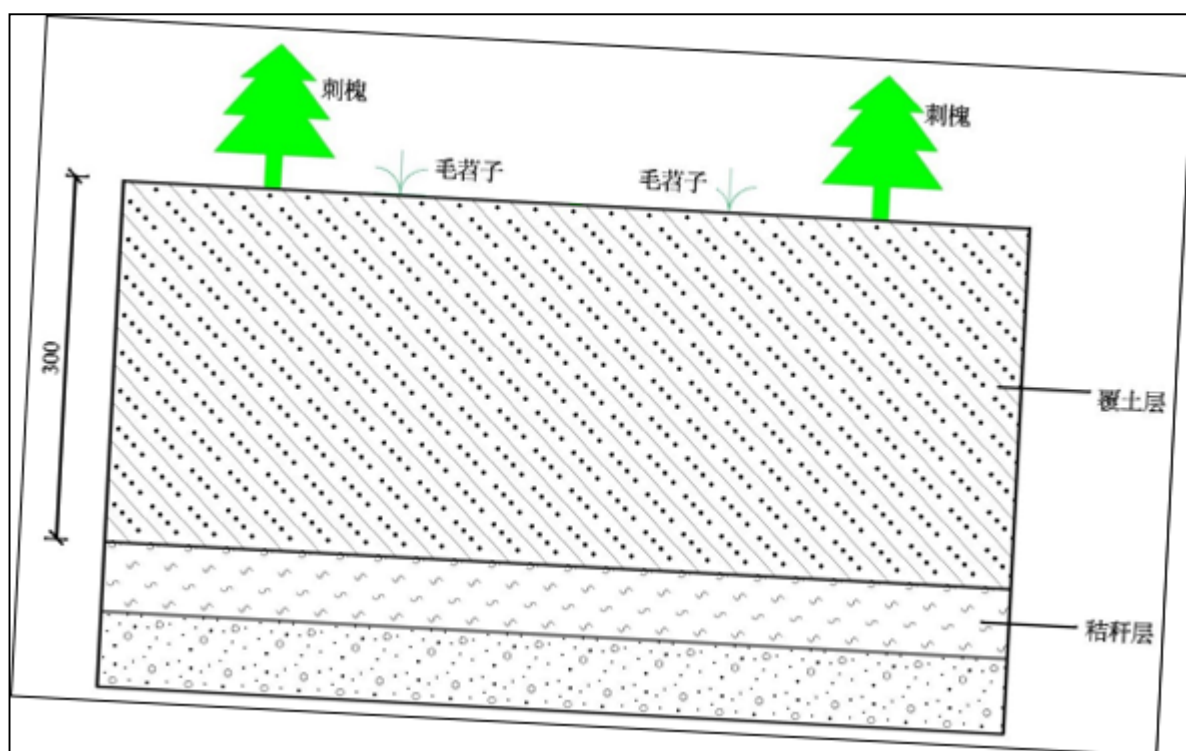


图 5-8 排土场土地复垦设计大样图

3) 土地平整工程

本项目已对覆土后区域进行了土地平整，以便后续植被恢复工作进行。土地平整时利用平地机、推土机等机械进行平整。

4)土壤培肥

参照露天采场土壤培肥工程设计。

2、植被重建工程设计

本方案的植被重建工程主要为林草恢复工程。

根据项目区所处的地理位置及气候、立地条件等因素，主要考虑种植适应能力强、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种进行种植。

(1) 露天采场平台复垦为耕地、林地，斜坡采用爬山虎复绿；

(2) 排土场复垦为林地；

(3) 矿山道路复垦为林地

1) 造林植草形式

有林地采用乔灌草结合进行复垦（拟选择刺槐、爬山虎、毛苕子进行复垦）。造林技术指标见表 5-4、5-5。

表 5-4 露天采场（平台）有林地造林技术指标表

栽植地点	树种配置	混交方式	种植方式	整地	株距 m	行距 m	苗木种子规格	定植苗、种量 株
露天采场 （平台）	刺槐	株间撒播	植苗	穴状整地	2	1.5	2 年实生	3000 株/hm ²
	爬山虎		植苗	穴状整地	0.5		2 株/m	
	毛苕子		条播	全面整地	—	—	一级种	60.0
备注：毛苕子 2~3cm 只有露天平台区域为美化边坡栽植爬山虎，其他区不栽植。								

表 5-5 排土场、矿山道路乔木林地造林技术指标表

树种配置	混交方式	种植方式	整地	株距 m	行距 m	苗木种子规格	定植苗量 株/hm ² 、Kg/hm ²
刺槐	株间 撒播	植苗	穴状整地	2	1.5	2 年实生	3000.00
毛苕子		撒播	全面整地	hm ²		一级种	60.00
备注：毛苕子播深 2~3cm							

2) 栽植技术要求

整地：刺槐和爬山虎在春季整地，乔木采用穴状整地，规格为 50cm×50cm，随整地随栽植，葛藤在雨季播种，采用全面整地。

栽植：栽植时将坑内的杂物清除出坑外，并将坑外的熟化土填入坑内，这样有利于蓄水保墒，提高成活率。

乔选择健壮并有较多侧根的，苗木主干圆满、通直健壮、无病虫害、无机械损伤；苗木直立穴中，扶正调直，不窝根、浇水至淹没根系，回填表土，注意慢慢往坑的四周填，把水挤向树的根部，保持水面一直高于土层，填到大半坑水时稍停止填土，把树苗向上略提，待渗好后填平陷坑，踩实扶正。

春季人工植苗造林，刺槐栽植时苗木直立穴中，分层覆土、踏实，埋土至地径以上2.00cm，栽后浇水。

场地平整覆土结束后，进行耕翻松土。在播种之前，用农药拌种或用杀虫剂对种子进行处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。播种时，经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合。在覆表土结束后的第一个种草季节（最好为 5~6 月份）采用人工播种。播量 30kg/hm²，播深 2~3cm，播后稍镇压。

3) 抚育管理措施封育保护：造林后应立即封禁，禁止在幼林地放牧、打柴和其它损毁林木生长，造成水土流失的人为活动。

加强人工管护：在植被恢复期，要加强人工管护措施，如在人畜活动较频繁的入口处，增设部分工程围栏，必要时可委托当地村民管理，主管部门可定期检查。

病虫害防治：对栽植的林木要实施动态监测，发现病虫害及时防治。

幼林检查和补植：造林后每年秋、冬季要对新植幼树进行全面检查，动态掌握造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，幼林补植时使用同一树种大苗或同龄苗。

(2) 矿山道路单元

矿山道路复垦为有林地，工程设计及标准参照露天开采区单元植被重建工程设计。

(三) 主要工程量

1) 表土剥离工程量

依据工程措施设计，本方案需要表土剥离的区域为各单元占用有林地、旱地部分，测算出其工程量具体见下表 5-6。

表 5-6 表土剥离工程量表

措施名称	复垦时间	位置	面积(hm²)	剥离厚度(m)	剥离数量(m³)
表土剥离	开采复垦	露天采场	9.89	0.30	2.967
		矿山道路	2.78	0.30	0.834
		排土场	1.57	0.30	0.471
合计			14.24		4.272

2) 表土回覆工程量

依据工程措施设计, 本方案需要表土回覆的区域为露天采场、矿山道路区和工业场地, 测算出其工程量具体见下表 5-7。

表 5-7 表土回覆工程量表

措施名称	复垦时间	位置	面积(hm²)	回覆厚度(m)	回覆数量(m³)
表土回覆	远期	露天采场	7.49	0.30	2.247
		矿山道路	2.78	0.30	0.834
		排土场	1.57	0.30	0.471
合计			11.84		3.552

3) 土地平整、翻耕工程量

依据工程措施设计, 本方案需要土地平整的区域为露天采场、排土场、矿山道路和工业场地, 测算出其工程量具体见下表 5-8。

表 5-8 土地平整、翻耕工程量表

措施名称	复垦时间	位置	面积(hm²)	土地平整/翻耕(hm²)
土地平整 翻耕	整个阶段	露天采场	7.49	7.49
		矿山道路	2.78	2.78
		排土场	1.57	1.57
合计			11.84	11.84

4) 土壤培肥工程量

本方案确定的土壤培肥主要是针对复垦责任范围内工业场地和工业场地复垦为耕地的土地进行的土壤改良措施, 通过使用有机肥和无机肥改良土壤活性, 为植物提供良好的立地条件, 使其适宜植被的生长。土壤培肥工程量见表 5-9。

表 5-9 土壤培肥工程量表

措施名称	复垦时间	位置	面积(hm²)	肥料种类	单位施肥量(kg/hm²)	施肥量(kg)
土壤培肥	整个阶段	露天采场	7.49	复合化肥	300	2247
	远期	矿山道路	2.78			834
		排土场	1.57			471
合计			11.84			3552

2、植被重建工程量

(1) 露天采场本方案复垦为林地的区域及工程量具体表 5-10。

表 5-10 复垦为林地工程量表

时段	栽植地点	树种配置	混交方式	种植方式	株距(m)	行距(m)	苗木种子规格	定植苗、种量	面积(hm ²)	总需苗、种量(株、kg)
整个阶段	露天采场(平台)	刺槐	株间撒播	植苗	2	1.5	2 年生	3000	7.49	22470
		爬山虎		植苗	0.5					10130
		草籽		撒播	—	—	一级种	60		450

2) 矿山道路复垦为林地的区域及工程量具体表 5-11。

表 5-11 矿山道路复垦为林地工程量表

时段	栽植地点	树种配置	混交方式	种植方式	株距(m)	行距(m)	苗木种子规格	定植苗、种量	面积(hm ²)	总需苗、种量(株、kg)
远期复垦	矿山道路	刺槐	株间撒播	植苗	2	1.5	2 年生	3000	2.78	8340
		草籽		撒播	—	—	一级种	60		167

3) 排土场复垦为林地的区域及工程量具体表 5-12。

表 5-12 排土场复垦为林地工程量表

时段	栽植地点	树种配置	混交方式	种植方式	株距(m)	行距(m)	苗木种子规格	定植苗、种量	面积(hm ²)	总需苗、种量(株、kg)
远期复垦	排土场	刺槐	株间撒播	植苗	2	1.5	2 年生	3000	1.57	4710
		草籽		撒播	—	—	一级种	60		95

2、配套工程

露天采场平台复垦配套挡干砌石挡墙工程量具体表 5-13。

表 5-13 露天采场平台复垦干砌石挡墙工程量表

时段	位置	措施名称	单位(m)	工程量(m ³)
整个阶段	露天采场(平台)	干砌石挡土墙	8230	1317

4、监测与管护

详见本章第七节。

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

未来开采形成的采场汇水面积较小，与区域含水层联系不密切，矿山水文地质条件

简单。未来矿山的开采活动，对区域地下水位影响较小，不会造成大范围的区域地下水位降。未来需要加强矿山管理，严格按照《开发利用方案》中矿坑水防治目标执行。

（二）工程设计

根据《开发利用方案》，本矿山属山坡凸露天开采，开采矿体均位于当地最低侵蚀基准面（780m）以上，矿山2条矿体开采最大高差为110m和180m，地表以坡地为主，地表水排泄畅通，无需设计修复工程。

（三）技术措施

根据《开发利用方案》露天采场、工业场地等周边挖掘排水沟，防止区域内积水、雨水冲刷路面而造成坍塌等灾害。矿山在雨季开采过程中，应随时关注天气变化，收听天气预报，如遇大雨降临，应提前将设备转移至高处，人员撤离采场。对已经形成的截水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通，因此不需设计技术措施。

（四）主要工程量

采矿活动导致地下水含水层的影响程度较轻。因此，本方案对含水层破坏不专门设计防护工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

该矿山主要开采建筑用花岗岩，采用颚式破碎机和圆锥破碎机，无选矿，无重金属及放射性污染物，仅采矿过程中有少量矿粉沉淀，对该地区水土环境无明显污染，采矿活动中加强水土综合利用与管控。

（二）工程设计

本方案通过矿区绿化、植被恢复、排水引流，促进矿区及周边地区水土环境污染自然衰减、本能修复，本项目无具体工程设计。

（三）技术措施

本项目无需具体技术措施。

（四）主要工程量

本项目无需工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

根据矿山地质环境现状及预测，未来露天采矿，矿山道路、排土场、工业场地修建，改变原有地形地貌景观，挖损、压占土地资源。因此监测的目标主要为地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源破坏发展及演变。

矿山企业应严格按照监测工程的设计执行《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》

（DZ/T0221-2006）、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水质采样技术指导》（HJ494-2011）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》进行监测。并根据实际情况制定矿山地质环境监测管理制度，明确监测责任、监测内容、监测方法等。监测工作实行矿长负责制，安全员负责监测，包括记录、汇总分析、上报等。掌握矿山开采对矿区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。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恢复治理措施。

如有异常情况及时上报主管领导及主管部门，及时采取有效的防治措施，以达到避免和减轻灾害损失的目的。同时为政府管理部门检查、监督提供依据。

（二）工程设计

1、地质灾害

采矿设计和矿区自然条件决定了采矿活动可能引发的地质灾害主要为崩塌、滑坡和泥石流隐患。监测的内容主要是对采区高陡边坡、矿山道路边坡和排土场加强监测，可能导致采场边坡、矿山道路边坡变形的因素，崩塌、滑（塌）坡前的宏观前兆监测。排土场是否存在树木歪斜等微观变化，及时捕捉泥石流地质灾害前兆信息。

2、含水层

矿山开采位于最低侵蚀基准面之上，对含水层影响小。采用人工现场巡视方式，结合地质灾害监测，不另设工程。

3、地形地貌

采矿活动对地形地貌景观的破坏严重，应进行定期监测，掌握矿区内地形地貌景观随开采进度的变化情况。采用人工现场巡视和购买遥感影像相结合的方式，结合地质灾害监测，不另设监测工程。

4、监测点的布设

布置于采场各边坡、工业场地边坡、排土场和工业场地等位置进行全面监测。

5、辅助工程

结合地质环境监测，布设警示牌。

6、监测方法

人工巡视；目测集结合钢尺测量；GPS 定位和测距仪。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

1.1 日常生产巡视：由矿山安全员专门负责，每个工作日都进行，每日施工前、施工中、施工后对各场地边坡进行巡视观测为主，及时发现隐患及时处理。由于日常巡视

由矿山安全员负责，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

1.2 定期巡视：每月由专人对露天采场、临时建筑物、矿山道路等巡视观测，特别是对采区削坡后形成的边坡加强监测，每次一个工日，每月巡视 1 次（工日），雨后加密 1 次，旱季每月巡视 1 次（工日），平均每年监测 30 次。监测时间从生产期起至恢复治理工程结束。即自 2018 年 4 月至 2035 年 10 月。

1.3 方法：边坡变形监测，GPS 与目测结合的方式对网线交叉点的位移变化进行监测，并详细记录，必要时加密调查；相对位移监测采用简易测缝法，使用钢尺、水泥砂浆片或玻璃片进行监测。

2、含水层

根据矿山现状，结合《开发利用方案》设计开采进度，采用人工巡视方式，结合地质灾害监测。

3、地形地貌

根据现有地形地貌条件，结合《开发利用方案》设计开采进度，监测地质环境保护与土地复垦的地形地貌损毁程度、面积，植被分布情况、类型与覆盖度变化情况。可采用遥感解译结合人工巡视的方式进行，矿方亦可委托有资质的专业人员定时监测，观测记录要准确可靠，及时整理。

4、辅助工程

开采区域、矿山道路、排土场和办公生活设置监测点和警示牌。

（四）主要工程量

1、监测工程量表如下表 5-14 监测工程量表：

表 5-14 监测工程量表

监测项目	区域	监测点（个）	主要监测对象内容	监测方法	监测频率	监测量（点次）
地质灾害及变形监测	露天采场	6	不稳定边坡及崩塌、滑坡监测	人工巡查，配合皮尺、手持 GPS 简易测量	正常每月一次，雨季加密。	450
	矿山道路	2	崩塌、不稳定边坡监测			120
	排土场区	1	排土场稳定性、拦渣坝变形监测、泥石流监测			60
	工业场地	1	不稳定边坡监测			60
含水层监测	露天采坑	6	采场涌水	人工调查	正常每月一次，雨季加密。	300
	工业场地		生活污水监测	人工调查	人工调查	60
	排土场		沟系流量	人工调查	1 次/月	60
地形地貌监测	评估区	5	地形地貌景观监测	人工巡查、测量	人工巡查 1 次/月	75

2、警示牌工程量

本次共设置警示牌 20 块。

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）目标任务

1、及时掌握地面变形情况，为复垦工程的实施进度提供依据，落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程的建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据。

2、及时、准确掌握土地损毁状况复垦工程效果，监测复垦后旱地、有林地的土壤质量，植被和配套设施情况。提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性。

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，对复垦后的旱地和有林地，要进行管管护，保障复垦工程质量。为竣工验收提供依据。

（二）措施和内容

1、土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：生产期内对露天采场、工业场地、排土场和矿山道路等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置 8 个监测点。

监测方法：用卷尺或手持 Gps 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：每年 2 次进行土地损毁监测，每次 2 人。

监测时间：整个采矿期，预计 2018 年 4 月～2033 年 8 月

2、复垦效果监测

监测内容：本项目主要为土地质量监测、复垦植被监测。①土壤质量监测：对复垦为旱地和林地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测；②复垦植被监测：旱地和林地的种植监测，主要

对种植长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设：对露天采场、矿山道路、工业场地和排土场 等地段各布置一个监测点，则土地损毁监测共布置 8 个监测点。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等，复垦植被监测主要对旱地和林地种植长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在旱地和林地的半年时间内对种植生长监测，并及时补苗。

监测频率：土壤质量监测每年取土化验 2 次，1 次 2 组，每次 1 人，共 2 年；种植监测每年 4 次，每次 2 人，共 2 年。

监测时间：为复垦工作结束后 2 年。

3、管护措施和内容

土地复垦后期管护是巩固复垦成果的关键，是复垦成果发挥社会效益和经济效益的保障。针对本项目土地复垦工程的特点，待复垦工程结束后，要根据规划设计的土地复垦利用类型、土壤适应性以及当地气候、土壤水分等因素，选择适宜林、草作物品种的基础上，对所栽植的林、草进行两年度的科学抚育管理，具体拟定抚育管理的措施设计。

（1）管护主体及人员要求

本复垦工程管护主体为柞水县龙岩建材有限公司下梁镇四新村吉山沟建筑用花岗岩矿，复垦工程竣工后，要落实专职监测和护林员，并实行合同管护制，监测和管护人员对土地复垦工作要充分的认识，明白土地复垦的意义，具有林木、草木管护的相关经验。严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火。为增加封育效果，由护林员（或承包户）因地制宜，进行补植、点播和撒播，所需的苗木、种子由复垦义务人供给。要及时防治虫害、林草抚育，搞好护林防火等工作。

a) 耕地管护措施

复垦的基础上，大力发展种植绿肥，增施农家肥，施用有机肥和配方肥，科学追施氮、磷、钾及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。同时采取科学培肥，示范推广，农户自愿的原则，建立培肥示范点，采取统一耕种、集中施肥、测土配方施肥等

农业综合技术措施，增加土壤有机质含量，切实提高复垦耕地的农业生产能力，辐射带动周边地区农户进行科学培肥。

1) 土壤培肥标准

水浇地每年每亩施用农肥不得少于 20 公斤，农肥中有机质含量不应低于百分之五。

2) 土壤培肥措施

增施农家肥，提高农家肥质量农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《山东省耕地保养暂行规定》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

3) 加大秸秆根茬还田工作力度，增加还田面积

秸秆、根茬是土壤有机质补充的另一来源，因此，一定要扩大其还田面积，提高作业质量，力争秸秆、根茬全部粉碎还田。

4) 改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

5) 林地管护

为了提高树木的成活率，保存率，村委会、业主和管护人员三方相互协调，落实好管护责任制，对苗木死亡的进行填补，对倾倒苗木进行扶正等。夏收夏种及秋收秋种期间严禁秸秆焚烧树木，要求各个农户要爱护、保护树木，以提高树木的保存率。

1) 浇水：植树后及时灌水 2~3 次，第一次浇灌应确保水能渗透根部，一般为一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌。

2) 施肥：每年冬季应施一次有机肥，每年 5-6 月应追施一次复合肥，采用穴施或环施法。

3) 病虫害防治：每月应喷一次广谱性杀虫剂和杀菌剂，应交替使用几种药物喷杀，避免重复用同一种药导致病虫产生抗药性；对突发性病虫应及时有针对性地喷杀农药；

喷药时应注意喷植物的叶背面及根茎部位。

4) 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。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。修剪时应严格保护主干顶芽不受损伤；对由于意外伤害折断而枯黄的枝叶应及时修剪；修剪应达到均衡、完整树冠和促进生长的要求；灌木在冬季进行一次平岔处理即可；剪下的枝叶应及时清除，集中运走。

(三) 主要工程量

1、监测措施工程量

根据本项目特点，本项目复垦监测设土地损毁情况监测点 11 个，复垦效果监测点 6 个，包括土壤质量监测点 4 个和复垦植被监测点 2 个，共计设监测点位 14 个。具体监测工程量详见表 5-15。

表 5-11 监测工程量表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测次数
土地损毁监测	拟损毁范围	8.00	各复垦单元	每年 2 次	2018 年 3 月～2045 年 4 月	432
复垦效果监测	土壤质量	4.00	各复垦单元	每年 2 次	复垦工作结束后 2 年	16
	复垦种植	4.00	各复垦单元	每年 4 次	复垦工作结束后 2 年	32
合计		16.00				480

2、管护措施工程量

管护措施主要是对耕地、林地和草地的管护，本项目管护面积共 14.42hm²，其管护措施工程量详见表 5-16。

表 5-16 复垦区管护措施工程量表

管护对象	管护面积 (hm ²)	管护方法	管护年限	管护次数
旱地	0.41	培肥 翻耕	3	列入复垦工程，不在重复设计
林草地	13.83	浇水、 喷药		植树后及时灌水 2~3 次，第一次灌溉应确保水能渗透根部，一般为一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌；喷药每月 1 次
		施肥		每年冬季应施 1 次有机肥，每年 5-6 月应追施 1 次复合肥
		平岔		每年 1 次
		收割		每年 2 次

第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》总体实施年限为 12.5 年（2018 年-2030 年）。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署根据矿山地质环境恢复治理分区划分的重点、次重点和一般防治区及本次工作的目标和任务，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，依据矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，结合土地复垦、水土保持工作，统筹安排。

根据治理的目标、任务，结合矿山开发利用方案，将方案实施期规划为近期、中期和远期保护治理与土地复垦。近期保护治理与土地复垦实施规划年限 5 年，2018 年—2023 年，中期保护治理与土地复垦实施规划年限 6 年，2024 年—2029 年，远期保护治理与土地复垦实施规划年限 5 年，即 2030 年-2035 年（包括开采終了治理恢复期和土地复垦期 2 年，管护期 3 年）。

企业应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。由专门机构对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

同时，为了实现创建绿色矿山的总体目标，根据《矿山地质环境保护规定》中规定，每隔 5 年应对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案修订一次。因此，在矿山近期保护治理与土地复垦规划实施完成后，矿方须请有方案编制资质的单位对该方案进行修订。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境保护治理和土地复垦阶段工作

第一阶段（2018 年 4 月-2023 年 4 月）：根据矿山开发利用方案和矿山生产现状，目前矿山未开采，正在办理采矿许可证等工作。在方案服务年限内，在 K1、K2 矿体开采，矿山服务年限 5 年。故方案近期内防治工程部署结合矿山开采位置，针对矿山主要地质环境问题进行布设。（1）加强对区内采矿平台、边坡的监测巡查工作，设立警示牌，及时清理危岩体，必要时采取锚固喷浆等措施进行专项工程治理。（2）对形成的采矿平台及边坡及时采取工程、生物措施进行防治，减缓采矿活动对地形地貌景观、土地资源的破坏程度。（3）实施矿山地质环境监测工程，建立年度矿山地质环境动态监

测体系。恢复治理工作主要是对矿山开采引发和停采后存在的地质环境问题进行综合治理，达到恢复和改善矿山周围环境生态功能的目的。

第二阶段（2023 年 5 月-2033 年 5 月）为矿山生产阶段，（1）加强对区内采矿平台、边坡的监测巡查工作，设立警示牌，及时清理危岩体，必要时采取锚固喷浆等措施进行专项工程治理。（2）对形成的采矿平台及边坡及时采取工程、生物措施进行防治，减缓采矿活动对地形地貌景观、土地资源的破坏程度。（3）实施矿山地质环境监测工程，建立年度矿山地质环境动态监测体系。恢复治理工作主要是对矿山开采引发和停采后存在的地质环境问题进行综合治理，达到恢复和改善矿山周围环境生态功能的目的。

第三阶段（2033 年 6 月-2035 年月）为矿山全面恢复治理阶段，对全区地质环境保护与恢复治理工程进行养护和监测，发现问题及时修补，认真落实保护与恢复治理工程，积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

（二）土地复垦阶段工作

第一阶段（2018-2023a）：此阶段为开采、治理和复垦期，目前矿山正在办理延续等相关手续。主要工程是对工业场地、矿山道路修建；K1、K2 矿体开工作，矿区环境治理与复垦工作。

第二阶段（2023-2033a）：此阶段为开采、治理和复垦期，主要工程是对 K1、K2 矿体开采区台阶进行覆土复绿及闭坑，矿区全面进行环境治理与复垦工作。

第三阶段（2033-2035a）：此阶段为管护期，主要对已治理及已复垦进行管护等工作。

三、近期年度工作安排

根据《开发利用方案》方案适用期（前五年）矿山地质环境保护与土地复垦的主要任务为现状地质隐患的防治、地形地貌景观、土地资源修复和区域监测工作。具体实施计划见下矿山地质环境治理与土地复垦工作总体规划表 6-1 和适用期近期（适用期 2018.4-2023.8）年度工作安排表 6-2。

表 6-1 近期（适用期 2018.4-2023.8）年度工作安排表

防治阶段	工程位置	工程量	备注
近期 2018.4—2023.8	露天采场 排土场 工业场地 矿山道路	B1 崩塌清理危岩 1200m ³ ；后期按照《开发利用方案》，露天境界外修建截排水渠 280m，边坡清理危岩，设立警示牌 8 个，围栏安装 550m；排土场修建浆砌石挡土墙 40m,浆砌石截排水渠 560m，设立警示牌 1 个，表土剥离 4710m ³ ；矿山道路设立警示牌 10 个,表土剥离 8340m ³ ；工业场地设立警示牌 1 个；对采场剥离 10231m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 2838m,覆土 7748m ³ ，植树刺槐 7748 株，爬山虎 3493 株，毛苕子撒播 2.58hm ² ，平整、翻耕 2.58hm ² ，培肥 774kg，继续开展矿山地质环境监测。	根据《开发利用方案》设计，主要防治工程如截排水渠、挡土墙、清理危岩均列入基建和生产，本次不列入，不估算。
中期 2023.9—2033.9	露天采场	对采场剥离 19440m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 5676m,覆土 14722m ³ ，植树种草刺槐 14722 株，爬山虎 6637 株，毛苕子撒播 4.91hm ² ，平整、翻耕 4.91hm ² ，围栏安装 1040m，培肥 1473kg，继续开展矿山地质环境监测。	
远期 2033.10—2035.10	露天采场 排土场 工业场地 矿山道路	排土场覆土 4710m ³ ，植树刺槐 4710 株，毛苕子撒播 1.57hm ² ，平整、翻耕 1.57hm ² ，培肥 471kg，砌体拆除 320m ³ ；矿山道路覆土 8340m ³ ，植树刺槐 8340 株，毛苕子撒播 2.78hm ² ，平整、翻耕 2.78hm ² ，培肥 834kg；继续开展矿山地质环境监测。	

表 6-2 近期（适用期 2018.4-2023.8）年度工作安排表

防治阶段	年度	工程量
适用期 5 年	2018.4~2019.4	B1 崩塌清理危岩 1200m ³ ；后期按照《开发利用方案》，露天境界外修建截排水渠 280m，边坡清理危岩，设立警示牌 8 个，围栏安装 110m；排土场修建浆砌石挡土墙 40m,浆砌石截排水渠 560m，设立警示牌 1 个，表土剥离 4710m ³ ；矿山道路设立警示牌 10 个,表土剥离 8340m ³ ；工业场地设立警示牌 1 个；对采场剥离 2046m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 568m,覆土 1550m ³ ，植树刺槐 1550 株，爬山虎 699 株，毛茛子撒播 0.52hm ² ，平整、翻耕 0.52hm ² ，培肥 156kg，复垦 0.52hm ² ，继续开展矿山地质环境监测。
	2019.5~2020.5	围栏安装 110m，对采场剥离 2046m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 568m,覆土 1550m ³ ，植树刺槐 1550 株，爬山虎 699 株，毛茛子撒播 0.52hm ² ，平整、翻耕 0.52hm ² ，培肥 156kg，复垦 0.52hm ² ，继续开展矿山地质环境监测。
	2020.6~2021.6	围栏安装 110m，对采场剥离 2046m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 568m,覆土 1550m ³ ，植树刺槐 1550 株，爬山虎 699 株，毛茛子撒播 0.52hm ² ，平整、翻耕 0.52hm ² ，培肥 156kg，复垦 0.52hm ² ，继续开展矿山地质环境监测。
	2021.7~2022.7	围栏安装 110m，对采场剥离 2046m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 568m,覆土 1550m ³ ，植树刺槐 1550 株，爬山虎 699 株，毛茛子撒播 0.52hm ² ，平整、翻耕 0.52hm ² ，培肥 156kg，复垦 0.52hm ² ，继续开展矿山地质环境监测。
	2022.8~2023.8	围栏安装 110m，对采场剥离 2046m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 568m,覆土 1550m ³ ，植树刺槐 1550 株，爬山虎 699 株，毛茛子撒播 0.52hm ² ，平整、翻耕 0.52hm ² ，培肥 156kg，复垦 0.52hm ² ，继续开展矿山地质环境监测。
注：根据《开发利用方案》设计，主要防治工程如截排水渠、挡土墙、清理危岩均列入基建和生产，本次不列入，不估算。		

第七章 经费估算及进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理工程经费估算

1、估算依据

(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》(陕发改项目[2009]821号)；

(3)《陕西省水利水电建筑工程预算定额》(陕计项目[2000]1045号)；

(4)《陕西省水利水电工程施工机械台班费定额》(陕水计[1996]140号)；

(5)《工程勘察设计收费管理规定》(计价格[2002]10号)；

(6)《测绘生产成本费用定额》(财建[2009]17号)；

2、定额依据

(1)建筑工程：采用2000年颁发的《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准》。

(2)人工估算单价依照《陕西省水利水电工程概预算编制办法及计算费用标准》调整后的标准进行计算，技工工资单价为46元/工日，普工工资单价为38元/工日。调整后的人工单价与“2000办法”中规定的人工单价相比，其增加部分按价差处理，并列入单价表的“价差”部分，其它材料参照当地市场价。

3、计算方法及取费标准

项目估算总投资由建筑工程费、临时工程费和其它费用组成。建筑工程费为拦渣挡墙、截排水渠等工程费；临时工程费包括临时房屋建设费、修路费等；其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、工程建设监理费、招标代理费、科研勘设费、预备费组成。

(1)建筑工程费

建筑工程费由直接费、间接费、利润、主材补差和税金组成。

①直接费

依据陕西省水利厅《陕西省水利水电建筑工程预算定额》，直接费由基本直接费和其它直接费组成，其中基本直接费由人工费、材料费、机械费和其它费用四项组成；其它直接费以直接费为基数，本工程其它直接费包括冬季、雨季施工增加费、小型临时设施摊费和安全文明施工措施费等，以直接费为计费基础，具体费率见估算表。

②间接费

间接费包括企业管理费和财务费等，以直接费或直接费中的人工费为计费基础，具体费率见估算表。

③利润

依据《陕西省水利水电工程预算编制办法及计算费用标准》，按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

④主材补差

主材补差费为矿区各种项目的单价与“2000 办法”中规定的单价相比，增加部分与数量的积计算。

⑤税金

按照国家规定应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育附加税。

税金=(直接费+间接费+利润+主材补差)×税率 11.66%。

(2)临时工程费

临时费用按建筑工程费用的 3% 估算。

(3)其它费用

其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、工程建设监理费、招标代理费、科研勘设费、预备费组成。

①建设单位管理费

根据《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》，建设单位管理费按建筑工程费的 1.5% 计算。

②项目管理费

按建筑工程费的 4.5% 计算。

③工程建设监理费

按建筑工程费的 3.8% 计算。

④招标代理费

按建筑工程费的 1.0% 计算。

⑤科研勘设费

矿区技术经济评估审查费：按建筑工程费的 0.5% 计算；

勘察设计费：按建筑工程费的 10% 计算。

⑥预备费

按建筑工程费的 10% 计算。

（二）土地复垦工程估算依据

1、编制依据

（1）关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额的通知》（水总[2003]67号）；

（2）《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）；

（3）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2011）；

（4）陕西省国土资源厅关于印发《陕西省高标准基本农田建设项目和资金管理暂行办法》的通知（陕国土资发[2013]29号）；

（5）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；

（6）《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

（7）补充：《陕西省土地开发整理项目预算定额及施工机械台班费定额》（2004）及《陕西省水利水电建筑工程预算定额》（2000）。

2、基础价格

（1）人工预算单价采用部颁标准，该地区属七类工资区，经计算甲类工及机上人工预算单价 52.14 元/工日、乙类工人工预算单价 39.72 元/工日。

（2）材料预算价格

主要材料预算价格=（材料原价+包装费+运杂费）×（1+采购及保管费率）+运输保险费。

其他材料预算价格依据工程所在地区的实际调查且运至工地施工仓库（或现场堆放地点）的价格。

（3）施工机械台班费采用《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，其中机上人工、动力燃料费等按有关规定计算。台班费中人工费按甲类工计算。

（4）砂浆及砼材料预算单价，参照定额附录中的砂浆及砼材料配合比表，分别计算砂浆和砼材料预算单价。

3、设备购置费

设备购置费=设备原价+运杂费+运输保险费+采购及保管费。

4、指标、定额、费用计算标准及依据

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金+材料价差+未计材料费

直接费=直接工程费+措施费

（1）直接工程费由人工费、材料费、和机械使用费组成。

定额中人工费、材料费、机械使用费、定额子目其他费用按规定计算。

（2）措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

1) 临时设施费

临时设施费=直接工程费×费率 2%。

2) 冬雨季施工增加费根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。其中：不在冬季施工的项目取小值，部分工程在冬季施工的项目取中值，全部工程在冬季施工的项目取大值。本项目取 1.1%。

3) 夜间施工增加费按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%、建筑工程为 0.2%。

4) 施工辅助费按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%、建筑工程为 0.7%。

5) 特殊地区施工增加费，该地区无此规定，不予计算。

6) 安全施工措施费按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.3%、建筑工程为 0.2%。

（3）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率 5%。

（4）利润

按直接费和间接费之和的 7%计算。

（5）税金

按直接费、间接费、利润之和乘税率计算。

税率：按市区、县城、镇以外 11.66%。

（6）材料价差=定额材料用量×（主要材料预算价格—规定价格）×（1+计算税率）

对十一类主要材料进行限价，当十一类材料预算价格等于或小于表中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于表中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

（7）未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金。

其他材料费直接计入工程施工费单价计算表中的“未计价材料费”，不参与其他取费。

（8）其他费用

1) 前期工作费

土地清查费按工程施工费的 0.5%计算。即工程施工费×0.5%=0.70 万元。

项目可行性研究报告编制费按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数。即 $0 + (5-0) \times (工程施工费 + 设备购置费 - 0) \div (500-0) \times 1.1 = 0.11$ 万元。

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/山区乘以 1.1 的调整系数）。即 $工程施工费 \times 1.5\% \times 1.1 = 0.17$ 万元。

项目设计与预算编制费按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数（项目地貌类型为丘陵/山区乘以 1.1 的调整系数）。即 $0 + (14-0) \times (工程施工费 + 设备购置费 - 0) \div (500-0) \times 1.1 = 0.32$ 万元。

项目招标代理费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 0.5\% = 0.05$ 万元。

2) 工程监理费按工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。即 $0 + (12-0) \times (工程施工费 + 设备购置费 - 0) \div (500-0) = 0.25$ 万元。

3) 拆迁补偿费按不同的实物量清单及补偿标准计算拆迁补偿费，本项目不计算。

4) 竣工验收费

工程复核费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 0.7\% = 0.07$ 万元。

工程验收费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 1.4\% = 0.14$ 万元。

项目决算编制与审计费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 1\% = 0.10$ 万元。

整理后土地的重估与登记费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 0.65\% = 0.07$ 万元。

标识设定费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 0.11\% = 0.01$ 万元。

5) 业主管理费按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。即 $(工程施工费 + 设备购置费) \times 2.8\% = 0.29$ 万元。

(9) 预备费

预备费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算。即 $(工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) \times 3\% = 0.36$ 万元。

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

根据矿山实际，测算了矿山地质环境保护与恢复治理工程及监测工程，具体数据见矿山地质环境保护与恢复治理工程量表 7-1，监测工程量表 7-2。

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量表

治理对象	项目名称		单位	工程量	备注
露天采场	围栏防护		m	1590	
	警示牌		块	8	
	截排水渠	土方开挖	m ³	84	《开发利用方案》已设计工程，列入矿山建设工程，本次不估算费用。
		石方开挖	m ³	84	
		浆砌石(M10)	m ³	101	
		抹面 (M7.5)	m ²	560	
	B1 崩塌人工清岩		m ³	1200	
排土场	挡土墙	土方开挖	m ³	220	
		浆砌石 (M10)	m ³	320	
	截排水渠	土方开挖	m ³	59	
		石方开挖	m ³	116	
		浆砌石 (M10)	m ³	109	
		抹面 (M7.5)	m ²	612	
	警示牌		块	1	
	砌体拆除		m ³	320	
矿山道路	人工清岩		m ³	开采过程消除	《开发利用方案》已设计工程，列入矿山建设工程，本次不估算费用。
	警示牌		块	10	
工业场地	警示牌		块	1	民房租赁

表 7-2 监测工程量表

监测项目	区域	监测点 (个)	主要监测 对象内容	监测方法	监测频率	监测量 (点次)
地质灾害及变形监测	露天采场	6	不稳定边坡及崩塌、 滑坡监测	人工巡查，配 合皮尺、 手持 GPS 简易测量	正常每月一次 雨季加密。	450
	矿山道路	2	崩塌、不稳定边坡监测			120
	排土场区	1	排土场稳定性、 拦渣坝变形监测、 泥石流监测			60
	工业场地	1	不稳定边坡监测			60
含水层 监测	露天采坑	6	采场涌水	人工调查	正常每月一次，雨季加密。	300
	工业场地		生活污水监测	人工调查	人工调查 1 次/月	60
	排土场		沟系流量	人工调查		60
地形地貌监测	评估区	5	地形地貌景观监测	人工巡查、 测量	人工巡查 1 次/月	75

2、投资估算

根据上述矿山地质环境治理工程量、单价和其他费用标准，方案总服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程估算总投资为 96.82 万元。其中建筑工程费 61.01 万元，监测费用 14.88 万元，临时工程费 1.83 万元，预备费 6.10 万元，其他费用 13.00 万元。见矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境保护与恢复治理总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总费用百分比（%）
一	工程施工费	62.84	64.90
（一）	建筑工程费	61.01	—
（二）	临时费用	1.83	—
二	其他费用	13.00	13.43
三	监测费	14.88	15.37
四	预备费	6.10	6.30
（一）	基本预备费	6.10	—
（二）	价差预备费	—	—
（二）	风险金	—	—
五	静态总费用	96.82	100
六	动态总费用		—

（三）单项工程量与投资估算

表 7-4 建筑工程估算表

防治阶段	项目 编号	治理 对象	项目名称		单位	工程 量	单价 （元）	单项费用 （万元）	合计 （万元）
近期 2018-2023	一	露天 采场	围栏防护		m	550	146.14	8.04	41.00
			清理危岩		m³	1200	126.16	15.14	
			警示牌		块	8	600.00	0.48	
		排土 场	挡 土 墙	土方开挖	m³	220	41.60	0.92	
				浆砌石(M10)	m³	320	323.25	10.34	
			截排 水渠	土方开挖	m³	59	41.60	0.25	
				石方开挖	m³	116	47.09	0.55	
				浆砌石(M10)	m³	109	323.25	3.52	
				抹面(M7.5)	m²	612	27.80	1.70	
			警示牌		块	1	600.00	0.06	
中期 2023-2033	二	露天 采场	围栏防护		m	1040	146.14	15.20	15.20
远期 2033-2035	三	排土 场	砌体拆除		m³	320	129.62	4.15	4.81
	四	矿山 道路	警示牌		块	10	600.00	0.60	
	五	工业 场地	警示牌		块	1	600.00	0.06	
合计								61.01	

表 7-5 监测费用估算表

序号	监测项目	区域	监测点(个)	主要监测对象内容	监测量(点次)	单价(元)	估算费用(万元)
1	地质灾害及变形监测	露天采场	6	不稳定边坡及崩塌、滑坡监测	450	150	6.75
		矿山道路	2	崩塌、不稳定边坡监测	120	150	1.80
		排土场区	1	排土场稳定性、拦渣坝变形监测、泥石流监测	60	100	0.60
		工业场地	1	不稳定边坡监测	60	150	0.90
2	含水层监测	露天采坑	6	采场涌水	300	80	2.40
		工业场地		生活污水监测	60	200	1.20
		排土场		沟系流量	60	80	0.48
3	地形地貌监测	评估区	5	地形地貌景观监测	75	100	0.75
4	合计						14.88

表 7-5 临时工程费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价(万元)
3	临时工程费用				1.83
3.1	近期临时工程费用	%	41.00	3	1.23
3.2	中期临时工程费用	%	15.20	3	0.46
3.3	远期临时工程费用	%	4.81	3	0.14

表 7-6 预备费用估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价(万元)
4	预备费用				6.10
4.1	近期预备费用	%	41.00	10	4.10
4.2	中期预备费用	%	15.20	10	1.52
4.3	远期预备费用	%	4.81	10	0.48

表 7-7 其他费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	合 价（万元）
5	其它费用		13.00
5.1	近期其它费用		8.73
5.1.1	建设管理费		4.43
	建设单位开办费		
	建设单位管理费	建筑工程费的 1.5%	0.62
	项目管理经费	建筑工程费的 4.5%	1.85
	工程建设监理费	建筑工程费的 3.8%	1.56
	招标代理费	建筑工程费的 1.0%	0.41
5.1.2	科研勘设费		4.31
	项目技术经济评估审查费	建筑工程费的 0.5%	0.21
	勘察设计的费	建筑工程费的 10%计算	4.10
5.2	中期其它费用		3.24
5.2.1	建设管理费		1.64
	建设单位开办费		
	建设单位管理费	建筑工程费的 1.5%	0.23
	项目管理经费	建筑工程费的 4.5%	0.68
	工程建设监理费	建筑工程费的 3.8%	0.58
	招标代理费	建筑工程费的 1.0%	0.15
5.2.2	科研勘设费		1.60
	项目技术经济评估审查费	建筑工程费的 0.5%	0.08
	勘察设计的费	建筑工程费的 10%计算	1.52
5.3	远期其它费用		1.02
5.3.1	建设管理费		0.52
	建设单位开办费		
	建设单位管理费	建筑工程费的 1.5%	0.07
	项目管理经费	建筑工程费的 4.5%	0.22
	工程建设监理费	建筑工程费的 3.8%	0.18
	招标代理费	建筑工程费的 1.0%	0.05
5.3.2	科研勘设费		0.51
	项目技术经济评估审查费	建筑工程费的 0.5%	0.02
	勘察设计的费	建筑工程费的 10%计算	0.48

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

根据矿山土地复垦工程及监测工程，土地复垦工程量（表 7-8）。

表 7-8 土地复垦总工程量表

序号	单项名称	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	露天采场		
1.1.1	表土剥离	m ³	29670
1.1.2	表土回覆	m ³	22470
1.1.3	平地机平地	hm ²	7.49
1.1.4	土地翻耕	hm ²	7.49
1.1.5	土壤培肥	kg	2247
1.2	矿山道路		
1.2.1	表土剥离	m ³	8340
1.2.2	表土回覆	m ³	8340
1.2.3	平地机平地	hm ²	2.78
1.2.4	土地翻耕	hm ²	2.78
1.2.5	土壤培肥	kg	834
1.3	工业场地		
1.3.1	无	——	——
1.4	排土场		
1.4.1	表土剥离	m ³	4710
1.4.2	表土回覆	m ³	4710
1.4.3	平地机平地	hm ²	1.57
1.4.4	土地翻耕	hm ²	1.57
1.4.5	土壤培肥	kg	471
2	植被重建工程		
2.1	露天采场		

续前表			
2.1.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	22470
2.1.2	刺槐栽植	个/株	22470
2.1.3	穴状整地 Φ30*30cm	个	10130
2.1.4	爬山虎栽植	株	10130
2.1.5	毛苕子撒播	hm ²	7.49
2.2	矿山道路		
2.2.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	8340
2.2.2	马尾松栽植	株	8340
2.2.3	毛苕子撒播	hm ²	2.78
2.3	排土场		
2.3.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	4710
2.3.2	刺槐栽植	株	4710
2.3.3	毛苕子撒播	hm ²	1.57
3	配套工程		
3.1	干砌石挡墙	m ³	1317
4	监测管护		
4.1	详见工程量及估算	—	—

2、投资估算

土地复垦项目工程主要是土壤重构工程、配套工程。方案预算总投资为 258.05 万。其中：工程施工费 187.00 万元，其他费用 29.40 万元，预备费 6.49 万元，监测费用 3.81 万元，管护费用 31.35 万元。详见表 7-10。

表 7-10 土地复垦总投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	187.00	72.47
二	其他费用	29.40	11.39
三	预备费	6.49	2.52
四	监测费用	3.81	1.48
五	管护费用	31.35	12.14
总计		258.05	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-10

2018 年~2035 年

工程施工费估算表

序号	单项名称	单位	工程量		
1	土壤重构工程				
1.1	露天采场				
1.1.1	表土剥离	m ³	29670	10.07	29.88
1.1.2	表土回覆	m ³	22470	15.75	35.39
1.1.3	平地机平地	hm ²	7.49	16707	12.51
1.1.4	土地翻耕	hm ²	7.49	2261.1	1.69
1.1.5	土壤培肥	t	2.247	1000.0	0.22
1.2	矿山道路				
1.2.1	表土剥离	m ³	8340	10.07	8.40
1.2.2	表土回覆	m ³	8340	15.75	13.14
1.2.3	平地机平地	hm ²	2.78	16707	4.64
1.2.4	土地翻耕	hm ²	2.78	2261.1	0.63
1.2.5	土壤培肥	t	0.834	1000.0	0.08
1.3	工业场地				
1.4	排土场				
1.4.1	表土剥离	m ³	4710	10.07	4.74
1.4.2	表土回覆	m ³	4710	15.75	7.42
1.4.3	平地机平地	hm ²	1.57	16707	2.62
1.4.4	土地翻耕	hm ²	1.57	2261.1	0.35
1.4.5	土壤培肥	t	0.471	1000.0	0.05
2	植被重建工程				
2.1	露天采场				
2.1.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	22470	0.37	0.83
2.1.2	刺槐栽植	个/株	22470	10.73	24.11
2.1.3	穴状整地 Φ30*30cm	个	10130	0.37	0.83
2.1.4	爬山虎栽植	株	10130	3.85	3.90
2.1.5	毛茛子撒播	hm ²	7.49	2310.58	1.73
2.2	矿山道路				
2.2.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	8340	0.37	0.31
2.2.2	马尾松栽植	株	8340	12.28	10.24
2.2.3	毛茛子撒播	hm ²	2.78	2310.58	0.64
2.3	排土场				
2.3.1	穴状整地 Φ30*30cm	个	4710	0.37	0.17
2.3.2	刺槐栽植	株	4710	10.73	5.05
2.3.3	毛茛子撒播	hm ²	1.57	2310.58	0.36
3	配套工程				
3.1	干砌石挡墙	m ³	1317	129.62	17.07
4	总计				187.00

表 7-12 监测与管护费费用估算表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	估算工程量	单价（元）	金额（万元）	
监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	次	432	50	2.16	3.81
		土壤质量监测	次	16	1000	1.60	
		复垦植被监测	次	16	30	0.05	
	管护工程	土地植被管护	hm²	14.24*3	7338.32	31.35	
合计						35.16	

表 7-13 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
	工程施工费		187.00
	设备购置费		0.00
1	前期工作费		11.80
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.94
(2)	项目可行性研究费	$0+(5-0) \times (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 0) / (500-0) \times 1.1$	1.87
(3)	项目勘测费	施工费*1.5%×1.1	2.81
(4)	项目设计与预算编制费	$0+(14-0) \times (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 0) / (500-0) \times 1.1$	5.24
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费) ×0.5%	0.94
2	工程监理费	$0+(12-0) \times (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 0) / (500-0)$	4.49
3	拆迁补偿费		
4	竣工验收费		7.2182
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费) ×0.7%	1.31
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费) ×1.4%	2.62
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费) ×1.0%	1.87
(4)	整理后土地重估与登计费	(工程施工费+设备购置费) ×0.65%	1.22
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费) ×0.11%	0.21
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费) ×2.8%	5.89
	总 计		29.40

表 7-14 预备费估算表						金额单位：万元	
序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率（%）	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
1		187.00	0.00	29.40	216.40	3.00%	6.49
	总 计						6.49

表 7-15 人工预算单价计算表

表 1			单位：元
地区类别	七类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$540.00 \times 1.0261 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	27.70
2	辅助工资	2.1~2.4 之和	6.71
2.1	地区津贴	无	0.00
2.2	施工津贴	$3.50 \times 365 \times 0.95 \div 240$	5.06
2.3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.20$	0.80
2.4	节日加班津贴	$27.0 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.85
3	工资附加费	3.1~3.7 之和	17.72
3.1	职工福利基金	$(27.70+6.71) \times 14\%$	4.82
3.2	工会经费	$(27.70+6.71) \times 2\%$	0.69
3.3	养老保险费	$(27.70+6.71) \times 20\%$	6.88
3.4	医疗保险费	$(27.70+6.71) \times 4\%$	1.38
3.5	工伤保险费	$(27.70+6.71) \times 1.5\%$	0.52
3.6	职工失业保险基金	$(27.70+6.71) \times 2\%$	0.69
3.7	住房公积金	$(27.70+6.71) \times 8\%$	2.75
4	人工工日预算单价	1~3 之和	52.14

表 2

单位：元

地区类别	七类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$445.00 \times 1.0261 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	22.83
2	辅助工资	2.1~2.4 之和	3.39
2.1	地区津贴	无	0.00
2.2	施工津贴	$2.00 \times 365 \times 0.95 \div 240$	2.89
2.3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
2.4	节日加班津贴	$22.83 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.30
3	工资附加费	3.1~3.7 之和	13.49
3.1	职工福利基金	$(22.83+3.39) \times 14\%$	3.67
3.2	工会经费	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.52
3.3	养老保险费	$(22.25+3.38) \times 20\%$	5.24
3.4	医疗保险费	$(22.25+3.38) \times 4\%$	1.05
3.5	工伤保险费	$(22.25+3.38) \times 1.5\%$	0.39
3.6	职工失业保险基金	$(22.25+3.38) \times 2\%$	0.52
3.7	住房公积金	$(22.25+3.38) \times 8\%$	2.10
4	人工工日预算单价	1~3 之和	39.72

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

表 7-16 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

序号	费用名称	预算金额		合计
		恢复治理工程	土地复垦工程	
1	建安工程费	61.01	187.00	248.01
2	监测费用	14.88	35.16	50.04
3	临时工程费	1.83	0.00	1.83
4	其他费用	13.00	29.40	42.40
5	预备费	6.10	6.49	12.59
三	项目总投资	96.82	258.05	354.87

(二) 年度经费安排

表 7-17 各年度矿山地质环境保护安排及费用估算表

计划年度	实施的恢复治理工程	年度估算费用（万元）	占总费用比例（%）
2018.4~2019.4	B1 崩塌清理危岩 1200 方；后期按照《开发利用方案》，露天境界外修建截排水渠 280m，边坡清理危岩，设立警示牌 8 个，围栏安装 110m；矿山道路设立警示牌 10 个；排土场修建浆砌石挡土墙 40m，浆砌石截排水渠 560m，设立警示牌 1 个；工业场地设立警示牌 1 个；继续开展矿山地质环境监测。	24.96	25.78
2019.5~2020.5	围栏安装 110m，开展矿山地质环境监测	4.08	4.21
2020.6~2021.6	围栏安装 110m，开展矿山地质环境监测	4.08	4.21
2021.7~2022.7	围栏安装 110m，开展矿山地质环境监测	4.08	4.21
2022.8~2023.8	围栏安装 110m，开展矿山地质环境监测	4.08	4.21
2023.9~2033.9	围栏安装 1040m，开展矿山地质环境监测	39.90	41.21
2033.10~2035.10	砌体拆除 320m ³ ，对前期已完成治理工程进行保养维护，并继续开展矿山地质环境监测	11.56	16.17
合计		96.82	100

表 7-18 阶段土地复垦进度安排及费用估算表

计划阶段	实施的恢复治理工程	年度估算费用（万元）	占总费用比例（%）
第一阶段（5 年）	排土场表土剥离 4710m ³ ；矿山道路表土剥离 8340m ³ ；采场剥离 10231m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 2838m，覆土 7748m ³ ，植树刺槐 7748 株，爬山虎 3493 株，毛茛子撒播 2.58hm ² ，平整、翻耕 2.58hm ² ，培肥 774kg。	54.71	21.20
第二阶段（20 年）	对采场剥离 19440m ³ ，开采平台修建干砌石挡土墙 5676m，覆土 14722m ³ ，植树种草刺槐 14722 株，爬山虎 6637 株，毛茛子撒播 4.91hm ² ，平整、翻耕 4.91hm ² ，培肥 1473kg。	72.72	28.18
第三阶段（5 年）	排土场覆土 4710m ³ ，植树刺槐 4710 株，毛茛子撒播 1.57hm ² ，平整、翻耕 1.57hm ² ，培肥 471kg；矿山道路覆土 8340m ³ ，植树刺槐 8340 株，毛茛子撒播 2.78hm ² ，平整、翻耕 2.78hm ² ，培肥 834kg；开展矿区土地复垦监测管护。	130.62	50.62
合计		258.05	100

主要材料价格汇总表

费用汇总表表 1

编号	名称	单位	预算价（元）
1	电	kwh	1.0
2	水	m ³	2.0
3	风	m ³	0.15
4	导火线	m	1.0
5	钢钎	kg	6.0
6	合金钻头	个	46.0
7	空心钢	m	150.0
8	雷管	个	6.0
9	炸药	kg	12.0
10	块石	m ³	75.0
11	沙子	m ³	70.0
12	水泥	t	350.0
13	汽油	kg	8.8
14	柴油	kg	8.4
15	元木	m ³	1100.0
16	铁丝	kg	8.5
17	刺槐	株	4.00
18	马尾松	株	5.00
19	爬山虎	株	2.00
20	毛茛子	kg	60.0
21	复合土工膜	m ²	18.00
22	LDJ 胶	kg	150.00
23	PVC 胶	kg	50.00
24	丙酮	kg	6.80

表 2 机械台班费用汇总表

序号	编号	名称及规格	台班费	其中		
				一类费用	二类费用	三类费用
1	1007	单斗挖掘机 油（机）动 斗容 1.0m ³	982.96	233.16	749.8	
2	1370	推土机 功率 59kw	689.79	82.79	607	
3	1056	自行式平地机	1131.71	247.51	884.2	
4	1068	风钻 手持式	121.45		121.45	
5	1085	修钎设备 修钎设备	424.60	339.07	85.53	
6	1243	载重汽车 汽油型 载重量 5t	452.96	78.46	324.5	50
7	1250	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	570	98.15	421.85	50

表 3 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	其中					
				直接费	间接费	利润	税金	价差	扩大
1	人工挖沟渠	m ³	61.46	16.19	5.96	1.55	0.81	31.36	5.59
2	石方开挖	m ³	29.45	13.56	1.84	1.08	0.56	9.73	2.68
3	土方开挖	m ³	10.65	2.81	1.03	0.27	0.14	5.43	0.97
4	覆土整平	m ²	1.96	1.30	0.22	0.11	0.05	0.10	0.18
5	土工膜铺设	m ²	94.99	45.10	9.32	3.81	1.99	26.13	8.64
6	汽车运土	m ³	21.05	14.40	2.45	1.18	0.61	0.50	1.91
7	浆砌水渠	m ³	326.36	50.94	64.72	0.00	0.58	7.56	28.01
8	汽车运石碴	m ³	48.60	33.08	5.62	2.71	1.41	1.36	4.42
9	刺丝围栏	延 m	122.06	17.98	20.68	0.00	11.11	48.8	13.49
10	点播毛茛子	100m ²	40.55	14.30	5.38	1.38	0.72	15.08	3.69
11	植苗造林	株	12.07	4.20	0.72	0.34	0.18	5.53	1.10
12	砌体拆除	m ³	129.6170	97.3141	4.8657	3.0654	13.5351	10.8367	
13	干砌石挡墙	m ³	129.6170	97.3141	4.8657	3.0654	13.5351	10.8367	

表 4 单价分析表单价分析表（1）

定额名称：人工挖沟渠				定额依据：010020	
施工方法：挖土并将土抛于渠外，修坡、整平。				定额单位：100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1618.73
（一）	基本直接费	元			1498.82
1	人工费	元			1491.36
	普工	工日	62.4	23.9	1491.36
2	材料费	元			
3	机械费	元			
4	其他费用	%	1491.36	0.5	7.46
（二）	其他直接费	%	1498.82	8.0	119.91
二	间接费	%	1491.36	40	596.54
三	利润	%	2215.27	7	155.07
四	税金	%	2370.34	3.41	80.83
五	价差	元			3136.05
	普工	工日	62.4	48.6	3032.64
	税金	元	3032.64	3.41	103.41
六	扩大系数	%	5587.22	10	558.72
	合计	元			6145.94

单价分析表（2）

定额名称：一般石方开挖（风钻钻孔） 岩石级别 V、VI				定额依据：020005	
施工方法：打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面。				定额单位：100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1355.79
（一）	基本直接费	元			1255.36
1	人工费	元			335
	技工	工日	9	26.6	239.4
	普工	工日	4	23.9	95.6
2	材料费	元			639.3
	合金钻头	个	0.8	46	36.8
	空心钢	m	0.37	150	55.5
	炸药	kg	24	12	288
	雷管	个	33	6	198
	导火线	m	61	1	61
3	机械费	元			185.92
	风钻 手持式	台班	0.68	121.45	82.59
	修钎设备 修钎设备	台班	0.03	424.60	12.74
	载重汽车 汽油型 载重量（t） 5.0	台班	0.2	452.96	90.59
4	其它费用	%	1160.22	8.2	95.14
（二）	其它直接费	%	1255.36	8	100.43
二	间接费	%	335	55	184.25
三	利润	%	1540.04	7	107.80
四	税金	%	1647.84	3.41	56.19
五	价差	元			973.50
	技工	工日	9	83	747
	普工	工日	4	48.6	194.4
	税金	元	941.4	3.41	32.10
六	扩大系数	%	2677.53	10	267.75
	合计	元			2945.28

单价分析表（3）

定额名称：一般挖土				定额依据：010002	
施工方法：挖松。				定额单位：100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			281.56
（一）	基本直接费	元			260.70
1	人工费	元			258.12
	普工	工日	10.8	23.9	258.12
2	材料费	元			
3	机械费	元			
4	其它费用	%	258.12	1.0	2.58
（二）	其它直接费	%	260.70	8	20.86
二	间接费	%	258.12	40	103.25
三	利润	%	384.81	7	26.94
四	税金	%	411.75	3.41	14.04
五	价差	元			542.78
	普工	工日	10.8	48.6	524.88
	税金	%	524.88	3.41	17.90
六	扩大系数	%	968.57	110	96.86
	合计	元			1065.43

单价分析表（4）

定额名称：平地机平土（118KW）				定额依据：010221	
施工方法：推平土料。				定额单位：100m ²	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			129.93
（一）	基本直接费	元			120.31
1	人工费	元			4.78
	普工	工日	0.2	23.9	4.78
2	材料费	元			
3	机械费	元			113.17
	平地机 118KW	台班	0.10	1131.71	113.17
4	其它费用	%	117.95	2.0	2.36
（二）	其它直接费	%	120.31	8	9.62
二	间接费	%	129.93	17	22.09
三	利润	%	153.02	7	10.64
四	税金	%	163.66	3.41	5.58
五	价差	元			10.05
	普工	工日	0.2	48.6	9.72
	税金	元	9.72	3.41	0.33
六	扩大系数	%	178.29	10	17.83
	合计	元			196.12

单价分析表（5）

定额名称：1m³ 挖掘机装、汽车运土 装运卸 1km 土类级别III					定额依据：010133
施工方法：挖、装、运、卸、集土、空回。					定额单位：100m³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			1439.51
（一）	基本直接费	元			1332.88
1	人工费	元			23.9
	普工	工日	1.0	23.9	23.9
2	材料费	元			
3	机械费	元			1295.78
	单斗挖掘机 油（机）动 斗容（m³）1.0	台班	0.24	982.96	235.91
	推土机 功率（kW） 59	台班	0.14	689.79	96.57
	自卸汽车 柴油型载重量（t） 5	台班	1.69	570	963.3
4	其它费用	%	1319.68	1.0	13.20
（二）	其它直接费	%	1332.88	8	106.63
二	间接费	%	1439.51	17.0	244.72
三	利润	%	1684.23	7	117.90
四	税金	%	1802.13	3.41	61.45
五	价差	元			50.26
	普工	工日	1.0	48.6	48.6
	税金	元	48.6	3.41	1.65
六	扩大系数	%	1913.84	10	191.38
	合计	元			2105.22

单价分析表（6）

定额名称：浆砌石明渠 陡坡				定额依据：030138	
施工方法：选修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝及脚手架搭拆。				定额单位：100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			12379.32
（一）	基本直接费	元			11623.77
1	人工费	元			5093.53
	技工	工日	81.6	26.6	2170.56
	普工	工日	122.3	23.9	2922.97
2	材料费	元			6472.41
	块石	m ³	118	20	2360.00
	砌筑砂浆	m ³	35	111.76	3911.60
	勾缝砂浆	m ³	1.3	154.47	200.81
3	机械费	元			
4	其它费用	%	11565.94	0.5	57.83
（二）	其它直接费	%	11623.77	6.5	755.55
二	间接费	%	5093.53	55	2801.44
三	利润	%	15180.76	4	607.23
四	税金	%	15787.99	11.66	1840.88
五	价差	元			10750.48
	技工	工日	122.3	14.1	1724.43
	普工	工日	81.6	19.4	1583.04
	税金	元	118	40	4720.00
六	扩大系数	%	28379.35	10	2837.935
	合计	元			32636.00

单价分析表（7）

定额名称：1 m ³ 挖掘机装石碴汽车运输 运距（km） 0.5~1				定额编号：020525	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回。				定额单位：100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			3307.71
（一）	基本直接费	元			3062.69
1	人工费	元			64.53
	普工	工日	2.7	23.9	64.53
2	材料费	元			
3	机械费	元			2886.04
	单斗挖掘机 油（机）动 斗容（m ³ ） 1.0	台班	0.75	982.96	737.22
	推土机 功率（kW） 59	台班	0.38	689.79	262.12
	自卸汽车 柴油型 载重量（t） 5	台班	3.31	570	1886.7
4	其他费用	%	2950.57	3.8	112.12
（二）	其他直接费	%	3062.69	8	245.02
二	间接费	%	3307.71	17	562.31
三	利润	%	3870.02	7	270.90
四	税金	%	4140.92	3.41	141.21
五	价差	元			135.69
	普工	工日	2.7	48.6	131.22
	税金	元	131.22	3.41	4.47
六	扩大系数	%	4417.82	10	441.78
	合计	元			4859.60

单价分析表（8）

定额名称：刺丝围墙 木桩（桩距 2m） 墙高 1.5m				定额依据：090122	
施工方法：挖坑、立桩、布设刺丝、紧固墙体。				定额单位：100 延 m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			4067.59
（一）	基本直接费	元			3819.33
1	人工费	元			1798.09
	技工	工日	24.2	26.6	643.72
	普工	工日	48.3	23.9	1154.37
2	材料费	元			1910.00
	元木	m ³	1.9	920	1748.00
	刺铁丝	kg	24	5.8	139.20
	铁丝	kg	6	3.8	22.80
3	机械费	元			0.00
4	其它费用	%	3708.09	3	111.24
（二）	其它直接费	%	3819.33	6.5	248.26
二	间接费	%	1798.09	75	1348.57
三	利润	%	5416.16	4	216.65
四	税金	%	5632.80	11.66	656.78
五	价差	元			815.18
	技工	工日	24.2	19.4	469.48
	普工	工日	48.3	14.1	681.03
	税金	元	1150.51	11.66	134.15
六	扩大系数	%	7404.77	10	740.477
	合计	元			8145.247

土地复垦--附表 1 人工预算单价（七类地区）

序号	项目	公式	工种类别
1	基本工资（元/工日）	基本工资标准（445 元/月）×地区工资系数（1.0261）×12 月/（年应工作天数（250）-年非工作天数（10））=22.831	乙类
		基本工资标准（540 元/月）×地区工资系数（1.0261）×12 月/（年应工作天数（250）-年非工作天数（10））=27.705	甲类
2	辅助工资（元/工日）	3.391	乙类
		6.710	甲类
1)	地区津贴（元/工日）	津贴标准（0 元/月）×12 月/（年应工作天数（250）-年非工作天数（10））	乙类、甲类
2)	施工津贴（元/工日）	津贴标准（2.0 元/天）×365 天×K ₁ （0.95）/（年应工作天数（250）-年非工作天数（10））=2.890	乙类
		津贴标准（3.5 元/天）×365 天×K ₁ （0.95）/（年应工作天数（250）-年非工作天数（10））=5.075	甲类
3)	夜餐津贴（元/工日）	（中班津贴标准（3.5）+夜班津贴标准（4.5））/2×K ₂ （0.05）=0.200	乙类
		（中班津贴标准（3.5）+夜班津贴标准（4.5））/2×K ₂ （0.20）=0.800	甲类
4)	节日加班津贴（元/工日）	基本工资（22.831 元/工日）×（3-1）×法定假天数（11）/年应工作天数（250）×K ₃ （0.15）=0.301	乙类
		基本工资（27.705 元/工日）×（3-1）×法定假天数（11）/年应工作天数（250）×K ₃ （0.35）=0.853	甲类
3	工资附加费（元/工日）	13.504	乙类
		17.724	甲类
1)	职工福利基金（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（14%）=3.671	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（14%）=4.589	甲类
2)	工会经费（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（2%）=0.524	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（2%）=0.688	甲类
3)	养老保险（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（20%）=5.244	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（20%）=6.883	甲类
4)	医疗保险（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（4%）=1.049	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（4%）=1.377	甲类
5)	工伤保险（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（1.5%）=0.393	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（1.5%）=0.516	甲类
6)	职工失业保险基金（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（2%）=0.524	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（2%）=0.688	甲类
7)	住房公积金（元/工日）	（基本工资（22.831 元/工日）+辅助工作（3.391 元/工日））×费率标准（8%）=2.098	乙类
		（基本工资（27.705 元/工日）+辅助工作（6.710 元/工日））×费率标准（8%）=2.753	甲类
人工费单价			
甲类（元/工日）		27.705+6.710+17.724=52.14	
乙类（元/工日）		22.831+3.391+13.504=39.73	

土地复垦--附表 2 工程施工费单价计算表

工程施工费单价分析表

1-9-1 2.5~2.75m³ 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离(m) 0~100

定额编号: 10158

单位: 100m³

金额单位: 元

工作内容: 铲装、运送、卸除、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土推平。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			405.85
(一)	直接工程费	元			390.99
1	人工费	元			17.92
	乙类工	工日	0.4	39.73	15.89
	其他费用	%	12.8	15.89	2.03
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			373.06
	铲运机 2.5~2.75m³	台班	0.74	55.1	40.77
	推土机 55kw	台班	0.05	354.13	17.71
	拖拉机 55kw	台班	0.74	367.9	272.25
	其他费用	%	12.8	330.73	42.33
(二)	措施费	%	390.99	3.8	14.86
二、	间接费	%	405.85	5	20.29
三、	利润	%	426.14	3	12.78
四、	材料价差	元			131.9
	柴油	kg	33.82	3.9	131.9
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	570.82	3.28	18.72
七	扩大系数	%	589.54	15.5	91.38
	合计	元			680.92

工程施工费单价分析表

1-9-12 1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距(km) 0.5~1

定额编号: 10219

单位: 100m³

金额单位: 元

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			889.26
(一)	直接工程费	元			856.71
1	人工费	元			42.61
	甲类工	工日	0.1	52.14	5.21
	乙类工	工日	0.9	39.73	35.76
	其他费用	%	4	40.97	1.64
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			814.1
	推土机 59kw	台班	0.16	377.74	60.44
	挖掘机 油动 1m3	台班	0.22	764.69	168.23
	自卸汽车 8t	台班	1.06	522.75	554.12
	其他费用	%	4	782.79	31.31
(二)	措施费	%	856.71	3.8	32.55
二、	间接费	%	889.26	5	44.46
三、	利润	%	933.72	3	28.01
四、	材料价差	元			283.53
	柴油	kg	72.7	3.9	283.53
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1245.26	3.28	40.84
七	扩大系数	%	1286.1	15.5	199.35
	合计	元			1485.45

工程施工费单价分析表

1-10-1 推土机推土 0(一、二类土) 推土距离(m) 70~80

定额编号: 13709

单位: 100m³

金额单位: 元

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			689.38
(一)	直接工程费	元			664.14
1	人工费	元			20.86
	乙类工	工日	0.5	39.73	19.87
	其他费用	%	5	19.87	0.99
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			643.27
	推土机 55kw	台班	1.73	354.13	612.64
	其他费用	%	5	612.64	30.63
(二)	措施费	%	664.14	3.8	25.24
二、	间接费	%	689.38	5	34.47
三、	利润	%	723.85	3	21.72
四、	材料价差	元			269.88
	柴油	kg	69.2	3.9	269.88
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1015.45	3.28	33.31
七	扩大系数	%	1048.76	15.5	162.56
	合计	元			1211.32

工程施工费单价分析表

1-11-2 平地机平土 一般平土

定额编号：10330

单位：100m²

金额单位：元

工作内容：推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			97.77
(一)	直接工程费	元			94.19
1	人工费	元			8.35
	乙类工	工日	0.2	39.73	7.95
	其他费用	%	5	7.95	0.4
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			85.84
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	817.49	81.75
	其他费用	%	5	81.75	4.09
(二)	措施费	%	94.19	3.8	3.58
二、	间接费	%	97.77	5	4.89
三、	利润	%	102.66	3	3.08
四、	材料价差	元			34.32
	柴油	kg	8.8	3.9	34.32
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	140.06	3.28	4.59
七	扩大系数	%	144.65	15.5	22.42
	合计	元			167.07

工程施工费单价分析表

2-9-2 1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输 运距(km) 1~1.5

定额编号：20284

单位：100m³

金额单位：元

工作内容：装、运、卸、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1822.01
(一)	直接工程费	元			1755.31
1	人工费	元			106.94
	甲类工	工日	0.1	52.14	5.21
	乙类工	工日	2.5	39.73	99.33
	其他费用	%	2.3	104.54	2.4
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			1648.37
	推土机 59kw	台班	0.3	377.74	113.32
	挖掘机 油动 1m³	台班	0.6	764.69	458.81
	自卸汽车 5t	台班	3.02	344.1	1039.18
	其他费用	%	2.3	1611.31	37.06
(二)	措施费	%	1755.31	3.8	66.7
二、	间接费	%	1822.01	6	109.32
三、	利润	%	1931.33	3	57.94
四、	材料价差	元			679.3
	柴油	kg	174.18	3.9	679.3
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	2668.57	3.28	87.53
七	扩大系数	%	2756.1	15.5	427.2
	合计	元			3183.3

工程施工费单价分析表

3-5-1 砌体拆除 水泥浆砌石

定额编号：30069

单位：100m³

金额单位：元

工作内容：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			7430.8
(一)	直接工程费	元			7158.77
1	人工费	元			7158.77
	甲类工	工日	8.8	52.14	458.83
	乙类工	工日	166.5	39.73	6615.05
	其他费用	%	1.2	7073.88	84.89
2	材料费	元			
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	7158.77	3.8	272.03
二、	间接费	%	7430.8	5	371.54
三、	利润	%	7802.34	3	234.07
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	8036.41	3.28	263.59
七	扩大系数	%	8300	15.5	1286.5
	合计	元			9586.5

工程施工费单价分析表

9-1-1 栽植马尾松(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 40

定额编号: 90003

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1029.43
(一)	直接工程费	元			991.74
1	人工费	元			471.15
	乙类工	工日	11.8	39.73	468.81
	其他费用	%	0.5	468.81	2.34
2	材料费	元			520.59
	马尾松	株	102	5	510
	水	m ³	4	2	8
	其他费用	%	0.5	518	2.59
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	991.74	3.8	37.69
二、	间接费	%	1029.43	5	51.47
三、	利润	%	1080.9	3	32.43
四、	材料价差	元			2252.16
	马尾松	株	102	22.08	2252.16
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3365.49	3.28	110.39
七	扩大系数	%	3475.88	15.5	538.76
	合计	元			4014.64

工程施工费单价分析表

9-2-2 栽植刺槐(裸根) 冠丛高(在 cm 以内) 100

定额编号：90018

单位：100 株

金额单位：元

工作内容：挖坑，栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围)，浇水，覆土保墒，整形，清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			175.21
(一)	直接工程费	元			168.8
1	人工费	元			39.89
	乙类工	工日	1	39.73	39.73
	其他费用	%	0.4	39.73	0.16
2	材料费	元			128.91
	水	m³	3	2	6
	紫穗槐	株	102	1.2	122.4
	其他费用	%	0.4	128.4	0.51
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	168.8	3.8	6.41
二、	间接费	%	175.21	5	8.76
三、	利润	%	183.97	3	5.52
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	189.49	3.28	6.22
七	扩大系数	%	195.71	15.5	30.34
	合计	元			226.05

工程施工费单价分析表

9-3-3 撒播 覆土

定额编号：90031

单位：hm²

金额单位：元

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1791
(一)	直接工程费	元			1725.43
1	人工费	元			341.68
	乙类工	工日	8.6	39.73	341.68
2	材料费	元			1383.75
	草籽	kg	30	45	1350
	其他材料费	%	2.5	1350	33.75
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	1725.43	3.8	65.57
二、	间接费	%	1791	5	89.55
三、	利润	%	1880.55	3	56.42
四、	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1936.97	3.28	63.53
七	扩大系数	%	2000.5	15.5	310.08
	合计	元			2310.58

工程施工费单价分析表

土地翻耕 (含土壤培肥)

定额编号: 陕土 10332

单位: hm²

金额单位: 元

工作内容: 耕翻深度 20~30cm, 耙碎土、清除杂物、修整并改良土壤。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1611.07
(一)	直接工程费	元			1552.09
1	人工费	元			317.84
	甲类工	工日		52.14	0.00
	乙类工	工日	8	39.73	317.84
	其他费用	%		484.2	0.00
2	材料费	元			660.00
	复合化肥	kg	300	2.2	660.00
3	机械使用费	元			574.25
	拖拉机 59kw	台班	1.2	450.18	540.22
	其他费用	%	6.3	540.22	34.03
(二)	措施费	%	1552.09	3.8	58.98
二、	间接费	%	1611.07	5	80.55
三、	利润	%	1691.62	3	50.75
四、	材料价差	元			153.12
	柴油	kg	66	2.32	153.12
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1895.49	3.28	62.17
七	扩大系数	%	1957.66	15.5	303.44
	合计	元			2261.10

工程施工费单价分析表

穴状整地（50×50cm）

定额依据：参考水保定额[08028]

单位：100 个

金额单位：元

工作内容：人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				134.21
（一）	直接工程费				129.05
1	人工费	元			117.32
	人工	工日	2.25	52.14	117.32
2	材料费	元			11.73
	零星材料费	%	10	117.32	11.73
3	机械费	元			
4	其他材料费	%			
（二）	措施费	%	3.8	129.05	4.90
二	间接费	%	5	133.95	6.70
三	利润	%	3	140.65	4.22
四	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3.28	144.87	4.75
七	扩大	%	15.5	149.62	23.19
合计					172.81

工程施工费单价分析表

穴状整地（30×30cm）定额依据：参考水保定额[08026] 单位：100 个 金额单位：元

工作内容：人工挖土、翻土、碎土					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				29.08
（一）	直接工程费				27.96
1	人工费	元			25.42
	人工	工日	0.49	52.14	25.42
	材料费	元			2.54
2	零星材料费	%	10	25.42	2.54
3	机械费	元			
4	其他材料费	%			
（二）	措施费	%	3.8	27.96	1.06
二	间接费	%	5	29.02	1.45
三	利润	%	3	30.47	0.91
四	材料价差	元			
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	3.28	31.39	1.03
七	扩大	%	15.5	32.42	5.02
合计					37.44

工程施工费单价分析表

9-1-1 栽植乔木(带土球) 土球直径(在 cm 以内) 40

定额编号: 90003

单位: 100 株

金额单位: 元

工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一、	直接费	元			1029.43
(一)	直接工程费	元			991.74
1	人工费	元			471.15
	乙类工	工日	11.8	39.73	468.81
	其他费用	%	0.5	468.81	2.34
2	材料费	元			520.59
	水	m ³	4	2	8
	杨树	株	102	5	510
	其他费用	%	0.5	518	2.59
3	机械使用费	元			
(二)	措施费	%	991.74	3.8	37.69
二、	间接费	%	1029.43	5	51.47
三、	利润	%	1080.9	3	32.43
四、	材料价差	元			714
	杨树	株	102	7	714
五、	未计价材料费	元			
六、	税金	%	1827.33	3.28	59.94
七	扩大系数	%	1887.27	15.5	292.53
	合计	元			2179.8

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构,由法人代表直接领导,抽调人员组成,并吸收设计、施工单位加入,负责治理复垦工程任务的施工、组织、管理和落实,做到责任明确、奖惩分明。在矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施过程中接受和配合好当地国土主管部门的指导、检查、监督和管理,分析存在问题,认真处理施工工作当中的技术问题;及时向当地国土主管部门反映实施过程中存在的问题和改正建议,纠正恢复治理、土地复垦过程中的偏差问题,加强与当地国土主管部门的交流与沟通,提高工作效率,保证圆满完成矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案中提出的各项任务。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作完成后,申请矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收,和配合好当地国土主管部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的竣工验收工作。

二、技术保障

地质环境恢复治理及土地复垦工程设计与施工时委托有勘查、设计资质的单位进行场地勘查、施工图设计。应指定专人负责监督项目实施进展,恢复治理及土地复垦项目完成后,提请主管部门组织竣工验收,逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果,对不合格工程及时要求返工。并会同各参建单位进行经验总结,改进工作。土地复垦严格按照《土地复垦技术标准》进行开展,按照“因地制宜、因害设防、科学配置、优化布局”的原则,同时将工程措施与种植措施相结合,制定矿区土地复垦综合防治体系,使复垦区早日复垦生态环境、提高土地利用率。做好项目后续维护管理及监测工作,对已完工地段进行管护。同时进行相关法律、法规宣传,提高职工法律意识,积极有效保护治理成果,发挥治理效益,确保矿区生态环境得到有效保护及恢复。因此,该工程的矿山地质环境恢复治理及土地复垦在技术上是保证的。

三、资金保障

土地复垦经费按陕西省实施《土地复垦条例》办法实施。矿山土地复垦基金由采矿许可证核发的当地国土主管部门进行核定缴纳数额,由采矿权人与国土主管部门在双方约定的银行建立矿山土地复垦费用专门账户,按照矿山地质环境治理恢复和土地复垦方案确定的资金数额,在矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用专门账户中一次性全额预存矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用,同时签订矿山地质环境治理恢复和土地复垦费用使用监管协议。

该矿未编制过《矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案》，前期尚未缴纳过土地复垦费用。

矿山恢复治理和土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，将按年度进行治理及土地复垦工程，可申请提取土地复垦费用，在当地国土主管部门监督使用；并且把矿山地质环境恢复治理工作完成，经有关部门验收通过后，可申请退回保证金。

四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

（二）按照环境恢复治理及复垦方案确定年度安排，制定相应的各恢复治理及复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据恢复治理及复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的恢复治理及复垦计划。由矿管科及土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保恢复治理及土地复垦各项工程落到实处。保护恢复治理及土地复垦单位的利益，调动恢复治理及土地复垦的积极性。

（三）如柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿不能履行恢复治理及复垦义务，现今缴纳恢复治理及土地复垦费并处以罚款。

（四）坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的恢复治理及土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（五）加强恢复治理及复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动恢复治理及土地复垦的积极性。提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

保护积极进行恢复治理及土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其恢复治理

及土地复垦的积极性。

提高社会对恢复治理及土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

（六）加强对恢复治理及复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使恢复治理及土地复垦区的每一块土地确实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

（一）经济效益分析

按照复垦方向，复垦耕地主要为旱地 0.41hm^2 ，在原有旱地面积基础上新增 0.07hm^2 ，使矿区周边农地面积增加，耕作粮食等作物产量随即增加。复垦林地 13.57hm^2 ，主要种植刺槐 27180 株，刺槐生长快，成活率高，槐花蜜及木材价值高，亦对区域环境改善明显；种植马尾松 8340 株，马尾松含树脂，耐水湿，有弹性，富树脂，耐腐力弱。是重要的用材树种，也是荒山造林的先锋树种。其经济价值高，用途广，松木是工农业生产上的重要用材，主要供建筑、枕木、矿柱、制板、包装箱、家具及木纤维工业（人造丝浆及造纸）原料等用。树干可割取松脂，为医药、化工原料。根部树脂含量丰富；树干及根部可培养茯苓、蕈类，供中药及食用，树皮可提取栲胶，经济效益好；爬山虎 10130 株，爬山虎攀爬能力强，适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态，对环境改善作用明显；撒播草本植物毛苕子 7.49hm^2 ，毛苕子营养丰富，草质柔软，适口性好，是家畜冬春优良的青饲料和蛋白质补充料，对于平衡蛋白青饲料有重要作用，还具固土保墒绿化作用，常用于绿肥和草地建植。土地复垦的实施，能有效的改善矿区生态环境，增强林地的水土保持功能和耕地面积，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，经济效益显著。

（二）社会效益分析

矿山地质环境治理和土地恢复关系到社会经济的可持续发展，不仅对生态环境和项目区生产有重要意义，而且保证项目区经济的可持续发展。随着采矿的建设生产，区内将有部分土地因地表压占、挖损而被损毁，如果不及时进行恢复工程，首先违背了国家“十分珍惜和合理利用土地”的基本国策，其次影响区域经济快速发展，加剧人地矛盾，增加社会不稳定因素，乃至影响社会和谐、社会的安定和国民经济的发展。

矿山地质环境治理和土地恢复工程实施后的治理和土地既调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地，又提高了环境容量、促进了生态良性循环、维

持了生态平衡。所以，土地恢复是关系国计民生的大事，对生态环境建设有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（三）环境效益分析

通过治理工程的实施可以保证治理区滑坡、崩塌等地质灾害的基本稳定，避免因采矿造成的地形地貌破坏，进而破坏地下水和土壤，避免水土流失和植被破坏，使树木繁茂，确保当地生态环境和自然景观不受破坏。

总之，对柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿防治是必要的，技术上是可行的。其治理工程措施，对环境基本无不良影响。在防治工程完成后，能起到保护环境、促进当地社会稳定、加快经济发展的作用。

六、公众参与

生产企业委托有资质单位编制矿山地质环境恢复治理及土地复垦完成后，申请国土资源管理部门组织有关专家、各主管部门代表进行评审，评审通过后方可实施；在编制项目方案阶段，组成编制工作组，到项目现场所在柞水县下梁镇进行土地利用现状调查，并与国土主管部门及下梁镇镇的干部共同参与项目地质环境恢复治理及土地复垦方案讨论，同时充分征求土地权属人的意见。

第九章 结论与建议

一、结论

矿山地质环境保护与土地复垦方案是在现场调查，收集资料，充分分析研究现有资料的基础上，依据编写提纲，根据矿山实际制定完成的，本次工作取得的结论如下：

1、柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿，矿区面积 0.9685km^2 。矿体位于矿区东部位置，中部及西部无人类活动，也无采矿相关活动，设计开采影响范围主要位于矿区东部。评估区范围主要为 K1、K2 矿体开采影响区和工业场地区域。综上，根据矿山地质环境影响条件、现状开采及设计开采范围、采矿活动可能影响的范围以及矿山生产对生活对地质环境的影响确定：评估区面积约 0.802km^2 ，调查区面积约为 1.065km^2 。

2、评估区重要程度为重要区，设计生产规模为 $8.0\times 10^4\text{m}^3$ ，服务年限 12.5 年，矿山开采规模为中型矿山，评估区矿山地质环境复杂程度属中等类型。确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、现状评估：矿山地质环境影响现状评估认为，评估区无滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害发育，现状发育 B1 崩塌 1 处，中等发育，危险性中等；现状无采矿活动，对含水层影响较轻；区内无地质遗迹、人文景观，矿山活动对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；露采面、道路修建挖损、压占旱地，对土地资源影响较严重。

4、预测评估：矿山地质环境影响预测评估认为，预测评估采矿活动遭受、加剧 B1 崩塌隐患的可能性较大，危险性中等；预测评估露天采场、拟建道路引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等；预测评估排土场引发滑坡、泥石流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程度较轻；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响严重；预测评估采矿活动对土地资源影响严重。

5、矿山地质环境保护恢复治理分区划为重点防治区和一般防治区。重点防治区包括 K1、K2 采区范围、排土场和矿山道路，面积约 0.165km^2 ，占评估面积的 22.32%；一般防治区为除重点防治区外的其他区域，面积约 0.637km^2 ，占评估面积的 77.68%。

6、土地复垦责任区是根据土地损毁现状及预测评估结果，该矿山损毁总面积为 14.20hm^2 ；复垦责任区面积为 14.20hm^2 。

7、根据矿山开发利用方案和矿山实际情况，提出了干砌石矮墙，设置警示牌、监测点和刺丝围栏措施；露天采场、工业场地和矿山道路覆土整治，同时提出了矿山地质环境和土地监测方案及地质环境防治工程工作部署，具有可操作性。

8、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相

关标准，进行经费估算。矿山地质环境保护与土地复垦估算总 354.87 万元，矿山恢复治理费用 96.82 万元，土地复垦费用 258.05 万元。根据设计利用资源量估算，方矿投资*****元，亩均投资*****元。根据分期工作量计算阶段费用，近期（适用期）期恢复治理和土地复垦费用 100.07，中远期治理和土地复垦费用为 254.80 万元。

8、本方案实施后，矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效地防治，对损毁的土地进行了复垦。复垦工程实施后可获得旱地面积 0.41hm²，乔木林地面积 13.57hm²，其他林地面积 0.04hm²，其他草地面积 0.18hm²，农村宅基地 0.04 公顷，项目复垦率 98.61%。复垦工程使矿山地质环境得到良性、和谐、可持续发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

9、本《方案》适用年限为 5 年（2018 年 4 月-2023 年 8 月）。5 年后矿山开采情况与地质环境实际情况发生变化时应以修订。

二、建议

1、矿山企业应严格按照《柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿矿产资源开发利用方案》进行开采。

2、矿山采矿活动应严格按照相关法律法规及技术要求进行，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，将地质环境保护与恢复治理贯穿于矿山建设生产全过程。

3、应加强矿区地质环境管理，严格规划、规范人类工程活动。把地质灾害的防治和土地复垦与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。

4、根据陕西省内矿区及国内其它矿区的调查，开采过程属十分缓慢的渐变过程，建议柞水县润东低碳建材有限公司台子沟花岗岩矿开采过程中充分重视矿山地质环境保护和土地复垦等工作。

5、矿山地质环境治理保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。方案不代替相关工程勘查、治理设计，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘查、设计。

6、建议复垦工程竣工后，开展复垦耕地质量等级评价，并与损毁前的等级进行比较分析，加大土壤培肥力度，保证复垦耕地的质量等级达到或高于耕地损毁前的质量等级。