

河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：河南光宇矿业有限公司
编制单位：三门峡市矿山技术服务中心
二〇一九年六月

河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目单位：河南光宇矿业有限公司（盖章）

法定代表人：徐玉金

编制单位：三门峡市矿山技术服务中心（盖章）

法定代表人：魏滨滨

总工程师（技术负责人）：郭新

项目负责人：焦天奇

编写人：任江辉 焦天奇 王纪云 武文博

审查人：焦天奇

提交时间：二〇一九年七月

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	河南光宇矿业有限公司			
	法人代表	徐玉金	联系电话		
	单位地址	河南省三门峡市卢氏县官坡镇沟口工贸区			
	矿山名称	河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿			
	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	三门峡市矿山技术服务中心			
	法人代表	魏滨滨	联系电话	85277266	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		任江辉	主持编写	15539872211	
		谢帅朋	参与编写	15936881027	
		焦天奇	参与编写	13693999171	
		王纪云	制图	16639869996	
武文博	制图	13639877975			
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: right; margin-right: 100px;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：范建锋 联系电话：13839819876</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	7
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	10
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	26
第二章 矿区基础信息.....	28
一、矿区自然地理	28
二、矿区地质环境背景	31
三、矿区社会经济概况	42
四、矿区土地利用现状	43
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	44
二、矿山地质环境影响评估	44
三、矿山土地损毁预测与评估	60
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	67
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	81
一、矿山地质环境治理可行性分析	81
二、矿山土地复垦可行性分析	81
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	97
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	97
二、矿山地质灾害治理	104
三、矿区土地复垦	110
四、含水层破坏修复	119
五、水土环境污染修复	119
六、矿山地质环境监测	119
七、矿区土地复垦监测和管护	122
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	127

一、总体工作部署	127
二、阶段实施计划	127
第七章 经费估算与进度安排	133
一、经费估算依据	133
二、矿山地质环境治理工程经费估算	143
三、土地复垦工程经费估算	145
四、总费用汇总与年度安排	149
第八章 保障措施与效益分析	164
一、组织保障	164
二、技术保障	165
三、资金保障	167
四、监管保障	168
五、效益分析	169
六、公众参与	170
第九章 结论与建议	175
一、结论	175
二、建议	176

一、附图

- (一) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境问题现状图 1:2000
- (二) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境问题预测图 1:2000
- (三) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境治理工程部署图 1:2000
- (四) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿区土地利用现状图 1:2000
- (五) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿区土地损毁预测图 1:2000
- (六) 河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿区土地复垦规划图 1:2000

二、附表

- (一) 矿山地质环境保护治理与土地复垦方案报告表
- (二) 矿山地质环境调查表

三、附件目录

- 1、资源储量核实报告评审意见书
- 2: 开发利用方案评审意见书
- 3: 河南省建筑工程标准定额站发布 2016 年 10-12 月人工价格指数、各种工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知（豫建标定【2016】39 号）
- 4: 三门峡工程标准造价信息（2019 年第二期）
- 5: 授权委托书
- 6: 送审承诺书
- 7: 材料真实性承诺书
- 8: 矿山土地复垦与地质环境保护治理承诺书
- 9: 采矿许可证
- 10: 村委会意见
- 11: 公众调查表
- 12: 村民身份证复印件
- 13: 卢氏县自然资源局关于河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿区内基本农田调划承诺

前 言

一、任务的由来

河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿为延续矿山，采矿权人为河南光宇矿业有限公司，2018年4月三门峡市国土资源局颁发新的采矿许可证（证号：C4112002010125120097954），有效期为2020年4月7日止。该矿山位于河南省卢氏县官坡镇蔡家沟脑一带，其公司经济类型为有限责任公司，矿区面积0.48km²（48hm²），开采方式为地下开采，开采矿种为锂矿，生产规模为6.0×10⁴t/a。目前，矿山正在办理采矿许可证的延续工作。

河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿为延续矿山，在历史开采过程中，有部分因挖损、压占和污染等造成的部分土地的破坏及生态环境污染。为有效的保护土地资源和矿山地质环境，推进土地复垦工作，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，实现矿产资源开发与地质环境保护协调发展，恢复损毁土地和改善生态环境；为认真贯彻省委省政府关于“稳增长、促改革、调结构、惠民生”的决策部署，根据《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》（豫国土资规【2015】4号），于2019年4月委托三门峡市矿山技术服务中心编制《河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的工作。同时也为矿山办理采矿证延续提供材料。

二、编制目的

为查清矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境及土地损毁情况，并做出总体部署和安排，最大限度地减轻矿业活动对地质环境及土地资源的不利影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理，落实矿山企业的地质环境保护与治理义务，为政府行政主管部门、社会公众对矿山地质环境的监督管理提供依据。编制的具体目的主要为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日中华人民共和国主席令第二十八号）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日中华人民共和国主席令第九号）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日中华人民共和国主席令第七十四号）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日中华人民共和国主席令第三十九号）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日）；

6、《中华人民共和国循环经济促进法》（2008年8月29日中华人民共和国主席令第四号）；

7、《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998年12月24日中华人民共和国国务院令第257号）。

8、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号）；

9、《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令第592号）；

10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）；

11、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议）。

（二）部门规章

1、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；

2、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；

3、《贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发[2011]50号）；

4、《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》（2019年7月16日中华人民共和国自然资源部令第五号）。

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

（三）政策性文件

1、《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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）。

2、《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环[2017]111号）；

3、《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发[2014]79号）；

4、《矿山地质环境保护和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。

5、《河南省人民政府关于全面深化矿产资源管理改革的若干意见》（豫政〔2016〕27号）。

6、《河南省国土资源厅关于明确矿山地质环境保护与土地复垦方案评审单位有关工作的通知》豫国土资规〔2017〕4号。

7、《河南省矿山地质环境保护与治理“十三五”规划》（豫国土资发〔2017〕116号）。

（四）技术标准与规范

1、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），中华人民共和国国土资源部，2015年12月1日；

2、《土地复垦方案编制规程-第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011），中华人民共和国国土资源部，2011年5月31日；

3、《土地复垦方案编制规程，第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3—2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），中华人民共和国国土资源部，2013年2月1日；

5、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TDT1031.4-2011）；

6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），中华人民共和国国土资源部，2011年8月31日；

7、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000），中华人民共和国国土资源部，2000年10月1日；

8、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

9、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；

10、《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T 1049-2016）；

11、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ / T 0287-2015）；

12、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006），中华人民共和国国土资源部，2006年9月1日；

13、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006），中华人民共和国国土资源部，2006年9月1日；

14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006），中华人民共和国国土资源部，2006年9月1日；

15、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006），中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，中国国家标准化管理委员会，2006年12月1日；

- 16、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007），中华人民共和国国土资源部，2007年7月15日；
- 17、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007），中华人民共和国国土资源部，2007年8月10日；
- 18、《土壤环境质量标准》（GB15618-2008），环境保护部与国家质量监督检验检疫总局，2008年；
- 19、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会，2016年6月1日；
- 20、《造林作业设计规范》（LY/T1607-2003），国家林业局，2003年12月1日；
- 21、《地下水监测规范》（SL/T 183-2005），中华人民共和国水利部，2006年3月1日；
- 22、《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261-2014），中国地质调查局，2014年；
- 23、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014），中华人民共和国国土资源部，2014年；
- 24、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0288-2015），中华人民共和国国土资源部，2015年12月1日；
- 25、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006），中华人民共和国环境保护部，2006年5月1日；
- 26、《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发[2010]105号），河南省国土资源厅，2010年12月2日；
- 27、《河南省土地开发整理项目预算定额》（豫财综[2014]80号文），河南省财政厅、河南省国土资源厅，2014年07月23日；
- 28、《河南省建筑工程标准定额站发布2018年1~6月人工费指导价格、实物工程量人工成本信息价的通知》，豫建标定〔2018〕18号；
- 29、《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发[2014]99号），河南省国土资源厅，2014年5月；
- 30、《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0319-2018），自然资源部，2018年7月。

31、《有色金属绿色矿山建设规范》（DB41/T 1668-2018），河南省自然资源厅，2018年10月。

（五）基础资料及其它

a) 《河南省卢氏县河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿生产勘探报告》（河南省地质矿产勘查开发局第四地质勘查院，2018.9）；豫储评字[2018]104号。

b) 河南省卢氏县河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿土地利用现状图（卢氏县自然资源局）。

c) 《河南省卢氏县河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿资源开发利用方案》（三门峡市黄金设计院有限公司，2019年5月）；豫矿开评字[2019]027号。

d) 《方案》编制委托书。

e) 本次野外实地调查资料和收集的相关资料。

四、方案适用年限

本矿山为延续矿山，自1999年至今未进行过开采活动，根据《开发利用方案》，该矿山设计利用储量 $228.41 \times 10^4\text{t}$ ，可采储量 $201 \times 10^4\text{t}$ ，开采规模根据矿山资源分布情况和采区划分情况，设计一采区（大小西沟矿段）生产规模为 $16.5 \times 10^4\text{t/a}$ ，550t/d；设计二采区（程家院矿段）生产规模为 $9.0 \times 10^4\text{t/a}$ ，300t/d；设计三采区（三道沟矿段）生产规模为 $4.5 \times 10^4\text{t/a}$ ，150t/d。矿山三个采区同时开采。矿山基建期2.0a，平均生产服务年限为7.44a，最长生产服务年限为7.66年，矿山总服务年限9.66a。

表 0-1 服务年限计算表

采区	设计利用储量 (t)	损失率 (%)	贫化率 (%)	规模 ($\times 10^4\text{t}$)	服务年限(年)
一采区（大小西沟矿段）	129.29	12	10	16.5	7.66
二采区（程家院矿段）	67.68	12	10	9.0	7.35
三采区（三道沟矿段）	31.43	12	10	4.5	6.83
全 矿	228.41	12	10	30	7.44

矿山平均最长服务年限为7.66年。其中一采区生产服务年限7.66年，二采区生产服务年限7.35年，三采区生产服务年限6.83年。估算矿山基建期2.0年。矿山总服务年限9.66年。

《方案》编制以矿山总服务年限 9.66 年为依据，参照周边矿山塌陷区稳定情况，本矿山沉稳期按照 1.34 年计算，治理（复垦）期 1.0 年，管护年限为 3.0 年。确定《方案》的服务年限为 15 年，自 2019 年 11 至 2034 年 10 月。本《方案》适用期为 5 年，自 2019 年 11 至 2024 年 10 月，适用期满后，需对本方案重新修订。

采矿许可证上生产规模为 6.0 万吨/年，根据《开发利用方案》该矿山属扩大开采规模，故重新编制方案。

五、编制工作概况

三门峡市矿山技术服务中心接受河南光宇矿业有限公司委托后，成立了项目组，于 2019 年 5 月开始《方案》的编制工作，先后开展了资料收集，野外踏勘，矿山地质环境和土地调查，公众调查，拟定初步恢复治理与土地复垦方案，协调论证，系统成文，内部审查及修改等工作程序。《方案》编制流程见图 0-1。

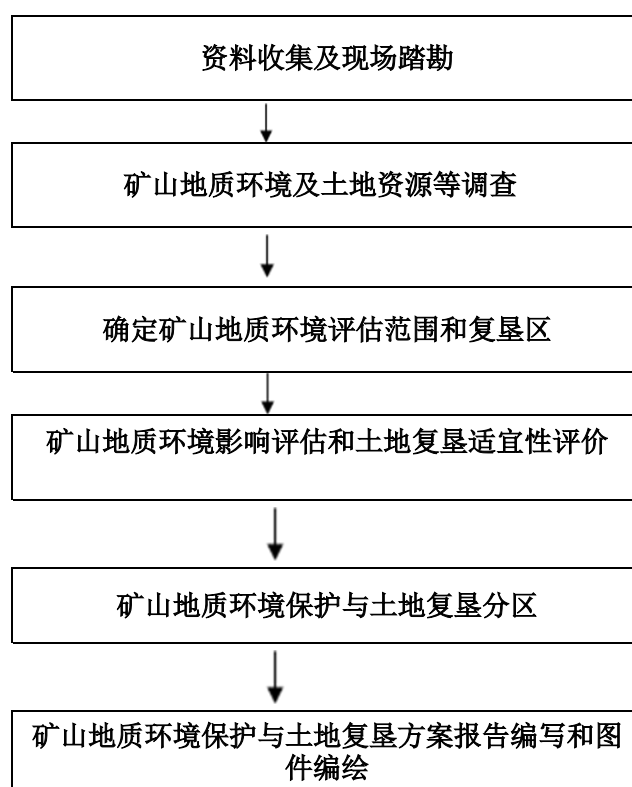


图 0-1 工作程序框图

（一）完成工作量

编制工作量及安排见表 0-2。

表 0-2 方案编制工作及安排表

时间	工作内容	完成工作量	
5月15日-5月17日	整理资料	(1) 土地利用现状图 (2) 《开发利用方案》评审意见 (3) 《矿产资源储量核实报告》及备案证明	
5月20日-5月24日	野外调查、核实测量	调查方法	结合矿区 1:2000 地形地质图, 手持 GPS、罗盘, 光电测距仪对调查对象进行定点、上图; 另广泛的与村民沟通土地复垦政策。
		开采情况	0hm ²
		地形地貌	调查点 7 点
		地质环境	调查点 7 点
		水文地质	调查点 3 点
		数码照片	32 张 (选用 16 张)
		调查面积	0.48km ² (包括已损毁情况、土地类型、土壤剖面、地表植被、地表水系和当地经济情况)
	调查场地	矿区范围	
5月27日-6月21日	拟定、论证和方案编制	分析确定评估区面积, 判断其损毁程度, 并根据村民意见及当地规划确定恢复治理与土地复垦方向, 进行初步方案编制, 并绘制矿山地质环境及土地损毁现状评估图、矿山地质环境及土地损毁预测评估图、矿山土地利用现状图、矿山地质环境恢复治理工程部署与土地复垦规划图	
6月21日-6月22日	野外调查补充勘察	调查方法	结合矿区 1: 2000 地形地质图, 手持 GPS、罗盘, 光电测距仪对上次调查遗漏或调查不够全面的对象进行定点、上图; 另广泛的与村民沟通土地复垦政策。
7月11日-7月12日	完成初稿	根据公众参与意见进行恢复治理与土地复垦方案及图纸的修改	
7月14日-7月15日	内部审查	进行内部审查和修改。	

（二）工作质量评述

1、资料收集工作

本次工作收集了《河南省卢氏县河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿生产勘探报告》、《河南省卢氏县河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿资源开发利用方案》和《官坡镇土地利用总体规划调整方案》（2010-2020年）等资料。资料收集较为全面、客观、翔实, 基本满足了本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的需要。

2、矿山地质环境和土地调查

(1) 利用 1: 2000 地形地质图为底图, 首先对矿山基本情况进行了调查, 掌握了矿山开采范围、生产设施建设等情况。依据了解的矿山基本情况, 确定了

矿山开采活动影响范围,为确定矿山地质环境保护与土地复垦方案评估范围提供了依据,满足本次方案编制要求。

(2)对矿区内和采矿可能影响到的范围的地形地貌进行了调查,基本掌握了矿区范围内地形地貌情况,为矿山地质环境保护与土地复垦方案地形地貌景观影响评价提供了可靠依据,满足本次方案编制要求。

(3)对矿区内和采矿可能影响到的范围的土地利用现状进行了调查,基本掌握了区内的土地资源利用现状,确定损毁地类及损毁程度,了解了矿山破坏土地资源情况,为矿山地质环境保护与土地复垦方案土地资源影响评价提供了可靠依据,满足本次方案编制要求。

3、报告编制

该《方案》的编写对矿方提供的资料认真分析,并进行了野外实地调查,编写工作满足《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编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)文件及其它相关技术规范要求,方案数据与图纸真实可靠,依据充分,资金估算方法得当。本次方案编制工作圆满完成了各项任务,达到了预期目的。

4、单位内审

《方案》于2019年7月编写完成,公司组织了两名高级工程师对方案进行了内审,修改完善后向主管部门提交了报告(送审稿)。

六、主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制,主要计量单位见表0-3。

表 0-3 主要计量单位表

序号	计量名称	单位名称	单位符号
1	面积	平方米;公顷;平方千米	m ² ; hm ² ; km ²
2	长度	厘米;米;千米	cm; m; km
3	数量	株;株次;微克;千克;份	-; μg; kg
4	体积	立方米;万立方米	m ³ ; 10 ⁴ m ³
5	产量	吨;万吨	t; 10 ⁴ t
6	单价	万元/亩;元/吨;万元/万吨	-
7	金额	元;万元(人民币)	-
8	时间	日;年	d; a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s
12	比重	吨/立方米	t/m ³
13	压强	兆帕	Mpa

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- (1) 矿山名称：河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿
- (2) 矿山采矿权人：河南光宇矿业有限公司
- (3) 矿山位置：河南省三门峡市卢氏县官坡镇沟口工贸区
- (4) 经济类型：有限责任公司
- (5) 开采矿种：锂矿
- (6) 开采方式：地下开采
- (7) 生产规模：30.0×10⁴t/a
- (8) 矿区面积：0.48km²
- (9) 开采深度：+1300~+1100m
- (10) 设计利用储量：228.41×10⁴t，可采储量：201.00×10⁴t
- (11) 矿山总服务年限：9.66a

二、矿区范围及拐点坐标

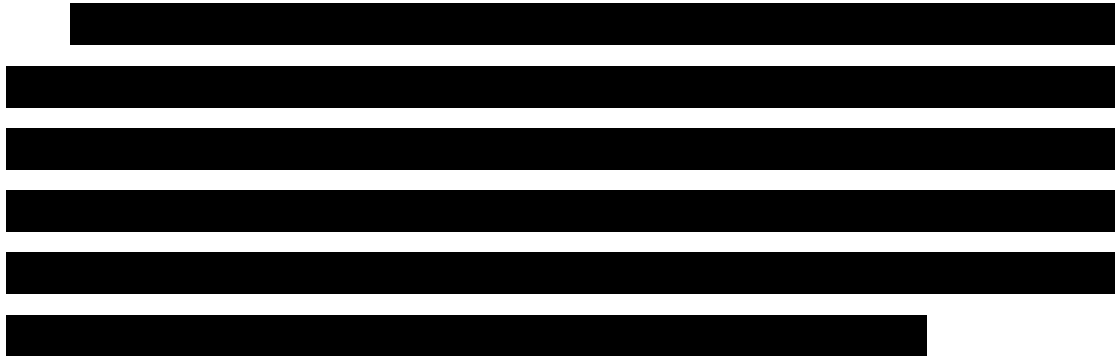


表 1-1 蔡家锂矿拐点坐标一览表

点号	2000坐标		1980坐标	
	X	Y	X	Y
1	████████	████████	████████	████████
2	████████	████████	████████	████████
3	████████	████████	████████	████████
4	████████	████████	████████	████████
5	████████	████████	████████	████████
6	████████	████████	████████	████████
7	████████	████████	████████	████████
8	████████	████████	████████	████████
9	████████	████████	████████	████████
10	████████	████████	████████	████████
11	████████	████████	████████	████████
12	████████	████████	████████	████████
13	████████	████████	████████	████████
14	████████	████████	████████	████████
15	████████	████████	████████	████████
16	████████	████████	████████	████████
17	████████	████████	████████	████████
18	████████	████████	████████	████████
开采深度：由1300米至1100米标高				

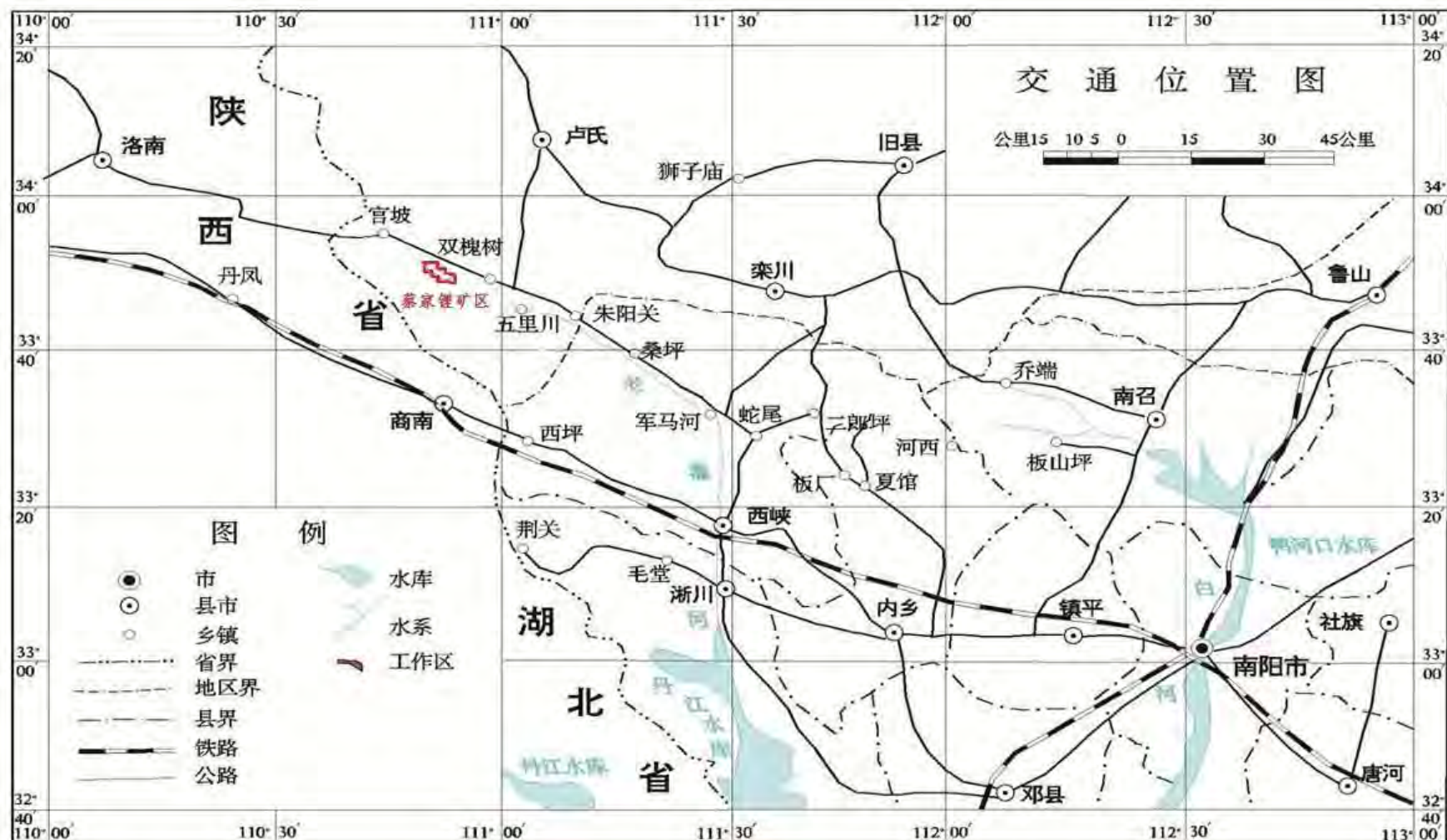


图 1-1 矿区交通位置图

矿区距官坡镇约 15km，有简易公路相通。目前官坡镇至卢氏县城由 S250 省道和县级公路相连，道路情况较好，并且有乡村公交班车通往卢氏县城。同时已于 2015 年底开通的三淅高速通往卢氏县城更加方便，大约距离卢氏县城约 90km，由县城沿 209 国道或三淅高速向北至灵宝火车站约 80km。矿区距灵宝火车站直线距离约 75km，运输距离约 135km，交通便利。（见图 1-2）。

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及总平面布置

1、矿山生产规模

依据《开发利用方案》，本矿山为地下开采，矿种为锂矿，生产规模为 $30.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，确定该矿山为中型矿山。

2、采区布置

依据《开发利用方案》，该矿区分三个采区，三个采区相距 400-500 米，分别为一采区（大小西沟）、二采区（程家院）、三采区（三道沟），故分别三个开采系统同步开采。

3、矿山用地组成

依据《开发利用方案》，矿山采矿活动由三个采区组成，各采区采矿工业场地包括平硐口、斜坡道口、竖井口、风井口、矿石堆场、临时废石场、高位水池等。

（1）工业场地

依据《开发利用方案》，本矿山三个采区分别布设有 3 个工业场地，布置在主平硐口附近，一采区工业场地面积约 0.127hm^2 ，主要设施包括：空压机房、机修车间、值班室、坑口用房、变配电室等设施；二采区工业场地面积约 0.096hm^2 ，主要设施包括：空压机房、值班室、变配电室等设施，紧挨场地东侧设坑口用房、机修车间、矿石堆场和临时废石场；三采区工业场地面积约 0.378hm^2 ，主要设施包括：空压机房、坑口用房、机修车间、提升机房、变配电室等设施，紧挨场地东侧设矿石堆场和临时废石场；

（2）矿石堆场

依据《开发利用方案》，本矿山三个采区分别布设有 1 个矿石堆场，紧挨工业场地算入工业场地面积。

(2) 废石堆场

依据《开发利用方案》，本矿山三个采区每个采区的工业场地边设有临时废石堆场。均利用山坡地势就近布置，产生的废石，一部分用于工业场地填方，一部分用于修筑矿山道路，剩余部分全部用于井下充填采空区。一采区临时废石场布置在工业场地东侧沟内，面积约 0.11hm^2 ，高度 10m，容积 3400m^3 。二采区临时排土场布置在工业场地东侧，面积约 0.011hm^2 ，高度 3m，容积 300m^3 。三采区临时排土场布置在竖井工业场地东侧，利用竖井口工业场地高差设置，面积 0.021hm^2 ，高度 12m，容积 840 立方米。矿山排土场容量较小，为临时排土场，废石应及时充填采空区。

(3) 表土堆放区

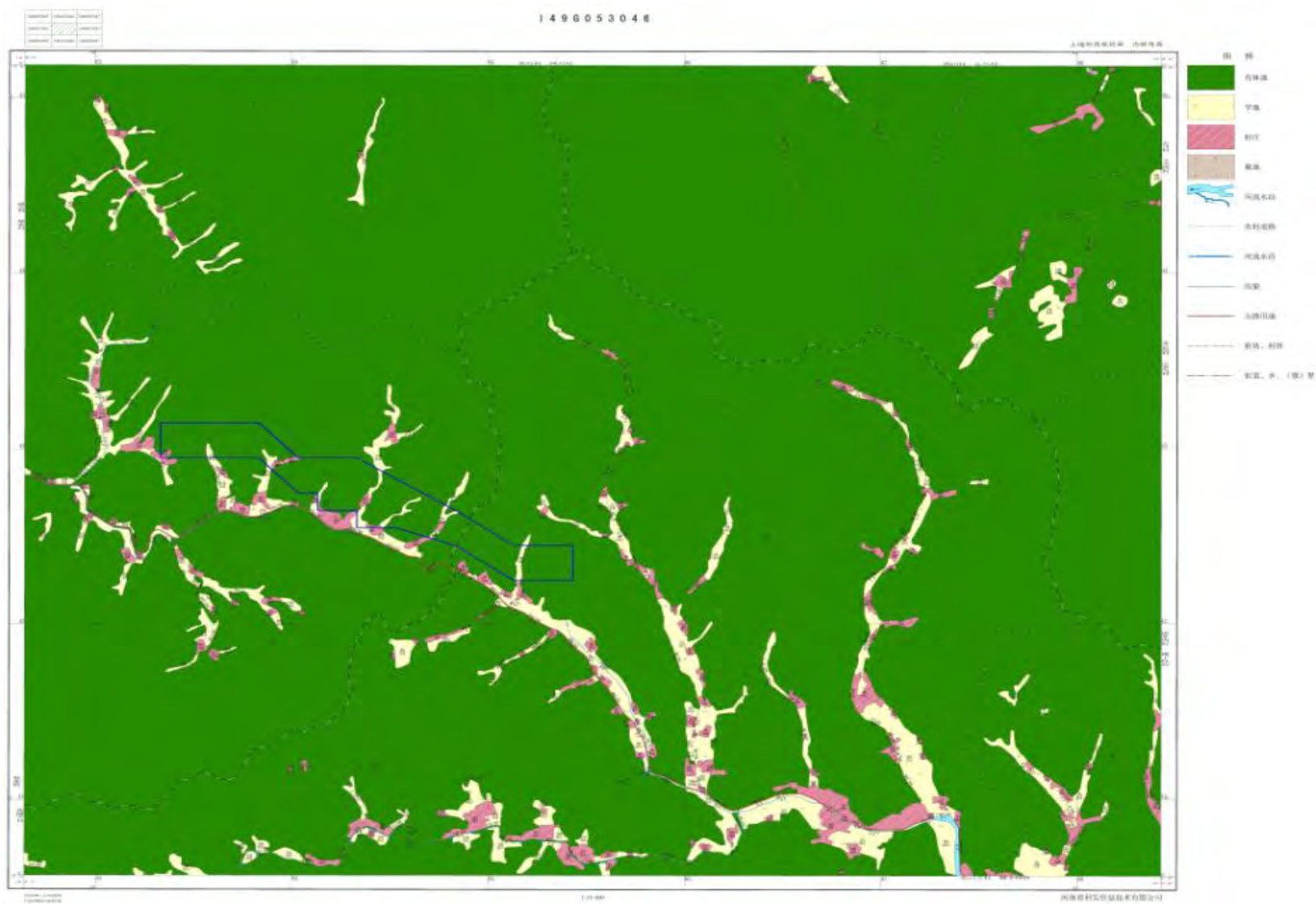
为了对剥离的表土有更好的保护，在每个采区内布设有 1 个表土场，表土堆放区设在临近工业场地且地势较为平坦地，一采区表土堆放区面积约 0.052hm^2 ，二采区表土堆放区面积约 0.025hm^2 ，三采区表土堆放区面积约 0.03hm^2 ，

(4) 矿区道路

依据《开发利用方案》，矿区运输道路按三级道标准修建，坡度不大于 9%，路面宽度 3.5m，纵坡长度不大于 150m。局部设置错车道。三个采区运输道路长均为 1672m 左右。

(5) 预测塌陷区

预测塌陷区是对矿山内三个采区矿体进行塌陷预测划定的场地，面积约为 7.64hm^2 。



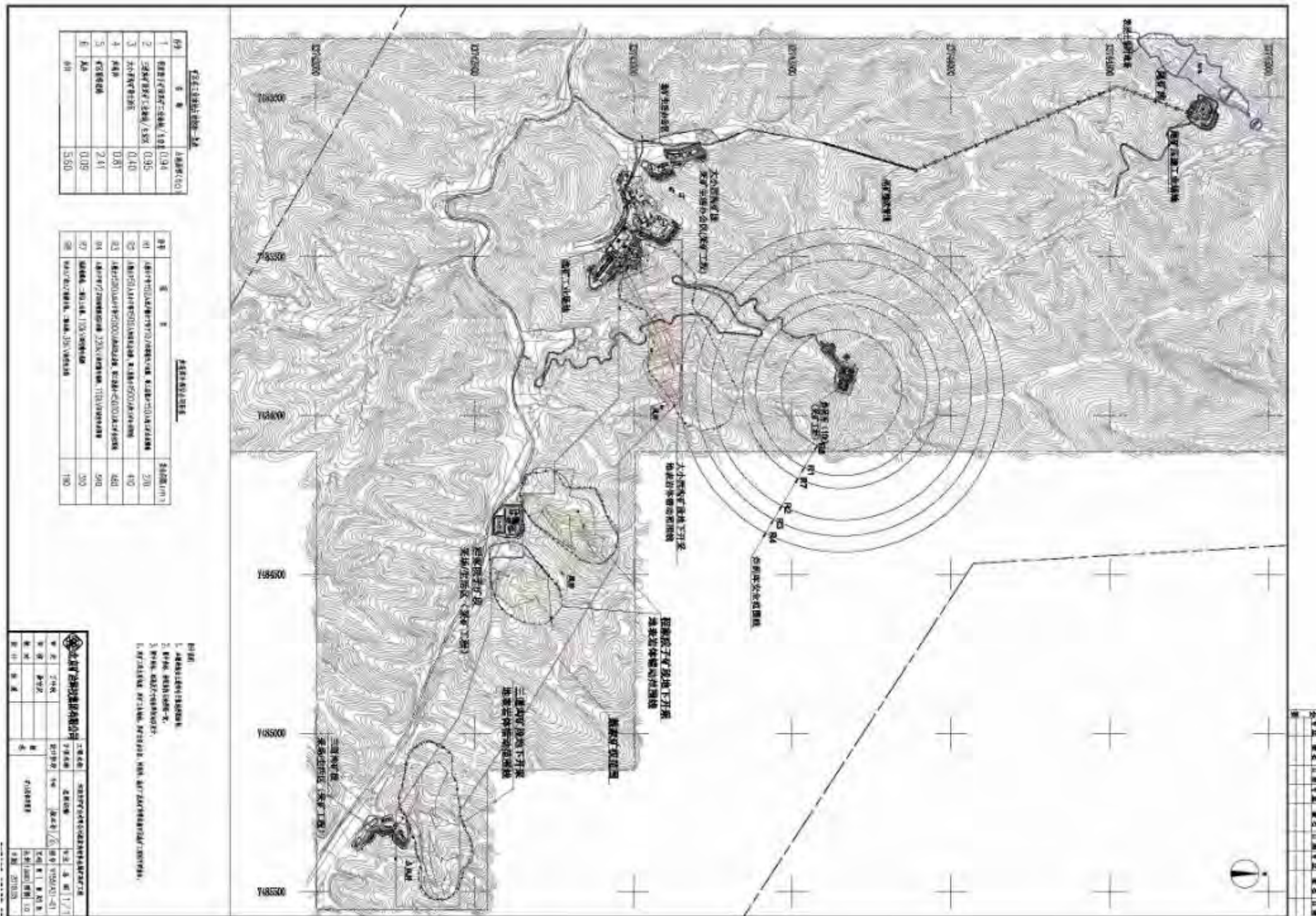


表 1-1 矿区主要道路一览表

序号	道路名称	长度 (m)
1	矿区主要道路	1000
2	矿区主要道路	1000
3	矿区主要道路	1000
4	矿区主要道路	1000
5	矿区主要道路	1000
6	矿区主要道路	1000
7	矿区主要道路	1000
8	矿区主要道路	1000
9	矿区主要道路	1000
10	矿区主要道路	1000

表 1-2 矿区主要工程一览表

序号	工程名称	长度 (m)
1	矿区主要工程	1000
2	矿区主要工程	1000
3	矿区主要工程	1000
4	矿区主要工程	1000
5	矿区主要工程	1000
6	矿区主要工程	1000
7	矿区主要工程	1000
8	矿区主要工程	1000
9	矿区主要工程	1000
10	矿区主要工程	1000

表 1-3 矿区主要工程一览表

序号	工程名称	长度 (m)
1	矿区主要工程	1000
2	矿区主要工程	1000
3	矿区主要工程	1000
4	矿区主要工程	1000
5	矿区主要工程	1000
6	矿区主要工程	1000
7	矿区主要工程	1000
8	矿区主要工程	1000
9	矿区主要工程	1000
10	矿区主要工程	1000

- 图例
1. 矿区主要工程
 2. 矿区主要工程
 3. 矿区主要工程
 4. 矿区主要工程

图 1-3 矿区总平面布置图

表 1-2 矿山各场地占地情况

场地		损毁地类面积 (hm ²)			
		村庄	旱地	有林地	小计
一采区	地下开采塌陷区			3.537	3.537
	工业场地及硐口	0.127			
	废石场			0.11	
	表土堆放区	0.052			
	矿山道路	0.035		0.343	
二采区	地下开采塌陷区		0.295	2.791	
	工业场地及硐口			0.096	
	废石场			0.011	
	表土堆放区			0.025	
	矿山道路			0.164	
三采区	地下开采塌陷区		0.084	0.933	
	工业场地及硐口			0.155	
	废石场			0.021	
	表土堆放区			0.03	
	矿山道路	0.02		0.024	
合计		0.234	0.379	8.24	8.853

(二) 矿山开拓方案

1、开拓运输方案的选择比较及结论

开拓运输方案以拟定的韭菜沟选厂厂址作为初始条件，分别比选三个矿段联合开拓与分区开拓、三个矿段各自独立的开拓方案。

总体开拓方案分为两个：

方案一：联合开拓，将三个矿段做为一个生产系统；

方案二：分区开拓，将三个矿段分别采用独立的生产系统。

在分区开拓方案中，每个矿段又分为三个子方案，分别为：

方案 A (D、G)：竖井开拓方案；

方案 B (E)：斜坡道开拓方案；

方案 C (F)：斜井开拓方案。

表 1-3 拟比选的开拓方案

方案一 联合开拓	方案二 分区开拓							
	大小西沟			程家院			三道沟	
竖井开拓 设 1 条罐笼 井	方案 A 竖井开 拓	方案 B 斜 坡道开 拓	方案 C 斜井开 拓	方案 D 竖井开 拓	方案 E 斜坡道 开拓	方案 F 斜井开 拓	方案 G 竖井开 拓	因矿权限制 且走向短， 不适合布置 斜坡道

根据《开发利用方案》中将三个采区三套方案一一比较后,结合矿山形地貌,一采区在矿区边界 18 号拐点附近,其地形标高为 1145m 左右,上部中段均有平硐开拓的条件,故采用平硐开拓。深部矿体标高最低为 1100m,如果采用竖井开拓,井筒较浅,提升高度小,对竖井开拓不太适应。如果采用斜井开拓,井筒布置较长,石门工程量较大。故推荐采用斜坡道开拓,其生产能力较大,开拓方案灵活,适应性强,管理方便,安全可靠程度较高,同时,如果进行深部扩边,斜坡道延伸条件好,对矿山生产影响较小。故结合地形地貌特征,考虑到矿山深部扩边的可行性,推荐一采区采用平硐-斜坡道开拓。

二采区在矿区边界 13、14 号拐点附近,其地形标高为 1180m 左右,上部中段均有平硐开拓的条件,故采用平硐开拓。深部矿体标高最低为 1100m,如果采用竖井开拓,井筒较浅,提升高度小,对竖井开拓不太适应。如果采用斜井开拓,井筒布置较长,石门工程量较大。故推荐采用斜坡道开拓,一个生产能力较大,开拓方案灵活,适应性强,管理方便,安全可靠程度较高,同时,如果进行深部扩边,斜坡道延伸条件好,对矿山生产影响较小。故结合地形地貌特征,考虑到矿山深部扩边的可行性,推荐二采区采用平硐-斜坡道开拓。

三采区在矿区边界 9 号拐点附近,其地形标高为 1240m 左右,上部中段均有平硐开拓的条件,故采用平硐开拓。深部矿体标高最低为 1100m,根据地表地形、矿体赋存条件、采矿方法、生产规模等因素,三道沟矿段仅有竖井开拓方案可以布置,因走向短且矿权限制,不适合布置斜坡道或斜井。故推荐三采区采用平硐-竖井开拓。

2、开拓运输方案简述

一采区（大小西沟矿段）

根据开拓方案比较,一采区采用平硐-斜坡道联合开拓,单翼对角通风系统。一采区共布置+1100m、+1145m、+1200m、+1250m四个中段。上部+1145m、+1200m、+1250m中段采用平硐开拓,下部+1100m中段采用斜坡道开拓,坡度10—12%。由于地形地貌限制,上部1200m中段分为东西两段。利用斜坡道、中段平硐口等作为安全出口。

根据设计的开拓系统,各中段通过端部行人通风天井与上中段联通,形成单翼对角式通风系统。

一采区坑内运输采用无轨和有轨两种方式。+1200m、+1250m中段采用有轨运输，坑内运输采用15kg/m钢轨，轨距600mm，采用YFC-0.7（6）矿车，电机车牵引。两中段坑内矿石经溜井溜至+1145m中段，经1145m中段运矿卡车运至地表。1145m、1100m中段采用无轨运输，1145m中段矿石废石经本中段运矿卡车运输到地表，1100m中段矿石废石经斜坡道运矿卡车运输到地表。

二采区（程家院矿段）

根据开拓方案比较，二采区采用平硐-斜坡道联合开拓，采用两翼开拓，形成南北两翼，南北两翼分别采用单翼对角通风系统。利用斜坡道、中段平硐口、风井等作为安全出口。

二采区北翼共布置+1100m、+1150m、+1200m、+1250m四个中段。上部+1200m、+1250m中段采用平硐开拓，下部+1100m、+1150m中段采用斜坡道开拓，坡度10—12%。根据设计的开拓系统，各中段通过端部行人通风天井与上中段联通，形成单翼对角式通风系统，最终在1250m中段东出口作为回风巷。

二采区南翼共布置+1100m、+1150m、+1200m三个中段。上部+1200m中段采用平硐开拓，下部+1100m、+1150m中段采用斜坡道开拓。根据设计的开拓系统，各中段通过端部行人通风天井与上中段联通，形成单翼对角式通风系统，并在南翼东端部布置风井与1200m中段联通，作南翼总回风井，井内安装梯子间，作为安全出口。

二采区坑内运输采用无轨和有轨两种方式。+1200m、+1250m中段采用有轨运输，坑内运输采用15kg/m钢轨，轨距600mm，采用YFC-0.7（6）矿车，电机车牵引。两中段坑内矿石经溜井溜至+1150m中段，经1150m中段运矿卡车，通过斜坡道运至地表。1150m、1100m中段采用无轨运输，1150m、1100m中段矿石废石经本中段运矿卡车，通过斜坡道运矿卡车运输到地表。

三采区（三道沟矿段）

根据开拓方案比较，三采区采用平硐-竖井联合开拓，采用单翼对角通风系统。利用竖井、平硐口、风井等作为安全出口。

布置+1100m、+1150m、+1200m、+1240m四个中段。上部+1240m中段采用平硐开拓，下部+1100m、+1150m、+1200m中段采用竖井开拓。根据设计的开拓系统，各中段通过端部行人通风天井与上中段联通，形成单翼对角式通风系统，并在东端部布置风井与1240m中段联通，作总回风井，井内安装梯子间，作为安全出口。

主井布置在39、41勘探线中间，靠近矿区边界，布置在矿体下盘，井口坐标：X=3742246.697，Y=37485256.164，Z=1240。井底标高Z=1090m，井深150m（含10m井底水窝）。井筒正常段掘进断面15.90m²（Φ=4.5m），净断面12.56m²（Φ=4.0m），采用砼支护，支护厚度250mm。采用3#双层罐笼带平衡锤，选用单绳双卷筒提升机，担负矿石、废石、材料、人员等的提升任务。采用型钢罐道，井筒内装备梯子间、提升间及平衡锤间。根据确定的方案，采用多中段分散提升。

主井下各中段矿石、废石均运输到各中段车场，通过竖井罐笼提升到地表。坑内运输均采用YFC-0.7（6）矿车运输，电机车牵引。

3、主要开拓井巷工程开口坐标

本次设计，主要有17个井（硐）口，其中斜坡道二个，主竖井一个，风井二个，平硐十二个。其坐标见下表。

表 1-4 主要开拓井巷工程开口坐标表

采区	工程名称	X	Y	Z	备注
一采区	斜坡道				
	+1145m中段				
	+1200m中段西段（西）				
	+1200m中段西段（东）				
	+1200m中段东段（西）				
	+1200m中段东段（东）				
	+1250m中段（西）				
	+1250m中段（东）				
二采区	斜坡道				
	北翼+1200m中段				
	北翼+1250m中段（西）				
	北翼+1250m中段（东）				
	南翼+1200m中段				
	南翼风井				
三采区	主竖井				
	+1240m中段				
	风井				

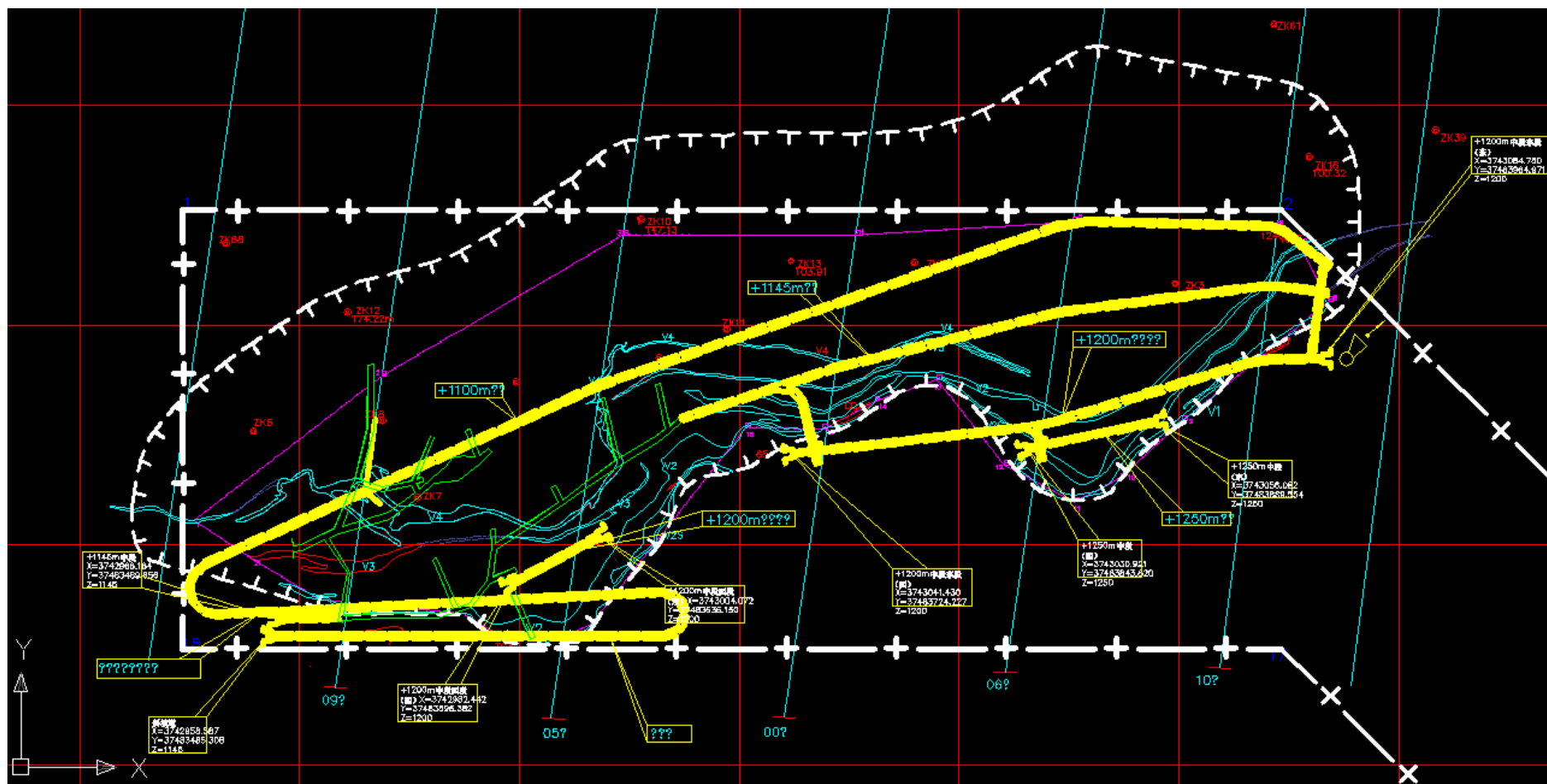


图 1-4 一采区（大小西沟）开拓系统平面图

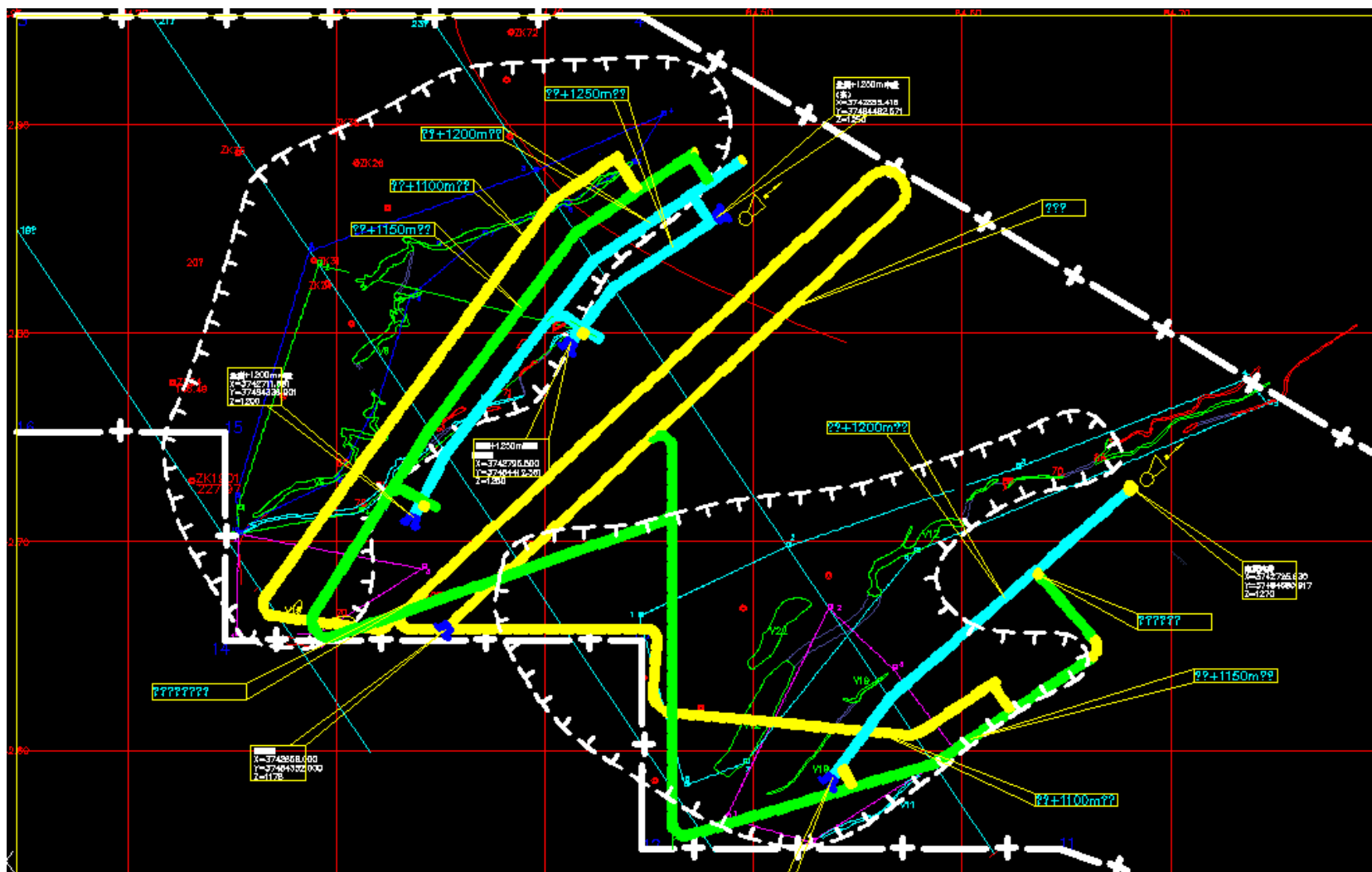


图 1-5 二采区（程家院）开拓系统平面图

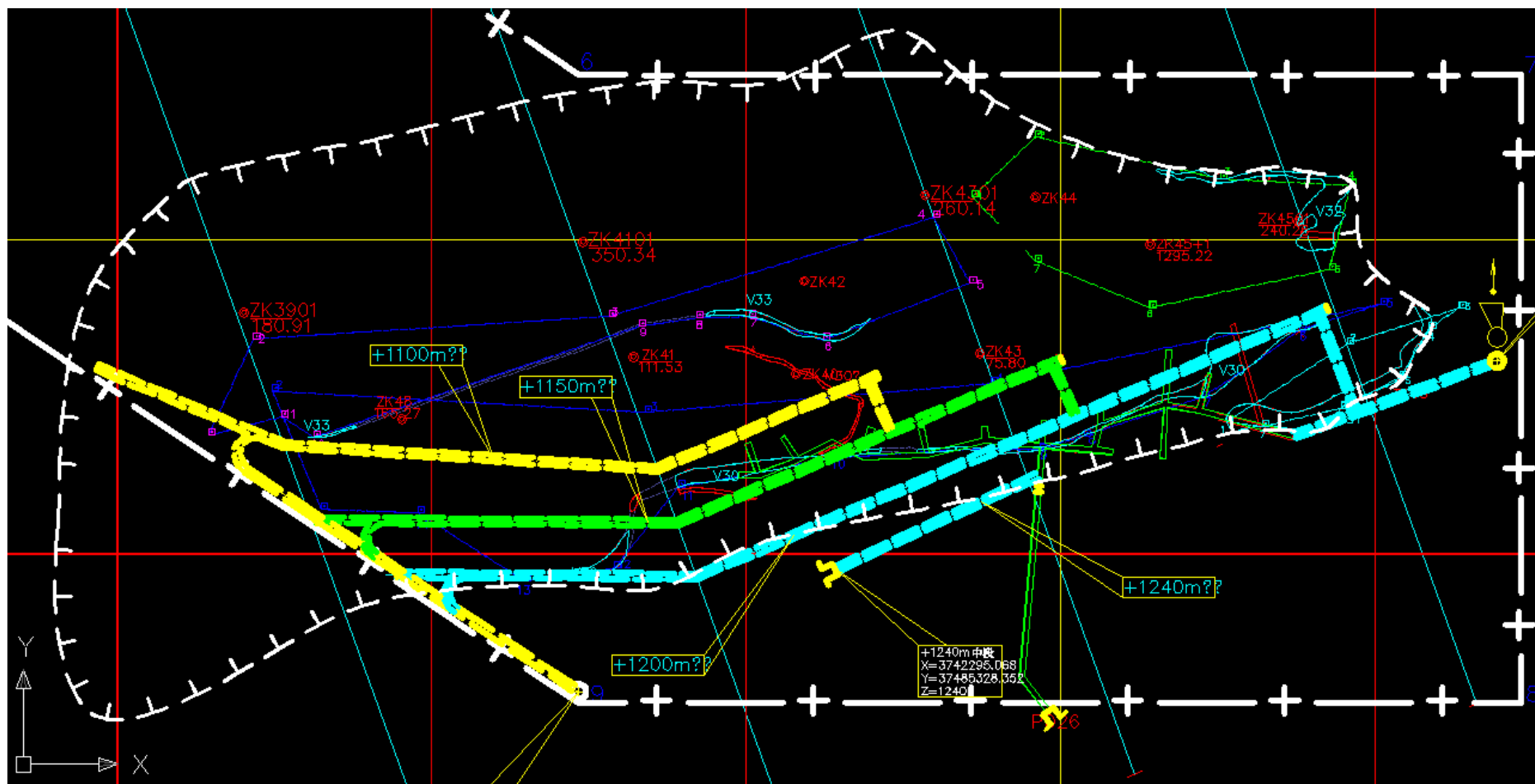


图 1-6 三采区（三道沟）开拓系统平面图

（三）采矿方法

根据开发利用方案：矿体属于急倾斜的薄到中厚矿体，其地下开采方法普遍采用空场法。经综合分析研究，根据矿体的赋存条件和开采技术条件，结合矿山生产实际，设计推荐矿山采用浅孔留矿法、留矿全面法开采。

经分析，本矿主要矿体特征、开采技术条件与浅孔留矿法适用条件基本一致，故大部分选用浅孔留矿法开采；对于大小西沟矿段倾斜倾角小于 50° 的部分矿体采用留矿全面法开采。

开发利用方案设计矿山生产规模为30万吨/年，矿山生产服务年限为7.44年，基建期为2年。

（四）开采对象及深度

依据《开发利用方案》，本矿山开采对象三个采区内三个锂矿体，开采标高+1100m~+1300m。

（五）矿山资源及储量

依据《开发利用方案》，全矿设计利用储量为 228.41×10^4 t，可采储量 201.00×10^4 t。到目前为止，矿山尚未进行过开采，保有储量不变。

（六）矿山服务年限

矿山可采储量为 201.00×10^4 t，开采能力为 30.0×10^4 t/a，矿山基建期2.0a，生产服务年限7.44a，总服务年限为9.44a。

（七）开采接替顺序

根据《开发利用方案》，从便于地压管理、确保开采的安全性的角度考虑，矿山采用后退式开采。同一中段之间，首先开采上盘矿体。矿块的开采顺序依据选择的采矿方法的要求进行，相邻两中段同时开采时，一般上中段超前下中段一个矿块（40~50m）的距离。结合本矿实际，各采区均采用后退式开采。

根据本矿区已探明矿体的赋存特征、资源储量的分布特点和开拓运输系统的布置，结合确定生产规模，为保证矿山持续稳定生产，设计三个矿段（采区）同时开采。一采区首采区选择在1145m中段以上，二采区首采区选择在1200m中段以上，三采区首采区选择在1200m中段以上。

按照矿山设计生产规模，各采区开采顺序如下表。

表 1-5 采区开采顺序表

采区	规模 ($\times 10^4\text{t}$)	服务年限 (年)	2	4	6	8	10	
一采区	16.5	7.66	—————					
二采区	9.0	7.35	—————					
三采区	4.5	6.83	—————					

(八) 矿山防排水系统

一采区（大小西沟矿段）

根据一采区的开拓系统，在斜坡道底部1100m中段设立水仓及泵房，排水管路沿斜坡道架设两路，一备一用。井下水仓采用两个巷道型水仓，每个容积 50m^3 。

各平硐中段均采用自流排水，平巷内修筑排水沟，坡度3%。平硐开拓的巷道，通过排水沟排至地表。

二采区（程家院矿段）

根据二采区的开拓系统，在斜坡道底部1100m中段设立水仓及泵房，排水管路沿斜坡道架设两路，一备一用。井下水仓采用两个巷道型水仓，每个容积 50m^3 。

各平硐中段均采用自流排水，平巷内修筑排水沟，坡度3%。平硐开拓的巷道，通过排水沟排至地表。

三采区（三道沟矿段）

根据三采区的开拓系统，在主竖井底部1100m中段设立水仓及泵房，排水管路沿竖井架设两路，一备一用。井下水仓采用两个巷道型水仓，每个容积 50m^3 。

平硐中段均采用自流排水，平巷内修筑排水沟，坡度3%。平硐开拓的巷道，通过排水沟排至地表。竖井内各中段通过泄水孔，将井下涌水汇集到1100m水仓。

(九) 表土堆放方案

废石场、工业场地在损毁前进行表土分层剥离，单独堆放于表土场内，在两侧压覆编织袋拦挡，上部播撒草籽防护，预防雨水冲刷。待复垦工程开始后作为复垦区损毁土地复垦的覆土土源。

(十) 固体废弃物与废水排放

1、固体废弃物

本矿区产生的固体废弃物主要是地下开采产生的废石，部分可用于充填井下采空区，其余在矿区附近设置废石场，集中堆放。废石场周围设挡土墙和排水渠，矿山闭坑后废石场覆土还林。

2、废水

本矿山污水主要来自井下排水和生活污水，对井下废水、生活污水采取合流制。地表应建蓄水池，进行沉淀净化处理，避免造成地表水体污染，给当地居民生活用水带来危害。

四、矿山开采历史及现状

该矿山 1999 年、2009 年提交了相应的储量报告、核实报告，但均为收集利用上世纪六、七十年代的勘查资料，而且只针对区内部分矿脉进行的梳理，投入勘查工作很少。

1999 年卢氏县地质勘查研究所提交的《河南省卢氏县官坡蔡家沟矿区锂矿储量报告》未对矿区采矿工程进行实地测量，仅根据调查结果按采空区 2/3、1/2 扣减资源量，共提交锂矿石量 514364.19 吨， Li_2O 资源量 5317.02 吨。矿区保有锂资源储量 195276.47 吨， Li_2O 资源量 2024.83 吨，动用锂矿石量 319087.72 吨， Li_2O 资源量 3292.19 吨。

2009 年核实报告中矿体计算时，大小西沟矿段的保有资源储量是按原报告资料已开采 2/3 进行估算，程家院和三道沟矿段的保有资源储量是按原报告资料已开采 1/2 进行估算。矿区动用资源储量矿石量(111b)26.10 万吨， Li_2O 量 2329.48 吨， Li_2O 平均品位 0.89%，矿区保有锂资源储量(332)+(333)类矿石量 52.80 万吨， Li_2O 量 4608.53 吨， Li_2O 平均品位 0.87%。

上世纪六、七十年代勘查工作有 4 个探矿坑道（没有编录资料），后期的各阶段勘查投入仅对老坑道进行加深或基建时期开拓了新的探矿坑道，区内所有坑道进行定测共 2136.7m（8 个平硐），均为探矿坑道，其中穿脉 30 个，沿脉 2 个，石门 380 余米，对地表也进行了调查核实发现没有采矿活动。

本区稀有金属矿产发现于上世纪 60 年代，上世纪 80 年代设计对铌钽矿进行小规模开采但没有结果。后期矿权几经转让，投入勘查工作甚少，矿区开采没有落实，没有采矿活动。

1999 年的储量报告及 2009 年的核实报告均没有实地测量，仅根据后期的开拓工程进行 1/3、1/2 的折算进行统计保留资源储量，生产勘探工作实地进行了核实编录，没有发现规模采矿活动。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

矿区距官坡镇约 15km，有简易公路相通。目前官坡镇至卢氏县城由 S250 省道和县级公路相连，道路情况较好，并且有乡村公交班车通往卢氏县城。同时已于 2015 年底开通的三淅高速通往卢氏县城更加方便，大约距离卢氏县城约 90km，由县城沿 209 国道或三淅高速向北至灵宝火车站约 80km。矿区距灵宝火车站直线距离约 75km，运输距离约 135km，交通便利。（见图 2-1）。

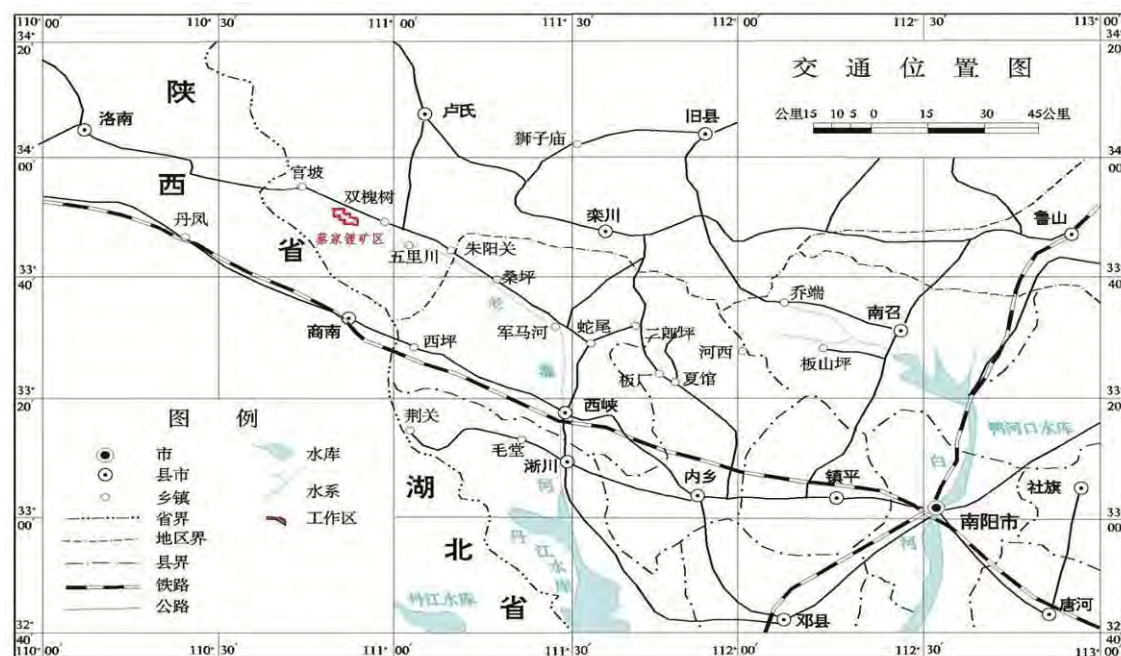


图 2-1 矿区交通位置图

(1) 气象、水文

本区属北温带大陆性季风气候，春、夏、秋、冬四季分明，昼夜温差较大，据卢氏县气象站资料，年均气温 15.7℃，最高气温在 7 月份达 43.6℃，最低气温为 1 月份达 -19.1℃；年最大降水量 1172.8mm，最小降水量 433.0mm，平均降水量 647.8mm，降水多集中在 7、8、9 三个月（约占全年降水量的 49%），11 月至来年 2 月为霜冻期，年平均无霜期 184 天。区内植被茂密，地表多为灌木丛覆盖。

矿区位于长江流域与黄河流域分水岭地段，以岭跟崖为界向西流入官坡河汇入黄河流域洛河水系，向东流入淇河汇入长江流域丹江水系。矿区范围内黄河流

域面积约 0.37km²，占比约 77%，主要发育沟谷有韭菜沟、大西沟、小西沟、水泉沟、杏树沟、岭跟沟等支沟，向西南径流汇入坡脚西蔡家沟。长江流域面积约 0.11km²，占比约 23%，主要发育沟谷有头道沟、二道沟、三道沟、大背洼等支沟，向西南径流汇入坡脚东蔡家沟。

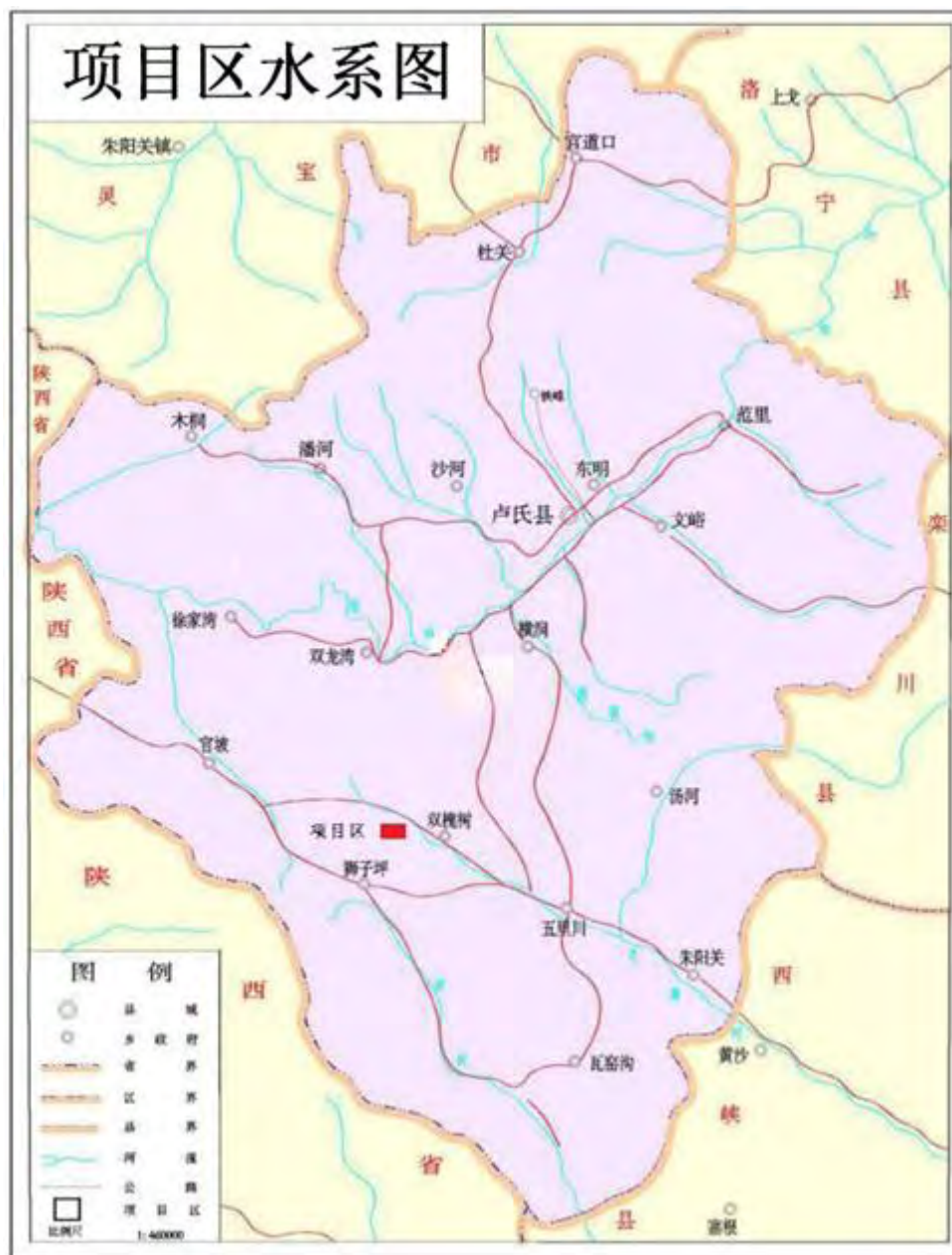


图 2-2 项目区水系图

(2) 地形地貌

矿区位于豫陕交界处，属于河南省卢氏县官坡镇管辖区，地处熊耳山系西南部、长江流域与黄河流域的分水岭地段。区内山脉走向和主要河谷发育方向与纬

向构造体系的方向基本一致，地貌轮廓受构造控制，沟深谷狭、植被茂密，属于侵蚀-剥蚀构造的中山地貌。

矿区范围内地面最高点位于程家院附近胡桃树沟脑山顶，标高 1322m，最低点位于韭菜沟与蔡家沟交汇处，标高 1085m，相对高差 237m。植被茂密，山坡陡峭，坡角一般在 30~50°，“V”型谷发育，沟道纵坡降 10%左右，地表径流条件良好，有利于地表水的排泄。

（四）植被

（1）农田植被：区内少有，主要以烟叶为主，土特产有木耳、核桃等。随着政府政策的支持与扶持，近年来当地居民大力发展香菇培植，现在已成为居民的主要经济来源。

（2）林草植被：区内植被茂密，地表多为灌木丛覆盖，植被郁闭度较高。

（五）土壤

第四系主要分布于沟谷及地形低缓处，由冲积泥、砂、砾石和残坡积物组成。

据调查区内土壤类型主要为黄棕壤土，分布于矿区大部分区域，主要成因为强风化、冲洪积；土壤分布不均匀，土层厚度为 0-100cm 不等，且含有大量砾石，但是有机质含量较高。依据开发利用方案，矿山后期开采所需建设的各个场地均设置在天然沟谷中，该区域土层相对较厚，结合实测资料，三处废石场顺坡设置，地形落差相对较大；工业场地、表土场位于沟谷下段，场地位置地形坡度较小；矿山道路沿沟谷设置；表土层均厚度均为 0.5~1.0m，具体可分为三层分列如下：

表土层：由残落物层（O）、泥炭层（H）、淋溶层（A）组成，层位 0~20cm。干时黄棕色、粒状结构、松散、根系多，容重 1.35g/cm³、质地轻壤，呈弱酸性、pH 值 5.8。在洪积扇上部多砾质，洪积扇前沿质地细腻、可见垆土发育。有机质 13.7g/kg、全氮 15.1g/kg，有机质、全氮含量较丰富。

心土层：由灰化漂泊层（E）、淀积层（B）组成，层位 21cm-40cm。干时浊黄橙色，容重 1.32g/cm³、质地中壤、呈弱碱性、pH 值 5.9；暗灰褐色，似柱状结构、紧实、根系少、有不明显的胶膜。有机质 7.9g/kg、全氮 8.33g/kg。

底土层：指母质层（C），层位 41cm~80cm。容重 1.36g/cm³、质地重壤、呈弱碱性、pH 值 6.0；干时浊黄橙色，似柱状结构、紧实、根系少，有胶膜新生体。有机质 3.9g/kg、全氮 5.6g/kg。土壤照片见照片 2-6、2-7。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、 区域地层

矿区位于官坡镇东南方向、狮子坪乡北西附近，所处大地构造位置属秦岭褶皱系（II），北秦岭褶皱带（II₁），寨根——彭家寨地背斜褶皱束（II₁³），据《河南省区域地质志》区内地层属北秦岭分区商南小区。

矿区地层区划属秦岭褶皱系北秦岭分区商南小区，以瓦穴子和双槐树两条超岩石圈断裂为界，划分为北宽坪南召小区、云架山二郎坪小区、商南小区三个地层小区。区域上出露地层为古元古界秦岭岩群郭庄组、雁岭沟组，中新元古界峡河岩群和宽坪岩群，下古生界二郎坪群，上古生界柿树园组，中生界三叠系五里川组，新生界第四系。

2、 矿区地层

矿区内出露地层主要为中新元古界峡河岩群界牌岩组（Pt_{2-3j}）黑云钙质片岩、斜长角闪片岩等和新生界第四系残坡积层（Qh^{el}）和冲洪积层（Qh^{dal}）。

1. 中新元古界峡河岩群界牌岩组（Pt_{2-3j}）

遍布于整个矿区，以黑云钙质片岩、斜长角闪片岩为主，夹石英片岩、黑云斜长片岩、大理岩等，各岩性多呈薄层状、长条状不规则形态不连续分布，总体协调整合接触，褶皱发育。黑云斜长片岩、黑云钙质片岩片理走向一般为120°～160°，北东倾向，倾角陡，一般>72°，局部近直立；斜长角闪片岩、二云片岩片理走向一般80°～110°，倾向北，倾角60°～85°。斜长角闪片岩内有较密集的宽度不等石英细脉穿插，多为顺层发育，呈串珠状、细脉状、网脉状，厚数厘米。斜长角闪片岩一般呈薄层状、长条状，宽0.8～5m不等。大理岩一般为薄层状，宽1～3m不等，层理清晰，一般含少量黑云母、透辉石等杂质，总体硅化蚀变较强，含白云石，与片岩接触界线清晰。

（1）黑云钙质片岩（Hf）：灰-灰白色，中粒鳞片变晶结构，片状构造。主要矿物成分为方解石，占40%左右，黑云母，占30%左右，石英，20%左右。黑云母呈鳞片状，大小0.5～1.5mm，定向排列；石英呈不规则细粒状。次要矿物有绿泥石、绢云母、白云石等占10%左右。片理产状：倾向50°±，倾角72°～85°。

(2) 斜长角闪片岩 (XGP)：灰绿色，细粒粒柱状变晶结构，片状构造。主要矿物成分角闪石 50%~55%，斜长石占 25%~30%；次要矿物石英 7%~10%，黑云母 7%左右，方解石 3%~5%，楣石 3%，微量绿帘石、磁铁矿等，还有磷灰石、金红石、锆石等。由于挤压作用矿物常平行定向排列，片理发育，方解石呈细粒脉充填于岩石裂隙中。

镜下观察：普通角闪石变晶柱状， $l=0.05\sim0.9\text{mm}$ ，多数 $l=0.2\sim0.6\text{mm}$ ，长轴定向排列，定向分布；斜长石他形变晶粒状， $d=0.03\sim0.3\text{mm}$ ，多数 $d=0.08\sim0.15\text{mm}$ ，由更-钠长石组成，长轴定向排列，断续定向充布于定向分布角闪石晶体之间，构成岩石的细粒粒柱变晶结构，片状构造；黑云母变晶片状， $l=0.1\sim0.5\text{mm}$ ，交代角闪石不均匀零散分布；石英他形变晶粒状， $d=0.05\sim0.25\text{mm}$ ，零散分布；楣石显微变晶粒状、短柱状， $d=0.03\sim0.1\text{mm}$ ，多呈集合体聚集，零散分布；绿帘石显微粒状，交代普通角闪石零散分布；磁铁矿显微粒状，多呈集合体聚集，与角闪石连生，零散分布。

(3) 大理岩 (mb)：灰-灰白色，风化面多见刀砍状痕迹，一般沿“X”形裂隙发育，粒状变晶结构，块状构造。主要矿物成分：方解石占 85%以上，次为白云石 10%，黑云母 2%~3%，还有少量透辉石、磷灰石、重晶石等。方解石自形~他形彼此镶嵌而成，大小 $1\text{mm}\pm$ ，黑云母鳞片状，杂乱分布，总体含量变化较大。岩石普遍硅化，致密坚硬，呈薄层状、透镜状分布，宽 $1\sim3\text{m}$ 不等，产状倾向 $30^\circ\pm$ ，倾角 $>65^\circ$ 。地层中见燧石条带或小团块出现，条带宽度 $1\sim2\text{cm}$ ，一般断续延伸 $<1\text{m}$ 即尖灭。

2. 新生界第四系全新统

(1) 残坡积层 (Qh^{ed})：

主要分布于矿区沟谷、坡地及植被发育区，为岩石风化后形成的粘土、亚粘土、含粘土等残坡积物原地堆积及部分黄土形成，分布范围较广，一般厚度较大，厚 $0\sim5\text{m}$ 。

(2) 坡冲积层 (Qh^{dal})：

主要分布于现代河谷中，构成现代河流的阶地或岸坡，以砾石、沙、砂土等为主，局部地段可见洪水期砾石堆积，以坡冲积物为主，砾石次棱角~次圆状，大小混杂。

3、矿区岩浆岩

矿区内岩浆岩主要为加里东期的伟晶岩脉，亦即本区的含锂矿脉，岩性为磷锂铝石锂辉锂云母伟晶岩，受控矿断裂控制，规模大小不等，是本区的主要成矿母岩。

区内伟晶岩脉呈脉群密集分布，多数形态简单，以脉状为主，其次为墙状、板状、不规则状。具有分枝复合、尖灭侧现的特点，有的局部收缩或膨胀，形成念珠状或透镜状。岩脉展布多受构造裂隙的制约，或顺一组“X”形剪切裂隙注入，形态不规则，矿物成分复杂，属复杂伟晶岩，即除了普通造岩矿物外，还含有多种大量的稀有、稀土矿物，构成具工业价值的稀有金属矿床。伟晶岩脉大小悬殊，厚度从几十厘米到几十米；走向长度从几米到几百米。岩脉内部有时可以看到清晰或不清晰的不同结构带。少数岩脉可大致划出中粒文象花岗岩、粗粒文象花岗岩和不太连续的石英核三个带，有的尚有晶洞存在。岩脉与围岩界线清晰，接触界面一般不平整，多呈锯齿状、港湾状，脉体走向多数和地层走向斜交或直交。其围岩为中深变质程度的云母石英片岩、大理岩、透辉大理岩等。

磷锂铝石锂辉锂云母伟晶岩：灰白色、白色、浅肉红色。伟晶结构、花岗文象结构，块状构造。成份为：微斜条纹长石，含量 30%~40%，半自形、它形、具格子双晶，中有不等量的钠长石条纹，略具定向分布，多成碎粒—碎斑状， $Np' \wedge (010) = +10^\circ$ ， $An=27$ ， $d=1\sim 8mm$ ；石英含量 25%~30%，他形、粒状、粒径 2~3cm；钠长石含量 20%~25%，板状具聚片双晶，大者 4~5cm。锂云母，玫瑰红色，片状， $d=0.1\sim 1.2mm$ ，零散分布。磷锂铝石，柱状、板状，多成次棱角—棱角状， $d=0.5\sim 1.8mm$ 。原岩受应力作用破碎，生成碎斑与碎粒，碎斑由磷锂铝石、斜长石组成，次棱角—圆状， $d=0.5\sim 8mm$ ，多数 $d=1\sim 8mm$ ，均具微破裂，长轴弱定向排列，零散分布。局部含有绿柱石，锂电气石，含量局部达到 15%~20%，绿柱石呈无色及淡绿色，半自形—自形柱状、板状，多磨碎至次棱角—长条状，切面大小(mm)： $0.6\times 1.6\sim 3.5\times 7.5$ 。锂电气石，半自形—他形粒状，—N 无色—淡绿色， $d=0.1\sim 0.6mm$ ，多呈集合体聚集，零散分布。

(二) 地质构造

1、区域构造

区内褶皱构造不甚发育，岩层主要呈单斜构造，为区域背斜的北翼，主要褶皱轴线 $290^\circ\sim 310^\circ$ ，北翼地层倾向 $75^\circ\sim 85^\circ$ 。

2、矿区构造

矿区断裂发育,规模大小不等,走向长一般数米~数百米,一般宽一至数米,沿走向一般斜切地层产出,是本区控制花岗伟晶岩矿脉的主要容矿构造,成矿后的横向小断层普遍发育,断距仅数厘米至一、二米,对矿体破坏甚微。

矿区内规模较大断裂为狮子坪断裂(F1),主体位于矿区以南外部,向西延伸经过大小西沟矿段西南部。该断裂走向为北西西向(290°~310°),倾向北北东,倾角75°~85°。断裂表现为脆性挤压断裂,主要有碎裂岩、碎粉岩和断层泥等,局部出露花岗伟晶岩脉。断裂出露宽度20~200m不等,顶底板岩石片理化强。

区内分布有多条北西西向的小断裂,为狮子坪断裂的次级断裂,一般规模小。

3、地震及区域稳定性

本区大地构造位置属秦岭褶皱系(II),北秦岭褶皱带(II₁),寨根——彭家寨地背斜褶皱束(II₁₃),据《河南省区域地质志》区内地层属北秦岭分区,南北紧临狮子坪及双槐树断裂。区域历史上地震较为频繁,但多为小震,近期以来,区内构造活动较弱,处于相对稳定期,历史发震情况见表3-22。

表 2-1 主要历史地震一览表

编号	发震时间			北纬 度	东经 度	震中位置 地点	震级	备注
	年	月	日					
1	1961	7	8	33°58'	111°49'	合峪338°17 km处	2.9	
2	1968	6	10	33°25'	114°44'	西坪105°20.5 km处	2.5	有感
3	1970	7	20	33°43'	111°24'	栾川245°21 km处	2.6	
4	1970	10	16	33°22'	111°52'	夏馆325°6.5 km处	2.1	
5	1972	5	8	33°24'	111°18'	夏馆100°9 km处	2.3	
6	1975	5	14	33°41'	111°00'	汤河221°21 km处	2.5	

根据国家质量技术监督局发布的“中华人民共和国国家标准 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》”,本区地震动峰值加速度为0.10g,地震动反应谱特征周期为0.40s,地震基本烈度为Ⅶ度。根据《工程地质调查规范》(DZ/T0096-1994)规定,工作区地壳属较稳定型,区域地壳为较稳定区。

(三) 水文地质条件

1、侵蚀基准面及含水层

矿区地处黄河流域与长江流域分水岭交界处，位于区域地下水的补给区，地下水类型为松散岩类孔隙水和变质岩类基岩裂隙水；区内大部分矿体位于地下水位之下，大小西沟及程家院矿段矿体位于最低侵蚀基准面之上，三道沟矿段的V30矿体部分位于最低侵蚀基准面之下；地形高差大，地表径流条件良好，有利于地表水的排泄；经预测计算，大小西沟、程家院及三道沟三个矿段1100m开采水平的矿坑最大涌水量分别为282.6m³/d、312.3m³/d、220.1m³/d。认为本矿区的水文地质勘探类型为第二类第一型，即以变质岩类基岩裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

2、隔水层

中新元古界变质岩类(Pt_{2-3j})风化裂隙与构造裂隙影响带以外，岩石较完整，节理、裂隙不发育，岩性主要为斜长角闪片岩、黑云钙质片岩，可视为相对隔水层。

3、矿区构造水文地质特征

矿区位于桃坪—瓦窑沟复式大背斜北翼的龙潭沟背斜北翼，呈单斜构造，轴线走向290°~310°，向东倾伏，地层倾角45°~75°。

区域断裂狮子坪断裂(F1)位于矿区南部边界，走向为北西西向(290°~310°)，倾向北北东，倾角75°~85°。断裂表现为脆性挤压断裂，出露宽度20~200m不等。断层带主要岩性为碎裂岩、碎粉岩和断层泥等，顶底板岩石片理化强，导水性差，区内断裂构造两侧未发现地下水露头，该断层相对隔水构造。

受区域断裂和褶皱构造的影响，矿区内次一级断裂发育，走向长一般数米~数百米，一般宽一至数米，沿走向一般斜切地层产出，是本区控制花岗伟晶岩矿脉的主要容矿构造，成矿后的横向小断层普遍发育，断距仅数厘米至一、二米，对矿体破坏甚微，为脆性断层，断裂带相对富水，同时也是沟通上部含水层及地表水体与地下工程的导水通道。根据平硐揭露情况，多表现为渗水、滴水现象，少量淋水，断裂涌水量0.03~0.5L/s。

4、矿区地下水补给、径流、排泄条件

大气降水为矿区内第四系松散岩类孔隙水含水层、变质岩类基岩裂隙水含水层地下水的主要补给来源；在7、8、9月份雨季集中强降水，使蔡家沟的河水上涨形成高河水位期间，蔡家沟河道带第四系松散岩类孔隙地下水得到河水的补给。

由于矿区具备地形起伏大、沟谷发育、多干谷、植被较发育、岩石裸露等条件，有利于大气降水的渗入补给。

地下水沿孔隙、裂隙向下游径流，第四系松散岩类孔隙水径流条件较好，基岩裂隙水的径流条件普遍较差，断裂破碎带地下水径流条件相对较好。

径流排泄、河流排泄和蒸发排泄为矿区地下水的主要排泄方式，蔡家沟常年排泄地下水，其次为生活饮用水开采和以泉的方式排泄。区内人口稀少，生活饮用水开采量小；由于基岩裂隙水的径流条件普遍较差，故泉流量一般不大，多数为季节性泉。

(四) 工程地质条件

1、工程地质岩组及特征

依据生产勘探野外工程地质测绘成果，结合钻孔揭露的地层岩性风化程度，综合地下水的赋存、分布情况、矿区地质构造与岩体物理力学特征，将矿区岩体划分为2个工程地质岩组，其工程地质特征分述如下。

①半坚硬—软弱岩组

该岩组主要为斜长角闪岩、斜长角闪片岩、钙质斜长角闪片岩，黑云钙质片岩、黑云石英片岩等，构成矿体顶底板，矿区内广泛分布，变晶结构、鳞片变晶结构，块状构造、片状构造，节理、裂隙发育。矿体赋存在该组地层中的花岗伟晶岩脉中，伟晶岩脉受斜切区域构造线的“X”型剪切构造控制。

该岩组厚度变化较大，层序不稳定，一般岩心采取率较高，岩心较完整，RQD值 50.7%~93.9%，平均约 70%（表 3-19），岩石质量等级为中等的，岩体中等完整。局部受构造带影响，岩芯破碎，RQD<40%，岩石质量等级为劣的，岩体完整性差。根据取样分析，岩石饱和单轴抗压强度区间值 18.1~51.9MPa，平均值为 33.7MPa，属半坚硬—软弱岩组。

表 3-3 围岩岩石质量指标 (RQD) 统计表

钻孔 编号	顶板			矿层			底板		
	岩性	RQD (%)	厚度(m)	岩性	RQD (%)	厚度(m)	岩性	RQD (%)	厚度(m)
ZK2303	斜长角闪片岩	56	68.89	伟晶岩	83.9	1.55	黑云斜长角闪片岩	50.7	9.85
	黑云斜长角闪片岩	50.7	9.85	伟晶岩	56.5	1.16	黑云斜长角闪片岩	81.4	44.76
	黑云斜长角闪片岩	68.9	32.85	伟晶岩	45.2	1.15	斜长角闪片岩	93.9	3.09
ZK3903	斜长角闪岩	76	54.71	伟晶岩	100	0.2	钙质斜长角闪片岩	92	53.96

	斜长角闪片岩	86	3.2	伟晶岩	100	0.3	斜长角闪岩	84.9	3.38
	斜长角闪岩	77.4	23.65	伟晶岩	50	5.09	斜长角闪岩	82.8	2.62
	斜长角闪岩	82.8	2.62	伟晶岩	0	0.42	斜长角闪片岩	68	18.5

②第四系松散岩岩组

主要分布于矿区河谷阶地区、山体坡脚及地形相对较缓的斜坡地带，岩性主要为第四系冲洪积、残坡积碎石土含粘土组成，厚度分布不均，河谷阶地区和山体坡脚前缘处厚度大，厚度一般为1~5m，碎石土分选、磨圆度均较差，泥质或沙质充填，密实度中等，工程地质性质变化较大。

2、 风化层特征

岩石风化带深度约2~5m，矿区内亦无滑坡、泥石流等不良工程地质现象。综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

（五）矿体特征

生产勘探工作圈出规模不等的稀有金属矿体18个，其中主要矿体为V4-1、V3-1、V2-1、V1-1、V6-1、V12-1、V30-1、V2S-1，矿体特征叙述如下。

1. 大小西沟矿段 V4-1 矿体

矿体呈分支脉状、板状，走向长530m，最大斜深310m，总体向南西侧伏北东上扬的趋势（总体南西侧埋深较深、厚度较大，北东侧埋深变浅、厚度变薄的趋势），产状 $339^{\circ} \angle 51^{\circ}$ 。矿体极值厚度0.72~3.62m，平均厚度2.17m，厚度变化系数44%，矿体厚度稳定，矿体内部结构简单，矿石类型为锂辉石型，次为锂云母型。

2. 大小西沟矿段 V3-1 矿体

矿体呈分支脉状、板状，走向长447m，最大斜深325m，总体向西延伸出矿权以外，产状 $350^{\circ} \angle 52^{\circ}$ 。矿体极值厚度0.72~5.13m，平均厚度1.70m，厚度变化系数70%，矿体厚度较稳定，矿体内部结构简单，矿石类型为锂辉石型，次为锂云母型。

3. 大小西沟矿段 V2-1 矿体

矿体呈分支脉状、板状，走向长638m，最大斜深358m，沿走向或倾斜方向均延伸至矿权外，矿体形态为较复杂的板脉状，沿走向矿体下部边界呈锯齿状未封闭，总体向西侧伏，产状 $353^{\circ} \angle 71^{\circ}$ 。矿体极值厚度1.04~8.81m，平均厚

度 2.41m，厚度变化系数 85%，矿体厚度较稳定，矿体中矿石类型以锂辉石—钠长石型和锂云母—钠长石型为主，少量为含锂云母的锂辉石—钠长石型。

4. 大小西沟矿段 V1-1 矿体

矿体呈脉状、板状，走向长 178m，最大斜深 263m，矿体呈较规则的板脉状，产状 $303^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。矿体极值厚度 1.12~2.35m，平均厚度 1.64m，厚度变化系数 28%，矿体厚度稳定，矿体内部结构简单，矿体中矿石类型为锂辉石—钠长石型和锂云母—钠长石型。

5. 程家院矿段 V6-1 矿体

矿体呈分支脉状、板状，走向长 351m，最大斜深 278m，矿体总体向南西侧伏呈较规则的板脉状，产状 $326^{\circ} \angle 77^{\circ}$ 。矿体极值厚度 0.78~3.29m，平均厚度 2.22m，厚度变化系数 30%，矿体厚度稳定，矿体内部结构简单，矿体中矿石类型为锂辉石型，次为锂云母型。

6. 程家院矿段 V12-1 矿体

矿体呈脉状、板状，走向长 380m，最大斜深 170m，矿体总体呈较规则的板脉状，产状 $290^{\circ} \angle 58^{\circ}$ 。矿体极值厚度 2.05~9.40m，平均厚度 4.87m，厚度变化系数 44%，矿体厚度稳定，矿体内部结构简单，矿体中矿石类型为锂辉石—钠长石型和锂云母—钠长石型。

7. 三道沟矿段 V30-1 矿体

矿体呈分支脉状、板状，走向长 391m，最大斜深 385m，矿体总体呈较规则的板脉状，产状 $354^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 。矿体极值厚度 1.63~5.30m，平均厚度 2.47m，厚度变化系数 38%，矿体厚度稳定，矿体内部结构简单，矿体中矿石类型为锂辉石-钠长石型。

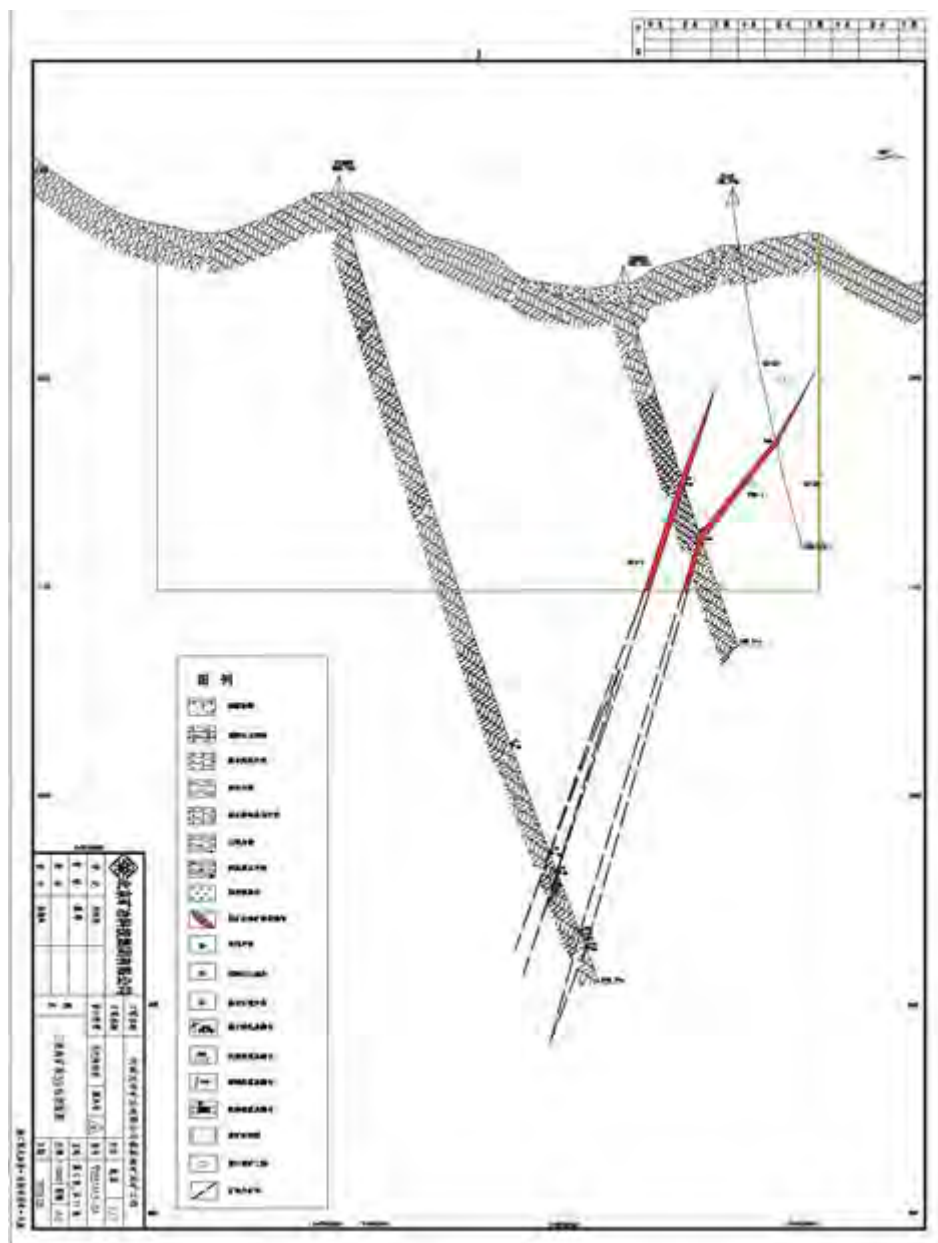


图 2-5 三道沟矿体剖面图

三、矿区社会经济概况

官坡镇属河南省三门峡市卢氏县，位于河南省西南部，卢氏县西南部，西与陕西洛南县接壤，西南与陕西丹凤县及卢氏县狮子坪乡交界，东与卢氏县双槐

树乡交界，北与卢氏县徐家湾乡、双龙湾镇接壤。官坡镇区位于官坡镇官坡村，有陕西洛南至卢氏、官坡至卢氏往返汽车互通交通。全镇辖 17 个行政村、247 个居民组，20 个党支部，总面积 26821.99 公顷，总人口 2.7 万人（其中农业人口 26007 人）。主要特产：香菇、木耳、核桃、烟叶、板栗、中药材等。主要资源：锂矿、锑矿、钾长石和大理石矿。旅游景点：云架山、铁锁关、凤凰山农业生态观光园、红二十五军军部旧址等。（企业提供、网络收集）：

表 2-4 卢氏县官坡镇社会经济概况统计表

年份	总人口	农业人口	耕地面积 (万亩)	人均耕地	工农业生产总值 (万元)	人均纯收入 (万元)
2016	27000	26007	1.4	0.52	9987	1.47
2017	27000	26007	1.4	0.52	10126	1.49
2018	27000	26007	1.4	0.52	10732	1.52

四、矿区土地利用现状

本项目土地利用现状图由卢氏县自然资源局提供，在土地利用现状图中将项目区范围进行套合，进而得出项目区内土地利用现状，土地利用类型主要为旱地、有林地和村庄。项目区内土地面积共计 48.655hm²，其中旱地面积 3.11hm²，有林地面积 44.766hm²，村庄面积为 0.799 hm²，矿区土地权属为矿区所在官坡镇的蔡家村和花园寺村所有，项目区土地利用现状详见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例 %
编码	名称	编码	名称	hm ²	
01	耕地	013	旱地	3.11	6.4
03	林地	031	有林地	44.766	92
07	住宅用地	072	农村宅基地	0.779	1.6
总计				48.655	100

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区内土地以林地和采矿用地为主，经济相对落后，除开采锂矿外，没有其它工业，矿区内村庄在基建期前将全面完成搬迁，附近农民主要以务农、烟叶和食用菌为主，农民生活水平一般。近几年，随着改革开放政策的贯彻执行，养殖业、林木也成为当地居民的主要经济来源。

除采矿活动外，矿区及周边其他人类工程活动一般。

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

经过现场详细调查访问，1999 年以后矿山一直处于封闭停产状态，目前该矿区尚未进行矿山开采活动，矿区及周边地形地貌未遭受破坏，地质环境条件良好。

（二）土地资源调查概述

根据矿区土地利用现状图及现场调查访问，目前该矿区尚未进行矿山开采活动，矿区内没有对土地资源造成破坏。

（三）矿山地质环境与土地资源调查工作量

本次调查采用比例尺为 1:2000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源等调查，实地调查区内土壤、水文、水位、岩土体物理性质、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面；采集相应的影像、图片资料，并做文字记录；对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述及拍照等，野外一手资料较为翔实。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围及评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）有关规定，矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。根据本矿区现状与《开发利用方案》，采矿活动除矿区范围外还有部分工业场地、临时堆场、表土堆放区等临时场地，均位于矿区范围外，矿区面积为 48hm²，评估区面积为 48.655hm²。

2、矿山地质环境影响评估级别

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) 7.1.2 条规定, 矿山地质环境影响评估级别分为三级(附录 A), 评估级别由评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度与矿山建设规模综合确定。

(1) 评估区重要程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 7.1.3 条规定, 评估区重要程度分为重要区、较重要区和一般区三级, 评估区重要程度分级标准见表 3-2。根据现场调查, 评估区内现有居民居住, 矿山企业正在组织拆迁; 评估区内无重要建筑设施, 南边界与 S250 省道相邻; 远离各级自然保护区和旅游景区(点); 无较重要水源地; 采矿活动破坏有林地和村庄, 评估区重要程度分级为较重要区。

表3-1 评估区重要程度分级表(附录B表B1)

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区;	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区;	1. 居民居住分散, 居民集中居住区人口在 200 人以下;
2. 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施;	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. 矿区紧邻国家级自然保护区(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. 破坏其它类型土地。

(2) 矿山生产建设规模

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 7.1.5 条规定, 矿山生产建设规模分大型、中型、小型三类, 根据《开发利用方案》设计该矿山生产规模为 $30.0 \times 10^4 \text{t/a}$, 地下开采, 该矿山生产建设规模为中型。

表 3-2 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	
锂矿	万吨	≥ 100	100~30	<30	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 7.1.4 条规定, 评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。

1) 矿山地下水位埋深在 0.5-1.5m 之间, 水位标高随地形变化, 主要矿体处于最低侵蚀基准面以下。

2) 区矿体分布在受一定构造控制的伟晶岩脉内, 矿体围岩主要为斜长角闪岩、斜长角闪片岩、黑云斜长角闪片岩、钙质斜长角闪片岩等沉积变质岩, 地层岩性较复杂。

3) 评估区地层岩性分类多, 构造简单, 未见褶皱发育, 矿体和矿床围岩岩层局部有变化, 导水性较差, 对井下采矿安全影响较大。属于中等类型。

4) 现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少, 危害小。

5) 矿山未来采空区面积较大, 重复开采较少, 采动影响较强烈。

6) 区内最高标高 1322m, 最低标高 1085m, 最大相对高差 237m, 植被茂密, 山坡陡峭, 坡角一般在 30°, 通视、通行条件较差, 地形地貌条件中等。

综合分析, 评估区地质环境条件复杂程度为复杂。地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级标准见表 3-3。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表 (C.1)

复 杂	中 等	简 单
1. 主要矿层 (体) 位于地下水位以下, 矿坑进水边界条件复杂, 充水水源多, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强, 补给条件好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切, 老窿 (窑) 水威胁大, 矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d, 地下开采和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1. 主要矿层 (体) 位于地下水位附近或以下, 矿坑进水边界条件中等, 充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等, 补给条件较好, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系, 老窿 (窑) 水威胁中等, 矿坑正常涌水量 3000 ~ 10000m ³ /d, 地下开采和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1. 主要矿层 (体) 位于地下水位以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性差, 补给条件差, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切, 矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d, 地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱岩层或松散岩层发育, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m, 矿层 (体) 顶底板和矿床围岩稳固性差, 矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带发育中等, 局部有软弱岩层, 岩石风化中等, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m, 矿层 (体) 顶底板和矿床围岩稳固性中等, 矿山工程场地地基稳定性中等。	2. 矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主, 蚀变作用弱, 岩溶裂隙带不发育, 岩石风化弱, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m, 矿层 (体) 顶底板和矿床围岩稳固性好, 矿山工程场地地基稳定性好。
3. 地质构造复杂, 矿层 (体) 和矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有活动断裂, 导水断裂带切割矿层 (体) 围岩、覆岩和主要含水层 (带), 导水性强, 对井下采矿安全影响巨大。	3. 地质构造较复杂, 矿层 (体) 和矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 并切割矿层 (体) 围岩、覆岩和主要含水层 (带), 导水断裂带的导水性较差, 对井下采矿安全影响较大。	3. 地质构造简单, 矿层 (体) 和矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造不发育, 断裂未切割矿层 (体) 和围岩覆岩, 断裂带对采矿活动影响小。
4. 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。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多, 危害较大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少, 危害小。
5. 采空区面积和空间大, 多次重复开采及残采, 采空区未得到有效处理, 采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大, 重复开采较少, 采空区部分得到处理, 采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小, 无重复开采, 采空区得到有效处理, 采动影响较轻。

6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估等级的确定

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。本评估区为较重要区，矿山规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定评估级别为二级，见表 3-2-4。

表3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表（附录A）

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

3、矿山地质灾害危险性评估级别

地质灾害危险性评估级别根据地质环境条件复杂程度与建设项目重要性来综合确定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。

1) 评估区地质构造条件复杂，附近无发育活动的断层及构造；本区地震烈度为VI度，地震加速度为 0.1g，为中等类型。

2) 评估区地形类型多，微地貌形态复杂，相对高差平均值小于 237m，地形起伏变化较大，坡度 30°，为复杂类型。

3) 评估区地层岩性较多，有变质岩类（黑云钙质片岩、斜长角闪片岩、石英片岩、黑云斜长片岩及少量大理岩等），松散岩类（坡洪积泥质砂砾石、冲洪积砂砾石及粉土等），未见褶皱发育，矿体和矿床围岩岩层局部有变化，导水性较差，对井下采矿安全影响较大。属于中等类型。

4) 评估区地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎，为中等类型。

5) 评估区最低开采标高+1100m, 80%的资源位于当地侵蚀基准面标高(+1100m)以下, 开采对地下水会产生影响, 为中等类型。

6) 现状条件下, 评估区未见地质灾害情况发生, 为简单类型。

7) 矿山及周边人类工程活动程度一般, 对采矿活动影响程度较轻, 为简单类型。因此, 评估区地质环境条件复杂程度为复杂, 对照表 3-5, 评估区地质环境条件复杂程度为复杂。地质环境条件复杂程度分类见表 3-5, 建设项目重要性分类见表 3-6。

表 3-5 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂, 建设场地有全新世活动断裂, 地震基本烈度 > VIII 度, 地震动峰值加速度 > 0.20g	区域地质构造条件较复杂, 建设场地附近有全新世活动断裂, 地震基本烈度 VII~VIII 度, 地震动峰值加速度 0.10g~0.20g	区域地质构造条件简单, 建设场地附近无全新世活动断裂, 地震基本烈度 ≤ VI 度, 地震动峰值加速度 < 0.10g
地形地貌	地形复杂, 相差高差 > 200m, 地面坡度以 > 25° 为主, 地貌类型多样	地形较简单, 相对高差 50m~200m, 地面坡度以 8°~25° 的为主, 地貌类型较单一	地形简单, 相对高差 < 50m, 地面坡度 < 8°, 地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样, 岩土体结构复杂, 工程地质性质差	岩性岩相变化较大, 岩土体结构较复杂, 工程地质性质较差	岩性岩相变化小, 岩土体结构较简单, 工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂, 褶皱断裂发育, 岩体破碎	地质构造较复杂, 有褶皱、断裂分布, 岩体较破碎	地质构造较简单, 无褶皱、断裂, 裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层, 水位年际变化 > 20m, 水文地质条件不良	有二至三层含水层, 水位年际变化 5m~20m, 水文地质条件较差	单层含水层, 水位年际变化 < 5m, 水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈, 危害较大	发育中等, 危害中等	发育弱或不发育, 危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈, 对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈, 对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般, 对地质环境的影响、破坏小

注: 每类条件中, 地质环境条件复杂程度按“就高不就低”原则, 有一条符合条件者即为该类复杂

表 3-6 建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级(含)以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
较重要建设项目	新建村庄、三级(含)以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等

本评估区地质环境条件复杂程度为复杂，中型矿山为较重要建设项目，依据地质灾害危险性评估分级表，本评估区地质灾害危险性评估级别为一级，地质灾害危险性评估分级见表 3-7。

表 3-7 地质灾害危险性评估分级表

建设项目重要程度	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	一级	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害危险性评估灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

1、 矿山地质灾害现状评估

根据矿山地质环境现状调查，本矿山为延续矿山，根据《开发利用方案》阐述，1999 年至今未进行过开采活动，评估区范围内未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害，地质灾害发育程度弱。现状条件下，评估区地质灾害危险性小。

2、 矿山地质灾害预测评估

(1) 矿山建设和生产中可能引发地质灾害危险性预测评估

1) 地下开采可能引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害危险性预测地面塌陷和地裂缝一般发生在采空区及其边缘地带。根据该矿的开发利用方案，三个采区矿体开采方式均为地下开采，随着矿床开采时间的延长和采掘深度的不断增加，采空区面积和沉陷量不断增大，在矿区地表引起局部塌陷和地裂缝的可能性增大，将破坏土地资源和地形地貌景观。地表变形在时间上与井下采掘工作面的推进速度、距离密切相关。一般地，当回采工作面自开切眼开始向前推进的距离相当于 $1/4 \sim 1/2H_0$ （ H_0 为平均采深）时，开采影响即波及到地表，引起地表下沉。当工作面开采结束后的 3~10 个月内为地表的剧烈变形期，1~2 年内为地表的缓慢变形期，3~5 年之后则为地表变形的相对稳定期。但是，在出现地面裂缝和塌陷坑的部位，变形期相对要长，其影响程度相对要严重些。特别是开采多层矿重复采动时，地表变形周期将会变长。

矿山开采后，随着地下开采区采空面积越来越大，地表变形的范围和变形的程度将随之发生变化，在变形区将可能引发地面塌陷、地裂缝地质灾害。由于塌陷区大部分为林地，采矿地面塌陷后，会使塌陷区地面出现高低不平现象，对植被生长有一定影响。根据《工程地质手册》计算矿体最大下沉值，参考相关类似矿山的矿岩移动角，确定本矿山岩石上盘移动角 $\beta=60^\circ$ ，下盘 γ 为矿体的倾角 $20^\circ \sim 80^\circ$ ，走向端部 $\delta=75^\circ$ ，在矿体走向剖面上和垂直走向剖面上分别做出岩石崩落移动角，并延长至地表，从而确定崩落范围。采用下式预测未来矿山地表可能出现的最大沉陷值、最大水平移动值：

$$W_{\max}=\eta \cdot m \quad U_{\max}=b \cdot W_{\max}$$

式中： W_{\max} ——最大沉陷值，m；

η ——下沉系数，mm/m，与矿层倾角、开采方法和顶板管理方法有关，本矿取 0.5；

m ——矿层的采出厚度，m； U_{\max} ——最大水平移动值，m；

b ——水平移动系数，宜取 0.25~0.35，本矿取 0.3。

本区锂、铌、钽等稀有金属矿床本身构造简单，主要分布在受构造控制的伟晶岩脉内。区内伟晶岩脉分布较为广泛，一般多呈平行脉组产出，与围岩界线清楚。伟晶岩脉沿两组共轭扭性裂隙充填，或呈追踪状产出，与区域地层构造线斜交或直交。矿脉形态有脉状、透镜状、饼状及不规则状，具膨胀、收缩、分枝复合、尖灭侧现等特征。规模大小不一，长度一般为 200~950m，厚度 0.81~19.24m。矿区大大小小共 20 余条矿脉，主要矿脉 16 条，按空间构造规律和密集状况，

一采区（大小西沟）矿段矿脉自西向东（自北向南）有 V4、V3、V2、V1 等 4 条主要矿脉，平均厚度 $m=1.98$ 。

二采区（程家院）矿段有主要花岗伟晶岩（矿）脉 8 条，自西向东编号为 V6、V7、V15、V16、V22、V12、V19、V11 等，多数为规则脉状，少数为蛇曲状脉体或分支复合状脉体，平均厚度 $m=3.55$ 。

三采区（三道沟）矿段矿脉自西向东有 V30、V33、V32、V31 等 4 条主要矿脉，平均厚度 $m=2.47$ 。

一采区（大小西沟）

$$W_{\max}=0.5 \times 1.98=0.99 \quad U_{\max}=0.3 \times 0.99=0.3$$

二采区（程家院）

$$W_{\max}=0.5 \times 3.55=1.78 \quad U_{\max}=0.3 \times 1.78=0.53$$

三采区（三道沟）

$$W_{\max}=0.5 \times 2.47=1.24 \quad U_{\max}=0.3 \times 1.24=0.37$$

由上述计算可知，矿山开采结束后，采空区将形成的最大沉陷深度达到 1.78m，最大水平移动值达到 0.53m，根据《开发利用方案》对矿体塌陷范围的预测，矿区塌陷面积为 7.64hm²，采矿活动在采空区范围内引发采空塌陷（伴生地裂缝）可能性为中等。

本矿山为金属矿山，围岩坚硬、结构完整且岩石力学强度较高，矿山采空后发生整体塌陷的可能性不大，可能出现局部塌陷坑或地裂缝；矿体有一定倾角，沿矿体走向地表可能发生深度较大的塌陷裂缝。由于金属矿山采空区地面塌陷灾害的发生具有一定的突发性，因此计算的最大下沉值可作为年下沉值进行发育程度分析。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）附录 D 表 D.8 及上述计算结果，本矿山最大沉陷深度达到 1.78m，发育程度为强。采空塌陷发育程度分级见表 3-8。

表 3-8 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%	
	下沉量 (mm/a)	倾 斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形区率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝，地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10	地表存在变形及地裂缝，地表建（构）筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	<120	<3	<3	地表无变形及地裂缝，地表建（构）筑物无开裂现象

危害程度分析：

本矿山在预测塌陷区范围内为有林地和少量旱地，预测采空塌陷发生后受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）表 2，采空塌陷（伴生地裂缝）危害程度为小。地质灾害危害程度分级表见表 3-9。

表 3-9 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1：灾情，指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

综上所述，采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为小，矿山开采引发采空塌陷（伴生地裂缝）地质灾害危险性为中等。采空塌陷危险性预测评估分级见表 3-10。

表 3-10 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

2) 废石场内废石堆积可能引发泥石流地质灾害危险性预测

依据《开发利用方案》，本矿山共设置 3 个临时废石场在三个采区的主要硐（井）口附近的沟谷或山坡上，占地总面积约 0.142hm²。其中一采区废石场 0.1100hm²，堆积废石量约为 3400m³，二采区废石场 0.011hm²，堆积废石量约为 300m³，三采区废石场 0.021hm²，堆积废石量约为 840m³，场地坡度不大，废石场内堆积的废石废渣主要为矿山生产过程中产生，废石场内存在一定数量的物源。

评估区地貌类型为中低山地貌，矿山废石场容量较小，为临时废石场，废石应及充填采空区，各废石场设置区域的地形坡度约 12-21°，有利于大气降水的运流和排泄，年平均降水量 647.8mm，各废石场上游地表汇水面积均大于 0.2km²；根据当地周边以往降水资料，日最大降雨量约 103.4mm，1 小时最大降量约 43.2mm，各废石场周边有一定的水源。

废石场内废渣堆积松散，废石场的基底与废石块之间接触是不连续的、离散的蜂窝状，刚性与塑体之间呈嵌合式接触，特殊的结构易使岩土依附于其内在或

潜在的软弱结构面，如遇强降雨，在自身重力和暴雨冲蚀等影响下，废石做为物源有引发泥石流的可能性，重力、雨水等综合因素作用下，将失去原有的平衡条件，使废石堆发生整体大规模错动、滑移，危害对象主要为废石场及下游范围内的人员、设施及地表植被等。

因此评估区内各废石场堆积物如果遇到类似强降雨，废石场在自身重力和暴雨冲蚀等条件影响下，废石做为物源可能引发泥石流地质灾害，预测废石场引发泥石流灾害发育程度中等，地质灾害发生的可能性中等。泥石流沟发育程度分级表见表 3-11。

表 3-11 泥石流沟发育程度分级表

发育程度	易发程度（发育程度）及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖(水库)或水流不通畅，区域降雨强度大。
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本通畅，区域降雨强度中等。
小	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小。

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，废石场引发泥石流地质灾害影响区主要为下部的自然植被，偶然有行人经过，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 500 万元，并且矿山废石场容量较小，为临时废石场，设计废石应及时充填采空区。依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），泥石流发生后的危害程度小。

综上所述，泥石流地质灾害发生的可能性为中等，发育程度为中等，危害程度为弱，确定废石场引发泥石流地质灾害危险性为小。地质灾害危害程度分级表见表 3-12。

表 3-12 泥石流危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量较大，沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

3) 工业场地建设可能引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测

依据《开发利用方案》，本矿山三个采区将分别建设 3 个工业场地，总面积为 0.378hm²，分别布置在主平硐口、斜坡道、主竖井口附近，主要包括空压机房、变配电室、机修车间、值班室、高位水池、矿石堆场、风井工业场地等设施。土建工程均为单层建筑砖混结构，工业场地内原始地形坡度 5-9°，最大切坡高度均小于 3m。矿区位于中低山区，植被发育，地形变化起伏较大，一般地形坡度较陡。工业场地布置在山坡附近，建设时进行了边坡开挖，改变了原有边坡岩石的稳定性，在外力作用下，有发生崩塌或滑坡的可能性，由于场地面积较小，切坡高度不大，所以引发崩塌或滑坡的可能性小。

矿区内矿体顶底板岩石岩体致密坚硬，为块状构造，岩体节理、裂隙弱发育，抗风化能力强，抗压强度较高；上部土体覆盖层较薄（大部分小于 1m），边坡基本处于稳定状态，上部岩石裂隙充填杂土且植被较发育。因此根据表 3-13 本矿山各工业场地崩塌或滑坡发育程度均为弱发育。

表 3-13 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布

根据该矿山的基础资料及现场踏勘，工业场地引发崩塌或滑坡地质灾害影响区主要为场地内的工作人员，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），崩塌或滑坡发生后的危害程度小。

综上所述，崩塌或滑坡地质灾害发生的可能性为小，发育程度为小，危害程度为小，因此，预测工业场地建设引发崩塌或滑坡地质灾害的危险性小。地质灾害危害程度分级表见表 3-14。

表 3-14 崩塌(危岩)危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌(危岩)影响范围内, 工程建设活动对崩塌(危岩)稳定性影响大, 引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌(危岩)影响范围, 工程建设活动对崩塌(危岩)稳定性影响中等, 引发或加剧的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌(危岩)影响范围外, 工程建设活动对崩塌(危岩)稳定性影响小, 引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

4) 表土场可能引发滑坡、泥石流地质灾害危险性预测

矿山基建前期对矿区内工业广场、废石场进行表土剥离并进行堆存保护, 该矿山三个采区分别设计三处表土堆放区, 分别为一采区表土堆放区, 面积 520m²; 二采区表土堆放区, 面积为 250m²; 三采区表土堆放区, 面积为 300m²。表土堆场均位于工业广场附近, 堆高分别为 4m、5.4m、3.7m, 由于堆场内土体松散且上部存在汇水面积, 在暴雨作用下容易发生滑坡、泥石流地质灾害。因表土堆场堆积高度较低, 修建排水沟、增设拦挡土袋、播撒草籽后将增加其稳定性, 故预测表土堆场引发滑坡、泥石流地质灾害可能性小, 危害程度小, 危险性小。

5) 矿区道路可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测

根据矿山开发利用方案, 拟建矿山道路路宽约 3.5m, 道路在建设时期存在边坡开挖, 改变了原有边坡岩石的稳定性, 在外力作用下, 有发生崩塌或滑坡的可能性, 由于矿区道路切坡高度不大, 所以引发崩塌或滑坡的可能性小, 危害程度小, 危险性小。

(2) 矿山工程自身可能遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

本矿山为延续矿山, 现状条件下未发现已存在的地质灾害, 因此矿山建设中、生产中可能加剧已发生的地质灾害危险性小。

3、 评估结论

根据现状评估和预测评估结果, 按照地质灾害危险性综合分区评估原则, 综合评估将评估区内预测塌陷区划分为地质灾害危险性大区, 废石场划分为地质灾害危险性中等区, 其他地区划分为地质灾害危险性小区。详见评估区地质灾害危险性综合分区评估表 3-15。

表 3-15 地质灾害危险性综合分区评估表

评估区	地质灾害类型	现状评估	预测评估	综合分区评估
预测塌陷区	采空塌陷、地裂缝	小	中等	地质灾害危险性大区
废石场	泥石流	小	小	地质灾害危险性中等区
工业场地	崩塌、滑坡	小	小	地质灾害危险性小区
表土场	滑坡、泥石流	小	小	
矿区道路	崩塌、滑坡	小	小	
评估区其他区	采空塌陷、地裂缝、泥石流等地质灾害	小	小	

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

该矿为延续矿山，经现状调查，附近居民生产生活用水未受到采矿影响。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，现状条件下，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。

2、含水层破坏预测评估

根据《开发利用方案》，矿山地下水位潜水位埋深 0.2~3m 之间，水位标高随地形变化，主要矿体处于最低侵蚀基准面以下，基岩风化带裂隙含水层主要为各时期的变质岩，区域上广泛分布，地下水以风化裂隙，构造节理、裂隙为赋存场所。构造节理、裂隙的密度和开启程度在一定程度上决定了岩石的富水程度和地下水的富集规律。含水层岩性主要为黑云钙质片岩、斜长角闪片岩、石英片岩、黑云斜长片岩，单泉流量<1.0L/s，富水性弱。该类地下水在本矿区广泛分布，矿体所赋存的伟晶岩脉主要发育在本层中，其富水情况对矿床开采影响较大，在开采过程中，平硐内修筑排水沟，采用自流排水，盲斜井内采用水泵排水，将井下涌水外排至地表。而且矿体四周地势较低，沟谷发育，自然排水顺畅，另外，采矿活动不会影响到矿区及周围生产生活供水，因此其对含水层影响为较轻。

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，预测评估，含水层破坏对矿山地质环境影响程度为较轻

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

该矿为延续矿山，经现状调查，矿区及周边地形地貌未受到影响以及破坏。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，现状条件下，土地资源破坏对矿山地质环境影响程度为较轻。

2、地形地貌景观影响预测分析

预测对地形地貌景观造成影响和破坏的主要为工业场地、临时废石场、表土场、矿区道路和预测塌陷区，三个采区面积共 8.853hm²。

(1) 预测塌陷区

随着矿山的开采预测，三个采区分别将会形成 3 个采空塌陷区，根据地质灾害危险性预测评估结果，塌陷影响区面积为 7.64hm²，预测塌陷区最大沉陷深度达到 1.78m，最大水平移动值达到 0.53m，对采空塌陷、地裂缝的发生将会破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

(2) 工业场地

本矿山三个采区分别布设有 3 个工业场地，布置在主平硐口、斜井和主竖井附近，面积约 0.378hm²，主要设施包括：空压机房、变配电室、机修车间、值班室、高位水池、矿石堆场、风井工业场地等设施。场地建设将破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌破坏较严重。

(3) 临时废石场

依据《开发利用方案》，本矿山三个采区分别布设有 3 个临时废石场，总面积为 0.142hm²，堆高分别为 10m、3m、12m，坡度约 33°。其中一采区临时排土场布置在工业场地东侧沟内，面积 0.11hm²，二采区临时排土场布置在工业场地东侧，面积 0.011hm²，三采区临时排土场布置在竖井工业场地东侧，利用竖井口工业场地高差设置，面积 0.021hm²，废石的堆积将造成地表植被的破坏和大量岩石裸露，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌破坏较严重。

(4) 表土堆放区

为了对剥离的表土有更好的保护，在矿区内三个采区分别布设有 3 个表土堆放区，一采区表土堆放区位于工业场地东部，面积为 0.052hm²，堆高 4m，二采区表土堆放区位于工业场地东部，面积为 0.025hm²，堆高 5.4m，三采区表土堆放区位于工业场地西部，面积为 0.03hm²，堆高 3.7m，场地内堆放的表土将破坏了原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌破坏较严重。

(5) 矿区道路

依据《开发利用方案》，本矿山建有 3 条矿区道路，连接各个场地，道路总长约 1672m，宽约 3.5m，面积约 0.586hm²，道路的建设和使用可能破坏原有的植被，较大程度改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重。

（五）矿区水土污染现状分析与预测

依据现场调查及资料显示，矿山开采活动过程中可能对水土环境污染的主要因素有矿坑排水、生活污水和生产废石淋滤水的渗入。本方案在对矿区内水土环境污染现状分析与预测时，主要从矿区内的工业场地和废石场进行分析。

1、水土污染现状分析

本矿山为延续矿山，现状条件下，矿区内水土仍保持原有状态，矿区对水土环境污染程度较轻。

2、水土污染预测分析

（1）工业场地

本矿山共布设有 3 个工业场地，面积为 0.378hm²，压占地类为有林地、村庄（已组织搬迁）。由于工业场地仅设置一些临时建筑和设备，对水土环境污染的来源主要为生产和生活用水。按照《开发利用方案》的建设要求，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准的限制要求，工业场地内生产和生活用水各项指标均能符合标准要求，生产废水不含有对水土环境造成污染的因素，说明该评价区域内地下水水质情况良好，工业场地对水土环境污染影响程度较轻。

（2）废石场

本矿山共布设有 3 个废石场，总面积为 0.142hm²，压占土地类型全部为有林地。废石场淋溶水可通过地表下渗或直接经由包气带渗入含水层中，地下水受污染的程度和范围取决于废石的组成成分、有害物质的可淋溶性、当地气候特征及周边水文地质条件等。根据《开发利用方案》，项目废石中有毒有害元素含量均很低，污染因子的浸出浓度均不超过《地下水质量标准》（GB14848-93）中的Ⅲ类标准限值的要求，且项目废石场下部山体为新鲜基岩，透水性较弱，因此废石场淋溶水对地下水水质影响很小，废石场对水土环境污染影响程度较轻。检测结果见表 3-16。

表 3-16 废石浸出毒性结果分析一览表单位：

mg/l

项目 浓度 类别	pH	汞 Hg	镉 Cd	砷 As	铅 Pb	铜 Cu	锌 Zn	Ag	六价铬 Cr6+	总铬
废石	7.6	<0.001	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	未检出	未检出	未检出
GB14848-93	6.5-8.5	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.05	≤1.0	≤1.0	-	≤0.05	≤0.1

（六） 矿山地质环境影响评估

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染的现状分析和预测结果，将对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

1、 矿山地质环境影响程度现状分区

根据上述现状评估结果，按照就高不就低原则，对矿山地质环境影响现状进行综合分区，矿区内三个采区均为较轻区。矿山地质环境影响现状综合分区见表 3-17

表 3-17 矿山地质环境现状评估综合分区表

评估区面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				综合分区
	地质灾害影响程度	含水层影响或破坏程度	地形地貌景观影响和破坏程度	水土环境污染	
48.655	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

2、 矿山地质环境影响程度预测分区

根据上述预测评估结果，对矿山地质环境影响进行综合分区，共分为矿山地质环境影响严重区 15 个，每个采区有较严重区 5 个；1 个较轻区为其他区。矿山地质环境影响预测评估综合分区见表 3-18。

表 3-18 矿山地质环境影响预测评估综合分区表

评估区		面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度				综合分区
			地质灾害影响程度	含水层影响或破坏程度	地形地貌景观影响和破坏程度	水土环境污染	
一采区	预测塌陷区	3.537	危险性中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
	工业场地	0.127	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	废石场	0.11	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	矿山道路	0.378	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	表土堆放区	0.052	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
二采区	预测塌陷区	3.086	危险性中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
	工业场地	0.096	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	废石场	0.011	危险性中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
	矿山道路	0.164	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	表土堆放区	0.025	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
三采区	预测塌陷区	1.017	危险性中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
	工业场地	0.155	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	废石场	0.021	危险性中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
	矿山道路	0.044	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
	表土堆放区	0.03	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其他区		39.761	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、 生产工艺及流程

本矿山共有三个采区主要矿体 16 个均采用地下开采方式， 地下开采生产工艺流程见图 3-1。

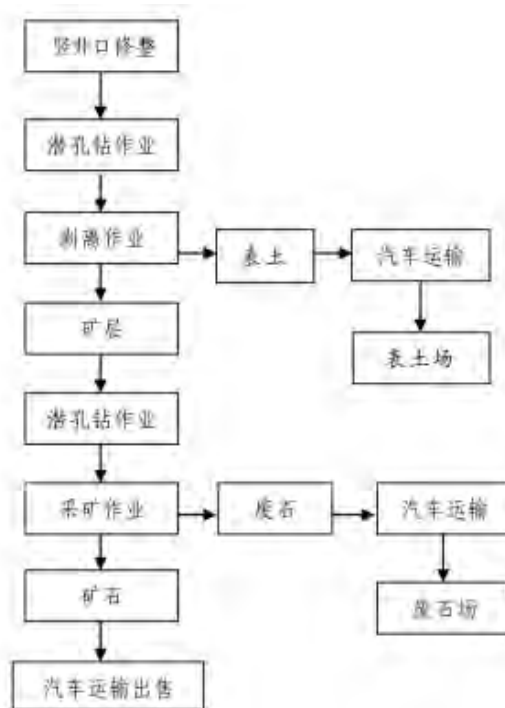


图 3-1 生产工艺流程图

2、 损毁土地的时序及方式

(1) 土地损毁时序

根据《开发利用方案》，本矿山涉及三个采区的 16 个主要矿体，开采方式为地下开采，三个采区的基建和开采同步进行，在开采过程中造成损毁的主要环节是地下采空区的塌陷影响和废石场、工业场地、表土场、矿区道路的压占。矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。在本矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

1) 基建期

生产准备期主要是企业进行工业场地、废石场、矿区道路和表土场的建设，对土地造成的压占损毁，本矿山建设工程于 2019 年 6 月至 2021 年 5 月，基建期土地损毁环节流程见图 3-2。

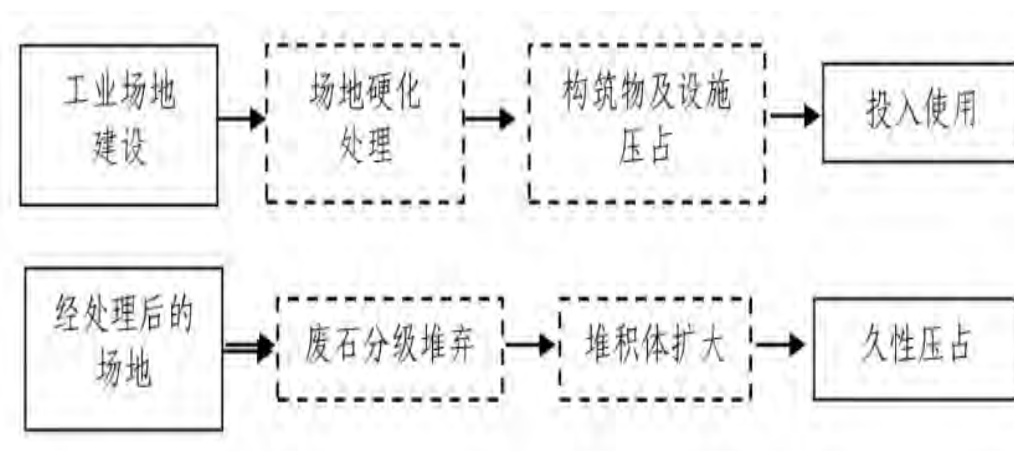


图 3-2 基建期土地损毁环节流程图

2) 生产期

生产期造成土地损毁土地环节主要包括废石排弃对土地造成的压占损毁及地下采空极易诱发的采空塌陷对土地造成的损毁，生产期土地损毁环节流程见图 3-3。

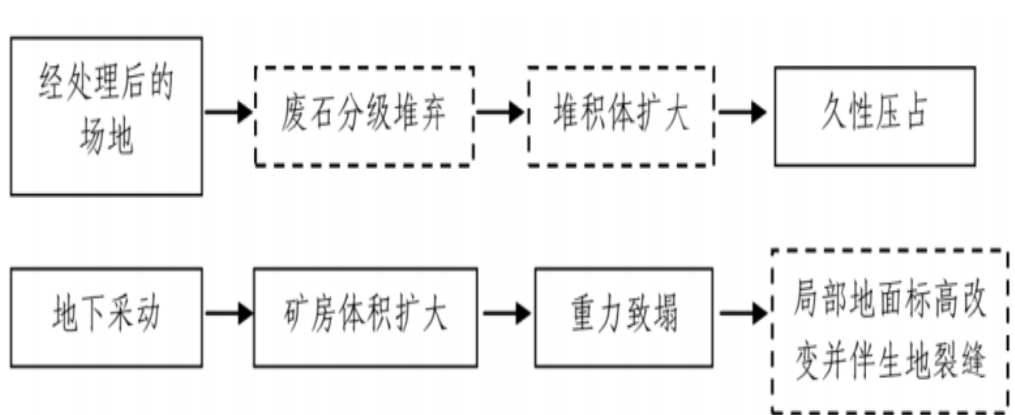


图 3-3 生产期土地损毁环节流程图

(2) 土地损毁方式

不同的开采工艺对土地的损毁类型不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁类型主要为塌陷和压占。

1) 塌陷

本项目塌陷损毁主要为矿山地下开采引起的采空塌陷变形。矿石采出后原岩应力平衡遭到破坏，使围岩周围发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至产生大面积

移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂缝。

2) 压占

本矿区占损毁主要指工业场地、废石场、矿区道路和表土堆放区的建设，对地表造成损毁。

(二) 已损毁各类土地现状

该矿山为延续矿山，据现状调查，矿区内仍保持原有地形地貌，没有已损毁土地。

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》可知，本矿山采用地下开采方式，预测对土地的影响主要为工业场地、表土堆放区、矿区道路和废石场对土地的压占及地下开采活动可能引起的塌陷。因此，预测采矿活动对土地的损毁类型主要为压占和塌陷。

1、土地损毁预测

(1) 预测塌陷区

随着矿山的开采预测将会形成 3 个采空塌陷区，根据地质灾害危险性预测评估结果，塌陷影响区面积为 7.64hm²，对应土地利用现状图，损毁的土地类型为有林地和旱地，损毁的方式为塌陷，塌陷区塌陷深度 0-1.78m 不等，但对场地内土壤的原始结构未产生破坏，损毁时间自 2021 年 7 月开始，至复垦结束。

(2) 工业场地

本矿山布设有 3 个工业场地，布置在各采区的主平硐口、主斜井和主竖井口附近，面积共约 0.378hm²，主要设施包括：空压机房、变配电所、值班室、综合用房、矿石堆场等设施。对应土地利用现状图，损毁的土地类型均为村庄（正在拆迁）、有林地，损毁的方式为压占，对场地内土壤结构的破坏较严重，损毁时间自 2021 年 5 月开始，至复垦结束。

(3) 废石场

依据《开发利用方案》，本矿山布设有 3 个废石场，总面积为 0.142hm²，堆高约 3-12m，坡度 33°。其中一采区临时废石场布置在工业场地东侧沟内，占地 0.11hm²，二采区临时废石场布置在工业场地东侧，占地 0.011hm²，三采区临时废石场布置在竖井工业场地东侧，占地 0.021hm²，对应土地利用现状图，损毁的

土地类型均为有林地，损毁的方式为压占，对场地内土壤结构的破坏较严重，损毁时间自 2021 年 5 月开始，至复垦结束。

(4) 表土堆放区

为了对剥离的表土有更好的保护，在矿区内分别布设有 3 个表土场，位于三个采区的工业场地附近，一采区表土堆放区面积为 0.052hm²，堆高 4m，二采区表土堆放区面积为 0.025hm²，堆高 5.4m，三采区表土堆放区面积为 0.03hm²，堆高 3.7m，对应土地利用现状图，损毁的土地类型为村庄（拆迁中）、有林地，损毁的方式为压占，对场地内土壤结构的破坏较轻，损毁时间自 2021 年 5 月开始，至复垦结束。

(5) 矿区道路

根据现场调查，本矿山建有多条矿区道路，连接各个场地，道路总长约 1672m，宽约 3.5m，面积约 0.586hm²，对应土地利用现状图，损毁的土地类型为村庄（拆迁中）、有林地，损毁的方式为压占，对场地内土壤结构的破坏较严重，损毁时间自 2021 年 5 月开始，至复垦结束。拟损毁土地面积统计见表 3-19。

表 3-19 项目区拟损毁土地情况表

拟损毁区		损毁地类	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁年限
一采区	地下开采塌陷区	有林地	3.537	塌陷	7.44
	工业场地及硐口	村庄	0.127	压占	
	废石场	有林地	0.11	压占	
	表土堆放区	村庄	0.052	压占	
	矿山道路	有林地	0.175	压占	
		村庄	0.203		
二采区	地下开采塌陷区	有林地	2.791	塌陷	
		旱地	0.295		
	工业场地及硐口	有林地	0.096	压占	
	废石场	有林地	0.011	压占	
	表土堆放区	有林地	0.025	压占	
	矿山道路	有林地	0.164	压占	
三采区	地下开采塌陷区	有林地	0.933	塌陷	
		旱地	0.084		
	工业场地及硐口	有林地	0.155	压占	
	废石场	有林地	0.021	压占	
	表土堆放区	有林地	0.03	压占	
	矿山道路	有林地	0.024	压占	
村庄		0.02	压占		
合计			8.853	---	---

2、拟损毁程度分析

区内开发活动引起的土地损毁程度分析,是确定损毁区土地复垦的利用方向、进行工程设计、工程量测算的依据。针对本项目不同损毁类型的特点,选取不同的评价因子,根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析,得出结果。本项目土地损毁类型为塌陷和压占,通过现场调查,并结合矿山提供的相关资料对各损毁类型的损毁程度进行分析预测。

(1) 压占损毁程度分析

借鉴相邻省份的《山西省工矿企业土地损毁状况调查技术规范》(试行)和国务院颁布的《土地复垦条例》,根据河南省类似工程的土地损毁因素调查情况,采用主导因素法进行评价及划分等级,压占损毁程度主要取决于场地压占面积、压占时间等参数。确定压占土地损毁程度评价因素及等级标准表 3-20,分析拟损毁压占损毁程度见表 3-21。

表 3-20 压占土地损毁等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	≤0.1	0.1~0.5	>0.5
压占时间 (年)	≤1	1~3	>3

表 3-21 拟损毁压占损毁程度分析表

拟损毁区		损毁地类	损毁面积 (hm ²)	损毁年限	损毁程度
一采区	工业场地	村庄	0.127	7.44	重度
	废石场及硐口	有林地	0.11		重度
	表土堆放区	村庄	0.052		重度
	矿山道路	有林地	0.378		重度
村庄		重度			
二采区	工业场地	有林地	0.096		重度
	废石场及硐口	有林地	0.011		重度
	表土堆放区	有林地	0.025		重度
	矿山道路	有林地	0.164		重度
三采区	工业场地	有林地	0.155		重度
	废石场及硐口	有林地	0.021		重度
	表土堆放区	有林地	0.03		重度
	矿山道路	有林地	0.024	重度	
		村庄	0.02	重度	
合计			1.213	---	---

(2) 塌陷损毁程度分析

结合该区相关金属矿山损毁土地因素的调查统计,参照周边矿山对地下开采损毁预测的方法,地表塌陷损毁程度主要取决于采空区地表的水平变形、最大下沉值等参数。结合土地利用现状图,该项目塌陷损毁土地类型主要为旱地、有林地,参照《土地复垦方案编制规程第3部分:井工煤矿》(TD/T 1031.3—2011)附录B.4林地、草地损毁程度分级标准(见表3-22、3-23),结合本矿山预测塌陷区最大下沉值1.78m,最大水平变形0.53m,确定预测塌陷区损毁程度为重度,拟损毁塌陷损毁程度分析见表3-25。

表 3-22 旱地采空塌陷损毁等级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位 埋深 m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0

表 3-23 林地、草地采空塌陷损毁等级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位 埋深 m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

表 3-24 预测塌陷区地表变形等参数汇总表

沉降值 (mm)	水平变形值(m)
1780	0.53

表 3-25 拟损毁塌陷损毁程度分析表

场地	损毁地类面积			损毁年限 (a)	损毁程度
	旱地	有林地	小计		
一采区 预测塌陷区	0	3.537	3.537	7.44	重度
二采区 预测塌陷区	0.295	2.791	3.086		重度
三采区 预测塌陷区	0.084	0.933	1.017		重度
合计	0.379	7.261	7.64		

综上所述,项目区拟损毁情况汇总见表3-26。

表 3-26 项目区拟损毁情况汇总表

场地		损毁地类	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁年限 (a)	损毁程度
一采区	地下开采塌陷区	有林地	3.537	塌陷	7.44	重度
	工业场地	村庄	0.127	压占		重度
	废石场及硐口	有林地	0.11			重度
	表土堆放区	村庄	0.052			重度
	矿山道路	有林地	0.175			重度
		村庄	0.203			重度
二采区	地下开采塌陷区	有林地	2.791			塌陷
		旱地	0.295	压占		重度
	工业场地	有林地	0.096			重度
	废石场及硐口	有林地	0.011			重度
	表土堆放区	有林地	0.025			重度
	矿山道路	有林地	0.164			重度
三采区	地下开采塌陷区	有林地	0.933			塌陷
		旱地	0.084	压占		重度
	工业场地	有林地	0.155			重度
	废石场及硐口	有林地	0.021			重度
	表土堆放区	有林地	0.03			重度
	矿山道路	有林地	0.024			重度
		村庄	0.02		重度	
合计			8.853		---	

(四) 项目区土地损毁汇总

该矿山为延续矿山,无已损毁的土地;该矿山生产建设活动对土地造成损毁,主要为拟损毁,具体情况如下:

拟损毁包括预测塌陷区、工业场地、表土堆放区、矿区道路和废石场,损毁面积为 8.853hm²,损毁地类为旱地、村庄、有林地;其中压占损毁 1.213hm²,塌陷损毁 7.64hm²;损毁程度:均为重度损毁。重复损毁面积为 0。

综上所述,本项目共损毁土地面积为 8.853hm²,损毁地类为村庄、旱地、有林地;其中压占损毁 1.213hm²,塌陷损毁 7.64hm²;损毁程度:均为重度损毁。本项目区土地损毁情况汇总见表 3-27。

表 3-27 项目区损毁情况汇总表

单位: hm²

损毁 时序	场地	损毁地类面积 (hm ²)				损毁方式		损毁程度	
		村庄	旱地	有林地	小计	塌陷	压占	轻度	重度
已损毁									
一采区	地下开采 塌陷区			3.537	3.537	3.537			3.537
	工业场地 及硐口	0.127					0.127		0.127
	废石场			0.11			0.11		0.11
	表土堆放 区	0.052					0.052		0.052
	矿山道路	0.035		0.343			0.378		0.378
二采区	地下开采 塌陷区		0.295	2.791		3.086			3.086
	工业场地 及硐口			0.096			0.096		0.096
	废石场			0.011			0.011		0.011
	表土堆放 区			0.025			0.025		0.025
	矿山道路			0.164			0.164		0.164
三采区	地下开采 塌陷区		0.084	0.933		1.017			1.017
	工业场地 及硐口			0.155			0.155		0.155
	废石场			0.021			0.021		0.021
	表土堆放 区			0.03			0.03		0.03
	矿山道路	0.02		0.024			0.044		0.044
重复 损毁	无								
合计	0.234	0.379	8.24	8.853	7.64	1.213			8.853

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

(1) “以人为本”原则，重点考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度；

(2) 统筹规划，突出重点，具有可操作性原则；

(3) 矿产资源开发与地质环境保护并重的原则；

(4) 区内相似，区际相异原则；

(5) 紧密结合矿山开发利用方案原则。

2、分区方法

(1) 矿山地质环境影响程度综合分区

《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 F 规定, 依照矿山地质环境影响与土地损毁程度现状、预测综合分区结果, 对评估区进行矿山地质环境影响程度综合分区, 划分为重点、次重点、一般区三个级别。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-28。

表 3-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区标准一览表(附录 F)

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

(2) 矿山地质环境防治分区

以矿山地质环境影响程度综合分区严重、较严重、较轻的级别, 分别对应划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区、一般防治区, 综合分区按破坏类型、区域和程度差异可划分防治亚区。

3、分区评述

根据前述原则和方法, 进行矿山地质环境保护与恢复治理分区, 分为 3 个矿山地质环境重点防治区、12 个矿山地质环境次重点防治区与 1 个矿山地质环境一般防治区。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表 3-28。

表 3-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

评估亚区	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响评估结果		矿山地质环境 影响综合分区	矿山地质环境 防治分区
		现状评估	预测评估		
1 [#] 废石场	0.11	较轻	严重	严重区	重点防治区
2 [#] 废石场	0.011	较轻	严重	严重区	重点防治区
3 [#] 废石场	0.021	较轻	严重	严重区	重点防治区
1 [#] 预测塌陷区	3.537	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
2 [#] 预测塌陷区	3.086	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
3 [#] 预测塌陷区	1.017	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
1 [#] 工业场地	0.127	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
2 [#] 工业场地	0.096	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
3 [#] 工业场地	0.155	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
1 [#] 表土堆放区	0.052	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
2 [#] 表土堆放区	0.025	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
3 [#] 表土堆放区	0.03	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
矿区道路	0.586	较轻	较严重	较严重区	次重点防治区
评估区其他区	39.802	较轻	较轻	较轻区	一般防治区

(1) 矿山地质环境重点防治区

废石场为重点防治区，总面积为 0.142hm²。

1) 废石场

矿区三个采区分别设三个废石场：

1#废石场破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.11hm²；

2#废石场破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.11hm²；

3#废石场破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.11hm²。

三个废石场土地利用类型均为有林地，总面积为 0.142hm²。

主要矿山地质环境问题：场地内堆放的废渣对地形地貌景观破坏严重。

主要防治措施：修建挡土墙、排水渠、废渣清运、覆土、植树。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

预测塌陷区、工业场地、矿区道路和表土堆放区为矿山地质环境次重点防治区，总面积 8.711hm²。

1) 预测塌陷区

本矿区三个采区预测塌陷区：

1#预测塌陷区破坏的土地利用类型为有林地，面积为 3.537hm²；

2#预测塌陷区破坏的土地利用类型为旱地、有林地，面积为 3.086hm²；

3#预测塌陷区破坏的土地利用类型为旱地、有林地，面积为 1.017hm²。

三个预测塌陷区土地利用类型为旱地和有林地，总面积为 7.64hm²。

主要矿山地质环境问题：矿山开采对土地资源破坏较严重和地质灾害危险性中等。

主要防治措施：（1）在塌陷区周边设置警示牌，进行地裂缝填充。（2）按照开发利用方案留置安全矿柱，废石渣充填采空区。（3）对采空区进行地质灾害监测，矿山开采工程中加强安全管理。

2) 工业场地

本矿山布设有 3 个工业场地：

1#工业场地破坏的土地利用类型为村庄，面积为 0.127hm²；

2#工业场地破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.096hm²；

3#工业场地破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.155hm²。

三个工业场地土地利用类型为村庄和有林地，总面积为 0.378hm²。

主要矿山地质环境问题：场地中的建筑物对地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：建筑物拆除、垃圾清运、井筒回填、封堵。

3) 表土堆放区

在矿区内布设有 3 个表土堆放区：

1#表土堆放区地破坏的土地利用类型为村庄，面积为 0.052hm²；

2#表土堆放区地破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.025hm²；

3#表土堆放区地破坏的土地利用类型为有林地，面积为 0.03hm²。

三个表土堆放区土地利用类型为村庄和有林地，总面积为 0.107hm²。

主要矿山地质环境问题：场地内堆放的表土对地形地貌景观破坏较严重。

主要防治措施：修建排水渠、表土清运、覆土、植树。

4) 矿区道路

在矿区内布设有 3 条矿区道路，面积为 0.586hm²，破坏的土地利用类型为村庄、有林地。

矿山地质环境问题：切坡修路与车辆运输对地形地貌景观破坏较严重。

防治措施：植树绿化。

(3) 矿山地质环境一般防治区

一般防治区为评估区其他区，面积 39.802hm²，矿山地质环境影响较轻。主要是做好矿山地质环境破坏监测工作，预防对矿山地质环境的破坏扩大。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、 复垦区

复垦区是生产建设项目损毁的土地及永久性建筑用地共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。依据土地已损毁情况与拟损毁预测结果，已损毁的土地面积为 0，拟损毁土地面积 8.853hm²，重复损毁土地面积为 0，区内没有留续使用的永久性建设用地，因此本项目复垦区面积 8.853hm²。

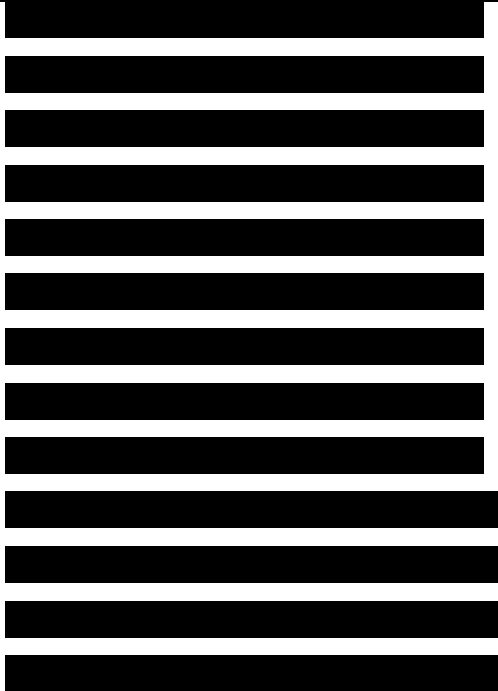

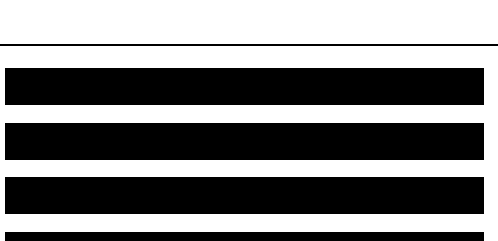
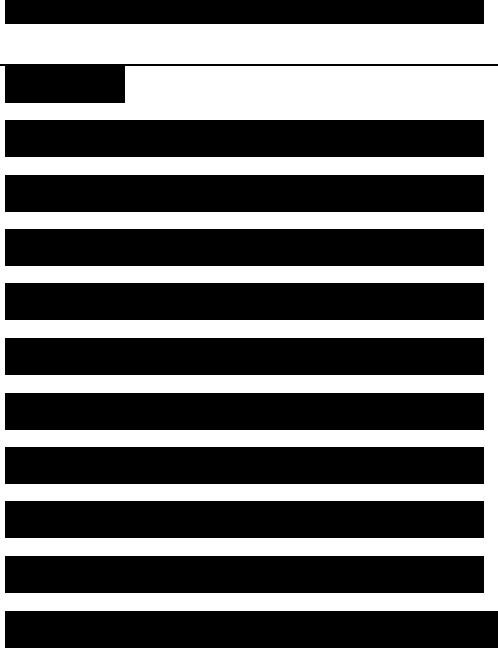
2、 复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区面积 8.853hm²，无永久性建设用地，因此复垦责任范围为 8.853hm²。复垦责任范围拐点坐标统计见表 3-30。

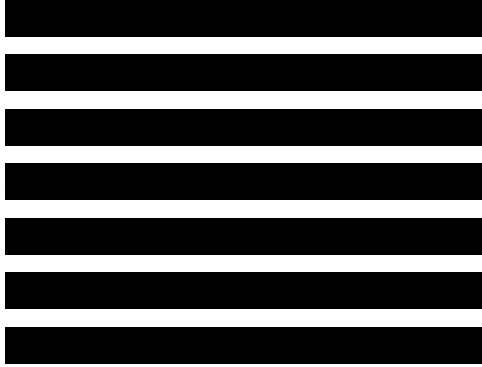
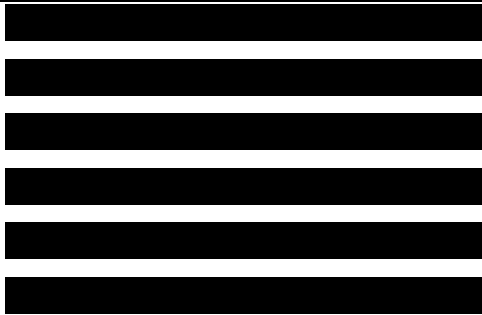

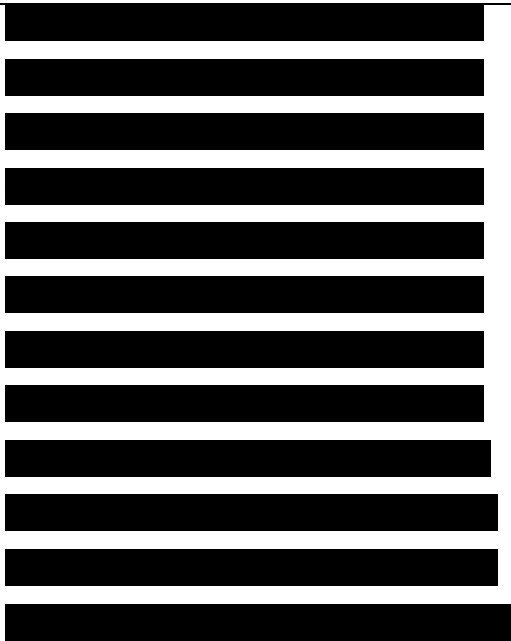
表 3-30 复垦责任范围拐点坐标统计表

损毁单元		拐点坐标
一采区	工业场地	[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
		[REDACTED]
	[REDACTED]	
	表土堆放区	[REDACTED]
		[REDACTED]
[REDACTED]		
[REDACTED]		
废石场	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
采空区	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	
	[REDACTED]	

		<p>[Redacted]</p>
	矿山道路	<p>[Redacted]</p>

二采区	工业场地	
	废石场	
	表土堆放区	
	采空区	

		<p>[Redacted]</p>
	矿山道路	<p>[Redacted]</p>

三采区	工业场地	
	废石场	
	表土堆放区	
	采空区	

矿山道路		

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

依据卢氏县官坡镇土地利用现状图，总面积为 48.655hm² 的复垦区涉及土地类型均为有林地、村庄、旱地，其中基本农田矿区内有约 3.11hm²，复垦区土地利用现状见表 3-31。

表 3-31 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)	占总面积比例%
01	耕地	013	旱地	0.379	4.4
03	林地	031	有林地	8.24	93
07	住宅用地	072	农村宅基地	0.234	2.6
合计				8.853	100

2、土地权属状况

该矿位于卢氏县官坡镇，该矿所占用土地属官坡镇蔡家村与花园寺村村委会所有，通过土地租赁方式获得土地使用权。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地利用权属见表 3-32。

表 3-32 复垦区土地利用权属表

单位: hm²

权属		地类			
		01耕地	03林地	07住宅用地	合计
		013	031	072	
		旱地	有林地	农村宅基地	
卢氏县官坡镇	蔡家村	0.295	7.017	0.214	7.526
卢氏县官坡镇	花园寺村	0.084	1.223	0.02	1.327

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节蔡家锂矿矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确,该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括:(1)废石场的崩塌地质灾害、地形地貌景观破坏;(2)预测塌陷区的采空塌陷、地裂缝地质灾害等。

上述矿山地质环境问题规模较大,特别是废石场,废石堆积量大,堆积高度大,严重破坏了原生的地形地貌景观,还可能含有对水土不利的因素,破坏当地生态环境,易引发崩塌灾害,且对原生地形地貌景观不利。

矿山地质环境问题的存在,时刻威胁着矿区采矿人员及附近居民的生命财产安全,对当地经济发展、社会治安存在不利影响,制约了当下新农村建设的步伐。对矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施是刻不容缓的。

(一) 技术可行性分析

该矿矿山地质环境治理内容主要为工业场地、排土场等地形地貌景观破坏防治和土地资源破坏防治,通过土地平整、表土回填、植树种草等技术手段,可以达到恢复治理的目的。

(二) 经济可行性分析

通过恢复治理与土地复垦工程,可恢复有林地资源 8.474hm²,旱地 0.379hm²,矿山生产能够保证治理工程的进行,矿山恢复能够保证有效益产出,卢氏县蔡家锂矿进行矿山地质环境保护与土地复垦在经济上是可行的。

(三) 生态环境协调性分析

矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦工程后,将会改善周边居民的生存条件、生活空间和生活环境,提高生活质量,有力促进当地社会经济的发展和谐社会的构建,使矿山开采活动对当地地质环境影响程度降低到最小,使该矿成为真正的绿色矿山。

二、矿山土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

一、土地利用类型

复垦区土地利用类型详见表4-1。

表 4-1 官坡镇蔡家锂矿复垦区土地利用现状表

单位: hm^2

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例%
01	耕地	013	旱地	0.379	4.4
03	林地	031	有林地	8.24	93
07	住宅用地	072	农村宅基地	0.234	2.6
合计				8.853	100

2、复垦区土地权属关系与基本农田分布

(1) 复垦区土地权属状况

该矿位于卢氏县官坡镇,该矿所占用土地属官坡镇蔡家村与花园寺村村委会所有,通过土地租赁方式获得土地使用权。整个项目区土地权属清楚,无土地权属纠纷。复垦区土地利用权属见表 4-2。

表 4-2 复垦区土地利用权属状况表

权属		地类			
		01耕地	03林地	07住宅用地	合计
		013	031	072	
		旱地	有林地	农村宅基地	
卢氏县官坡镇	蔡家村	0.295	7.017	0.214	7.526
卢氏县官坡镇	花园寺村	0.084	1.223	0.02	1.327

(2) 复垦区内基本农田及基础设施状况

1) 复垦区内基本农田状况

根据《官坡镇土地利用总体规划图(2010-2020年)》,由图上测量,整个矿区内有约 3.11hm^2 的基本农田,复垦区预测塌陷区内预测涉及旱地 0.379hm^2 。

2) 复垦区内农田基础设施状况

A、田间道路

复垦区地处中低山,周边主要道路以碎石为主,各自然村之间还有水泥路或柏油路相通,本方案复垦区内不涉及田间道路。

B、农田水利设施

复垦区内压占损毁地类均为有林地和村庄,没有水利设施。

C、电力设施

复垦区内电力设施较完善,380V 和 220V 电力系统到达区内各村庄、居民点。

2、复垦责任范围土地利用现状

复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区面积 8.853hm^2 ,无永久性建设用地,复垦责任范围土地利用现状见表 4-15。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中相互制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用待复垦土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性、损毁性，增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以可持续利用。土地复垦适宜性评价是土地复垦项目投资前期工作的中心环节和项目决策的依据，是土地治理利用方向决策和改良途径选择的基础。

1、适宜性评价原则

对于生产建设项目损毁土地复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）服从地区土地利用总体规划，与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性土地利用总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

（2）因地制宜原则

矿井开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。复垦方向应以农业用地为主，尽量复垦为耕地。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的耕地，选择最佳利用方向，在充分考虑矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，本项目区待复垦土地的主导限制因素为矿产开采带来的损毁，如坡度、土壤质地、排灌条件等。

(5) 动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则。

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容易实施为原则才能使复垦方案切实可行。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

将社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

(8) 定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2、适宜性评价依据

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

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)、《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T 1038—2013)、《土地复垦条例实施办法》(2013)、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

(2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等，具体见“2.3 编制依据”。其他包括《基本农田保护条例》(1998年)、《耕地后备资源调查与

评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

（3）其他

1) 损毁土地适宜性评价因素

生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。在对被损毁土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键，是适宜性评价的基本要素。损毁类型、损毁程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

2) 公众参与意见

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和社会发展起到重要作用，均表示支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出以恢复原土地利用类型为主，同意把工业场地、废石场、表土堆场预测塌陷区复垦为有林地，对预测塌陷区进行充填、补种和培肥，同时对损毁的土地予以适当的补偿，避免土地功能发生重大改变。

3、适宜性评价对象和范围的确定

（1）适宜性评价对象

根据对矿区损毁土地情况的分析，该矿山土地复垦评价对象主要为：工业场地、废石场、矿区道路和表土场所产生压占损毁，预测塌陷区所产生的塌陷损毁。

（2）适宜性评价范围

评价范围为方案服务年限内损毁的土地，即复垦责任范围。项目区复垦土地适应性评价范围见表 4-3。

表 4-3 土地适宜性评价范围表

场地		损毁地类面积 (hm ²)				损毁方式	
		村庄	旱地	有林地	小计	塌陷	压占
一采区	地下开采塌陷区			3.537	3.537	3.537	
	工业场地及硐口	0.127					0.127
	废石场			0.11			0.11
	表土堆放区	0.052					0.052
	矿山道路	0.035		0.343			0.378
二采区	地下开采塌陷区		0.295	2.791		3.086	
	工业场地及硐口			0.096			0.096
	废石场			0.011			0.011
	表土堆放区			0.025			0.025
	矿山道路			0.164			0.164
三采区	地下开采塌陷区		0.084	0.933		1.017	
	工业场地及硐口			0.155			0.155
	废石场			0.021			0.021
	表土堆放区			0.03			0.03
	矿山道路	0.02		0.024			0.044
合计		0.234	0.379	8.24	8.853	7.64	1.213

4、适宜性评价单元划分

本项目区按照损毁程度和类型，将损毁土地划分为塌陷和压占。同时结合土地预测损毁图、土地利用现状类型、土地损毁程度，将损毁土地详细划分为 5 个评价单元，评价单元划分见表 4-4。

表 4-4 评价单元划分表

评价单元		损毁地类		面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
评价单元号	场地					
预测塌陷区	1#预测塌陷区	031	有林地	3.537	塌陷	重度
	2#预测塌陷区	013	旱地	0.295		重度
		031	有林地	2.791		重度
	3#预测塌陷区	013	旱地	0.084		重度
		031	有林地	0.933		重度
工业场地	1#工业场地	072	村庄	0.127	压占	重度
	2#工业场地	031	有林地	0.096		重度
	3#工业场地	031	有林地	0.155		重度

废石场	1#废石场	031	有林地	0.11		重度
	2#废石场	031	有林地	0.011		重度
	3#废石场	031	有林地	0.021		重度
表土堆放区	1#表土堆放区	072	村庄	0.052		重度
	2#表土堆放区	031	有林地	0.025		重度
	3#表土堆放区	031	有林地	0.03		重度
矿山道路	1#矿山道路	072	村庄	0.035		重度
		031	有林地	0.343		重度
	2#矿山道路	031	有林地	0.164		重度
	3#矿山道路	072	村庄	0.02		重度
		031	有林地	0.024		

5、评价方法及评价体系

（一）评价体系的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案复垦土地的适宜性评价宜采用二级评价体系。即分为土地适宜类和土地质量类等。

（二）评价方法的选择

土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，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，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{式 4-1})$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应参考标准，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，在继续对林地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

6、复垦适宜性等级评价

（1）评价因子选择与等级标准

1) 评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目区土地利用受到土地利用共性因素的影响。根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 6 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、损毁程度、土源保证率、灌溉条件和排水条件。

根据评价单元损毁情况、水土资源条件，将 5 评价单元复垦后可达到的表土质量状况、场地坡度、灌溉及排水条件进行分析，待复垦土地评价单元特征见表 4-5。

表 4-5 待复垦土地评价单元特征表

评价单元		地面坡度 (°)	土壤质地	灌溉条件	排水条件
评价单元号	场地				
预测塌陷区	1#预测塌陷区	>25	壤土	大气降水	良好
	2#预测塌陷区	>25	壤土	大气降水	良好
	3#预测塌陷区	>25	壤土	大气降水	良好
工业场地	1#工业场地	<6	壤土	大气降水	良好
	2#工业场地	<6	壤土	大气降水	良好
	3#工业场地	<6	壤土	大气降水	良好
废石场	1#废石场	<6	壤土	大气降水	良好
	2#废石场	<6	壤土	大气降水	良好
	3#废石场	<6	壤土	大气降水	良好
表土堆放区	1#表土堆放区	6-15	壤土	大气降水	良好
	2#表土堆放区	6-15	壤土	大气降水	良好
	3#表土堆放区	6-15	壤土	大气降水	良好
矿山道路	1#矿山道路	<6	壤土	大气降水	良好
	2#矿山道路	<6	壤土	大气降水	良好
	3#矿山道路	<6	壤土	大气降水	良好

2) 评价因子的农林牧等级标准

参照河南省《农用地分等与定级标准》，确定已选择评价因子的（农、林、牧用地）最低适宜状态值，结合本项目区自然环境特征，最终确定土地适宜性评价主要限制因素等级标准见表 4-6。

表 4-6 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	2	1
	15-25	3	3	2
	>25	N	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	1
	重粘土、砂土	3	3	2
	砂质土、砾土	N	N	3
	石质	N	N	N
损毁程度	轻度	2	2	1
	中度	2	2	2
	重度	3	3	3
灌溉条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	2
排水条件	良好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	2	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“N”表示不适宜。

(2) 限制因素

对照表 4-5、表 4-6，限制复垦区复垦林地（有林地）的第一限制因素为“土壤保证率”，第二限制因素为“灌排条件”。

(3) 评价结果

根据上述情况进行适宜性评价，待复垦土地适宜性评价结果见表 4-7。

表 4-7 待复垦土地适宜性评价结果

评价单元		评价方向	评价结果						适宜复垦方向	适宜性评价结果
编号	场地		地面坡度(°)	土壤质地	损毁程度	土源保证率(%)	灌溉条件	排水条件		
1	一采区 预测塌陷区	宜耕	N	1	3	2	3	1	基本适宜	有林地
		宜林	3	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	3	1	3	2	2	1	适宜	
2	二采区 预测塌陷区	宜耕	N	1	3	2	3	1	基本适宜	有林地 旱地
		宜林	3	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	3	1	3	2	2	1	适宜	
3	三采区 预测塌陷区	宜耕	N	1	3	2	3	1	基本适宜	有林地 旱地
		宜林	3	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	3	1	3	2	2	1	适宜	
4	一采区 工业场地	宜耕	1	1	3	3	3	1	基本适宜	有林地
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	
5	二采区 工业场地	宜耕	1	1	3	3	3	1	基本适宜	有林地
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	
6	三采区 工业场地	宜耕	1	1	3	3	3	1	基本适宜	有林地
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	
7	一采区 废石场	宜耕	1	1	3	N	3	1	不适宜	有林地
		宜林	1	1	3	3	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	N	2	1	不适宜	
8	二采区 废石场	宜耕	1	1	3	N	3	1	不适宜	有林地
		宜林	1	1	3	3	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	N	2	1	不适宜	
9	三采区 废石场	宜耕	1	1	3	N	3	1	不适宜	有林地
		宜林	1	1	3	3	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	N	2	1	不适宜	
10	一采区 表土堆放区	宜耕	2	1	3	2	3	1	适宜	有林地
		宜林	2	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	2	2	1	适宜	
11	二采区 表土堆放区	宜耕	2	1	3	2	3	1	适宜	有林地
		宜林	2	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	2	2	1	适宜	
12	三采区 表土堆放区	宜耕	2	1	3	2	3	1	适宜	有林地
		宜林	2	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	2	2	1	适宜	
13	一采区 矿山道	宜耕	1	1	3	3	3	1	适宜	有林地
		宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	

	路	宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	
14	二采区	宜耕	1	1	3	3	3	1	适宜	有林地
	矿山道路	宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	
15	三采区	宜耕	1	1	3	3	3	1	适宜	有林地
	矿山道路	宜林	1	1	3	2	2	1	适宜	
		宜草	1	1	3	3	2	1	适宜	

7、确定最终复垦方向

在确定最终复垦方向时，除依据适宜性评价结果外，还应综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，最终确定复垦方向。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元。

该项目本着“制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建”的原则，结合国家政策和当地土地权属人的意见，确定复垦区待复垦土地利用方向为旱地、有林地和农村道路。该复垦区最终土地复垦方向见表 4-8。

表 4-8 复垦区土地复垦方向

评价单元		损毁地类	面积 (hm ²)	适宜性评价结果	公众参与意见	最终复垦方向
评价单元号	场地					
1	1#预测塌陷区	031 有林地	3.537	有林地	有林地	有林地
2	2#预测塌陷区	013 旱地	0.295	旱地	旱地	旱地
		031 有林地	2.791	有林地	有林地	有林地
3	3#预测塌陷区	013 旱地	0.084	旱地	旱地	旱地
		031 有林地	0.933	有林地	有林地	有林地
4	1#工业场地	072 村庄	0.127	有林地	有林地	有林地
5	2#工业场地	031 有林地	0.096	有林地	有林地	有林地
6	3#工业场地	031 有林地	0.155	有林地	有林地	有林地
7	1#废石场	031 有林地	0.11	有林地	有林地	有林地
8	2#废石场	031 有林地	0.011	有林地	有林地	有林地
9	3#废石场	031 有林地	0.021	有林地	有林地	有林地
10	1#表土堆放区	072 村庄	0.052	有林地	有林地	有林地
11	2#表土堆放区	031 有林地	0.025	有林地	有林地	有林地
12	3#表土堆放区	031 有林地	0.03	有林地	有林地	有林地
13	1#矿山道路	072 村庄	0.035	有林地	有林地	农村道路
		031 有林地	0.343			
14	2#矿山道路	031 有林地	0.164	有林地	有林地	农村道路
15	3#矿山道路	072 村庄	0.02	有林地	有林地	农村道路
		031 有林地	0.024			

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源供需平衡分析

矿山闭坑后，对复垦区进行植树，需要栽植桦栎木 4435 株。

种植期：按照《用水定额》（DB41/T385-2009）种树每株需要浇水 0.1m^3 ，苗木成活期共需浇水 7 次，每年最多需要浇水 3104.5m^3 。

管护期：管护期每年管护 4 次，按照《用水定额》每株需要浇水 0.1m^3 ，每年管护植物 17740 株次，每年最多需水量 1774m^3 。

复垦区内种植期最大需水量为 3104.5m^3 ，管护期每年最大需水量为 1774m^3 。矿区南部河流蔡家沟河水流量约 $10.5\sim 64.8\text{m}^3/\text{h}$ ，河水流量不稳定，多年来一直作为当地村民生活用水水源，矿山开采前期可作为小型集中供水水源，在适宜地段修建拦水、排水及储水设施，调节丰枯季节用水。矿山大规模开采之后，矿区生活用水水源可选择蔡家沟下游官坡河河谷地带第四系砂砾石孔隙水作为矿区生活用水水源。也可作为复垦利用主要水源，种植期可以采用 3 辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 3m^3 ，每天拉水 300m^3 ，灌溉 10 日即可完成，可以满足复垦需要；管护期可以采用 3 辆普通拉水车拉水，按照每次拉水 3m^3 ，每天拉水 300m^3 ，每次灌溉 6 日即可完成，可以满足复垦需要。

2、土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，土源平衡分析包括需土量计算、供土量计算及表土供需平衡分析。

（1）复垦表土剥离量

矿山开采前期，对矿区内未损毁的场地进行表土剥离，可进行剥离的场地有工业场地、废石场和矿区道路。对应土地利用现状图，场地损毁地类有有林地和村庄，结合现场调查，表土厚度略有差别。一采区可剥离场地为：工业广场（村庄）剥离面积为 0.127hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.4m ，剥离表土量 508m^3 ；废石场剥离面积为 0.11hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 550m^3 ；矿区道路剥离面积为 0.378hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 1890m^3 ；经估算，一采区表土剥离总量为 2948m^3 ；二采区可剥离场地为：工业广场剥离面积为 0.096hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 480m^3 ；废石场剥离面积为 0.011hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 55m^3 ；矿区道路剥离面积为 0.164hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 820m^3 ；经估算，二采区表土剥离总量为 1355m^3 ；三采区可剥离场地为：工业广场剥离面积为 0.155hm^2 ，可剥离表土厚度约为 0.5m ，剥离表土量 775m^3 ；废石场剥离面积为 0.021hm^2 ，可剥离

表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 105m³；矿区道路剥离面积为 0.044hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 220m³；经估算，三采区表土剥离总量为 1100m³；所有剥离出来的表土统一放入每个采区的表土堆场，待土地复垦时使用。土壤剥离量计算公式： $V_s=S \times h$ （公式 4-2）

式中： V_s ——剥离表土量（m³）

S ——剥离表土面积（m²）

H ——剥离表土厚度为（m）

表 4-9 面状剥离工程量汇总表

场地		剥离面积（hm ² ）	剥离厚度（m）	剥离量（m ³ ）
一采区	工业场地	0.127	0.4	508
	废石场	0.11	0.5	550
	矿区道路	0.378	0.5	1890
二采区	工业场地	0.096	0.5	480
	废石场	0.011	0.5	55
	矿区道路	0.164	0.5	820
三采区	工业场地	0.155	0.5	775
	废石场	0.021	0.5	105
	矿区道路	0.044	0.5	220
合计		1.106		5403

（2）复垦覆土

在后期复垦时，对竖井口进行面状覆土，覆土厚度 0.5m，竖井口覆土量为 2.0m³。预测塌陷区地裂缝覆土面积 4770m²，覆土厚度 0.4m，覆土量 1908m³。对三个采区的废石场和工业场地进行面状覆土，厚度 0.4m，覆土量为 1560m³。总覆土量为 2993m³。对工业场地、预测塌陷区、废石场和矿区道路两侧的树坑进行坑穴覆土，坑穴尺寸：直径 0.8m，深度 0.5m，株行距 2.0m，坑穴数量为 4167 个，单坑覆土量 0.25m³；坑穴覆土量为 1041.75m³。共计覆土量为 5031.75m³。面状覆土工程量见表 4-9，坑穴覆土工程量见表 4-10。

覆土量计算公式： $V_s=S \times h$ （公式 4-3）

式中： V_s ——覆土量（m³）

S ——覆土面积（m²）

H ——覆土厚度为（m）

表 4-10 面状覆土工程量汇总表

场地		复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量 (m ³)
一采区	工业场地	有林地	0.127	0.4	508
	废石场	有林地	0.11	0.4	440
	预测塌陷区	有林地	0.2208	0.4	883.2
二采区	工业场地	有林地	0.096	0.4	384
	废石场	有林地	0.011	0.4	44
	预测塌陷区	有林地	0.1927	0.4	770.8
三采区	工业场地	有林地	0.155	0.4	620
	废石场	有林地	0.021	0.4	84
	预测塌陷区	有林地	0.0635	0.4	254
	主竖井口	有林地	——	0.5	2.0
合计			0.997		3990

表 4-11 坑穴覆土工程量汇总表

场地		复垦方向	坑穴数量(个)	单坑覆土量 (m ³)	覆土量 (m ³)
一采区	工业场地	有林地	318	0.25	79.5
	废石场	有林地	275	0.25	68.75
	预测塌陷区	有林地	552	0.25	138
	矿山道路	农村道路	1080	0.25	270
二采区	工业场地	有林地	240	0.25	60
	废石场	有林地	28	0.25	7
	预测塌陷区	有林地	482	0.25	120.5
	矿山道路	农村道路	467	0.25	116.75
三采区	工业场地	有林地	388	0.25	97
	废石场	有林地	53	0.25	13.25
	预测塌陷区	有林地	159	0.25	39.75
	矿山道路	农村道路	125	0.25	31.25
合计		——	4167		1041.75

(3) 表土供需平衡

矿区内表土剥离总量 5403m³，大于复垦所需覆土总量 5031.75m³，可满足整个矿区复垦工程需要，多余出的土壤可根据复垦情况对相对缺土的区域适当增加覆土量，确保复垦质量的同时避免发生浪费。

(四) 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

根据《土地复垦条例》（2011年3月）及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）等文件规范的规定，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。在本方案服务年限内，对复垦责任范围的预测塌陷区、工业场地、表

土场、废石场、矿区道路等损毁的土地全部进行复垦，复垦率为 100%。通过方案的实施，共复垦土地面积为 8.853hm²，复垦为旱地、有林地和农村道路。

(2) 适用范围

本标准适用于卢氏县蔡家锂矿开采所造成压占和塌陷土地复垦。这些损毁土地主要集中在项目区范围内的预测塌陷区、工业场地、表土堆放区、矿区道路和废石场等生产与建设活动产生的损毁土地。

(3) 土地复垦技术质量控制基本原则

1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与卢氏县城市发展规划、卢氏县土地利用总体规划相结合。

2) 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山排弃物（废渣、废石、废气）进行无害化处理，实现清洁生产。

3) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。该区属中低山地带，复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦利用的方向为旱地、有林地和农村道路，复垦时应满足：

a、项目区应做到边开采边复垦；

b、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相适应；

c、复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

d、应充分利用原有地表土作为复垦地的顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

e、复垦地区的道路交通布置合理。

2、复垦质量标准

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和《河南省土地开发整理项目工程建设标准》，并按照技术经济合理原则和自然条件，并结合复垦区实际情况，确定本方案土地复垦质量要求，本项目土地复垦方向为旱地、有林地和农村道路，有林地复垦质量要求具体如下表 4-12。

表 4-12 有林地复垦质量控制标准表

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 30
		土壤容重/ (g/cm^3)	≤ 1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤ 10
		pH 值	6.0~8.5
		有机质/%	≥ 1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ ($\text{株}/\text{hm}^2$)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求
		郁闭度	≥ 0.35

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) 矿山地质环境保护与土地复垦预防目标任务

1、 矿山地质环境保护预防工程目标与任务

本矿山为延续矿山，在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发利用中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓滑坡、崩塌等地质灾害造成的损失，有效遏制主要含水层、地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。主要预防工程有：

- (1) 针对本矿山实际情况，对矿山地质灾害提出预防保护措施；
- (2) 提出矿山开采含水层影响的保护措施；
- (3) 提出工业场地对地面地貌景观破坏的预防措施；
- (4) 针对废石场水土环境污染状况，提出相应的预防保护措施。

2、 土地复垦预防目标与任务

坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取适当的控制措施，进行提前预防。目标为尽可能降低损毁区的面积，降低损毁程度。土地复垦预防的主要任务为：通过对以往类似矿山的土地复垦类比，将降低损毁区的面积、降低损毁程度的一些有利活动做到前面。

(二) 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程技术措施

1、 矿山地质环境保护预防工程技术措施

(1) 警示牌工程

在预测塌陷区周边明显位置设置警示牌。提醒采矿人员与居民注意安全，预防采空塌陷造成伤害，警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面规格宽 0.5m，长 1m，厚 0.10m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。警示牌示意图见图 5-1。

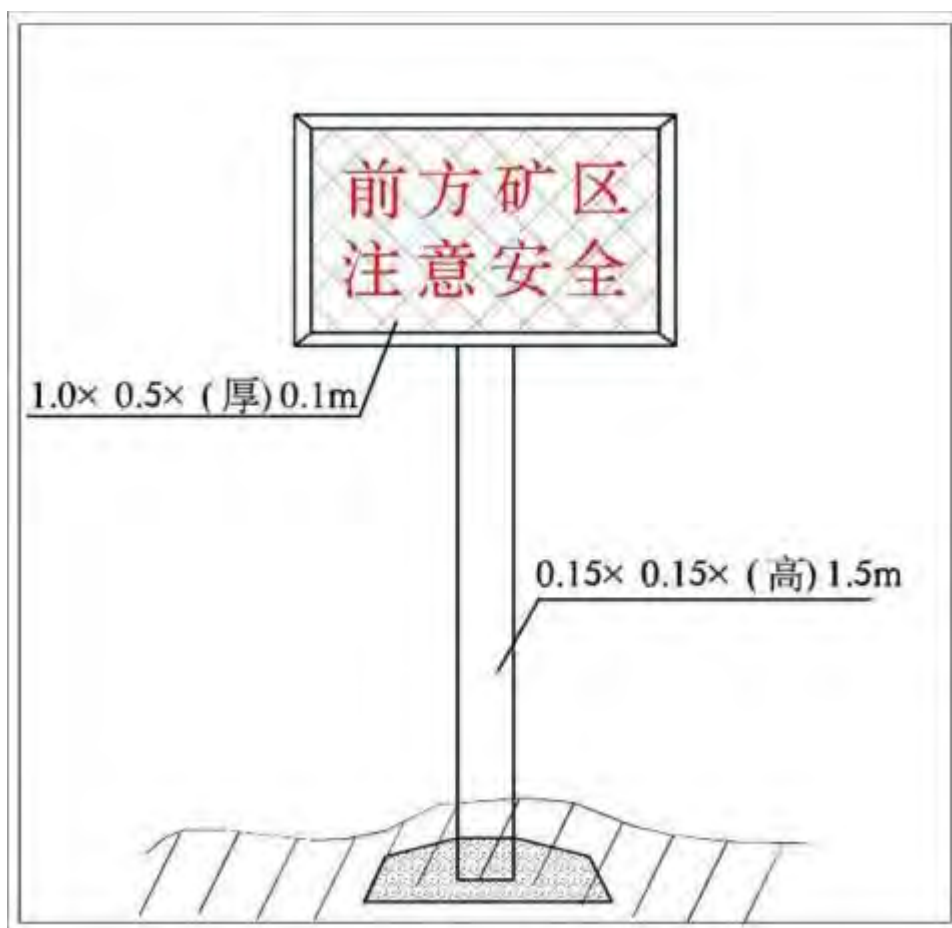


图 5-1 警示牌示意图

(2) 废石场挡土墙工程

设计依据：为防止渣堆发生崩滑及泥石流灾害，矿山开采前在废石场前缘实施拦挡工程。根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，结合现场调查、开发利用方案和经验统计数值，汛期矿渣挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面积垂线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集 04J008 挡土墙》中设计，宏观安全等级选一级，结合评估区抗震设防烈度为 8 度，基本地震加速度值为 0.1g，以保守、上推一级原则具体选取。

长度估算：依据废石场所在沟谷地形、渣堆的方量及堆放形状，一采区废石场修建挡土墙长度 65m，二采区废石场修建挡土墙长度 45m，三采区废石场修建挡土墙长度 60m，废石场共修建挡土墙长度 170m。

截面设计：结合野外调查废石实际高度及预测终极高度，填料按中密型碎石粘土估计，内摩擦角选 30° ，排土对挡土墙的摩擦系数选 0.4，参照高度为 2.5m 的浆砌块石重力式挡土墙规格进行具体尺寸选取。本挡土墙高度为 4.0m，底宽

1.79m，顶宽 0.67m，基础埋深 0.86m，浆砌石单位砌筑量 $4.6\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $1.875\text{m}^3/\text{m}$ 。挡土墙断面设计见图 5-2。

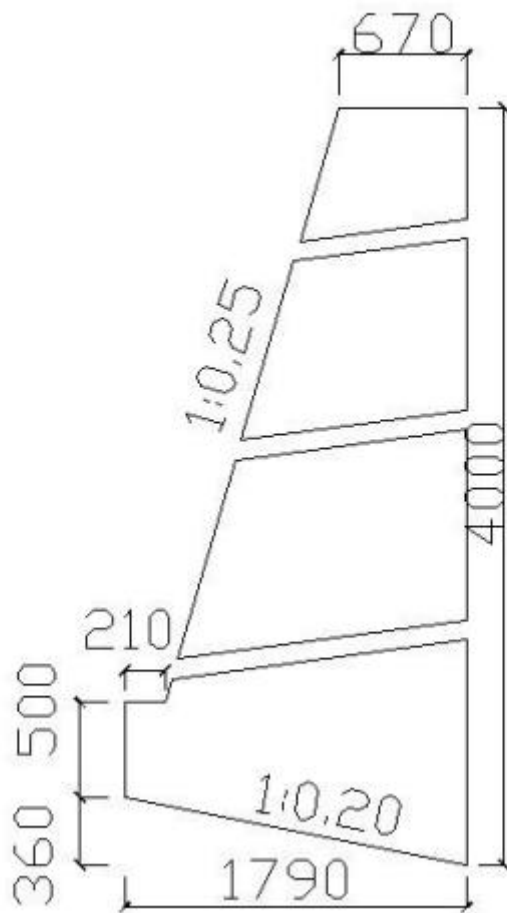


图 5-2 挡土墙断面设计图

(3) 废石场排水渠工程

设计依据：为拦截废石场上游地表汇水，实施水土分离，防止泥石流灾害的发生，在废石场设计堆存高边缘线上游修建截排水渠，使废石场上游地表汇水不经过废石场，沿设计好的沟渠下泄。参照《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99) 中的山区排水工程设计部分，结合评估区气象、水文、地形地貌、水文地质等条件进行估计。

长度估算：依据废石场所在沟谷地形、渣堆的方量及堆放形状，一采区废石场修建排水渠长度约 120m，二采区废石场修建排水渠长度 40m，三采区废石场修建排水渠长度 55m，废石场共修建排水渠长度 215m。

截面设计：根据当地 10 年一次最大降水量和径流深等资料及该矿区有效汇水面积参数，排水渠为砌体结构、梯形断面，最大排水能力为 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，排水坡度取 3‰；废石场排水渠规格上口宽 0.8m，底部宽 0.4m，深 0.6m，浆砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $0.99\text{m}^3/\text{m}$ 。排水渠截面设计参数见表 5-1，示意图见图 5-3。

表 5-1 排水渠设计参数

设计参数				每米工程量	
上口宽 (m)	下口宽 (m)	深度 (m)	边坡比	浆砌石量 (m^3)	挖方量 (m^3)
0.8	0.4	0.6	3: 1	0.63	0.99

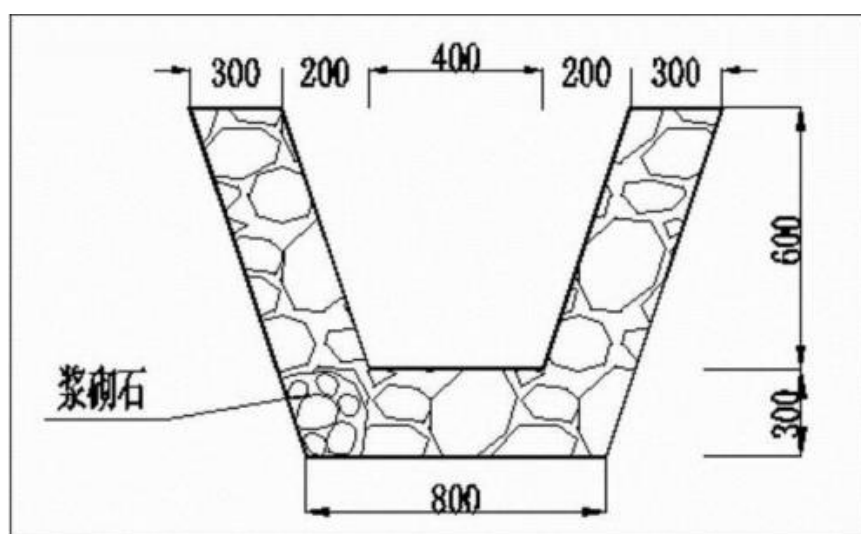


图 5-3 排水渠截面积设计

(4) 拦挡网工程

矿山开采过程中，地下开采可能会产生地面塌陷，为了防止发生人员跌落等危险发生，生产前期，在预测塌陷区周边设置钢丝拦挡网，每 5m 设置一个混凝土水泥柱进行加固，规格为 $0.1 \times 0.1 \times 2.0\text{m}$ 。拦挡网断面见图 5-4。

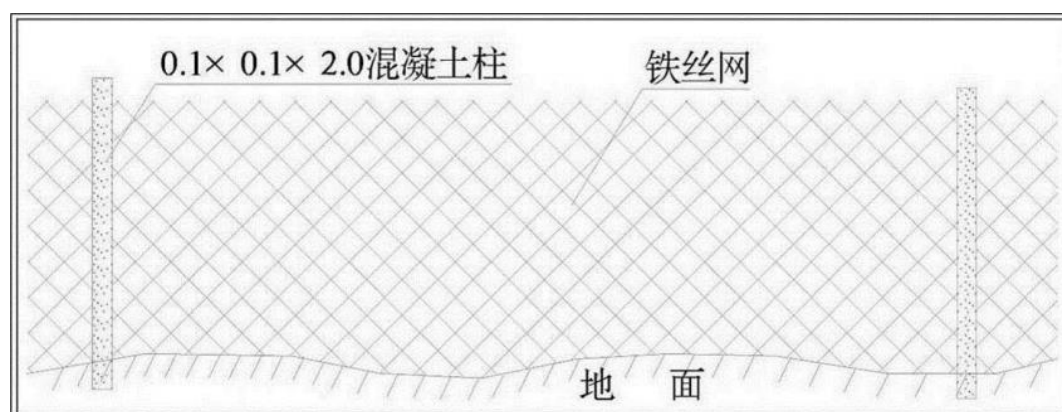


图 5-4 拦挡网断面示意图

2、土地复垦预防工程技术措施

(1) 表土剥离

耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此应重点保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把剥离的表土层放在合适的加以养护以保持其肥力；待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

生产前期，对工业场地、废石场和矿山道路进行表土剥离，利用 1m^3 挖掘机挖装自卸汽车运输将表土运至表土场内进行存放，剥离后堆放在表土堆放区，在两侧压覆编织袋拦挡，上部播撒草籽防护，预防雨水冲刷。表土堆放保护示意图见图 5-5。

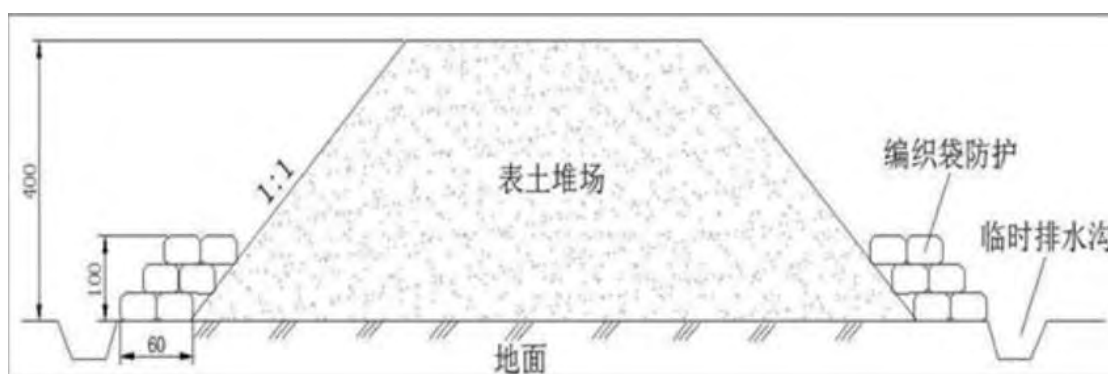


图 5-5 表土堆放保护示意图

(2) 表土堆放区排水沟工程

依据《开发利用方案》，表土堆放区用于堆放剥离的表土，为防止水土流失，表土堆场周围修建排水沟进行排水。参考表土场所处区域汇水面积较小，表土已经进行了植草防护和土袋拦挡，所以在表土场上部修建土质排水沟即可满足对表土的保护，排水沟规格上口宽 0.5m，底部宽 0.3m，深 0.4m，断面面积 0.16m^2 ，排水沟截面设计见图 5-6。

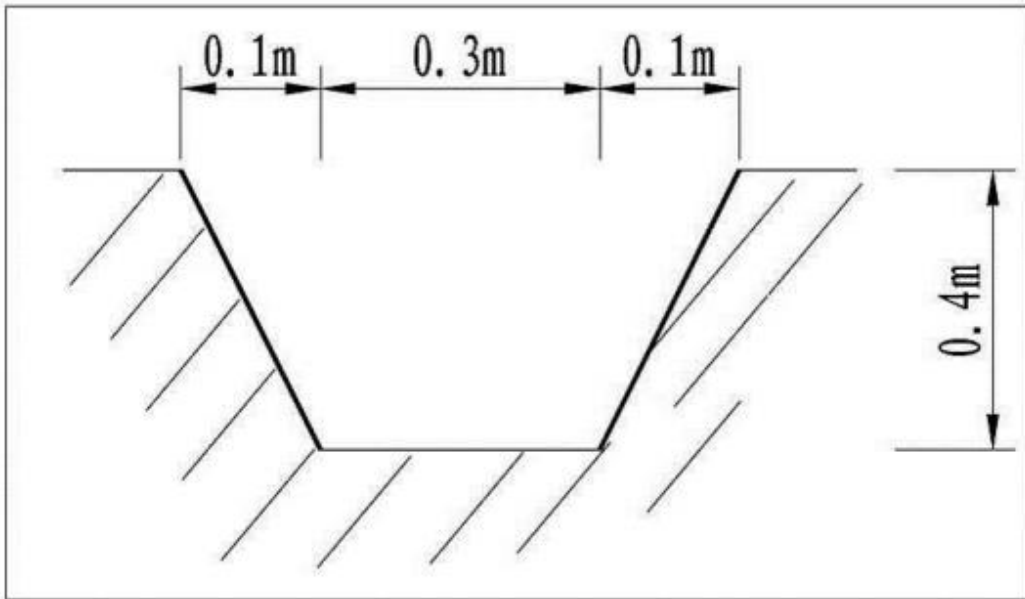


图 5-6 排水沟截面积设计

(三) 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量

1、 矿山地质环境保护预防工程量

(1) 警示牌工程量

在预测塌陷区周边设置警示牌，后期再进行恢复治理。本矿山共有 3 个预测塌陷区，二采区预测塌陷区划分两块，在每个预测塌陷区周边设置 2 个警示牌，经测算，共设 8 个警示牌。

(2) 废石场挡墙工程量

经测算，废石场共修建挡土墙长度 170m，浆砌石单位砌筑量 $4.6\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $1.875\text{m}^3/\text{m}$ ，经估算，基槽开挖 318.75m^3 ，砌体体积为 782m^3 。

(3) 废石场排水渠工程量

经测算，废石场共修建排水渠长度 215m，浆砌石单位砌筑量 $0.63\text{m}^3/\text{m}$ ，基槽开挖体积为 $0.99\text{m}^3/\text{m}$ ，经估算，基槽开挖 212.85m^3 ，砌体体积为 135.45m^3 。

(4) 拦挡网工程量

根据《开发利用方案》圈定的预测塌陷区，预测塌陷区周长约为 3290m，由于矿区处在山区，拦挡网需设在人车可到之处，经过测量，大约需 1200m 左右，高 2.0m，共计面积 2400m^2 。

2、 矿山土地复垦预防工程量

(1) 表土剥离工程量

矿山开采前期，对矿区内未损毁的场地进行表土剥离，可进行剥离的场地有工业场地、废石场和矿区道路。对应土地利用现状图，场地损毁地类均为村庄和有林地，结合现场调查，表土厚度略有差别。一采区可剥离场地为：工业广场（村庄）剥离面积为 0.127hm²，可剥离表土厚度约为 0.4m，剥离表土量 508m³；废石场剥离面积为 0.11hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 550m³；矿区道路剥离面积为 0.378hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 1890m³；经估算，一采区表土剥离总量为 2948m³；二采区可剥离场地为：工业广场剥离面积为 0.096hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 480m³；废石场剥离面积为 0.011hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 55m³；矿区道路剥离面积为 0.164hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 820m³；经估算，二采区表土剥离总量为 1355m³；三采区可剥离场地为：工业广场剥离面积为 0.155hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 775m³；废石场剥离面积为 0.021hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 105m³；矿区道路剥离面积为 0.044hm²，可剥离表土厚度约为 0.5m，剥离表土量 220m³；经估算，三采区表土剥离总量为 1100m³；所有剥离出来的表土统一放入表土堆场，待土地复垦时使用。

表 5-1 面状剥离工程量汇总表

场地		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
一采区	工业场地	0.127	0.4	508
	废石场	0.11	0.5	550
	矿区道路	0.378	0.5	1890
二采区	工业场地	0.096	0.5	480
	废石场	0.011	0.5	55
	矿区道路	0.164	0.5	820
三采区	工业场地	0.155	0.5	775
	废石场	0.021	0.5	105
	矿区道路	0.044	0.5	220
合计		1.106		5403

(2) 袋装土拦挡工作量

本《方案》设计采用 100 斤的编织袋，有效盛装长度考虑为 0.7m，盛装后横切面考虑为圆形，一般编织袋周长为 1.3m，由此换算半径为 0.207m，每个编织袋装土约 0.094m³。本《方案》三个采区共布设 3 个表土场，堆放高度分别为一采区表土堆放区堆高 4m，二采区表土堆放区堆高 5.4m，三采区表土堆放区堆高 3.7m，设计分别拦挡高度均为 1.0m，共需袋装土 1350 个，袋装土拦挡 127m³。

(3) 撒播草籽工作量

矿山生产前期,需对表土场播撒草籽,防治水土流失,本矿山有3个表土场,面积为0.107hm²;播撒草籽面积0.107hm²。

(4) 表土场排水沟工程量

经测算,三个表土堆放区修建排水沟长度共为108m;排水沟断面面积0.16m²,经估算,排水沟开挖17.28m³。

二、矿山地质灾害治理

(一) 矿山地质灾害治理目标任务

1、综合治理矿山地质环境,地质灾害及隐患得到有效治理,避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。评估区内地质灾害的防治率达到95%,降低评估区内地质灾害的隐患。

2、地裂缝、地面塌陷及时填埋、治理,地表不存在大的开裂、塌陷现象,破坏土地得到整治。

3、固体废弃物堆放合理,不造成次生地质灾害。

4、开采后矿区植被覆盖率不低于原有的植被覆盖率水平。矿山地质环境保护目标是指在一定期限内矿山地质环境保护管理工作所达到的预期效果。矿山地质环境保护目标总的要求是建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系,有效遏制和治理矿山地质环境问题,使矿区人民群众的生产生活环境得到明显改善,实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

(二) 矿山地质灾害治理工程技术措施

1、地裂缝回填

预测塌陷区内会形成地裂缝,预测塌陷区的治理措施主要是对地裂缝进行充填,防止水土流失。根据前文对预测采空塌陷变形的计算(见表3-9),塌陷区内裂缝宽度较小,可以采用人工直接充填裂缝法,首先人工直接取废渣,填补裂缝底部,上部留0.3m,进行表土回填。填充裂缝示意图见图5-7。

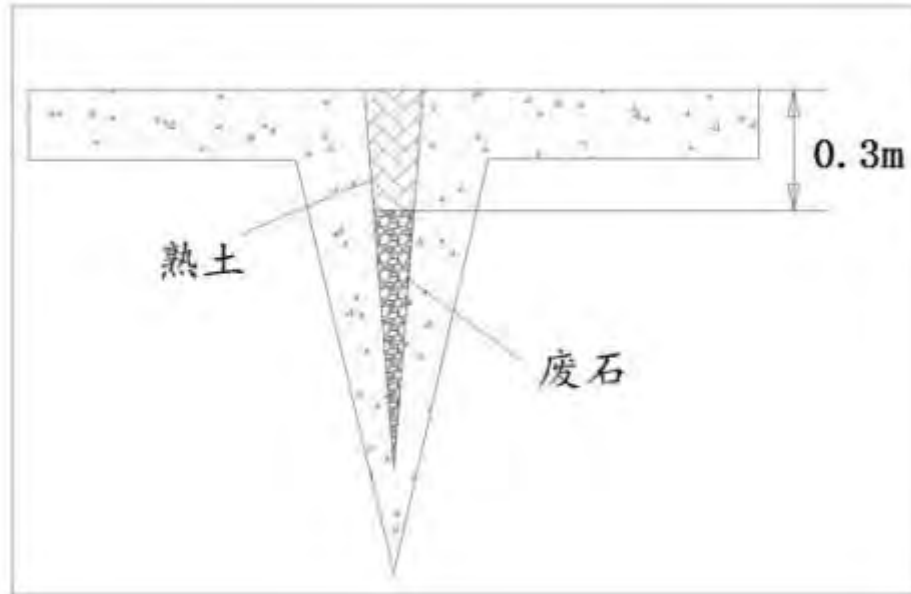


图 5-7 充填裂缝示意图

裂缝充填工程量测算依据为裂缝的深度、宽度等参数，在无实测资料的基础上，目前对裂缝深度、长度等主要依据经验公式进行计算。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地表沉陷裂缝的可见深度 W 按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5-1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{666.7}{c} * n \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5-2})$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2}a * U * W \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5-3})$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量 M_{vi} 可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V * F \quad (\text{m}^3) \quad (\text{公式 5-4})$$

式中： F —图斑面积 (亩)。

不同塌陷损毁程度的 C 、 n 值见表5-3。以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 (a)，以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入式 (5-1) ~ 式 (5-3)，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 (V) 如表5-2

表 5-2 每亩塌陷地填充裂缝土方量 (V) 计算

损毁程度	裂缝宽度	裂缝间距	裂缝条数	裂缝深度	裂缝长度	充填裂缝 每亩土方 量V (m ³)
	a (m)	C (m)	n	W (m)	U (m)	
轻度	0.10	50	1.50	3.20	20	10.20
中度	0.20	40	2	4.50	33.30	25.80
重度	0.30	30	2.50	5.50	55.50	38.25

表 5-3 裂缝充填工程量统计表

编号	复垦单元位置	损毁面积 (hm ²)	裂缝面积 (hm ²)	裂缝充填 (m ³)
1	一采区预测塌陷区重度损毁	3.537	0.2208	2029
2	二采区预测塌陷区重度损毁	3.086	0.1927	1771
3	三采区预测塌陷区重度损毁	1.017	0.0635	584
合计		7.64	0.477	4384

2、建筑物拆除

矿山开采结束后, 对各工业场地内的建筑物、设施进行拆除, 建筑物以混凝土和砖砌结构为主, 由于拆除后的设施可二次利用, 利用1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车将拆除后的垃圾回填至井硐。根据相邻类似工程经验, 建筑物拆除量按照工业场地面积的45%进行计算。

3、清运工程

根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法(暂行)》的通知, 民用房屋建筑按照砖混结构, 单位面积垃圾量采用0.9t, 建筑垃圾量按照实际体积计算, 每立方米折合垃圾量1.9t, 则单位面积产生建筑垃圾为0.47m³。建筑物拆除后, 对拆除产生的建筑垃圾进行清运, 拆除产生的建筑垃圾通过1m³挖掘机装石渣载, 重量3.5t自卸汽车运输, 可直接用于井筒回填。

4、矿井封堵与回填

矿山后期开采将产生17个井(硐)废弃井, 其中斜坡道二个, 主竖井一个, 风井二个, 平硐十二个。这些矿井口对地形地貌景观的影响较严重, 在矿山开采结束后, 需要对矿山产生过程中使用的竖井、平硐和斜井进行回填, 避免因他人非法使用造成人员伤亡或资源流失。

(1) 竖井封堵、充填工程

废弃竖井进行回填, 采用废石作为回填材料, 1m³挖掘机装石渣, 载重量3.5t的自卸汽车运输, 运距0-0.5km, 井口采用浆砌石封堵, 封堵厚度为3m, 表层覆1.0m 废渣和0.3m厚的表土, 竖井封堵见图5-8。

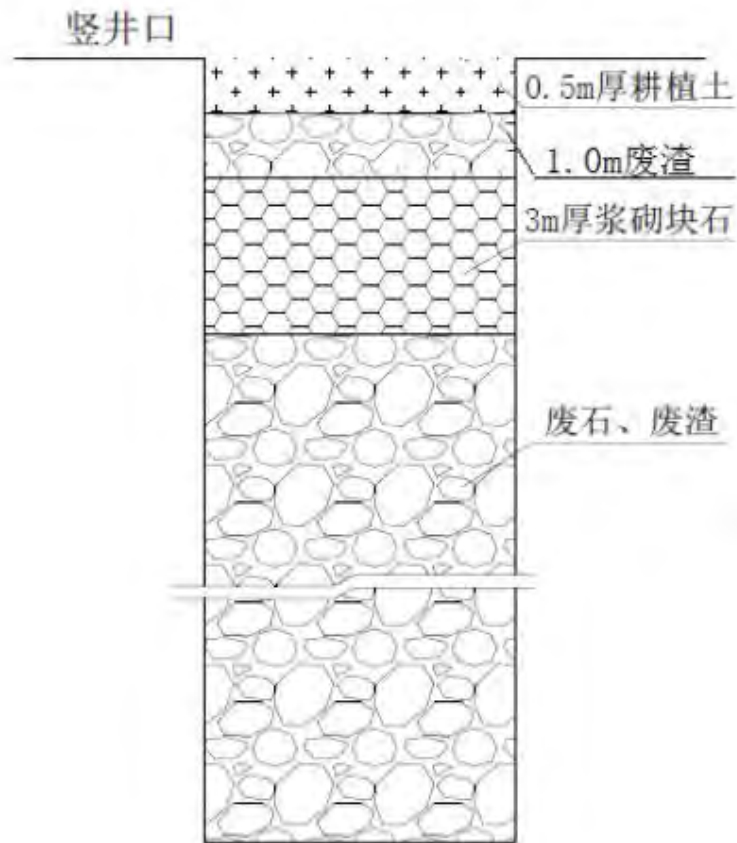


图 5-8 竖井封堵示意图

(2) 平硐封堵、充填工程设计

废弃平硐回填30m，采用废石作为回填材料，1m³挖掘机装石渣，载重量3.5t的自卸汽车运输，运距0-0.5km，硐口采用浆砌石封堵，封堵厚度为3m，平硐封堵见图5-9。

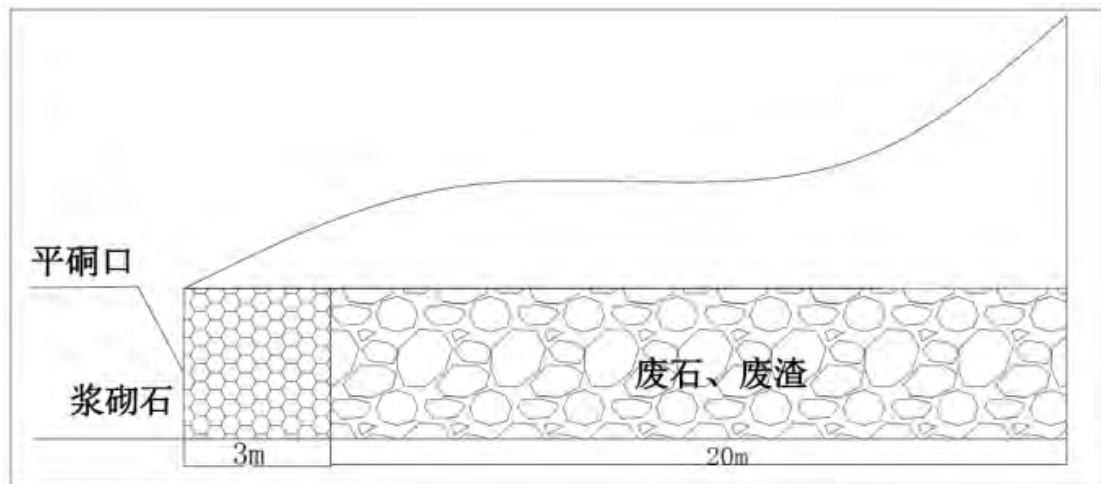


图 5-9 平硐口封堵设计示意图

(3) 斜井封堵、充填工程

废弃斜井回填30m，采用废石作为回填材料，1m³挖掘机装石渣，载重量3.5t的自卸汽车运输，运距0-0.5km，硐口采用浆砌石封堵，封堵厚度为3m，斜井封堵见图5-10。

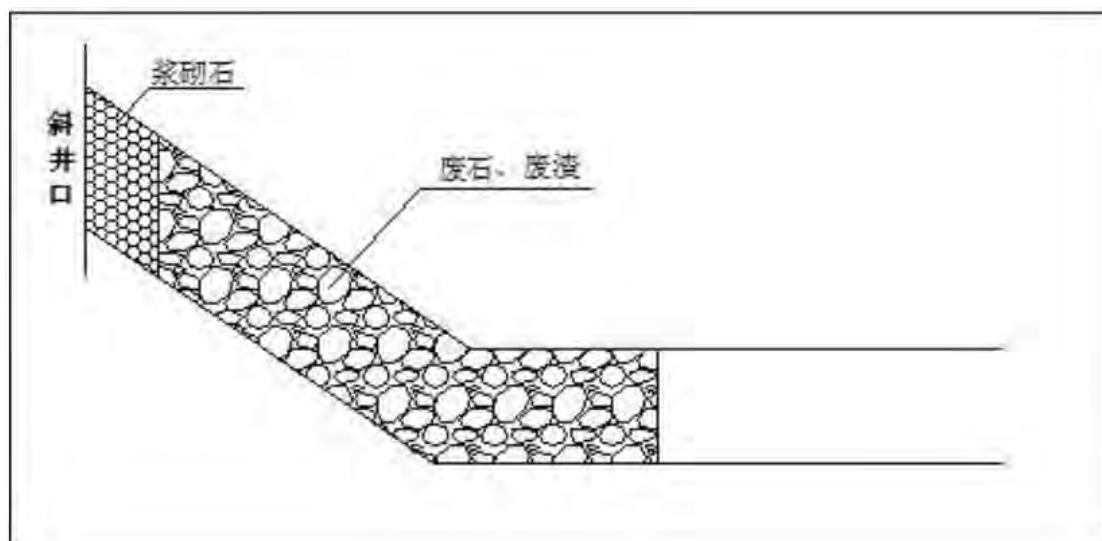


图 5-10 斜井口封堵设计示意图

(三) 矿山地质灾害治理工程量

1、地裂缝回填工程量

参照工程设计中地裂缝填充量的计算方式，预测塌陷区详细数据见表5-2。

根据前文塌陷程度分析，塌陷区充填工程量计算见表5-4，覆土工程量见表5-5。

表 5-4 地裂缝充填工程量统计表

编号	复垦单元位置	损毁面积 (hm ²)	裂缝面积 (hm ²)	裂缝充填 (m ³)
1	一采区预测塌陷区重度损毁	3.537	0.2208	2029
2	二采区预测塌陷区重度损毁	3.086	0.1927	1771
3	三采区预测塌陷区重度损毁	1.017	0.0635	584
合计		7.64	0.477	4384

表 5-5 地裂缝覆土工程量统计表

场地	地裂缝面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (m ³)
一采区预测塌陷区	2208	0.4	883.2
二采区预测塌陷区	1927	0.4	770.8
三采区预测塌陷区	635	0.4	254
合计	4770	—	1908

经估算，预测塌陷区地裂缝充填量约为4384m³，覆土工程量1908m³。

2、建筑物拆除工程量

根据相邻类似工程经验，建筑物拆除量按照工业场地面积的45%进行计算，一采区工业场地面积约0.127hm²，建筑物拆除量约为571.50m³；二采区工业场地面积约0.096hm²，建筑物拆除量约为432m³；三采区工业场地面积约0.155hm²，建筑物拆除量约为697.50m³；三个采区共需拆除建筑量为1701m³。

3、垃圾清运工程量

建筑物拆除后进行垃圾清运，根据河南省住房和城乡建设厅关于印发《河南省建筑垃圾计量核算办法（暂行）》的通知，单位面积产生建筑垃圾0.47m³。一采区工业场地建筑物拆除量约为571.50m²，建筑垃圾清运量约为268.61m³；二采区工业场地建筑物拆除量约为432m²，建筑垃圾清运量约为203.04m³；三采区工业场地建筑物拆除量约为697.50m²，建筑垃圾清运量约为372.83m³；三个采区共需清运垃圾844.48m³。

4、矿井封堵与回填工程量

本矿山需要回填的主竖井有1个、平硐12个、斜井和风井各2个。各井硐口具体参数见表5-6，各井硐口回填量见表5-7，经估算，各井硐口回填总量为9393.6m³，封堵总量为630.72m³，覆土总量为2.0m³。

表5-6 各井硐口具体参数

采区	工程名称	X	Y	Z	断面
一采区	斜坡道			1145	4m ³
	+1145m中段			1145	14.71m ³
	+1200m中段西段（西）			1200	14.71m ³
	+1200m中段西段（东）			1200	14.71m ³
	+1200m中段东段（西）			1200	14.71m ³
	+1200m中段东段（东）			1200	14.71m ³
	+1250m中段（西）			1250	14.71m ³
	+1250m中段（东）			1250	14.71m ³
二采区	斜坡道			1178	4m ³
	北翼+1200m中段			1200	14.71m ³
	北翼+1250m中段（西）			1250	14.71m ³
	北翼+1250m中段（东）			1250	14.71m ³
	南翼+1200m中段			1200	14.71m ³
	南翼风井			1270	4.91m ³
三采区	主竖井			1240	15.9m ³
	+1240m中段			1240	14.71m ³
	风井			1280	4.91m ³

表 5-7 各井硐口回填料汇总表

工程名称		断面面积 (m ²)	回填深度 (m)	封堵厚 度 (m)	回填料 (m ³)	封堵量 (m ³)	回填料石 来源
一采 区	斜坡道	4m ³	30	3.0	120	12	工业场地 废石场
	+1145m中段	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1200m中段西段 (西)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1200m中段西段 (东)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1200m中段东段 (西)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1200m中段东段 (东)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1250m中段 (西)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	+1250m中段 (东)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
二采 区	斜坡道	4m ³	30	3.0	120.00	12	工业场地 废石场
	北翼+1200m中段	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	北翼+1250m中段 (西)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	北翼+1250m中段 (东)	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	南翼+1200m中段	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	南翼风井	4.91m ³	150	3.0	736.50	14.73	工业场地 废石场
三采 区	主竖井	15.9m ³	150	3.0	2385.00	47.7	工业场地 废石场
	+1240m中段	14.71m ³	30	3.0	441.30	44.13	工业场地 废石场
	风井	4.91m ³	150	3.0	736.50	14.73	工业场地 废石场
合计			870	51	9393.60	630.72	

三、矿区土地复垦

(一) 矿区土地复垦目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是：复垦责任范围为8.853hm²，在本方案的服务年限内，对复垦责任范围的损毁土地全部采取措施进行复垦，复垦为旱地、有林地和农村道路，复垦前后变幅为0，复垦率为100%。复垦前后各地类的面积及土地利用结构调整见表 5-6。

矿区内预测塌陷区涉及基本农田面积为0.379hm²，复垦后基本农田面积不变，仍为0.379hm²，复垦中对涉及到的基本农田进行培肥和管护，提高原有基本农田的质量。

表 5-8 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (m ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.379	0.379	0
03	林地	0304	有林地	8.24	7.888	-4.3
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.234	0	-2.3
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.586	+6.6
合计				8.853	8.853	0.0

(二) 矿区土地复垦工程技术措施

土地复垦主要包含土壤重构、植被重建工程。经过现场调查，矿区及周边植被中，桦栎木、狗牙根儿生长发育较为茂盛，所以本次植被重建工作中乔木所选树种为桦栎木，草籽选择狗牙根儿。

1、预测塌陷区（有林地）工程技术措施

本矿山共有3个预测塌陷区，面积7.64hm²，结合公众调查结果和适宜性评价，最终复垦为旱地和有林地。

(1) 旱地恢复

预测塌陷区涉及到旱地0.379hm²，分布在二采区和三采区预测塌陷区内，经过实地调查，涉及到的旱地均分布在山上，以种植烟叶为主，复垦期进行施肥，按照施肥标准2.5t/hm²，需施肥0.95t。

(2) 林草恢复

根据现场调查，山坡林地多为耐旱的桦栎木和侧柏，长势良好，参照周边矿山预测塌陷区补栽情况，因此择种桦栎木进行修复补种，本矿山按照20%进行补

种计算，本项目选择适于该区生长的桦栎木作为树种，种植密度为2500株/hm²，栽植桦栎木胸径1.5~2cm左右，裸根。

穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，先挖直径为0.8m、深0.5m的树坑（体积0.25m³），回填耕植土，耕植来自表土堆场中堆放的表土。（耕植土质地为粘土，pH值6.7-7.5，有机质含量在12g/kg以上，氮磷钾含量100mg/kg以上）至0.4m深时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水灌溉。栽植桦栎木时坑穴加入有机肥料，按照1kg/株施肥。桦栎木单棵栽植平面图见图5-11，坑穴植树剖面图见图5-12，植树平面图见图5-13。

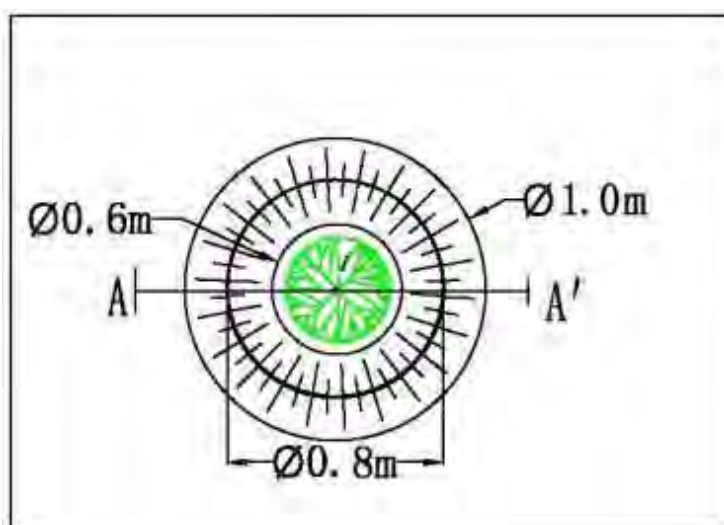


图 5-11 桦栎木单棵栽植平面图

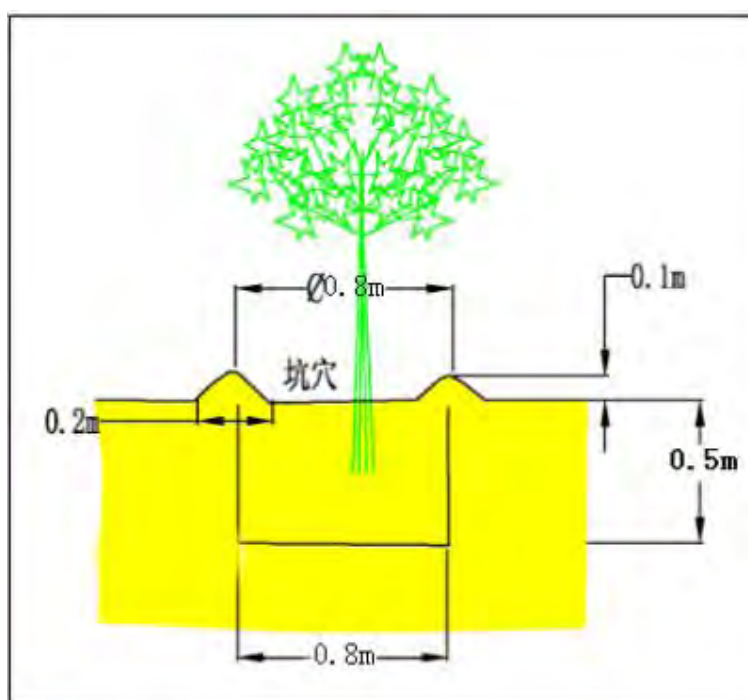


图 5-12 坑穴植树剖面图

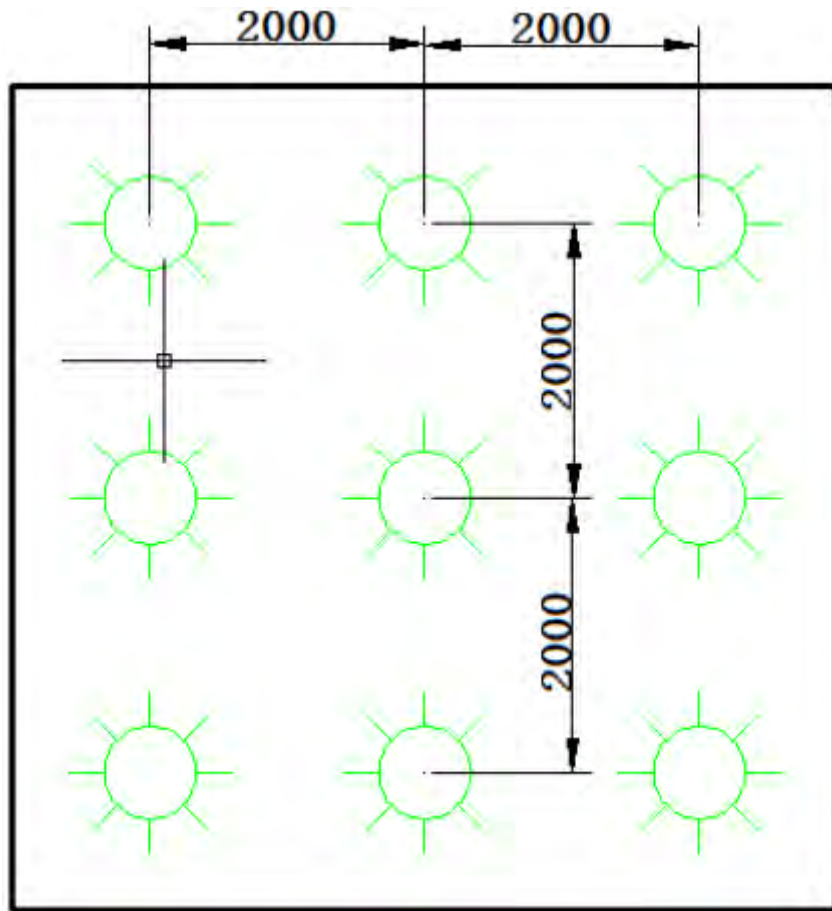


图 5-13 植树平面图

(3) 植树培肥

栽植桦栎木时，坑穴加入有机肥料，按照1kg/株施肥。

2、工业场地（有林地）工程技术措施

本矿山三个采区共布设有3个工业场地，一采区工业场地面积为0.127hm²，二采区工业场地面积为0.096hm²，三采区工业场地面积为0.155hm²，总面积0.378hm²，结合公众调查结果和适宜性评价，最终均复垦为有林地。

(1) 土地平整

场地平整为复垦关键的一环，场地内垃圾清运完成后，对场地进行平整。平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。

(2) 覆土

土地翻耕后对其进行表土覆盖，表土来自表土堆放区的表土，表土覆盖厚度为0.4m，可满足植物的生长需要。

(3) 林草恢复

覆土后,在场地内栽植桦栎木绿化,胸径15-20mm左右,裸根,坑穴直径0.8m,深度0.5m,株行距2.0m,种植密度2500株/hm²。穴栽结束后,对整个场地进行播撒草籽。苗木穴栽方法参照预测塌陷区(有林地)工程技术措施设计。

(4) 植树培肥

栽植桦栎木时,坑穴加入有机肥料,按照1kg/株施肥。

3、废石场(有林地)工程技术措施

本矿山三个采区共分别布设有3个废石场,一采区废石场面积为0.11hm²,二采区废石场面积为0.011hm²,一采区废石场面积为0.021hm²,总面积为0.142hm²,结合公众调查结果和适宜性评价,最终复垦为有林地。

(1) 土地平整

场地平整为复垦关键的一环,矿山开采结束后,对场地内的废石进行平整,平整后各废石场坡面角度小于30°。平整土地主要采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压,使其达到天然土壤的干密度。

(2) 覆土

土地翻耕后对其进行表土覆盖,表土来自表土堆放区的表土,表土覆盖厚度为0.4m,可满足植物的生长需要。

(3) 林草恢复

面状覆土后,在废石场内栽植桦栎木绿化,胸径15-20mm左右,裸根,坑穴直径0.8m,深度0.5m,株行距2.0m,种植密度2500株/hm²。穴栽结束后,对整个场地进行播撒草籽。苗木穴栽方法参照预测塌陷区(有林地)工程技术措施设计。

(4) 植树培肥、

栽植桦栎木时,坑穴加入有机肥料,按照1kg/株施肥。

废石场复垦前剖面图见图5-14,复垦后剖面见5-15。

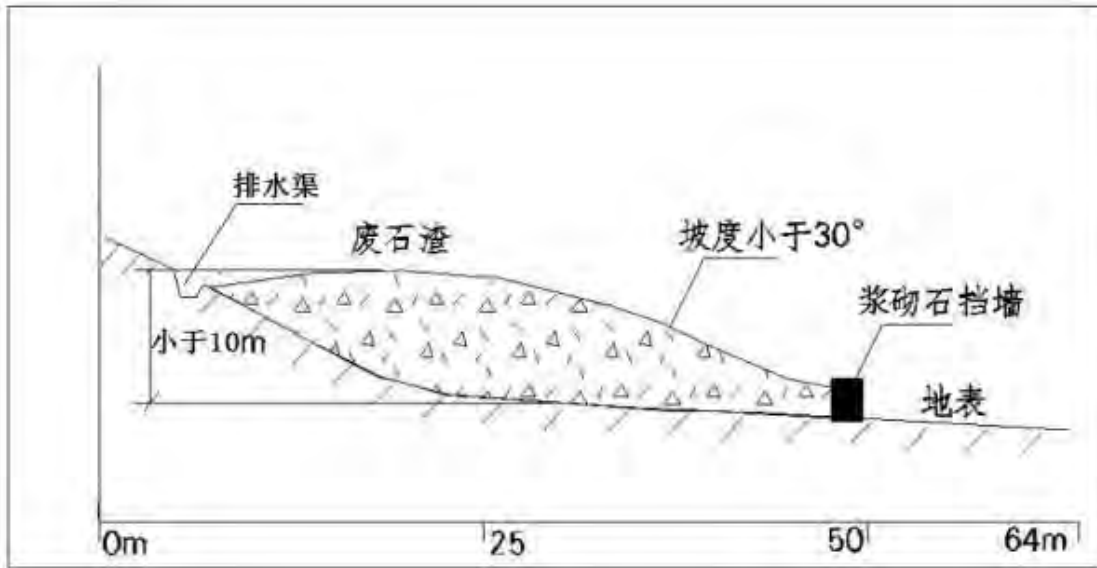


图 5-14 废石场复垦前剖面图

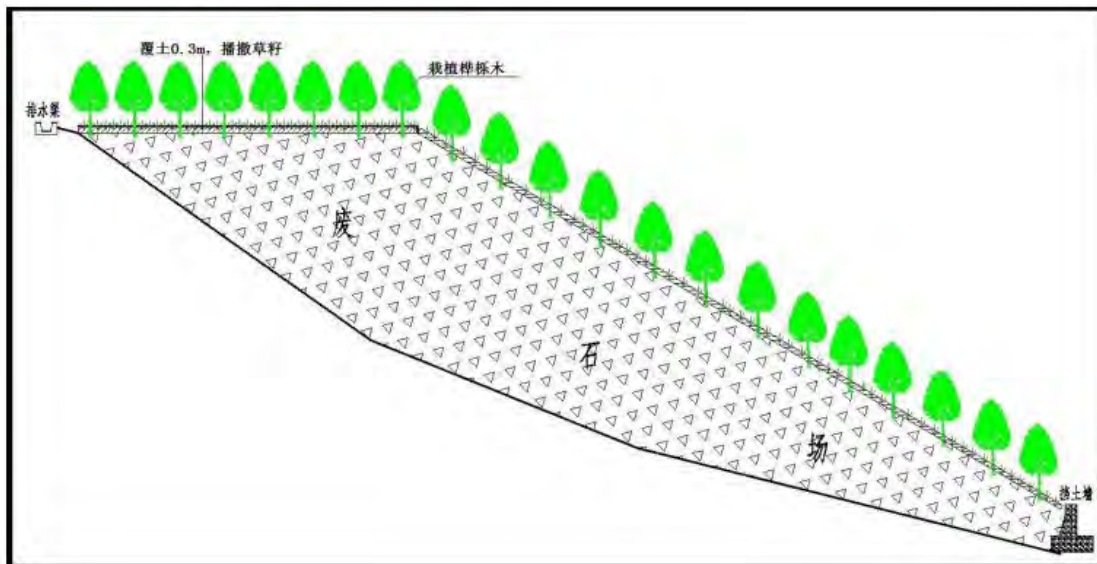


图 5-15 废石场复垦后剖面图

4、表土场（有林地）工程技术措施

本矿山三个采区共分别布设有3个表土堆放区，一采区表土堆放区面积为0.052hm²，二采区表土堆放区面积为0.025hm²，一采区表土堆放区面积为0.03hm²，总面积为0.107hm²，结合公众调查结果和适宜性评价，最终复垦为有林地。

(1) 土地翻耕

开采结束后，为了提高土壤的松散性，对该场地进行土地翻耕，土地翻耕主要采用机械与人工相结合的方式，将较好的表土翻耕出来，有效翻耕深度至少为0.5m。

(2) 林草恢复

面状覆土后，在场地内栽植桦栎木绿化，胸径15-20mm 左右，裸根，坑穴直径0.8m，深度0.5m，株行距2.0m，种植密度2500株/hm²。穴栽结束后，对整个场地进行播撒草籽。苗木穴栽方法参照预测塌陷区（有林地）工程技术措施设计。

（3）植树培肥

栽植桦栎木时，坑穴加入有机肥料，按照1kg/株施肥。表土场复垦后剖面图见图 5-16。

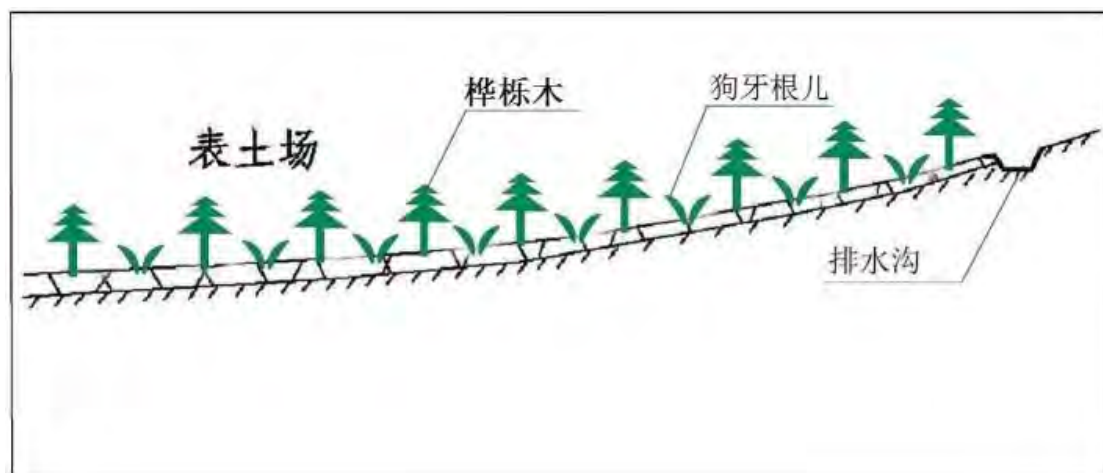


图 5-16 表土场复垦后剖面图

6、矿区道路（农村道路）工程技术措施

本矿山三个采区有多条条矿区道路，总长1672m，面积为0.59hm²，结合土地复垦适宜性评价与公众调查结果，复垦方向为农村道路。

（1）路床压实

对矿区道路路床起伏较大处进行挖高垫低，采用12t压路机平整压实。

（2）泥结碎石路面

平整压实后，采用100mm泥结碎石路面铺设、压实，路面横坡坡度为0.5%，宽度3.0m。

（3）林草恢复

道路工程结束后在两侧种植桦栎木，胸径15-20mm左右，裸根，坑穴直径0.8m，深度0.5m，株距2.5m。植物栽植前要换土，土源为表土场内堆存的表土，每株换土量约0.25m³。植树后。苗木穴栽方法参照预测塌陷区（有林地）工程技术措施设计。

（4）植树培肥

栽植桦栎木时，坑穴加入有机肥料，按照1kg/株施肥。

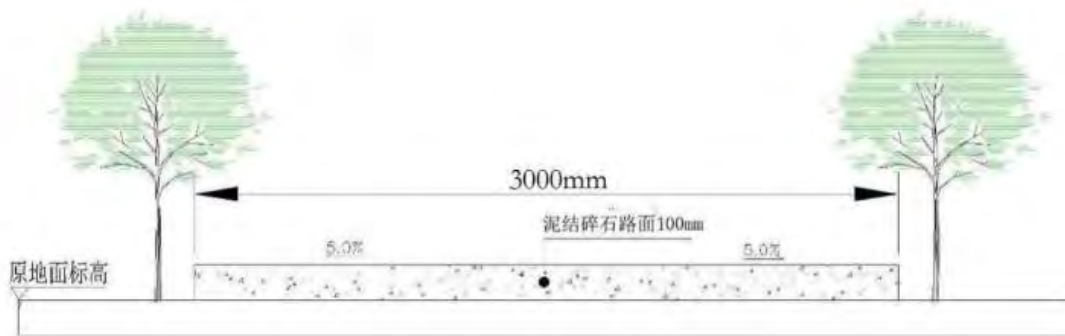


图 5-17 维护 3m 道路工程设计 (单位: mm)

(三) 矿区土地复垦工程量

1、土地平整工程量测算

该项目对废石场和工业场地进行土地平整, 废石场平整总面积为 0.142hm^2 , 工业场地平整总面积为 0.378hm^2 , 经估算, 土地平整工程量为 0.52hm^2 。

2、土地翻耕工程量测算

该项目仅对表土堆放区进行土地翻耕, 表土堆放区总面积为 0.107hm^2 , 经估算, 土地翻耕工程量为 0.107hm^2 。

3、覆土工程量测算

在后期复垦时, 对竖井口进行面状覆土, 覆土厚度 0.5m , 竖井口覆土量为 2.0m^3 。预测塌陷区地裂缝覆土面积 4770m^2 , 覆土厚度 0.4m , 覆土量 1908m^3 。对废石场、工业场地进行面状覆土, 覆土量为 2080m^3 。总覆土量为 3990m^3 。对工业场地、预测塌陷区、废石场和矿区道路两侧的树坑进行坑穴覆土, 坑穴尺寸: 直径 0.8m , 深度 0.5m , 株行距 2.0m , 坑穴数量为 4167 个, 单坑覆土量 0.25m^3 ; 坑穴覆土量为 1041.75m^3 。共计覆土量为 5031.75m^3 。面状覆土工程量见表5-9, 坑穴覆土工程量见表5-10。

覆土量计算公式: $V_s=S \times h$ (公式 5-1)

式中: V_s ——覆土量 (m^3)

S ——覆土面积 (m^2)

H ——覆土厚度为 (m)

表 5-9 面状覆土工程量汇总表

场地		复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
一采区	工业场地	有林地	0.127	0.4	508
	废石场	有林地	0.11	0.4	440
	预测塌陷区	有林地	0.2208	0.4	883.2
二采区	工业场地	有林地	0.096	0.4	384
	废石场	有林地	0.011	0.4	44
	预测塌陷区	有林地	0.1927	0.4	770.8
三采区	工业场地	有林地	0.155	0.4	620
	废石场	有林地	0.021	0.4	84
	预测塌陷区	有林地	0.0635	0.4	254
	主竖井口	有林地	——	0.5	2.0
合计			0.997		3990

表 5-10 坑穴覆土工程量汇总表

场地		复垦方向	坑穴数量(个)	单坑覆土量 (m ³)	覆土量 (m ³)
一采区	工业场地	有林地	318	0.25	79.5
	废石场	有林地	275	0.25	68.75
	预测塌陷区	有林地	552	0.25	138
	矿山道路	农村道路	1080	0.25	270
二采区	工业场地	有林地	240	0.25	60
	废石场	有林地	28	0.25	7
	预测塌陷区	有林地	482	0.25	120.5
	矿山道路	农村道路	467	0.25	116.75
三采区	工业场地	有林地	388	0.25	97
	废石场	有林地	53	0.25	13.25
	预测塌陷区	有林地	159	0.25	39.75
	矿山道路	农村道路	125	0.25	31.25
合计		——	4167		1041.75

5、植树工程量测算

在后期复垦时，对预测塌陷区、工业场地、废石场、表土场、矿区道路进行植树绿化，经估算，栽植桦栎木4167株。栽植桦栎木的工程量见表5-11。

表 5-11 栽植桦栎木的工程量汇总表

场地		面积 (hm ²)	栽植密度 (株)	株距(m)	行距 (m)	栽植比例 (%)	栽植量 (株)
一采区	工业场地	0.127	2500	2.0	2.0	100	318
	废石场	0.11	2500	2.0	2.0	100	275
	预测塌陷区	0.2208	2500	2.0	2.0	20	552
	矿山道路	0.378	—	2.0	2.0	—	1080
	表土堆放区	0.052	2500	2.0	2.0	100	130
二采区	工业场地	0.096	2500	2.0	2.0	100	240
	废石场	0.011	2500	2.0	2.0	100	28
	预测塌陷区	0.1927	2500	2.0	2.0	20	482

	矿山道路	0.164	--	2.0	2.0	--	467
	表土堆放区	0.025	2500		2.0	100	63
三采区	工业场地	0.155	2500	2.0	2.0	100	388
	废石场	0.021	2500	2.0	2.0	100	53
	预测塌陷区	0.0635	2500	2.0	2.0	20	159
	矿山道路	0.044	--	2.0	2.0	--	125
	表土堆放区	0.03	2500		2.0	100	75
合计		1.69	--				4435

6、植草工程量测算

复垦植树结束后，对废石场、表土堆放区和工业场地播撒草籽绿化，合计面积为0.627hm²。经测算，植草面积为0.627hm²。

7、路床压实

对矿区道路进行路床压实平整，矿区分三个采区多条道路，合计总长度为1672m，宽度3.5m，工程量为5852m²。

8、泥结碎石路面

本《方案》设计采用泥结碎石路面，道路长度为1672m，两侧植树后宽度为3.0m，厚度为100.0mm，路面铺筑量为5016m²。

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地第四系含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水；本方案不再设防治工程，只需对其进行监测。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程，只需对其进行监测。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产将引发采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、水土污染的监测。监测工作由河南光宇矿业有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）矿山地质环境监测目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏等的发生。主要任务是：在采空区设置地裂缝监测点；在工业场地存在崩塌、滑坡安全隐患的区域设置崩塌、滑坡监测点；对废石场区域设置地形地貌景观破坏监测点；在开采区域设置地下水监测点。实时掌握各区域矿山地质环境的变化，做好早监测早预防的效果。

(二) 矿山地质环境监测工程措施

1、泥石流监测工程

(1) 监测内容

监测废石场的稳定情况，降雨、流水对废石场的冲刷和掏蚀能力，废石场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

(2) 监测方法与监测点布设

监测网点布设在有松散堆积物的地段及废石场，废石场的四周及拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。用钢尺测量废石场上部裂缝的水平位移值或拦挡结构的变动情况。在每个废石场设置 1 个监测点。

(3) 监测频率

一般情况下每一到两个月监测一次，雨季应加密观测次数，汛期（7~9）每月监测 2 次。

2、采空塌陷、地裂缝监测工程

(1) 监测内容

矿山有三个采区三处预测塌陷区，其中二采区又分为两处，监测预测塌陷区采空塌陷面积、塌陷深度、塌陷速度，分析塌陷趋势；监测地裂缝走向、宽度、长度、深度、两侧相对位移等，并分析发展趋势。

(2) 监测方法与监测点布设

采空塌陷、地裂缝监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。在矿区周边设立水准基点网，用全站仪、GPS 等仪器、木桩对塌陷、地裂缝的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行监测。

监测网点的布设原则上以达到基本控制塌陷区的形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。监测点在塌陷区中心、过渡区和边缘地方采用十字型布设，能够较好的控制受塌陷影响的村庄、道路和塌陷区边缘等处。根据开采进度情况，

分区、分期布设，逐步增加，直到完成全部监测点的布设。预测塌陷区内确定布置 1 条纵监测线，1 条横线监测线，共布设 8 个监测点。

(3) 监测频率

每一到两个月监测 1 次，发现采空塌陷、地裂缝时加大监测频率，做好监测记录，出现异常立即上报。

3、含水层监测工程

(1) 监测内容

主要监测评估区含水层的地下水位疏干排水量及地下水水质变化。

(2) 监测方法与监测点布设

水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测，重点对矿井排水的污染组份进行监测，评估区布设监测点 4 个。

(3) 监测频率

水位正常情况下每年监测 10 次，及枯水期、丰水期各多检测 1 次；水质监测每年测 1 次。

4、水土污染监测工程

(1) 监测内容

主要监测评估区 Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg 等 7 种元素的赋存情况及场地水土污染情况。

(2) 监测方法与监测点布设水土污染监测是通过采取水样及原状土样，对其化学成分进行监测，重点对矿井排水的污染组份进行监测。

(3) 监测频率

每 3 个月监测 1 次。

(三) 矿山地质环境监测工程量

1、泥石流监测工程量

三个采区每个废石场设置 1 个监测点，每个监测点每年监测 10 次，监测年限 11.0 年，经计算，共计需监测 330 点次。

2、采空塌陷、地裂缝监测工程量

一、三采区预测塌陷区各设置 2 个监测点，二采预测塌陷区设置 4 个监测点，每个监测点每年监测 10 次，监测年限 11.0 年，经计算，共计需监测 880 点次。

3、含水层监测工程量

评估区设置监测点 4 个，1 个监测点每年监测 10 次，监测年限 11.0 年，含水层监测共计 440 次。

4、水土污染监测工程量

评估区设置监测点 4 个，1 个监测点每年监测 6 次，监测年限 11.0 年，水土污染监测共计 264 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 矿区土地复垦监测和管护目标任务

复垦区内土地复垦监测与管护的目标为：（1）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；（2）及时、准确掌握土地损毁状况、复垦效果和管护效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；（3）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测与管护的任务主要为：（1）监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；（2）制定切实可行的监测方案；（3）确定监测点、监测内容及监测频率；（4）管护要针对不同地类实施不同方法；（5）管护时间依据生态恢复程度而定。

(二) 矿区土地复垦监测和管护工程技术措施

1、监测工程技术措施

(1) 土地损毁情况监测

地面变形监测就是定期的测量观测点相对于基准点的位移、高差以求得观测点的平面坐标及高程，并将不同时期所测得的平面坐标及高程加以比较，得出监测区位移和沉降情况的资料。通过对拟损毁区进行变形观测，可以达到如下目的：

监视采空区地表的均匀变形与不均匀变形，得出地表在采矿期间在某时刻的瞬时变形值，从而计算绝对位移值、沉降值，平均位移值、沉降值，相对倾斜、平均位移、沉降速度等。

通过在采矿期间对其地表进行观测，分析研究、验证安全矿柱留设的计算方法是否合理，为采矿工程掘进巷道的设计、施工、管理和科学研究提供资料。监测采空区地表的状况变化，在发生不正常现象时，及时分析原因，采取措施，防止事故发生。

本次变形监测平面坐标系采用 2000 国家大地坐标。借鉴国内有关单位在该领域高程系统采用大地高程代替传统水准进行沉降观测。使用通过国家检校的符合国家 C、D 级控制网精度的双频接收机进行静态观测。在监测区域外地层稳定位置布设工作基点。在能够反映监测区变形特征和变形明显的部位布设监测点。从拟损毁区域矿山开采前一次直至达到稳沉监测结束。

(2) 土地复垦效果监测

土地复垦效果监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，其目的在于获取准确的土地复垦后利用变化情况，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。本项目的土地复垦效果监测，指对复垦区的各类用地面积的变化、水利设施等配套工程的建设情况、复垦区土壤属性等的变化情况，重点是土壤质量、植被和配套设施。

①土壤监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准。

②复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。

③复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施包括灌溉、排水及其相关电力设施，交通设施包括各级公路和新建田间道路等。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设

施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。

2、管护工程技术措施

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，复垦工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

①水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

②养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙淮、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3-1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

④林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木病虫害防治对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（三）矿区土地复垦监测和管护工程工程量

1、监测工程量测算

(1) 土地损毁监测

该项目对预测塌陷区、工业场地、废石场、矿区道路和表土堆放区进行土地损毁监测，监测年限为 11.0 年，每 3 个月一次，该项目土地损毁监测工程量见表 5-12。

表 5-12 土地损毁监测工程量一览表

监测位置		每组取 数 (个)	每组取 量 (组)	监测次 数 (次/年)	监测年 数 (年)	监测个 样
一采区	预测塌陷区	1	1	6	11.0	66
	工业场地	1	1	6		66
	废石场	1	1	6		66
	表土堆放区	1	1	6		66
	矿山道路	2	1	6		132
二采区	预测塌陷区	2	1	6		132
	工业场地	1	1	6		66
	废石场	1	1	6		66
	表土堆放区	1	1	6		66
	矿山道路	1	1	6		66
三采区	预测塌陷区	1	1	6		66
	工业场地	1	1	6		66
	废石场	1	1	6		66
	表土堆放区	1	1	6		66
	矿山道路	1	1	6		66
合计		17				1122

经测算，土地损毁监测量为 1122 个样。

(2) 土地复垦效果监测

该项目每年进行 3 次复垦土壤质量监测，监测时间为复垦管护期（3.0 年），共计 9 次。

2、管护工程量测算

(1) 林地管护工程量

苗木养护 3 年，一年养护 4 次，根据表 5-13，共需要养护 53220 株次。苗木养护工程量见表 5-13。

表 5-13 苗木养护工程量表

场地		植被数量 (株)	次数 (次/年)	养护时间 (年)	养护年份	养护工程量 (株次)
一采区	工业场地	318	4	3	2031.5-2034.4	3816
	废石场	275	4	3	2031.5-2034.4	3300
	预测塌陷区	552	4	3	2031.5-2034.4	6624
	矿山道路	1080	4	3	2031.5-2034.4	12960
	表土堆放区	130	4	3	2031.5-2034.4	1560
二采区	工业场地	240	4	3	2031.5-2034.4	2880
	废石场	28	4	3	2031.5-2034.4	336
	预测塌陷区	482	4	3	2031.5-2034.4	5784
	矿山道路	467	4	3	2031.5-2034.4	5604
	表土堆放区	63	4	3	2031.5-2034.4	756
三采区	工业场地	388	4	3	2031.5-2034.4	4656
	废石场	53	4	3	2031.5-2034.4	636
	预测塌陷区	159	4	3	2031.5-2034.4	1908
	矿山道路	125	4	3	2031.5-2034.4	1500
	表土堆放区	75	4	3	2031.5-2034.4	900
合计		4435	—	—	—	53220

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由河南光宇矿业有限公司全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

本方案共部署矿山地质环境保护与土地复垦预防工程8项、矿山地质灾害治理工程4项、矿山地质环境监测工程4项，部署土地复垦工程8项、土地复垦监测与管护工程3项。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理及土地复垦工作。

二、阶段实施计划

根据开发利用方案，矿山基建期2.0a，生产服务年限9.66a，沉稳期1.51a，治理（复垦）期1.0a，管护期3.0a，方案服务年限为15.0a。

（一）矿山地质环境保护与恢复治理阶段及近期实施计划

矿山地质环境保护与恢复治理是一个动态的工程，不同的治理和保护措施要根据矿山建设的不同阶段而进行施工，矿山地质环境保护措施在矿山建设过程中分阶段进行。由于本矿山生产服务年限为9.66年，2019年11月至2034年10月，治理工作安排具体如下：

第一阶段2019年11月-2024年10月主要任务：矿山基建和开采期，主要在采空区周围设立警示牌和拦挡网，废石场设挡土墙和排水渠，对评估区进行地质环境监测。

工程量：警示牌8个、拦挡网2400m²，挡墙砌体工程量782m³、挖方量318.75m³，排水渠砌体工程量135.45m³、挖方量212.85m³，表土堆放区挖方量17.28m³，采空塌陷、地裂缝监测400点次、泥石流监测150点次、含水层监测200点次、水土污染监测120点次。

第二阶段2024年11月-2029年10月主要任务：矿山开采期，主要为地质灾害监测工程。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测400点次、泥石流监测150点次、含水层监测200点次、水土污染监测120点次。

第三阶段2029年11月-2034年10月主要任务：矿山开采期和闭坑期，主要对矿区工业场地建筑物拆除、垃圾清运，对井（硐）口进行封堵、回填和预测塌陷区充填。对评估区进行地质环境监测。

工程量：建筑物拆除1701m²，垃圾清运844.48m³，井硐口回填量为9393.6m³，封堵量为630.72m³，预测塌陷区充填量4384m³。采空塌陷、地裂缝监测80点次、泥石流监测30点次、含水层监测40点次、水土污染监测24点次。

表 6-1 治理工作年度实施计划表（第一阶段）

工程名称	第一阶段：2019年11月-2024年10月				
	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1、矿山地质环境保护					
（1）警示牌	★				
（2）修建排水渠		★			
（3）修建废石场	★				
（4）修建排水沟		★			
（5）修建拦挡网	★				
2、矿山地质灾害治理					
（1）塌陷区地裂缝治理	★				
（2）井（硐）口封堵、回填	★				
（3）建筑物拆除	★				
（4）垃圾清运	★				
3、矿山地质环境监测					
（1）地面塌陷、地裂缝监测	★	★	★	★	★
（2）泥石流监测	★	★	★	★	★
（3）地下水监测	★	★	★	★	★
（4）水土污染监测	★	★	★	★	★

表 6-2 治理工作年度实施计划表（第二阶段）

工程名称	第二阶段：2024 年 11 月-2029 年 10 月				
	第六年	第七年	第八年	第九年	第十年
1、矿山地质环境保护					
（1）警示牌					
（2）修建排水渠					
（3）修建废石场					
（4）修建排水沟					
（5）修建拦挡网					
2、矿山地质灾害治理					
（1）塌陷区地裂缝治理					
（2）井（硐）口封堵、回填					
（3）建筑物拆除					
（4）垃圾清运					
3、矿山地质环境监测					
（1）地面塌陷、地裂缝监测	★	★	★	★	★
（2）泥石流监测	★	★	★	★	★
（3）地下水监测	★	★	★	★	★
（4）水土污染监测	★	★	★	★	★

表 6-3 治理工作年度实施计划表（第二阶段）

工程名称	第三阶段：2029 年 11 月-2034 年 10 月				
	第十一年	第十二年	第十三年	第十四年	第十五年
1、矿山地质环境保护					
（1）警示牌					
（2）修建排水渠					
（3）修建废石场					
（4）修建排水沟					
（5）修建拦挡网					
2、矿山地质灾害治理					
（1）塌陷区地裂缝治理		★			
（2）井（硐）口封堵、回填		★			
（3）建筑物拆除		★			
（4）垃圾清运		★			
3、矿山地质环境监测					
（1）地面塌陷、地裂缝监测	★				
（2）泥石流监测	★				
（3）地下水监测	★				
（4）水土污染监测	★				

表 6-4 矿山地质环境保护治理工作计划安排表

阶段	位置	主要工程措施	工程量
第一阶段 2019.11-2024.10	一、二、三采区预 测塌陷区	警示牌	8个
		拦挡网工程	2400m ²
	一、二、三采区废 石场	基础开挖（挡墙）	318.75m ³
		修建挡墙	782m ³
		基础开挖（排水渠）	212.85m ³
	一、二、三采区表 土堆放区	修建排水渠	135.45m ³
		排水沟开挖	17.28m ³
	评估区	泥石流监测	400
		采空塌陷、地裂缝监测	150
		含水层监测	200
		水土污染监测	120
第二阶段 2024.11-2029.10	评估区	泥石流监测	400
		采空塌陷、地裂缝监测	150
		含水层监测	200
		水土污染监测	120
第三阶段 2029.11-2034.10	一、二、三采区预 测塌陷区	地裂缝充填	4384m ³
	一、二、三采区工 业场地	井筒回填	9393.6m ³
		井口封堵	630.72m ³
		建筑物拆除	1701m ²
		垃圾清运	844.48m ³
	评估区	泥石流监测	80
		采空塌陷、地裂缝监测	30
		含水层监测	40
水土污染监测		24	

(二) 矿山土地复垦阶段及近期实施计划

1、矿山土地复垦阶段实施计划

根据方案服务年限，将矿山土地复垦工程总体部署划分为3个阶段：第一阶段（2019年11月~2024年10月）、第二阶段（2024年11月~2029年10月）、第三阶段（2029年11月~2034年10月）。

(1) 第一阶段(2019年11月~2024年10月): 主要对矿区内表土进行剥离; 对表土场进行播撒草籽保护并设置拦挡土袋; 对复垦区进行监测。

(2) 第二阶段(2024年11月~2029年10月): 对复垦区进行监测。

(3) 第三阶段(2029年11月~2034年10月): 主要对表土堆放区进行土地翻耕; 对废石场、工业场地进行土地平整及覆土; 对预测塌陷区地裂缝进行覆土; 对工业场地、废石场、表土场和预测塌陷区进行植被绿化; 对栽植的植物进行管护; 对预测塌陷区原有旱地进行培肥; 对矿区道路铺设泥结碎石路面并压实; 对复垦区进行监测。

表 6-5 土地复垦工作计划安排表

阶段	场地	主要工程措施	工程量	费用(元)	阶段投资(元)
第一 阶段	一、二、三采区表土 堆放区	播撒草籽	0.107hm ²	576.47	180433.7
		拦挡土袋	127m ³	9022.08	
	复垦区	表土剥离	5403m ³	77857.23	
		土地损毁监测	510	102000	
第二 阶段	复垦区	土地损毁监测	510	102000	102000
第三 阶段	一、二、三采区废石 场、工业场地	土地平整	0.52hm ²	9412	422050.42
		表土堆放区	土地翻耕	0.107hm ²	
	复垦区	覆土	5031.75m ³	72507.52	
		种植华栎木	4435株	95529.90	
		播撒草籽	0.627hm ²	3378.04	
		苗木养护	53220株次	78233.40	
		旱地施肥	0.95t	3000.00	
		路床压实	5852m ²	13635.16	
		泥结碎石路面	5016m ²	124045.68	
		土壤损毁监测	102	20400	
复垦效果监测	9点次	1800			

2、矿山第一阶段土地复垦工作安排

第一年度(2019.11-2020.10): 主要对复垦区进行表土剥离, 对表土场进行播撒草籽并设置拦挡土袋, 对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：表土剥离5403m³、播撒草籽0.107hm²，拦挡土袋127m³，土壤损毁监测102点次。

第二年度（2020.11-2021.10）：主要对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：土壤损毁监测102点次。

第三年度（2021.11-2022.10）：主要对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：土壤损毁监测102点次。

第四年度（2022.11-2023.10）：主要对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：土壤损毁监测102点次。

第五年度（2023.11-2024.10）：主要对复垦区进行土壤损毁监测。

工程量：土壤损毁监测102点次。

表 6-6 第一阶段年度复垦工作计划安排表

年份	复垦场地	主要工程措施	工程量
2019.11-2020.10	表土堆放区	播撒草籽	0.107hm ²
		拦挡土袋	127m ³
	复垦区	表土剥离	4520m ³
		土壤损毁监测	102
2020.11-2021.10	复垦区	土壤损毁监测	102
2021.11-2022.10	复垦区	土壤损毁监测	102
2022.11-2023.10	复垦区	土壤损毁监测	102
2023.11-2024.10	复垦区	土壤损毁监测	102

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 编制原则

1、合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估（概）算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估（概）算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）经费估算依据

- 1、《方案》的工程量统计表；
- 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》（TD/T1031.1-2011）；
- 4、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令592号，2011年3月）；
- 5、《土地复垦条例实施办法》2013年3月1日实施；
- 6、河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80号）；
- 7、河南省住房与城乡建设厅关于调增房屋建筑与市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）（豫建设标〔2016〕47号）；
- 8、国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 9、《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编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 10、《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境恢复治理保证金建立矿山地质环境恢复基金的通知》（豫财环〔2017〕111号）；
- 11、《河南省建筑工程标准定额站发布2018年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定〔2018〕18号）；
- 12、国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知（国发〔2017〕29号）。
- 13、《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）。
- 14、《三门峡工程造价信息》2018年第3期。

（三）矿山地质环境保护治理与土地复垦的经费构成

1、矿山地质环境保护治理费用构成

矿山地质环境保护治理费用由工程施工费（含监测费）、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费（基本预备费、风险金）组成。详见图7-1。

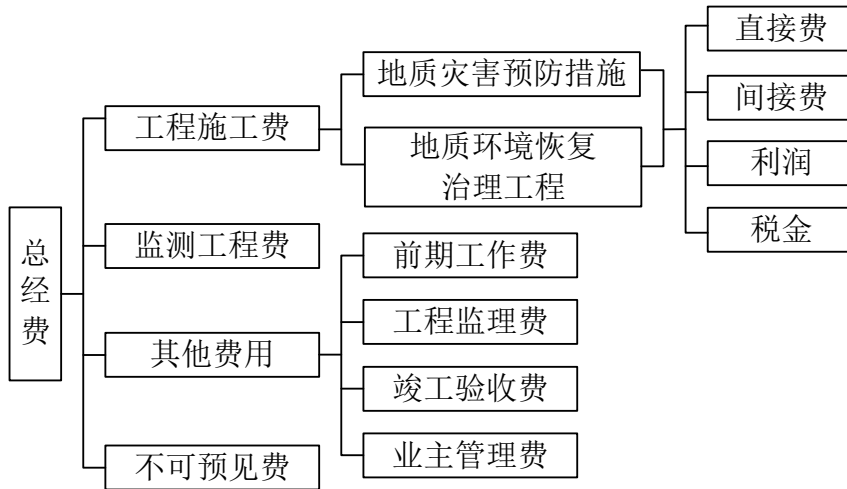


图 7-1 矿山地质环境保护治理费用构成

2、矿山土地复垦费用构成

本方案土地复垦费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、工程建设其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）组成，费用构成见图 7-2。

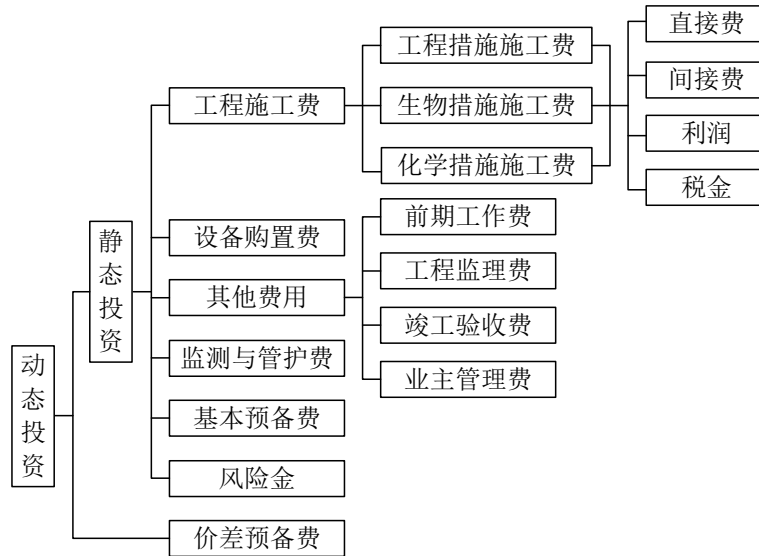


图 7-2 矿山土地复垦费用构成

（四）经费估算编制方法说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

包括直接工程费和措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

根据河南省建筑工程标准定额站文件《河南省建筑工程标准定额站发布2018年1-6月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》（豫建标定[2018]18号）规定，甲类工取141元/工日，乙类工取92元/工日。

材料费= Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料概算价格按《南阳工程造价信息》2018年第3期价格计算。

施工机械使用费= Σ 分项工程量×分项工程定额机械费。

2) 措施费

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

参照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）和《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47号），计算基础除安装工程的临时措施费为人工费外，其余的措施费均为直接工程费，费率标准如下：

表7-1 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	合计
1	土方工程	2%	1%	0.7%	0.2%+0.54%	5.73%
2	石方工程	2%	1%	0.7%	0.2%+0.54%	5.73%
3	砌体工程	2%	1%	0.7%	0.2%+1.83%	5.73%
4	混凝土工程	3%	1%	0.7%	0.2%+1.83%	6.73%
5	农用井工程	3%	1%	0.7%	0.2%+1.83%	6.73%
6	其他工程	2%	1%	0.7%	0.2%+0.81%	4.71%
7	安装工程	20%	1%	1.0%	0.3%+1.22%	23.52%

(2) 间接费

由规费和企业管理费组成。根据《河南省国土资源厅办公室转发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渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将“城市建设维护费”、“教育费附

加”及“地方教育费附加”调整到企业管理费中。根据工程性质不同。间接费费率见表 7-2。

表7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.45%
2	石方工程	直接费	6.45%
3	砌体工程	直接费	5.45%
4	混凝土工程	直接费	6.45%
5	农用井工程	直接费	8.45%
6	其他工程	直接费	5.45%
7	安装工程	人工费	65.45%

(3) 利润

按直接费与间接费之和的 3%计算。

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率,包含营业税、城市维护建设税和教育附加税,根据住房和城乡建设部办公厅《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函[2019]193号),税率按 9%计列。

2、设备购置费

以租赁为主,不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中,不再另外单列。

3、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管管理费组成。

(1) 前期工作费

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》,土地复垦前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。矿山地质环境保护治理工程前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费等。

1) 土地清查费

土地清查费按不超过工程施工费的 0.50%计算。计算公式为:

$$\text{土地清查费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} (0.50\%)$$

2) 项目可行性研究费

项目可行性研究费以施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，具体见表 7-3。

表 7-3 可行性研究费取费表

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.121% 计取	

本项目工程施工费和设备费之和小于 500 万元，确定项目可行性研究费费率取值为 1%。计算公式为：

$$\text{项目可行性研究费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times \text{费率} (1\%)$$

3) 项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），本项目勘测费费率按 1.65% 计取。计算公式为：

$$\text{项目勘测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率} (1.65\%)$$

4) 项目设计及预算编制费，以施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定，具体见表 7-4。

表 7-4 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计及预算编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107% 计取	

本项目工程施工费和设备购置费之和小于 500 万元，确定项目设计及预算编制费费率按 2.8% 计取。计算公式为：

项目设计及预算编制费=（工程施工费+设备购置费）×费率（2.8%）

5) 项目招标代理费按施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进率计算按表 7-5。

表 7-5 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) ×0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) ×0.2%=15

本项目工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元，确定目招标代理费费率按 0.5%计取。计算公式为：

项目招标代理费=（工程施工费+设备购置费）×费率（0.5%）

前期工作费费率计取情况见表 7-6。

表 7-6 前期工作费费率表

序号	费用类别	计算基数	费率 (%)	备注
1	土地清查费	工程施工费	0.50	
2	项目可行性研究费	工程施工费+设备购置费	1.00	
3	项目勘测费	工程施工费	1.65	
4	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费	2.80	
5	项目招标代理费	工程施工费+设备购置费	0.50	

(2) 工程监理费

依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费计算基数为工程施工费与设备购置费之和。

以工程施工费与设备购置费之和为计算基数，采用分档定额计算方式，采用内插法计算。各区间按内插法确定见表 7-7。

表 7-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085
12	计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085%计取	

本项目工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元，工程监理费取费率为 2.40%。计算公式为：

$$\text{工程监理费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times \text{费率} (2.40\%)$$

(3) 竣工验收收费

土地复垦竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费。本方案工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元。

矿山地质环境保护治理工程竣工验收收费包括工程复核费、项目工程验收费和项目决算编制与审计费。本方案工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元。

依据预算定额标准，竣工验收各项费用均以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。具体税率见表 7-8 至 7-12。

表7-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$

表7-9 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$

表7-10 项目决算编制和审计费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制和审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$

表7-11 整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$

表7-12 标识设定费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$

因本方案工程施工费与设备购置费之和小于 500 万元, 竣工验收费率见表 7-13。

表 7-13 竣工验收费率表

费用类别	计算基数	竣工验收费率 (%)
工程复核费	工程施工费+设备购置费	0.70
项目工程验收费	工程施工费+设备购置费	1.40
项目决算编制与审计费	工程施工费+设备购置费	1.00
整理后土地重估与登记费	工程施工费+设备购置费	0.65
标识设定费	工程施工费+设备购置费	0.11

(4) 业主管理费

管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，业主管理费费率标准见表 7-14。

表7-14 业主管理费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.81\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$

本方案工程施工费小于 500 万元, 计费基数为工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和, 费率取 2.8%。

4、监测与管护费

(1) 矿山地质环境保护治理工程监测费

矿山地质环境保护治理工程监测费主要指地质灾害监测费用。地质灾害监测主要采用专业人员人工观察方法, 雨季适当增加监测次数, 每次监测费用参照当地市场价格, 按 1 个工日计算。

表 7-15 地质环境保护治理工程监测费单价表

监测项目	单位	单价
泥石流监测	元/次	200
采空塌陷、地裂缝监测	元/次	200
含水层监测	元/次	200
水土环境污染	元/次	200

(2) 土地复垦监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中,由于其崩塌的破坏程度难以预测,为了能及时掌握实际情况,调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而布设监测点,用来监测崩塌的破坏程度,确保复垦工作顺利进行所发生的费用。监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数等具体确定。监测费为监测单价与监测次数的乘积,土地复垦植被监测单价为 200 元/次。土地损毁监测单价为 200 元/次。

2) 管护费

植物养护单价参照水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号)定额幼林抚育 08137 计算。为计算方便,根据每株占地面积,将定额单位由每公顷变更为 100 株次。

5、基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。本方案土地复垦基本预备费均按工程施工费、设备费与其他费用之和的 3%计取。

6、不可预见费(仅适用于矿山地质环境保护治理工程)

不可预见费,指为解决在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用,按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的 3%计取。

7、风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的矿山地质环境保护治理和土地复垦过程中可能发生风险的备用金。根据《国土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)文件,风险金按工程施工费的 3%计取。

8、价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括:人工、材料、施工机械的价差费,建筑安装工程费及工程建设其他费用调整,利率、汇率调整等增加的费用。

考虑经济发展及物价波动等因素,应根据静态投资及复垦工作安排进行价差预备费计算。

依据国家统计局发布的近十年价格指数统计数据，取其平均值作为 r 的取值，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n （万元）；则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公示 7-1})$$

式中： r ——物价指数，取 5.5%； n ——施工年度。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据前述矿山地质环境保护与恢复治理工程部署与矿山地质环境监测工程部署，总工程量见表 7-16，说明：由于工业场地垃圾清运工程可直接用于井筒回填，工作量发生重复，所以垃圾清运不再单独计工程量。

表 7-16 矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

类别	工程或费用名称	单位	工程量	备注
防治工程	警示牌	个	8 个	
	地裂缝充填	m^3	4384	
	基槽开挖（挡土墙）	m^3	348.75	
	浆砌石（挡土墙）	m^3	782.00	
	基槽开挖（排水渠）	m^3	212.85	
	修建排水渠	m^3	135.45	
	开挖排水沟	m^3	17.28	
	井筒回填	m^3	9393.6	
	井口封堵	m^3	630.72	
	建筑物拆除	m^3	1701.00	
	垃圾清运	m^3	844.48	
	拦挡网工程	m^2	2400	
监测工程	泥石流监测	点次	880	
	采空塌陷、地裂缝监测工程	点次	330	
	含水层监测	点次	440	
	水土污染监测	点次	264	

2、投资估算

经估算，本方案矿山地质环境保护治理总费用为 179.39 万元，其中工程施工费 118.45 万元。矿山地质环境保护治理投资估算见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境保护治理投资估算表

序号	项目名称	预算金额（元）	所占比例（%）
一	工程施工费	1184491.96	70.23
二	设备购置费	0.00	0.00
三	监测费	382800.00	16.13
四	前期费用	52709.89	3.13

五	预备费	75600.20	4.49
六	业主管理费	33165.77	2.16
七	竣工验收费	36719.25	2.18
八	工程监理费	28427.81	1.69
九	预算总费用	1793914.88	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

卢氏县蔡家锂矿矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表见表 7-18，监测费用见表 7-19，其他费用见表 7-20，基本预备费见表 7-21。

表 7-18 矿山地质环境保护治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)
1		警示牌	个	8	84.33	674.64
2		挡墙				
2.1		挡土墙				
	30026	浆砌块石 (挡土墙)	m ³	782.00	352.28	275482.96
	10069	人工挖基坑IV类土 (深度 2m 以内)	m ³	318.75	52.62	16772.63
3		排水				
3.1		排水渠				
	30028	浆砌块石 (排水渠)	m ³	135.45	413.62	56024.83
	10077	人工挖沟渠IV类土 (上口宽 4m 以内)	m ³	212.85	56.70	12068.60
3.2		排水沟				
	10234	小型挖掘机挖沟渠土方 (I、II类土)	m ³	17.28	10.12	174.87
4		回填				
4.1		地裂缝填充				
	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距 0-0.5km 自卸汽车 载重量 3.5t	m ³	4384	29.96	131344.64
4.2		井筒充填				
	20282	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距 0-0.5km 自卸汽车 载重量 3.5t	m ³	9393.6	29.96	281432.26
4.3		井筒封闭				
	30024	浆砌块石	m ³	630.72	356.56	224889.52
5		建 (构) 筑物拆除				
	100119	房屋拆除 (机械拆除)	m ²	1701.00	22.65	38527.65
6		垃圾清运				

	20283	垃圾清运 (0.5-1km)	m ³	844.48	32.09	27099.36
7		其他				
		拦挡网工程	m ²	2400.00	50.00	120000
合计						1184491.96

表 7-19 矿山地质环境保护治理监测费估算表

序号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	泥石流监测	点·次	880	200	176000
2	地面塌陷、地裂缝监测	点·次	330	200	66000
3	含水层监测	点·次	440	200	88000
4	水土污染监测	点·次	264	200	52800
合计					382800

表 7-20 矿山地质环境保护治理其他费用估算表

序号	名称	计算基数 (元)	费率	费用 (元)	所占比例 (%)
一	前期工作费			52709.89	34.16
1	项目勘测费	1184491.96	1.65%	19544.12	12.66
2	项目设计与预算编制费	1184491.96	2.80%	33165.77	21.49
二	工程监理费	1184491.96	2.40%	28427.81	18.42
三	竣工验收费			36719.25	23.79
1	工程复核费	1184491.96	0.70%	8291.44	5.37
2	项目工程验收费	1184491.96	1.40%	16582.89	10.75
3	项目决算编制与审计费	1184491.96	1.00%	11844.92	7.68
四	业主管理费	1184491.96	2.80%	33165.77	23.63
合计				151022.72	100.00

表 7-21 矿山地质环境保护治理基本预备费估算表

名称	计算基数	费率 (%)	合价	所占比例 (%)
基本预备费	1335514.68	3.00	40065.44	53
风险金	1184491.96	3.00	35534.76	47
合计		100.00	75600.20	100

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据前述土地复垦工程量测算结果，该项目土地复垦工程量见表 7-22。

表 7-22 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目	计量单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	土壤剥离工程			
1.1.1	表土剥离	m ³	5403	
1.1.2	覆土	m ³	5031.75	
1.2	土地平整工程			
1.2.1	土地平整	m ²	5200	
1.2.2	土地翻耕	hm ²	0.107	
2	植被重建工程			
2.1	林草恢复工程			
2.1.1	栽植柞栎木	株	4435	
2.1.2	撒播草籽	hm ²	0.734	
3	监测与管护工程			
3.1	监测工程			
3.1.1	土地损毁监测	个样	1122	
3.1.4	复垦效果监测	点次	9	
3.2	管护工程			
3.2.1	苗木养护	株次	53220	
3.2.2	土壤培肥	hm ²	0.379	
4	其他工程			
4.1	路床压实	m ²	5852	
4.2	泥结碎石路面	m ²	5016	
4.3	拦挡土袋	m ³	127	

2、投资估算

经估算，本方案复垦工作预算动态总费用为119.67万元，静态投资费用75.98万元，价差预备费43.69万元。土地复垦单位面积静态投资为5721.88元/亩，单位面积动态投资为9011.70元/亩。土地复垦投资估算见表7-23。

表 7-23 土地复垦投资估算总表

序号	项目名称	预算金额（元）	所占比例（%）
一	工程施工费	382540.85	42.41
二	设备购置费		
三	复垦监测与管护费	297171.60	21.03
四	前期费用	20848.46	2.31
五	工程监理费	9180.98	1.02
六	竣工验收费	14766.08	1.64
七	业主管理费	10711.14	1.33
八	预备费	13141.43	2.73
九	价差预备费	436872	27.54
十	静态总投资	759836.77	
十一	动态总投资	1196708.77	100.00

（二） 单项工程量与投资估算

河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山土地复垦工程单项预算见下表：

- 1、土地复垦工程施工单价汇总表 7-24；
- 2、土地复垦工程措施估算见表 7-25；
- 3、土地复垦其他费用估算见表 7-26；
- 4、土地复垦动态投资估算见表 7-27；
- 5、土地复垦监测与管护费估算见表 7-28；
- 6、土地复垦基本预备费与风险金估算见表 7-29。

表7-24 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费		间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1		土壤重构工程								
1.1		土壤剥离工程								
1.1.1		表土剥离								
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输, 运距	100m ³	980.66	56.19	56.51	32.80	159.03	115.67	1400.86
1.1.2		表土回覆								
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输, 运距	100m ³	980.66	56.19	56.51	32.80	159.03	115.67	1400.86
1.2		土地平整工程								
		土地平整								
	10331	平整工程	100m ²	120.32	6.91	6.95	4.03	22.00	14.45	174.96
1.2.2		土地翻耕								
	10090	土地翻耕III类土	hm ²	1554.84	89.09	89.59	52.01	130.63	172.45	2088.61
2		植被重构工程								
2.1		林草恢复工程								
2.1.1		栽植桦栎木								
	90019	栽植乔木(裸根) 土球直径 200mm 以内	100 株	955.94	54.78	55.08	31.97	714.00	163.06	1974.83
2.1.2		播撒草籽(狗牙根儿)								
	90030	播撒草籽(不覆土)	hm ²	4218.21	241.70	243.07	141.09		435.97	5280.04
3		道路工程								
	80001	路床压式	1000m ²	1575.67	90.29	90.79	52.70	224.50	183.06	2217.01
	80027	泥结碎石路面	1000m ²	17415.51	997.91	1003.53	582.51	1070.10	1896.26	22965.82

表 7-25 土地复垦工程措施估算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价 (元)
1		土壤重构工程				
1.1		土壤剥覆工程				
1.1.1		表土剥离				
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车类土, 运距≤0.5km	m ³	5403	14.01	75696.03
1.1.2		表土回覆				
	10210	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车类土, 运距≤0.5km	m ³	5031.75	14.01	70494.82
1.2		土地平整工程				
1.2.1		土地平整				
	10331	平地机平Ⅲ类土	m ²	5200	1.75	9100.00
1.2.2		土地翻耕				
	10090	土地翻耕Ⅲ类土	hm ²	0.107	2088.61	223.48
2		植被重建工程				
2.1		林草恢复工程				
2.1.1		栽植乔木(桦栎木)				
	90019	栽植乔木(裸根)胸径20mm以内	株	4435	19.75	87591.25
2.1.2		播撒草籽(狗牙根儿)				
	90030	撒播草籽(不覆土)	hm ²	0.734	5280.04	3875.55
3		其他程				
3.1	80001	路床压实	m ²	5852	2.22	12991.44
3.2	80027	泥结碎石路面	m ²	5016	22.97	115217.52
3.3	10085	拦挡土袋	m ³	127	57.88	7350.76
合计						382540.85

表 7-26 土地复垦其他费用估算表

序号	名称	计算基数(元)	费率	费用(元)	所占比例(%)
一	前期工作费			20848.46	36.73
1	土地与生态现状调查费	382540.85	0.50%	1912.70	3.37
2	项目勘测费	382540.85	1.65%	6311.92	11.12
3	项目设计与预算编制费	382540.85	2.80%	10711.14	18.87
4	招标代理费	382540.85	0.50%	1912.70	3.37
二	工程监理费	382540.85	2.40%	9180.98	16.17
三	竣工验收费			14766.08	26.01
1	工程复核费	382540.85	0.70%	2677.79	4.72
2	项目工程验收费	382540.85	1.40%	5355.57	9.44
3	项目决算编制与审计费	382540.85	1.00%	3825.41	6.74
4	整理后土地评估与登记费	382540.85	0.65%	2486.52	4.38
5	标记设定费	382540.85	0.11%	420.79	0.74
四	业主管理费	382540.85	2.80%	10711.14	21.08
合计				55506.66	100.00

表 7-27 土地复垦动态投资估算表

单位：元

序号	阶段	年份	静态投资	差额预备费	动态投资
1	第一阶段	2019.11-2020.10	120011.81	0	120011.81
2		2020.11-2021.10	20400	1122	21522
3		2021.11-2022.10	20400	2244	22644
4		2022.11-2023.10	20400	3468	23868
5		2023.11-2024.10	20400	4896	25296
6	第二阶段	2024.11-2025.10	20400	6324	26724
7		2025.11-2026.10	20400	7752	28152
8		2026.11-2027.10	20400	9180	29580
9		2027.11-2028.10	20400	10812	31212
10		2028.11-2029.10	20400	12648	33048
11	第三阶段	2029.11-2030.10	20400	14484	34884
12		2030.11-2031.10	363053.36	290442.69	653496.05
13		2031.11-2032.10	24257.20	21831.48	46088.68
14		2032.11-2033.10	24257.20	24499.77	48756.97
15		2033.11-2034.10	24257.20	27168.06	51425.26
合计			759836.77	436872	1196708.77

表 7-28 土地复垦监测与管护费估算表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	监测费				
1	土地损毁监测	个样	1122	200	224400.00
2	复垦效果监测	点次	9	200	1800.00
二	管护费				
1	苗木养护	株次	53220	1.28	68121.60
2	土壤培肥	hm ²	0.95	3000	2850.00
合计					297171.60

表 7-29 土地复垦基本预备费与风险金估算表

名称	计算基数	费率（%）	合价	所占比例（%）
基本预备费	438047.51	3.00	13141.43	53.45
风险金	382540.85	3.00	11476.23	46.55
合计			24617.66	100

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用合计 299.06 万元，其中矿山地质环境保护与恢复治理工程总投资为 179.39 万元；土地复垦（复垦为旱地、有林地、农村道路）动态投资为 119.67 万元，静态投资费用 75.98 万元，价差预备费 43.69 万元。土地复垦单位面积静态投资为 5721.88 元/亩，单位面积动态投资为 9011.70 元/亩。

（二）近期年度经费安排

1、矿山地质环境保护与恢复治理

根据矿山恢复治理工程量测算与工程实施费估算，每一年矿山地质环境保护与恢复治理工程投资见表 7-30。

表 7-30 每年度矿山地质环境保护与恢复治理工程投资

阶段	位置	主要工程措施	工程量	费用（元）	阶段投资（元）
2019.11-2020.10	一、二、三采区预测塌陷区	警示牌	8 个	674.64	447730.23
		拦挡网工程	2400m ²	120000	
	一、二、三采区废石场	基础开挖（挡墙）	318.75m ³	16772.63	
		修建挡墙	782.00m ³	275482.96	
	评估区	泥石流监测	80 点·次	16000	
		采空区、地裂缝监测	30 点·次	6000	
		含水层监测	40 点·次	8000	
水土污染监测		24 点·次	4800		
2020.11-2021.10	一、二、三采区废石场	基础开挖（排水渠）	212.85m ³	12068.50	103068.20
		修建排水渠	135.45m ³	56024.83	
	表土堆放区	排水沟开挖	17.28m ³	174.87	
	评估区	泥石流监测	80 点·次	16000	
		采空区、地裂缝监测	30 点·次	6000	
		含水层监测	40 点·次	8000	
水土污染监测		24 点·次	4800		
2021.11-2030.10	评估区	泥石流监测	720 点·次	144000	313200.00
		采空区、地裂缝监测	270 点·次	54000	
		含水层监测	360 点·次	72000	
		水土污染监测	216 点·次	43200	
2030.11-2031.10	一、二、三采区预测塌陷区	地裂缝充填	4384m ³	131344.64	703293.43
	工业场地	井筒回填	9393.60m ³	281432.26	
		井口封堵	630.72m ³	224889.52	
		建筑物拆除	1701.00m ²	38527.65	
		垃圾清运	844.48m ³	27099.36	

2、土地复垦

（1）根据前五年土地复垦工程量测算与工程实施费估算，估算前五年的土地复垦投资见表 7-31。

表 7-31 前五年土地复垦工程投资

年份	复垦场地	主要工程措施	工程量	费用（元）	年度费用（元）
2019.11-2020.10	表土堆放区	播撒草籽	0.107hm ²	564.96	104011.75
		拦挡土袋	127m ³	7350.76	
	复垦区	表土剥离	4520m ³	75696.03	
		土地损毁监测	102	20400	
2020.11-2021.10	复垦区	土地损毁监测	102	20400	20400
2021.11-2022.10	复垦区	土地损毁监测	102	20400	20400
2022.11-2023.10	复垦区	土地损毁监测	102	20400	20400
2023.11-2024.10	复垦区	土地损毁监测	102	20400	20400

表 7-32 各复垦单元复垦时间表

评价单元		面积 (hm ²)	最终复垦方向	复垦时间
评价单元编号	场地			
1	预测塌陷区	7.64	旱地、有林地	2030.11-2031.10
2	废石场	0.142	有林地	2030.11-2031.10
3	工业场地	0.378	有林地	2030.11-2031.10
4	表土堆放区	0.107	有林地	2030.11-2031.10
5	矿山道路	8.853	农村道路	2030.11-2031.10

(2) 费用安排

本《方案》服务年限为 15.0 年，复垦责任范围面积 8.853hm²，土地复垦（复垦为旱地、有林地、农村道路）动态投资为 119.67 万元，静态投资费用 75.98 万元，价差预备费 43.69 万元。土地复垦单位面积静态投资为 5721.88 元/亩，单位面积动态投资为 9011.70 元/亩。

该矿山总服务年限 9.66 年，故资金须在 2027 年 10 月（第 8 个年度）前预存完毕。依据《土地复垦条例实施办法》中对土地复垦费用预存的规定“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦（静态投资）费用总金额的 20%。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。”因此，第一次预存复垦资金不可低于 15.20 万元，且需“在生产结束前一年预存完毕”，各阶段提取额度富余同时在阶段提取和使用，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整，将土地复垦资金列入当年生产成本，见表 7-33。

表 7-33 土地复垦费用安排表

序号	年份	产量 (t)	单位产量或投资复垦费用预存	年度复垦费用预存
1	2019.11-2020.10	30.0×10 ⁴		15.20
2	2020.11-2021.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
3	2021.11-2022.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
4	2022.11-2023.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
5	2023.11-2024.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
6	2024.11-2025.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
7	2025.11-2026.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.92
8	2026.11-2027.10	30.0×10 ⁴	0.50	14.95
合计				119.67

各阶段预存额度富余，在完成阶段复垦目标后，账户中资金有剩余的，充抵下一阶段应预存额度。同时在阶段预存和使用时，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。

(三) 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

- (1) 材料预算价格见表 7-34;
- (2) 主要材料价差见表 7-35;
- (3) 机械台班预算单价计算见表 7-36;
- (4) 混凝土与砂浆单价计算见表 7-37;
- (5) 单价分析见表 7-38。

表 7-34 材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	中(粗)砂	m ³	100	综合单价
2	块石	m ³	117.78	
3	桉栎木	株	12	
5	爬山虎	株	2	
6	草籽	kg	66	
7	汽油(93#)	kg	7	
8	柴油(0#)	kg	6.5	
9	有机肥	kg	3	综合单价
10	水泥	kg	0.45	
11	碎石	m ³	70	
12	水	m ³	3.75	
13	施工用电	kw·h	0.7355	定价

表 7-35 主要材料价差表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	限价(元)	只计取税金价差(元)
1	中(粗)砂	m ³	100	70	30
2	汽油(92#)	kg	7	4	3
3	柴油(0#)	kg	6.5	4	2.5
4	水泥	kg	0.45	0.30	0.15
5	块石	m ³	117.78	60	57.78
6	树苗	株	12	5	7

表 7-36 机械台班预算单价计算表

序号	编号	机械名称	机型规格	一类费用 (元)	二类费用(元)						合计 (元/台班)
					人工		汽油/柴油		电		
					141	元/日	4	元/kg	0.7355	元/kwh	
					数量	费用	数量	费用	数量	费用	
1	1004	单斗挖掘	电容斗容 1m ³	363.32	2	282.00	72	288			933.32
2	1007	机	液压斗容 0.25m ³	134.4	2	282.00	20.5	82			498.40
3	1018	推土机	功率 59kw	89.04	2	282.00	44	176			547.04
4	1020		功率 74kw	224.08	2	282.00	55	220			726.08
5	1026	拖拉机	履带式功率 59kw	77.74	2	282.00	55	220			579.74
6	1037	平地机	自行式 118 kw	364.79	2	282.00	88	352			998.79
7	1044	压路机	重量 (8-10t)	71.43	2	282.00	27	108			461.43
8	1045		重量 (12-15t)	80.23	2	282.00	31	124			486.23
9	1056	犁	三铧	11.26							11.26
10	3012	砂浆搅拌机	出料 (0.2m ³)	17.52	1	141.00			28	20.594	179.77
11	4010	自卸汽车	汽油型载重量 3.5t	86.23	1.33	187.53	36	144			417.76
12	4011		柴油型载重量 5t	100.24	1.33	187.53	39	156			443.77
13	4013		柴油型载重量 10t	236.81	2	282.00	53	212			730.81
14	4040	双胶轮车		3.15							3.15

表 7-37 混凝土与砂浆单价计算表

编号	强度等级	水泥		砂		碎石		水		单价(元/m ³)
		kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M10 水泥砂浆	305	0.3	1.1	70			0.183	3.75	169.19
2	C20 混凝土	321	0.3	0.54	70	0.72	60	0.17	3.75	177.94

表 7-38 单价分析表

定额名称：人工挖沟渠IV类土（上口宽 4m 以内）

定额编号：10077

定额单位：100m³

工作内容：挖土、清理、修边底。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				4780.61	
(一)	直接工程费				4521.53	
1	人工费				4356.00	
	甲类工	工日	2.90	90.00	261.00	
	乙类工	工日	54.60	75.00	4095.00	
2	其他费用	%	3.80	4356.00	165.53	
(二)	措施费	%	5.73	4521.53	259.08	
二	间接费	%	5.45	4780.61	260.54	
三	利润	%	3.00	5041.15	151.23	
四	材料差价					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	5192.38	467.31	
合计					5659.69	

定额名称：撒播草籽（无需覆土）

定额编号：90030

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费				4459.91	
(一)	直接工程费				4218.21	
1	人工费				175.50	
	甲类工	工日	0.2	90.00	18.00	
	乙类工	工日	2.1	75.00	157.50	
2	材料费				3960.00	
	狗牙根儿种籽	Kg	60	66	3960.00	
3	机械费					
2	其他费用	%	2	4135.5	82.71	
(二)	措施费	%	5.73	4218.21	241.70	
二	间接费	%	5.45	4459.91	243.07	
三	利润	%	3.00	4702.98	141.09	
四	材料差价					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	4844.07	435.97	
合计					5280.04	

定额名称：1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输 运距 0-0.5km 自卸汽车 载重量 3.5t

定额编号：20282

定额单位：100m³

工作内容：装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2031.33	
(一)	直接工程费				1921.24	
1	人工费				196.50	
	甲类工	工日	0.10	90.00	9.00	
	乙类工	工日	2.50	75.00	187.50	
2	机械费				1674.23	
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	66	39.60	
	自卸汽车汽油型 载重量 3.5t	台班	3.52	417.76	1470.52	
	推土机功率 59kw	台班	0.30	547.04	164.11	
3	其他费用	%	2.70	1870.73	50.51	
(二)	措施费	%	5.73	1921.24	110.09	
二	间接费	%	6.45	2031.33	131.02	
三	利润	%	3.00	2162.35	64.87	
四	材料差价				521.16	
	柴油	Kg	56.40	2.5	141.00	
	汽油	Kg	126.72	3.0	380.16	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	2748.38	247.35	
合计					2995.73	

定额名称：砂浆拌制（机械拌制）

定额编号：30089

定额单位：100m³

工作内容：配运水泥、细骨料，投料、加水、加外加剂、搅拌、出料、清洗等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				3671.55	
(一)	直接工程费				3671.55	
1	人工费				3601.50	
	甲类工	工日	14.10	90.00	1269.00	
	乙类工	工日	31.10	75.00	2332.50	
2	机械费				70.05	
3	其他费用	%	1.00	7004.68	70.05	
合计					3671.55	

定额名称：人工挖基坑

定额编号：10069

定额单位：100m³

工作内容：挖土、清理、修底。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				4444.35	
(一)	直接工程费				4203.49	
1	人工费				4113.00	
	甲类工	工日	2.70	90.00	243.00	
	乙类工	工日	51.60	75.00	3870.00	
2	机械费					
3	其他费用	%	2.20	4113.00	90.49	
(二)	措施费	%	5.73	4203.49	240.86	
二	间接费	%	5.45	4444.35	242.22	
三	利润	%	3.00	4686.57	140.60	
四	材料差价					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	4827.17	434.45	
合计					5261.62	

定额名称：平地机平III类土

定额编号：10331

定额单位：100m²

试用范围：建基面平土和一般平土。

工作内容：推平土料。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				127.53	
(一)	直接工程费				120.62	
1	人工费				15.00	
	乙类工	工日	0.20	75.00	15.00	
2	材料费					
3	机械费					
	自行式平地机 118kw	台班	0.10	998.79	99.88	
4	其他费用	%	5.00	114.88	5.74	
(二)	措施费	%	5.73	120.62	6.91	
二	间接费	%	5.45	127.53	6.95	
三	利润	%	3.00	134.48	4.03	
四	材料差价				22.00	
	柴油	Kg	8.80	2.5	22.00	
五	未计价材料费				14.45	
六	税金	%	9.00	160.51	14.45	
合计					174.96	

定额名称：小型挖掘机挖沟渠土方（I、II类土）

定额编号：10234

定额单位：100m³

工作内容：机械挖土、人工修边、修底。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				814.17	
(一)	直接工程费				770.05	
1	人工费				447.00	
	甲类工	工日	0.80	90.00	72.00	
	乙类工	工日	5.00	75.00	375.00	
2	机械费				319.22	
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.41	498.40	204.34	
	推土机 功率 59kw	台班	0.21	547.04	114.88	
3	其他费用	%	0.50	766.22	3.83	
(二)	措施费	%	5.73	770.05	44.12	
二	间接费	%	5.45	814.17	44.37	
三	利润	%	3.00	858.54	25.76	
四	材料差价					
	柴油	Kg	17.65	2.5	44.13	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	928.43	83.56	
	合计				1011.99	

定额名称：土地翻耕III类土

定额编号：10090

定额单位：hm²

试用范围：新增耕地。

工作内容：松土、清除杂物。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1643.93	
(一)	直接工程费				1554.84	
1	人工费				978.00	
	甲类工	工日	0.70	90.00	63.00	
	乙类工	工日	12.20	75.00	915.00	
2	机械费				561.45	
	拖拉机 59kw	台班	0.95	579.74	550.75	
	三铧犁	台班	0.95	11.26	10.70	
3	其他费用	%	1.00	1539.45	15.39	
(二)	措施费	%	5.73	1554.84	89.09	
二	间接费	%	5.45	1643.93	89.59	
三	利润	%	3.00	1733.52	52.01	
四	材料差价					
	柴油	Kg	52.25	2.5	130.63	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	1916.16	172.45	
	合计				2088.61	

定额名称：1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运输，运距≤0.5km

定额编号：10210

定额单位：100m³

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1036.85	
(一)	直接工程费				980.66	
1	人工费				76.50	
	甲类工	工日	0.10	90.00	9.00	
	乙类工	工日	0.90	75.00	67.50	
2	机械费				857.46	
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.22	933.32	205.33	
	推土机 59kw	台班	0.11	547.04	60.17	
	自卸汽车 10t	台班	0.81	730.81	591.96	
3	其他费用	%	5.00	933.96	46.70	
(二)	措施费	%	5.73	980.66	56.19	
二	间接费	%	5.45	1036.85	56.51	
三	利润	%	3.00	1093.36	32.80	
四	材料差价					
	柴油	Kg	63.61	2.5	159.03	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	1285.19	115.67	
	合计				1400.86	

定额名称：浆砌石（排水渠）

定额编号：30028

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费					
(一)	直接工程费				25199.39	
1	人工费				10285.50	
	甲类工	工日	5.20	90.00	468.00	
	乙类工	工日	130.90	75.00	9817.50	
2	材料费				12427.03	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	35.15	169.19	5947.03	
3	其他费用	%	0.50	22712.53	113.56	
4	砂浆拌制	m ³	35.15	70.75	2486.86	
(二)	措施费	%	5.73	25199.39	1443.93	
二	间接费	%	5.45	26643.32	1452.06	
三	利润	%	3.00	28095.38	842.86	
四	材料差价				9008.45	
	块石	m ³	108.00	57.78	6240.24	
	水泥	m ³	10720.75	0.15	1608.11	
	沙	m ³	38.67	30.00	1160.10	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	37946.69	3415.20	
	合计				41361.89	

定额名称：浆砌石（挡墙）

定额编号：30026

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				24010.98	
(一)	直接工程费				22709.71	
1	人工费				7815.00	
	甲类工	工日	3.50	90.00	315.00	
	乙类工	工日	100.00	75.00	7500.00	
2	材料费				12342.43	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	34.65	169.19	5862.43	
3	其他费用	%	0.50	20157.43	100.79	
4	砂浆拌制	m ³	34.65	70.75	2451.49	
(二)	措施费	%	5.73	22709.71	1301.27	
二	间接费	%	5.45	24010.98	1308.60	
三	利润	%	3.00	25319.58	759.59	
四	材料价差					
	块石	m ³	108.00	57.78	6240.24	
五	未计价材料费	m ³				
六	税金	%	9.00	32319.41	2908.75	
	合计				35228.16	

定额名称：浆砌石（护底）

定额编号：30024

定额单位：100m³

工作内容：选石、修石、砌筑、勾缝等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				24372.56	
(一)	直接工程费				23051.70	
1	人工费				8035.50	
	甲类工	工日	3.70	90.00	333.00	
	乙类工	工日	102.70	75.00	7702.50	
2	材料费				12427.03	
	块石	m ³	108.00	60.00	6480.00	
	砂浆	m ³	35.15	169.19	5947.03	
3	其他费用	%	0.50	20462.53	102.31	
4	砂浆拌制	m ³	35.15	70.75	2486.86	
(二)	措施费	%	5.73	23051.70	1320.86	
二	间接费	%	5.45	24372.56	1328.30	
三	利润	%	3.00	25700.86	771.03	
四	材料价差					
	块石	m ³	108.00	57.78	6240.24	
五	未计价材料费	m ³				
六	税金	%	9.00	32712.13	2944.09	
	合计				35656.22	

定额名称：栽植灌木（桉栎木、裸根）

定额编号：90019

定额单位：100 株

工作内容：准备、放线、挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1010.72	
(一)	直接工程费				955.94	
1	人工费				129.00	
	甲类工	工日	0.10	90.00	9.00	
	乙类工	工日	1.60	75.00	120.00	
2	材料费				823.13	
	桉栎木	株	102.00	5.00	510.00	
	水	m ³	3.50	3.75	13.13	
	有机肥	Kg	100.00	3.00	300.00	
3	其他费用	%	0.40	952.13	3.81	
(二)	措施费	%	5.73	955.94	54.78	
二	间接费	%	5.45	1010.72	55.08	
三	利润	%	3.00	1065.80	31.97	
四	材料差价				714.00	
	桉栎木	株	102.00	7.00	714.00	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	1811.77	163.06	
	合计				1974.83	

定额名称：房屋拆除（机械拆除）

定额编号：100119

定额单位：100m²

适用范围：村镇平房、瓦房、井房等建筑物。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1723.80	
(一)	直接工程费				1630.38	
1	人工费				480.00	
	甲类工	工日	2.00	90.00	180.00	
	乙类工	工日	4.00	75.00	300.00	
2	机械费				1102.89	
	液压挖掘机(0.6m ³)	台班	1.36	810.95	1102.89	
3	其他费用	%	3.00	1582.89	47.49	
(二)	措施费	%	5.73	1630.38	93.42	
二	间接费	%	5.45	1723.80	93.95	
三	利润	%	3.00	1817.75	54.53	
四	材料差价					
	柴油	Kg	82.14	2.5	205.35	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	2077.63	186.99	
	合计				2264.62	

设置警示牌

定额单位：2 块

工作内容：警示牌制作、运输、安装。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费					
(一)	直接工程费					
1	人工费				90.00	
	甲类工	工日	1.00	90.00	90.00	
2	材料费				30.25	
	C20 混凝土	m ³	0.17	177.94	30.25	
(二)	措施费	%	6.93	120.25	8.33	
二	间接费	%	6.00	128.58	7.71	
三	利润	%	3.00	136.29	4.09	
四	材料差价				14.35	
	水泥	Kg	54.57	0.15	8.19	
	碎石	m ³	0.1224	50.33	6.16	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	154.73	13.93	
	合计				168.66	

定额名称：垃圾清运

定额编号：20283

定额单位：100m³

工作内容：垃圾清运（装、运输 0.5-1km）。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				2313.17	
(一)	直接工程费				2187.81	
1	人工费				196.50	
	甲类工	工日	0.1	90.00	9.00	
	乙类工	工日	2.5	75.00	187.50	
2	机械使用费				1940.03	
	单斗挖掘机 1m ³	台班	0.6	933.32	559.99	
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	547.04	164.11	
	自卸汽车 5t	台班	2.74	443.77	1215.93	
3	其他费用	%	2.4	2136.53	51.28	
(二)	措施费	%	5.73	2187.81	125.36	
二	间接费	%	6.45	2313.17	149.20	
三	利润	%	3	2462.37	73.87	
四	材料价差				408.15	
	柴油	kg	163.26	2.50	408.15	
五	未计价材料费					
	税金	%	9	2944.39	265.00	
	合计				3209.39	

定额名称：幼林抚育

定额编号：08137

定额单位：100 株次

工作内容：松土、除虫、浇水等。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				108.25	
(一)	直接工程费				102.38	
1	人工费				60.00	
	乙类工	工日	0.80	75.00	60.00	
2	材料费				37.5	
	水	m ³	10.00	3.75	37.5	
3	其他费用	%	5.00	97.50	4.88	
(二)	措施费	%	5.73	102.38	5.87	
二	间接费	%	5.45	108.25	5.90	
三	利润	%	3.00	114.15	3.42	
四	材料差价					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	117.57	10.58	
	合计				128.15	

定额名称：路床压实

定额编号：80001

定额单位：1000m²

工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1665.96	
(一)	直接工程费				1575.67	
1	人工费				274.50	
	甲类工	工日	0.30	90.00	27.00	
	乙类工	工日	3.30	75.00	247.50	
2	机械费				1285.57	
	内燃压路机 12t	台班	1.30	486.23	632.10	
	推土机 74kw	台班	0.90	726.08	653.47	
3	其他费用	%	1.00	1560.07	15.60	
(二)	措施费	%	5.73	1575.67	90.29	
二	间接费	%	5.45	1665.96	90.79	
三	利润	%	3.00	1756.75	52.70	
四	材料差价				224.50	
	柴油	kg	89.80	2.50	224.50	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	2033.95	183.06	
	合计				2217.01	

定额名称：编制袋装土围挡

定额编号：10085

定额单位：100m³

工作内容：筑土、压实、整修。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				4889.17	
(一)	直接工程费				4624.20	
1	人工费				3862.50	
	甲类工	工日	2.50	90.00	225.00	
	乙类工	工日	48.50	75.00	3637.50	
2	材料费				541.50	
	编织袋	个	1083.00	0.50	541.50	
3	其他费用	%	5.00	4404.00	220.20	
(二)	措施费	%	5.73	4624.20	264.97	
二	间接费	%	5.45	4889.17	266.46	
三	利润	%	3.00	5155.63	154.67	
四	材料差价					
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	5310.30	477.93	
	合计				5788.23	

定额名称：泥结碎石路面

定额编号：80027

定额单位：1000m²

工作内容：运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				18413.42	
(一)	直接工程费				17415.51	
1	人工费				4671.00	
	甲类工	工日	4.90	90.00	441.00	
	乙类工	工日	56.40	75.00	4230.00	
2	材料费				11148.30	
	水	m ³	32.00	3.75	120.00	
	中(粗)砂	m ³	28.79	70.00	2015.30	
	碎石	m ³	128.55	70.00	8998.50	
	黏土	m ³	2.90	5.00	14.50	
3	机械费				1171.44	
	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	461.43	572.17	
	自行式平地机 118kw	台班	0.60	998.79	599.27	
4	其他费用	%	2.50	16990.74	424.77	
(二)	措施费	%	5.73	17415.51	997.91	
二	间接费	%	5.45	18413.42	1003.53	
三	利润	%	3.00	19416.95	582.51	
四	材料差价				1070.10	
	柴油	kg	82.56	2.50	206.40	
	中(粗)砂	m ³	28.79	30.00	863.70	
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00	21069.56	1896.26	
	合计				22965.82	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

(一) 管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中。

——协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方国土部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同

时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合

作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

(一) 矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

1、矿山地质环境保护治理费用安排

卢氏县蔡家锂矿矿山地质环境保护与恢复治理预算金额共 179.39 万元，每年度费用预存方式为：第一年 44.77 万元；第二年 10.31 万元；第三年至第十一年每年 31.32 万元，第十二年 70.33 万元。

2、矿山地质环境保护治理资金保障措施

根据“谁破坏，谁治理”的原则，河南光宇矿业有限公司承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。该费用将按有关规定，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，计入生产成本。因此，资金是有保证的。该项资金将设基金账户，单独反映基金的提取情况。

(二) 土地复垦费用安排与资金保障措施

1、土地复垦费用安排

本方案服务年限确定为 15.0 年，自 2019 年 11 至 2034 年 10 月。依据估算结果，估算得卢氏县蔡家锂矿土地复垦（复垦为旱地、有林地、农村道路）动态投资为 119.67 万元；土地复垦静态投资费用 75.98 万元，价差预备费 43.69 万元。土地复垦单位面积静态投资为 5721.88 元/亩，单位面积动态投资为 9011.70 元/亩。

企业将从 2019 年 11 月开始预存复垦资金，逐年缴存，将土地复垦资金列入当年生产成本，分阶段缴存资金见表 7-30 土地复垦动态资金缴存计划表。各阶段缴存额度富余，在完成阶段复垦义务后，账户中资金有剩余的，充抵下一阶段应缴存额度。同时在阶段提取和使用，注意随着复垦年限的延长而产生的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

2、土地复垦资金保障措施

通过制定复垦资金预存、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

(1) 资金存放

河南光宇矿业有限公司、开户银行及县国土局间达成协议，在河南光宇矿业有限公司开户银行建立土地复垦资金专用帐户，制定约束措施敦促河南光宇矿业有限公司在每年的12月31日前将年度应计提土地复垦资金存入建立的土地复垦资金专用帐户，三方达成协议进行约束，河南光宇矿业有限公司若未履行义务，银行可采取冻结河南光宇矿业有限公司账户的措施敦促河南光宇矿业有限公司履行义务，若账户没有足额资金，开户银行应及时通知卢氏县自然资源局，若开户银行未履行职责，自然资源局有权要求银行承担相应的经济连带责任，自然资源局责令河南光宇矿业有限公司限期缴纳，逾期不缴纳的，处应缴纳土地复垦费1倍以上2倍以下的罚款，不得批准采矿许可证延续、变更、注销等措施敦促河南光宇矿业有限公司按时缴纳。

(2) 资金管理

河南光宇矿业有限公司缴纳的土地复垦费专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，卢氏县自然资源局有权加强对河南光宇矿业有限公司使用土地复垦费用的管理。土地复垦费资金的使用应由业主方向自然资源管理及有关部门提出申请，自然资源管理部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或者不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题，同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员进行施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，自然资源局有权要求开户银行依法或依照三方协议冻结专项账户资金，督促河南光宇矿业有限公司返还截留、挤占、挪用的资金。

四、监管保障

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县自然资源局报告当年复垦情况，并

将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源局等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

由卢氏县自然资源局和审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。自然资源局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益分析

（一）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。采取土地复垦工程后，不仅可以使矿区内耕地恢复原有生产力水平，还能够提高粮食产量和农民收入。可见，土地复垦对当地居民的经济效益是显著的。

（二）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建紧密结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人

工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

（三）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的耕地、林地可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，蔡家锂矿的合理复垦是关乎国计民生的大事，不仅对发展生产和锂矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

六、公众参与

土地复垦是一项系统工程，为保证土地复垦方案的可行性、切实保证决策的科学性，在进行该方案的编制过程中，编制单位开展了公众参与活动访问调查。重点调查了项目所在地的乡镇政府、村民委员会等部门以及村民，了解公众对土地复垦方案的态度、意见和要求，并将公众的有益意见和合理要求纳入到方案中。土地复垦公众参与从时间角度贯穿于方案编制过程、方案实施过程、竣工验收阶段以及复垦工程管护阶段。

（一）编制阶段公众参与

1、调查过程

（1）方案编制阶段的走访与问卷调查时间是 2019 年 5 月 20 日。

（2）调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。

（3）主要选择复垦区影响的村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

（4）调查问卷发放方法主要通过当地村委会发放到村民手中。

2、调查结果

本次公众参与调查共发放问卷 15 份，已全部收回。调查统计结果见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人次（人）	百分比（%）
1	您对河南光宇矿业有限公司卢氏县蔡家锂矿的了解程度：	非常熟悉	14	93%
		了解		
		听说过	1	7%
		不知道	—	—
2	您认为《方案》划定的损毁范围是否全面：	是	15	100%
		否	—	—
3	您认为《方案》确定的损毁土地利用类型、权属是否属实：	是	15	100%
	4、您认为《方案》针对你村土地设计的复垦方向是否合适：	否	—	—
4	您认为《方案》针对你村土地设计的复垦方向是否合适：	是	15	100%
	7、您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	否	—	—
	8、您是否支持该矿山土地复垦？	建议其它方向	—	—
5	您认为《方案》提出的复垦标准是否合适：	是	15	100%
		否	—	—
		建议复垦标准		
6	您认为《方案》提出的复垦措施是否可行：	是	15	100%
		否	—	—
		建议复垦标准		
7	您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理：	是	15	100%
		否	—	—
8	您是否支持该矿山土地复垦？	支持	15	100%
		不支持	—	—
		无所谓	—	—

3、公众意见反馈情况

被调查的对象对我矿土地复垦都是支持的，绝大部分对矿山都是了解的，所有被调查者认为《方案》划定损毁范围是全面的、按照卢氏县自然资源局出具“土地利用现状图”提取的土地类型及权属是属实的；100%的被调查者认为《方案》确定的复垦方向合适；大多数被调查者认为《方案》提出的复垦措施和复垦投资合理；被调查者均对该矿山土地复垦工作表示支持。

4、意见采纳情况

在《方案》编制阶段，编制人员会同技术人员首先咨询了卢氏县自然资源局的相关人员，均对本项目持积极支持态度，并建议方案编制人员在做复垦设计时应与三门峡市总体土地规划及其他相关规划相统一，此建议《方案》编制时已采纳。

根据公众意见反馈的结果，编制单位再次组织技术力量对“复垦单元适宜性评价章节”进行复核，认为：土地适宜性评价分析结果确定能满足受访者全部复垦要求。

5、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对本项目土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

(1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

(2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

(3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保项目区人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少项目建设对周边农田的破坏。实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是。

(二) 复垦工作实施过程中公众参与

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大民众积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围，促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。通过网站，设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时通过网站的互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

2、建立工程咨询制度。土地复垦工作内容复杂，政策性强。定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的收益者为当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。土地复垦工作内容复杂，涉及面广，复垦义务人将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（三）项目后期公众参与

河南光宇矿业有限公司卢氏县蔡家锂矿土地复垦工程，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，村民在使用过程中所遇到的问题。

2、加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

一、结论

(1)河南光宇矿业有限公司卢氏县蔡家锂矿为延续矿山。矿区面积 0.48km^2 ，地下开采，该矿山设计利用储量 $228.41 \times 10^4\text{t}$ ，可采储量 $201 \times 10^4\text{t}$ ，生产规模为 $30.0 \times 10^4\text{t/a}$ ，矿山剩余服务年限为 9.66 年。方案服务年限为 15 年。

(2)评估区面积为 48.655hm^2 ，重要程度为较重要区，矿山建设规模为中型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等。确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

(3)《方案》的服务年限为 15 年，自 2019 年 11 月至 2034 年 10 月。该矿山地质灾害危险性评估级别为一级。

(4)根据矿山地质环境影响评估结果，确定评估区内废石场为重点防治区，总面积为 0.142hm^2 ；确定评估区预测塌陷区、工业场地、表土堆放区和矿山道路为矿山地质环境次重点防治区，总面积 8.711hm^2 ；区其他区为一般防治区，面积 39.802hm^2 。

(5)本项目共损毁土地面积为 8.853hm^2 ，损毁土地类型为旱地、有林地和村庄，其中旱地 0.379hm^2 ，有林地 8.24hm^2 ，村庄 0.234hm^2 ；损毁类型包括压占和塌陷，其中压占损毁 1.213hm^2 ，塌陷损毁 7.64hm^2 ；损毁程度包括轻度、中度和重度，该项目损毁均为重度。

(6)土地复垦区及复垦责任范围为 8.853hm^2 ，复垦根据土地适宜性评价，损毁区复垦为旱地、有林地和农村道路，面积 8.853hm^2 ，复垦率 100%。

(6)在方案服务期内，通过矿山地质环境保护治理工程实施，拆除废弃建筑物 1701m^2 ，共种植桦栎木 4435 株、撒播草籽 0.734hm^2 ，改善了当地的生态环境，间接提高了当地居民的人均收入。

(7)项目区内一采区和二采区的预测塌陷区范围涉及到部分基本农田，涉及基本农田面积为 0.379hm^2 ，开采过程中对涉及的基本农田影响较小，复垦中将对涉及的基本农田进行培肥和管护，确保项目区内基本农田的质量和面积不减。

(8)按照《河南省土地开发整理项目预算定额标准》、《土地复垦方案编制实务》及其它相关标准与价格信息，对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行了安排，并进行了投资估算。本矿山矿山地质环境保护治理和土地复垦总投资为

299.06 万元，其中矿山地质环境保护治理投资 179.39 万元，土地复垦工程静态总投资 75.98 万元，动态总投资 119.67 万元，价差预备费 43.69 万元。土地复垦静态投资约 8.58 万元/hm²（5741.88 元/亩），动态投资约 13.52 万元/hm²（9011.70 元/亩）。

二、建议

1、蔡家锂矿方案服务期内矿山地质环境问题和土地损毁程度较严重，损失较大，应引起高度重视；严格按照本方案制定的目标、任务分期分批进行矿山地质环境保护与土地复垦；建立矿山地质环境保护与土地复垦年度考核制度。

2、建议矿山生产过程中，加强地质灾害监测，及时处理发现的地质灾害隐患，从而降低地质灾害发生的可能性。

3、改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区环境的破坏，根本上减轻崩塌、滑坡灾害、地形地貌景观破坏；加强对废石的综合利用研究，提高矿产资源综合利用率。

4、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁，应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。

5、建议矿山企业严格按照矿山开发利用方案设计进行开采，对矿山生产期结束后矿山地质环境保护与土地复垦开展综合研究，完善闭坑后矿山生态环境恢复工作。

6、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

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

附表一 矿山土地复垦与地质环境保护治理方案报告表

矿山企业概况	采矿权人	河南光宇矿业有限公司 (签章)		
	矿山名称	河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿		
	通讯地址	河南省三门峡市卢氏县官坡镇	邮 编	472000
	法人代表	徐玉金	联系人	范剑锋
	联系人电话	13839819876	传 真	
	矿区范围	(采矿证范围)	开采矿种	锂矿
	建矿时间	2019年11月	矿山面积	0.48km ²
	可采资源储量	201.00万吨	生产现状	扩大生产规模
	生产服务年限	2019年5月至2029年4月	企业规模	中型
	设计生产能力	30万吨/年	实际生产能力	30万吨/年
《方案》编制单位	单位名称	三门峡市矿山技术服务中心 (签章)		
	通讯地址	三门峡市湖滨区	邮 编	472000
	法人代表	魏滨滨	联系人	任江辉
	联系电话	0398-8527218	传 真	
	主要编制人员			
	姓名	职务/职称	专业	签 名
	焦天奇	工程师	资源勘查工程	
	谢帅鹏	助理工程师	地质	
	薛 亮	助理工程师	资源勘查工程	
	任江辉	助理工程师	工程地质勘查	
投资估算①	矿山地质环境保护与治理工程静态投资	179.39万元		
投资估算②	土地复垦工程静态投资	75.98万元	土地复垦工程动态投资	119.67万元
	土地复垦亩均静态投资	5721.88元/亩	土地复垦亩均动态投资	9011.70元/亩
《方案》服务年限	2019年5月至2034年4月		《方案》编制基准期	2019年5月
一、矿山地质环境问题 1、现状条件下，评估区地质灾害危险性小；采矿活动对含水层影响和破坏较轻；采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较轻；废石场对土地资源影响和破坏严重；其它范围矿山地质环境影响程度为较严重。 2、预测评估表明：评估区为地质灾害危险性中等区。地质灾害危险性小区为评估区内地质灾害危险性中等区以外其它区域。采矿活动对含水层影响和破坏较轻；废石场对地形地貌景观影响和破坏严重，预测塌陷区、工业场地、矿山道路为较严重，其它较轻；矿山开采活动对土地资源影响和破坏较严重。				
二、矿山土地损毁（包括现状已损毁和预测拟损毁） 1、河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿涉及各类土地面积如下：复垦区面积8.853hm ² ，复垦工业场地面积0.378hm ² ，表土堆放区面积0.107hm ² ，矿山道路面积0.586hm ² ，开采沉陷影响范围面积7.64hm ² 、废石场面积0.142hm ² 。 2、复垦区与复垦责任区土地资源的损毁，包括压占、挖损、塌陷、污染的土地类型的面积、权属、损毁程度等。详见列表。				

南村乡东关重晶石矿土地损毁程度分析表

单位: hm²

评价单元		损毁地类		面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
评价单元号	场地					
1	一采区预测塌陷区	031	有林地	3.537	塌陷	重度
2	二采区预测塌陷区	013	旱地	0.295		重度
		031	有林地	2.791		重度
3	三采区预测塌陷区	013	旱地	0.084		重度
		031	有林地	0.933		重度
4	一采区工业场地	072	村庄	0.127		压占
5	二采区工业场地	031	有林地	0.096	重度	
6	三采区工业场地	031	有林地	0.155	重度	
7	一采区废石场	031	有林地	0.11	重度	
8	二采区废石场	031	有林地	0.011	重度	
9	三采区废石场	031	有林地	0.021	重度	
10	一采区表土堆放区	072	村庄	0.052	重度	
11	二采区表土堆放区	031	有林地	0.025	重度	
12	三采区表土堆放区	031	有林地	0.03	重度	
13	一采区矿山道路	072	村庄	0.035	重度	
		031	有林地	0.343	重度	
14	二采区矿山道路	031	有林地	0.164	重度	
15	三采区矿山道路	072	村庄	0.02	重度	
		031	有林地	0.024		

3、通过对矿区自然生态环境背景的调查与分析评述,结合蔡家锂矿开采生产工艺过程与人类生产活动分析,确定本区域可能受到矿山开发影响的生态因子主要有以下几个方面:

土壤:包括工业场地、废石场及塌陷区等对土壤的破坏;

水体的破坏与污染:包括地表水及地下水的破坏;

生物:工业场地、排土场及塌陷区等对地表的破坏,间接对生物造成的影响。

三、工程部署及保障措施

1、矿山地质环境保护治理工程

在地质灾害防治区重点部署以下防治工程：

(一) 预测塌陷区治理工程

概况：采矿累计形成的采空塌陷影响区面积 7.64hm²，现状调查未发现采空形成的塌陷及伴生地裂缝，预测评估在未来采动影响下，会发生地面塌陷，发生的可能性中等，危害程度较小，危险性中等。

治理措施：加强监测，对发现的采空塌陷及地裂缝用粘土进行及时回填，防治裂缝进一步扩大。

(二) 废石场治理工程

概况：

评估区范围内共有废石场 3 处。主要破坏地形地貌景观，破坏林地、村庄面积共 0.142hm²，影响地形地貌景观程度严重。

恢复治理方案：

对于排土场在底部设置挡墙，两侧设置排水渠。

治理工程及工程量：挡墙开挖基槽 318.75m³、挡土墙 782m³、排水渠开挖 212.85m³、排水渠 135.45m³。

(三) 工业场地恢复治理工程

概况：三个采区工业场地共三处，配套的办公室及生活区、配电房及空压机房、值班室等共破坏土地面积 0.378hm²。

治理措施：矿山闭坑后，应对工业场地及周边附属物全部拆除，将拆除的工业垃圾就近回填至废弃井硐。

治理工程量：建筑物拆除 1701m²，建筑垃圾 844.48m³。

(四) 废弃矿井封堵与回填工程

概况：评估区现有 17 个采矿井口，2 个风井 1 个主竖井 2 个斜井以及 12 个平硐，废弃后，将形成一定的安全隐患，对地形地貌景观造成一定的破坏，对地形地貌景观造成破坏，破坏土地类型为有林地。

治理措施：对采矿井筒进行回填，回填使用建筑垃圾和生产废渣，对坑口进行封堵，用 3m 厚 M10 浆砌石垂直砌满坑口。

工程量：M10 浆砌块石 630.72m³，回填量 9393.6 m³。

(五) 矿区地质环境监测工程见下表

矿区地质环境监测工程一览表

序号	名称及规格	单位	工程量合计	单价/元	金额/万元
	泥石流	点次	330	200	176000
	采空塌陷、地裂缝监测	点次	880	200	66000
	含水层监测	点次	440	200	88000
	水土污染监测	点次	264	200	52800
合计					382800

2、土地复垦工程

根据矿区实际情况，各复垦区主要采取以下几种工程技术措施：

a) 土壤重构工程

1) 表土覆盖工程

本矿山土地复垦工程共需土方量 5031.75m³，表土剥离量为 5403 m³，可使用表土堆放区内的土，因此不需外购土方。复垦时覆盖量根据当地的客观条件，土地复垦方向为有林地时，统一采用覆土厚度 40cm 的方式对破坏土地进行复垦。

b) 植被重建工程

本方案选择当地适宜当地、对生存环境要求较低的当地适生乔木桦栎木进行种植，栽植桦栎木胸径 1.5~2cm 左右，裸根。穴栽方法：植树采取人工挖坑方法，先挖直径为 0.8m、深 0.5m 的树坑（体积 0.25m³），回填耕植土，耕植来自表土堆场中堆放的表土。（耕植土质地为粘土，pH 值 6.7-7.5，有机质含量在 12g/kg 以上，氮磷钾含量 100mg/kg 以上）至 0.4m 深时，扶植树苗，保证根系舒展，用耕植土回填至坑满，并浇水灌溉。

c) 植被重建工程复垦土地质量的监测，分为二个阶段进行。监测工作由河南光宇矿业有限公司委托

有资质单位的专业人员通过布设地表移动变形观测站进行定时检查。监测经费来源于企业。

d) 管护工程：设计管护期三年；对复垦的各单元采取管护补种措施。

土地复垦工程量估算汇总如下：

序号	工程项目	计量单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	土壤剥覆工程			
1.1.1	表土剥离	m ³	5403	
1.1.2	覆土	m ³	5031.75	
1.2	土地平整工程			
1.2.1	土地平整	m ²	5200	
1.2.2	土地翻耕	hm ²	0.107	
2	植被重建工程			
2.1	林草恢复工程			
2.1.1	栽植桦栎木	株	4435	
2.1.2	撒播草籽	hm ²	0.734	
3	监测与管护工程			
3.1	监测工程			
3.1.1	土地损毁监测	个样	1122	
3.1.4	复垦效果监测	点次	9	
3.2	管护工程			
3.2.1	苗木养护	株次	53220	
3.2.2	土壤培肥	hm ²	0.379	
4	其他工程			
4.1	路床压实	m ²	5852	
4.2	泥结碎石路面	m ²	5016	
4.3	拦挡土袋	m ³	127	

3、矿山地质环境保护治理工程部署和实施保障措施

(1) 总体部署

根据开发方案、矿山现状和开采结束后矿山地质环境问题特点，总体部署如下：

1) 地面塌陷区治理工程：采空塌陷影响区可能导致的地面塌陷、地裂缝，在矿山生产过程中应加强监测，对停用的巷道或废弃巷道及时回填，减少因采空塌陷影响区而引起的山体变形，从而预防和减少地面塌陷和地裂缝的可能性。在采矿过程中发现地面塌陷和地裂缝应及时回填，并设立警示牌。

2) 废石场治理工程：对矿渣废石堆积形成的不稳定边坡，对废石进行整理，并在矿渣堆边坡脚处建设挡墙；同时在方案适用期内加强监测。

3) 工业场地治理工程：矿山开采过程中和矿山服务年限期满后，拆除废弃设施和临时建筑物，封堵硐口，对矿区工业场地进行整理（包括回填、清运），减少水土流失。

4) 矿山环境监测工程：在矿区内布设矿山地质环境监测点，确保矿山生产安全进行。

(2) 年度实施计划

根据前面提出的矿山地质环境保护与恢复治理的目标和总体部署，结合方案的编制年限，其年度实施计划如下：

第一阶段 2019 年 11 月-2024 年 10 月主要任务：矿山基建和开采期，主要在采空区周围设立警示牌和拦挡网，废石场设挡土墙和排水渠，对评估区进行地质环境监测。

工程量：警示牌 8 个、拦挡网 2400m²，挡墙砌体工程量 782m³、挖方量 318.75m³，排水渠砌体工程量 135.45m³、挖方量 212.85m³，表土堆放区挖方量 17.28m³，采空塌陷、地裂缝监测 400 点次、泥石流监测 150 点次、含水层监测 200 点次、水土污染监测 120 点次。

第二阶段 2024 年 11 月-2029 年 10 月主要任务：矿山开采期，主要为地质灾害监测工程。

工程量：采空塌陷、地裂缝监测 400 点次、泥石流监测 150 点次、含水层监测 200 点次、水土污染监测 120 点次。

第三阶段 2029 年 11 月-2034 年 10 月主要任务：矿山开采期和闭坑期，主要对矿区工业场地建筑物

拆除、垃圾清运，对井（硐）口进行封堵、回填和预测塌陷区充填。对评估区进行地质环境监测。

工程量：建筑物拆除 1701m²，垃圾清运 844.48m³，井硐口回填量为 9393.6m³，封堵量为 630.72m³，预测塌陷区充填量 4384m³。采空塌陷、地裂缝监测 80 点次、泥石流监测 30 点次、含水层监测 40 点次、水土污染监测 24 点次。

3) 保障措施：根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。该费用将按有关规定，按要求存入指定的代理银行开设的保证金专用帐户。该项资金将设专用账户，实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

4、土地复垦工程部署和实施保障措施

(1) 蔡家锂矿土地复垦工程根据矿山生产顺序，按“边生产、边复垦”的原则，结合项目土地损毁情况及土地复垦方案服务年限，该项目复垦工作以 5 年为一个阶段进行复垦工作安排。

a) 第一阶段 2019.11-2024.10

主要工程有表土剥离、拦挡土袋、播撒草籽、对复垦区土地损毁情况进行监测，安排费用 201611.81 元；

b) 第二阶段 2024.11-2029.10

对复垦区进行监测，费用为 102000 元；

c) 第三阶段 2029.11-2034.10

主要对表土堆放区进行土地翻耕；对废石场、工业场地进行土地平整及覆土；对预测塌陷区地裂缝进行覆土；对工业场地、废石场、表土场和预测塌陷区进行植被绿化；对栽植的植物进行管护；对矿区道路铺设泥结碎石路面并压实；对复垦区进行监测。安排费用 456224.96 元。

(2) 前五年预存资金安排：前五年总共安排费用 201611.81 万元，平均每年 40322.36 万元。

(3) 实施保障措施：由河南光宇矿业有限公司、卢氏县自然资源局在当地共同指定的银行建立“河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿土地复垦费用专用账户”，并由卢氏县自然资源局、河南光宇矿业有限公司和银行共同签订“土地复垦费用监管协议”。河南光宇矿业有限公司财务部设“河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿土地复垦专项资金帐户”。河南光宇矿业有限公司保证每年 1 月底之前将按计划提取的该年度蔡家锂矿复垦资金必须首先存入“河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿土地复垦费用专用账户”。

四、经费估算及资金来源

在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2018 年）的规定计取，其中基本预备费、价差预备费按照《水土保持工程概（估）算编制规定》计取。

1、矿山地质环境保护与恢复治理费用总估算 179.39 万元，其中工程施工费总预算 118.45 万元，其它费用 151022.72 元，不可预见费 75600.20 元。根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业承担该矿山地质环境保护和恢复治理工程的所有费用。

2、本项目复垦责任区面积为 8.853hm²，根据实际情况复垦为旱地、有林地和农村道路。静态投资总计 75.98 万元，复垦单位面积静态投资 5721.88 元/亩，其中工程施工费 382540.85 元，其他费用 55506.66 元，监测与管护费 297171.60 元，预备费 13141.43 元；动态总投资 119.67 万元，复垦单位面积动态投资 9011.70 元/亩。其资金来源有三：一是建设投资，二是生产成本(营业收入的一部分)，三是存款利息。

(资料性附录)
 矿山地质环境现状调查表
 矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	河南光宇矿业有限公司			通讯地址	河南省三门峡市卢氏县官坡镇沟口工贸区			邮编	472241	法人代表	徐玉金	
	电 话		传真		坐标				矿类	金属矿	矿 种	锂矿	
	企业规模	中型			设计生产能力 (万m ³ /a)	30		设计服务年限	15				
	经济类型				实际生产能力 (万m ³ /a)	30		已服务年限		开采深度/m	+1100~ +1300 标高		
	矿山面积/Km ²	0.48			生产现状	延续矿山		采空影响区面积/m ²	76400				
	建矿时间				采矿方式	地下		开采层位					
采矿 破坏 土地	工业场地+矿山道路		废石场			表土堆放区			预测塌陷		总计	已治理面积/m ²	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²				
	3+N	3780+5860	3	1420	3	1070	3	76400	88530				
	破坏土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²				
	耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田		耕地	基本农田		
		其它耕地			其它耕地			其它耕地	3790		3790		
		小计			小计			小计					
	有林地			有林地		1420	有林地		1070	有林地		3850	8240
	其它土地		2340	其它土地			其它土地			其它土地			2340
	合计		9640	合计		1420	合计		1070	合计		7640	88530
采矿固 体废弃 物排放	类 型		年排放量/10 ⁴ m ³ /a			年综合利用量/10 ⁴ m ³ /a			累计积存量/10 ⁴ m ³ /a		主要利用方式		
	废石(土)												
	煤矸石												
	合计												

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

矿山企业（盖章）：

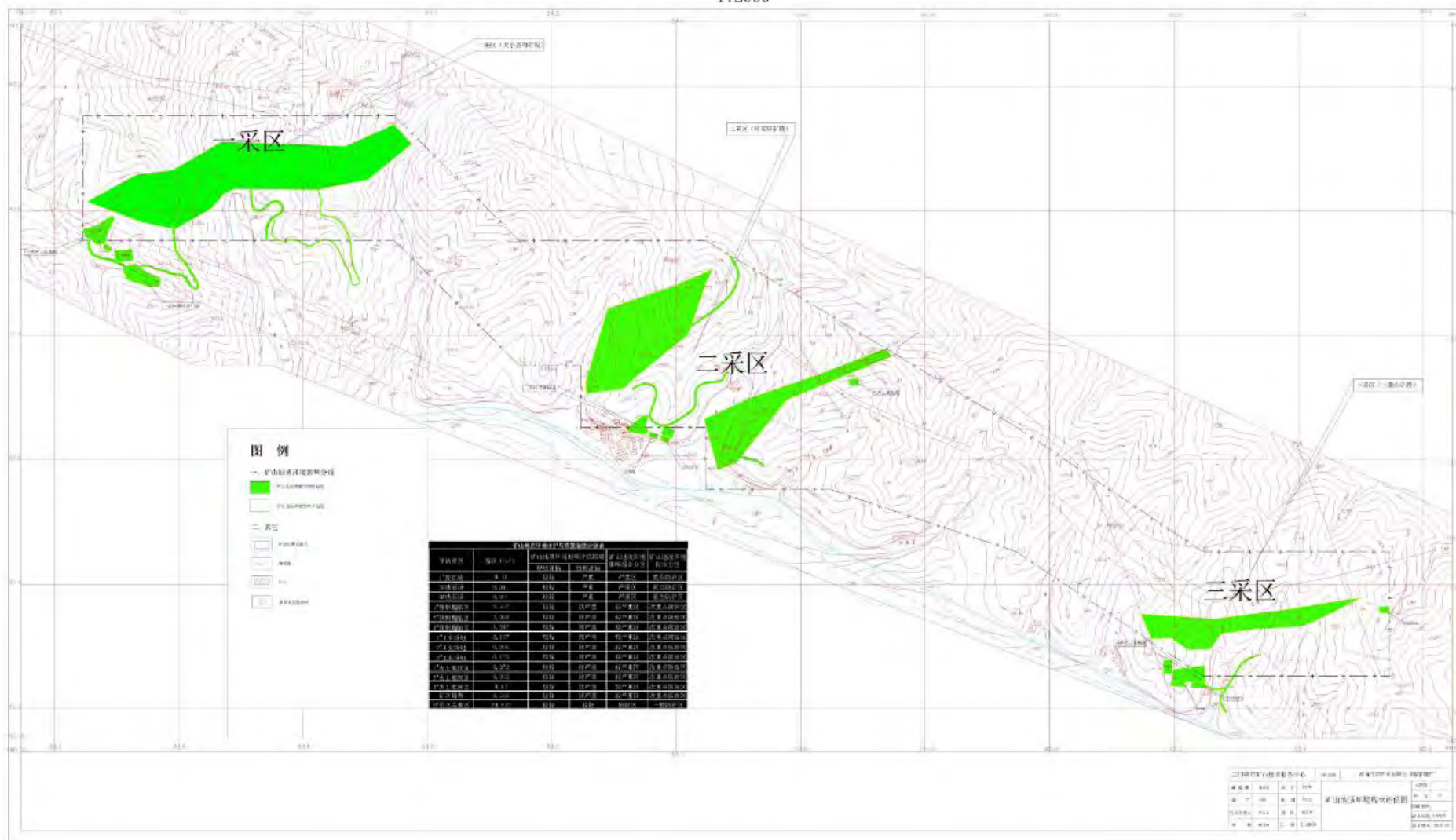
填表单位（盖章）：三门峡市矿山技术服务中心

填表人：任江辉

填表日期：2019年7月

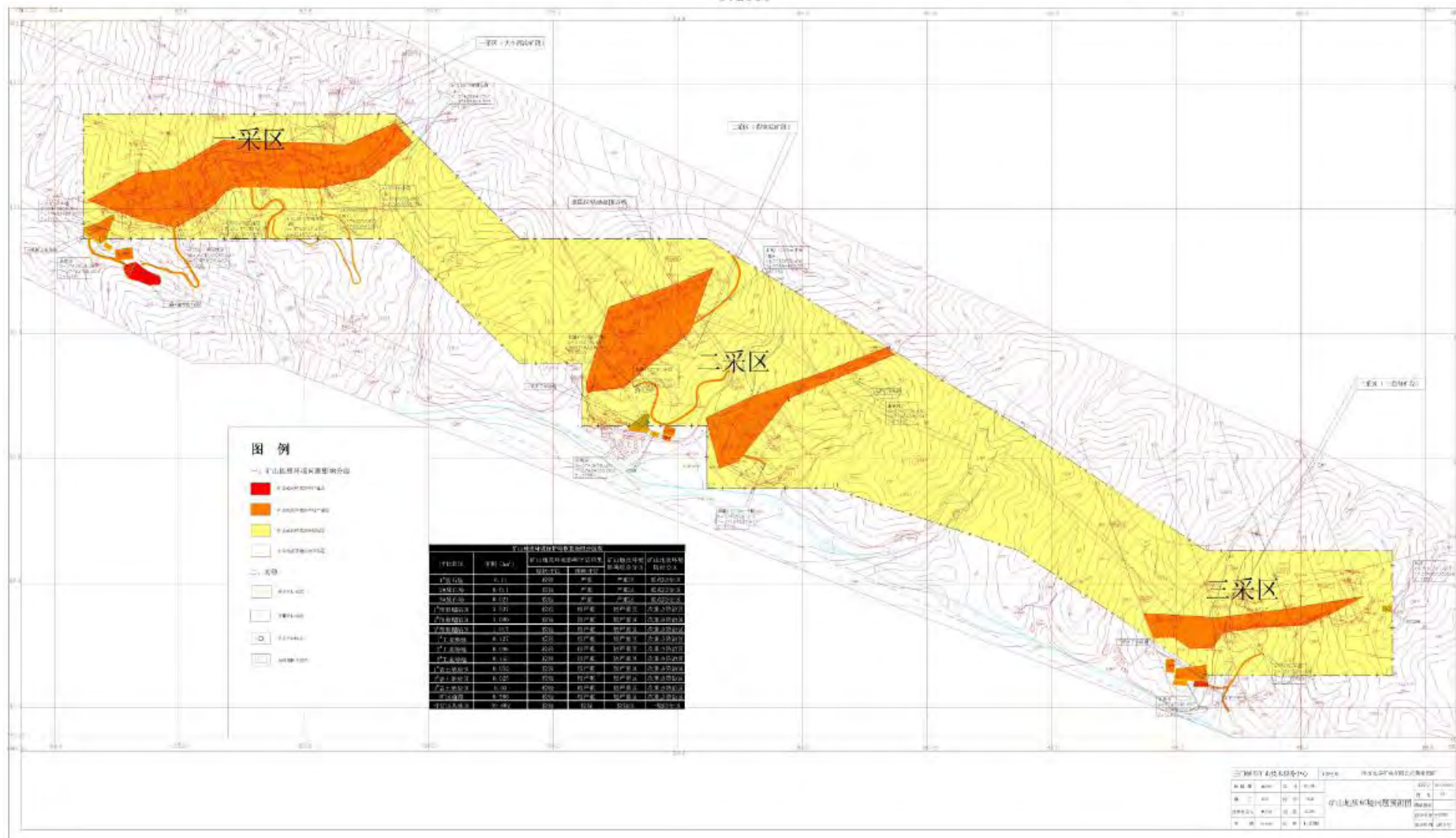
河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境现状评估图

1:2000



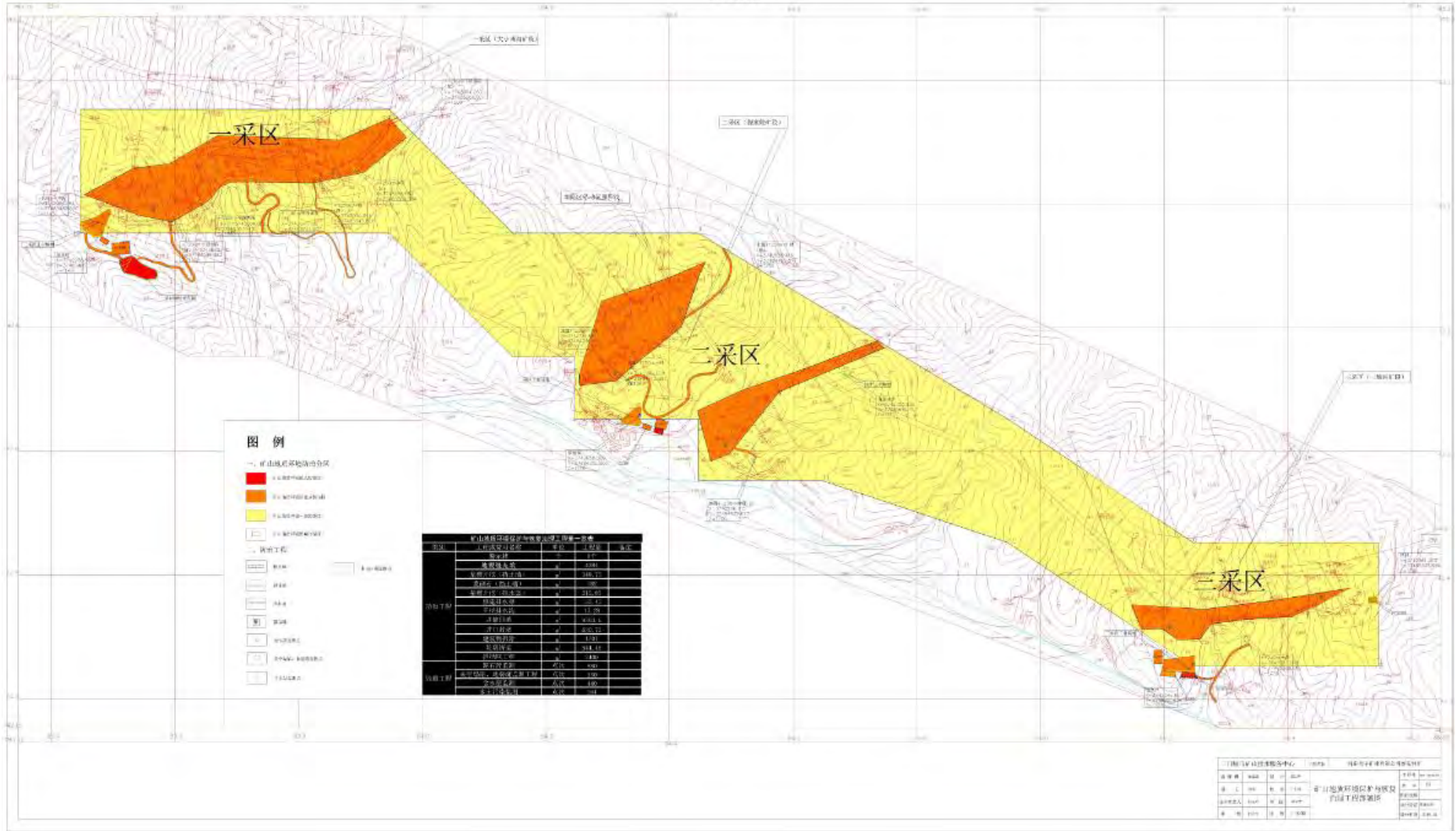
河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境问题预测图

1:2000



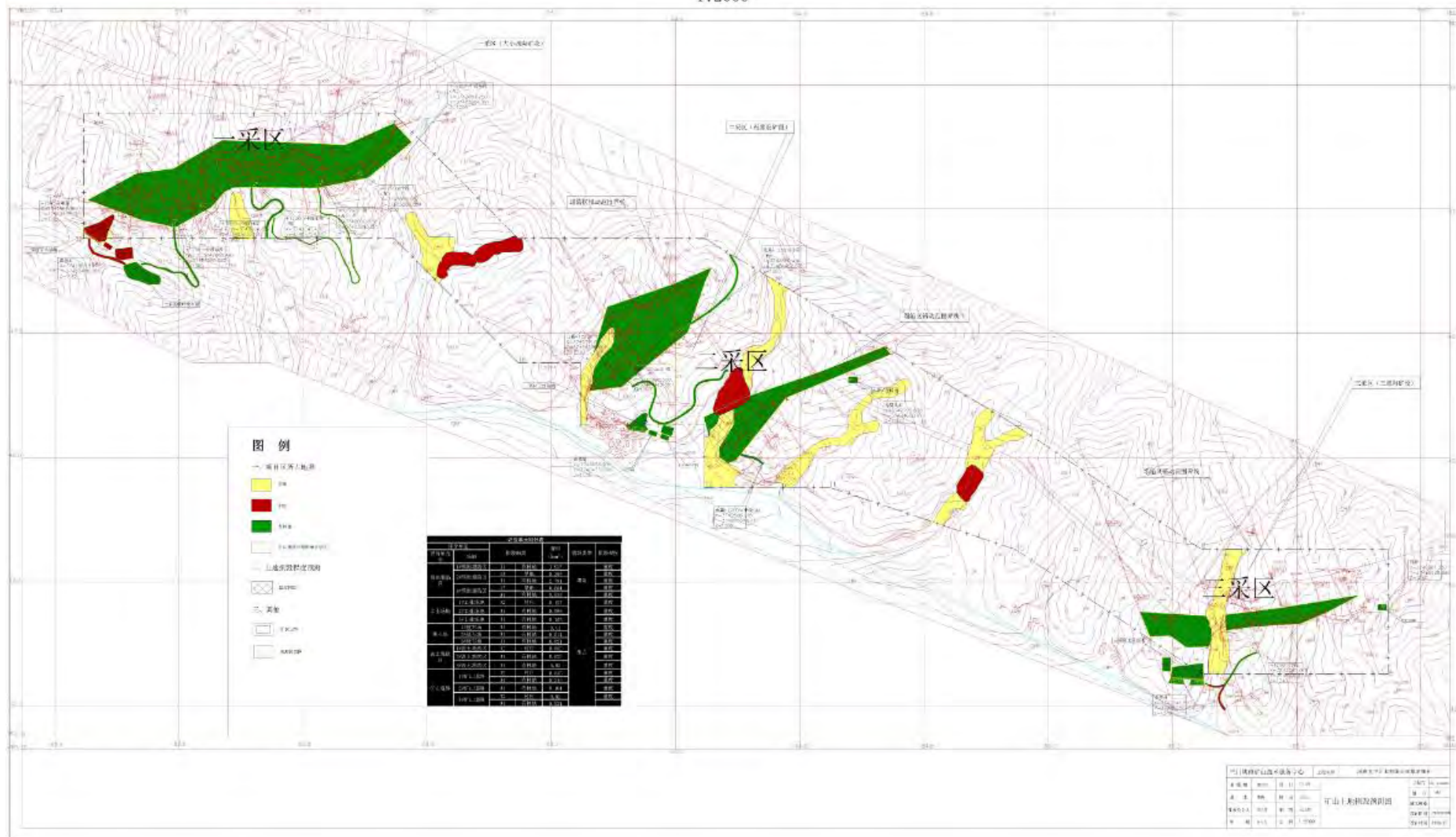
河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山地质环境保护与恢复治理部署图

1:2000



河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿土地损毁预测图

1:2000



河南光宇矿业有限公司蔡家锂矿矿山土地复垦规划图

1:2000

