

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

商洛市思达矿业有限责任公司

2019年12月

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：商洛市思达矿业有限责任公司

法人代表：赵天和

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：王录东

项目负责：柴永强

编写人员：柴永强 焦金鹏

制图人员：吉 茹

提交时间：2019年12月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	商洛市思达矿业有限责任公司			
	法人代表	赵天和	联系电话	13154069999	
	单位地址	陕西省商洛市商南县城关街道办县域工业集中区			
	矿山名称	商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	陕西奥杰矿业科技有限公司			
	法人代表	李来林	联系电话	13991501277	
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		王录东	野外调查、报告编写	18608739475	
		柴永强	报告编写	13992465659	
		焦金鹏	野外调查、经费估算	18391960774	
吉 茹		报告编写、图件绘制	18709240166		
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: center;">联系人：赵天和 联系电话：13154069999</p>				

《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家组评审意见

2020年1月5日，商洛市自然资源局邀请有关专家（名单附后）在商洛市召开会议，对陕西奥杰矿业科技有限公司编制、商洛市思达矿业有限责任公司提交的《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石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。会前部分专家到矿山进行了实地考察，专家组在听取编制单位汇报、审阅《方案》报告、图件和附件及质询答辩的基础上，提出了修改意见。会后编制单位按照专家意见进行了修改完善，现对修改后的《方案》形成如下意见：

一、《方案》编制工作收集各类资料8份，完成野外调查面积0.38km²，评估面积0.266 km²，调查路线3.80km，调查点32个，录像5min，拍摄照片15张，发放公众调查表22份，投入工作量基本满足方案编制要求。《方案》附图、附表及附件完整，插图、插表齐全，编制格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求。

二、《方案》编制依据充分；方案规划服务年限为9年，适用年限为9年，本方案实施基准期以商洛市自然资源局公告之日起算。治理规划总体部署年限和适用年限较合理。

三、商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿位于商南县湘河镇小岭观村一带，矿区距商南县城约80km，距湘河镇约20km，行政区划属陕西省商洛市商南县湘河镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经 ，北纬 。该矿采矿证号：，矿区面积0.10m²，开采标高为600m~400m，设计利用资源量为 ×10⁴m³，可采资源量为 ×10⁴m³，生产规模 ×10⁴m³/a，服务年限 a，开采方式

为露天开采，采矿方法为自上而下台阶式锯切开采。矿种系数取 1.5%，开采系数取 2.5，地区系数取 1.2。项目区土地利用现状类型划分为 4 个一级地类和 5 个二级地类。以林地、水域及水利设施用地和耕地为主，分布有基本农田 1.46hm²，矿山采矿活动不涉及基本农田，矿山基本情况和其它基础信息叙述基本完整，土地利用现状叙述清晰。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述基本正确。气象、水文、地形地貌等要素和参数基本齐全；对地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿区特征等叙述基本正确。对植被、土壤的分类和叙述基本清晰。

五、评估区地处秦岭南部蟒岭南麓的低山区，矿山地质环境条件复杂程度属中等，评估区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，确定矿山地质环境影响评估级别为二级评估，评估区面积 0.266km²，评估范围适宜。

现状评估：评估区无在册地质灾害，无崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝和地面塌陷地质灾害，地质灾害危险性小。现状对含水层影响较小；对地形地貌景观影响和破坏较严重；对水土环境影响较轻。现状影响为较严重。方案对影响原因的描述基本正确。

预测评估：K1、K2 采区矿山采矿活动遭受和加剧地质灾害的可能性小，危险性小；K2 采区东侧矿山道路顺层边坡引发局部塌滑的可能性较大，危险性中等；其他采矿活动引发地质灾害的可能性小，危险性小。K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）修建等对矿区及周围主要含水层影响较轻。对地形地貌和景观影响破坏严重—较严重。对水土环境的污染程度较轻。预测结果基本合理。

矿山地质环境现状评估将全区划分为较严重区、较轻区 2 个级别 2 个区块。其中较严重区面积 0.0008km²，占评估区面积的 0.03%；较轻区面积 0.2652km²，占评估区面积的 99.97%。预测评估将全区划分为严重区、较严

重区和较轻区 3 个级别 4 个区域。其中严重区面积 0.0551km²，占评估区面积的 20.71%；较严重区面积 0.0008km²，占评估区面积的 0.03%；较轻区面积 0.2101km²，占评估区面积 79.26%。评估结果基本符合实际。

六、矿山工程活动累计损毁土地总面积 5.59hm²，其中现状下已损毁土地面积 0.08hm²，拟损毁土地面积 5.51hm²，损毁方式为压占、挖损。矿山土地损毁预测与评估基本正确，土地损毁环节和时序叙述基本正确，已损毁土地现状基本明确，拟损毁土地预测基本符合开采实际情况。

七、根据现状评估和预测评估结果，进行了矿山地质环境保护与治理恢复分区。将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区 3 个级别 4 个区域，其中重点防治区面积 0.0551km²，占评估面积的 20.71%；次重点防治区面积 0.0008km²，占评估面积的 0.03%；一般防治区面积 0.2101km²，占评估面积的 79.26%。矿山地质环境保护与治理分区原则正确，分区结果合理。复垦责任范围划定基本合理，土地权属明确。

八、矿山地质环境保护与治理恢复可行性分析基本正确；土地复垦适宜性评价体系和评价方法基本正确，复垦适宜性结论基本合理。

九、《方案》提出的矿山环境保护与土地复垦目标与任务较为明确。矿山地质环境治理工程主要有设置警示牌以及矿山地质环境监测工程。土地复垦工程有表土剥离回覆、土壤培肥、土地平整、土地翻耕、植被恢复、拆除、清运、监测管护等。矿山地质环境治理与复垦工程内容、技术方法合理，工程量较为明确，治理与复垦工程量安排基本合理。

十、矿山地质环境治理及土地复垦工程部署基本明确，阶段实施计划基本切合实际，方案适用期年度工作安排（表 1）基本合理，有针对性。

表 1 方案适用期 9 年矿山地质环境治理及土地复垦安排表

年度	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程
第一年	①警示牌 3 块； ②监测 77 次。	1、表土剥离 6200m ³ ；2、监测。

表1 方案适用期9年矿山地质环境治理及土地复垦安排表（续表）

年度	矿山地质环境治理工程	土地复垦工程
第二年	①K1 采场平台挡墙 54m ³ , K2 采场平台挡墙 175m ³ ; ②警示牌各 2 块, 共 4 块; ③监测 77 次。	①表土剥离 2400m ³ , 表土回覆 2400m ³ , 土壤培肥 0.60hm ² , 土地平整 0.60hm ² , 土地翻耕 0.60hm ² , 刺槐、连翘种植 2000 株, 葛藤种植 1872 株, 狗牙根、毛苕子撒播 0.60hm ² ; ②监测。
第三年	①K1 采场平台挡墙 182m ³ , K2 采场平台挡墙 241m ³ ; ②监测 77 次。	①表土剥离 2880m ³ , 表土回覆 2880m ³ , 土壤培肥 0.72hm ² , 土地平整 0.72hm ² , 土地翻耕 0.72hm ² , 刺槐、连翘种植 2400 株, 葛藤种植 4342 株, 狗牙根、毛苕子撒播 0.72hm ² ; ②监测。
第四年	①K1 采场平台挡墙 279m ³ , K2 采场平台挡墙 356m ³ ; ②K1、K2 采场入口警示牌各 2 块, 共 4 块; ③监测 77 次。	①表土剥离 4600m ³ , 表土回覆 4600m ³ , 土壤培肥 1.15hm ² , 土地平整 1.15hm ² , 土地翻耕 1.15hm ² , 刺槐、连翘种植 3834 株, 葛藤种植 5956 株, 狗牙根、毛苕子撒播 1.15hm ² ; ②监测。
第五年	①K1 采场平台挡墙 77m ³ , K2 采场平台挡墙 86m ³ ; ②监测 77 次。	①表土剥离 11160m ³ , 表土回覆 11160m ³ , 土壤培肥 2.79hm ² , 土地平整 2.79hm ² , 土地翻耕 2.79hm ² , 刺槐、连翘种植 9302 株, 葛藤种植 3612 株, 狗牙根、毛苕子撒播 2.79hm ² ; ②监测。
第六年	①K1 采场平台挡墙 75m ³ , K2 采场平台挡墙 53m ³ ; ②K1 采区入口围挡 485m; K2 采区入口围挡 270m; ③监测 77 次。	①表土回覆 600m ³ , 土壤培肥 0.15hm ² , 土地平整 0.15hm ² , 土地翻耕 0.15hm ² , 刺槐、连翘种植 500 株, 狗牙根、毛苕子撒播 0.15hm ² ; ②监测。
		①表土回覆 400m ³ , 土壤培肥 0.10hm ² , 土地平整 0.10hm ² , 土地翻耕 0.10hm ² , 刺槐、连翘种植 334 株, 狗牙根、毛苕子撒播 0.10hm ² ; ②监测。
		①表土回覆 300m ³ , 土壤培肥 0.08hm ² , 土地平整 0.08hm ² , 土地翻耕 0.08hm ² , 刺槐、连翘种植 266 株, 狗牙根、毛苕子撒播 0.08hm ² , 拆除工程 150m ³ , 清理工程 150m ³ ; ②监测。
第七年 ~ 第九年	①监测 231 次	①林地 5.59hm ² 。 ①林地管护 5.59hm ² , ; ②监测。

十一、《方案》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，参照相关标准进行了经费估算，估算矿山地质环境保护与土地复垦总费用354.91万元，其中矿山地质环境治理经费100.71万元，土地复垦经费254.20万元。矿山设计可采资源储量 ×10⁴m³，折合每 m³

矿石投资 20.03 元；土地复垦 5.59hm²（合 83.85 亩），亩均费用 30316 元。适用期 9 年年度经费安排（表 2）基本合理。

表 2 适用期 9 年矿山地质环境治理与土地复垦费用明细表（万元）

年度	地质环境治理经费	土地复垦经费	小计
第一年	1.61	14.78	16.39
第二年	11.90	24.79	36.69
第三年	20.29	33.19	53.48
第四年	30.05	51.11	81.16
第五年	8.67	105.30	113.97
第六年	24.05	18.89	42.94
第七年~第九年	4.14	6.14	10.28
合计	100.71	254.20	354.91

十二、方案提出的各项保障措施和建议较明确，对治理效益的分析基本客观。

十三、存在问题及建议：

1、应进一步优化矿山地质环境治理和土地复垦工程措施及工程量，优化方案适用期的治理区域、工作量及工程部署，调整完善经费估算。

2、建议矿山企业在生产过程中，针对露天采场边坡治理及土地复垦工作开展专项试验研究，降低恢复治理与土地复垦成本，提高露天采场岩质边坡治理和土地复垦的成效。

综上，专家组同意《方案》通过评审，编制单位按专家组意见修改完善后，由提交单位商洛市思达矿业有限责任公司按程序上报。

专家组组长：闫玉斌

2020 年 3 月 12 日

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿
 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	门玉明	长安大学	教授	同意	门玉明
成员	金有生	中陕核工业集团公司	教授级高工	同意	金有生
成员	张骏	长安大学	教授	同意	张骏
成员	李建设	商洛市农业科学研究所	研究员	同意	李建设
成员	王振福	陕西地矿集团有限公司	教高/造价员	同意	王振福

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.....	5
第一章 矿山基本情况.....	10
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史与现状.....	18
第二章 矿山基础信息.....	19
一、矿区自然地理.....	19
二、矿区地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	25
四、矿区土地利用现状.....	27
图 2-8 基本农田分布图.....	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	33
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	33
二、矿山地质环境影响评估.....	33
三、矿山土地损毁预测与评估.....	44
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	48
第四章 矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析.....	54
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	54
二、矿区土地复垦可行性分析.....	55
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	67
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	67
二、矿山地质灾害治理.....	69
三、矿区土地复垦.....	70
四、含水层破坏修复.....	81
五、水土环境污染修复.....	81
六、矿山地质环境监测.....	81
七、矿区土地复垦监测与管护.....	85
第六章 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署.....	88
一、总体工作部署.....	88
二、阶段实施计划.....	90
三、近期年度工作安排.....	91
第七章 经费估算及进度安排.....	93
一、经费估算依据.....	93
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	93
三、土地复垦工程经费估算.....	95

四、总费用汇总与年度安排.....	96
第八章 保障措施与效益分析.....	100
一、组织保障.....	100
二、技术保障.....	100
三、资金保障.....	101
四、监管保障.....	102
五、效益分析.....	102
六、公众参与.....	103
第九章 结论与建议.....	109
一、结 论.....	109
二、建 议.....	110

前 言

一、任务由来

商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿采矿权人为商洛市思达矿业有限责任公司。经济类型属有限责任公司；开采矿种为大理岩，开采方式为露天开采。生产规模： $4\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，矿区面积为 0.10km^2 ，开采深度：600m~400m。原《矿山地质环境保护与恢复治理方案》适用 5 年期限结束，矿山未编制《土地复垦方案》。

依据国土资源部《国土资源部办公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》（国土资规[2016]21 号）、陕西省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土资环发[2017]11 号）要求等有关规定，商洛市思达矿业有限责任公司委托陕西奥杰矿业科技有限公司承担《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石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

1、建设绿色矿山，发展绿色矿业，践行“绿水青山就是金山银山”重要思想，促进生态文明建设，落实新发展理念的重要举措；牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。

2、保护秦岭生态环境，改善秦岭在调节气候、保持水土、涵养水源和维护生物多样性等方面的生态功能，筑牢国家重要生态安全屏障，促进人与自然和谐共生，推进生态文明建设，实现经济社会可持续发展。

3、按照“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”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，切实做到矿山开采与环境保护的协调，实现矿区的可持续发展。

4、通过预测矿石开采对当地生态环境造成的不良影响，合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减缓对矿山地质环境的影响、节约利用土地资源，保护耕地资源。

5、为矿山开展地质环境保护与土地复垦工作、管理部门实施监管责任提高科学依据和技术支撑。

6、通过指导矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施，保护矿山地质环境、恢复土地资源，为打造绿色矿山服务。

7、为自然资源主管部门监督管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦工作落实情况提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，第十二届全国人大常委会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（主席令32号，2019年8月26日修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（主席令39号，中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于2010年12月25日修订通过，2011年3月1日起施行）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014年7月；
- 6、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日起实施）；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（2019修正版）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院第592号令，2011年3月5日起施行）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正版）；
- 10、《陕西省地质灾害防治条例》（2017年9月29日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，2018年1月1日起施行）；
- 11、《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年12月1日）；
- 12、《陕西省<土地复垦条例>办法》（陕西省人民政府令第173号，2013年12月1日起施行）；
- 13、《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（陕西省人民政府令第205号，2018年1月1日起施行）。

（二）相关文件

- 1、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资源部办公厅，国土资规[2016]21号，2017年1月3日）；
- 2、《陕西省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土资环发[2017]11号，2017年2月20日）；
- 3、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50号）；

4、《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》陕国土资发[2018]92号；

5、《关于加快矿山地质环境治理恢复保证金返还的通知》（陕国土资发[2018]117号）；

6、陕西省国土资源厅《陕西省国土资源厅关于进一步落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法的通知》（陕国土资发〔2018〕120号）；

7、《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》陕西省自然资源厅 2019.1.11。

（三）规范规程

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；

3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

6、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）；

7、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

8、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91-2002）；

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；

10、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

11、《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）；

12、《造林技术规程》（GB/T15776—2016）；

13、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）；

14、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

15、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

16、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；

17、中国地质调查局印发《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；

18、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

29、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356-2014）；

20、《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》（LY/T2771-2016）；

21、《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）；

22、陕西省发展和改革委员会关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复（陕发改项目〔2017〕1606号）；

23、《陕西省水利建筑工程预算定额》（2017年）；

24、《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（2017年）；

25、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕39号）；

26、国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知（计价格〔2002〕1980号）；

27、《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格〔2002〕10号）；

28、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；

29、《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）。

（四）资料依据

1、《商南县酉金大理石矿地质简测报告》；

2、《陕西省商南县酉金大理石矿开发利用方案》，商洛市思达矿业有限责任公司，2016年2月；

3、《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，陕西奥杰矿业科技有限公司，2016年10月；

4、陕西省国土资源厅陕西省地质环境监测总站2005年完成的《陕西省地质灾害图册（商洛市分册）》；

5、《陕南山洪地质灾害受灾地区商南县地质灾害详细调查报告》，西北有色勘测工程公司，2012年3月；

6、《商南县土地利用现状图 I49G068053》1:10000（商南县国土资源局）2018年调查更新；

7、商南县湘河镇土地利用总体规划图调整完善《湘河镇土地利用总体规划图》（局部）1:10000（商南县国土资源局）2018年调查更新；

8、《商洛市商南县矿山地质环境详细调查报告》（商南县国土资源局，2017年12月）；

9、商洛市矿山地质环境详细调查项目成果报告《商洛商南县矿山地质环境环

境保护与治理规划（2017-2025年）》（商洛市国土资源局，2017年12月）；

10、《中国区域地质志（陕西志）》（陕西省地质调查院，2017年）；

11、《商洛土壤》（商洛地区土壤普查办公室编制，陕西人民出版社，1981年）；

12、本方案编制委托书。

上述法律法规、政策性文件、技术标准及规范、其他资料和以往工作成果是编制本矿山地质环境保护与土地复垦方案的主要依据。

四、方案适用年限

根据《陕西省商南县酉金大理石矿开发利用方案》，设计利用资源量*****，可采储量为*****，年生产规模为*****，露天开采，基建期*****年，服务年限*****年，矿山总服务年限5年。开采顺序为K1采区和K2采区同时开采。后期矿山恢复治理和土地复垦恢复期1年，监测管护期年限需3年，因此，本方案服务年限为9年，方案编制基准年为2020年，方案实施基准日以方案通过审查并公示公告之日为准。

考虑到矿山的生产服务年限较短，根据相关文件精神，将本方案适用期划分为9.0年（即2020年~2028年）。

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。未来矿山采矿许可证到期而无法顺延的，应将本方案的闭坑工作量提前完成。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制工作应严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第1部分通则为主要依据，确立技术路线，明确工作重点，同时结合矿山现状、《矿产资源开发利用方案》等资料进行。

我公司在接收业主委托后，立即组建了项目小组，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查和建设工程区域的地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点及矿区土地利用现状、土地总体规划情况等因素，依据矿区基础信息、拟建矿产开发利用及工程设计，评估矿山工程建设及开发活动对矿区地质环境及土地损毁的程度，探究矿山地质环境

恢复治理、土地复垦的可行性，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区；再根据工程建设方案及其对地质环境影响、破坏程度，对土地的损毁情况，分阶段部署地质环境治理、土地复垦及监管及养护工程，估算工程费用，为矿山地质环境保护及土地复垦提供技术支持，为政府监督提供依据。工作程序见图 0-1。

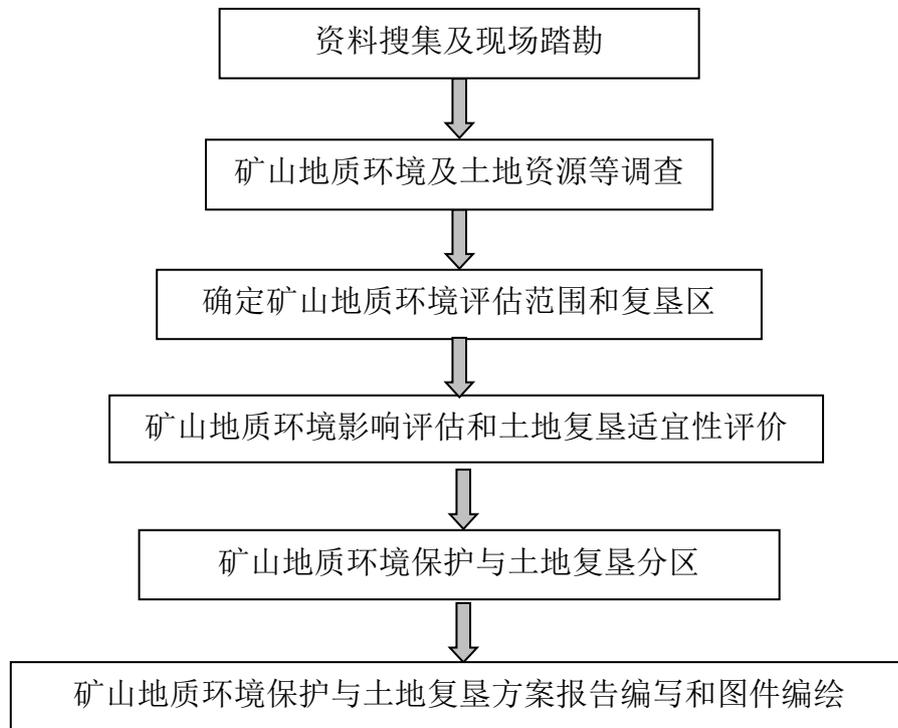


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集

搜集有关工作区的社会经济、自然地理、区域地质环境、水文气象、矿产勘查、矿山建设开发利用方案和地质灾害调查与区划等基础资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、土地利用情况、土地损毁现状及存在的问题、建设工程规模等，开展综合研究，初步确定矿山地质环境影响评估的范围及评估级别，确定复垦区并对复垦适宜性做出评价，明确调查区范围及本次工作的重点，以指导野外调查工作。

2、野外工作方法

野外调查采用 1:2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

（1）路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造

线走向这一原则，沿小岭观村布置调查线路，迅速了解区内地形地貌，地质遗迹，土地利用、土壤植被、人类工程活动、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水文等情况，编绘工作区地质环境底图，以便为方案编制提供可靠依据。

(2) 地质环境点调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、建设工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、发灾原因等，了解建设工程区可能存在的地质环境问题。

(3) 公众采访调查法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解矿区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地镇、县自然资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、室内资料整理

在研究以往资料的基础上，综合分析既有资料和实地调查资料，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）为依据，结合现有《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），编制了《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及附图。以文、图形式反映各类地质隐患、土地损毁分布及其与地质环境的相互关系，地质环境影响程度及治理分区、土地复垦范围划定，确定矿山地质环境保护、土地复垦及监测工程方案及总体工程部署，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案和工程概算。

（三）完成工作量

2019年11月，我公司接受任务后，即组织专业技术人员于11月23日~27日完成了已有相关资料收集、工作计划制定、工作大纲编写等工作；在熟悉、分析已有资料的基础上，于11月28日~12月1日进行了矿山地质环境野外调查，进一步查明区内地质环境现状与土地资源现状；12月26日，完成了室内资料整理分析、图件和报告的初步编写。完成工作量见表0-1：

表 0-1 完成工作量表

名称	单位	工作量	备注	
调查面积	km ²	0.38		
评估面积	km ²	0.266		
调查线路	km	3.8	沿流域调查，重点区域采用穿插法调查	
矿山地质环境调查点	地质环境点	个	8	包括地层岩性、地质构造及其他地质现象
	地形地貌点	个	5	区内主要地貌类型调查
	含水层调查点	个	2	沟、支沟沟道
	水土污染点	个	2	
土地复垦工作调查点	矿山地面工程调查点	个	7	工业场地、矿山道路及露天采场等工程建设地点
	村庄调查点	个	1	小岭观村
	土地类型调查点	个	5	项目区内所有土地类型
	土壤剖面开挖点	个	2	
公众参与调查访问	人	22	小岭观村	
数码照片	张	15	调查点配套照片	
无人机录像	min	5	拟建工程地点、地形地貌等	
室内收集（整理）资料	份	8	开发利用方案、地质报告等相关资料	
土地利用现状图	幅	1	1:1 万标准图幅	
土地利用总体规划图	幅	1	1:1 万标准图幅	

（四）工作质量评述

本次调查与评估工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《全国矿山地质环境调查技术要求》和《土地复垦质量控制标准》的要求组织实施。野外调查工作是在广泛搜集评估区地质勘查、地质灾害调查与区划、土地复垦工程等资料的基础上开展的，同时通过走访、座谈等形式广泛征集了县、镇、村政府部门及当地村民的意见和建议。基础资料均由工程技术人员和矿山企业现场技术人员野外实测或搜集，保证了第一手资料的准确性和可靠性；

工作程序、方法、内容和工作程度均满足相关技术规范、规定要求，保障工作质量。

（五）承诺书

1、矿山企业承诺书

《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》为陕西奥杰矿业科技有限公司与我公司（商洛市思达矿业有限责任公司）共同合作编制完成。我公司提供了《开发利用方案》等相关资料及数据，我公司承诺对方案编制所提供的资料及数据的真实性、科学性负责，并承诺对提供的资料负法律责任。

2、编制单位承诺书

陕西奥杰矿业科技有限公司根据商洛市思达矿业有限责任公司提供的《开发利用方案》等相关资料及数据并严格按照国家法律法规及相关技术规范进行《大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制，承诺对本方案中相关数据的真实性、科学性及其结论的可靠性负责，并承诺对报告中涉及内容负法律责任。

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：商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿位于商南湘河镇小岭观村一带，行政区划属陕西省商洛市商南县湘河镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经*****，北纬*****。

交通位置：矿区距商南县城约 80km，距湘河镇约 20km，矿区距商陨路 1km，矿区有乡村公路相通，交通条件较好。（见图 1-1 矿区交通位置图）。

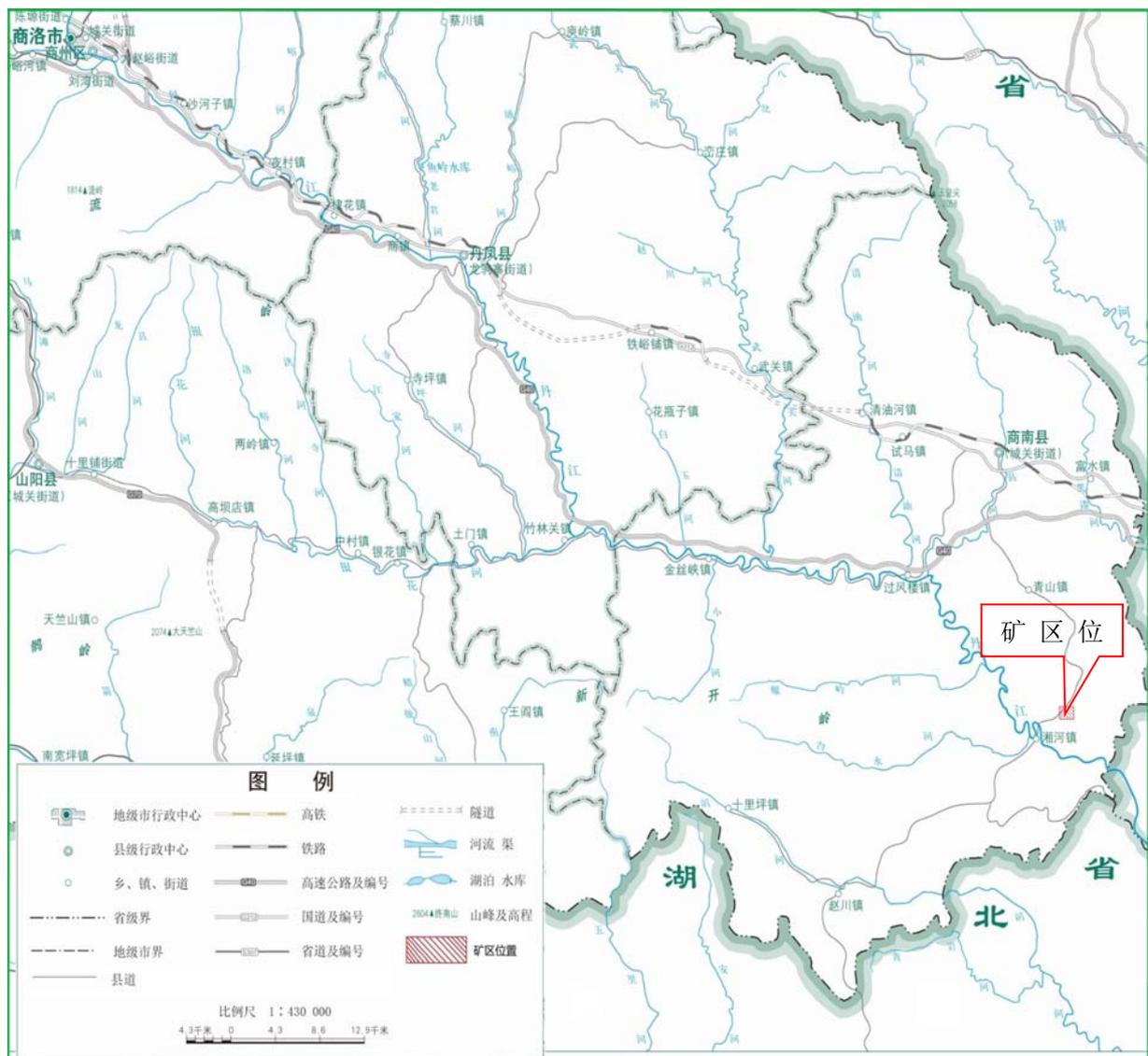


图 1-1 矿区交通位置图

(二) 矿山基本情况

1、企业概况

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿，采矿权人为商洛市思达矿业有限责任公司，经济类型为有限责任公司，住所位于陕西省商洛市商南县。统一社会信用代码*****，成立时间为2007年1月12日，经营范围为矿产品（管理品种除外）销售。法定代表人赵天和。

2、矿山概况

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿所持矿权设置情况如下：

证 号：*****；

地 址：陕西省商南县；

矿山名称：商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：大理岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：4万立方米/年；

矿区面积：0.10平方公里；

开采标高：600米~400米；

有效期限：叁年(自2017年5月22日至2020年5月22日)；

发证机关：商洛市国土资源局。

二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由4个拐点圈定，矿区面积0.10km²，开采矿种为大理岩，开采深度：600~400米，矿区范围拐点坐标对照表，见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标对照表

序号	1980 西安坐标		2000 国家大地坐标	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****

根据《商南县矿产资源规划2015~2020》及经现场调查，周边无永久性建构筑物、风景区及文物保护区等限制矿床开采区域。矿区北侧为陕西省商南县湘河镇豆腐尖铜多

金属矿普查区，东侧为小田沟与孤山沟辉绿岩板岩（铁质）矿区，南侧无矿权分布，西侧有商南县湘河镇凤翔沟大理石矿和红鱼村楼房沟大理石矿。本矿与临近矿权无纠纷、无重叠关系。矿权设置情况见图 1-2。

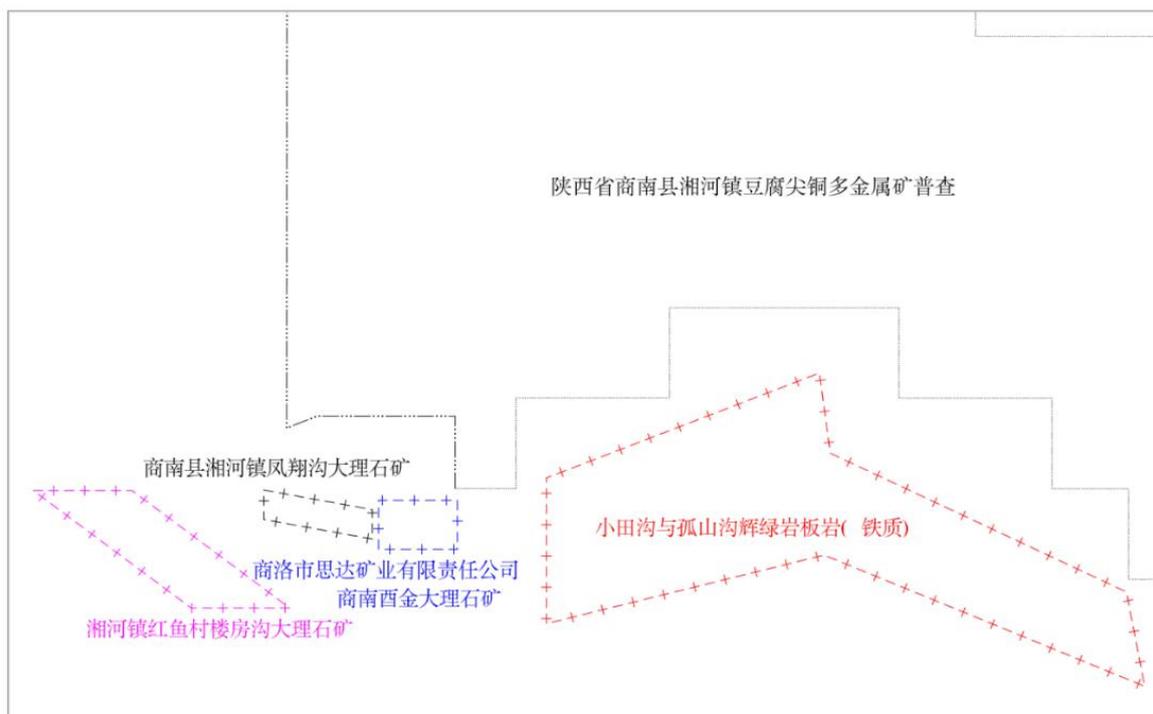


图 1-2 商南西金大理石矿周边矿权设置

三、矿山开发利用方案概述

2016 年 2 月，商洛市思达矿业有限责任公司编写、提交了《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿开发利用方案》，内容简述如下：

（一）矿山开采对象及资源储量

矿山开采对象为矿区范围内所圈定的大理岩矿体 K1 和 K2，矿体设计开采标高为 400m~475m，开采矿种为大理岩。采矿证范围内设计利用资源量为*****，可采矿石量为*****。

（二）生产规模及服务年限

本次设计生产规模为*****的大理岩，基建期*****，服务年限*****。为小型山坡露天开采矿山。

（三）开采方式

根据矿区地质环境条件和矿体的赋存状况，确定本矿山为山坡露天开采，即采用先剥后采，先上后下，逐层开挖，以充分利用露天开采机械化程度高、生产能力大、成本低、作业条件好等优点。设计矿区内 K1、K2 矿体同时开采。

（四）露天开采境界

境界的边坡参数符合安全规程的要求，在确保剥采比合理的情况下，能够充分利用资源，在经济上是较合理的。具体如表 1-2。

表 1-2 圈定露天境界的主要参数

序号	项目名称	单位	具体参数
1	最高开采标高	m	K1: 445、K2: 472
2	露天底标高	m	K1: 400、K2: 400
3	最大垂高	m	K1: 45、K2: 72
4	台阶坡面角	度	90
5	台阶高度	m	5
6	小分层高度	m	1.25
7	安全平台宽度	m	3
8	清扫平台宽度	m	5
9	最小工作线长度	m	100
10	最小工作平台宽度	m	30

依据《开发利用方案》各台段矿石量计算结果，按每年开采*****计算，5年矿区开采结束。适用期（5年），K1采区开采至+400m平台，可形成+445m、440m、435m、430m、420m、415m、410m、405m和400m共9个稳定平台及其边坡；K2采区开采至+400m平台，可形成+465m、+460m、455m、450m、+445m、440m、435m、430m、420m、415m、410m、405m和400m共13个稳定平台及其边坡。根据矿山开采现状，结合预测适用期（5年）开采台段，依据矿区地形预测出方案适用期开采范围（图 1-3）。

表 1-3 K1、K2 矿体分层资源量计算表

台阶标高（m）	矿石量（10 ⁴ m ³ ）	服务年限（a）
472-465	*****	*****
465-460	*****	*****
460-455	*****	*****
455-450	*****	*****
450-455	*****	*****
455-450	*****	*****
450-445	*****	*****
445-440	*****	*****
440-435	*****	*****
435-430	*****	*****
430-425	*****	*****
425-420	*****	*****
420-415	*****	*****
415-410	*****	*****
410-405	*****	*****
405-400	*****	*****
合计	*****	*****

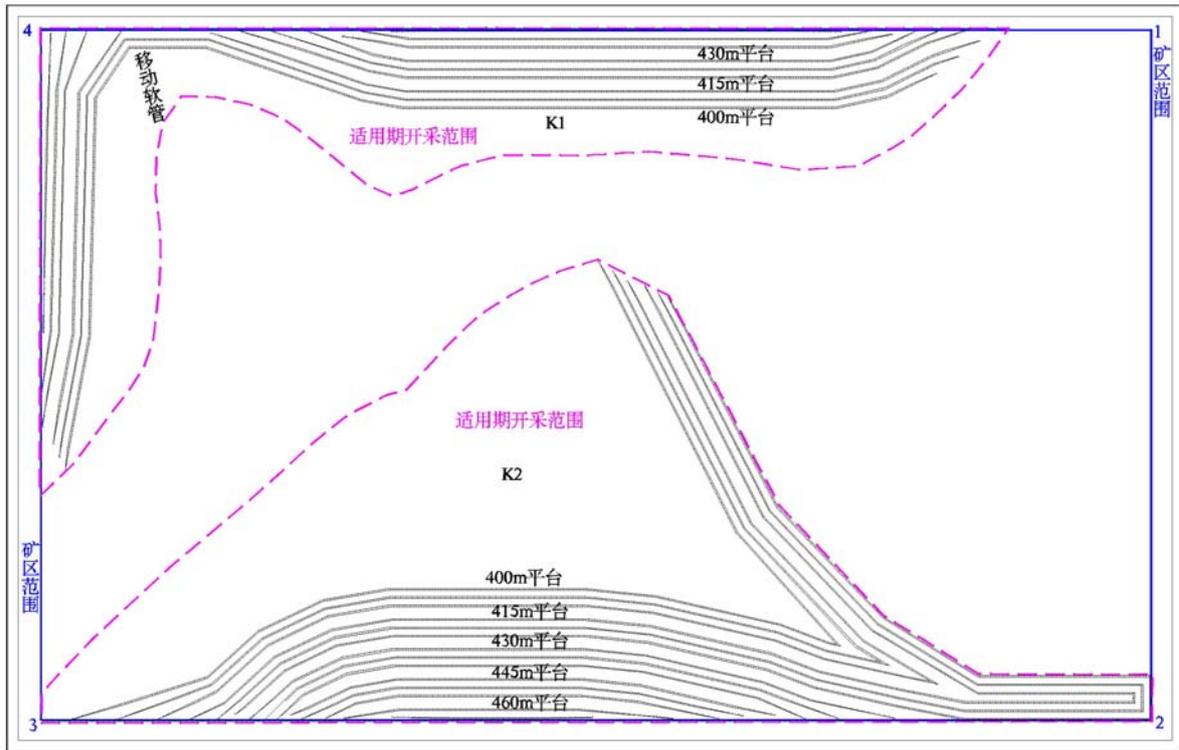


图 1-3 K1 矿体适用期开采范围图

(五) 采剥工作

1、开采参数（见露天开采剖面图 1-4）

台阶高度：5m；小分层高度：1.25m；工作台阶坡面角：90°；

最小工作平台宽度：30m；最终边坡角小于 60°。

2、工作面布置

矿山为山坡露天开采，根据矿区的地形地质条件和矿体赋存状况，工作面沿矿体走向布置，工作线推进为垂直矿体走向方向，采用自上而下的台阶式分层开采方法。

3、采矿工艺

采用圆盘锯开采，开采工艺为：剥离—开掘堑沟—回采锯切—叉装运输—清渣排弃。

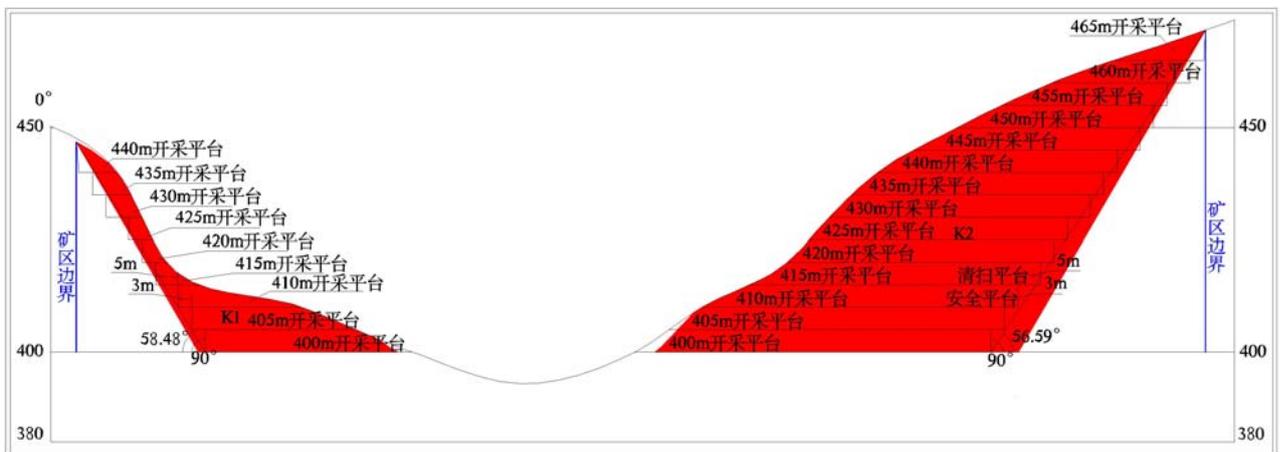


图 1-4 露天开采边坡剖面

（五）开拓运输方案

1、开拓运输方式

公路开拓汽车运输销售。

2、开拓系统布置（详见总平面布置图 1-5）

矿山属山坡露天开采，公路开拓汽车运输。矿山目前属于较原始状态，前期未修建任何道路，新建矿山道路从通村公路处向南北两侧矿体开采位置修建。新建露天矿山道路的路线布置方式采用折返式布置。

（六）矿区开采总顺序与首采地段选择

矿体自上而下台阶式开采，首采地段：K1 矿体北部最高水平+440m 平台；K2 矿体南部最高水平+465m 平台。

（七）矿山基建

（1）备采工程

K1 矿体首采区设置在 440m 平台，K2 矿体首采区设置在 465m 平台。基建完成后，K1 矿体将形成 440m 采准平台，K2 矿体将形成 465m 采准平台。工作线近东西方向布置，K1 采场工作面向南方向推进，K2 采场工作面向北方向推进。采准基建工程量约 $1.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，基建期约 3 个月。

（2）道路工程

新建道路工程：设计上山道路总长约 1.8km，道路路面宽度 5m，道路工程约 2 个月。

（3）基建期为 0.6 年（其中道路工程 2 个月，采准工作 3 个月，达产期 2 个月），各基建项目可交叉作业。

（八）边坡护理

露天采场终了边坡设计安全平台 3m，清扫平台 5m，安全、清扫平台间隔设置；终了台段坡面角 90° ，最终边坡角小于 60° 。本矿山终了边坡岩石致密坚硬、结构较均一，未受构造和岩体破坏，节理裂隙不甚发育，风化与蚀变微弱，力学强度高，干抗压强度一般 60—200MPa，溶蚀现象不发育；边坡高度 0~70m，最大边坡角符合安全边坡角度。

距离最终边坡 10~20m 的范围内，采用预裂爆破、光面爆破等控制爆破技术，以减小爆破对边坡稳定性的影响。

矿山在各清扫平台设置永久性截排水沟，在生产过程中在工作平台上设置临时排水沟，水沟坡度 3‰，保证采场雨季排水畅通。

定期对掉落在安全平台、清扫平台上的岩块进行清理；防止发生滚石伤人等事故，保证安全生产。

矿山在生产过程中，必须加强露天边坡稳定性的观测与护理，确保露天采矿场的安

全。如生产中发现有不良地质构造，如大的断层、滑坡体等，则必须重新调整露天境界，将边坡角限定在安全许可的范围内。

（九）废渣废石综合利用

本矿矿权范围内，剥离量为 $0.64 \times 10^4 \text{t}$ ，围岩岩石硬度较硬，是上好的建筑用石料，本设计对剥离的围岩全部加以综合利用，可作为建筑石料进行销售、修建矿山道路消耗、矿山基建使用。因此，矿山不设置排土场。

矿山上部覆盖层主要为第四系残坡积物，本矿的剥离物黄棕壤 $1.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计作为复垦表土使用，矿山在工业场地附近设临时堆土场，用于前期剥离表土的堆放。

（十）矿山防治水方案

矿区地表水体不发育，矿区中部的大鼓洞河流常年流水。矿区内大多基岩裸露，有利于雨季雨水汇集，补充水源不足。矿层资源量估算最低标高为 400m，高于当地最低侵蚀基准面 380m，未来开采矿石有利于采场水的自然排泄。区内构造简单，含矿岩层岩性相对单一，区域风化岩石裂隙发育不发达，渗入性较差，此外，矿区无大的储水构造，因此，矿区水文地质条件不利于地下水的补给与储存。水文地质条件简单。

根据开发利用方案，为防止雨水进入露天采场，影响安全生产，在最终境界四周设置截排水沟。水沟净断面为梯形（上底 35cm、下底 30cm、高 35cm），水沟用 C10 混凝土支护。外围水沟部分地段坡度较大，需采取人工加粗或底流式消能措施。

露天采场内主要截排水沟分别设置在各清扫平台上，其他平台上只设置临时截排水沟，水沟坡度 3‰，使露天境界内的水能够沿水沟自流排出。

采矿生产废水水质简单，对附近地表水环境造影响较轻。

（十一）工程布局

矿山总平面布置主要由露天采场、矿山道路和工业场地组成（详见总平面布置图 1-5）。

1、露天采场

根据《开发利用方案》，后期露天开采境界全部位于采矿证范围内，K1 矿体设计开采标高为 400m—445m，圈定的露天开采境界南北长 106m，东西宽 340m，露天采场终了境界占地 1.73hm^2 ，矿山首采区位于露天采场北部 445m 平台，底平台标高 400m。K2 矿体设计开采标高为 400m—470m，圈定的露天开采境界南北长 70m，东西宽 360m，露天采场终了境界占地 2.50hm^2 ，首采区位于露天采场南部 472m 平台，底平台标高 400m。矿区最低侵蚀基准面标高为 +380m。

2、矿山道路

矿山采用露天开采，公路运输开拓，道路宽约 5.0m，K1 采区新建道路长约 0.30km 的矿建运输道路，占地 0.15hm^2 。K2 采区新建道路长约 0.80km 的矿建运输道路（其中

0.60km 道路位于采场，后期开采消除），K2 采区矿山道路最终占地 0.10hm²。矿山道路将采场、工业场地和通村公路连通。开采后矿石经矿山运输道路直接运出销售。

3、工业场地

矿山工业场地布置在矿区外南侧，位于通村公路旁平坦处，占地 0.08hm²。矿山工业场地设挡墙和排水设施，及时将沟道径流排走。主要包括生活区、办公区和堆矿场。

4、移动水箱

K1 矿体高位水箱修建在矿体的北侧高程+450m 处，K2 矿体高位水箱修建在矿体的南侧高程+470m 处。矿区共设 2 处水箱，水源取自矿区中部大鼓洞河。高位水箱单箱容积为 30m³，上下水用管道连接。

5、爆破器材库

本矿山采用锯切开采，无需爆破。

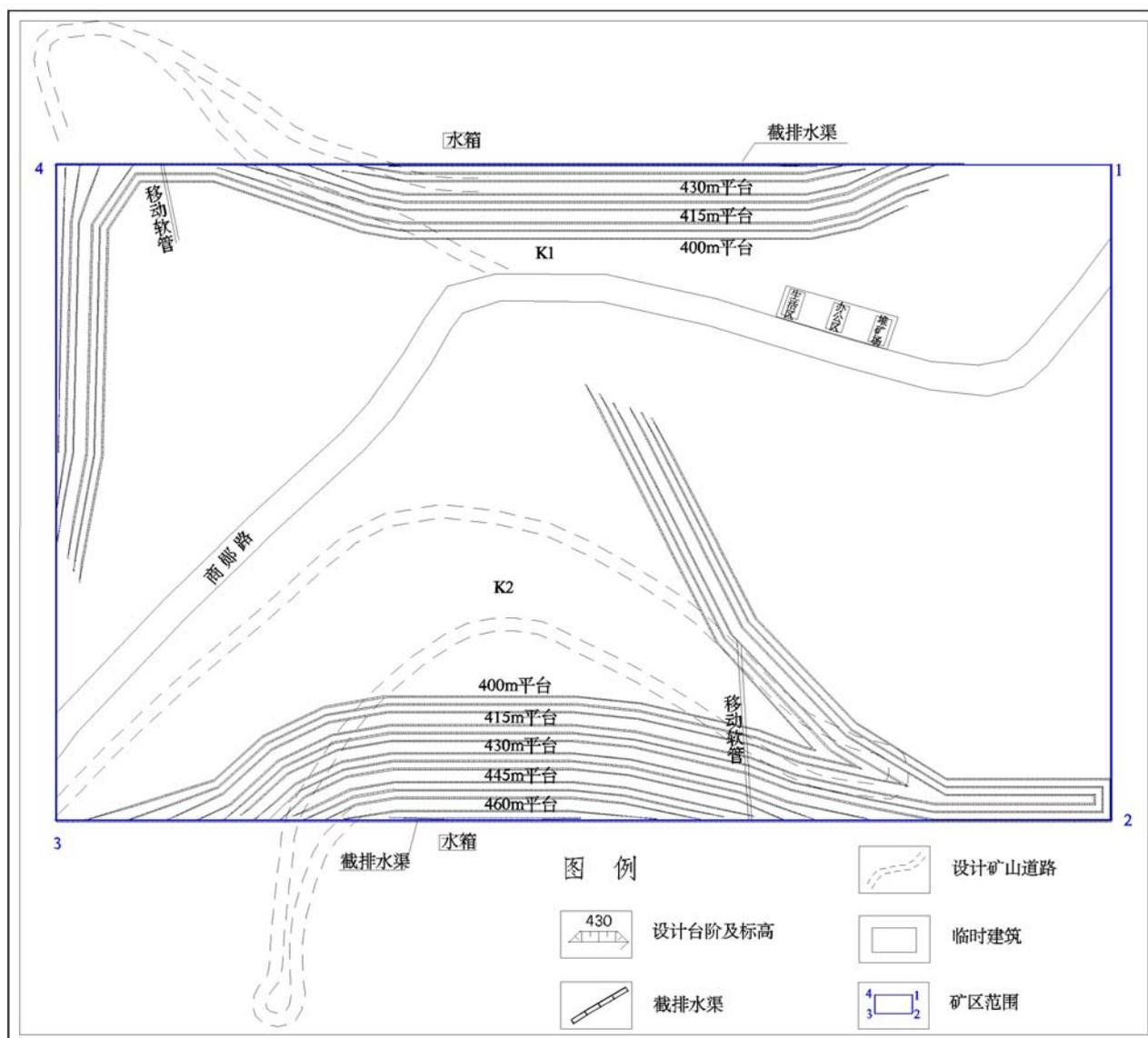


图 1-5 矿区总平面布置图

（十二）矿山地面工程占地概况

根据《开发利用方案》，商南西金大理石矿拟建工程有露天采场、矿山道路和工业场地。拟建工程占地面积详见表 1-4。

表 1-4 矿山地面工程占地面积一览表

序号	矿山工程		面积 (hm ²)	备注
1	K1 采区	露天采场	2.13	拟建
		矿山道路	0.15	拟建
2	K2 采区	露天采场	3.13	拟建
		矿山道路	0.10	拟建
3	工业场地		0.08	拟建
合计			5.59	/

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

矿山建于 2005 年。矿山名称商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿，采矿权人为商洛市思达矿业有限责任公司，企业经济类型属有限责任公司。

建矿至 2016 年，商洛市思达矿业有限责任公司编制提交了《陕西省商南县西金大理石矿开发利用方案》，设计生产规模*****，设计服务年限*****，露天自上而下台阶式锯切开采，公路开拓汽车运输。企业一直按照相关规定延续采矿证，至 2019 年 12 月，由于市场原因，矿山一直未开采。

（二）矿山开采现状

根据野外调查，矿山企业一直按照规定延续采矿权。由于市场等原因，矿山企业自取得采矿权以来，未进行资源开采。原设计的开采方式、开采规模及服务年限等现状均未改变，后期开采直接销售原矿。由于矿山停产时间较长，原探矿工程地貌均已自然恢复。现状处于停产期，矿区内存在原商郎路修建堆料场 1 处，目前堆料场已清空，企业正在办理采矿权延续相关手续。

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处北亚热带向暖温带的过渡地带，气候温暖，雨量充沛，四季分明。年平均气温为 14.6℃，7 月最高，1 月最低，平均温度分别为 26.0℃和 1.5℃。极端最高气温为 41.3℃（2006 年 6 月 17 日），极端最低气温为-13.1℃（1991 年 12 月 28 日）。全年无霜期平均为 216 天。最早冻土日期为 11 月 18 日，最晚解冻日期为 3 月 11 日，最大冻土深度 14cm，多年最大平均冻土深度 10cm。

区内降水量比较丰富，多年平均降水量 829.8mm，多年最大降水量为 1307.8mm（1983 年），日最大降雨量达 199.7mm（2010 年 7 月 24 日），多年最小降水量为 549.5mm（1999 年），平均年降雨日为 137 天。降雨量≥1000mm 的年份有 1958 年、1964 年、1980 年、1983 年、1984 年、1998 年和 2003 年。年内降水分布极不均匀，近 20 年春、夏、秋、冬平均降水量分别为 111mm、359mm、338mm、54mm，夏季最多，冬季最少。降雨多集中在 7、8、9 月，降水量占年总降水量的 52%左右，其中以 7 月份为最多。

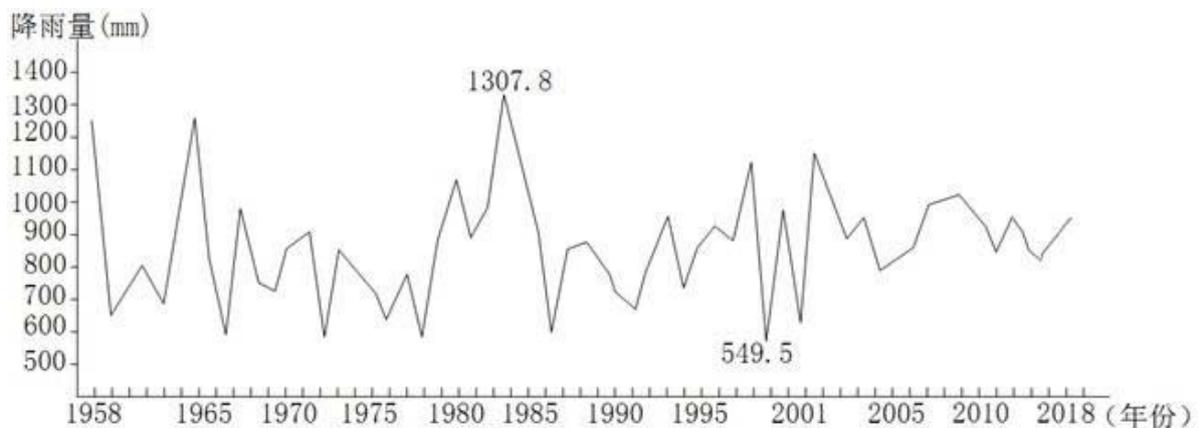


图 2-1 商南县多年(1980-2018)降水量曲线图

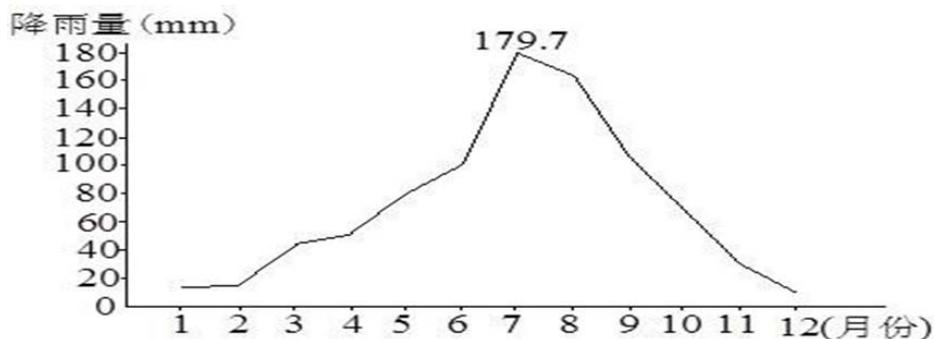


图 2-2 商南县多年月平均降水量曲线图

（二）水文

矿区位于丹江东岸，相距约 4km，区内地表径流补向南西给丹江。丹江为汉江一级支流，发源于商州境内的秦岭主脊南坡，流经丹凤竹林关后自西向东穿过县境中部，由月亮湾进入河南省。商南境内丹江干流全长 89.5km，集水面积 1743km²。按河段特征，可分为两个河段：一是竹林关至县河口段，长约 45.5km，为宽谷和峡谷相间出现的串珠状河段，湾多滩少，每一湾道的凸岸都形成大块的滩地；二是县河口至省界河段，长约 44km，通称湘河峡谷，谷呈“V”形，谷坡坡度 30°—60°，谷底宽 120—200m，局部地段深切。丹江在洪水期水深 5—5.5m，流速 5.5—6m³/s；常水期水深 1.5—2m，流速 1.2m³/s；枯水期水深 0.5—1m，流速 0.5—0.7 m³/s。

丹江自北而南从矿区西部流过，矿区内主要地表径流为中部大鼓洞河，由北东向南西注入丹江。次级沟溪弱发育，并呈南北向树枝状伸展，水量较小，多为季节性流水。

矿区内矿体最低开采标高（400m）位于当地侵蚀基准面（380m）之上，受水、汇水面积均小，排泄顺利，各支沟水流汇入矿区中部大鼓洞河，最终向西南汇入丹江。大鼓洞河对矿区含水层影响较轻，地表水体对矿床开采影响较小。（见矿区周边水系分布图 2-3）。

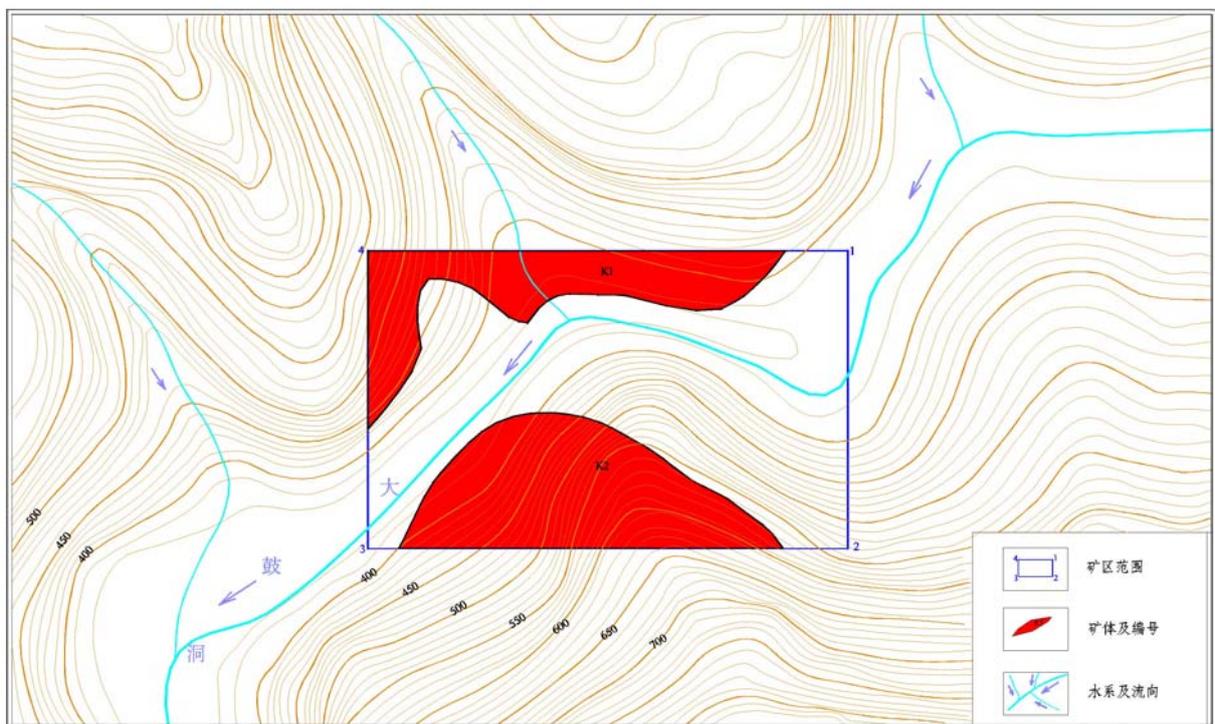
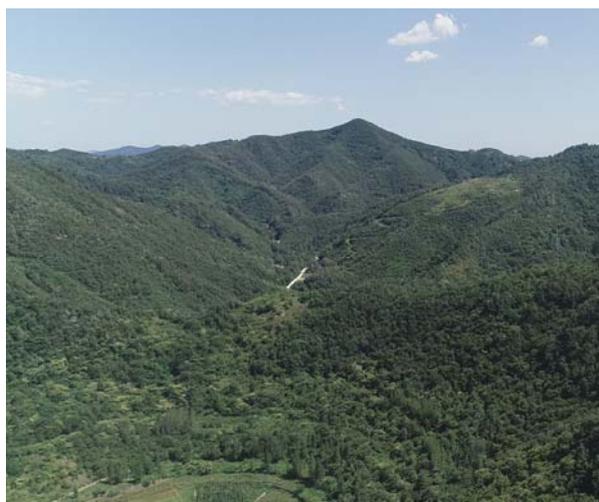


图2-3 矿区水系分布图

（三）地形地貌

矿区地貌单元属秦岭南部蟒岭南麓的低山区，地势总体上中部底两侧高。最高海拔620m，最低海拔380m，相对高差140m，总体呈近南西至北东向展布，地势较陡。大鼓洞河北东至南西向展布，评估区支沟分布，沟谷狭窄，谷坡较。坡度一般在20°—35°。植被覆盖较好。

当地最低侵蚀基准面为380m。山坡、山脊一般堆积有厚0.5~1m的残坡积层。地形地貌条件复杂程度中等。（照片2-1）。



照片 2-1 低山地形地貌（镜向 40°）



照片 2-2 松栎混交

（四）植被

评估区及周边植被发育，针阔叶混交林、灌草丛生。主要乔木树种有油松、华山松、栓皮栎、刺槐等松栎混交林，经济树种有油桐、生漆、桑等；灌木有马桑、荆条、连翘和葛藤等耐旱种类。草本植物常见的有铁杆蒿、白茅、毛苕子、小冠花、狗牙根和蒲公英等（详见照片2-2）。

（五）土壤

据野外调查，评估区内土壤为黄褐土。由风化物残积母质或坡积母质发育形成的土壤，团粒结构。土体深厚，土壤呈黄褐色或黄棕色，质地粘重（粘壤土至粘土），土层紧实，尤以心底土中的粘粒聚积明显，表土层和底土层质地稍轻。尤其是受耕作影响较深的土壤和白浆化（漂洗）黄褐土，表土质地更轻，多为粘壤土，甚至壤土。土壤呈中性，pH6.5-7.5，有机质平均含量2.57%，全氮含量约0.14%，碱解氮141ppm，速效磷19ppm，速效钾185ppm，盐基饱和度≥80%，自上而下增高（见林地土壤剖面图2-4、林地土壤剖面图2-5）。



图 2-4 乔木林地土壤剖面图



图 2-5 其他林地土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区出露地层由新到老有：第四系冲积洪积层（ Q_4 ），元古界耀岭河组上段（ Qny^1 ），元古界陡岭岩群（ Pt_1Xgn ），奥陶系吊床沟组（ O_2d ），现分述如下。

1、第四系冲积洪积层（ Q_4 ）：该地层主要出露在矿区中部的河道周边的阶地上，厚度在 1—2m，主要为冲击砂砾石、砂石等。

2、元古界耀岭河组上段（ Qny^1 ）：该地层主要出露在矿区外北部，产状为 $358^\circ-2^\circ \angle 59^\circ-60^\circ$ 。主要岩性为灰绿色绿泥绿帘钠长片岩。

3、元古界陡岭岩群（ Pt_1Xgn ）：该地层主要出露在矿区外西北部，产状为 $359^\circ \angle 59^\circ$ ，主要岩性为湘河片麻岩黑云云斜长片麻岩、矽线片麻岩、石榴石片麻岩。

4、奥陶系吊床沟组（ O_2d ）：该地层在矿区基本全区出露，产状为 $30-45^\circ \angle 60^\circ$ ，主要岩性为中厚层大理岩、结晶灰岩、白云岩、泥质条带泥灰岩。

(二) 地质构造

1、构造

矿区地层单斜构造，区内地层呈较陡的单斜层，有少许褶皱现象，但仅分布局部地段。

2、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，商南县湘河镇境内未发生过破坏性地震。《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），商南县湘河镇地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱周期为 0.35s，地震烈度为 VI 度。本矿区属稳定区。

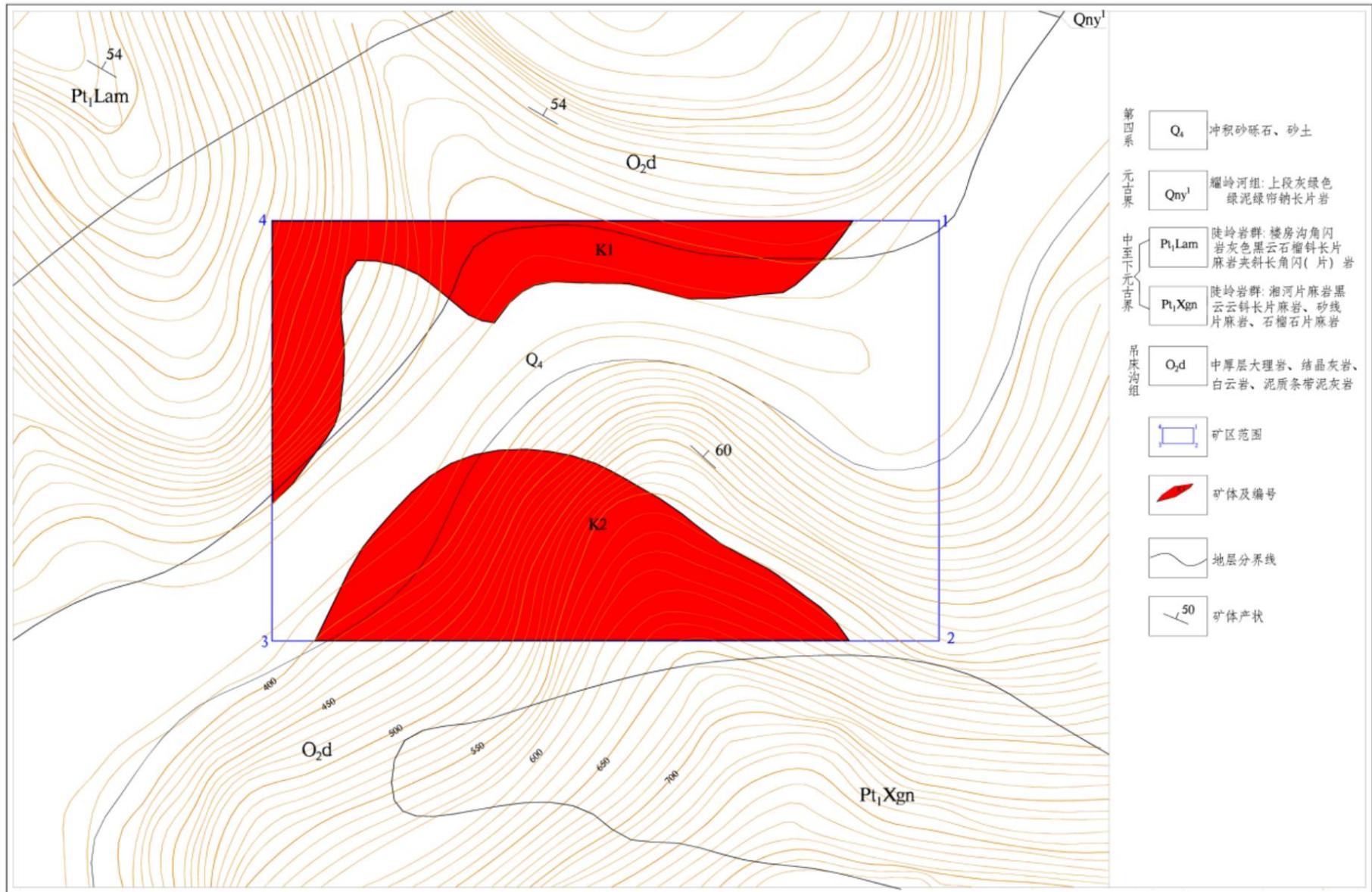


图 2-6 大理岩矿地形地质图

3、岩浆岩

矿区内无岩浆岩出露。

(三) 水文地质

1、区域水文

区域含水层为第四系松散岩类和奥陶系吊床沟组的中、厚层状大理岩层。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。由于本区地形切割强烈，沟谷发育，裂隙潜水径流短、排泄快，地下水有着良好的交替循环条件，其动态变化受大气降水影响明显。根据含水介质的不同，调查区地下水类型为第四系孔隙含水层、基岩裂隙含水层。

2、矿区水文地质

矿区地表水体不发育，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 620m，最低标高 380m，平均相对高差 140m。矿区内最低侵蚀基准面为 380m，矿层资源量估算最低标高为 400m，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。

3、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。

(1) 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。

(2) 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。矿区内主要含水层，雨季水量较小，未来对矿体开采影响较小，水量会随裂缝发育程度变化，总体对露天采场影响较小。

4、补、径、排条件

本区地貌类型属构造剥蚀低中山区，山体走向与地层走向近于垂直，大气降水补给浅部裂隙，经短途迳流向邻近沟谷排泄。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。

综上所述，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（见图 2-7）。

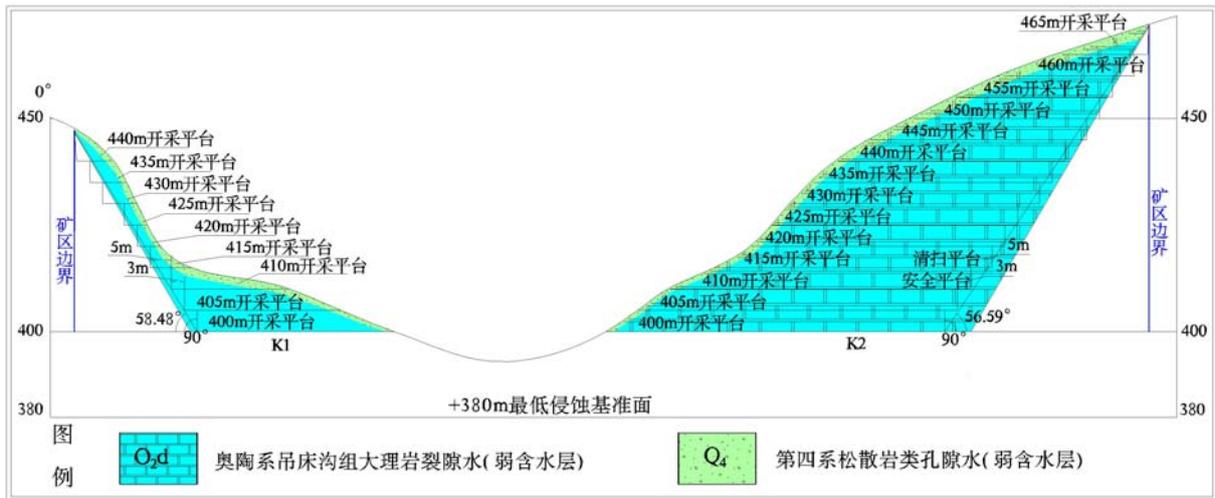


图 2-7 矿区水文地质剖面图（比例尺 1: 1000）

（四）工程地质

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—较坚硬中厚层状大理岩类及碎石土类：

（1）坚硬—较坚硬岩类

区内岩体为块状坚硬的大理岩、灰岩、燧石条带白云质灰岩、结晶灰岩及白云岩等，岩石岩性均一，层位稳定，中-细粒变晶结构、块状构造，致密坚硬。岩石强度较高，稳定性好。

（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。

（五）矿体地质特征

商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿体赋存于奥陶系吊床沟组（O_{2d}）地层中，矿体呈层状，产状与地层产状一致。矿区内圈定 2 个工业矿体，叙述如下：

矿体基本在矿区内全区出露，矿山开采标高为 400m—600m，根据地形将矿体分为南北两个矿体，分别为 K1、K2 矿体。其大理石矿石为白色、米黄色，偶有红褐色杂线。K1 矿体地表出露长度为 360m，出露标高在 400—445m 之间，赋存标高 400—445m 之间。K2 矿体地表出露长度为 374m，出露标高在 403—472m 之间，赋存标高 400—472m 之间。矿体主要由结构致密的方解石组成，矿体产状相对稳定，变化不大，一般为 0°∠60°。

三、矿区社会经济概况

商南，依秦岭而居，源丹江而兴，衔豫接楚、地联八县。气候温和，风光旖旎，物阜民淳。全县辖 10 个镇（办），108 个行政村 18 个社区，总面积 2307km²，总人口 24.6

万。2018年，全年地区生产总值87.90亿元，按可比价格计算，比上年增长7.8%，呈现稳定增长的态势。分产业看，第一产业增加值11.91亿元，增长3.7%，对GDP增长的贡献率为4.12%，拉动经济增长0.32个百分点；第二产业增加值46.17亿元，增长10.5%，对GDP增长的贡献率为71.32%，拉动经济增长5.56个百分点；第三产业增加值29.82亿元，增长5.5%，对GDP增长的贡献率为24.56%，拉动经济增长1.92个百分点。一、二、三产业的比重为13.55：52.53：33.92，一产、二产比重比上年分别降低0.45、2.47个百分点，三产比重比上年提高2.92个百分点。非公经济不断发展壮大，2018年，全县非公经济实现增加值49.32亿元，占GDP比重为56.11%，比上年提高1.08个百分点。总体看来，经济继续稳中向好，增速高于全国1.2个，低于全省、全市0.5个、0.2个百分点，保持了快速、持续和协调发展的态势。（资料来源：商南县2018年国民经济和社会发展统计公报）。

湘河镇位于商南县东南部，距商南县城38km，地处秦豫鄂三省结合部，商鄢路穿境而过，东与河南名镇紫荆关接壤，南边紧邻湖北省郧阳区白浪镇，西与赵川镇毗邻，北与青山镇为邻，丹江横贯中部，将全镇分为南北两个部分，古有水陆码头，是商南通往湖北、河南的东南门户，镇域面积224.8km²，辖11个行政村，2个社区，167个村民小组，7231户21374人。

湘河高山峡谷纵横，山环水绕，属北亚热带气候，冬季不冷，夏季较热，冬夏风向有明显变化，年降水量主要集中在夏季，一般在1000毫米左右。境内“高楼梳洗”、大岭观道教、古红鱼渡口、冷水河、莲花湖、莲花台河灯文化村等旅游资源丰富。境内以大红袍花椒、茶叶、香菇、油桐、油茶、水果柿子为重点的林果业和以亚洲蝎、巴戒猪、罗非鱼为重点的特种养殖蓬勃发展，初步形成“北畜、南禽、东林、西菌、中蝎”的产业合围态势。境内矿藏资源丰富，有大理石、米黄玉、矾、铁、镁、硅、金等矿产，极具开发潜力，在县域经济的发展中起着十分重要的作用。

调查发现，评估区范围内无村民居住。评估区植被覆盖较好，且以天然林木为主。本区经济结构以矿业和农业为主导。项目建设对于带动当地经济发展有巨大作用。湘河镇2016年~2018年社会经济概况见表2-1。

表 2-1 湘河镇 2016 年~2018 年社会经济概况表

年份	总人口 (人)	耕地面积 (亩)	人均耕地 (亩)	农业总产 值(万元)	财政收入 (万元)	农村居民人均 纯收入(元)
2018年	21374	15380	0.72	10217.30	29574.65	7532
2017年	21248	15380	0.72	9851.84	23104.11	7358
2016年	21015	15380	0.73	9739.43	21274.43	6983

数据来源：统计局“国民经济和社会发展统计公报”。

四、矿区土地利用现状

根据从商南县自然资源局收集的 1:1 万土地利用现状图以及《土地利用现状分类标准》（GB/T201010-2017），经查询统计可知，矿区土地类型和矿区外部土地类型划分为 4 个一级地类和 5 个二级地类。详见土地利用现状表 2-2 和矿区土地利用现状图（附图 2）。

表 2-2 矿区土地利用现状表 单位 hm^2

一级地类		二级地类		划定矿区	矿区外部	总面积 (hm^2)	占总面积 比例(%)
				面积 (hm^2)	面积 (hm^2)		
01	耕地	0103	旱地	1.46	0	1.46	13.93
03	林地	0301	乔木林地	5.96	0.45	6.41	61.16
		0307	其他林地	0.48	0.03	0.51	4.87
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.82	0	0.82	7.83
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	1.28	0	1.28	12.21
合计				10.00	0.48	10.48	100

1、矿区土地质量现状

(1) 耕地

矿区耕地主要分布在小岭观村沟道平缓处，面积为 1.46hm^2 。主要旱地（基本农田） 1.46hm^2 ，占项目区总面积的 13.92%。土壤类型为黄褐土。种植的农作物有玉米、土豆、蔬菜等，玉米亩产一般 400~800 斤，土豆亩产约 800~1000 斤左右。

(2) 林地

项目区林地以乔木林地为主，面积 6.42hm^2 ，其他林地面积 0.51hm^2 ，共占矿区面积的 67.06%。乔木区域天然林主要乔木树种有油松、栓皮栎、刺楸、槐树、阔杂类等；经济树种有核桃、板栗等；林下灌木有黄栌、抗子梢、连翘等，藤类主要为葛藤，草本有毛茛子、小冠花、狗牙根、蒲公英等。

土壤质量检测，pH 值一般在 6.3~6.8 之间，为弱酸性土壤。有机质含量约 1.59%，阳离子交换量在 13~17 cmol/kg 之间，氧化还原电位在 242~253 mv 之间。

2、矿区土地权属状况

依据湘河镇土地利用现状图，结合实地调查结果，项目区土地权属为陕西省商南县湘河镇。矿山企业临时用地手续正在办理当中。（见表 2-3）。

表 2-3 矿区土地利用权属表 单位: hm²

权属		地 类					合计
		01 耕地	03 林地		10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地	
		0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	1003 公路用地	1101 河流水面	
陕西省 商南县	湘河镇 小岭观村	1.46	6.41	0.51	0.82	1.28	10.48
合计		1.46	6.41	0.51	0.82	1.28	10.48

3、矿区基本农田情况

通过对商南县湘河镇土地利用总体规划图叠加分析，且与矿方相关部门求证，矿区分布有基本农田 1.46hm²。本项目已建及拟建工程项目均不存在征用、租用、损毁基本农田（见图 2-8，附图 4 和承诺书）。

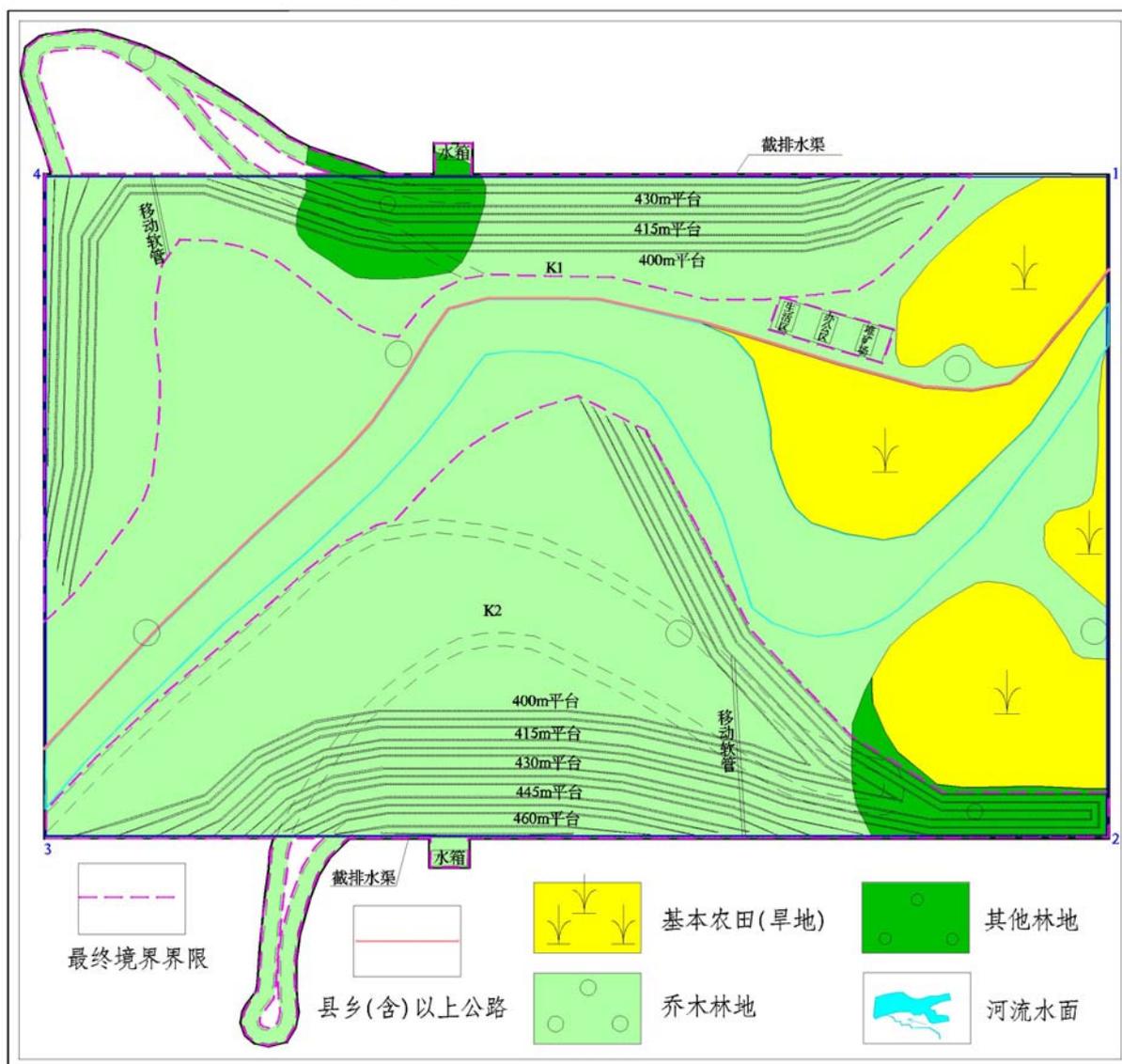


图 2-8 基本农田分布图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

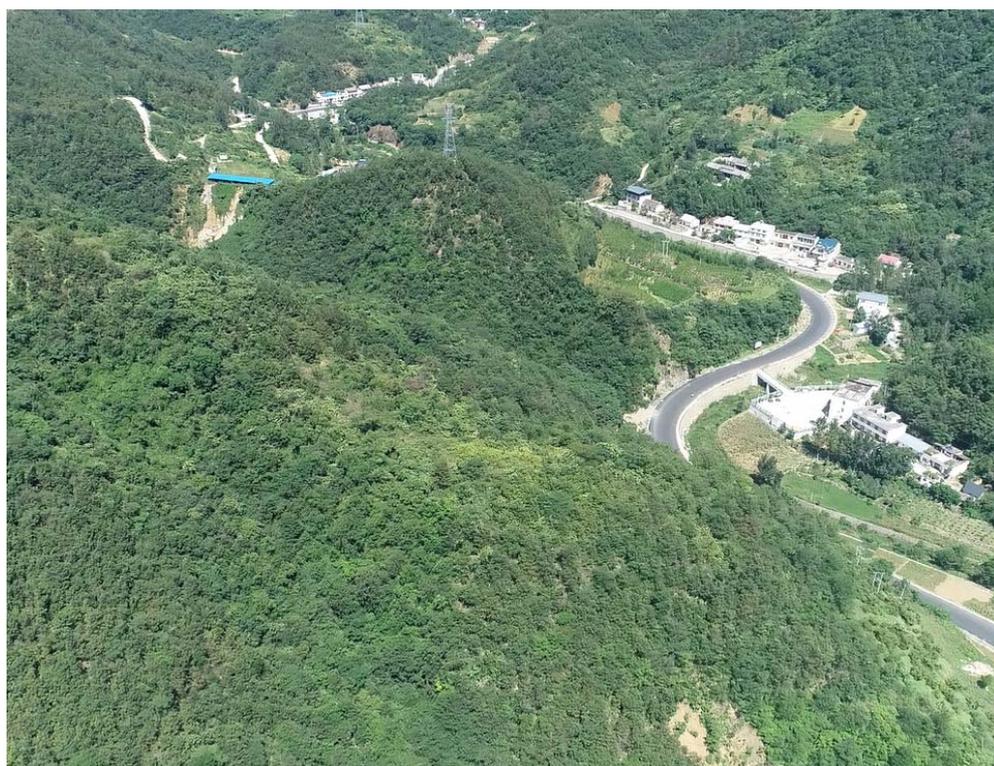
矿山及周边无重要的电力工程、铁路干线、主要交通干线、地质遗迹，也非重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹所在地等。矿区内无常驻居民，区内的人类工程活动主要与采矿活动相关，有修路、建房及采矿工程（见照片 2-4/图 2-9）。

1、修路，建屋

区内的切坡修路、建房主要为矿区外周边村民及周边矿山企业前期基建时的工程活动。目前大部分村民房屋、通村公路、商郎路修建工程已基本修建完善，且运行多年，经过长期自然修复及工程维护大部分修路、建房产生的边坡已基本稳定。

2、采矿工程

主要为周边矿山生产相关活动，周边大理石矿开采，场地建设，矿石运输等工程。后期本矿山工程主要为露天采矿工程、矿山道路和工业场地修建工程，露天采矿相关活动大面积破坏地表植被，对地形地貌景观影响严重。采矿开挖、剥离物堆放以及其它矿山设施的建设，使原来的土壤及植被遭到破坏。对地形地貌景观影响和破坏严重。



照片 2-4 矿山及周边人类活动情况（镜向 N）



图 2-9 矿山及周边人类工程活动图(1: 10 万)

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 本矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、原《方案》简介

根据调查询问，矿山前期编制有《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》。矿体位于矿区范围内部分服务年限 4.4 年，本方案规划治理期按 6.4 年计算，主要解决生产时矿山地质环境问题，建立矿山地质环境监测体系等。根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为两期：生产治理期和闭坑恢复治理期。

生产治理期：2016 年 11 月至 2021 年 3 月，建立矿山动态监测系统，对前期开采台阶进行覆土复绿。

闭坑恢复治理期：2021 年 4 月至 2023 年 3 月，对采矿活动过程中产生的台阶进行复绿，做好矿业活动影响停止区的恢复治理工作，加强日常监测。消除灾害隐患，恢复生态环境。矿体开采结束后，对采场进行复绿、临时建筑物拆除及复绿、矿山道路复绿等综合治理方案解决因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

2、原《恢复治理方案》治理工程完成情况

本次调查询问，矿山此前编制《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，但由于市场原因矿山一直未开采，无新地质环境问题，亦未按设计进行恢复治理，因此，在本方案通过评审和公告后，矿山将按本方案布置的工程实施。

(二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦工程

商南县富水镇华林石材厂是一家开采、加工和销售大理石为一体的私营企业，地址位于陕西省商洛市商南县城北东 80°方位，直距约 11.5km 处，行政区划隶属陕西省商洛市商南县富水镇管辖。矿区位于陕西省商南县富水镇龙王沟脑，距商南县城约 13km，距西（安）-南（京）铁路商南火车站约 14km，距 312 国道约 7km。矿区修建了矿山公路与通村公路、312 国道相接，交通较便利。

矿区属秦岭东段南麓，属低中山区，地势北高南低，地形切割较大，山高坡陡，海拔 1192-820m，一般多在 900-800m，坡度一般在 30°-35°之间，局部坡度较陡，最大高差小于 372m。矿区植被大部分为桦栎、刺柏树、刺槐、油松为主的松栎混交林，少量灌木林。

龙王沟大理石矿曾于 2014 年在 C1 采场部分地段进行过整平植树绿化。本次现场实地调查，C1 采场下部采矿台阶（约 1020m 标高）平台和上部台阶（约 1025m 标高）平台南侧边部进行了植树绿化，采取表土覆盖、平整、翻耕、培肥和管护措施，绿化面积约 0.62hm²，株行距 1-1.5m 不等，种植了刺柏树近 6000 株。目前大部长势良好（照片 2-5、照片 2-6）。



照片 2-5C1 采场下部平台绿化(镜像 120°) 照片 2-6C1 采场上部平台绿化(镜像 255°)

借鉴意义：复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择乔灌草相结合方式，可以较短时间内见到生态效果；露天采场选择高达

乔木和攀爬类灌木，因乔木高大灌木善爬，待其长成后可有效遮挡采场破损边坡。综上，商南县富水镇华林石材厂对矿山地质环境保护与土地复垦采取了行之有效的措施。且商南县富水镇华林石材厂所在地生态环境与本矿山较为接近，可以参考土壤重构工程和植被恢复工程，并结合当地实际情况进行设计。

因此，本方案将参照商南县富水镇华林石材厂的成功案例进行设计。上述治理项目均取得了显著的成效，柏树长势良好。在解决了部分亟待恢复治理的矿山地质环境问题的同时，也获得了一定的社会、经济效益。

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) 矿山地质环境调查概述

矿山地质环境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。实际调查了矿区自然地理、社会经济、土壤、生物资源多样性以及地质灾害分布特征、地形地貌景观、地下水污染、土地利用、土地损毁等情况,挖掘了土壤剖面,对矿区地质环境存在问题逐点调查、分析,了解其现状,预测发展趋势及结果,对矿山采矿活动破坏的土地类型和面积进行了统计。了解了矿山工程时空布局,初步确定了矿山评估、调查范围,评估级别。

(二) 土地资源调查概述

以矿区地形地质图结合项目区土地利用现状图、评估区卫星遥感影像和无人机拍摄影像资料,对本项目采场区所对应地表露天采场、工业场地和矿山道路进行现场调查、实地测量、拍照及记录,了解了已损毁土地的分布情况及拟损毁土地的现状情况。

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

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定,包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿区总面积0.10km²,矿山设计露天开采。

综合本区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素,确定本次矿山地质环境影响评估范围为:项目区采矿活动影响区所在的西金周边、露天采场、矿山道路和工业场地等范围。评估区面积约0.266km²,调查区面积约0.38km²,见评估区拐点坐标及面积表3-1。

表 3-1 评估区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标		拐点号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
评估区面积 0.266km ²					

2、评估级别

(1) 评估区重要程度

商南酉金大理石矿评估区内无常驻居民，后期有采矿人员约 15 人；无建筑设施、自然保护区和重要水源地，商郎路从矿区中间通过；评估区范围内破坏林地和工矿仓储用地，按附录 B 的规定，评估区重要程度属较重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级评定简表

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*****，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，确定本矿山生产建设规模为小型矿山。

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，地质环境条件复杂程度分级表对该矿山地质环境复杂程度进行分级（详见表 3-4）。

表3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
<p>采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。</p>	<p>采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。</p>	<p>采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。</p>
<p>矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。</p>	<p>矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。</p>	<p>矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。</p>
<p>地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大</p>	<p>地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。</p>	<p>地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。</p>
<p>现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。</p>	<p>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。</p>
<p>采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。</p>	<p>采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。</p>	<p>采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。</p>
<p>地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。</p>	<p>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。</p>	<p>地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。</p>
<p>注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。</p>		

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定评估区矿山地质环境复杂程度为**中等类型**。

(4) 评估级别

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

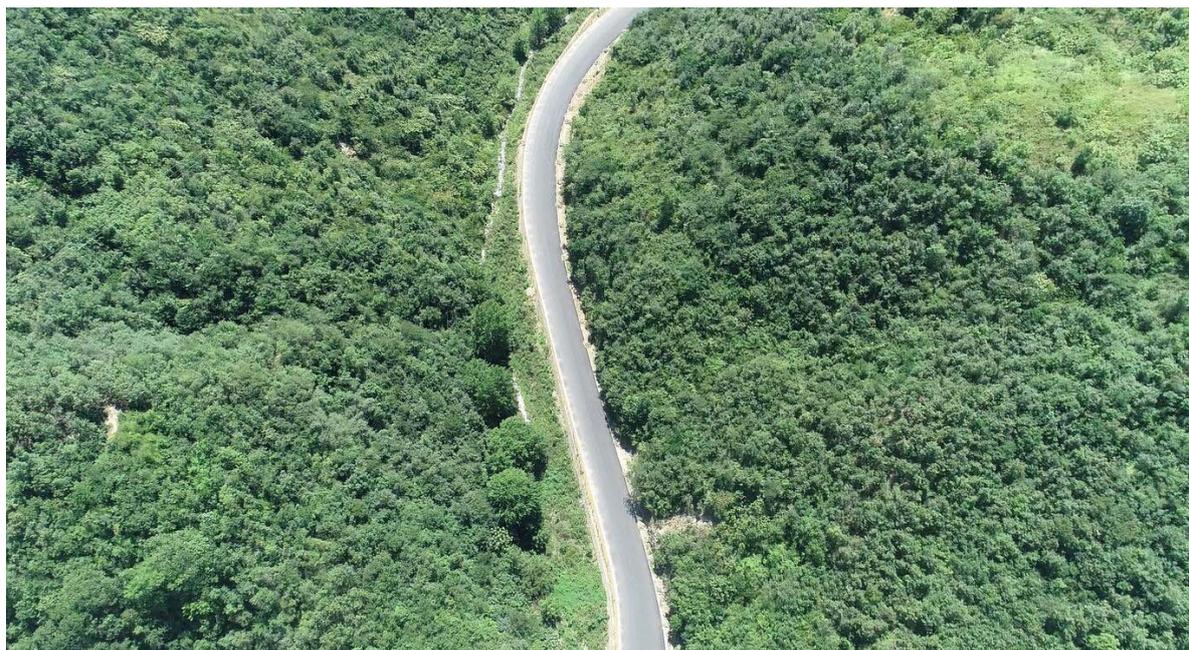
综上，矿山生产建设规模为小型，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度属中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 A，确定评估级别为二级评估。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据《陕南山洪地质灾害受灾地区商南县地质灾害详细调查报告》，评估区属地质灾害高易发区，但评估区内无在册地质灾害。

本次野外调查，评估区出露大理岩，岩体坚硬，岩石节理裂隙弱发育，风化弱，弱—极弱富水性。矿区植被发育，原始斜坡稳定，第四纪松散堆积物在沟谷谷底及边坡缓坡部位堆积较厚，陡坡较薄。在冲沟沟口地带无扇形堆积物。现状调查无地质灾害，现状危险性小。



照片 3-1 评估区现状（无人机摄镜向 214°）

2、矿山地质灾害预测分析

根据工程建设的整体布局和地质环境条件特征，结合《矿产资源开发利用方案》中对后期对矿山工程布置情况，本方案在以下区块分别进行预测评估：露天采场；矿山道路；工业场地。

（1）采矿活动可能遭受地质灾害的危险性预测评估

k1、k2 采区遭受地质灾害的危险性预测评估

现状调查评估区无地质灾，根据《开发利用方案》，K1、K2 采区 5 年开采结束，采矿相关工程均不在地质灾害影响范围，后期不会遭受其威胁。预测评估认为采矿活动遭受地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）采矿活动加剧地质灾害的危险性预测评估

k1、k2 采区加剧地质灾害的危险性预测评估

根据《开发利用方案》，K1、K2 采区 5 年开采结束。现状评估区无地质灾害，采矿相关工程均不会加剧地质灾害。预测评估认为采矿活动加剧地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）采矿工程引发地质灾害危险性预测评估

①K1、K2 采区露天采场引发地质灾害的预测评估

根据《开发利用方案》，设计为露天开采，采用自上而下圆盘锯切台阶式采矿方法；台阶高度 5m，台阶坡面角 90°；分层台阶高度 1.25m，坡面角 90°；安全平台 3m，清扫平台 5m。采剥矿石后形成的最终边坡角小于 60°。露天采场边坡岩性为奥陶系吊床沟组（O_{2d}），产状为 30°~45°∠60°，为中厚层大理岩、结晶灰岩、白云岩、泥质条带泥灰岩。岩石致密坚硬、结构较均一，未受构造和岩体破坏，节理裂隙不甚发育，风化与蚀变微弱，力学强度高。（见矿体开采终了剖面图 3-1、3-2，采区露天境界参数表 3-6）。

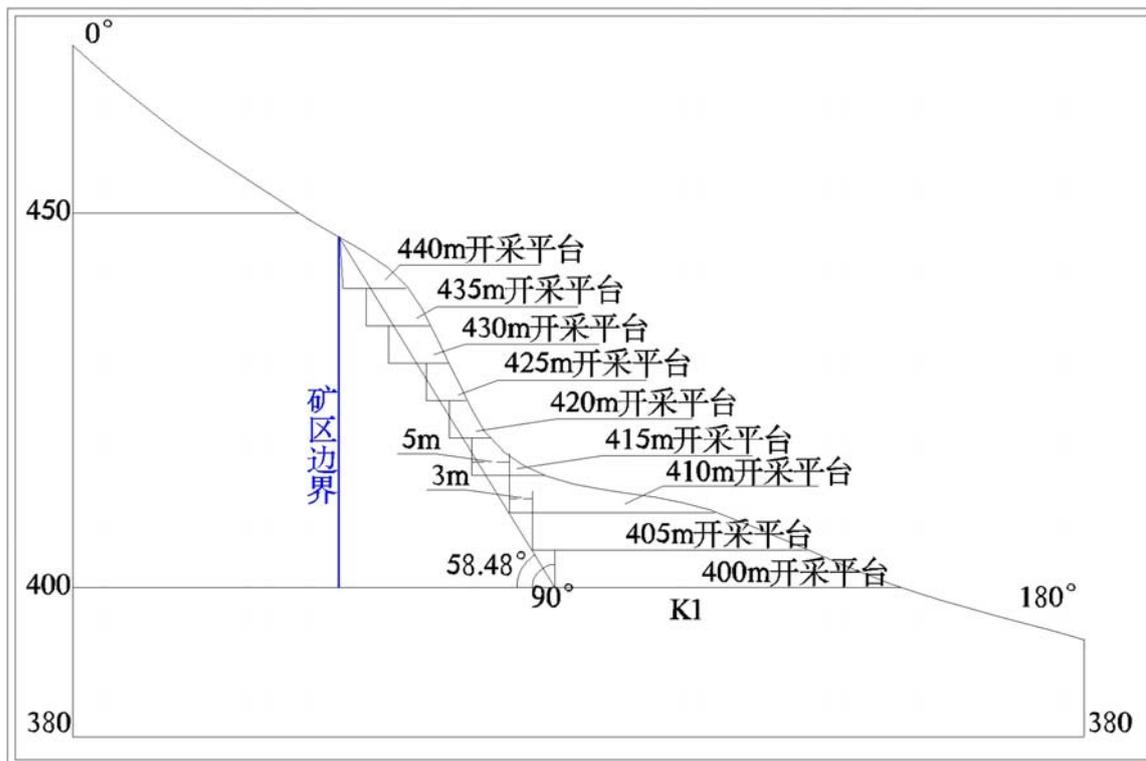


图 3-1 K1 矿体露天开采剖面图

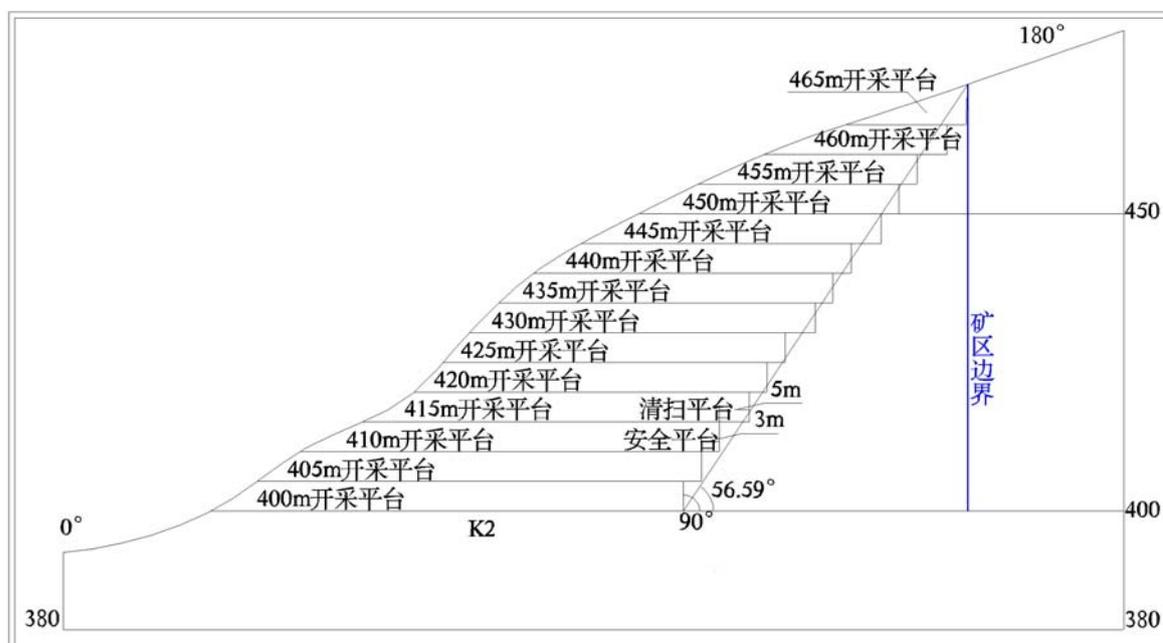


图 3-2 K2 矿体露天开采剖面图

表 3-6 大理岩矿体露天开采境界参数

序号	项目名称	单位	具体参数
1	最高开采标高	m	K1: 445、K2: 472
2	露天底标高	m	K1: 400、K2: 400
3	最大垂高	m	K1: 45、K2: 72
4	台阶坡面角	度	90
5	台阶高度	m	5
6	小分层高度	m	1.25
7	安全平台宽度	m	3
8	清扫平台宽度	m	5
9	最小工作线长度	m	100
10	最小工作平台宽度	m	30

K1 采区北邦和西邦边坡台阶坡面实际坡度均约为 90°，最终边坡角小于 60°。开采边坡坡向分别为 90°和 180°，与岩层倾向 35°大角度斜交。坡向和岩层倾向相反。边坡岩体为大理岩，稳定性较好。预测危害程度小，危险性小。

K2 采区南邦和东邦边坡台阶坡面实际坡度均约为 90°，最终边坡角小于 60°。开采边坡坡向分别为 0°和 270°，与岩层倾向 35°大角度斜交。坡向和岩层倾向斜交。边坡岩体为大理岩，稳定性较好。预测危害程度小，危险性小。

综上，预测 K1、K2 采区露天采场引发地质灾害的可能性小，危险性小。

②K1、K2 采区矿山道路引发地质灾害的预测评估

K1 采区矿山道路引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》，K1 采区新建路段出露吊床沟组厚层状大理岩岩体构成，岩石致密，属坚硬-较坚硬岩类。坡面第四系覆盖层厚约 0.40—1.10m。坡向约 180°与岩层产状 37°∠60°大角度斜角，切坡高度小于 10m，边坡基本稳定，危险性小。预测新建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

K2 采区矿山道路引发地质灾害的预测评估

按照《开发利用方案》，K2 采区新建路段出露吊床沟组厚层状大理岩岩体构成，岩石致密，属坚硬-较坚硬岩类。坡面第四系覆盖层厚约 0.40—1.20m。坡向约 0°与岩层产状 38°∠60°大角度斜角，切坡高度小于 10m，边坡基本稳定，危险性小；东侧坡向约 20°~29°与岩层产状 38°∠60°基本同向，切坡高度约 10m，在降水和机械震动影响下，因重力引发风化基岩及松散堆积层滑塌，威胁运矿道路和行人、车辆安全。预测新建矿山道路顺坡切坡引发地质灾害的可能性较大，危害程度小，危险性中等。



照片 3-2 K1 采区拟建道路（镜向 168°） 照片 3-3 K2 采区拟建道路（镜向 263°）

③工业场地建设引发地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》，工业场地修建在 K1 矿区南、商郎路北侧地形平坦处。经调查，本区域为商郎路修建期间堆料场。场地已平整，无高边坡和基坑存在。后期工业场地修建无挖深和切坡工程。预测工业场地建设引发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。



照片 3-4 拟建工业场地（镜向 86°）

综上所述：采矿活动遭受、加剧地质灾害的可能性小，危险性小。露天采矿引发地质灾害的可能性小，危险性小；矿山道路引发局部滑塌地质灾害的可能性较大，危害程度小，危险性中等；工业场地修建引发地质灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

3、建设工程场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》中建设用地适宜性分级表的各项指标（表 3-7），结合工程建设遭受、引发、加剧地质灾害的危险性、危害程度对建设工程场地的适宜性作出评价。

表 3-7 建设用地适宜性分级表

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

露天采场引发地质灾害的可能性小，危险性小，采矿工程适宜。

K1 采区矿山道路引发地质灾害的可能性小，危险性小，矿山道路修建适宜；K2 采区东侧道路在后期修建削坡，在顺坡段将不同程度地产生局部掉块现象，由此可能引发小范围的崩塌，地质灾害危险性中等，故认为矿山道路修建采取清岩等措施后基本适宜。

工业场地无地质灾害隐患发育，无挖深和切坡工程，工程建设适宜。

若矿山新增地面建设工程或本方案中明确的建设工程位置发生变化，企业应补充新增或变化的建设工程“地质灾害危险性评估报告”。

（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

现状矿区内已有工程和矿体位于当地侵蚀基准面（380m）以上，地形有利于自然排水。矿体上，下盘围岩属于弱含水层，补给条件差，矿区构造简单，无大的断裂存在，地表第四系覆盖层薄。现状地质条件下对含水层影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

根据《开发利用方案》，本矿山为露天开采，当地侵蚀基准面为 380m，K1、K2 矿体控制最低标高为 400m，位于侵蚀基准面以上，未来开采矿石有利于采场汇水的自然排泄；且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，预测采矿活动对含水层及其水质影响较轻。

（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

矿区内无自然保护区、人文景观和风景旅游区，远离城市周围，远离居民集中区周边，远离高速铁路、高速公路、国道等。

区内前期存在堆料工程，形成堆料场 1 处，致使植被破坏，面积 0.08hm²。现状评

估认为堆料场对矿区地形地貌景观的影响程度属较严重。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

（1）k1 采区对地形地貌景观影响预测评估

露天采矿活动：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 45m 的人工裸露边坡，面积 2.13hm² 裸露面，与周边地形地貌及景观形态形成明显反差，对地形地貌景观影响程度属严重。

矿山道路：矿山新建道路，矿山道路局部爬坡路段开挖山体，切坡高度小于 10m，面积约 0.15hm²，影响程度严重。

（2）k2 采区对地形地貌景观影响预测评估

露天采矿活动：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 65 米的人工裸露边坡，面积 3.13hm² 裸露面，与周边地形地貌及景观形态形成明显反差，对地形地貌景观影响程度严重。

矿山道路：矿山新建道路，矿山道路局部爬坡路段开挖山体，高度小于 10m，面积约 0.10hm²，影响程度严重。

（3）工业场地：矿山工业场地布置在 K1 矿体南、商郎路北侧原堆料场区域，压占地面，对地形地貌景观破坏和影响较严重，面积约 0.05hm²，影响程度较严重。

3、地形地貌景观影响评估小结

K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处工业场地（堆料场）破坏原有地形地貌，改变微地貌形态，破坏地表植被，边坡基岩裸露，总计面积 5.59hm²。与周边地形地貌及景观形态形成明显反差，对地形地貌景观影响程度严重。详见汇总表 3-8。

表 3-8 地形地貌景观影响和破坏汇总表

阶段	区域	位置	面积（hm ² ）
现状	矿区	堆料场	0.08
	小计	/	0.08
预测	K1 采区	露天采场	2.13
		矿山道路	0.15
	K2 采区	露天采场	3.13
		矿山道路	0.10
	矿区	工业场地（原堆料场）	0.05
	小结	/	5.51
汇总	/	/	5.59

备注：工业场地修建在原堆料场位置，重复破坏 0.05hm²，地形地貌破坏总面积 5.59hm²。

（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

根据《核实报告》、《矿产资源开发利用方案》和本次对矿区内 K1 矿体选取了 2 件组合进行全分析：矿石主要化学成分为 CaO，次为 MgO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O 等。可见矿石化学成份中主要组份为 CaO，其它有组份含量低。

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。矿山开采对当地水土资源污染较轻。因此，对原生态水土污染破坏较轻。

2、矿区水土环境污染预测

矿山产品为大理石原矿石料。矿山生产中采用喷水方式对露采剥离、圆盘锯切、装运等进行除尘，降雨是排土场淋滤水沿沟谷下渗，对局部范围内的地表土壤、下游地表水、地下水质量产生影响。

由于不含有毒、有害物质等，其影响程度较轻。对于工业场地生活及生产废水如喷淋降尘废水、食堂污水、浴室废水、职工日常生活废水等，按照《开发利用方案》要求，先经隔油池除去油类污染物，再经过沉淀后再全部用于道路洒水、降尘及绿化用水，避免对土壤及下游地表水体产生污染。矿山设旱厕，无生活污水外排。

综上所述，预测未来采矿活动对矿区水土环境污染程度较轻。

（六）矿山地质环境影响现状评估分级与分区

（1）分级

矿山地质环境影响程度现状评估分级采用采用因子叠加（半定量）方法划分。即综合考虑现状情况下采矿工程建设已发生的地质灾害、含水层的变化情况、地形地貌景观的破坏程度以及水土环境污染程度，采取“就高不就低”的原则进行分级。

（2）分区

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 2 级（详见表 3-9），同时编制了矿山地质环境问题现状图（附图 1）。具体如下：

表 3-9 矿山地质环境现状评估分区表

分区及编号		面积 km ²	比例 %	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
较严重区(II)	堆料场	0.0008	0.03	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区(III)	较严重区 外区域	0.2652	99.97	较轻	较轻	较轻	较轻

(七) 矿山地质环境影响预测评估分级与分区

(1) 分级

在现状评估的基础上，继承现状环境问题，综合考虑预测评估中各矿山工程遭受、加剧、引发各类地质灾害的危险性、矿区含水层的变化情况、评估区地形地貌景观的破坏程度以及水土环境污染程度，采取“就高不就低”的原则进行分级。

(2) 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，将商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿山地质环境影响程度划分为影响严重区、较严重区和较轻区(详见表 3-10 和附图 3)

表 3-10 矿山地质环境影响预测分级分区表

分区及编号		面积 km ²	比例 %	预测评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区(I)	2 处露天采场 2 条矿山道路	0.0551	20.71	较严重	较轻	严重	较轻
较严重区(II)	堆料场 (含工业场地)	0.0008	0.03	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区(III)	严重区和较严重区 以外的区域	0.2101	79.26	较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

西金大理岩矿设计开采方式：露天开采。采矿方法：采用从上至下分水平台阶锯切开采。

总图布置：包括露天采场、矿山道路和工业场地等。

开拓运输方案：公路—汽车开拓运输系统。

剥离方式：剥离台阶也采用水平分层方法剥离。废石弃渣处置：采剥产生的废石弃渣自用及销售处置。项目生产流程：采剥→采矿→装载→运输→闭坑→复垦。

根据矿山基建、生产工艺流程，结合矿山地质环境现状调查、预测评估的成果，综

合分析认为：矿山前期基建、生产活动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、损毁方式见图 3-3 和表 3-11。

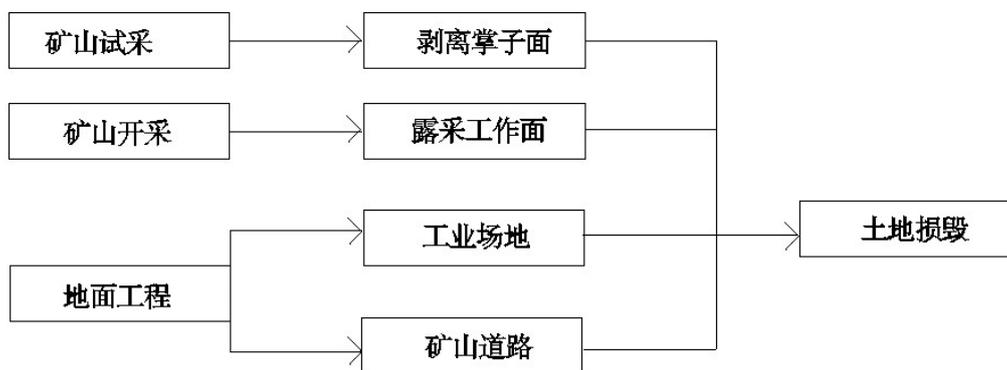


图 3-3 矿区土地损毁环节图

表 3-11 损毁环节及时序表

时序	项目位置		损毁环节	生产环节	损毁方式	备注
基建期	K1、K2 首采地段		基建使用	剥离→开掘堑沟→穿孔→爆破→铲装与运输→清碴→排弃	挖损	依据“开发利用方案”及恢复复垦需要
	K1、K2 矿山道路		基建使用	切坡平场→路基压实、路面敷设→边坡治理→验收、使用	挖损、压占	
生产期	K1 采区	露天采场	使用	剥离→开掘堑沟→穿孔→爆破→铲装与运输→清碴→排弃	挖损	
		矿山道路	使用	切坡平场→路基压实、路面敷设→边坡治理→验收、使用	压占	
	K2 采区	露天采场	使用	剥离→开掘堑沟→穿孔→爆破→铲装与运输→清碴→排弃	挖损	
		矿山道路	使用	切坡平场→路基压实、路面敷设→边坡治理→验收、使用	压占	
工业场地		使用	切坡平场→地基压实、敷设→边坡治理→验收、使用	压占		
矿山闭坑期	K1、K2 采区		恢复、复垦	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	压占	

（二）已损毁土地现状

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）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）。

土地损毁程度评价方法有综合指数法、模糊综合评判法、极限条件法等，本项目采用极限条件法分析，即根据不同项目损毁类型特点，选取多个土地损毁评价因子进行综合分析，取单个评价因子达到的最高土地损毁等级作为该工程对土地损毁程度等级。本方案对土地挖损和压占损毁程度参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD /

T-1007-2003) 确定, 具体标准如表 3-12、3-13。

表 3-12 挖损损毁程度分级标准

评价因子	评价等级		
	I级 (轻度损毁)	II级 (中度损毁)	III级 (重度损毁)
挖损深度	<1.0m	1.0~3.0m	>3.0m
挖损面积	<0.10hm ²	0.10~1.0hm ²	>1hm ²
挖损坡度	<25°	25~35°	>35°
挖损土层厚度	<0.2m	0.2~0.5m	>0.5m

表 3-13 压占损毁程度分级标准

评价因子	评价等级		
	I级 (轻度损毁)	II级 (中度损毁)	III级 (重度损毁)
压占面积	<1hm ²	1~5hm ²	>5hm ²
边坡坡度	<25°	25~35°	>35°
砾石含量	<10%	10~30%	>30%
复垦难度	容易	中等	困难

经现场调查, 现状区内主要建设工程有 1 处堆料场。堆料场主要为前期商郟路修建形成, 堆料压占, 植被破坏, 改变和破坏原生的地形地貌形态和植被, 压占乔木林地, 面积 0.08hm², 损毁程度属中度 (见照片 3-5)。



照片 3-5 堆料场现状 (镜向 16°)

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》，后期露天采场、工业场地和大部分矿山道路的建设位于矿区范围之内，矿山道路局部位于矿区外。

(1) 露天采场

K1 矿体设计开采标高为 400m—445m，圈定的露天开采境界南北长 106m，东西宽 340m，露天采场终了境界占地 2.13hm²；K2 矿体设计开采标高为 400m—470m，圈定的露天开采境界南北长 70m，东西宽 360m，露天采场终了境界占地 3.13hm²。2 处露天采场损毁土地类型为乔木林地和其他林地，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

(2) 新建矿山道路

矿山后期新建长 1.1km，宽 5m 矿山到路。沿地形盘旋至 K1、K2 矿体削顶平台。损毁面积 0.25hm²，损毁土地类型为乔木林地和其他林地，损毁方式属于挖损和压占，损毁程度为重度。

(3) 新建工业场地

矿山工业场地布置在 K1 矿体南、商郎路北侧原堆料场区域，压占地面，面积约 0.05hm²，损毁土地类型为乔木林地，损毁方式为挖损和压占，损毁程度为中度。

2、重复损毁土地

露天采场损毁区与矿山道路损毁区部分重叠，重叠部分面积 0.30hm²，重叠部分计入露天采场；工业场地与堆料场重复损毁面积 0.05hm²，重复损毁部分计入堆料场。

3、预测损毁土地汇总

根据对项目区土损毁的分析，开采终了共计损毁土地 5.51hm²，破坏方式为挖损和压占。破坏土地具体情况见表 3-14 土地损毁情况汇总表。

表 3-14 预测损毁土地情况表

序号	损毁单元		一、二级土地类型		面积 hm ²	占总 比%	损毁 方式	损毁 程度
			03 林地					
			0301	0307				
			乔木林地	其他林地				
1	K1 采区	露天采场	1.90	0.23	2.13	38.66	挖损	重度
		矿山道路	0.13	0.02	0.15	2.72	挖损、压占	重度
2	K2 采区	露天采场	2.98	0.15	3.13	56.81	挖损	重度
		矿山道路	0.10	0	0.10	1.81	挖损、压占	重度
合计			5.11	0.40	5.51	100	/	/
备注：工业场地修建在原堆料场位置，重复损毁 0.05hm ² ，计入堆料场。								

(四) 损毁土地面积汇总

根据以上对已损毁土地现状描述分析、拟损毁土地预测汇总，本方案损毁土地总面积为 5.59hm²，已损毁土地 0.08hm²，拟损毁土地 5.51hm²，重复损毁土地 0.35hm²（计入露天采场 0.30hm²，计入堆料场 0.05hm²）。矿山建设活动不存在损毁基本农田。土地损毁汇总情况详见表 3-15。

表 3-15 项目区土地损毁总面积统计表

序号	损毁单元		一、二级土地类型		面积 hm ²	占总 比%	损毁 方式	损毁 程度
			03 林地					
			0301	0307				
			乔木林地	其他林地				
1	K1 采区	露天采场	1.90	0.23	2.13	38.10	挖损	重度
		矿山道路	0.13	0.02	0.15	2.68	挖损、压占	重度
2	K2 采区	露天采场	2.98	0.15	3.13	55.99	挖损	重度
		矿山道路	0.10	0	0.10	1.80	挖损、压占	重度
3	堆料场(含工业场地)		0.08	0	0.08	1.43	挖损、压占	中度
合计			5.19	0.40	5.59	100	/	/

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)结合开采场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，承受对象及分布等。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、次重点区、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 3-16。

表 3-16 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 2 区。详见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境恢复治理分区表

防治分区	分布范围	面积 km ²	比例%	现状地质影响程度	预测地质影响程度	地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	2 处露天采场 2 条矿山道路	0.0551	20.71	较轻	严重	破坏地形地貌景观 5.51hm ² ，影响程度严重。	设立监测点及警示牌；设置围墙，拆除、复垦、绿化及管护。
次重点防治区 (II)	堆料场 (含工业场地)	0.0008	0.03	较严重	较严重	破坏地形地貌景观 0.08hm ² ，影响程度较严重。	设立监测点及警示牌；清方；拆除、复垦、绿化及管护。
一般防治区 (III)	重点和次重点防治区以外的区域	0.2101	79.26	较轻	较轻	较轻	日常巡视、巡查，发现问题及时处理。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区面积

本项目损毁总面积为 5.59hm²，堆料场（含工业场地）损毁面积 0.08hm²；K1 采区露天采场损毁面积为 2.13hm²，矿山道路损毁面积为 0.15hm²；K2 采区露天采场损毁面积为 3.13hm²，矿山道路损毁面积为 0.10hm²。

2、复垦责任范围

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，因此复垦责任范围=损毁土地面积，即复垦责任范围面积 5.59hm²。本项目复垦责任范围包括堆料场（含工业场地）（0.08hm²）、K1 采区露天采场（2.13hm²），矿山道路（0.15hm²）；K2 采区露天采场（3.13hm²），矿山道路（0.10hm²）。

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、复垦责任范围面积汇总表 3-18 和主要区块拐点坐标见表 3-19。

表 3-18 复垦责任范围面积汇总表

序号	复垦区域		损毁类型	一级地类	二级地类	复垦面积
1	K1 采区	露天采场	挖损	03 林地	0301 乔木林地	1.90
					0307 其他林地	0.23
		矿山道路	挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.13
					0307 其他林地	0.02
2	K2 采区	露天采场	挖损	03 林地	0301 乔木林地	2.98
					0307 其他林地	0.15
		矿山道路	挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.10
3	堆料场 （含工业场地）		挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.08
合计						5.59

表 3-19 复垦区主要区块范围拐点坐标 (2000 国家大地坐标)

区域	编号	X	Y	编号	X	Y
K1 采区 露天采场、 矿山道路	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****	8	*****	*****
	9	*****	*****	10	*****	*****
	11	*****	*****	12	*****	*****
	13	*****	*****	14	*****	*****
	15	*****	*****	16	*****	*****
	17	*****	*****	18	*****	*****
	19	*****	*****	20	*****	*****
	21	*****	*****	22	*****	*****
	23	*****	*****	24	*****	*****
	25	*****	*****	26	*****	*****
	27	*****	*****	28	*****	*****
	29	*****	*****	30	*****	*****
	31	*****	*****	32	*****	*****
	33	*****	*****	34	*****	*****
	35	*****	*****	36	*****	*****
	37	*****	*****	38	*****	*****
	39	*****	*****	40	*****	*****
	41	*****	*****	42	*****	*****
	43	*****	*****	44	*****	*****
	45	*****	*****	46	*****	*****
	47	*****	*****	48	*****	*****
	49	*****	*****	50	*****	*****
	51	*****	*****	52	*****	*****
	53	*****	*****	54	*****	*****
	55	*****	*****	56	*****	*****
	57	*****	*****	58	*****	*****
	59	*****	*****	60	*****	*****
	61	*****	*****	62	*****	*****

区域	编号	X	Y	编号	X	Y
K2 采区 露天采场、 矿山道路	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****	8	*****	*****
	9	*****	*****	10	*****	*****
	11	*****	*****	12	*****	*****
	13	*****	*****	14	*****	*****
	15	*****	*****	16	*****	*****
	17	*****	*****	18	*****	*****
	19	*****	*****	20	*****	*****
	21	*****	*****	22	*****	*****
	23	*****	*****	24	*****	*****
	25	*****	*****	26	*****	*****
	27	*****	*****	28	*****	*****
	29	*****	*****	30	*****	*****
	31	*****	*****	32	*****	*****
	33	*****	*****	34	*****	*****
	35	*****	*****	36	*****	*****
	37	*****	*****	38	*****	*****
	39	*****	*****	40	*****	*****
	41	*****	*****	42	*****	*****
	43	*****	*****	44	*****	*****
	45	*****	*****	46	*****	*****
47	*****	*****	48	*****	*****	
49	*****	*****	50	*****	*****	
51	*****	*****	52	*****	*****	
53	*****	*****	54	*****	*****	
堆料场（含 工业场地）	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****			

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）和商南县湘河镇土地利用总体规划（2006~2020）调整完善（2018年）进行复垦区土地利用类型统计及野外调查可知，复垦区土地利用现状为乔木林地和其他林地。复垦区土地总面积为 5.59hm²。截至《方案》编制结束，矿山企业正在办理用地手续。见表 3-20。

表 3-20 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占比%
03	林地	0301	乔木林地	5.19	92.84
		0307	其他林地	0.40	7.16
合计				5.59	100

2、土地权属状况

通过对复垦区土地权属情况分析，矿山土地属于商南县湘河镇小岭观村，土地权属性质为集体所有。项目区现状地界清楚，面积准确，与周边村地界、镇界清楚，无使用权属纠纷。矿区范围内存在少量基本农田，但矿山已建和拟建工程均不涉及基本农田用地，因此，不存在征用、租用、损毁基本农田。详见表 3-21。

表 3-21 复垦区土地利用权属表

权属		地类		合计 (hm ²)
		03 林地		
		0301	0307	
		乔木林地	其他林地	
陕西省商南县	湘河镇小岭观村	5.19	0.40	5.59
合计		5.19	0.40	5.59

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

矿山地质环境治理主要是对评估区内的地质灾害及采矿活动对含水层、地形地貌景观的破坏和对水土环境污染进行治理。矿山地质环境治理应以“预防为主、防治结合”的原则进行。

本矿山现状地质环境问题主要为堆料场（含后期拟建工业场地）地形地貌破坏；预测未来 K2 采区东侧矿山道路顺坡边坡引发崩塌隐患；2 处采场、2 条矿山道路。

借鉴以往边坡治理经验，通过对 K2 采区东侧矿山道路顺坡边坡清理危岩、警示牌和监测措施即可达到治理效果，消除隐患目的，同时加强监测发现问题及时处理；对 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场对地形地貌景观破坏通过土壤重构、植树恢复、配套工程和监测管护措施进行生态恢复等措施即可实现有效治理。

矿山开采活动总体对矿区含水层影响及破坏较轻，对矿区水土环境污染较轻，只需按照设计生产方案，规范生产，确保不产生新的污染源，就可保证矿区含水层结构、水位、水质不受破坏和污染，使矿区水土环境安全达标。

综上所述，矿区地质环境问题是可以通过事前预防、事中监测，事后采用工程治理和土地复垦的方式予以消除或恢复治理，技术措施可行，可操作性强，能达到恢复治理的预期目标。

（二）经济可行性分析

1、年销售收入

根据《开发利用方案》，本矿石当前价格为 300 元/m³ 左右。矿山年开采矿石为*****，则年销售收入为 1200 万元，生产年总成本费用平均为 715.70 万元，利润总额平均为 236.46 万元，上缴企业所得税平均为 52.52 万元，税后利润平均为 184.21 万元。

根据《陕国土资发[2018]92 号》文件，矿山年开采量 4×10⁴ m³，按销售价格为 300 元/m³ 计（实际应根据市场价格计取），年提取基金约为 54 万元。

由此可见，矿山后期投入的治理与复垦费用在矿山总成本的占比较小，对矿山经济效益影响较小，本矿山治理与复垦项目经济可行。

（三）生态环境协调性分析

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石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

根据项目已损毁土地现状调查、拟损毁土地预测分析及商南县土地利用现状图，复垦区共损毁土地 5.59hm²，土地类型为乔木林地和其他林地，未损毁基本农田，土地质量整体一般。土地损毁方式为挖损和压占。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

序号	损毁单元		一、二级土地类型		面积 hm ²	占总 比%	损毁 方式	损毁 程度
			03 林地					
			0301	0307				
			乔木林地	其他林地				
1	K1 采区	露天采场	1.90	0.23	2.13	38.10	挖损	重度
		矿山道路	0.13	0.02	0.15	2.68	挖损、压占	重度
2	K2 采区	露天采场	2.98	0.15	3.13	55.99	挖损	重度
		矿山道路	0.10	0	0.10	1.80	挖损、压占	重度
3	堆料场(含工业场地)		0.08	0	0.08	1.43	挖损、压占	中度
合计			5.19	0.40	5.59	100	/	/

(二) 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。为了科学、准确地选择本区的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平和本地区的土地利用规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，对需要复垦的土地作适宜性评价。

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、林用地。

(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和农业规划等，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)；《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》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、土地复垦适宜性评价技术路线

(1) 评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，面积 5.59hm²，评价对象包括：

堆料场（含工业场地）0.08hm²，K1 采区露天采场 2.13hm²、矿山道路 0.15hm²和 K21 采区露天采场 3.13hm²、矿山道路 0.10hm²；评价复垦区总面积为 5.59hm²。见复垦前后结构调整表 4-2。

表 4-2 复垦前后土地利用结构调整表（单位：hm²）

一级地类		二级地类		面积		变化幅度
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	%
03	林地	0301	乔木林地	5.19	5.59	+7.16
		0307	其他林地	0.40	0	-7.16
合计				5.59	5.59	0

(2) 评价单元划分

同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。依据项目建设方案和破坏情况,按用地功能区和区内性质相对均一为划分标准,同时以地形坡度、污染程度、损毁类型、损毁程度为限制因素,划分土地复垦适宜性评价单元。

根据本项目拟损毁土地预测结果可知,评价单元地质条件稳定,均可进行复垦,复垦土地适应性评价单元划分结果详见表 4-3。

表 4-3 土地复垦评价单元划分一览表

序号	损毁单元		损毁类型	一级地类	二级地类	损毁面积
1	K1 采区	采场平台	挖损	03 林地	0301 乔木林地	1.95
					0307 其他林地	0.18
2	K1 采区	矿山道路	挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.13
					0307 其他林地	0.02
3	K2 采区	采场平台	挖损	03 林地	0301 乔木林地	2.70
					0307 其他林地	0.43
4	K2 采区	矿山道路	挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.10
5		堆料场（含工业场地）	挖损、压占	03 林地	0301 乔木林地	0.08
合计						5.59
备注：采场边坡 90°，高 5m，在采场平台种植乔木和藤类植被即可达到复垦目的。						

4、复垦方向因素分析和初步确定

(1) 复垦方向因素分析

1) 项目所在区自然条件分析

湘河高山峡谷纵横,山环水绕,属北亚热带气候,冬季不冷,夏季较热,冬夏风向有明显变化,年降水量主要集中在夏季,一般在 1000 毫米左右。矿区总的降水特征是四季分明,气候温和,雨量充足,夏无酷暑,冬无严寒。多年平均气温 11.1℃,极端最高气温 37.1℃,极端最低气温-18℃,年蒸发量 779.5mm。

2) 项目所在区社会条件分析

根据土地利用规划，矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用以及耕地占一补一的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合矿区的自然条件和原土地利用现状，矿区的土地复垦主要为林地。

3) 政策分析

商南县湘河镇土地总体规划中已预留了该项目的建设用地指标，项目的建设符合湘河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林业和矿业发展区。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自然资源局、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。

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出要保护好当地生态环境，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。

(2) 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林业为主，尽可能复垦为生态用地。初步复垦方向确定详见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地初步复垦方向分析表

序号	损毁单元		原地类	损毁类型	损毁面积	初步复垦方向
1	K1 采区	采场平台	乔木林地	挖损	1.95	乔木林地
			其他林地		0.18	其他林地
2	K1 采区	矿山道路	乔木林地	挖损、压占	0.13	乔木林地
			其他林地		0.02	其他林地
3	K2 采区	采场平台	乔木林地	挖损	2.70	乔木林地
			其他林地		0.43	其他林地
4		矿山道路	乔木林地	挖损、压占	0.10	乔木林地
5		堆料场（含工业场地）	乔木林地	挖损、压占	0.08	乔木林地
合计					5.59	/
备注：采场边坡 90°，高 5m，在采场平台种植乔木和藤类植被即可达到复垦目的。						

5、评价体系和评价方法

（1）评价体系

本方案土地适宜性评价采用三级评价体系，即土地适宜类分为适宜、暂不适宜和不适宜三类类别，下再续分土地质量等级，其中适宜类下分土地质量等级为1等地、2等地、3等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分，统一标注为N。

（2）评价方法

评价方法采用定性定量相结合的方法。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。定量方法采用极限条件法。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，露天矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

极限条件法的计算公式为：

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

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*个参评因子的分值。

6、土地复垦适宜性评价参评因子选择

（1）确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

1) 可操作性：所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

2) 持续性：所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

3) 差异性：所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

（2）评价因子的确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子。最终确定评价因子为 6 个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、景观协调性和地质稳定性。

表 4-4 复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	评价
地形坡度 (°)	0-5	1	1	1
	5-25	2	2	1
	25-45	3 或 N	3	2
	>45	N	3	3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	壤土、黏土混合物	2 或 N	2	2
	粘质壤土、砾质	3 或 N	2 或 3	2
	石质	N	N	N
有效土层厚度	0.7m 以上	1	1	1
	0.4m -0.69m	1 或 2	1	1
	0.2m-0.39m	3 或 N	3	1
	0.10m-0.19m	N	3 或 N	2 或 3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1
	排灌条件不好	3	2 或 3	2
	无灌溉水源	N	3 或 N	3 或 N
排水条件	排水条件好	1	1	1
	排水条件较好	2	1 或 2	1
	排水条件一般	3	3 或 N	2 或 3
	排水条件差	N	N	N
潜在污染物	无	1	1	1
	轻度	2	1	1
	中度	3	2 或 3	2
	重度	N	N	3 或 N

7、土地复垦适宜性等级的评定

(1) 复垦区评价单元特征

根据《开发利用方案》及本次现场实地勘查，结合土地复垦适宜性评价的限制因素，分析得出项目区各评价单元特征如下。

复垦责任区评价单元特征一览表 4-5。

表 4-5 复垦责任区评价单元特征一览表

评价单元		地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件	潜在污染物
K1 采区	采场边坡	90	石质	0.1m-0.15m	无	良好	无
	采场平台	10	石质	0.13m-0.19m	无	良好	无
	矿山道路	0-5	压实的岩土混合物	0.1m-0.19m	无	一般	无
K2 采区	采场边坡	90	石质	0.1m-0.15m	无	良好	无
	采场平台	10	石质	0.13m-0.19m	无	良好	无
	矿山道路	0-5	压实的岩土混合物	0.1m-0.19m	无	一般	无
堆料场(含工业场地)		10	石质	0.1m-0.15m	无	良好	无
备注：采场边坡 90°，高 5m，在采场平台种植乔木和藤类植被即可达到复垦目的。							

(2) 复垦区适宜性等级评定结果与分析

矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。

8、复垦方向的确定

(1) 确定最终复垦方向

各单元土地适宜性评价结果详见下表：

表 4-6 各单元土地适宜性评价结果汇总表

评价单元		主要影响因子	适宜性等级	
K1 采区	采场边坡	地表物质组成、 灌溉条件、 覆土厚度	耕地	3
			林地	3
			草地	3
	采场平台	地表物质组成、 灌溉条件、 覆土厚度	耕地	3
			林地	2
			草地	2
	矿山道路	压实岩土混合物、 有效土层	耕地	3
			林地	2
			草地	2
K2 采区	采场边坡	地表物质组成、 灌溉条件、 覆土厚度	耕地	3
			林地	3
			草地	3
	采场平台	地表物质组成、 灌溉条件、 覆土厚度	耕地	3
			林地	2
			草地	2
	矿山道路	压实岩土混合物、 有效土层	耕地	3
			林地	2
			草地	2
堆料场 (含工业场地)	地表物质组成、 灌溉条件、 覆土厚度	耕地	3	
		林地	2	
		草地	2	

备注：采场边坡 90°，高 5m，在采场平台种植乔木和藤类植被即可达到复垦目的。

由上表可知，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑到原土地

利用类型、周围气候、环境情况、公众建议、地方规划多方面因素。现分述如下：

(2) K1 采区采场平台、采场边坡和矿山道路

①采场边坡

采场边坡约 90°，高 5m，分台阶高 1.25m，不宜耕种，复垦为林地和草地均可。考虑到原有土地利用状况、周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为乔木林地。在采场平台种植乔木进行遮挡结合遮挡和藤类植被采取上爬和下挂即可达到绿化边坡效果。

②采场平台

采场平台不宜耕种，复垦为林地和草地均可。为保证与规划一致性，考虑到原有土地利用状况、周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为乔木林地，面积 2.13hm²。

③矿山道路

矿山道路原地类为乔木林地和其他林地，方案确定复垦方向为乔木林地，面积为 0.15hm²。

(3) K2 采区采场平台、采场边坡和矿山道路

①采场边坡

采场边坡约 90°，高 5m，分台阶高 1.25m，不宜耕种，复垦为林地和草地均可。考虑到原有土地利用状况、周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为乔木林地。在采场平台种植乔木进行遮挡结合遮挡和藤类植被采取上爬和下挂即可达到绿化边坡效果。

②采场平台

采场平台不宜耕种，复垦为林地和草地均可。为保证与规划一致性，考虑到原有土地利用状况、周围环境状况和规划要求，方案确定治理与复垦方向为乔木林地，面积 3.13hm²。

③矿山道路

矿山道路原地类为乔木林地和其他林地，方案确定复垦方向为乔木林地，面积为 0.10hm²。

(4) 堆料场（含工业场地）

堆料场（含工业场地）原地类为乔木林地，方案确定复垦方向为乔木林地，面积为 0.08hm²。

表 4-7 土地复垦适宜性评价结果表

序号	损毁单元		复垦利用方向	复垦面积	复垦单元
1	K1 采区	采场平台	乔木林地	1.95	采场平台
			其他林地	0.18	
2	K1 采区	矿山道路	乔木林地	0.13	矿山道路
			其他林地	0.02	
3	K2 采区	采场平台	乔木林地	2.70	采场平台
			其他林地	0.43	
4	K2 采区	矿山道路	乔木林地	0.10	矿山道路
5		堆料场（含工业场地）	乔木林地	0.08	堆料场（含工业场地）

备注：采场边坡 90°，高 5m，在采场平台种植乔木和藤类植被即可达到复垦目的。

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）植被养护需水

根据《行业用水定额》(陕西省地方标准 DB61/T 943-2014)，陕南商洛丘陵浅山区林草业地面灌溉定额，水文年按照中等年考虑，项目区林地灌溉定额为 90m³/亩，用水估算见表 4-8。

表 4-8 用水量估算表

项目名称	用水区域	用水量（m ³ /亩）	数量（hm ² ）	估算年用量（m ³ /a）
管护工程	林地	90	5.59	7547
合计		/	/	7547

湘河高山峡谷纵横，山环水绕，属北亚热带气候，冬季不冷，夏季较热，冬夏风向有明显变化，年降水量主要集中在夏季，一般在 1000 毫米左右。矿区总的降水特征是四季分明，气候温和，雨量充足，夏无酷暑，冬无严寒。多年平均气温 11.1℃，极端最高气温 37.1℃，极端最低气温 -18℃，年蒸发量 779.5mm。

项目区正常年份降雨基本满足植被生长需求。同时一方面矿山企业灌溉期间可用灌溉水车在大鼓洞进行取水补给；另一方面可在西南 6km 处丹江取水，满足项目区土地复垦供水需求。

2、土资源平衡分析

（1）需土分析

本矿山为待建矿山，本方案进行覆土复垦的区域为 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）。根据适宜性评价相关要求，复垦林地覆土厚度 40cm。本方案的表土需求量为 2.23×10⁴m³，具体见项目区需土量工程统计表 4-9。

表 4-9 项目区需土量工程统计表

项目位置		覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (×10 ⁴ m ³)
K1 矿体	采场平台	2.13	0.40	0.85
	矿山道路	0.15	0.40	0.06
K2 矿体	采场平台	3.13	0.40	1.25
	矿山道路	0.10	0.40	0.04
堆料场 (含工业场地)		0.08	0.40	0.03
合计				2.23
注: 采场平台种植乔木, 边坡采用藤类上爬和下挂方式达到复垦目的和效果, 无需覆土。				

矿山闭坑后复垦工程所需土方量约 2.23×10⁴m³。根据现场调查, 矿区内土壤质量好, 土壤 pH 值偏酸, 有机质含量高, 无重金属污染, 可作为矿山复垦用土。

(2) 供土分析

根据现场调查, 矿区内平缓处土层厚度 0.55~1.25m, 斜坡土层厚度 0.35~0.50m。剥离的表土就近临时堆存, 采取边开采边复垦方法, 开采下个台阶时, 将剥离土复垦上个已采平台, 即用即取。土壤熟化程度相对较低, 肥力较低下, 后期通过土壤改良全部用于矿区土地复垦。剥离区主要为 K1、K2 采区露天采场和矿山道路。具体复垦责任区剥土量统计表 4-10。

表 4-10 项目区供土量统计表

项目位置		剥土面积 (hm ²)	平均剥土厚度 (m)	剥离土方量 (×10 ⁴ m ³)
K1 矿体	露天采场	2.13	0.40	0.85
	矿山道路	0.15	0.40	0.06
K2 矿体	露天采场	3.13	0.40	1.25
	矿山道路	0.10	0.40	0.04
堆料场 (含工业场地)		0.08	0.40	0.03
合计				2.23

复垦区需土方为 2.23×10⁴m³; 2 处露天采场和 2 条矿山道路剥离表土 2.23×10⁴m³; 由此可知矿山剥离土满足复垦用土, 无需外购。矿区采取“边开采边治理边复垦”的模式, 基建及采准结束后, 矿区剥离的表土堆存在已开采结束平台上, 用于复垦上个开采结束的台阶, 覆土工程所需表土随用随运。

(四) 土地复垦质量要求

1、质量要求制定依据

本方案确定的复垦质量要求主要参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013), 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000), 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1020-2000), 《土地整治高标准农田建设综合体》(DB61/T991.1-991.7-2015)、《陕

西省土地开发整理工程建设标准》，同时结合当地、的经验，提出具体的复垦标准。

2、K1 采区复垦要求

(1) 采场边坡复垦要求

- ①复垦为林地；
- ②平台乔、灌草结合，坡面采用葛藤上爬和下挂方式复绿。

(2) 采场平台复垦要求

- ①采场复垦方向为林地，平台采取乔灌草结合复垦；
- ②平台种植乔木刺槐和灌木连翘混植，林下混播草本毛苕子和狗牙根；
- ③土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粉粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；
- ④配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- ⑤生产力水平：定植密度（株/hm²）满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求；郁闭度 ≥ 0.35 。
- ⑥复垦结束后有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

(3) 矿山道路复垦为林地质量要求

- ①矿山道路复垦方向为林地，采取灌草结合复垦；
- ②种植刺槐、连翘，林下混播草本毛苕子和狗牙根；
- ③土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粉粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；
- ④配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；
- ⑤生产力水平：定植密度（株/hm²）满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求；郁闭度 ≥ 0.35 。
- ⑥复垦结束后有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

3、K2 采区复垦要求

(1) 采场边坡复垦要求

- ①复垦为林地；
- ②平台乔、灌草结合，坡面采用葛藤上爬和下挂方式复绿。

(2) 采场平台复垦要求

- ①采场复垦方向为林地，平台采取乔灌草结合复垦；

②平台种植乔木刺槐和灌木连翘混植，林下混播草本毛苕子和狗牙根；

③土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粉粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；

④配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；

⑤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 ≥ 0.35 。

⑥复垦结束后有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

（3）矿山道路复垦为林地质量要求

①矿山道路复垦方向为林地，采取灌草结合复垦；

②种植刺槐、连翘，林下混播草本毛苕子和狗牙根；

③土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粉粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；

④配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；

⑤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 ≥ 0.35 。

⑥复垦结束后有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

4、堆料场（含工业场地）复垦为林地质量要求

①复垦方向为林地，采取灌草结合复垦；

②种植吃、连翘，林下混播草本毛苕子和狗牙根；

③土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.50\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粉粘土，砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤 pH 为 5.5~8.5，有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；

④配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；

⑤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 ≥ 0.35 。

⑥复垦结束后有后续 3 年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境保护目标任务

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

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

(3) 避免和减缓主要含水层受影响或破坏、地下水水位下降、地表水体流量减少，维持矿区及周围生产、生活供水。

(4) 对固体废弃物进行综合整治，减缓对地形地貌影响和土地资源的破坏。

(5) 维护和治理矿区及周围地区生态环境，建设绿色矿区。

2、土地复垦目标任务

(1) 贯彻落实“谁破坏、谁复垦”的原则，明确矿山企业土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

(2) 预测矿山在生产期间对土地损毁的类型、范围和程度，量算并统计各类拟损毁土地的面积；在对土地复垦可行性分析的基础上，提出预防控制和复垦措施，防止水土流失和生态环境恶化；制定合理可行的复垦方案，切实保护土地，恢复生态环境。

(3) 根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定复垦时间和复垦利用类型等。

(4) 按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资估算。

(二) 主要技术措施

1、地质隐患防治措施

(1) 对堆料场设立警示牌和监测点；

(2) 对矿山道路顺坡地段及时治理，应设立警示牌、监督预警岗；

(3) 采矿活动相关工程施工要按照要求，坡度达到安全坡脚。同时应做好护坡工程和绿化工程；

(4) 矿山开采将严格按照《开发利用方案》执行，做到科学合理，边开采边治理。

2、含水层

(1) 采取保护性开采技术，优化开采方案，采用保水采矿技术，合理设计开采参数。

(2) 在采场汇水排出过程中，修筑排水沟、引流渠。

3、对地形地貌景观的保护性措施

(1) 优化开采方案，尽量避免或少破坏林地。在矿山生产过程中，矿体围岩及时转运和清除。尽可能避免建设不必要的工程设施，充分利用矿区闲置工程场地及设施、废弃地作为后期新增生产用地，避免重复建设造成对土地资源的破坏。

(2) 对于各矿段表土剥离过程产生的符合土地复垦用的土壤，应尽量合理堆存，以作后期复垦使用，减少后期取土对他处地形地貌的破坏。

(3) 边开采边治理，及时恢复植被，恢复生态景观。

4、水土环境污染预防措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少废水排放，防止水土环境污染；

(2) 加强运行期环境管理，禁止矿井水和地面生产、生活污水的非正常排放。

5、土地复垦预防措施

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，达到对土地资源保护的目的。

(三) 主要工程量

1、方案规划期的主要工程量

(1) 露天采场恢复治理

治理方案：

采区入口设置刺丝围墙。采矿工程及时清理浮石，设监测点和警示牌。在各台阶平台及边坡按照“土壤重构、植被重建、配套工程和监测管护”工程进行复垦复绿。平台种植刺槐和连翘，撒播毛苕子和狗牙根；平台内外两侧种植葛藤，采区边坡有平台乔木和葛藤上爬和下挂方式对台阶坡面进行绿化。在各安全台阶平台外侧、各清扫平台内侧及外侧，修筑干砌石挡墙；清扫平台内侧预留排水沟。

(2) 矿山道路恢复治理

治理方案：

定期进行监测，设警示牌。后期按照“土壤重构、植被重建、配套工程和监测管护”工程进行复垦复绿。种植刺槐和连翘，撒播毛苕子和狗牙根。

(3) 堆料场（含工业场地）恢复治理

治理方案：

建筑物拆除、场地清理废渣清运至低洼处掩埋，设警示。后期按照“土壤重构、植被重建、配套工程和监测管护”工程进行复垦复绿，撒播毛茛子和狗牙根。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

在区域设立监测点、警示牌，警示进入作业区人员；对采场入口设立刺丝围墙。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、采场入口治理工程设计

K1 采区设警示牌 2 块，采场入口设置刺丝围墙 485m；K2 采区设警示牌 2 块，采场入口设置刺丝围墙 270m。

2、采场平台治理工程设计

(1) K1 采区设警示牌 2 块，监测点 2 处；K2 采区设警示牌 2 块，监测点 2 处。

(2) 在清扫平台内侧预留排水沟。K1 采区排水沟长 820m，K2 采区排水沟长 1157m。排水沟及干砌石挡墙大样图 5-1。

(3) 在安全平台外侧，清扫平台内测及外侧修筑干砌石挡墙。

在各平台外侧修筑干砌石挡土墙。网箱截面规格 0.4m×0.4m，单个网箱长 2m，网箱内填充毛石。K1 采区设计干砌石挡土墙长度 3351m，需修筑干砌石挡墙 593m³；K2 采区设计干砌石挡土墙长度 4529m，需修筑干砌石挡墙 859m³。具体布设参数应依据专项勘察设计确定。排水沟及干砌石挡墙大样图 5-1。

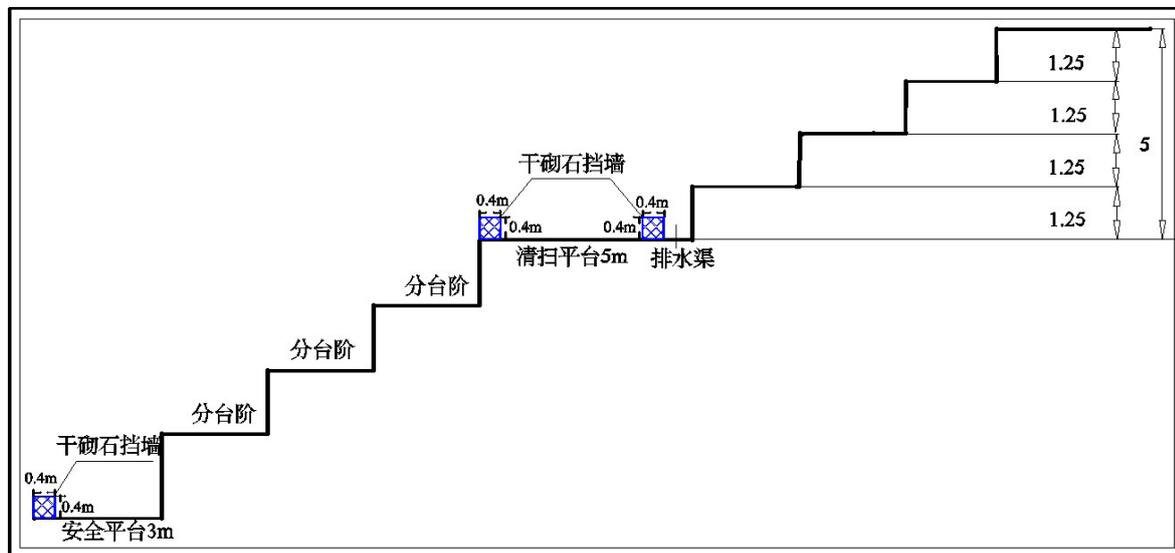


图 5-1 排水沟及挡土墙大样图

3、矿山道路防治工程

K1 采区矿山道路设置警示牌 1 块，监测点 1 处；K2 采区矿山道路设置警示牌 1 块，监测点 1 处。

4、堆料场（含工业场地）防治工程

设置警示牌 1 块，监测点 1 处。

（三）工程量计算

地质环境治理工程如下，地质环境治理工程量一览表 5-1。

表 5-1 地质环境治理工程量一览表

序号	治理对象		项目名称	单位	工程量
1	K1 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	485
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	667
		矿山道路	警示牌	块	1
2	K2 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	270
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	911
		矿山道路	警示牌	块	1
3	堆料场（含工业场地）		警示牌	块	1

设计工程依据《开发利用方案》，计入矿山工程。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

大理岩矿土地复垦为乔木林地和其他林地，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的影响。矿山土地复垦面积为 5.59hm²，复垦率为 100.00%。

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、矿山道路和工业场地植树种草，改善矿区周围景观环境。

复垦前后土地利用结构调整表 5-2（按复垦地类），矿区土地复垦规划图，见附图五。

表 5-2 土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积		变化幅度
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	%
03	林地	0301	乔木林地	5.19	5.19	+7.16
		0307	其他林地	0.40	0.40	-7.16
合计				5.59	5.59	0

（二）工程设计

依据土地复垦质量要求、土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，大理岩矿复垦单元分为 K1、K2 采区 2 处露天采场（边坡和平台）、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）。针对复垦单元设计复垦工程，主要包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程、监测与管护工程等。

1、表土剥离、堆放工程

方案设计边开采边剥离，本年剥离的表土用于上一年度开采平台的覆土绿化工程，因此，不设置表土堆放场地。

2、K1、K2 采区采场边坡复垦单元工程设计

采场边坡复垦为乔木林地。主要措施为采场平台乔、灌木种植和葛藤上爬和下挂方式对台阶坡面进行遮挡和绿化。复垦工程量主要为采场平台复垦工程量，边坡不设计工程量。见露天采场土地复垦设计大样图 5-2。

3、K1、K2 采区采场平台复垦单元工程设计

（1）土壤重构工程

表土运输：将剥离的表土采用机械挖运至表土堆场，运距 0.5km 以内。

表土回覆：将表土使用机械运输至待复垦区域，林地覆土厚度 0.40m。

土地平整：对采场内的平台覆土地使用机械结合人工进行平整。

土地翻耕：对复垦为林地的部分进行土壤翻耕，翻耕深度≥30cm。

土壤改良：对表土进行土壤改良，提高土壤的质量。使用无机肥改良土壤活性，1000kg/hm²。

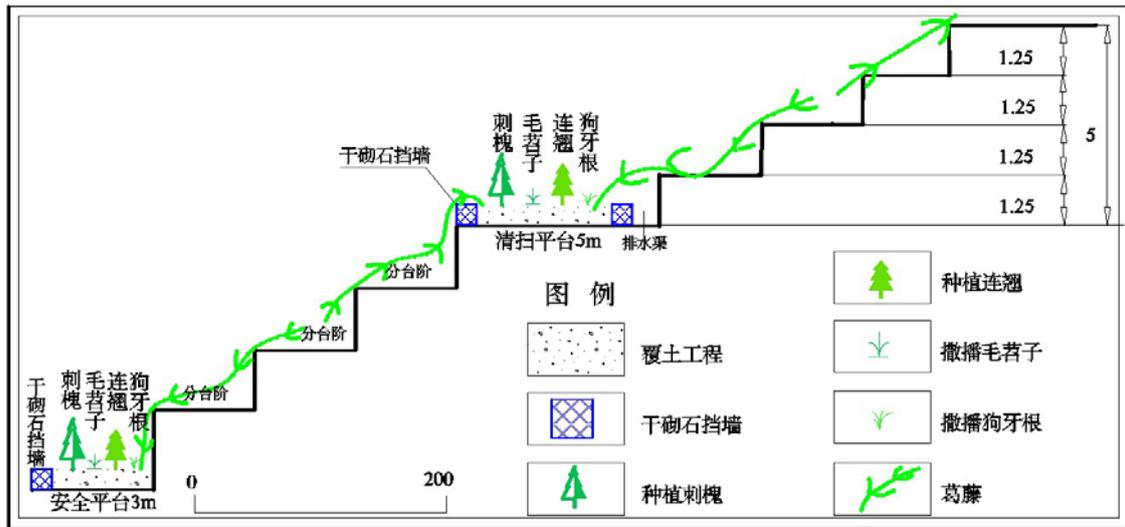


图 5-2 露天采场植被重建工程设计图

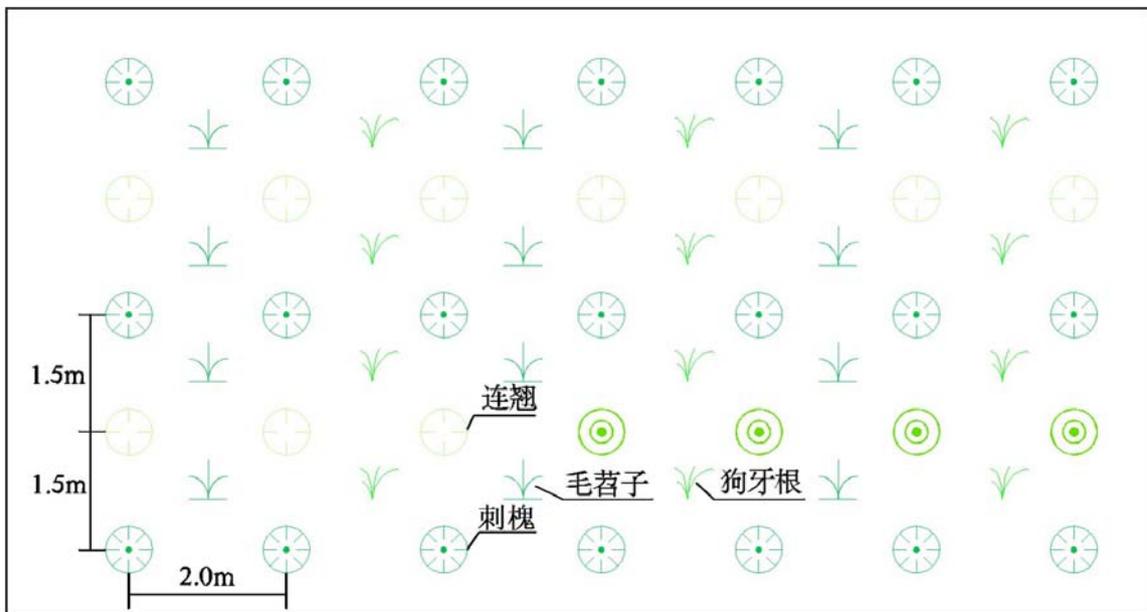


图 5-3 林、草复垦设计平面图

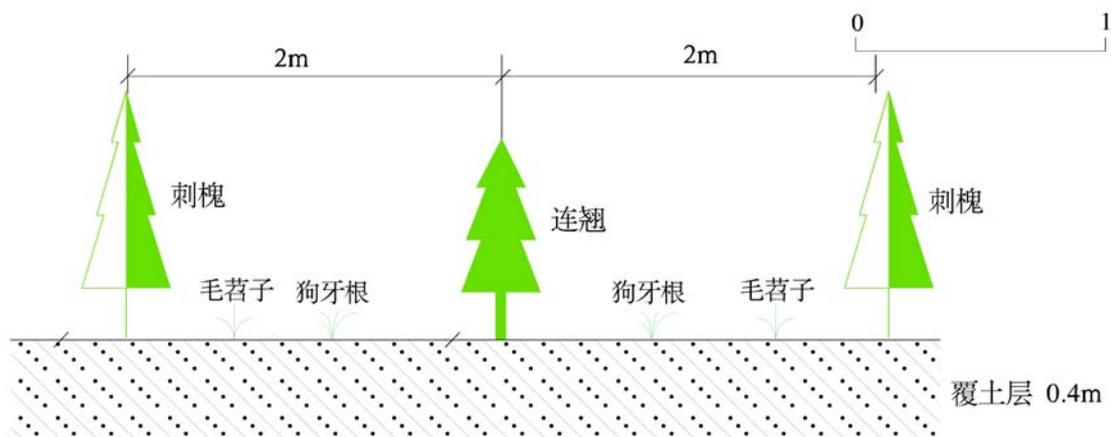


图 5-4 采场平台林、草复垦设计断面图

(2) 植被恢复工程

采场平台采用乔灌草结合的方式恢复植被，K1 采区平台面积 1.93hm²；K2 采区平台面积 2.73hm²。被种植规格表 5-3。

表 5-3 采场平台植被种植规格表

树种配置	混交方式	种植方式	整地	列距 m	行距 m	苗木种子规格	定植苗量株/hm ² 、Kg/hm ² 、株/m、g/孔
刺槐	株间撒播	植苗	全面整地	2.0	1.5	2 年实生	3334.00
连翘		植苗		2.0	1.5	2 年实生	3334.00
葛藤		植苗		0.5	—	2 年实生	2.00
毛苕子、狗牙根		撒播(混播)		hm ²		一级种	20.00

备注：毛苕子、狗牙根播深 2~3cm

(3) 配套工程

干砌石挡墙已在治理工程设计，复垦工程不另行设计。

(4) 监测与管护

采场平台监测与管护详见下表 5-4。

表 5-4 K1、K2 采区采场平台林地复垦工程量

序号	工程名称	单位	K1 采区平台工程量	K2 采区平台工程量
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m ³	8500	12500
2	表土回覆	m ³	8500	12500
3	土壤培肥	hm ²	2.13	3.13
4	土地平整	hm ²	2.13	3.13
5	土地翻耕	hm ²	2.13	3.13
二	植被恢复工程			
1	刺槐种植	株	3551	5218
2	连翘种植	株	3551	5218
3	狗牙根撒播	hm ²	2.13	3.13
4	毛苕子撒播	hm ²	2.13	3.13
5	葛藤种植	株	6702	9058
三	配套工程			
1	干砌石挡墙		恢复治理已设计	恢复治理已设计
四	监测与管护工程		见本章第七节	见本章第七节

4、K1、K2 采区矿山道路复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

表土运输：将剥离的表土采用机械挖运至表土堆场，运距 0.5km 以内。

表土回覆：将表土使用机械运输至待复垦区域，林地覆土厚度 0.40m。

土地平整：对采场内的平台覆土场地使用机械结合人工进行平整。

土地翻耕：对复垦为林地的部分进行土壤翻耕，翻耕深度 $\geq 30\text{cm}$ 。

土壤改良：对表土进行土壤改良，提高土壤的质量。使用无机肥改良土壤活性， $1000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(2) 植被恢复工程

K1、K2 采区矿山道路植被恢复采用灌草结合的方式恢复植被，植被种植规格表 5-5。

表 5-5 矿山道路植被种植规格表

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	全面整地	2.0	1.5	2 年实生	3334.00
连翘		植苗	全面整地	2.0	1.5	2 年实生	3334.00
毛苕子、 狗牙根		撒播	全面整地	hm^2		一级种	20.00

备注：毛苕子、狗牙根播深 2~3cm

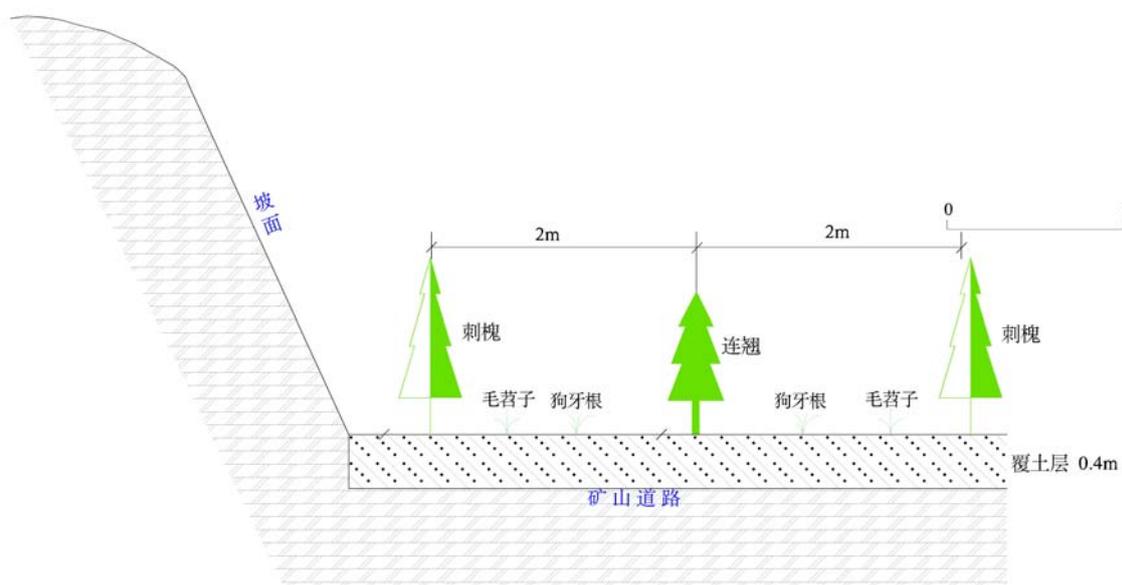


图 5-5 矿山道路林、草复垦设计断面图

(3) 监测与管护

矿山道路监测与管护详见下表 5-6。

表 5-6 矿山道路林地复垦工程量

序号	工程名称	单位	K1 采区矿山道路工程量	K2 采区矿山道路工程量
一	土壤重构工程			
1	表土剥离	m ³	600	400
2	表土回覆	m ³	600	400
3	土壤培肥	hm ²	0.15	0.10
4	土地平整	hm ²	0.15	0.10
5	土地翻耕	hm ²	0.15	0.10
二	植被恢复工程			
1	刺槐种植	株	250	167
2	连翘种植	株	250	167
3	狗牙根撒播	hm ²	0.15	0.10
4	毛苕子撒播	hm ²	0.15	0.10
三	配套工程			
1	无		无	无
四	监测与管护工程		见本章第七节	见本章第七节

5、堆料场（含工业场地）复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

(1) 复垦工程

砌体拆除：采用挖掘机机械拆除生活区、办公区和堆矿场等建筑，砌体厚度 0.30m。

废渣清运：采用挖掘机挖取，自卸汽车运输方式，将场地内拆除的砌体运至低洼处掩埋。

表土运输：将剥离的表土采用机械挖运至表土堆场，运距 0.5km 以内。

表土回覆：将表土使用机械运输至待复垦区域，林地覆土厚度 0.40m。

土地平整：对采场内的平台覆土场地使用机械结合人工进行平整。

土地翻耕：对复垦为林地的部分进行土壤翻耕，翻耕深度≥30cm。

土壤改良：对表土进行土壤改良，提高土壤的质量。使用无机肥改良土壤活性，1000kg/hm²。

(2) 植被恢复工程

参照矿山道路植被恢复

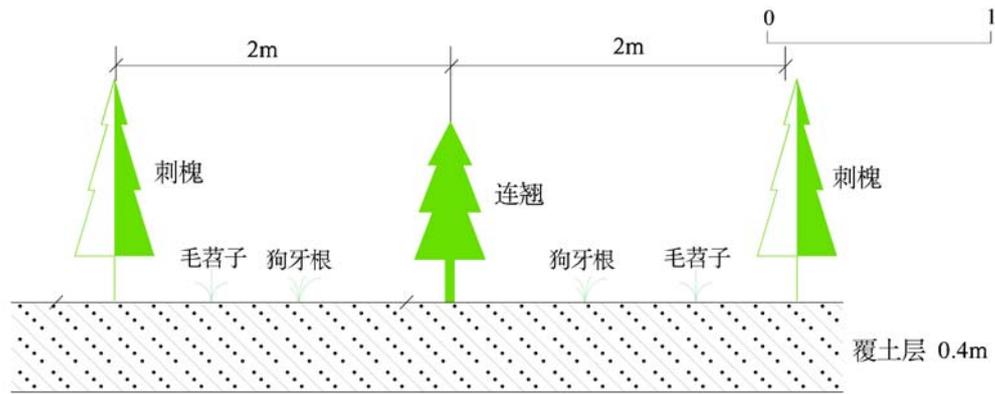


图 5-7 工业场地林、草复垦设计断面图

(3) 监测与管护

工业场地监测与管护详见表 5-7。

表 5-7 堆料场（含工业场地）林地复垦工程量

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	300
2	表土回覆	m ³	300
3	土壤培肥	hm ²	0.08
4	土地平整	hm ²	0.08
5	土地翻耕	hm ²	0.08
二	植被恢复工程		
1	刺槐种植	株	133
2	连翘种植	株	133
3	狗牙根撒播	hm ²	0.08
4	毛苕子撒播	hm ²	0.08
三	配套工程		
1	拆除	m ³	150
2	清运	m ³	150
四	监测与管护工程		见本章第七节

(三) 技术措施

1、工程技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦地利用方向要求，对受影响的土地采取表土剥离、回填、平整等各种手段，并结合一定的防洪防涝等措施进行处理。本项目要采取的工程措施主要为清理工程、拆除工程、土地平整工程等。

a) 清理工程、拆除工程

矿山闭坑后，将遗留废弃建筑物，地面有一定厚度的固化物，应对地表建筑物或固化物进行拆除、清理，保证场地平整，以便于其他复垦措施的实施。

b) 表土回覆工程

需要对林地复垦区内损毁地块进行大量的客土回填。本方案设计土地复垦时，先清理碎石、整地后再进行全面覆土，覆土厚度为 30-40cm。

c) 土壤翻耕工程

翻耕方法：主要有内翻法和外翻法。前者先有作业区的中线左边开始，按顺时针方向进行，由中间向两边翻耕，最后在中央留下犁垄，两边留下犁沟；后者则有作业区的右边开犁，按逆时针方向运行，由外向内翻耕，最后在中央留下犁沟，两边留下犁垄。通常是交替使用内、外翻耕法进行套耕，从而减少犁沟数。翻耕次数：一般在春、秋两季进行。秋季深耕一次，不进行耙地，任其过冬，以便积蓄雨雪；春季播种前浅耕一次翻耕工具：双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等。

d) 土地平整工程

土地平整的目的是通过平整土地，削高填低，达到植被种植的要求。通过土地平整，达到提高土地利用质量的基本目的。土地平整应根据项目区地形特点、土地利用方向以及防治水土流失等要求，进行土地平整工程设计。

2、生物化学措施

生物工程措施是恢复土壤肥力与生物生产活力的活动，是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。生物工程措施的关键技术在于解决土壤系统修复问题集植被的培植问题，采取各种物理、化学措施，加速复垦地的稳定的过程。

本复垦方案生物和化学措施包括林地恢复与土壤改良。

1) 林草恢复措施

在矿区待复垦地的土壤恢复完成之后，就可以着手进行植被恢复。矿区复垦地环境因子变化很大，其土层薄、土质较差、微生物活性差，面对这样差的种植条件，又必须在短的时间内迅速实现植被的高度覆盖尤为困难，这就要选择较好的植被品种。

(1) 植物品种筛选

植物品种选择过程中，尽量遵循以下原则：

①“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身的特点和所处地区的气候特点，结合项目工程工艺选择抗污染能力强和净化能力强的树种，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。

②播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，若采用播种则要求种子发芽能力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

③具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流

失和固持土壤。

④具有较强的使用脆弱环境和抗逆境的能力，对于风害、冻害、贫瘠、盐碱等不良因子有较强的忍耐性和适宜性。

⑤复垦区要靠种植绿肥植物和固氮植物以及植物枯枝落叶、动物粪便等增加土壤营养物质。

根据项目区域实地调查，并参考中部山地丘陵地区造林的相关研究，确定乔木选用刺槐，草本选用毛苕子、狗牙根，开采边坡坡面复绿选用爬山虎。主要植物品种习性特征见表 5-8。

表 5-8 复垦选择植被品种习性特征表

植物品种		品种习性
乔木	刺槐	又名洋槐。木材坚硬，耐腐蚀，燃烧缓慢，热值高。刺槐花可食用。落叶乔木，高 10~25 米；在年平均气温 8°C~14°C、年降雨量 500~900mm 的地方生长良好。特别是空气湿度较大的沿海地区，其生长快，干形通直圆满。抗风性差，在冲风口栽植的刺槐易出现风折、风倒、倾斜或偏冠的现象。对水分条件很敏感，在地下水位过高、水分过多的地方生长缓慢，易诱发病害，造成植株烂根、枯梢甚至死亡。有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在 0.3% 以下的盐碱性土上都可以正常生长，在积水、通气不良的黏土上生长不良，甚至死亡。喜光，不耐庇荫。萌芽力和根蘖性都很强。
草本	狗牙根	狗牙根属低矮草本植物，秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达 30 厘米，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。狗牙根其根茎蔓延力很强，广铺地面，为良好的固堤保土植物，常用以铺建狗牙根草坪或球场；广布于中国黄河以南各省，全世界温暖地区均有分布。唯生长于果园或耕地时，则为难除灭的有害杂草。
	毛苕子	长柔毛野豌豆是豆科，野豌豆属一年生草本植物，攀援或蔓生，植株被长柔毛，长可达 150 厘米，茎柔软，有棱，多分枝。叶片长圆形、披针形至线形，先端渐尖，具短尖头，基部楔形，叶脉不甚明显。中国各地有栽培。生长在海拔 1720-1750 米的田边。喜凉爽，不耐高温，耐酸、耐盐碱，抗寒、耐旱性较强，不耐潮湿。中国南方宜秋播、北方可春播。
灌木	连翘	连翘属落叶灌木。连翘早春先叶开花，是早春优良观花灌木，株高可达 3 米。果实可以入药。连翘喜光，有一定程度的耐阴性；喜温暖、湿润气候，也很耐寒；耐干旱瘠薄，怕涝；不择土壤，在中性、微酸或碱性土壤均能正常生长。在干旱阳坡或有土的石缝，甚至在基岩或紫色沙页岩的风化母质上都能生长。连翘根系发达，虽主根不太显著，但其侧根都较粗而长，须根众多，广泛伸展于主根周围，大大增强了吸收和固土能力；连翘耐寒力强，经抗寒锻炼后，可耐受-50°C 低温，其惊人的耐寒性，连翘萌发力强、发丛快，可很快扩大其分布面，连翘生命力和适应性都非常强。
藤本植物	葛藤	别名野葛、白花银背藤、甜葛藤等，旋花科、银背藤属藤本，高达 3 米，茎圆柱形、被短绒毛。葛藤喜温暖湿润的气候，喜生于阳光充足的阳坡。常生长在草坡灌丛、疏林地及林缘等处，攀附于灌木或树上的生长最为茂盛。对土壤适应性广，除排水不良的粘土外，山坡、荒谷、砾石地、石缝都可生长，而以湿润和排水通畅的土壤为宜。耐酸性强，土壤 pH 值 4.5 左右时仍能生长。耐旱，年降水量 500 毫米以上的地区可以生长。耐寒，在寒冷地区，越冬时地上部冻死，但地下部仍可越冬，第二年春季再生。

刺槐树苗采用二年生苗，要求地径不小于 1.2cm，苗高不低于 100cm，且顶芽饱满，无病虫害和机械损伤。葛藤苗采用一年生苗。

(2) 种植密度

依据《造林技术规程》（GB/T15776-2016）、《陕西省造林技术规程》（DB61/T142-2003），同时参考《陕西省土地开发整理工程建设标准》，本方案最终确定复垦植被具体种植密度，详见复垦选择植被种植密度表 5-9。

表 5-9 复垦选择植被种植密度表

树种/草种	种植密度	
	株行距 (m)	株/hm ² (kg/hm ²)
刺槐	2*1.5	3334
连翘	2*1.5	3334
毛苕子、狗牙根	—	20
葛藤	2	—

(3) 植物的配置

①保持植物措施与原地貌景观相协调的原则，提高标准，确定新的用地类型。根据土地适宜性评价，本方案复垦后的主要地类为林地和，复垦为乔木林地的采用乔草结合的方式恢复植被，达到蓄水保墒，防止水土流失的目的。

②在复垦林种选择上初考虑其综合防护作用外，还应符合防尘抗噪、美观大方和经济适用的要求。

(4) 植物的栽培与管理

①造林方法：选择健壮并有较多侧根的大苗，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。

②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。

幼林抚育：包括补植、松土、除草、灌水、修枝和平茬。

每年夏季进行松土、除草，深度约 10cm，前两年每年 2~3 次，以后次数可适当减少；干旱严重，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 1~2 次。对于成活率低于 85%的幼林要进行苗木补植，对栽植的林木要实施动态监测，做好病虫害防治工作。

③种草方法：在种草前平整土地，为了防治病虫害，种子在播种前应进行消毒或晒种并用农药包衣拌种。干旱季节用晒水车浇水。第二年，缺苗断垄处适时进行补播，并加强后期管护。草种尽量选用当年收获且籽粒饱满、发芽率在 80%以上的种子。草种撒播后洒水，保持土壤湿润至全部出苗。

④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。

⑤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，增设部分工程围墙，必要时可委托当地村民管理，定期检查。

2) 土壤培肥措施

复垦区土壤养分比较贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法是对土壤条件较差的土地，复垦后应施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中的有机质含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

(1) 人工施肥：对复垦后的土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

(2) 绿肥法：绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效办法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此，无论复垦土地的最终利用方向是宜农、宜林，还是宜牧，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田、过腹还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

根据矿山当地种植习惯，选择施肥法和绿肥法进行土壤的改良。

(四) 主要工程量

复垦责任区工程量有土壤重建、植被恢复和配套工程，各项工程量见土地复垦工程量汇总表 5-10。

表 5-10 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	K1 采区		K2 采区		堆料场 (含工业场地)	合计
			露天采场	矿山道路	露天采场	矿山道路		
一	土壤重构工程							
1	表土剥离	m ³	8500	500	12500	400	300	22200
2	表土回覆	m ³	8500	500	12500	400	300	22200
3	土壤培肥	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	土地平整	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	土地翻耕	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
二	植被恢复工程							
1	刺槐种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
2	连翘种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
3	狗牙根撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	毛苕子撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	葛藤	株	6702		9058			15760
三	配套工程							
1	拆除工程	m ³					150	150
2	清理工程	m ³					150	150
四	监测与管护工程							
1	生产期管护 (累计)	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59

四、含水层破坏修复

根据现状及预测评估结果，采矿活动对含水层的破坏程度较轻。因此，本方案不需部署针对含水层破坏修复的技术措施。

五、水土环境污染修复

根据现状及预测评估结果，采矿活动对矿区及周边水土环境影响较轻。因此，本方案不需部署针对水土环境修复的技术措施。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

通过布设监测网点，定期观测矿山基础建设、生产以及闭坑以后的地质环境和各类地质环境问题在时间上、空间上的变化情况，长期定时的对监测对象进行监测，了解地质环境质量状况，避免大的地质灾害发生，使矿山地质环境影响减少到最低程度。

收集矿山基础资料，掌握矿山地质环境背景条件；确定矿山地质环境监测对象及要素，监测对象包括矿山地形地貌景观、含水层、地质灾害、水土环境破坏等以及矿山闭坑后矿山地下水环境恢复、土壤环境恢复、地形地貌景观恢复等；规定矿山地质环境监测点频率和监测类型、密度、位置，说明监测方法和仪器种类；布设矿山地质环境监测点，建立监测点档案，填写监测记录表格，做好监测数据的采集、记录。

(二) 工程设计

1、监测内容

(1) 地质灾害

K1、K2 采区矿山道路顺坡边坡变形监测。

(2) 含水层

K1、K2 采区矿山开采相关活动对含水层影响小，不设工程。

(3) 地形地貌

K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）修建对地形地貌景观的破坏严重—较严重，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。

2、监测点的布设

布置于 K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和堆料场（含工业场地）位置进行全面监测。矿区地质环境监测点部署图 5-8，具体监测位置、内容和次数见监测工程

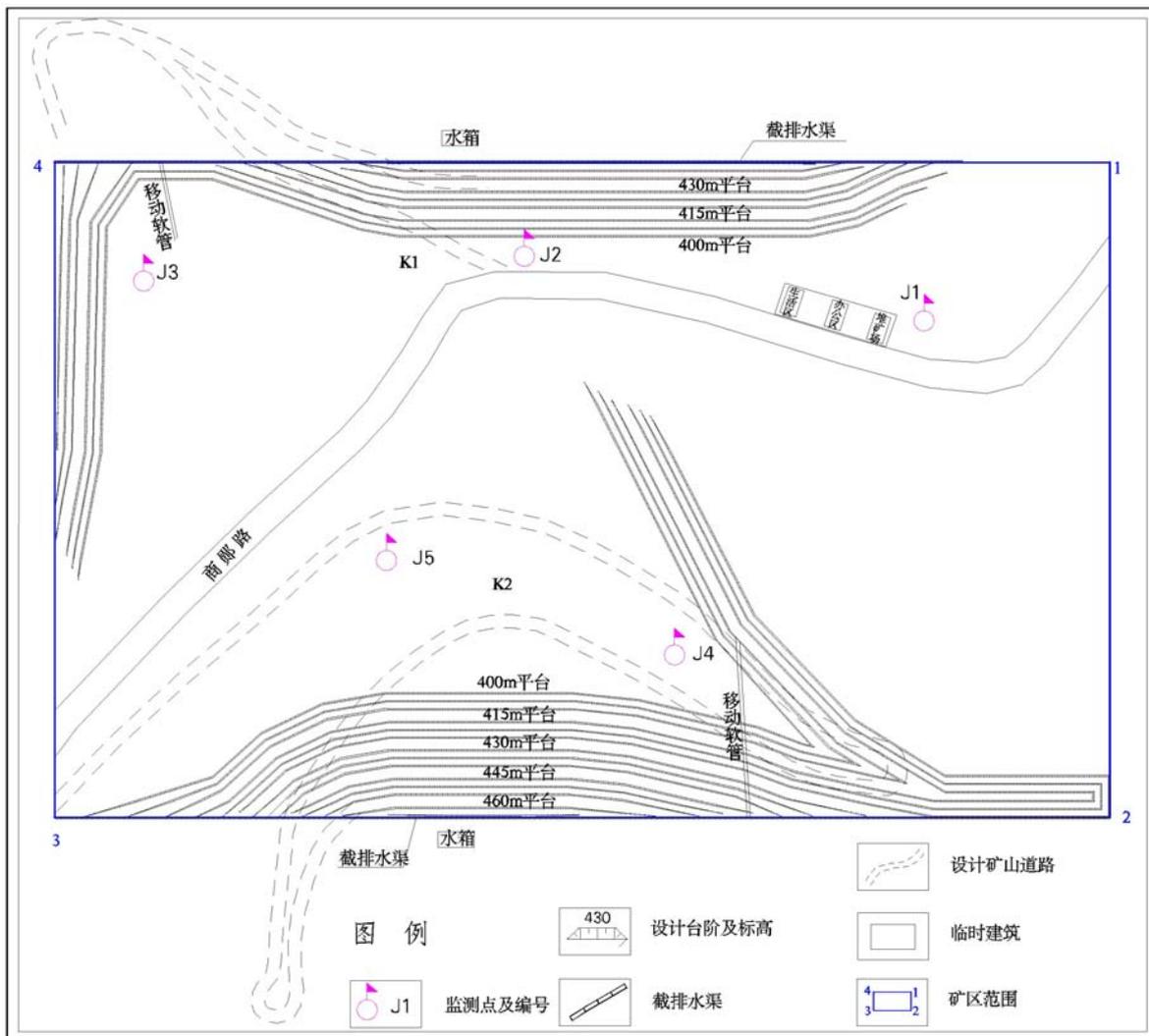


图 5-8 矿山地质环境监测点部署图

3、辅助工程

结合地质环境监测，K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）布设警示措施。

4、监测方法

评估区采取人工巡视；目测集结合钢尺测量；GPS 定位和测距仪；无人机巡查。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

由专人对 K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）加强监测。

2、含水层

评估区地根据矿山现状及预测分析，无需监测。

3、地形地貌

评估区地根据现有地形地貌条件，结合《开发利用方案》设计开采进度，监测地质环境可采用无人机遥感解译结合人工巡视的方式进行。

4、辅助工程

K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）设置无人机巡查等。见矿山地质环境监测技术路线图 5-9。

（四）主要工程量

1、地质环境监测工程主要为监测点和例行监测工程，见监测工程量表 5-11。

表 5-11 监测工程量表

监测项目	评估区区域	监测点号	监测内容	监测方法	监测频率	监测量（点次）	监测期限
变形监测	露天采场	J1、J2	边坡监测	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。	144	基建期至闭坑治理
	工业场地	J3	稳定性、变形监测			144	
	矿山道路	J4	边坡监测			144	
	堆料场（含工业场地）	J5	稳定性、变形监测			144	
地形地貌监测	评估区	J1、J2、J3、J4、J5	地形地貌景观监测	人工巡查、测量	人工巡查 1 次/月	108	
				无人机巡查	1 次/年	9	

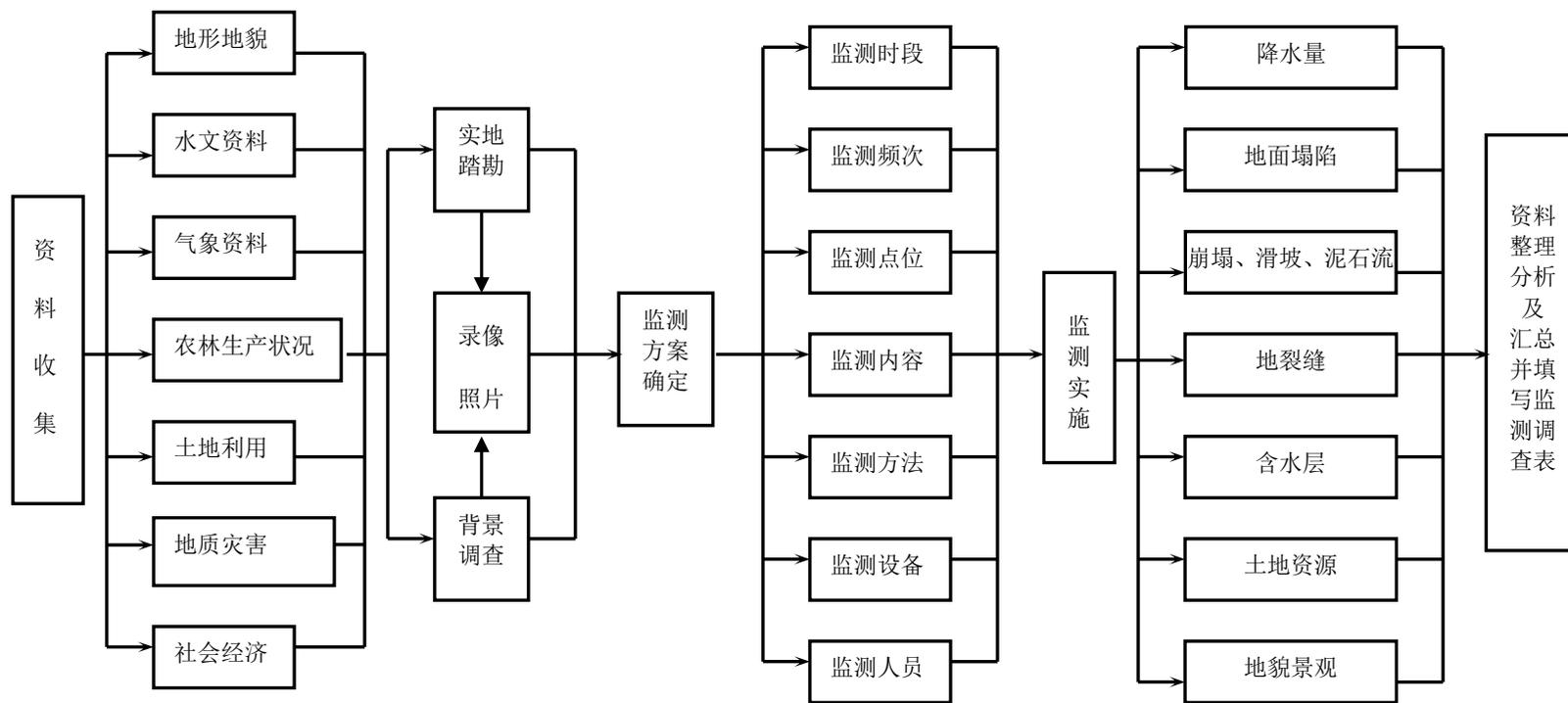


图 5-9 矿山地质环境监测技术路线图

七、矿区土地复垦监测与管护

（一）目标任务

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

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

本项目复垦监测对象为K1、K2采区2处露天采场、2条矿山道路和1处堆料场（含工业场地）。

（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。

监测频率：每年2次进行土地损毁监测，每次2人。

监测时间：基建期0.6年，整个开采期4.4年，复垦期1年，管护期3年，共9年。

（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：对复垦为乔木林地及其他的单元地形坡度、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：复垦为林地的植被监测内容包括植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

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、乔木林地植被长势、覆盖度进行巡视监测。重点放在种树和种后的半年时间内对植被生长监测，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；植被监测每年4次，每次2人，共3年。

监测时间：为复垦工作结束后 3 年。

(3) 原地表状况监测

监测内容：由于项目的建设，导致地形地貌发生变化，为了更好地与原始地形进行对比，需要在项目开工前对原始地形进行监测，掌握矿区内原地表随开采进度的变化情况。采用 RTK 仪器和遥感影像相结合的方式，结合土地损毁监测，不另设监测工程。

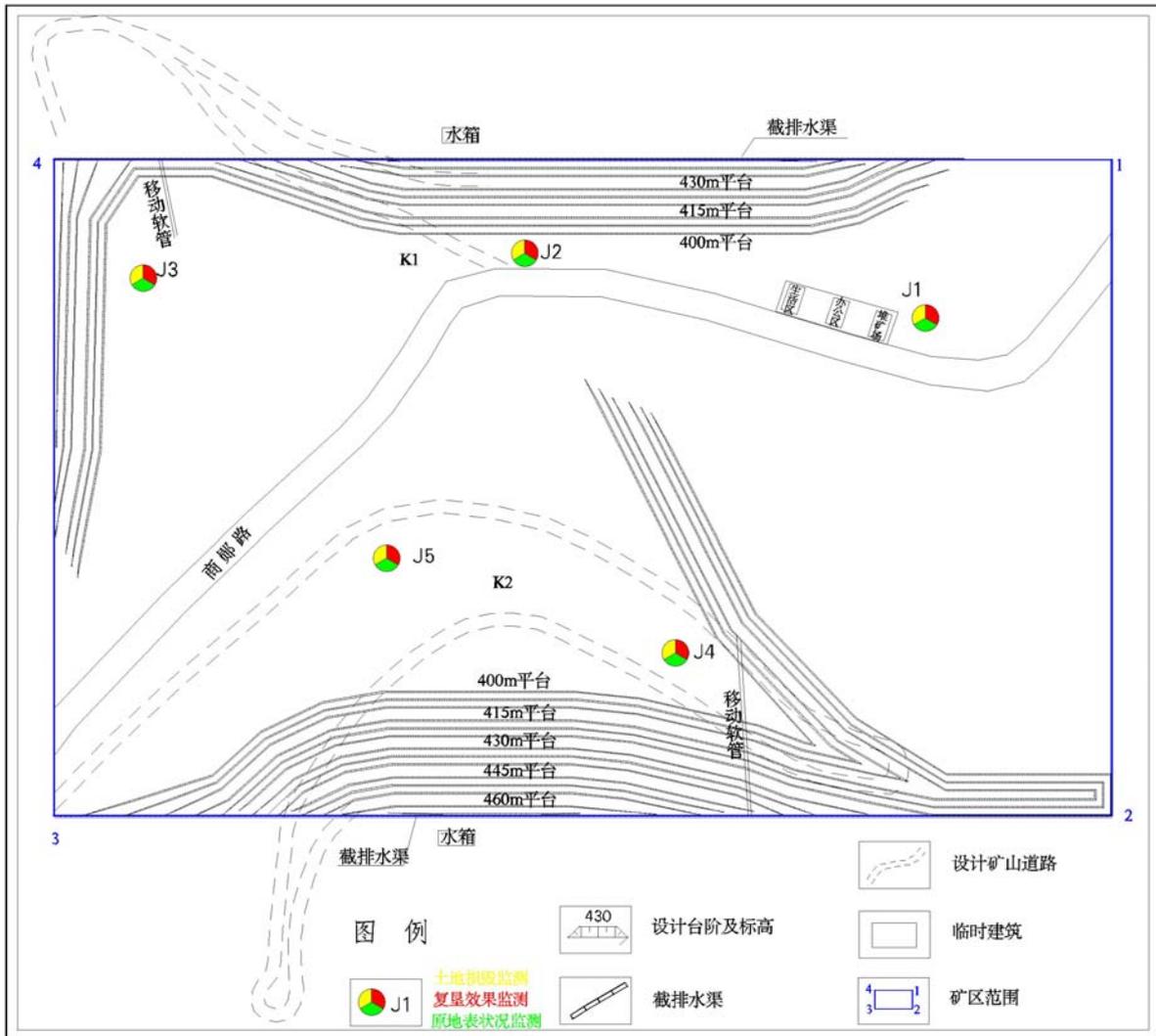


图 5-10 土地复垦监测点部署图

2、管护措施和内容

- (1) 管护对象：本复垦方案管护对象为复垦区。
- (2) 管护方法：本方案管护方法采用复垦后专人看护的管护模式。
- (3) 管护时间：确定复垦区管护时间为 3 年，具体实施时，应在每年（或每个阶段）复垦工作结束后即时管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。

(4) 管护措施

①抚育：复垦区树木栽植当年抚育 1-2 次或 2 次以上，需苗木扶正，适当培土。第

2、3年每年抚育1-2次，植株抚育面积要逐年扩大。松土不可损伤植株和根系，松土深度宜浅，不超过10cm。当林木郁闭度达0.9以上，被压木占总株数的20-30%时，即可进行间伐。

②灌溉：成林以后，每年每公顷林、需浇水10次，每次浇水60m³，可用抽沟道蓄水或生产生活用水进行灌溉。

③病虫害防治：病虫害防治以预防为主，针对不同植物易染病虫害种类，掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，保持植被良好的生长状态。

④冻害防治：在适宜季节修枝抚育，增强树势，提高林木自身抗御病虫害的能力，同时采用人工物理方法主要是给树木涂白来防治病虫。

⑤植被补种：在植被种植的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证复垦区域植被的成活率，管护期内每年的4-6月为苗木和草种的补种期，尽可能快速恢复地表植被，可以防止地面水土流失和滑坡等次生灾害的发生。

（三）主要工程量

根据本项目特点，本项目复垦监测设土地损毁情况、复垦效果、土壤质量和复垦植被监测点，具体监测工程量详见表5-12。

表 5-12 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
地表状况监测	评估区地表范围	J1 J2 J3 J4 J5	各复垦单元	每年2次	生产期5年	50
土地损毁监测	损毁范围		各复垦单元	每年2次	生产期5年	50
复垦效果监测	土壤质量		各复垦单元	每年2次	复垦工作结束后3年	30
	复垦植被配套设施		各复垦单元	每年4次	复垦工作结束后3年	60

2、管护工程量

管护措施主要是对林地和的管护，本项目管护面积共5.59hm²。林地面积5.59hm²。其管护措施工程量详见表5-13。

表 5-13 管护工程量表

管护对象	管护面积	管护年限	管护方法
林地	5.59hm ²	3	浇水、施肥、定株、松土除草、病虫害管理
			松土除草、培土防寒、补植、定株、病虫害防治
			间苗、定苗和补苗、化控、除草、施肥、病虫害防治
			浇水、施肥、病虫害防治

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

（一）部署原则

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则，矿山应建立矿山地质环境保护与土地复垦的长效工作机制，实行矿山企业负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。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、水土保持工作及相应的资金投入进行统筹安排。

根据现状及预测结果，设计了矿山恢复治理和土地复垦工程。总工程构成有：恢复治理工程主要包括围墙、警示、监测和日常巡查处理；土地复垦工程包括土壤重构，植被重建，配套设施和监测管护工程。

（二）总体部署

1、总体目标

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

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

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

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

2、基本任务

（1）对矿区内不同复垦单元区的损毁土地实施土地复垦、监测与管护。

(2) 在矿山闭坑后，对破坏矿区地形地貌景观的场地进行地质生态环境恢复。

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

(三) 工作部署

根据治理的目标、任务，结合矿山开发利用方案，矿山基建期 0.6 年，服务年限 4.4 年，后期恢复治理与土地复垦 1 年，管护期 3 年。因此，商洛市思达矿业有限责任公司《商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》总体实施年限为 9 年（2020 年~2028 年）。按照矿山环境恢复治理、土地复垦工作与主体工程“同时设计、同时施工、同时使用”的三同时原则。总工程量构成见表 6-1、表 6-2。

本方案将矿山地质环境保护与土地复垦工作划分为一个阶段实施，即近期(适用期) 9.0 年（2020~2028）。

具体如下：

1、矿山地质环境治理工程总体部署

表 6-1 恢复治理工程量汇总表

序号	治理对象		项目名称	单位	工程量
1	K1 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	485
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	667
		矿山道路	警示牌	块	1
2	K2 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	270
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	911
		矿山道路	警示牌	块	1
3	堆料场（含工业场地）		警示牌	块	1
设计工程依据《开发利用方案》，计入矿山工程。					

2、矿山土地复垦总体部署

表 6-2 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	K1 采区		K2 采区		堆料场 (含工业场地)	合计
			露天采场	矿山道路	露天采场	矿山道路		
一	土壤重构工程							
1	表土剥离	m ³	8500	600	12500	400	300	22300
2	表土回覆	m ³	8500	600	12500	400	300	22300
3	土壤培肥	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	土地平整	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	土地翻耕	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
二	植被恢复工程							
1	刺槐种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
2	连翘种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
3	狗牙根撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	毛苕子撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	葛藤	株	6702		9058			15760
三	配套工程							
1	拆除工程	m ³					150	150
2	清理工程	m ³					150	150
四	监测与管护工程							
1	生产期管护 (累计)	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59

适用期：2020 年~2028 年：对 K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）矿山基建生产运行过程中引发的地质灾害隐患、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染等地质环境问题进行科学的预防、治理与监测，对损毁土地进行复垦、监测及管护。开采结束后，对矿区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染等地质环境问题进行科学的预防、全面治理，对损毁土地进行全面复垦、监测及管护。

二、阶段实施计划

适用期工作安排（2020 年~2028 年）：

1、地质环境保护工程

K1、K2 采区矿山基建和开采后，对 K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）可能引发的隐患进行治理，开展监测巡查工作，设立警示牌。及时清理危岩体，采场平台石方开挖预留截排水，各平台内测和外侧设置干砌石挡墙。闭坑后，对矿区全面开展恢复治理工程。

2、矿区土地复垦工程

对 K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）地段、进行表土剥离，对工业场地临时堆存土壤撒播草籽进行养护。对 K1、K2 采区 2 处露天采场形成的+465m、+460m、+455m、+450m、+445m、+440m、+435m、+430m、+425m、+420m、+415m、+410m、+405m 和+400m 平台及边坡及时采取土壤重构、植被重建、配套工程和监测管护措施进行防治。开采结束后，对项目区 K1、K2 采区 2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）全部复垦责任区进行全面监测管护。详见下表 6-3 和表 6-4。

三、近期年度工作安排

本方案适用年限为 9 年，各年度需要实施的工程及工作量见表 6-3/6-4。

表 6-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程实施计划表

阶段	治理区域	主要工程措施	主要工程量	
适用期 (9a)	第一年	K1、K2 采区矿山道路和堆料场（工业场地）	①警示措施； ②监测。	①警示牌 3 块； ②监测 77 次。
	第二年	K1、K2 采区 465m~445m 平台	①浆砌石挡墙； ②警示措施； ③监测。	①K1 采场平台挡墙 54m ³ ， K2 采场平台挡墙 175m ³ ； ②警示牌各 2 块，共 4 块； ③监测 77 次。
	第三年	K1、K2 采区 440m~425m 平台	①浆砌石挡墙； ②监测。	①K1 采场平台挡墙 182m ³ ， K2 采场平台挡墙 241m ³ ； ②监测 77 次。
	第四年	K1、K2 采区 420m~410m 平台	①浆砌石挡墙； ②警示措施； ③监测。	①K1 采场平台挡墙 279m ³ ， K2 采场平台挡墙 356m ³ ； ②K1、K2 采场入口警示牌各 2 块，共 4 块； ③监测 77 次。
	第五年	K1、K2 采区 405m~400m 平台	①浆砌石挡墙； ②监测。	①K1 采场平台挡墙 77m ³ ， K2 采场平台挡墙 86m ³ ； ②监测 77 次。
	第六年	K1、K2 采区 405m~400m 平台采场入口	①浆砌石挡墙； ②刺丝围墙； ③监测。	①K1 采场平台挡墙 75m ³ ， K2 采场平台挡墙 53m ³ ； ②K1 采区入口围挡 485m； K2 采区入口围挡 270m； ③监测 77 次。
	第七年 ~ 第九年	露天采区	①监测。	①监测 231 次

表 6-4 矿山土地复垦工程实施计划表

阶段	复垦单元	工程措施及工程量	
适用期 (9a)	第一年 K1、K2 采区 矿山道路	1、表土剥离 6200m ³ ；2、监测。	
	第二年 K1、K2 采区 465m~445m 平台	①表土剥离 2400m ³ ，表土回覆 2400m ³ ，土壤培肥 0.60hm ² ，土地平整 0.60hm ² ，土地翻耕 0.60hm ² ，刺槐、连翘种植 2000 株，葛藤种植 1872 株，狗牙根、毛苕子撒播 0.60hm ² ；②监测。	
	第三年 K1、K2 采区 440m~425m 平台	①表土剥离 2880m ³ ，表土回覆 2880m ³ ，土壤培肥 0.72hm ² ，土地平整 0.72hm ² ，土地翻耕 0.72hm ² ，刺槐、连翘种植 2400 株，葛藤种植 4342 株，狗牙根、毛苕子撒播 0.72hm ² ；②监测。	
	第四年 K1、K2 采区 420m~410m 平台	①表土剥离 4600m ³ ，表土回覆 4600m ³ ，土壤培肥 1.15hm ² ，土地平整 1.15hm ² ，土地翻耕 1.15hm ² ，刺槐、连翘种植 3834 株，葛藤种植 5956 株，狗牙根、毛苕子撒播 1.15hm ² ；②监测。	
	第五年 K1、K2 采区 405m~400m 平台	①表土剥离 11160m ³ ，表土回覆 11160m ³ ，土壤培肥 2.79hm ² ，土地平整 2.79hm ² ，土地翻耕 2.79hm ² ，刺槐、连翘种植 9302 株，葛藤种植 3612 株，狗牙根、毛苕子撒播 2.79hm ² ；②监测。	
	第六年	K1 采区 矿山道路	①表土回覆 600m ³ ，土壤培肥 0.15hm ² ，土地平整 0.15hm ² ，土地翻耕 0.15hm ² ，刺槐、连翘种植 500 株，狗牙根、毛苕子撒播 0.15hm ² ；②监测。
		K2 采区 矿山道路	①表土回覆 400m ³ ，土壤培肥 0.10hm ² ，土地平整 0.10hm ² ，土地翻耕 0.10hm ² ，刺槐、连翘种植 334 株，狗牙根、毛苕子撒播 0.10hm ² ；②监测。
		堆料场 (含工业场地)	①表土回覆 300m ³ ，土壤培肥 0.08hm ² ，土地平整 0.08hm ² ，土地翻耕 0.08hm ² ，刺槐、连翘种植 266 株，狗牙根、毛苕子撒播 0.08hm ² ，拆除工程 150m ³ ，清理工程 150m ³ ；②监测。
		管护	①林地 5.59hm ² 。
	第七年 ~ 第九年	复垦区	①林地管护 5.59hm ² ，；②监测。

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、《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（陕发改项目[2017]1606号）文；
- 2、《陕西省水利建筑工程概算定额》（2017年）；
- 3、《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（2017年）；
- 4、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告[2019]39号）；
- 5、商洛市建设工程造价管理站发布《商洛市二〇一九年第四季度建设工程材料价格及人工成本信息》；
- 6、《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号）；
- 7、中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；
- 8、《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）；
- 9、本方案设计的矿山地质环境保护治理工程量。

（二）土地复垦工程估算依据

- 1、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011）；
- 2、《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 4、《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 5、中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；
- 6、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告[2019]39号）；
- 7、陕西省住房和城乡建设厅《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通》知陕建发[2018]2019号；
- 8、本方案设计的矿山土地复垦工程量。

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

矿山地质环境保护与恢复治理工程见表 7-1、监测工程见表 7-2。

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理总工程量表

序号	治理对象		项目名称	单位	工程量
1	K1 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	485
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	667
		矿山道路	警示牌	块	1
2	K2 采区	采场入口	警示牌	块	2
			刺丝围墙	m	270
		采场平台	警示牌	块	2
			干砌石挡墙	m ³	911
		矿山道路	警示牌	块	1
3	堆料场（含工业场地）		警示牌	块	1

表 7-2 监测工程量表

监测项目	评估区区域	监测点号	监测内容	监测方法	监测频率	监测量（点次）	监测期限
变形监测	露天采场	J1、J2	边坡监测	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。	144	基建期至闭坑治理
	工业场地	J3	稳定性、变形监测			144	
	矿山道路	J4	边坡监测			144	
	堆料场（含工业场地）	J5	稳定性、变形监测			144	
地形地貌监测	评估区	J1、J2、J3、J4、J5	地形地貌景观监测	人工巡查、测量	人工巡查 1 次/月	108	
				无人机巡查	1 次/年	9	

2、投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用为 100.71 万元，见下表 7-3。费用计算详见估算书。

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	73.96	73.44
（一）	建筑工程费	71.81	/
（二）	临时费用	2.15	/
二	独立费用	10.13	10.05
三	监测费	12.42	12.33
四	预备费	4.20	4.17
（一）	基本预备费	4.20	/
（二）	价差预备费	/	/
（二）	风险金	/	/
五	静态总费用	100.71	100
六	动态总费用	/	/

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

矿区土地复垦工程量见表 7-4、监测管护工程量见表 7-5。

表 7-4 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	K1 采区		K2 采区		堆料场 (含工业场地)	合计
			露天采场	矿山道路	露天采场	矿山道路		
一	土壤重构工程							
1	表土剥离	m ³	8500	600	12500	400	300	22300
2	表土回覆	m ³	8500	600	12500	400	300	22300
3	土壤培肥	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	土地平整	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	土地翻耕	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
二	植被恢复工程							
1	刺槐种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
2	连翘种植	株	3551	250	5218	167	133	9319
3	狗牙根撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
4	毛苕子撒播	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59
5	葛藤	株	6702		9058			15760
三	配套工程							
1	拆除工程	m ³					150	150
2	清理工程	m ³					150	150
四	监测与管护工程							
1	生产期管护 (累计)	hm ²	2.13	0.15	3.13	0.10	0.08	5.59

表 7-5 土地复垦监测管护工程表

监测内容		监测点	监测场地	监测频率	监测时间	监测次数
地表状况监测	评估区地表范围	J1 J2 J3 J4 J5	各复垦单元	每年 2 次	生产期 13 年	50
土地损毁监测	损毁范围		各复垦单元	每年 2 次	生产期 13 年	50
复垦效果监测	土壤质量		各复垦单元	每年 2 次	复垦工作结束后 3 年	30
	复垦植被		各复垦单元	每年 4 次	复垦工作结束后 3 年	60
合计		5	-	-	-	190
管护	林地	复垦区 (hm ²)	复垦工作结束后 3			5.59

2、投资估算

土地复垦预算总投资为 254.20 万元，见表 7-6，详见估算书。

表 7-6 土地复垦总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占静态投资总额比例（%）
一	工程施工费	195.31	76.83
二	设备费	/	/
三	其他费用	30.70	12.08
四	监测与管护费	8.66	3.41
(一)	复垦监测费	3.74	/
(二)	管护费	4.92	/
五	预备费	19.53	7.68
(一)	基本预备费	19.53	/
六	静态总投资	254.20	100
七	动态总投资	/	/

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用 354.91 万元（其中恢复治理费用为 100.71 万元，土地复垦费用为 254.20 万元）。矿山设计可采资源储量*****，根据恢复治理与土地复垦总费用，估算每 m³ 矿石投资 20.03 元。费用汇总详见表 7-7。

矿山土地复垦工程费用 254.20 万元。按 5.59hm²（合 83.85 亩）算，亩均投资 30316 元。

表 7-7 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	71.81	195.31	267.12
2	监测费用	12.42	8.66	21.08
3	临时工程费	2.15	0	2.15
4	其他费用	0	30.70	30.70
5	独立费用	10.13	0	10.13
6	预备费	4.20	19.53	23.73
项目总投资		100.71	254.20	354.91

表 7-8 复垦基金计提表

月销售 (m³)	销售价 (元/m³)	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基金 (万元)	元/m³
3334	300	1.5%	2.5	1.2	4.50	13.50

根据“陕国土资发[2018]92号”文计算，“矿种系数”为 1.5%，“开采系数”为 2.5，“地区系数”为 1.2，矿山单价为 300 元/m³，经计算每 m³ 矿投资为 13.50 元。矿山设计利用*****，本方案计算每 m³ 矿投资 20.03 元。

(二) 年度经费安排

表 7-9 年度费用估算表

阶段	计划年度	恢复治理费用	土地复垦费用	合计
适用期	第一年	1.61	14.78	16.39
	第二年	11.90	24.79	36.69
	第三年	20.29	33.19	53.48
	第四年	30.05	51.11	81.16
	第五年	8.67	105.30	113.97
	第六年	24.05	18.89	42.94
	第七年~第九年	4.14	6.14	10.28
合计		100.71	254.20	354.91

2、适用期工作计划安排及投资安排

该方案适用期全部矿山地质环境治理与土地复垦工程和费用由商洛市思达矿业有限责任公司负责筹资并组织实施。对适用期工作量费用进行估算，方案适用期 9 年恢复治理和土地复垦总费用 354.91 万元，其中恢复治理费用为 100.71 万元，土地复垦费用为 254.20 万元。各年度工作安排及投资计划详见表 7-10/7-11。

表 7-10 恢复治理工程年度进度安排及费用估算表

阶段	治理区域	主要工程措施	主要工程量	投资 (万元)						
				工程施工费	监测费用	临时费用	预备费	独立费用	合计	
适用期 (9a)	第一年	K1、K2 采区矿山道路和堆料场 (工业场地)	①警示措施; ②监测。	①警示牌 3 块; ②监测 77 次。	0.18	1.38	0.01	0.01	0.03	1.61
	第二年	K1、K2 采区 465m~445m 平台	①浆砌石挡墙; ②警示措施; ③监测。	①K1 采场平台挡墙 54m ³ , K2 采场平台挡墙 175m ³ ; ②警示牌各 2 块, 共 4 块; ③监测 77 次。	8.56	1.38	0.26	0.50	1.21	11.90
	第三年	K1、K2 采区 440m~425m 平台	①浆砌石挡墙; ②监测。	①K1 采场平台挡墙 182m ³ , K2 采场平台挡墙 241m ³ ; ②监测 77 次。	15.38	1.38	0.46	0.90	2.17	20.29
	第四年	K1、K2 采区 420m~410m 平台	①浆砌石挡墙; ②警示措施; ③监测。	①K1 采场平台挡墙 279m ³ , K2 采场平台挡墙 356m ³ ; ②K1、K2 采场入口警示牌各 2 块, 共 4 块; ③监测 77 次。	23.32	1.38	0.70	1.36	3.29	30.05
	第五年	K1、K2 采区 405m~400m 平台	①浆砌石挡墙; ②监测。	①K1 采场平台挡墙 77m ³ , K2 采场平台挡墙 86m ³ ; ②监测 77 次。	5.93	1.38	0.17	0.35	0.84	8.67
	第六年	K1、K2 采区 405m~400m 平台 采场入口	①浆砌石挡墙; ②刺丝围墙; ③监测。	①K1 采场平台挡墙 75m ³ , K2 采场平台挡墙 53m ³ ; ②K1 采区入口围挡 485m; K2 采区入口围挡 270m; ③监测 77 次。	18.44	1.38	0.55	1.08	2.60	24.05
	第七年 ~ 第九年	露天采区	①监测。	①监测 231 次		4.14				4.14
	适用期总费用									100.71

表 7-11 土地复垦工程年度进度安排及费用估算表

阶段	复垦单元	工程措施及工程量	投资 (万元)					
			工程施工费	监测费用 管护费用	其他费用	预备费	合计	
适用期 (9a)	第一年	K1、K2 采区 矿山道路	1、表土剥离 6200m ³ ；2、监测。	11.43	0.42	1.79	1.14	14.78
	第二年	K1、K2 采区 465m~445m 平台	①表土剥离 2400m ³ ，表土回覆 2400m ³ ，土壤培肥 0.60hm ² ，土地平整 0.60hm ² ，土地翻耕 0.60hm ² ，刺槐、连翘种植 2000 株，葛藤种植 1872 株，狗牙根、毛茛子撒播 0.60hm ² ；②监测。	19.38	0.42	3.05	1.94	24.79
	第三年	K1、K2 采区 440m~425m 平台	①表土剥离 2880m ³ ，表土回覆 2880m ³ ，土壤培肥 0.72hm ² ，土地平整 0.72hm ² ，土地翻耕 0.72hm ² ，刺槐、连翘种植 2400 株，葛藤种植 4342 株，狗牙根、毛茛子撒播 0.72hm ² ；②监测。	26.06	0.42	4.10	2.61	33.19
	第四年	K1、K2 采区 420m~410m 平台	①表土剥离 4600m ³ ，表土回覆 4600m ³ ，土壤培肥 1.15hm ² ，土地平整 1.15hm ² ，土地翻耕 1.15hm ² ，刺槐、连翘种植 3834 株，葛藤种植 5956 株，狗牙根、毛茛子撒播 1.15hm ² ；②监测。	40.33	0.42	6.33	4.03	51.11
	第五年	K1、K2 采区 405m~400m 平台	①表土剥离 11160m ³ ，表土回覆 11160m ³ ，土壤培肥 2.79hm ² ，土地平整 2.79hm ² ，土地翻耕 2.79hm ² ，刺槐、连翘种植 9302 株，葛藤种植 3612 株，狗牙根、毛茛子撒播 2.79hm ² ；②监测。	83.43	0.42	13.11	8.34	105.30
	第六年	K1 采区矿山道路	①表土回覆 600m ³ ，土壤培肥 0.15hm ² ，土地平整 0.15hm ² ，土地翻耕 0.15hm ² ，刺槐、连翘种植 500 株，狗牙根、毛茛子撒播 0.15hm ² ；②监测。	14.68	0.42	2.32	1.47	18.89
		K2 采区矿山道路	①表土回覆 400m ³ ，土壤培肥 0.10hm ² ，土地平整 0.10hm ² ，土地翻耕 0.10hm ² ，刺槐、连翘种植 334 株，狗牙根、毛茛子撒播 0.10hm ² ；②监测。					
		堆料场 (含工业场地)	①表土回覆 300m ³ ，土壤培肥 0.08hm ² ，土地平整 0.08hm ² ，土地翻耕 0.08hm ² ，刺槐、连翘种植 266 株，狗牙根、毛茛子撒播 0.08hm ² ，拆除工程 150m ³ ，清理工程 150m ³ ；②监测。					
		管护	①林地 5.59hm ² 。					
	第七年 ~ 第九年	复垦区	①林地管护 5.59hm ² ，；②监测。		6.14			6.14
适用期总费用				195.31	8.66	30.70	19.53	254.20

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、矿山企业把矿山地质环境保护和恢复治理工作列为矿山管理工作的重点。

2、矿山企业确定矿山环境保护工作行政领导机构，矿山环境保护工作行政领导机构要求是企业内独立的、行政管理能力强的机构，对矿山环境保护工作行使行政权利。

公司成立矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组。

组 长：赵天和

组 员：办公室、工程部、财务部、后勤部、安全环保部和环境监测专员。

(1) 领导小组负责组织制定矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，审定采区、开采前的走访调查摸底工作，制定项目实施计划和项目实施情况以及基金的预算安排和决算结果，研究决定重大事项。

(2) 领导小组需积极与自然、林业、水务、环保、地灾等职能部门联系，做好本矿地质环境治理恢复项目的治理工作。

3、加强职能部门的管理，根据各职能部门的工作内容，按照矿山环境保护与恢复治理要求，明确各职能部门在矿山生产过程中的职责和工作指标。

4、根据实际需要，设立主管矿山环境保护工作的职能部门，对矿山环境保护与治理工作进行宣传，对员工进行培训、教育，负责具体创建措施的落实工作。

5、坚持“以人为本”的管理理念，在创建管理工作中突出人的要素，通过对矿山企业人的管理来建设好绿色矿山，走出矿山开发与生态环境保护的新路子。

二、技术保障

1、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。

2、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。

3、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有所保证的。

三、资金保障

根据“谁损毁谁复垦”及“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦资金来源为矿山自筹。

根据陕西省国土资源厅、财政厅、环境保护厅 2018 年 7 月 12 日印发的《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知（陕国土资发[2018]92 号），矿山企业应在银行设立专用账户，单独设置“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金”会计科目，单反映基金的提取与使用情况，每月按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取基金。

基金计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数

西金大理岩矿山开采矿种为（大理岩），根据通知要求，各系数取值如下：

矿种系数取 1.5%（建材非金属矿山），开采系数取 2.5（露天高边坡采矿业，高差≤15m），地区系数取 1.2（陕南地区）。

据陕南地区多家大理岩矿山企业调查，大理岩原矿石平均销售价格约为 300 元/m³（企业）。西金大理岩矿山年产*****原矿，按月销量 3334m³ 计算，西金大理岩矿山年提取基金数额见表 8-1。

表 8-1 西金大理岩矿山年提取基金一览表

月销售 (m ³)	销售价 (元/m ³)	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基金 (万元)	占销售 收入
3334	300	1.5%	2.5	1.2	4.50	4.50%

依据基金计提办法，矿山每月提取基金数为 4.50 万元，年计提基金 54.00 万元，基金计提为 13.50 元/m³；本方案基金计提为 20.03 元/m³，本方案计提基金大于规定计提基金。因此本矿山治理与复垦基金应依据《方案》进行计提。

矿山企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程。矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，或低于本《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年度实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

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

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

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性,不得擅自变更。方案有重大变更的,业主需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理,严格按照方案要求进行施工,并主动与自然资源主管部门取得联系,加强与自然资源部门合作,自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门实施监督工作,业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划,定期向自然资源主管部门报告当年治理与土地复垦进度情况,接受自然资源主管部门对实施情况监督检查,接受社会对实施情况监督。

五、效益分析

(一) 经济效益分析

商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后,将复垦林地 5.59hm²。方案的实施将会恢复拟损毁土地的生产能力、生态环境,方案实施改变了建设区周边的生产生活环境,促进了区域的经济、生态协调发展。有力促进当地林业结构升级与优化。总之,本方案有利于促进社会经济发展,有利于改善生态环境。

(二) 社会效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦是关系到社会经济发展的大事,不仅对生态环境有重要意义,而且是保证项目区域可持续发展的重要组成部分。通过对《商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的实施,一是有利于促进当地劳动力的就业,增加农民收入;二是有利于项目区的生产生活,实现当地经济的可持续发展;三是在项目区内营造适生的生态系统,不仅能防止区域水土流失和土地沙化,而且将会提高当地群众的生产、生活质量。四是改善土地利用结构确保土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观。矿山地质环境保护与土地复垦不仅对生态恢复有着重大意义,而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。土地复垦在取得显著社会效益的同时,也存在一定的社会风险,所以在实施过程中一定要采取切实可行的措施给予有效防范。本项目土地复垦的社会效益主要体现在:

(1) 方案实施使压占土地得以恢复利用,体现了国家提倡的节约、集约用地要求。

(2) 美化了矿区的景观，改善项目区社会环境，土地复垦的实施特别是林木的种植，大大改善项目区及周边的生态环境，减少因工程建设对环境的影响，提高周边环境质量，为创建绿色安全环保的工程奠定基础。

(3) 促进地区的稳定和发展，矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，可有效缓解当地人地矛盾，促进当地土地产业结构调整，土地资源的利用保持良性的可持续利用与发展状态。

(三) 环境效益

1、通过土地复垦工程的实施，提高地形稳定性尤其是沉陷区陡坡以及坡面稳定性，防止地质灾害发生。

2、借土地复垦契机，增加植被覆盖度，从一定程度上改善林地土壤水文特性、改良林地土壤，调节小气候、净化空气。对局部环境空气和小气候产生正面和长效影响。具体来讲，防护林建设，植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、通过综合措施恢复土地的可利用性，改善当地的生态环境；植物防护措施可增加林地和面积，提高林草覆盖率，美化环境，促进生态文明建设；土壤有机质含量、土壤养分不平衡状况可以通过增施有机肥和土壤培肥得到缓解。

4、通过对项目区生态环境的恢复与建设，使压占和损毁的土地得到恢复，最终恢复土地的生产力，建立成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观，将工程对生态环境影响减少到最低，改善生物圈的生态环境，因此，生态效益显著。

5、本方案规划种植刺槐、连翘，撒播毛苕子和狗牙根。刺槐一般两年开花，三年丰产，延续时间长，单株槐花产量约 15kg，槐花蜜单株产量约 200g，规划期种植刺槐 9319 株，槐花 5 元/kg，槐花蜜 90 元/kg。经济收入槐花 68.89 万元，槐花蜜 16.77 万元；刺槐同时有较高的园林价值、药用价值和建材价值等。连翘籽含油率达 25%~33%，绝缘油漆工业和化妆品的良好原料，油可供制造肥皂及化妆品，又可制造绝缘漆及润滑油等，还富含易被人体吸收、消化的油酸和亚油酸，油味芳香，精炼后是良好的食用油，经济价值高；其中连翘药用 90 元/kg，规划期种植 9319 株，单株产量 10kg，经济价值 838.71 万元；连翘水土保持能力极强。狗牙根营养价值高、是品质极好的饲料、根茎有清血功效，药用价值高、园林绿化和水土保持作用强。总之，植被选取都具有较好水土保持、经济和环境价值。

六、公众参与

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

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

为了广泛征询群众意见，在对矿山资料收集、现场调查的基础上，整理了矿山存在的环境问题，及其对当地民众的生产生活的影响及伤害，有针对性的和矿业权人、当地政府进行沟通，以便为公众调查做好动员和准备，动员广大群众、企业和相关人员积极参与（见照片 8-1）。



照片 8-1 走访周边

2、公众意见征询

本次公众意见征询采用走访、集体座谈会的形式开展。主要有以下几项：

（1）征询湘河镇小岭观村、自然资源相关管理人员的意见，认真听取了公众对矿区地质环境保护与土地复垦提出的要求及建议，包括：第一，土地复垦尽量不要造成新的土地损毁；第二，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生态环境等；第三，复垦方案要通过政府部门审批。

（2）征询湘河镇相关部门的意见，了解了矿山工程等复垦后对环境改善要求的最低限度，要求矿山环境保护与土地复垦的同时进行，并不要造成新的生态环境破坏问题等。

（3）由矿山企业、当地村委会组织当地群众，召开了座谈会，详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响

等，广泛征询群众对矿山地质环境的影响的意见和看法，同时发放公众参与调查表。

“公众参与调查表”是根据《矿产资源开发利用方案》，结合项目土地复垦的要求，编制了《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》，以全面了解矿区公众对地质环境与土地复垦的详细意见，土地复垦方案公众参与调查表样式见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查表

项目名称	商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名		性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住址	
年龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input checked="" type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>		
职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>				
调查内容：					
1、您是否了解该工程？了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input checked="" type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>					
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
3、损毁对您造成影响最大的地类是？耕地 <input checked="" type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
4、您对该工程的态度是？非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>					
5、您对被损毁的地类希望如何补偿？一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>					
6、您希望被损毁的地类复垦为：耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
7、您希望复垦后的土地会？跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
8、您最期望的复垦措施为？（可多选）平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 建设灌溉设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
9、您对该复垦项目的实施？赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
10、您对复垦时间的要求为？边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 稳沉之后马上复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
其他意见：					
被损毁土地面积(亩)		调查对象签名 及联系电话			
调查人签名		日期		年月日	

3、调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》22份，收回22份，回收率100%，见调查结果统计表 8-3。

表 8-3 调查结果统计表

调查内容		人数 (个)	比例(%)
1、您是否了解该工程?	了解	2	10
	一般了解	20	90
	不了解		
2、该工程对您的居住环境会有什么影响?	土地	21	95
	建筑物		
	其他	1	5
3、损毁对您造成影响最大的地类是?	耕地		
	林地	21	95
	其他	1	5
4、您对该工程的态度是?	支持	22	100
	关心		
	反对		
5、您对被损毁的地类希望如何补偿?	一次性补偿	3	15
	复垦后再利用	19	85
6、您希望被损毁的地类复垦为:	耕地		
	林地	20	90
	其他	2	10
7、您希望复垦后的土地会?	跟以前一样	18	80
	比以前更好	2	10
	无所谓	2	10
8、您最期望的复垦措施为?	平整土地	20	90
	新修道路	1	5
	建设灌溉设施	1	5
	其他		
9、您对该复垦项目的实施?	赞同	20	90
	不赞同		
	无所谓	2	10
10、您对复垦时间的要求为?	边损毁边复垦	14	60
	沉稳之后马上复垦	7	35
	无所谓	1	5
其他意见	同意方案		

4、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- (1) 对损毁了的土地要补偿，并复垦到原来状态；
- (2) 损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收；

(3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设；

(4) 在复垦资金有保障的情况下，由土地部门复垦更好。

5、公众参与调查结论

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

(1) 公众参与调查表回收率达到 100%（22/22），表明评价区域公众对项目非常关心，公众环境保护意识很强。

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

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

(4) 公众对该矿山了解程度较高，普遍认为项目有利于当地经济发展，由此可见，该项目具有良好的社会基础。

(5) 大部分受访者关心矿山开采影响生态环境，但对矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦工作后，大多数受访者对恢复当地生态环境持有信心。

(6) 大多数受调查群众和当地村委会以及主管机关都对大理岩矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案中的复垦方向和复垦措施表示同意和认可，认为该方案的实施可以有效改善当地的生态环境，很好的控制水土流失，从而促进当地经济的快速发展。

(二) 项目实施阶段公众参与建议

1、公众参与方式

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

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

(1) 按季度公告工程进度和工程内容

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

(2) 对公众意见的采纳结果及时公告

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

2、公众参与的意义

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的公众参与，充分体现了对复垦工作全程、全面、多种形式的参与。土地复垦义务人应重视实施和抓好日常管理，并及时公示每一阶段的复垦工作计划及资金安排，使群众可以随时监督，土地复垦完成后，要邀请村民代表参与验收，确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

因此在施工期间进行公众参与是非常重要的。

(三) 项目竣工验收阶段公众参与建议

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

1、公众参与验收小组

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

2、施工信息向公众公开

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

第九章 结论与建议

一、结论

1、商洛市思达矿业有限责任公司商南酉金大理石矿采矿权人为商洛市思达矿业有限责任公司。矿山位于商南县湘河镇小岭观村。矿区面积 0.10km²。本次进行矿山地质环境保护与土地复垦评估区面积约 0.266km²，调查区面积约为 0.38km²。

2、评估区重要程度为较重要区，设计生产规模为 4×10⁴m³/a，矿山服务年限 4.4 年，基建期 0.6 年，总服务年限 5 年。矿山开采规模为小型矿山，评估区属较重要区，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二级。

3、现状评估：根据收集的相关资料和野外现场调查，由于市场原因，矿山一直未开采。评估区内前期商鄖路修建形成 1 处堆料场，目前已清空。评估区无在册地质灾害，无崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝和地面塌陷地质灾害。现状对含水层影响较小；对地形地貌景观影响和破坏较严重；对水土环境影响破较轻。现状影响为较严重。

4、预测评估：K1、K2 采区矿山采矿活动遭受和加剧地质灾害的可能性小，危险性小；K2 采区东侧矿山道路顺层边坡引发局部塌滑的可能性较大，危险性中等；其他采矿活动引发地质灾害的可能性小，危险性小。K1、K2 采区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）修建等对矿区及周围主要含水层影响较轻。对地形地貌景观影响破和破坏严重—较严重。对水土环境的污染程度较轻。

5、根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境影响问题类型、分布特征及其危害性。将矿山地质环境保护与治理恢复划分为重点防治区（I₁~I₂）、次重点防治区（II₁~II₂）和一般防治区（III）二级 3 级 4 个区块，其中重点防治区（I）2 个区块，次重点防治区（II）1 个区块，一般防治区（III）1 个区块。

重点防治区I（I₁~I₂）2 处，面积 0.0551km²，占评估区面积的 20.71%，包括 K1、K2 采区 2 处露天采场和 2 条矿山道路区域；次重点防治区II，1 处，面积 0.0008km²，占评估区面积的 0.03%，包括堆料场（含工业场地）区域；一般防治区（III）1 处，面积 0.2101km²，占评估区面积的 79.26%，包括评估区内重点防治区和次重点防治区以外区域。

6、矿山地质环境恢复治理工程：K1、K2 采区 2 处露天采场入口周边设置刺丝围墙、警示牌和监测措施；K1、K2 采区采场平台干砌石挡墙工程；K1、K2 采区矿山道路设警示和监测工程；工业场地拆除、废渣掩埋工程设置警示牌和监测措施及工程。

矿区土地复垦工程：土壤重构、植被恢复、配套设施及监测管护工程。K1、K2 采

区 2 处露天采场、2 条矿山道路和 1 处堆料场（含工业场地）采取土壤剥覆、土地整平、翻耕、培肥、拆除和清运；采用乔灌草结合方式，植种刺槐、连翘、葛藤，撒播草籽工程；利用采场平台乔木和藤类植被达到绿化采场边坡目的。同时对复垦区部署监测与管护工程。

7、大理岩矿复垦责任范围面积为 5.59hm²，项目复垦土地面积为 5.59hm²，土地复垦率 100%。通过复垦工程实施，项目复垦林地 5.59hm²。

8、本方案规划年限内将矿山地质环境恢复治理估算经费和土地复垦估算经费汇总。本方案总经费为 354.91 万元，（其中恢复治理费用为 100.71 万元，土地复垦费用为 254.20 万元），其中 m³ 矿投资 20.03 元，亩均投资 30316 元。

9、根据《编制指南》，本《方案》适用年限为 9 年，矿山地质环境保护与土地复垦费用为 354.91 万元，其中恢复治理费用为 100.71 万元，土地复垦费用为 254.20 万元。

10、经过对矿山实施地质环境恢复治理与土地复垦，无论从社会效益、环境效益，还是从经济效益上看，取得了良好的效果。使矿山地质环境得到良性、和谐、持续和绿色的发展。

矿山开采情况与地质环境实际情况发生变化时应以修订。本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程全部由商洛市思达矿业有限责任公司投资实施。由于矿山服务年限较长，若在本方案服务年限内，矿业权发生变更土地复垦责任与义务随之转移。

二、建 议

1、本矿山将严格按照《商洛市思达矿业有限责任公司商南西金大理石矿开发利用方案》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、本矿山将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、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，我企业委托有资质的单位进行勘查、设计。