

审定稿

镇坪县陈家湾煤矿
镇坪县陈家湾石煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

镇坪县陈家湾煤矿

2018年11月

镇坪县陈家湾煤矿

镇坪县陈家湾石煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：镇坪县陈家湾煤矿

法人代表：刘连坤

编制单位：陕西地矿第一工程勘察有限公司

法人代表：金涛

总工程师：王永吉

项目负责：赵永辉

编写人员：赵永辉 白文军 任轲 商鹏飞 杨凯

制图人员：任轲



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 | 镇坪县陈家湾煤矿 | | | |
| | 法人代表 | 刘连坤 | 联系电话 | 13484696888 | |
| | 单位地址 | 镇坪县上竹镇庙坝村一组 | | | |
| | 矿山名称 | 镇坪县陈家湾石煤矿 | | | |
| | 采矿许可证 | <input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> √ 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√” | | | |
| | | | | | |
| 编制单位 | 单位名称 | 陕西地矿第一工程勘察有限公司 | | | |
| | 法人代表 | 金涛 | 联系电话 | 15909173600 | |
| | 主要编制人员 | 赵永辉 | 全面负责野外调查、方案审查 | 15353258444 | |
| | | 白文军 | 现状调查评估、预测评估、方案编写 | 13399150838 | |
| | | 任轲 | 野外调查、制图、经费估算、后期校对 | 15769259654 | |
| | | 商鹏飞 | 野外测量、拍照、录像、制图 | 18009152217 | |
| | | 杨凯 | 野外水工环调查 | 13319151175 | |
| 审查申请 | 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。 请予以审查。 | | | | |
| | 镇坪县陈家湾煤矿 | | | | |
| 联系人：刘连坤 | | 联系电话：13484696888 | | | |

工程技术特性表

| 名称 | 单位 | 数量 |
|--------------------------|-----------------|--------|
| 一、矿山概况 | | |
| 1、矿山位置 | 镇坪县上竹镇发龙村陈家湾 | |
| 2、矿山性质 | 停产 | |
| 3、生产规模 | 万吨/年 | 6 |
| 4、矿区面积 | Km ² | 2.0516 |
| 5、开采方式 | 地下 | |
| 6、开采标高 | 2000-1200m | |
| 7、评估区面积 | Km ² | 2.9053 |
| 8、调查区面积 | Km ² | 6.2444 |
| 9、已损毁土地面积 | hm ² | 1.68 |
| 10、拟损毁土地面积 | hm ² | 0 |
| 11、方案适用期 | 年 | 6.1 |
| 二、矿山恢复治理工程 | | |
| 1、警示牌 | 块 | 5 |
| 2、M7.5 浆砌石工程 | m ³ | 682.5 |
| 3、M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 577.5 |
| 4、PVC 管 | m | 210 |
| 5、监测工程 | 次 | 240 |
| 三、矿山土地复垦工程 | | |
| 1、表土购买 | m ³ | 4050 |
| 2、表土回覆 | m ³ | 4050 |
| 3、场地平整 | m ³ | 16800 |
| 4、种植杉树 | 株 | 4200 |
| 5、种植草籽 | hm ² | 1.68 |
| 6、建筑物拆除 | m ³ | 1230 |
| 7、土地损毁监测 | 次 | 60 |
| 8、复垦效果监测 | 次 | 24 |
| 9、土壤质量监测 | 次 | 24 |
| 10、杉树补种 | 株 | 513 |
| 11、防病、防虫 | hm ² | 1.68*3 |
| 四、矿山地质环境保护与土地复垦投资 | | |
| 1、矿山地质环境治理工程投资 | 万元 | 52.68 |
| 2、土地复垦工程静态投资 | 万元 | 43.37 |
| 3、土地复垦工程动态投资 | 万元 | 46.34 |
| 4、土地复垦每亩静态投资 | 万元 | 1.72 |
| 5、吨矿石治理成本 | 元 | 3.08 |
| 6、矿山环境保护与土地复垦总投资 | 万元 | 137.11 |

目 录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 前 言..... | 1 |
| 一、任务由来..... | 1 |
| 二、编制目的..... | 2 |
| 三、编制依据..... | 2 |
| 四、方案适用年限..... | 6 |
| 五、编制工作概况..... | 6 |
| 第一章 矿山基本情况..... | 10 |
| 一、矿山简介..... | 10 |
| 二、矿区范围及拐点坐标..... | 11 |
| 三、矿山开发利用方案概述..... | 12 |
| 四、矿山开采历史及现状..... | 20 |
| 第二章 矿区基础信息..... | 22 |
| 一、矿区自然地理..... | 22 |
| 二、矿区地质环境背景..... | 26 |
| 三、矿区社会经济概况..... | 32 |
| 四、矿区土地利用现状..... | 32 |
| 五、矿山及周边其他人类重大工程活动..... | 34 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析..... | 35 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估..... | 37 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述..... | 38 |
| 二、矿山地质环境影响评估..... | 38 |
| 三、矿山土地损毁预测与评估..... | 56 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... | 60 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析..... | 65 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析..... | 65 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析..... | 66 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程..... | 81 |
| 一、矿山地质环境保护与土地破坏预防..... | 81 |
| 二、矿山地质灾害治理..... | 85 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 三、矿区土地复垦..... | 89 |
| 四、含水层破坏修复..... | 92 |
| 五、水土环境污染修复..... | 93 |
| 六、矿山地质环境监测..... | 94 |
| 七、矿区土地复垦监测和管护..... | 97 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... | 100 |
| 一、总体工程部署..... | 100 |
| 二、阶段实施计划..... | 102 |
| 三、年度工作安排..... | 103 |
| 第七章 经费估算与进度安排..... | 105 |
| 一、经费估算依据..... | 105 |
| 二、经费来源..... | 106 |
| 三、矿山地质环境治理工程经费估算..... | 106 |
| 四、土地复垦工程经费估算..... | 114 |
| 五、总费用汇总与年度安排..... | 126 |
| 第八章 保障措施与效益分析..... | 131 |
| 一、组织保障..... | 131 |
| 二、技术保障..... | 133 |
| 三、资金保障..... | 135 |
| 四、监管保障..... | 136 |
| 五、效益分析..... | 137 |
| 六、公众参与..... | 138 |
| 第九章 结论与建议..... | 140 |
| 一、结论..... | 140 |
| 二、建议..... | 142 |

附表

1. 矿山地质环境现状调查表
2. 公众参与调查表

附件

1. 营业执照副本（复印件）
2. 采矿许可证副本（复印件）
3. 《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见（复印件）
4. 资源储量备案证明（复印件）
5. 《镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》初审意见
6. 矿山企业初审意见
7. 矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
8. 委托书

附图

| 图号 | 名称 | 比例尺 |
|----|------------------------|--------|
| 1 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境问题现状图 | 1:5000 |
| 2 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿区土地利用现状图 | 1:5000 |
| 3 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境问题预测图 | 1:5000 |
| 4 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿区土地损毁预测图 | 1:5000 |
| 5 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿区土地复垦规划图 | 1:2000 |
| 6 | 镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境治理工程部署图 | 1:2000 |

前 言

一、任务由来

镇坪县陈家湾煤矿所属的陕西省镇坪县陈家湾石煤矿，目前持有采矿许可证号为C6109002009121120048017（有效期自2018年9月29日至2018年12月7日）。

2009年11月，西安中正矿业信息咨询有限公司受镇坪县国土资源局委托，对镇坪县陈家湾石煤矿开展了资源储量核实工作，编写了《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿资源储量核实报告》。区内估算推断的内蕴经济资源量(333)矿石量为17.10万吨。安康市国土资源局以安国土资储备[2010]40号文备案。

2014年3月，矿山委托中国兵器工业北方勘察设计研究有限公司编制了《镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过安康市国土资源局完成评审、备案。

2018年10月，由于矿山退让陕西化龙山国家级自然保护区，矿山向安康市国土资源局申请变更矿区范围。由于矿山自2009年11月编制《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿资源储量核实报告》后未进行开采，区内资源量未发生变化，因此以2009年12月编制《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿资源储量核实报告》为依据编制了《镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》，已经安康市国土资源局评审通过。

为了加强矿山在开发过程中做好环境保护、土地复垦，促进矿山企业合理开发利用矿产资源，最大限度的减少和降低采矿活动对矿区周边地质环境和土地资源的破坏和影响，有效落实地质环境治理措施和土地复垦措施，有计划的开展矿山地质环境保护和土地复垦，保护人民生命和财产安全，保护自然资源，促进人与自然和谐、持续发展，使矿山地质环境及时、有效的得到改善。依据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《地质灾害防治条例》、《土地复垦条例》（国务院令592号）、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）和陕西省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案合并编报有关工作的通知》（陕国土资环发〔2017〕11号）、《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕国土资环发〔2017〕39号）文件以及其它相关法律法规的要求，矿山需要编制矿山地质环境保护与

土地复垦方案。为此，2018年7月，矿山委托陕西地矿第一工程勘察有限公司编制《镇坪县陈家湾煤矿镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制本方案的主要目的是：通过对镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境现状调查与评估，提出矿山企业在开采、闭坑各阶段的矿山土地复垦与地质环境保护与恢复治理技术措施，并做出总体部署和安排，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境与土地资源的影响，实现矿山地质环境与土地资源的有效保护与恢复治理，为落实矿山企业的地质环境保护与土地复垦义务，为政府行政主管部门实施监督管理提供依据。

编制本方案的主要任务：

(1) 收集资料，现场踏勘，开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件复杂程度，确定矿山地质环境影响评估级别，查明土地资源破坏情况，确定项目区范围。

(2) 根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响现状评估，在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，进行矿山地质环境影响预测评估。

(3) 根据矿山地质环境现状评估与预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4) 进行土地复垦方向可行性分析，确定复垦区与复垦责任区，确定各复垦单元土地复垦方向。

(5) 提出矿山土地复垦与地质环境恢复治理技术措施。

(6) 安排矿山土地复垦与地质环境恢复治理工程，制定矿山土地资源与地质环境破坏监测工作方案。

(7) 进行地质环境治理工程与土地复垦经费概算和进度安排。

三、编制依据

方案的编制主要依据国家现行的有关法律、法规、规章制度、技术规程、规范以及矿山基础资料等进行，主要依据：

（一）法律、法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（1996年8月29日）
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日修改）
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）
- （5）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月）
- （6）《土地复垦条例》（国务院令592号，2011年3月5日）
- （7）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号，2009年2月2日）
- （8）《陕西省矿产资源管理条例》（1999年11月30日）
- （9）《陕西省地质灾害防治条例》（2017年9月）
- （10）《陕西省开山采石削山建房管理办法》（陕西省人民政府令2013年第168号，2013年2月3日）
- （11）《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》（陕西省人民政府令第 173 号，2013年 11 月 29 日）
- （12）《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（2017 11月22日）
- （13）《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2017年3月1日）

（二）部门规章

- （1）《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号, 2005年8月18日）
- （2）《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号文）（2004年10月20日）
- （3）“国土资源部关于发布实施《全国矿山地质环境保护与治理规划（2009-2015年）的通知》”（国土资发〔2010〕44 号，2010年4月8日）
- （4）《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号，2016年7月1日）
- （5）《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，2017年1月3日）
- （6）《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号，2017

年3月22日)

(7) 《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》
(陕国土资环发[2017]11 号, 2017年2月20日)

(8) 《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》(陕国土资环
发[2017]39 号, 2017年9月25日)

(9) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复
基金的指导意见》(财建[2017]638 号, 2017年11月6日)

(10) 《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施方法(陕国土资
发〔2018〕92号), 2018年7月17日》

(11) 《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》(2018年)

(三) 规范、规程

(1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011,
以下简称《方案编制规范》)

(2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》GB 12719-1991

(3) 《区域地质图图例》GB958

(4) 《综合工程地质图图例及色标》GB/T12328-1990

(5) 《综合水文地质图图例及色标》GB/T14538-1993

(6) 《地下水质量标准》GB/T14848-1993

(7) 《岩土工程勘察规范》GB50021-2009

(8) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》DZ/T0157-1995

(9) 《地质图用色标准及用色原则(1:50000)》DZ/T0179-1997

(10) 《滑坡防治工程勘查规范》GBT32864-2016

(11) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006

(12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006

(13) 《地下水监测规范》SL/T183-2005

(14) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)

(15) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)

(16) 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

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

- (18) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T 1036-2013)
- (19)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
- (20) 《土地开发整理项目规划设计规范》 (TD/T1012-2000)
- (21) 《土地开发整理标准》 (TD/T1011~1013-2000)
- (22) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》 (TD/T1007-2003)
- (23) 《造林技术规程》 (GB/T 15776-2006)
- (24) 《土地利用现状分类》 (GB/T 21010.1-2007)
- (25) 《第二次全国土地调查技术规程》 (TD/T1014-2007)
- (26) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》 (TD/T 1049-2016)
- (27) 《固体矿产绿色矿山建设指南(试行)》 (中国矿业联合会 T/CMAS 0001-2017)

(四) 技术文件

- (1) 《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿资源储量核实报告》 (西安中正矿业信息咨询有限公司, 2009 年 12 月)
- (2) “《陕西省镇坪县陈家湾石煤矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明” (安国土资储备[2010]40 号)
- (3) 《镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》 (中国兵器工业北方勘察设计研究有限公司, 2014 年 3 月)
- (4) 《镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》 (2018 年 10 月)
- (5) 《陕南山洪地质灾害受灾地区镇坪县地质灾害详细调查报告》(陕西省地矿局九〇八水文地质工程地质大队, 2012 年 3 月)
- (6)《陕西省镇坪县“十三五”地质灾害防治规划》(镇坪县人民政府, 2016 年 3 月发布)
- (7) 《安康市镇坪县矿山地质环境保护与治理规划》 (2017-2025 年, 镇坪县人民政府, 2018 年)
- (8) 《安康市化龙山国家级自然保护区条例》 (201 年 4 月 24 日, 安康市第四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过, 2018 年 9 月 1 日起施行)
- (9) 《镇坪县土地利用现状图郑家湾幅 (H49G001022) 》, 《镇坪县土地利用现状图发龙村幅 (H49G001023) 》

(10) 《镇坪县上竹镇土地利用总体规划图》(2006-2020年)

(11) 《镇坪县矿产资源规划》

四、方案适用年限

依据《镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》截止2018年9月30日,矿山保有资源储量为17.10万吨,根据地质可信度333类别取0.8,回采率取0.85,综合计算矿山可采储量储量为11.63万吨,矿山生产能力为6万吨/年,矿山服务年限为2.1年。矿山企业自2010年以来由于运距大、成本高,企业经济效益低等多种原因,一直处于停产状态,2010年至2018年未进行开采。截止2018年9月底,矿山可采储量为11.63万吨,矿山生产规模为6万吨/年,矿山剩余服务年限为2.1年。

根据矿山矿层的赋存情况以及开采顺序,开采结束后,综合考虑闭坑期和土地复垦的监测管护期,矿山治理复垦施工期按照1年,管护期按照3年,则本方案服务年限为6.1年(2.1+1+3=6.1)。

由于本矿山为已建矿山,按照编制规范的规定,本方案的基准期即为相关部门批准该方案之日。结合矿山的实际情况,本方案编制的基准期定为2019年1月1日。

综合上述情况,本方案服务年限为6.1年,适用年限为6.1年,即2019年1月~2025年2月。如果该矿山变更项目用地范围、采矿范围、开采规模、开采方式、开采矿种、生产服务年限等重大内容,应根据变化情况对方案进行修编;如本方案的批准之日有变化,则本方案的服务年限以及适用年限根据方案的批准之日做相应的变化。

五、编制工作概况

(一) 编制单位基本情况

陕西地矿第一工程勘察有限公司(原陕西省地矿局第一工程勘察所)成立于1997年3月,是一支长期从事水文地质、工程地质、环境地质、岩土工程勘察和地质灾害防治等综合勘察研究的队伍。具有省建设厅颁发的乙级岩土工程勘察资质证书和国土资源厅颁发的乙级地质灾害评估、乙级地质灾害勘查及丙级地质灾害施工资质证书,具有企业独立法人资格。全所现有在职职工25人,各类技术人

员22人，其中具高级职称者6人，中级职称10人，初级职称4人以及近两年招聘的大、专院校学生2人。钻探设备、施工机具，测量测试、物探仪器、计算机制图等设备齐全，完全具有承担中小型地质灾害勘查、施工及危险性评估的能力。

（二）工作程序

本方案编制按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图 0-1。

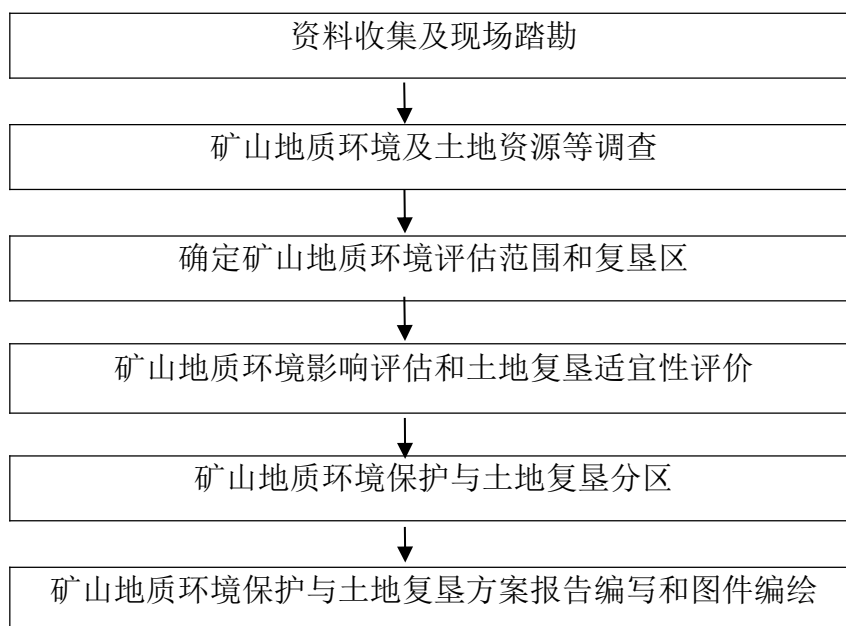


图 0-1 工作程序框图

（三）投入的技术力量

在方案编制任务确定后，我单位于2018年8月20日成立了项目组，对方案编制工作实行项目负责制。其中项目负责1人，各类技术人员4人，共5人，其中2人为中国地质灾害防治工程行业协会在西安举办的“全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班（201704期）”的持证人员。具体工作实行岗位责任制，岗位人员配置实行优化组合，严格质量管理，确保按时保质保量完成各项任务。该项目技术人员编制如下：

赵永辉（项目负责/地质工程师）：对项目的质量及方案编写负总责。其中包括项目人员调配、工作进度安排、安全生产、质量管理及野外调查等一切事宜。

白文军（技术负责/高级地质工程师）：主要负责矿区野外地质环境现状调查评估、预测评估、技术指导等工作，直接参与方案编制工作，协助项目负责安排工作进度。

杨凯（水工环技术人员/水工环地质工程师）：水工环地质调查及方案编写工作。

任轲（采矿技术人员/地质工程师）：负责石煤矿层开采技术资料收集、调查矿层开采的影响范围以及图件的编制等工作。

商鹏飞（地质技术员/地质工程师）：负责野外各种地质信息采集、资料收集、经费估算、后期校对等工作。

（四）完成的实物工作量

我单位于2018年8月20日成立了项目组，在资料收集的基础上，于2018年8月20日~29日进行了现场调查，矿区面积为2.0516km²，现场调查范围主要为矿区范围与矿区外矿业活动范围，共完成调查面积6.2444km²，各类调查测量点50处，拍照85张，填写矿山地质环境现状调查表1份。

收集的资料主要有矿山概况、矿山开采历史及现状、矿山及周边自然地理、矿区地质环境条件、开发利用方案、资源储量报告、矿山地质环境保护与治理恢复方案、生态环境、社会经济、土壤植被分布、土地利用现状与权属、土地利用规划等资料。

现场调查以1:10000矿区地形地质图作为工作底图，采用GPS确定观察点位置，卷尺测量，数码相机拍照等方式，测量记录资料。

本方案的编制本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制时进行社会公众调查。以采访拟建工程区、附近的居民为主，结合采访矿山企业相关部门负责人，详细了解工区内地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状、土地利用现状及相关建设工程实施现状等，通过发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当村委会的意见，为方案编制提供依据。

本方案于2018年11月中旬完成，完成工作量见表0-1。

（五）质量控制措施

本方案编写工作实行项目负责制，在方案编写前期对项目工作人员进行了系统的培训，组织工作人员学习了相关法律法规及技术标准。方案编写过程中，始终加强项目组人员质量意识教育，树立“质量第一”的观念，严格按照规范、编制指南、《质量管理体系》文件及有关法律、技术要求开展工作，做到速度服务于质量。

完善岗位责任制，各负其责，各司其职。建立完善的质量管理体系，各项技术工作责任到人保证成果质量。加强交流沟通，认真解读编制指南及相关规范的内容，按时，保质保量的完成方案的编写工作。要注重野外矿山地质环境、土地利用现状的调查、评估及相关资料信息的收集与汇总，确保方案内容真实、可靠。

方案编制工作情况一览表

表 0-1

| 工作内容 | 单位 | 工作量 | 说明 |
|-----------|-----------------|--------|--|
| 资料收集 | 份 | 7 | 主要有资源储量检测说明书与备案证明、开发利用方案与评审意见、镇坪县“十三五”地质灾害防治规划、镇坪县土地利用总体规划、镇坪县土地利用现状图、采矿许可证、营业执照等。 |
| 野外地质调查面积 | km ² | 6.2444 | 矿区范围外扩 200-400m (涵盖采矿影响范围) |
| 地质环境调查点 | 个 | 18 | |
| 地形地貌调查点 | 个 | 12 | |
| 地质灾害调查点 | 个 | 7 | |
| 水文地质调查点 | 个 | 4 | |
| 水土污染点 | 个 | 4 | |
| 其它环境地质调查点 | 个 | 5 | |
| 当地植被调查 | 样方 | 5 | |
| 调查问卷 | 张 | 20 | |
| 照片 | 张 | 85 | 地形地貌、植被、土地破坏、采场、废渣等 |
| 数码录像 | min | 22.8 | 滑坡、泥石流、基建工程全貌 |
| 无人机航测 | 架次 | 2 | |
| 确定复垦责任面积 | hm ² | 1.68 | 包括矿部、炸药库、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场等 |

(五) 本方案引用数据的科学性、真实性承诺

本方案是在实地调查了解、科学分析的基础上编写完成的，我公司承诺方案中所引用的数据准确、真实，结论可靠、科学、合理。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿区交通、位置概况

镇坪县陈家湾石煤矿位于陕西省安康市镇坪县城 305° 方位 25km 处，行政区划属陕西省安康市镇坪县上竹镇管辖，矿区面积 2.0516 平方公里。矿区中心地理坐标为：东经：109° 22' 15"，北纬 31° 59' 00"。

矿区距镇坪县城 25Km，矿区有简易公路与国道 G541 岚（皋）—镇（坪）公路相连，距离 0.3km，沿 G541 岚（皋）—镇（坪）公路向北 80Km 可达岚皋县，向南可到镇坪、平利、安康市。交通极为便利（见图 1-1 交通位置图）。

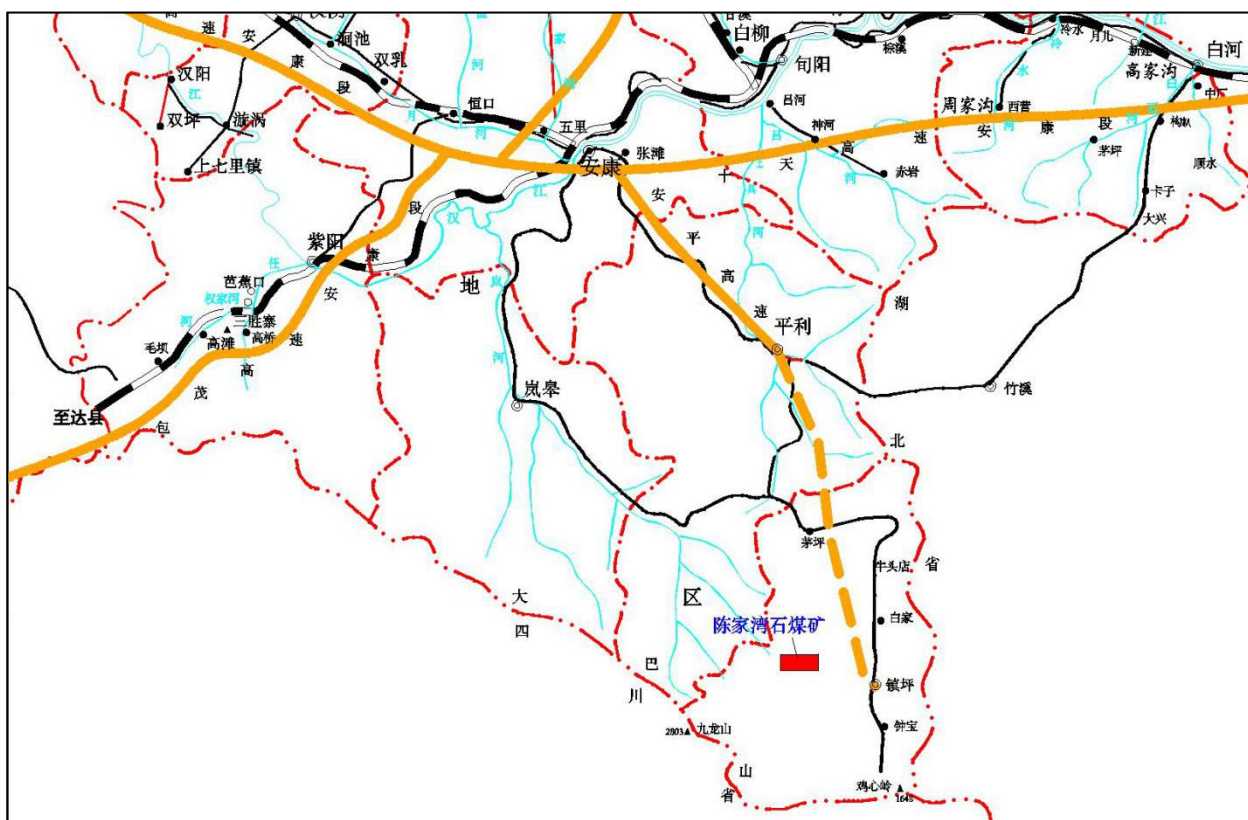


图 1-1 交通位置图

(二) 矿山企业概况

镇坪县陈家湾石煤矿为镇坪县陈家湾煤矿所持有的一家矿山：

企业名称：镇坪县陈家湾煤矿

统一社会信用代码：91610000L25696318H

登记机关：陕西省工商行政管理局
 经济类型：个人独资企业
 住 所：陕西省安康市镇坪县上竹镇庙坝村一组
 法人代表：刘连坤
 成立日期：2010年9月2日
 经营范围：石煤开采、销售。

二、矿区范围及拐点坐标

镇坪县陈家湾石煤矿采矿证信息如下：

矿山名称：镇坪县陈家湾石煤矿；
 采矿权人：镇坪县陈家湾煤矿；
 采矿权许可证号：C6109002009121120048017；
 开采矿种：石煤矿；
 开采方式：地下开采；
 矿区面积：2.0516km²（开采深度 2000-1200m）；
 生产规模：6.00 万吨/年；
 有效期限：2018 年 9 月 29 日-2018 年 12 月 7 日；
 发证机关：安康市国土资源局。

（一）矿区范围及坐标

根据《镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》，该区采矿权范围由 8 个拐点圈定（见表 1-1），采矿权面积为 2.0516km²。矿区范围（见图 1-2），其拐点坐标如下：

矿区范围拐点表 表 1-1

| 拐点 编号 | 1980 西安坐标系（3 度带） | |
|----------|------------------|-------------|
| | X | Y |
| 1 | 3541306.09 | 36628063.03 |
| 2 | 3541559.01 | 36628886.25 |
| 3 | 3539116.23 | 36630254.44 |
| 4 | 3538955.78 | 36629518.66 |
| 5 | 3540078.40 | 36628837.45 |
| 6 | 3540172.14 | 36628941.31 |
| 7 | 3540500.20 | 36628937.43 |
| 8 | 3540495.57 | 36628569.83 |

（二）周边矿权分布情况

陈家湾石煤矿矿区（C318）周边采矿权设置，在其东边为分别为“镇坪县张家坪石煤矿”采矿权（C317），矿区面积：2.8214Km²。南侧为“镇坪县石门沟石煤矿”采矿权（C319），矿区面积 2.8280Km²；北侧为“镇坪县余老二湾石煤矿”采矿权（C315），矿区面积 1.9210Km²。矿权清晰无争议（详见矿权设置图 1-2）。

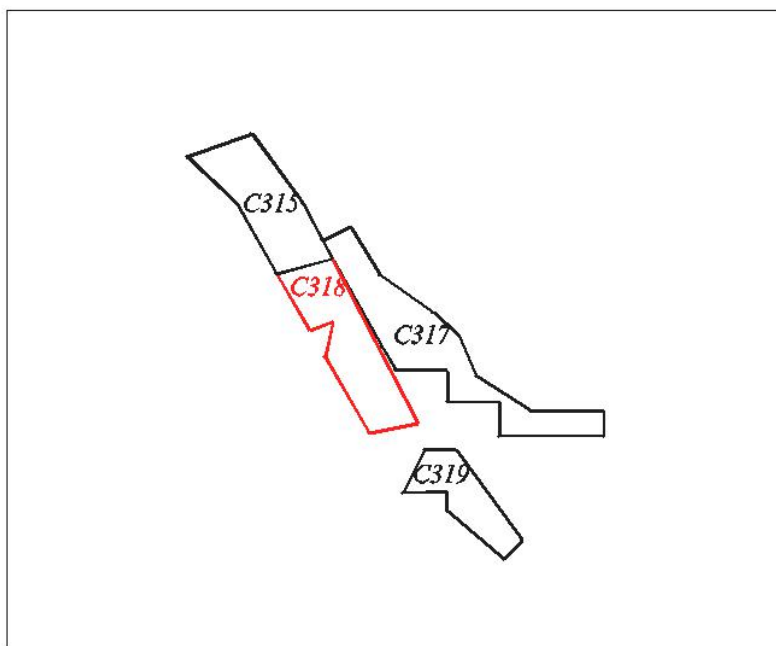


图 1-2 矿区周边采矿权设置图

三、矿山开发利用方案概述

2018 年 10 月矿山编写完成《镇坪县陈家湾石煤矿矿产资源开发利用方案》，2018 年 10 月安康市国土资源局组织专家对方案进行了会议评审，并提出了具体意见，编制单位对方案进行修改补充完善后，通过了评审。现将开发利用方案简述如下：

（一）矿山采矿用地组成

根据矿山的开发现状工程及开发利用方案的设计工程，矿山采矿用地总面积 1.68hm²，其中有林地 0.973hm²、其他林地 0.48hm²、旱地 0.227hm²。

（二）矿山采矿工程布局

矿区内设计开采M1石煤矿体，生产规模为矿石量6万吨/年，属小型矿山。

本矿山为停产矿山，矿山主要基础设施已建设完成，主要采矿工程平巷已施工完毕，矿山主要开拓系统已基本形成。矿区现有地面设施主要布置有矿部（含职工宿舍）、炸药库、矿山道路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场等（图 1-3）（照片 1-1）具体如下：

1、矿部

矿山在 PD1 硐口租用当地农民宅基地作为矿部，总占地面积 0.177hm²。

2、炸药库

位于矿区西部的矿山公路边，占地面积0.088hm²。

3、矿山道路

在矿区北部沿河道东西展布有省级公路，在工作区南部自通村公路矿山修建有0.8km矿山公路，路基宽3.5m，最大纵坡8%，占地面积为0.179hm²。

4、堆渣场

矿山共形成有 2 处堆渣场，分别为 PD2 下方 2#堆渣场、矿山公路旁边 1#堆渣场，共占地面积 0.28hm²。

5、临时堆矿场

矿区现由一条矿体在开展采矿工作，共建设有 1 处临时堆矿场，共占地面积 0.104hm²。

6、三级沉淀池

矿区现建设有 1 座三级沉淀池，共占地面积 0.01hm²。

7、机电房、值班室

矿区现建设有多处机电房、值班室，共占地面积 0.05hm²。

（三）开采对象及产品

1、开采对象

开采对象为镇坪县陈家湾石煤矿采矿权范围内经过国土部门评审备案的 M1 矿体，产品方案为原矿石出售。

2、开采范围

矿山开采范围与镇坪县陈家湾石煤矿采矿证范围一致，开采标高为 2000-1200m。



照片 1-1 矿区工业场地

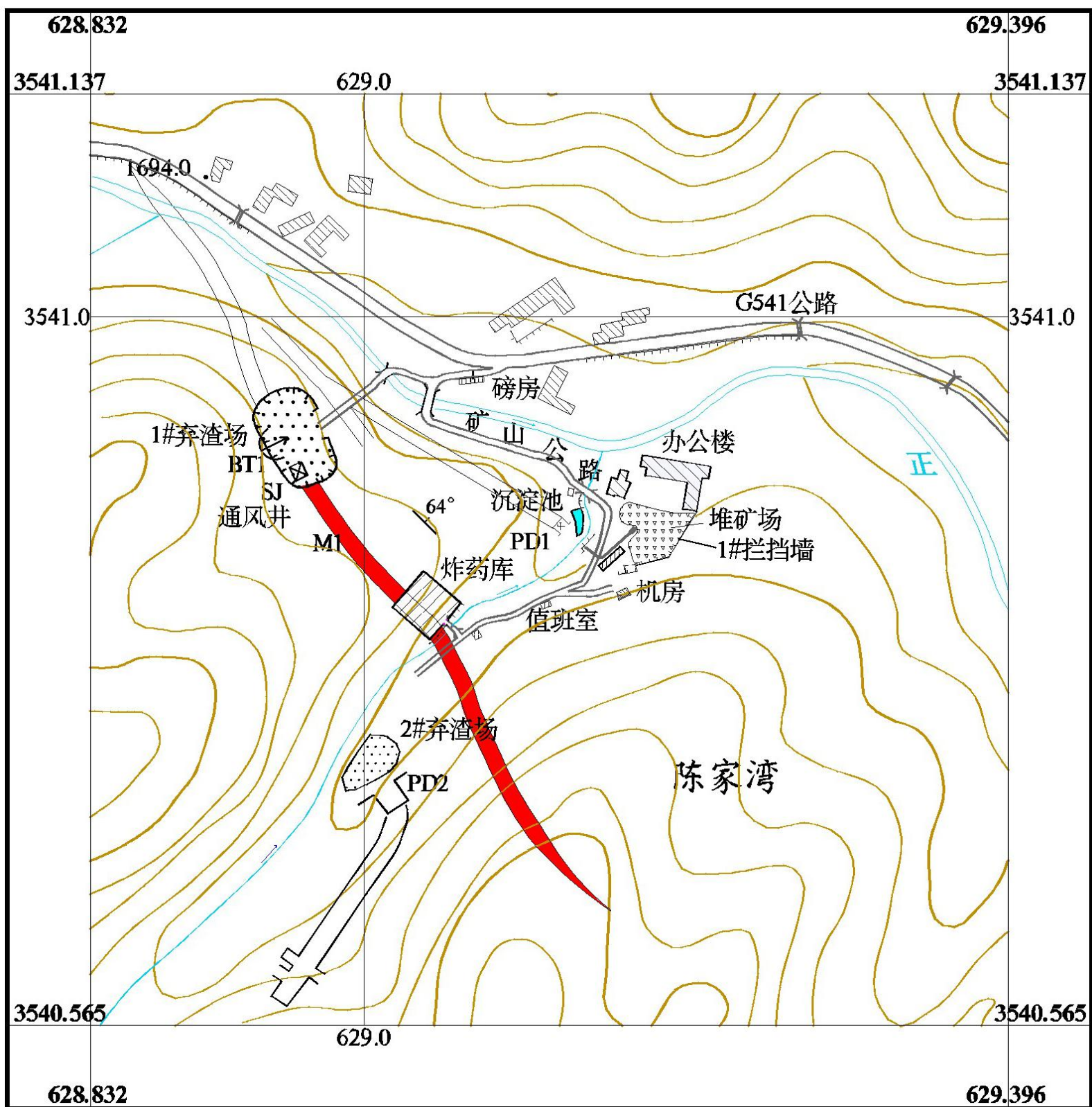


图 1-3 矿山采矿工程布置图

(四) 矿山资源储量

矿山保有资源储量为 17.10 万吨，根据地质可信度 333 类别取 0.8，回采率取 0.85，综合计算矿山可采储量储量为 11.63 万吨，矿山生产能力为 6 万吨/年，

矿山服务年限为 2.1 年。矿山企业自 2010 年以来由于运距大、成本高，企业经济效益低等多种原因，一直处于停产状态，2010 年至 2018 年 9 月底未进行开采。截止 2018 年 9 月底矿山可采储量为 11.63 万吨。

(五) 矿山建设规模级服务年限

矿山生产规模 6 万吨/年，矿山剩余服务年限为 2.1 年。

(六) 开采方式

矿体总体位于侵蚀基准面（矿区最低侵蚀基准面为 1500 米）以上。埋藏较浅，矿体与围岩稳固性较好。区内矿体陡倾斜矿体。采用地下开采方式。

(七) 采矿方法及矿块的结构参数

1、矿块要素构成

矿块沿矿体走向布置，阶段高 40 米，阶段的确定可利用地质探矿巷道。矿块长 30 米，宽度等于矿体厚度，房间柱 6 米，顶柱 3 米，底柱 5 米，漏斗间距 5 米。

2、采准、切割、回采及矿石运输

采准切割工作，包括掘进阶段运输平巷、天井、联络道、漏斗颈、切割巷道。运输巷道在矿体内布置，行人通风天井在矿体沿底板脉内布置，每隔 5-6 米开一联络道，采用漏斗自重放矿的底部结构，从运输巷道向上掘漏斗井，并掘至拉底巷道，切割与扩斗同时进行。

自下向上分层回采，分层高度 2 米，上向式凿岩，孔深 2 米左右。回采时，每放一次炮，放出崩落矿石的三分之一，待矿房全部采完后，进行大量放矿。

放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿。局部放矿放出每次崩落矿石的 30—50%左右，使回采工作面保持 2.0-2.5m 空间，矿房回采对顶柱时，进行大量放矿。大量放矿时一定要均匀放矿。

陈家湾石煤矿M1石煤层开拓系统垂直纵投影图

1:2000

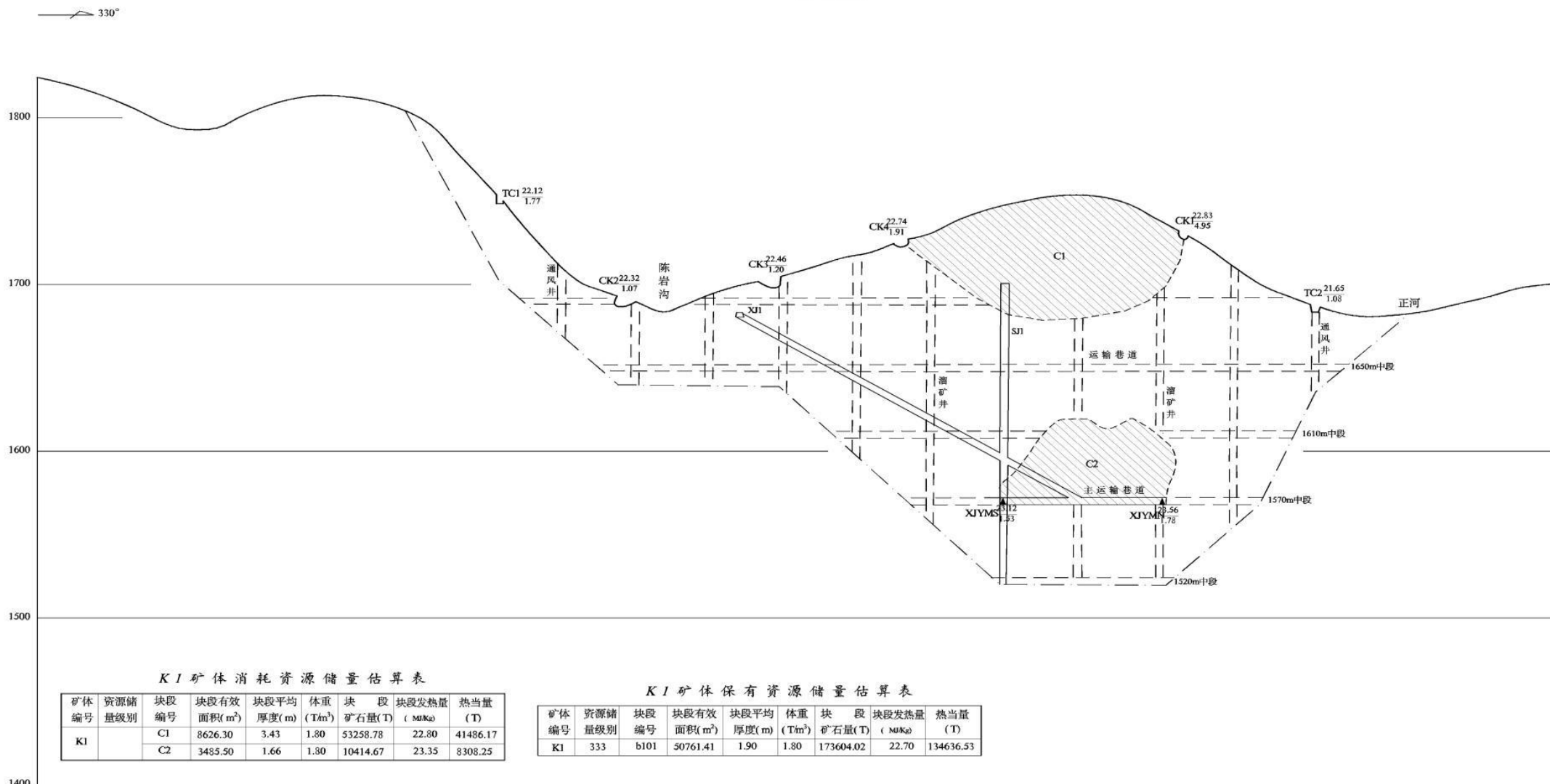


图 1-4 M1 矿体开拓系统图

（八）矿床开拓运输系统

1、矿床开拓

根据开发利用方案，矿山对区内 M1 矿体进行开拓运输（图 1-4）。

矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，无大的富水层及含水构造，地形条件有利，本次开采对象为 M1 石煤层矿体，矿体总体位于当地侵蚀基准面以上，宜采用平硐+斜井开拓方案。矿体开拓主平硐以现有探采矿平硐 PD1 平硐为基础进行，开采巷道置于矿体下盘，开拓平硐在矿体中进行掘进，沿中段沿脉运输巷每隔 30—40 米掘进穿脉通达矿体。按 30—40m 标高为一中段施工阶段平硐，天井相贯通分割控制矿体实施采矿，各中段采下的矿石经阶段溜井多次倒运下放至主平硐，各中段矿石均用三轮车运出地表堆放在矿场中，最后由自卸汽车运往矿仓卸载，废石运出地表，堆放在选定的废石场中。开采主平洞以下矿体时，在主平硐布设脉内斜井，矿石及废石均通过斜井提升到主平洞，然后运出地表。

2、运输系统

本矿的运输系统采用无轨道运输，矿石均用机动三轮车运出地表。主平硐和运输巷道均采用无轨运输，坡度保持在 0.5 度，主平硐和运输巷道应保持足够的安全间距，行人间距应大于 0.7m，排水沟规格为 0.3×0.3m，供电线路应设有水沟壁。人行道的巷道壁净高度大于 1.5m，每隔 20m 设辟人硐室，巷道交叉口、车场、转载点应设岔道，矿车在运行中有相应无误的信号，保证运输安全。

（九）回采工作

回采工作由凿岩、爆破、通风等环节组成。

凿岩：在回采巷道中，用矿岩台车凿上向扇形中深孔，排距 1.4-1.8m，一般要在整个分段的炮孔打完后才能分步距进行爆破。

爆破：爆破步距为 1-2 排炮孔的距离。

通风：新空气由主巷阶段平巷经天井进入联络道和回采巷道，污风经回采巷道分支风筒和通风天井中的主风筒至回风天井排出。

出矿：崩落的矿石在回采巷道的端部，用车运到矿石溜井中，然后再从阶段平巷中的矿石溜井放回装车运出。

（十）防排水

1、矿山水防治

(1) 认真进行矿区（区域）水文地质资料的搜集及其水文地质条件、特征的调查、分析和研究，以指导矿井水文地质工作的开展。

(2) 坚持“预防为主”的原则，建立健全采掘工作面排（放）水系统，排放水能力应不小于预计最大涌水量的 1.5 倍。在 PD1 平硐 1570 米中段修建一座 2m^3 水仓，安装型号 WQ21-100-15 水泵 1 台（1 台备用）。

(3) 要经常检查和维护主要排水泵房的水泵和水管的能力、闸阀、排水用的配电设备和输电线路以及泵房出口，确保符合安全规程要求。

(4) 井口和工业场地内建筑物的高程，必须高于当地历年最高洪水位；低于当地历年最高洪水位时，必须有防、疏、排水措施。

2、地表水防治

采场、井口、工业场地均位于斜坡地带，雨季将受到洪涝威胁。为防止雨季山洪威胁矿山安全生产，在工业场地周围修筑排（截）水沟，将山洪水排出场外。矿区在临近堆渣场的正河河道铺设焊接的钢板导流槽，对地表水系进行有效防治，防止地表水渗透至井下。

3、矿山排水设备

该矿地下开采系统为阶段平硐开拓，在井下设置一个井底水仓，水仓总容量约为 300m^3 ，排水管道经主斜井将井下涌水量直接排至地面。

根据预测的矿山涌水量，设计推荐采用 BSQ100—50×4 型水泵，3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修。

水泵工况点参数为：流量 $Q_m=12.5\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H_m=180\text{m}$ ，配套电机功率为 160kw。排水管 $\Phi 150$ 无缝钢管 2 套，1 套工作，1 套备用。

（十一）采空区处理

正常生产过程中，本中段顶柱与上中段底柱同时回采，顶底柱及间柱回采滞后矿房回采，顶底柱回采用中深孔崩落法回采，间柱回采采用沿倾斜方向由上而下后退式回采。

对采矿过程中形成的采空区，严格按相关规程进行，为保证井下生产安全，对通往采空区的所有穿脉巷道、采场漏斗或穿脉出矿巷道及所有巷道均应进行封堵。封堵长度不小于 3—5m，采用混凝土封堵。在中段巷道通往采空区的道口应设置警示牌，防止采空区局部或大面积冒落造成人员和设备伤害。做好采空区管理工作，防止各类事故的发生。

（十二）地表岩石移动范围

镇坪县陈家湾石煤矿 M1 石煤层矿体厚度小—中等，埋藏较浅，平均倾角为 66° ，为陡倾斜矿体，因此，崩落范围较小。崩落范围的确定：石煤层的上下盘围岩以含碳板岩、钙质板岩为主，岩石坚固性系数 $f=8$ ，为中等稳固致密岩石，取上盘岩石移动角 $\beta=60^\circ$ ，崩落角 $\beta_1=65^\circ$ ；下盘岩石移动角 $\gamma=65^\circ$ ，崩落角 $\gamma_1=70^\circ$ ；侧翼岩石移动角 $\delta=75^\circ$ ，崩落角 $\delta_1=80^\circ$ ，据此圈定岩石崩落范围。

（十四）综合利用（处理）方案

1、地下开采产生的大量废石运到地表排放，既占地有污染环境。利用废石作为充填材料，采取井下充填法来充填采空区以减少地表变形、地面塌陷。

2、利用废石库进行造地复田。对因为废石堆积而破坏或占用土地进行新植被覆盖，以达到稳定岩土，减少水土流失，减少水体及土壤污染的目的。

3、对废石“二次利用”，矿山所排废石主要为含碳板岩，经加工后可以用于矿区道路的铺垫或采空区回填进行利用，以达到少占用土地和节省开采成本。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、陈家湾石煤矿原属上竹镇镇办煤矿，当时无采矿设计，仅对煤层露头一带进行了露天开采。

2、2001 年镇坪县煤矿安全专项整治后，由镇坪县私营企业接手，2005 年进行了简单的地质储量核查及初步的采矿设计，通过平硐对 M1 石煤层进行了探采，初步建成开拓工程及工业场地、水电路等矿山设施，2001-2005 年生产消耗资源量约 2 万吨。2007 年镇坪县陈家湾煤业有限责任公司委托相关单位开展了较为细致的开发利用方案和初步设计研究工作，并进行了技改。

3、2009 年，矿山初具生产规模，主要地面建筑工程建设完成并投入生产。2009 年-2010 年初，矿山对 M1 石煤层 1720-1800m 标高之间资源量进行了地下开采，累计开采石煤约 0.23 万吨，平均回采率 90%。矿山累计完成探采矿巷道工程量 840 余米。

4、2010 年至今，矿山受市场价格等因素影响，一直处于停产状态。

（二）矿山开采现状

矿山基础设施建设已经完成，矿山初步建成开拓工程及工业场地、水电路等

矿山设施。历年来采矿形成的弃渣基本用于矿区道路的铺垫和养护，采空区仅局限于开采穿脉和沿脉，面积不大。地表未发现岩石移动、地裂缝和地面塌陷现象。后期矿山进入矿石开采阶段，无需增加基础设施建设，亦无大规模废渣产生。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

镇坪县属亚热带山地季风气候，温和多雨，四季分明。境内高山起伏，沟壑纵横，地势高差悬殊，垂直气候差异明显，局地性天气时有发生。

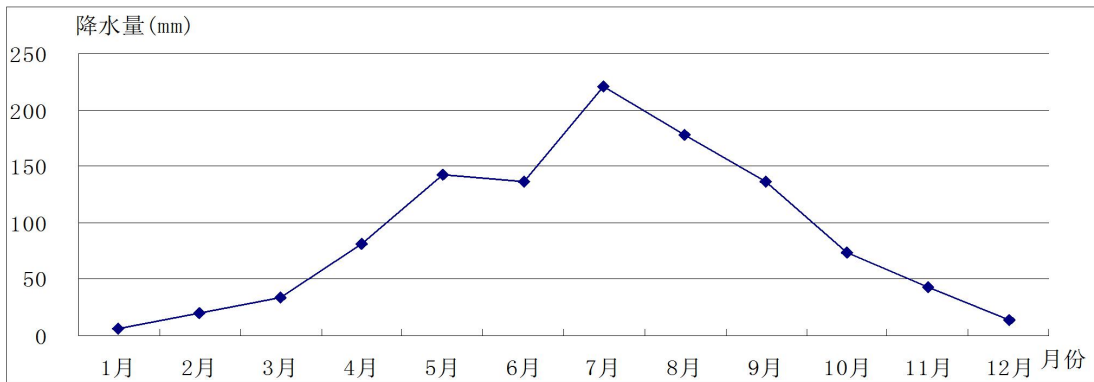


图 2-1 镇坪县气象站历年降水量曲线图

镇坪县年平均气温为 12°C ，年平均最高气温为 17.7°C ，年平均最低气温为 8°C 。极端最高气温为 37.8°C ，出现在 1966 年 7 月 20 日。极端最低气温为 -15°C ，出现在 1977 年 1 月 30 日。

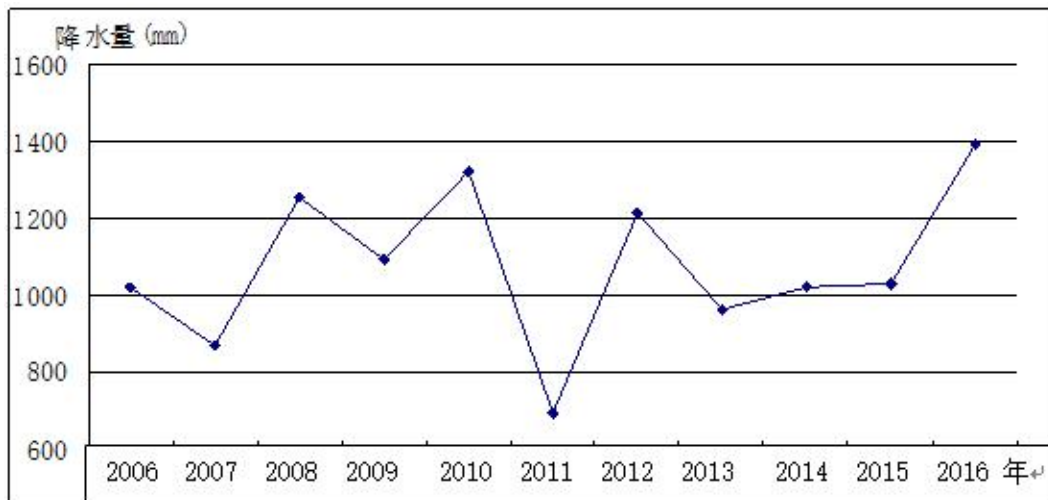


图 2-3 镇坪县气象站多年月平均降水量曲线图

据镇坪县气象站 2006-2016 年降雨资料，区内多年平均降水量为 1040.2mm ，周期为 10 年，2016 年最多达 1401.6mm ，2011 年最少仅为 617.6mm （图 2-1）。

雨季一般在7月上旬开始，终止一般在10月上旬，平均为100天，平均降水量为760mm，占全年降水量的75%（图2-2）。降水各月以9月最多，平均为16.4天，降水强度年平均每日6.9mm，其中以7月最大，每日平均10.7mm。由于地形影响，全县降水量从北到南渐增，南部明显多于北部和中部，北部曾家镇，年降水量为1018.1mm，中部为1029.5mm，南部瓦子坪为1352.4mm（图2-3）。

由于地形影响，全县降水量从北到南渐增，南部明显多于北部和中部，北部牛头店镇，年降水量为1018.1mm，中部为1029.5mm，南部瓦子坪为1352.4mm（图2-4）。

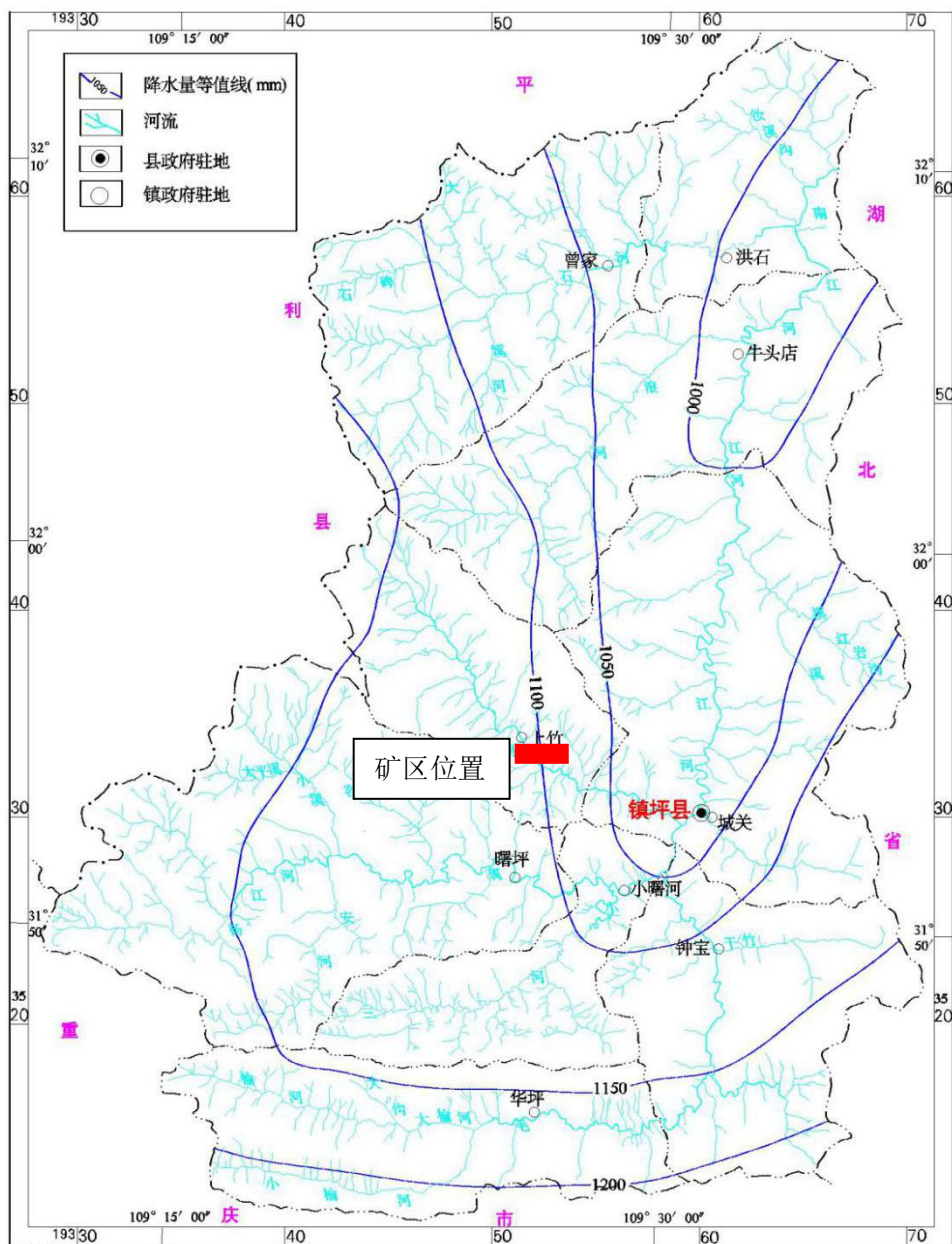


图 2-3 镇坪县年降水量等值线及水系图

镇坪县降雨多呈连阴雨、暴雨形式，汛期中的阴雨、暴雨是地质灾害的主要诱发因素之一。因此全县大范围，高频率的灾害集中在汛期，特别是在阴雨、暴雨时期。

据资料统计，每年7天以上的连阴雨有3.1次，最多一年6次，最早在3月中旬，最晚在11月下旬。最长为1971年9月3日~10月3日，历时31天。雨量最大的连阴雨是1964年9月12日~10月7日，历时26天，降水369.8mm。

日降水50mm以上的暴雨天数平均每年2.1天，最多5次。100mm以上的大暴雨为10年一遇。最强的一年是1998年8月9日，降水量124.9mm，三墩坡滑坡、泥石流就是在此降雨时发生。

（二）水文

矿区周边发育的常年流水河为正河。正河位于南江河一级支流—竹溪河源头处，呈北西-南东向，其支沟陈家湾、头家湾、郭罗湾等均为季节性河流，呈南西-北东向汇入正河，向南东归于竹溪河。竹溪河年径流量 $0.82 \times 10^9 \text{m}^3$ ，占全县径流量的8.3%（图2-3）。

（三）地形地貌

调查区自然地理属大巴山北麓。区内地表多为“V”型狭谷和斜坡地貌，地形坡度一般为40-55°，地势总体为西北高东南低，矿区内主要发育有陈家湾、头家湾、郭罗湾等沟谷，沟谷斜坡部分被残、坡积物覆盖，区内灌木林茂密，藤草丛生，植被发育，且林地分布较广。海拔标高1200—2250米。总体属于中山陡坡地形、风化剥蚀地貌（照片2-1）。



照片 2-1 调查区地形地貌

（四）植被

调查区在中国植被区划中属于暖温带落叶阔叶针叶混交林带。植被分为五种类型，有针叶林（如巴山冷杉林和松林）、阔叶林（如红桦林和栎类林）、竹林、灌丛和草原（见照片 2-2）。

矿区范围内现状土地利用类型为乔木、灌木林地、少量可耕地，其中以乔木林地、灌木林地分布面积较大。山体表面土层较薄，植被发育，主要以乔木、杂灌为主。



照片 2-2 矿区植被

（五）土壤

矿区内土壤类型主要为黄棕壤土，局部有碎石土分布。

（1）黄棕壤土

分布于矿区大部分地区（照片 2-3），厚度 0.3~2m 不等，差别较大，沟谷地势较缓处厚度较大，山坡上厚度较薄，土壤含碎石 1~5%。土壤呈微酸性，PH 值在 6.9 左右。土壤质地砂壤土至壤土，有机质含量 10g/kg，全氮含量约 0.8~1.2g/kg，速效磷含量约 20mg/kg，速效钾含量约 80mg/kg，适宜多种林木生长。

（2）碎石土

土壤颗粒组成中大于 5mm 的碎石超过 1%。矿区内该类土壤中碎石含量一般在 10~20%；局部地段碎石含量可达 30%。分布于矿区一小部分地方，可耕性差，较贫瘠，多为林木及杂草地，仅少量平缓地段附近居民开垦种植少量的农作物。



照片 2-3 矿区土壤

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区区域上位于南秦岭构造带南部北大巴山构造系，印支期华北板块与扬子板块的陆—陆碰撞使整个南秦岭褶皱成山，造成区域上陆内俯冲变形，燕山期又形成一系列自北向南的逆冲推覆变形带。

多期构造变形的相互叠加、改造、形成区内复杂的构造格局，构造形态以下古生界地层为主的紧密线形褶皱断层组成，呈近东西向延伸，矿床位于区域性红椿坝—曾家坝大断裂南盘，出露地层以震旦系至奥陶系的碳酸盐岩为主，特别是寒武系地层沉积厚度巨大，分布十分广泛。其次是火山碎屑岩、炭质硅质岩、泥质岩地层。基性岩脉主要侵入在下古生界地层中。构造由紧密线型褶皱和区域逆冲断层组成，走向近东西向延展，变质程度较浅。

矿区出露地层主要为：寒武系上统八仙群（ ϵ_3bx ）、中统八卦庙组（ ϵ_2b ）和毛坝组（ ϵ_2m ）、箭竹坝组（ ϵ_1j ）、第四系全新统残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）地层。石煤矿主要赋存于毛坝组，上下盘围岩主要为泥质碳质板岩、含碳粉砂质灰岩。各地层单元岩性组合特征由老至新分述于下：

1、寒武系下统箭竹坝组（ ϵ_1j ）：

分布于矿区的东部，主要岩性组合为浅灰色薄层粉晶灰岩、深灰色条带状粉

砂质灰岩夹含碳结晶灰岩。

2、寒武系中统毛坝关组 (ϵ_2m) :

分布矿区中部，其岩性为灰黑色中薄层含碳粉砂质灰岩夹含碳板岩、钙质粉砂岩、粉砂质板岩、拉断灰岩、巨砾灰岩。为区内主要含煤层位，含古海绵化石。

3、寒武系上统八仙群 (ϵ_3bx) :

分布矿区东北部和西南部一带，主要岩性为灰黑色薄—中厚层状含碳砂质灰岩夹灰色钙质板岩、灰色厚层状粉砂质灰岩夹泥砂质板岩，该层局部可见石煤矿出露。

4、第四系全新统残坡积层 (Q_4^{e1+d1})

主要分布于矿区边坡低凹地带，为褐黄色含碎石粉质粘土，土体松散，孔隙发育，厚度因地形而异，一般 1.0—1.5m，局部地段大于 3m。

(二) 岩浆岩

区内无岩浆岩分布。

(三) 地质构造

矿区褶皱构造为区域上高滩—兵房街复式向斜的东延部分，走向北西—南东向，褶皱、断裂较发育。

1、褶皱:

区内主要褶皱构造为寨湾复式向斜，为曾家坝—红椿坝断裂前锋带的褶皱组合，构造线呈北西—南东向展布，属一破向斜。核部出露毛坝关组 (ϵ_2m) 地层，两翼依次出露箭竹坝组 (ϵ_2j)、鲁家坪组 (ϵ_2j) 地层，地层相向倾斜，倾角 40° — 60° 。

2、断裂:

区内断层构造以北西—南东向的逆冲断层为主。常与褶皱相伴而生，多发生在褶皱轴部，以北东盘向南西盘斜冲为特点，规模较大者旁侧多出现分支断裂。区内仅见一条断层，位于矿区西南部，是狮子街—大坝子断层的东近部分，产状 30° — 45° \angle 45° — 65° ，地表可见明显的错动痕迹，破碎带宽 2—5 米，具炭化和弱硅化蚀变，为张扭性正断层。

区内褶皱、断裂发育，片理化构造更是广泛见于各类片岩中，主要构造线与区域构造方向一致，均呈北西向展布，大磨沟—王家湾背斜、F1、F2 断裂构成了

区内构造的基本格架。

(四) 地震

镇坪县纵跨扬子台地区和南秦岭地槽区，区内存在着发生中强地震的历史背景，并且区内区域性构造较多，地震多沿构造活动带上分布，如1970年7月11日，在曾家北部发生地震；1971年5月31日，钟宝断裂以南，陕、川两省交接处发生地震；2008年5月12日，四川汶川发生里氏8.0级大地震，镇坪县未受直接影响。

从地震的时空分布来看，镇坪县地震具有持续活动的特点，但震级一般较低，破坏性不大。矿区属相对稳定的地块，场地稳定性较好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2010 图A）和国标《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）查知，镇坪县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

评估区处于秦巴差异性隆起区。新生代以来构造运动以大面积的间歇性隆起上升为主。该区域地震分布零散，没有明显的周期性或成带性，活动频度、强度均不高，对工程影响相对较小。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为VI度（表2-1）

地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表 表2-1

| | | | | | |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 地震动峰值加速度a (g) | $0.04 \leq a < 0.09$ | $0.09 \leq a < 0.19$ | $0.19 \leq a < 0.38$ | $0.38 \leq a < 0.75$ | $A \geq 0.75$ |
| 地震基本烈度值 | VI | VII | VIII | VIII | $\geq IX$ |

根据《工程地质调查规范》（ZBD14002-89）第8.5.2规定，矿区及附近地区区域地壳为稳定区（表2-2）。

区域地壳稳定性评价表 表2-2

| | | | | |
|---------|-----------|-----|------|-----------|
| 地震基本烈度 | $\leq VI$ | VII | VIII | $\geq IX$ |
| 区域地壳稳定性 | 稳定 | 较稳定 | 较不稳定 | 不稳定 |

(四) 水文地质

本次工作中，对矿区所有的开采平硐PD2平硐和PD1斜井进行了详细的调查工作。PD2探矿平硐距离沟口约0.5Km，硐内无抽排水，现已废弃；PD1斜井日抽排水4-5小时，矿井单位涌水量约0.075L/S。。

1、含水层及其特征

矿区含水层主要为基岩强风化裂隙含水层和分布于矿区局部第四系残坡积碎石土孔隙含水层。

第四系残坡积碎石土孔隙含水层(III1):该层厚度1.5—3.5m,局部6~8m。分布于矿区东北部、正河两岸地形平缓地带,由60—70%粉质粘土混合30%—40%碎石、角砾组成,孔隙发育,季节性含水,地下水类型为上层滞水,主要受大气降水补给,以蒸发和向下、向地形较低的河道缓慢渗透为排泄方式。水量较小。该层地下水对于矿床开采基本无大的影响。

基岩强风化裂隙含水层(III2):该层厚度5—20m,局部可达30m。受构造及风化作用影响,岩层破碎,裂隙发育,富水性相对较好,为裂隙含水层。地下水主要受大气降水补给,经裂隙向深部或沟谷径流排泄。涌水量主要受地形控制,受季节影响较大,一般沟谷地带水量大,山梁或山顶水量小;雨季水量大,旱季水量较小。本次地表调查工作中在陈家湾矿区内均未发现泉水出露点。该层地下水对矿山开采影响较大。

基岩弱风化层虽然也发育有节理裂隙,但总体含水量小,为隔水层。

2、构造及其含水性

区内断层构造以北西—南东向的逆冲断层为主。常与褶皱相伴而生,多发生在褶皱轴部,以北东盘向南西盘斜冲为特点,规模较大者旁侧多出现分支断裂。区内仅见一条断层,位于矿区西南部,是狮子街一大坝子断层的东近部分,产状 30° — 45° \angle 45° — 65° ,地表可见明显的错动痕迹,破碎带宽2—5米,具炭化和弱硅化蚀变,为张扭性正断层。该断裂展布于矿区西南,在本次储量核实的地表调查过程中,对该断裂进行了地表追踪,在坡面和沟谷中未发现泉水出露,各支流沟溪流量稳定,无断流现象。分析认为,发育于寒武系毛坝关组(ϵ_2m)中硬泥砂质板岩中的该断裂在破碎带内裂隙发育,含水性和导水性中等。由于该断裂位于矿区西南,倾向北东,而矿区的采矿活动目前局限于北部浅部,断裂构造在现阶段对于采矿活动影响较小。但应引起重视。

矿区的含水构造主要为一组“X”剪节理Jj1和Jj2,Jj1产状 290° \angle 82° ,走向东南,倾向西北。裂隙面平直光滑,微张—紧闭,一般延伸10—30m,频数2—4条/m。Jj2产状 135° \angle 36° ,走向西北,缓倾东南。裂隙面平直光滑,多微张—紧闭,少量张开,一般延伸5—15m,频数6—10条/m。从硐内观察,渗水点多为Jj2节理。

3、地表水对矿床充水的影响

矿区地表水主要为正河及其支流陈家沟溪流，目前采矿主要集中于陈家沟，该沟谷正常流量 4.3L/S，流速 0.45m/s；暴雨时流量、流速激增，一般雨后 2—3 天即恢复正常流量。PD2 平硐硐口高出陈家沟河道约 4m，硐内涌水量很小，PD1 紧邻陈家湾、正河河道，坑道涌水量 0.075L/S，据调查矿井涌水量还具有雨季较大、旱季较小的规律，说明地下水与地表水有密切联系。应加强坑道防排水工作。

4、矿坑涌水量预测与矿区水资源综合利用评价

根据对采矿工程调查访问资料，各施工平硐基本无大的地下水涌水点，仅在局部有点滴状地下水从顶板、侧壁渗出，矿坑涌水量不大。随着开采工程在长度和深度的增加，矿坑涌水量将大幅度增大。因此，应密切关注坑道施工过程中矿坑涌水量动态，及时调整抽排水方案。

矿山比邻正河及陈家沟河道，地下水无发现有价值的微量或稀有元素，地下水综合利用价值不大。

陈家湾常年有溪流不断，沟内居民稀少，经现场观察，水质清澈，可作为矿区生活用水水源，可在矿区开采区以上沟内建蓄水池抽取使用。当地居民多使用沟谷中的自流水。

据此确定陈家湾石煤矿区水文地质条件复杂程度为中等，矿床充水类型为以裂隙充水为主的（第 II 类型）的矿床。

（五）工程地质

1、矿区岩土工程地质特征：

矿区主要出露的地层寒武系中统毛坝关组（ ϵ_{2m} ）、寒武系下统箭竹坝组（ ϵ_{1j} ）地层。根据各岩层的物理力学强度、性状特征，矿区岩土可分为三个工程岩组，具体特征如下：

层状坚硬岩组：深灰色～灰黑色，隐晶质结构，薄层～块状构造。岩性为毛坝关组（ ϵ_{2m} ）含炭粉砂质灰岩、巨粒灰岩以及箭竹坝组（ ϵ_{1j} ）薄层粉晶灰岩、深灰色条带状粉砂质灰岩夹含碳结晶灰岩。岩层一般较完整，浅部风化及节理裂隙发育，结构面以硬性结构面为主。分布于矿区中部局部及东南部，该层物理力学性能好，整体稳定性好。

层状较硬岩组：灰黑色为主，鳞片变晶结构，薄层状构造。主要为毛坝关组（ ϵ_{2m} ）含碳板岩、钙质粉砂岩、粉砂质板岩。岩层一般较完整，浅部岩层多有

变形，节理裂隙发育。分布于矿区中部大部。该层岩石物理力学性能较好，整体稳定性较好，工程切破可采用较陡的边坡。本次工作中采取了2组顶底板围岩试样，经试验，平均饱和单轴抗压强度为47.4Mpa，为较硬岩。表明围岩的物理力学强度较好。

第四系松散岩系：灰黄色为主，稍湿~湿，松散~稍密。主要以坡积粉质粘土、风化沙、少量碎块石混合组成，结构松散，遇工程切坡易产生边坡失稳。分布于正河南岸坡脚，是煤矿修建职工宿舍、库房的主要场所。

2、结构面及其对矿山建设的影响

矿区岩体的结构面主要有岩层面、节理裂隙面、断层破碎带。

板岩岩层面在地表浅部多变形、微张，使得岩体整体性变差，深部则紧闭，岩体整体性好。因此，浅部工程施工应加强支护。

节理裂隙面为一组“X”剪节理，节理多平直光滑，微张~紧闭，一般延伸10—30m，频数2—8条/m，产状与岩层面呈大角度相交。局部被石英脉充填。节理面的发育破坏了岩体的整体性，因此在井巷节理密集发育地段应加强支护。

陈家湾矿区以西0.3~3Km发育一条断裂，断层破碎带宽2—5米，具炭化和弱硅化蚀变，为张扭性正断层。未来开采在井巷穿越地段易发生冒顶、坍塌，应加强支护。

3、井巷围岩稳固性评价

从调查的PD1、PD2等生产井巷看，井壁完整、规矩，除进洞段有衬砌支护外，其余地段没有支护，大部分采空区也没有衬砌或支护，稳定性较好。从坑道整体来看，未发现塌方、冒顶现象。说明井巷围岩稳固性较好。

陈家湾石煤矿为层控矿体，矿体呈夹层状产于砂质板岩中，产状与板岩一致，产状较陡，开采对于顶底板稳定性影响不大，但顺层采矿有发生采空区塌陷的风险。在未来的采矿活动中，应严格按开发利用方案施工，预留矿柱，科学开采；对于采空区及时衬砌或支护，或者用矸石、废渣填充，防止发生采空区塌陷。

综上所述，根据国家相关规范，矿区工程地质复杂程度属简单—中等型。

4、工程地质条件预测评价

预测评价从矿床所处的地层岩性条件、构造发育情况及特征、井巷施工情况综合评价。陈家湾石煤矿地区主要分布岩性以粉砂质板岩为主，该岩石为较硬

岩，力学强度高，有利于硐室稳定，但在穿越强风化段时，由于岩体较破碎，可能阐释冒顶塌方；区内发育的断裂构造，破碎带内具炭化、绢云母化等蚀变，对未来采矿成硐和硐室稳定影响较大，井巷穿越时易发生坍塌、冒顶；开采施工若不严格按设计要求执行，滥采滥挖，使采空区任意扩大，也可能产生塌方和采空区塌陷。综上所述，矿区开采过程中可能诱发或加剧的主要工程地质问题是冒顶、塌方和采空区塌陷。

为了使矿山生产做到安全、科学，必须采取相应的防治措施。在开采施工过程中严格按开发利用方案执行，预留矿柱，在构造破碎带、坑口岩体强风化地段及时有效支护，建立施工巡查制度。只有这样才能保证安全生产，提高经济效益。

（六）矿体地质特征

矿区石煤层矿体赋存于下寒武统毛坝关组（ ϵ_2m ）地层中，石煤层呈似层状、透镜状产出。本次工作，在矿区范围内共圈出一条石煤层，编号分别为M1。现就石煤层的基本特征简述如下：

M1号石煤层：K1石煤层：出露于陈家湾—头家湾一带。地表由TC1、TC2、BT1、BT2、BT3、BT4工程控制，浅部由PD1工程控制，煤层呈北东—南西向展布，地表出露长度540米，出露标高1680—1800米，矿体赋存标高1520—1800米，矿体沿倾向最大延深260余米，工程控制垂深180米。煤层结构简单，厚度1.01—4.95米，平均厚度1.90米。通过取样分析，主要煤质指标：灰分（Ad）22.13—30.42%，平均26.74%；挥发份（ V_{eod} ）为3—5%；石煤发热量（ $Q_{b.ad}$ ）21.65—23.56MJ/Kg，平均发热量22.70MJ/Kg；含硫（Sd）0.2—1.02%，平均0.63%，各项均符合工业要求。矿体产状 $35^\circ—65^\circ \angle 64^\circ—68^\circ$ ，平均产状 $55^\circ \angle 66^\circ$ 。矿体厚度及产状沿走向，倾向变化不大。石煤矿石呈灰黑色坚硬块状，具碎裂化，表面具磨光现象。

三、矿区社会经济概况

矿区所属的上竹镇位于镇坪县城西端，距县城11公里。西南与平利县接壤，北与城关镇毗邻，总面积109.5平方公里，辖6个行政村，43个村民小组，总人口4111人，有耕地9046亩，天然林管护84750亩，退耕还林6237亩，荒山造

林 1841 亩，森林覆盖率达 85%，以发龙山探险为主的旅游资源独特，全乡 100% 的村通水泥路、水、电、电视、电话。境内资源丰富，矿产以瓦板石、煤炭、铁矿储量最大质量好；以绞股蓝、玄参、云木香、黄连为主的各类中药材 400 余种。

上竹镇气候温和、雨量充沛、沟壑纵横，气候立体差异性较大，适宜各类药材生长，具有“凡地皆宜药”的自然地理条件；境内交通发达，541 国道横贯全乡，到安康仅需 4 小时，运输方便快捷；农民历来喜爱种植中药材，有“无农不药”的中药材种植传统，栽培技术优良。

2017 年，上竹镇实现生产总值 6055 万元，财政收入突破 75 万元，农民人均纯收入达到 10717 元，经济发展势头良好。

四、矿区土地利用现状

（一）项目区占用土地类型

根据现场考察结果结合镇坪县国土资源局提供的 1:10000 土地利用现状标准分幅图郑家湾幅（H49G001022）、发龙村幅（H49G001023），评估区总土地面积 290.53hm²，其中矿区范围内土地面积 205.16hm²，评估区内包含基本农田，但采矿活动未占用，采矿活动土地利用类型为旱地、有林地、其他林地，地类面积见表 2-4。

表 2-4 矿区利用土地类型统计表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | 备注 |
|------|------|------|-------|-----------------|------------------------------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | hm ² | 基本保护农田 |
| 1 | 耕地 | 013 | 旱地 | 31.26 | 22.34hm ² 为基本保护农田 |
| 2 | 园地 | 021 | 果园 | 0.06 | |
| 3 | 林地 | 031 | 有林地 | 223.01 | |
| | | 032 | 灌木林地 | 1.71 | |
| | | 033 | 其他林地 | 21.06 | |
| 7 | 住宅用地 | 072 | 农村宅基地 | 12.16 | |
| 12 | 其他用地 | 127 | 裸地 | 1.27 | |
| 合计 | | | | 290.53 | |

（二）现状损毁土地情况

通过调查，矿山自 2005 年建成投产以来，利用 PD1、PD2 两个平硐对矿区范围内的石煤矿进行了开采，共形成了 2 处堆渣场、1 处堆矿场、矿山公路、多处矿山

设施建设区及2个采硐工程建设区等，对土地资源造成了压占损毁（照片2-4、2-5、2-6、2-7、2-8、2-9、2-10），对原有的地形地貌及生态环境造成了严重的破坏。矿山工程建设对项目区的部分土地造成了压占损毁和挖损损毁，损毁程度严重，区内采矿活动损毁土地总面积1.68hm²，损毁地类为有旱地、林地和采矿用地。



照片2-4 PD1硐口



照片2-5 三级沉淀池、值班室



照片 2-6 临时堆矿场



照片 2-7 矿部



照片 2-8 机电房



照片 2-9 1#堆渣场



照片 2-10 炸药库

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区地处大山深处，矿山及周边没有重要的输变电设施；不在国家公益林、森林公园、风景名胜区、水源地保护区范围内，无国家和地方重点保护的植物，无珍稀、濒危的野生动植物；紧邻陕西化龙山国家级自然保护区，541 国道从矿区西、南侧通过，过境长度约 1.5Km。

矿山及周边人类工程活动主要包括村级公路、民房和少量的水平田地建设。

（一）国道及村级公路

在建的 541 国道从矿区西、南侧通过，宽约 6 米（照片 2-11），过境长度约 1.5Km，国道修建时沿沟道切坡开挖山体，局部形成小规模峭壁，但未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

近几年修建的村级水泥硬化公路宽约 4m，矿区范围内长度约为 1.6km（照片 2-10），修建公路时局部形成了小规模的峭壁，多年以来，未出现滑坡、崩塌等地质灾害。

国道及村级公路占用了部分杂灌林用地，破坏了植被，对地形地貌景观的改变程度轻微。

（二）水平田地

矿区附近居民为了生活在矿区内修建了少量的田地，星散状分布于矿区范围内的缓坡地带。田地最大规模 13×3.5m（长×宽），地坎由片石干砌而成，高度 0.20-1.10m，未见垮塌现象，水土保持效果明显。对地形地貌景观的改变程度轻

微。

（三）民房

矿区内共有 12 户居民沿竹溪河两岸居住，房屋全部为二层砖混结构房屋的修建对地形地貌景观的改变程度轻微。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

镇坪县陈家湾煤矿镇坪县陈家湾石煤矿采矿许可证其东边为分别为“镇坪县张家坪石煤矿”采矿权，南侧为“镇坪县石门沟石煤矿”采矿权，北侧为“镇坪县余老二湾石煤矿”采矿权。根据调查，该探矿权未开展矿山环境治理与土地复垦工作，尚没有可类比、借鉴的成功案例，故在此不做分析说明。

仅将本矿山原恢复治理方案情况介绍如下：

本矿山于 2014 年 3 月委托中国兵器工业北方勘察设计研究院有限公司编制了《镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》。该《方案》适用年限本方案的适用年限为 8 年（2013 年至 2021 年），确定本项目评估级别为“三级”。

（一）原《治理方案》设计工程情况

1、堆渣场挡墙挡护工程：在堆渣场修建拦挡墙，留设泄水涵洞。M7.5 浆砌石方（含基地）1314m³，基础土石方开挖 295m³。

3、探采平硐硐口封堵工程：对废弃洞口用（M7.5）浆砌块石封堵，预计工程量为 36m³。

4、水污染治理工程：在拦挡墙下游修建一个三级污水沉淀池。M7.5 浆砌石 9m³。

5、地形地貌景观及土地资源破坏恢复治理工程：矿部、职工宿舍、炸药库、工业场地、矿山公路，堆渣场等平整、覆土、植树、种草。场地平整 36900m²，覆土整治 5440m³，植树 370 株，种草 6600m²。

（二）原《治理方案》治理任务完成情况

原《治理方案》审批通过后，矿山企业在建设、生产过程中重视矿山地质环境保护工作，实施了部分保护与恢复治理工程，堆渣场外围修建有干砌石挡墙，在矿山公路部分路段内侧和各矿体主采硐口修建有干砌石挡墙等治理工程，有效

的防止了地质灾害的发生，减轻了采矿活动对生态环境的破坏，实际形成地质环境保护与治理恢复工程费用 100 多万元（见表 2-5）。

表 2-5 主要完成工作量表

| 工程名称 | 工程位置 | 工作量 | 防治效果 |
|-------|-------------|------|-------------------|
| 干砌石挡墙 | 通风井口 | 20m | 对通风井口上方灾害隐患进行有效防治 |
| 三级沉淀池 | PD1 硐口、矿部后方 | 2 座 | 对生活、生产用水进行有效治理 |
| 浆砌石挡墙 | 堆矿场上方 | 100m | 对堆矿场进行有效挡护 |
| 防排水措施 | 工业场地 | 300m | 对矿区进行清污分流 |

（三）原《治理方案》治理效果

通过拦挡、防排水措施的实施，基本消除了镇坪县陈家湾石煤矿的泥石流、不稳定边坡及地面塌陷隐患，确保了矿区各类场地、开采设备及职工生命财产安全，改善、美化了矿区自然及生态环境大大降低了矿业开发对环境的负面影响，有效防止矿山岩土侵蚀和水土流失，减轻水体污染程度，保护周围群众的饮水和粮食安全，有效提升矿区和当地居民的生活环境，增加土地资源面积，促进当地旅游业和农林业的发展，提高农民的生活水平，促进当地经济的可持续发展，该矿山地质环境治理与土地复垦恢复效果整体较好。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位于2018年8月20日成立了项目组，在资料收集的基础上，于2018年8月20日至29日进行了现场调查。现场调查首先是对矿山自然地理、矿区地质环境条件、矿山地质环境问题、土壤植被分布、土地利用现状与权属等进行调查。①对现状下矿山地质灾害的发育情况及地质环境破坏场地与设计场地的位置、范围、损毁方式、程度、植被、土地类型情况进行了测量、描述，并采集了相应的影像、图片资料；②对水文地质与工程地质调查，主要是调查附近地表水情况、矿山生产与生活用水情况、岩层产状裂隙发育、边坡稳定性情况，利用罗盘测量与米尺测量；③对矿区周边经济状况与土地资源情况调查，主要是调查询问与搜集资料，互相对照分析。其次是进行公众调查。采用走访调查的形式，调查了土地权属人对土地复垦利用方向的意图，以及对复垦标准与措施的意见，初步选定了土地复垦标准、措施，明确了土地复垦目标。

在方案编制过程中采用问卷调查方式对土地权属人进行公众调查，并广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和当地村委会的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦方向与复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

镇坪县陈家湾石煤矿区范围由8个拐点圈定，矿区面积为2.0516km²，开采矿种为石煤矿，矿区范围内共圈定1条可采石煤矿体。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《地质灾害危险性评估技术规范》有关要求，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

根据矿山活动范围和矿区地形特征以及开采方案设计规划的工程，同时考虑

弃渣影响范围。评估范围将矿山活动范围和地质灾害点等影响到的范围纳入该区。因此评估区范围是在矿区范围的基础上外扩 80-100m，囊括了矿体分布区、采矿区、临时堆矿场、堆渣场、工业场地、矿山道路、矿部、炸药库等矿山设施以及矿业活动可能影响到的区域，评估区面积 2.9053km²，为采矿证面积的 1.42 倍；调查范围是在评估范围的基础上向外拓展 50-250m，并调查至分水岭，调查区面积 6.2444km²，为采矿证面积的 3.03 倍（图 3-1）。

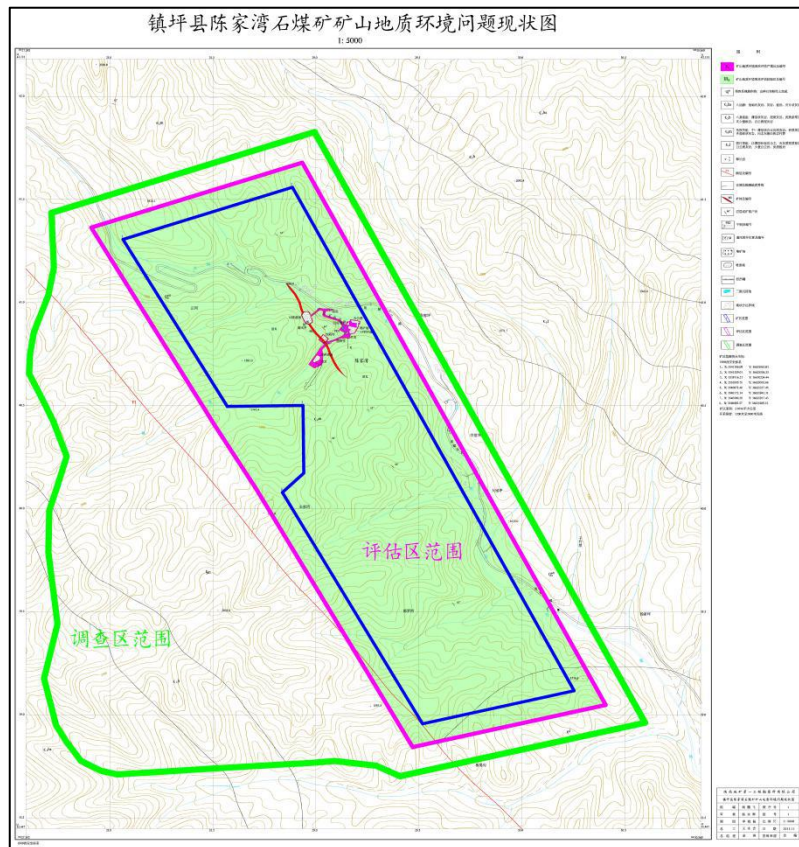


图 3-1 矿山评估区、调查区范围示意图

2、评估级别的确定

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度

评估区内有 12 户人村民居住；矿区紧邻 G541 国道；紧邻陕西化龙山国家级自然保护区；95%以上为乔木林地和杂灌林地；矿山采矿活动破坏土地类型主要为有林地，少量旱地。根据《矿山地质环境保护与恢复方案编制规范》附录 B 的

划分标准，重要程度分级确定采用上一级优先的原则，确定评估区重要程度为“重要区”。

评估区重要程度分级表

表 3-1

| 重要区 | 较重要区 | 一般区 |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 分布有 500 人以上的居民集中居住区； | 分布有 200~500 人的居民集中居住区； | 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下； |
| 分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施； | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施； | 无重要交通要道或建筑设施； |
| 矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)； | 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)； | 远离各级自然保护区及旅游景区(点)； |
| 有重要水源地； | 有较重要水源地； | 无较重要水源地； |
| 破坏耕地、园地 | 破坏林地、草地 | 破坏其他类型土地 |

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先原则，只要有一条符合者即为该级别。

(2) 矿山生产建设规模

该矿山的生产规模为 6.00 万吨/年，依据《矿山地质环境保护与恢复方案编制规范》附录 D.1 的划分标准。该矿山属“小型”矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

《方案编制规范》7.1.4 条规定，评估区矿山地质环境条件复杂程度分为复杂、中等、简单三级。由于本矿山为地下开采，所以参考附录 C.1 《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》（表 3-2）对本矿山的地质环境条件复杂程度进行分级。

①区内主要水系为正河支流陈家湾和郑家湾，区内矿体赋存标高 1520~1800m，大部分矿体高于本区的最低侵蚀基准面（1500m），陈家湾和郑家湾水体对矿体的开采影响较小。

②矿体顶底板围岩由硅质岩夹硅质板岩构成，稳固性较好；

③评估区断裂构造发育较少，断裂带切割矿体较轻，矿区构造属简单型；断裂构造对采矿活动影响小；

④现状条件下矿山地质环境问题较少，危害性较小；

⑤该矿山属于停产矿山，存在采空区，采空区得到有效处理，采动影响较轻；

⑥地形较复杂，地形坡度一般 40~55°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

表3-2

| 复 杂 | 中 等 | 简 单 |
|--|--|---|
| 主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下集中径流带或地表水联系密切，老隆（窑）水威胁较大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。 | 主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下集中径流带或地表水有一定联系，老隆（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量大于3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要含水层破坏。 | <u>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、地下集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层破坏可能性小。</u> |
| 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。 | 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。 | <u>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。</u> |
| 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。 | 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。 | <u>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，断裂带对井下采矿安全影响小。</u> |
| 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。 | 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。 | <u>现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。</u> |
| 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。 | 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。 | <u>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。</u> |
| <u>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>35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。</u> | 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20~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。 | 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<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，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。 | | |

对照《规范》附录 C.1 《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》（表 3-2），确定镇坪县陈家湾石煤矿的地质环境复杂程度分级为“复杂”。

(4) 评估级别的确定

评估区重要程度分级属“重要区”，矿山生产建设规模属“小型”，地质环境条件复杂程度属“复杂”类型，按照“矿山地质环境影响评估分级表”确定本矿山地质环境影响评估级别为“一级”（见表 3-3）。

矿山环境影响评估程度分级表

表 3-3

| 评估区重要程度 | 矿山建设规模 | 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 | 二级 | 二级 |
| | 小型 | 二级 | 二级 | 三级 |

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 的评估标准和国土资发〔2004〕69 号文关于《地质灾害危险性评估技术要求(试行)》的要求, 分别对评估区内地质灾害、地形地貌景观、土地资源和含水层四个方面的影响进行现状评估。

评估方法采用类比法, 评估指标考虑以下几方面: 现有地质灾害的危险性, 已有采矿活动对含水层的破坏程度, 已有采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏, 已有采矿活动对土地、植被资源占用和影响破坏现状。

评估精度采用半定量一定性指标相结合方法, 即以地质灾害危险性评估技术要求划分地质灾害危险性大小, 以矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范附表 E 要求划分地质环境影响程度分级。

1、矿山地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015), 本矿山地质灾害危险性评估灾种主要为地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等。

根据野外调查, 评估区内发现 1#堆渣场一处崩塌隐患, 未发现泥石流、滑坡、地面塌陷、地裂缝地质灾害及隐患, 各类地质灾害弱发育。现就各类地质灾害评估如下:

(1) 矿部: 在评估区中北部, 矿山建有矿部和办公区域, 房屋建造在平坦场地, 两侧修建有排水沟设施。矿部周围地势较为平坦, 未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患(照片 3-1、图 3-2)。



照片 3-1 矿部



照片 3-2 矿部

(2) 堆矿场：位于矿部前方工业广场，在其建设的过程中仅对地表局部地段进行整平处理，其场地条件较好。场地南侧为机电房、值班室，修筑有阶梯浆砌石拦挡墙，拦挡墙宽 2m，高 6m，安全性好。在堆矿场东侧出口处设置有安全警示牌，警示过往行人、车辆安全通行。堆矿场及周边未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患（照片 3-3）。



照片 3-3 临时堆矿场

(3) 炸药库：位于 PD2 硐口北侧，场地地势较为平坦，南侧为沟道，修筑有阶梯干砌石田坎，田坎宽 0.8-1m，高 1-1.2m，安全性好，北侧为山体，安全性较好，炸药库及周边未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患（照片 3-4、照片 3-5）。



照片 3-4 俯瞰炸药库



照片 3-5 炸药库

(4) 矿山公路：在陈家湾沟口至 M1 矿体间有企业修建的矿山公路相连（照片 3-6、照片 3-7），现有矿山公路总长 0.8Km，矿山道路按照《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）修建，路面宽度为 3.5m，路基宽度为 5.5 m，弯道半径 ≥ 15 m，最大坡度 $\leq 9\%$ 。公路两侧未见高陡边坡且植被发育。公路两侧未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患。



照片 3-6 矿山公路



照片 3-7 航拍矿山公路

(5) 1#堆渣场：设置于工业场地的东北部，前期硐探施工中产生的废渣较少，部分废渣石在修建矿山公路时铺设路基使用，部分堆积于工业场地下部的堆渣场内（照片 3-8、照片 3-9、照片 3-10、照片 3-11），现堆渣量约 500m^3 。在堆渣场设置有通风竖井，硐口侧面进行了干砌石拦挡墙，对山体进行有效拦挡，安全性较好；在堆渣场下部正河沟道内建有钢板导流槽。堆渣场上部修建截排水设施，对山坡雨水进行有效导流。堆渣场上部发现一处崩塌地质灾害隐患（BT1）。

A、特征： BT1 崩塌隐患位于 1#堆渣场北西侧，坡向南东，为岩质边坡，坡脚处由于采场开挖近乎直立；坡体下方为堆渣场。

B、BT1 崩塌隐患为修建堆渣场切坡开挖形成，崩向 210° ，危岩体宽约 60m，高约 10m，厚约 2m，体积约 1200m^3 ，属于小型岩质崩塌。

C、形成条件： BT1 崩塌隐患主要形成因素为人为因素、地形地貌因素、地层岩性因素及降雨因素。

D、综合评价：坡体现状条件下处于欠稳定状态，坡脚处局部见少量的掉落碎石，周边未见明显崩塌灾害发育，主要威胁对象为坡脚处矿山公路及过往的车辆和矿山工作人员。

直接威胁人数不超过 5 人、财产损失小于 10 万元。因此，现状评估认为两处崩塌隐患发育程度中等，危害程度较小，危险性小。



照片 3-8 1#堆渣场



照片 3-9 导流水管



照片 3-10 钢板导流槽



照片 3-11 通风井口干砌石拦挡墙

(5) 2#堆渣场：设置于 PD2 硐口，前期硐探施工中产生的废渣较少，部分废渣石在修建矿山公路时铺设路基使用，部分堆积于工业场地下部的堆渣场内



照片 3-12 2#堆渣场

(照片 3-12)，现堆渣量约 200m^3 。在堆渣场下部正河沟道内未建有拦挡墙。山坡雨水易混入堆渣场，形成泥石流地质灾害，但由于弃渣量较小，渣场下方沟道较为宽缓，强降雨时发生泥石流地质灾害的可能性较小，危险性较小。

(6) 采空区隐患危险性评估

本矿山为地下开采矿山，采硐规格一般为 $2\times 2-2\times 2.5\text{m}$ ，采矿平硐硐口及硐内均进行了有效的支护、并预留了安全矿柱，矿体围岩稳固性较好，发生崩塌、地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较小，危险性小。

综上所述，矿山现状条件下矿部、堆矿场、炸药库、矿山公路、1#堆渣场、

2#堆渣场等地面设施地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；2#堆渣场发生泥石流地质灾害的可能性弱，危害程度小，危险性小。

2、地质灾害危险性预测评估

矿山地质灾害危险性预测评估是在现状评估结果的基础上根据矿山开发利用方案和采矿地质环境条件，分析预测采矿活动及工程建设可能遭受、加剧和引发的矿山地质环境问题及其危害程度。

评估精度采用定量与定性相结合的分析方法，即以地质灾害危险性评估技术要求划分地质灾害危险性大小，以矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范附表 E 要求划分地质环境影响程度分级。

(1) 采矿活动地质灾害危险性预测评估

① 采矿活动加剧地质灾害可能性预测评估

根据本次野外地质灾害调查，现状评估内现有的 1 处堆渣场发生泥石流地质灾害的可能性较小，后期开采主要沿矿脉掘进，产生的弃渣量非常小，而且在各堆渣场下方均设计修建有拦挡墙。因此，预测评估认为采矿活动加剧泥石流地质灾害的可能性较小，危险性小。

矿山前期开采形成了多个大小不等的采空区，现状评估发生地面塌陷、地裂缝的可能性较小。后期开采采空区面积将会有所扩大，但采硐规格较小、全部为岩质山体，硐口及硐内均进行了有效的支护、预留了安全矿柱，矿体围岩稳固性较好。因此，预测评估认为采矿活动加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性较小，危险性小。

② 采矿活动引发地质灾害可能性预测评估

A、采矿活动引发泥石流地质灾害可能性预测评估

矿山前期开采在陈家湾沟道两侧形成了 2 处堆渣场，已经堆放了少量的弃渣；而本矿山采矿主巷道已基本形成，后期开采全部为脉内巷，弃渣产生量较少，大约 5 千立方。目前的 1#堆渣场采取了有效的防护措施，2#堆渣场基本上没有采取十分有效的防护措施，在遇到强降雨时易发生泥石流地质灾害，威胁下方道路行人及通行车辆的安全。预测评估认为采矿活动引发泥石流地质灾害的可能性大，危险性中等。

B、采矿活动引发其它地质灾害可能性预测评估

根据现状调查，评估区内暂未发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害，矿山未来采用地下开采，不会形成高陡边坡，矿体及围岩稳固性较好，采硐规格较小、且硐口及硐内均进行了有效的支护、预留了安全矿柱，不易发生地面塌陷、地裂缝、崩塌等地质灾害；矿山各采矿平硐均已形成，不需要新建硐口，不会引发洞口边坡失稳。因此，预测评估认为采矿活动引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害各类地质灾害的可能性较小，危险性小。

综上所述，预测评估认为矿山未来采矿活动引发泥石流地质灾害的可能性较大，危险性中等；引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小，危险性小。

③采矿活动可能遭受地质灾害危险性评估

M1 石煤矿体开采区域内及其周边无各类地质灾害分布，在其开采的过程中遭受现状地质灾害危害的可能性较小，危险性较小。

(2) 工程建设地质灾害危险性预测评估

本矿山为停产矿山，堆渣场、堆矿场、宿办区、采矿工程、矿山公路、配电房等场地、设施均已建成，基本能够满足矿山目前及未来生产的需求。后期开采无需进行工程建设。

①工程建设加剧地质灾害可能性预测评估

根据本次野外地质灾害调查，矿区内各场地设施基本均已建成，后期开采无需进行工程建设。因此，预测评估认为工程建设加剧泥石流、崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小，危险性小。

②工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

矿区内各场地设施基本均已建成，后期开采无需进行工程建设。因此，预测工程建设引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性较小，危险性小。

③工程建设可能遭受地质灾害危险性评估

矿区内各场地设施基本均已建成，后期开采无需进行工程建设。因此，预测工程建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性较小，危险性小。

综上所述，未来矿山工程建设加剧、引发、遭受各类地质灾害的可能性较小，危险性小。

(4) 矿区工程建设场地适宜性评估

矿区内各场地设施基本均已建成，后期开采无需进行工程建设。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

区内石煤矿体位于当地最低侵蚀基准面以上（最低开采标高 1520m，最低侵蚀基准面标高 1500m）。矿区内地下水类型主要有第四系松散土孔隙潜水和基岩风化裂隙水，其共同特点为含水层分布面积小、厚度小、埋藏浅、富水性弱、无统一地下水位线，含水量大小与地形地貌、植被发育程度、大气降水量密切相关，随季节变化特征明显，属局部浅层地下水，地下采矿对其影响也是局部的。经矿山调查，各施工平硐基本无大的地下水涌水点，局部硐室有线状或点滴状地下水从硐壁洞顶流出，通过冲沟处涌水量相对较大。根据《矿井技改安全设施设计说明书》矿坑正常涌水量 2-5m³/h, 最大涌水量 20m³/h。现状条件下采矿活动对地下含水层影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

（1）矿业活动对地下含水层破坏预测评估

拟开采的 M1 石煤矿体，设计为地下开采方式，最低开采标高 1520m，位于当地最低侵蚀基准面 1500m 以上。硐采区部位地下水类型为坡积松散层空隙潜水和基岩风化层裂隙水，属浅层局部地下水，非区域地下含水层，地下水埋深小，富水性弱，无统一地下水位线，地下开采可引起地下水位下降，但范围小，仅限于井采区所在山坡，可能的降水漏斗小。

根据《矿井技改安全设施设计说明书》矿山现有流量 12.5m³/h, 扬程 180m 排水泵两台，对坑道涌水进行有效的防治。综合评价认为，矿业活动对地下含水层影响较轻。

（2）矿业活动对水污染环境预测评估

地下开采除机械性凿孔外，就为硝酸铵炸药爆破，炸药起爆后，释放物质为氨气（NH₃）和 NO，属非毒性物质，对水质基本无影响。矿山工作人员约有 15-20 人，产生的生活垃圾、生活污水数量有限，经化粪池集中排放和处理，对水质基本无影响。综合评价，矿业活动对地表水、地下水水质影响轻微。

（3）矿业活动对群众饮用水源影响预测评估

矿区位于山体中上部，矿区内无居民住户。下游散居住户，距离矿区较远，

水量水质不受采矿影响，矿业活动对群众饮用水源影响甚微。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

评估区内没有登记注册的地质遗迹、人文景观，区内无自然保护区，区内亦无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，距主要交通干线较远。采矿活动不会对地质遗迹、人文景观产生影响和破坏。评估区内矿业活动对地形地貌的影响主要表现为前期矿山开采产生的弃渣及各类场地建设对土地资源的压占损毁及矿山道路对土地的挖损损毁，对地形地貌所造成的影响。分述如下：

（1）公路对地形地貌景观的影响

评估区内有一条 G541 国道沿河道从矿区南部东西向通过，从省级公路至矿区修建有矿山公路。评估区内现已经修建矿山公路总里程 0.8km，路面宽度 3.5m，依山坡地势迂回修建，局部地段开挖边坡高度较大，约在 8-15m。矿山公路的修建对原有的地形地貌产生了一定的破坏，造成环境因素的不协调，视觉不美观，对地形地貌景观影响程度严重，影响面积约 0.179hm²。

（2）堆渣场、临时堆矿场对地形地貌景观的影响

前期开采产生的废渣部分用于矿山公路的修建，多余部分在就近堆渣场集中堆放，现共形成 2 处堆渣场。在工业场地附近平整场地修建临时堆矿场，现共修建有 1 处临时堆矿场地。堆渣场和临时堆矿场的修建破坏原有地貌景观，改变原有地形形态，对地形地貌景观影响程度严重（照片 3-13、照片 3-14），影响面积约 0.384hm²。



照片 3-13 临时堆矿场



照片 3-14 1#堆渣场

(3) 各类建筑物及附属设施对地形地貌景观的影响

矿山前期修建的矿部（照片 3-15）、职工宿舍、炸药库等建筑设施均是在对原有的自然坡面削坡平整后建成的，对原来的地形地貌改变较大，对地形地貌的影响与破坏严重。



照片 3-15 工业场地

(4) 采硐工程及工业场地对地形地貌景观的影响

矿区内共形成采矿硐口 2 个，硐口切坡深度、高度较大。各硐口工业场地，进行了不同程度的开挖与回填；工业场地内建有值班室、配电房等设施，形成现在平整场地。在工业场地附近的冲沟及山坡中出现多处小方量堆渣。对原地貌景观影响破坏较轻（照片 3-16），影响面积约 0.08hm²。



照片 3-16 PD1 硐口

综合现状评估认为，矿业活动对地形地貌景观的影响与破坏严重。

2、地形地貌景观破坏预测评估

矿区周边 1000m 范围内没有自然保护区、旅游景区（点）、人文景观、地质遗迹以及地质公园等保护区，对村庄的影响较轻。据现场调查，目前堆矿场及各类建筑设施等已修建完善，可满足未来矿山生产需求，未来矿山采矿活动对地形地貌造成影响和破坏主要表现为堆矿场、堆渣场、矿山公路等的进一步压占损毁和挖损损毁。

矿山开采方式为地下开采，未来会形成较大面积的采空区，如果未能预留安全矿柱、未及时进行有效支护容易造成地面塌陷，将严重破坏原有的地形地貌及生态环境。因此，综合评估未来矿山采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏严重。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、现状分析

(1) 水污染现状分析

根据《项目环境影响评价报告》，项目所在地竹溪河水域功能为II类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准（表3-4）。

表 3-4 地表水环境质量标准

| 执行标准 | 类别 | pH | DO | COD | BOD ₅ | NH ₃ -N | 砷 | I ^{Mn} |
|-------------|---|------|------------------|---------|------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| 《地表水环境质量标准》 | II类 | 6~9 | 6 | 15 | 3 | 0.5 | 0.05 | 4 |
| | 类别 | CN | Cr ⁶⁺ | Hg | Pb | Cd | F ⁻ | 石油类 |
| | II类 | 0.05 | 0.05 | 0.00005 | 0.01 | 0.005 | 1 | 0.05 |
| 备注 | 环评阶段执行《地表水环境质量标准》III类标准限值；验收阶段按照《陕西省水功能区划》划定的II类水功能区划，对应按II类水质标准执行。 | | | | | | | |

根据《项目环境影响评价报告》项目所在地地下水功能为III类水，执行《地表水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（表3-5）。

表 3-5 地下水环境质量标准

| 执行标准 | 类别 | pH | 耗氧量 | 氨氮 | 硫化物 | 六价铬 | 氰化物 | 氟化物 |
|-------------|---|---------|-----|-----|------|------|-------|-------|
| 《地下水环境质量标准》 | III类 | 6.5~8.5 | 3 | 0.5 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 1 |
| | III类 | 0.3 | 0.1 | 1 | 0.01 | 0.01 | 0.001 | 0.005 |
| 备注 | 环评阶段执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，验收阶段执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 | | | | | | | |

为了解矿硐涌水水质现状，陕西阔成检测服务有限公司于2018年11月8~9日分别对未扰动的矿硐涌水进行采样分析，监测结果如下（表3-6）：

表 3-6 矿硐涌水监测数据

| 监测项目 | 11月8日 | 11月9日 | GB/T14848-2017III类标准 |
|------|------------------------|------------------------|----------------------|
| pH | 7.68 | 7.54 | 6.5~8.5 |
| 耗氧量 | 0.4 | 0.4 | 3 |
| 氨氮 | 0.106 | 0.111 | 0.5 |
| 硫化物 | ND0.02 | ND0.02 | 0.02 |
| 氟化物 | 0.319 | 0.307 | 1 |
| 六价铬 | ND0.004 | ND0.004 | 0.05 |
| 氰化物 | ND0.002 | ND0.002 | 0.05 |
| 铁 | ND0.03 | ND0.03 | 0.3 |
| 铜 | ND0.05 | ND0.05 | 1 |
| 锌 | 0.983 | 0.981 | 1 |
| 硒 | ND4.0×10 ⁻⁴ | ND4.0×10 ⁻⁴ | 0.01 |
| 砷 | 1.2×10 ⁻³ | 1.2×10 ⁻³ | 0.01 |
| 汞 | ND1.0×10 ⁻⁴ | ND1.0×10 ⁻⁴ | 0.001 |
| 镉 | ND5.0×10 ⁻⁴ | ND5.0×10 ⁻⁴ | 0.005 |

| | | | |
|---|------------------------|------------------------|------|
| 铅 | $ND2.5 \times 10^{-3}$ | $ND2.5 \times 10^{-3}$ | 0.01 |
|---|------------------------|------------------------|------|

从以上监测结果可知，未扰动的矿洞涌水各检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。因此，矿石中有毒、有害元素的含量对矿石质量、矿山开采的安全生产环境无明显影响，矿山开采对土壤污染无明显影响。

生产废水经沉淀池沉淀后回用于生产过程中，不外排。粪便污水经化粪池收集后，定期清掏用于周边农田施肥，对环境影响较小。根据现场勘查可知，目前废水沉淀池中废水全部采用回水泵泵回井下利用，未发生外排情况，沟道无废水外排痕迹。

（2）土壤污染现状分析

根据项目水土保持方案报告表设计，本工程水土保持措施主要分为工业场地、堆煤场、堆渣场、施工道路、炸药库等，本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，结合项目地的区域气候特点，选择抗污能力强与净化能力强的树种，以乡土植物为主，适当引入适宜本地区生长的优良植物。在发挥林草防护与观赏等综合功能的前提下，尽可能的结合生产做到美观、防污，并得到一定的经济效益。

本项目工业场地采用人工削方的方法清除高陡边坡，为防止高陡边坡发生滑塌产生水土流失，建设单位对山坡进行了稳定防护，修建浆砌石挡墙。同时，为了避免山坡雨水进入工业场地，建设单位在场地边坡修建了截排水沟和砼结构导排水渠，场外雨水通过截排水沟引至场外排入地表水体，场内雨水全部进雨水沉淀池进行沉淀处理，处理后回用于堆煤场继场区地面洒水抑尘。

本项目固体废物的污染主要为生活垃圾和机械的油类污染等，目前矿山处于筹建状态，没有产生对土壤污染的固体废物。

总之，现状条件下采矿活动对水土环境污染较轻。

2、预测评估

（1）水污染预测

根据《建设项目竣工环境保护验收报告》，矿山已经在井下建设有3座废水沉淀池（1座500m³、2座200m³），矿硐口建有1座五级沉淀池（总容积71m³）。工业场地设置有一组三级沉淀池（容积为67.5m³）收集雨水，场地设置有雨水导排水渠。生产废水采用沉淀处理后全部回用于湿法采矿作业，不外排，同时废水沉淀池配备有回用设施和监控设施。厂区设置2座厕所，配套建设2座化粪池，容

积分别为 15m³ 和 8m³，污水定期清掏用于附近农田和林地施肥。

矿山开采后，矿山地质环境条件与前期开采条件基本无变化，预测主平硐有涌水渗流变化小，涌水化学成分变化小。

（2）土地污染预测

矿山已将矿硐建设过程堆放于竹溪河与进场道路之间缓坡的废石渣进行了覆土，并已恢复了植被；原废弃的堆煤平台目前已经覆土绿化，目前共恢复植被面积约 1300m²。为防止边坡滑坡及坍塌，矿山对矿区开挖边坡修建了浆砌石拦挡，边坡修建了截排水沟和导排水渠，场外雨水通过导排水渠引至场外，场区内雨水进雨水收集池沉淀。原历史开采遗留的露天采坑目前用于堆放废石渣，使用完毕后及时覆土绿化。

矿山已编制了《镇坪县陈家湾煤矿开采工程水土保持方案报告表》，并通过安康市水利局的批复，项目闭矿后建设单位将按照水土保持方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案，拆除临时建筑，临时占地需覆土植树种草恢复植被。目前矿区还在服务期内，尚未闭矿。因此临时用地包括矿区道路、工业场地、弃渣场等尚未恢复植被，临时建筑尚未拆除。待矿区闭矿后，建设单位将按照水土保持方案和矿山地质环境保护与土地复垦方案，落实“三不留一毁闭”要求，恢复矿区生态环境。

综上所述，预测采矿活动对水土环境污染较轻。

（六）矿山地质环境影响程度现状与预测分级分区

1、矿山地质环境影响程度现状评估分级

依据矿区范围内地质灾害的发育程度、危险性、影响范围，含水层破坏与影响范围，地形地貌景观的破坏程度与影响范围，土地破坏程度与影响范围等对区内矿山地质环境现状影响程度进行分级、分区。分级原则为：同级别的危险性分级划分为同级别的矿山地质影响程度分级，同级别叠加时，取大范围而不取小范围。

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，将矿山地质环境现状影响程度分为严重区（IX）和较轻区（III_X）两个级别共 2 个区，矿山地质环境现状评估分级分区划分细则见表 3-7，分区位置见附图 1。分述如下：

（1）矿山地质环境现状影响严重区（IX）：该区域主要是矿部、矿山公路、

工业场地、堆渣场、临时堆矿场、炸药库、三级沉淀池等，总计影响面积0.0168 km²，占评估区面积的0.57%。区内现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；矿山活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度严重，矿山活动对水土环境影响较轻。存在的地质环境问题主要为各场地对地形地貌及土地资源造成严重的损毁和破坏。

(2) 矿山地质环境现状影响较轻区 (IIIx)：评估区内除较严重区外的其他区域，面积2.8885km²，占评估区面积的99.43%。区内现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；矿山活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度较轻。

表 3-7 矿山地质环境影响程度现状评估分级分区表

| 现状评估分区 | | 面积 (Km ²) | 百分比% | 分区范围 | 现状评估结果 | | | | |
|--------|------|-----------------------|-------|-------------|------------|-----|------|------|------|
| | | | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土污染 | 综合分级 |
| 严重区 | Ix | 0.0168 | 0.57 | PD1、PD2 开采区 | 各类地质灾害危险性小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重级 |
| 较轻区 | IIIx | 2.8885 | 99.43 | 评估区其他区域 | 地质灾害弱发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻级 |

2、矿山地质环境影响程度预测评估分级

根据地质灾害危险性和矿山地质环境影响预测评估，充分考虑地质灾害影响程度和造成的损失大小来区分矿山地质环境保护的重要性，根据区内地质灾害危害程度等因素，将矿山地质环境影响程度预测评估区划分为严重区 (IY) 较轻区 (IIIY) 两个级别共 2 个区，矿山地质环境预测评估分级分区划分细则见表 3-8，分区位置见附图 3。分述如下：

(1) 矿山地质环境预测影响严重区 (IY)：该区域主要是矿部、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、三级沉淀池、炸药库等，总计影响面积 0.0168km²，占评估区面积的 0.57%。预测该区存在的地质环境问题主要为堆渣场泥石流灾害隐患及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏。

(2) 矿山地质环境预测影响较轻区 (IIIY)：评估区内除较严重区外的其他区域，面积2.8885km²，占评估区面积的99.43%。现状地质灾害弱发育，危险性小。后续采矿过程中预测其发生地质灾害可能性小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻；采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较

轻。综合评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

表 3-8 矿山地质环境影响程度预测评估分级分区表

| 现状评估分区 | | 面积 (Km ²) | 百分比% | 分区范围 | 预测评估结果 | | | | |
|--------|-----|-----------------------|-------|-------------|-------------|-----|------|------|------|
| | | | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土污染 | 综合分级 |
| 严重区 | IY | 0.0168 | 0.57 | PD1、PD2 开采区 | 各类地质灾害危险性中等 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重级 |
| 较轻区 | IIY | 2.8885 | 99.43 | 评估区其他区域 | 地质灾害弱发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻级 |

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、生产工艺流程

矿山石煤矿采用地下开采，设计先期开采 M1 矿体，建立两个开拓系统。地下开采石煤矿的工艺主要为基础建设及硐口修整、矿井巷道开挖、石矿开采与运输销售等。生产工艺流程如图 3-2。

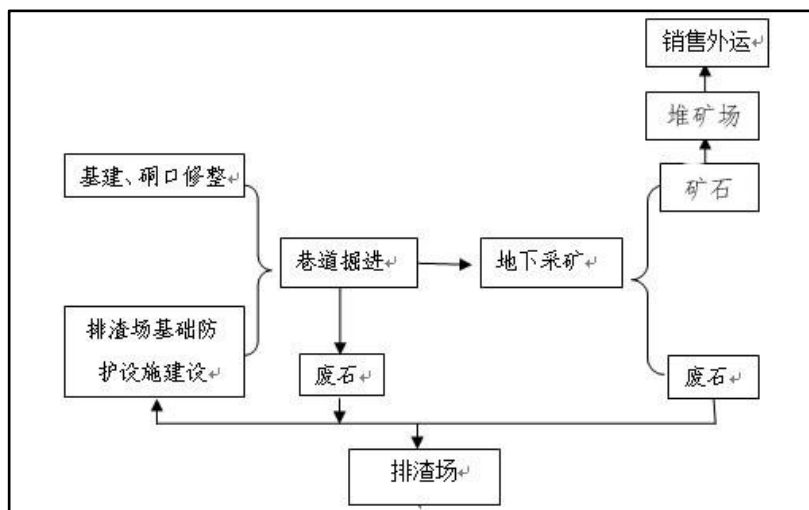


图 3-2 石煤矿生产工艺流程图

地下开采矿山在井巷掘进及地下采矿的过程中会产生废石，该矿山出坑废石运往堆渣场集中堆存。

2、土地损毁形式

矿区生产建设活动损毁土地的类型主要有三种：压占、塌陷、污染。

压占：土地压占是指矿山道路修建、生产建设活动等致使原地表形态、土壤结构、地表植被等直接被摧毁，对土地破坏是最直接也是毁灭性的。

塌陷：塌陷损毁主要存在于地下开采矿山。塌陷损毁主要地下开采形成的采

空区周围岩体原始应力平衡遭到破坏，可能会引起围岩向采空区移动，使顶板和上覆岩层产生冒落、离层裂缝和移动，从而可能导致地表出现塌陷和地裂缝。镇坪县陈家湾石煤矿预测矿山地下开采引发地面塌陷的损毁程度为轻度，对地表土地资源及植被影响极小，可以自然恢复。

污染：矿山生产过程中的废水主要有采矿井下涌水及生活污水，均不含有毒物质。矿井涌水经沉淀池沉淀、净化处理达标后，用于矿区洒水抑尘、生产用水或绿化浇水。矿山生产排渣设有专门场地，并按有关规范采取了必要的防范措施。废石浸出液满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中III类标准限值要求，堆渣场不会造成环境污染。因此，该矿山没有污染损毁。

基于上述分析，本方案将塌陷损毁不列入本次的土地损毁形式，综合确定镇坪县陈家湾石煤矿生产建设损毁土地形式主要为压占。

3、土地损毁环节与时序

土地损毁的环节主要是工业场地、矿山道路、堆渣场、炸药库及矿部对土地的压占损毁（图 3-18）。

镇坪县陈家湾煤矿于 2001 年首次取得了本区的采矿权，随即进入矿山筹建工作。2009 年底矿山基础设施建设基本完成，2010 年-今，由于运距大、成本高，企业经济效益很低。矿山生产建设处于断续生产状态。

矿山的可采储量为 11.63 万吨，设计生产规模为 6 万吨/年，该矿山的剩余服务年限为 2.1 年。预计至 2021 年 2 月矿山采矿活动全部结束。因此，工业场地、矿山道路、堆渣场地、炸药库及其道路对土地损毁时间：2001 年至 2021 年 2 月。（表 3-9）。

各场地土地资源损毁时间顺序表

表 3-9

| 损毁时序 | 损毁单元 | 损毁形式 |
|-------------|------------------|------|
| 2001-2021.2 | 工业场地、堆渣场地、炸药库及矿部 | 压占 |
| 2001-2021.2 | 矿山道路 | 挖损 |

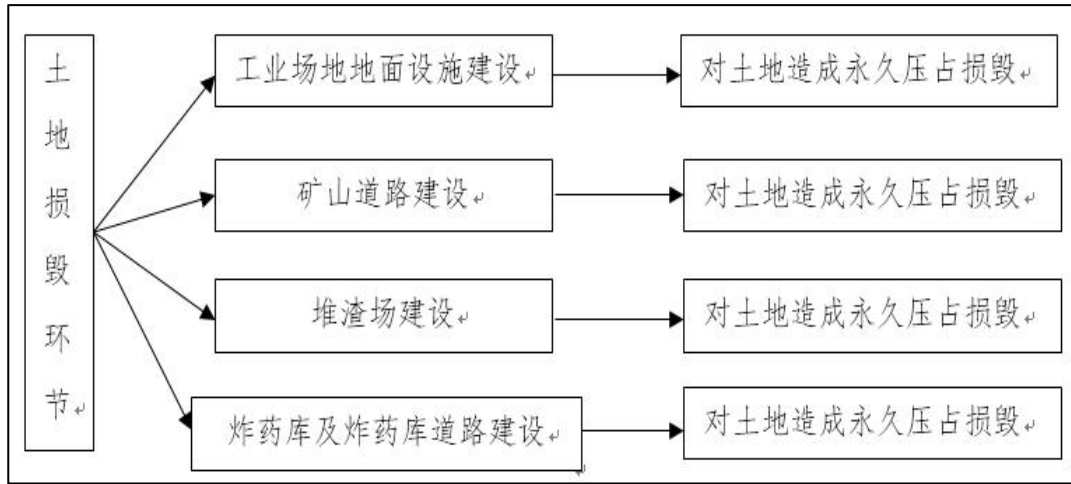


图 3-18 土地损毁环节示意图

(二) 已损毁各类土地现状

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，土地破坏程度预测等级确定为三级标准，分别为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。目前国内外尚无明确的评价因素的具体等级标准划分值，本方案根据陕西省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各学科的经验数据划分的因素等级标准，采用主导因素法进行评价及划分等级。本方案选择的压占类土地损毁程度分级标准（见表3-10）。

压占损毁程度评价影响因子

表 3-10

| 评价因素 | 评价因子 | 评价等级 | | |
|-------|---------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | 轻度损毁 | 中度损毁 | 重度损毁 |
| 地表变形 | 压占面积 | <1hm ² | 1~3hm ² | >3hm ² |
| | 堆积高度 | <5m | 5~10m | >10m |
| | 压占时间 | ≤0.5a | 0.5~1a | ≥1a |
| 占压物性状 | 砾石含量增加 | <10% | 10~30% | >30% |
| | PH 值 | 6.5~7.5 | 4~6.5, 7.5~8.5 | <4, >8.5 |
| 生态变化 | 原土地利用类型 | 裸地 | 草地 | 耕地、林地 |

注：按“就高原则”确定各损毁单元的损毁程度。

根据本次野外调查，该矿区现状下对土地资源的破坏主要是工业场地、矿山道路、堆渣场、炸药库及矿部等实施对土地资源的压占损毁。经统计，矿区内外各类场地及建筑设施已损毁土地面积为 1.68hm²，其中旱地 0.227hm²（非基本保护农田）、有林地 0.973hm²，其他林地 0.48hm²。参考《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制指南》判定，本矿山采矿活动现状损毁类型为旱地、有林地、其他林地，占用时间超过一年，主要破坏耕地、林地。因此，采矿活动对土地资

源的破坏影响程度为重度。已损毁土地面积、地类统计、损毁方式、损毁程度见下表 3-11。

表3-11 评估区已损毁土地统计表

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 一、二级地类(hm ²) | | | 合计(hm ²) |
|-----------|-------|------|--------------------------|--------------|-------------|----------------------|
| | | | 耕地 | 林地 | | |
| | | | 旱地(013) | 有林地(031) | 其他林地(032) | |
| 矿部 | 压占 | 重度 | 0.177 | | | 0.177 |
| 炸药库 | 压占 | 重度 | | 0.42 | 0.46 | 0.88 |
| 矿山道路 | 挖损 | 重度 | | 0.159 | 0.02 | 0.179 |
| 堆渣场 | 1号堆渣场 | 压占 | | 0.207 | | 0.207 |
| | 2号堆渣场 | 压占 | | 0.073 | | 0.073 |
| 临时堆矿场 | 压占 | 重度 | 0.05 | 0.054 | | 0.104 |
| 三级沉淀池 | 压占 | 重度 | | 0.01 | | 0.01 |
| 值班室、机电房 | 压占 | 重度 | | 0.05 | | 0.05 |
| 合计 | | | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 |

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据现场调查结合矿山的实际情况，本矿山各类场地及建筑设施均已建成，后续无需修建其它场地及建筑。

(四) 累计损毁土地

未来矿山累计损毁土地面积共1.68hm²，其中有林地0.972hm²、旱地0.227hm²（非基本保护农田）、其他林地0.48hm²，损毁方式主要为压占。矿山累计损毁土地地类面积统计详见表3-12。参考《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制指南》“矿山地质环境影响程度分级表”可知，本矿山采矿活动损地类主要为林地，占用时间超过一年。

表3-12 评估区累计损毁土地统计表

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 一、二级地类(hm ²) | | | 合计(hm ²) |
|------|-------|------|--------------------------|----------|-----------|----------------------|
| | | | 耕地 | 林地 | | |
| | | | 旱地(013) | 有林地(031) | 其他林地(032) | |
| 矿部 | 压占 | 重度 | 0.177 | | | 0.177 |
| 炸药库 | 压占 | 重度 | | 0.42 | 0.46 | 0.88 |
| 矿山道路 | 挖损 | 重度 | | 0.159 | 0.02 | 0.179 |
| 堆渣场 | 1号堆渣场 | 压占 | | 0.207 | | 0.207 |
| | 2号堆渣场 | 压占 | | 0.073 | | 0.073 |

| | | | | | | |
|---------|----|----|-------|-------|------|-------|
| 临时堆矿场 | 压占 | 重度 | 0.05 | 0.054 | | 0.104 |
| 三级沉淀池 | 压占 | 重度 | | 0.01 | | 0.01 |
| 值班室、机电房 | 压占 | 重度 | | 0.05 | | 0.05 |
| 合计 | | | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 |

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

依照矿山地质环境影响程度评估结论，遵循以下四个原则对镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境保护进行分区。

①遵循矿产资源开发与环境保护并重、治理恢复与环境保护并举原则；

②坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度；

③坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

④根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；

⑤坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同分区。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状评估与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。矿山地质环境影响程度因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区（表 3-13）。采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、一般防治区。

分区要素判别标准一览表

表 3-13

| 评估阶段 | | 现状评估 | | | | 预测评估 | | | |
|------|--------|---------|----------|-------------|-----------|---------|----------|-------------|-----------|
| 评估要素 | | 地质灾害危险性 | 含水层影响和破坏 | 地形地貌景观影响和破坏 | 土地资源影响和破坏 | 地质灾害危险性 | 含水层影响和破坏 | 地形地貌景观影响和破坏 | 土地资源影响和破坏 |
| 评估级别 | 重点防治区 | 大 | 严重 | 严重 | 严重 | 大 | 严重 | 严重 | 严重 |
| | 次重点防治区 | 中等 | 较严重 | 较严重 | 较严重 | 中等 | 较严重 | 较严重 | 较严重 |
| | 一般防治区 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 |

3、分区评述

根据前述原则和方法，将矿山地质环境保护与恢复治理分区分为矿山地质环境重点防治区（I Z）和一般防治区（III Z）两个级别共 2 个区。分区细则见表 3-14，分区位置见附图 6。现对各分区评述如下：

（1）重点防治区（I Z）：该区域主要是矿部、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、炸药库、三级沉淀池等，总计影响面积0.0168km²，占评估区面积的0.57%。该区存在的地质环境问题主要为堆渣场泥石流灾害隐患及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏，是需要布设治理工程的区域。

（2）一般防治区（III Z）：评估区内除较严重区外的其他区域，面积2.8885 km²，占评估区面积的99.43%。结合现状评估、预测评估，该区域主要为地质灾害不发育，对矿山地质环境影响较轻，其基本能自行恢复的区域。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区

| 防治分区 | | 面积 (Km ²) | 百分比 | 分区范围 | 矿山地质环境保护与恢复治理分区划分依据 | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------------------------|-------|---------------|---------------------|-----|------|------|------|--------------|-----|------|------|------|
| | | | | | 现状评估结果 | | | | | 预测评估结果 | | | | |
| | | | | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土污染 | 综合分级 | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 水土污染 | 综合分级 |
| 重点防治区 | IZ | 0.0168 | 0.57 | PD1、PD2开采区 | 各类地质灾害危险性小 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重级 | 泥石流地质灾害危险性中等 | 较轻 | 严重 | 较轻 | 严重级 |
| 一般防治区 | III Z | 2.8885 | 99.43 | 矿山评估区 其他区域 | 地质灾害弱发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻级 | 地质灾害弱发育 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 较轻级 |

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，包括已损毁区和拟损毁区，根据土地现状利用结果与预测结果计算分析，复垦区总面积为1.68hm²（表3-15），复垦率100%。本矿山的复垦工作由损毁责任人镇坪县陈家湾煤矿负责履行土地复垦义务。

表3-15 矿山土地复垦区统计表

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 一、二级地类(hm ²) | | | 合计(hm ²) | |
|-----------|-------|------|--------------------------|--------------|-------------|----------------------|-------|
| | | | 耕地 | 林地 | | | |
| | | | 旱地(013) | 有林地(031) | 其他林地(032) | | |
| 矿部 | 压占 | 重度 | 0.177 | | | 0.177 | |
| 炸药库 | 压占 | 重度 | | 0.42 | 0.46 | 0.88 | |
| 矿山道路 | 挖损 | 重度 | | 0.159 | 0.02 | 0.179 | |
| 堆渣场 | 1号堆渣场 | 压占 | 重度 | | 0.207 | | 0.207 |
| | 2号堆渣场 | 压占 | 重度 | | 0.073 | | 0.073 |
| 临时堆矿场 | 压占 | 重度 | 0.05 | 0.054 | | 0.104 | |
| 三级沉淀池 | 压占 | 重度 | | 0.01 | | 0.01 | |
| 值班室、机电房 | 压占 | 重度 | | 0.05 | | 0.05 | |
| 合计 | | | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 | |

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据镇坪县国土资源局提供的标准涉及该工作区的分幅1:10000土地利用现状图与项目复垦区范围进行叠加，得到复垦区的土地利用现状情况。复垦区面积1.68hm²，土地类型主要为旱地、有林地、其他林地。

2、土地权属状况

复垦区属镇坪县上竹镇发龙村村民所有。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据矿山地质环境影响评估结果可知，本矿山的主要地质环境问题为泥石流地质灾害及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏。矿山地质环境治理主要是对地质灾害、地形地貌景观等的破坏进行治疗，对泥石流灾害的治理主要是按照设计合理有序排渣，在现有的堆渣场下方外侧修建拦挡墙、在矿区树立警示牌。

方案设计的矿山地质环境治理工程包括修建拦挡墙，这类工程涉及的工作项目主要有基础开挖、浆砌石砌筑、砂浆抹面等，工作技术要求不高、施工难度不大，一般的技术工人即可操作。因此，从技术方面看，本方案设计的矿山地质环境治理工程在施工技术上是可行的。

另外，本方案经政府主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行矿山地质环境治理初步设计和施工图设计工作，以便矿山地质环境治理工程能按详细的设计要求顺利实施。在此技术上，矿山地质环境治理工程技术可行，易于操作，可以达到矿山地质环境恢复治理的目标。

（二）经济可行性分析

本《方案》按照实际生产的需要，对矿山地质环境进行了现状和预测评估，布设地质灾害预防工程，对矿山开采完成后的复垦工作进行了设计，最后汇总了工作量，估算了工程费用。通过估算，矿山地质环境治理保护与土地复垦工程总费用为 99.02 万元，其中矿山地质环境治理工程费用 52.68 万元，矿区土地复垦工程费用 46.34 万元，矿山开采后每年可获利润 371 万元，治理费用远低于矿山年净利润额。本方案设计的矿山地质环境预防及治理工程切合实际，费用预算合理，矿山企业完全有能力承担相关预防及治理费用。

（三）生态环境协调性分析

地质环境是一个自然、经济、社会的综合体、统一体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与治理恢复是与环境密切结合的大型工程。在该地

区进行矿山地质环境保护与治理工程，对矿山开采造成的地质环境破坏进行治理，其环境效益极其巨大。

矿山地质环境保护与治理恢复工程对矿山开采过程中被破坏的地质环境及其影响范围重新建立起新的生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使本矿山项目开采对生态环境的影响减少到最低，保持当地植被生态系统间的良性循环，改善矿区及其周边地区居民的生产和生活环境，必将使矿区的生态环境大有改观，使整个矿区真正成为生态园区。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

本矿山复垦区总面积 1.68hm²，复垦责任面积为 1.68hm²，复垦率 100%。根据矿区第二次全国土地调查年度变更成果图件，复垦区土地利用现状类型以有林地、少量旱地、少量其他林地（表 4-1）。

| 权属 | | | 地类 | | | 合计 (hm ²) |
|------------|------------|--------|-------------|--------------|---------------|--------------------------|
| | | | 旱地 (013) | 有林地 (031) | 采矿用地 (033) | |
| 陕西省 安康市 | 镇坪县 上竹镇 | 发龙村村集体 | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 |
| 合计 | | | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 |

2、复垦区土地权属情况

复垦区属镇坪县上竹镇发龙村村民所有，权属清楚，无争议。

3、基本农田和水利交通设施情况

根据镇坪县国土资源局提供的土地利用总体规划图，复垦责任范围内的地类为有林地、旱地和其他林地，无灌溉设施及水利工程设施。

（二）土地复垦适宜性评价

1、矿山土地复垦目标

将区内及周边由于矿业活动压占及破坏的土地，通过复垦措施恢复到矿业活动之前的可利用状态，实现矿区社会经济可持续性发展。

2、矿山土地复垦适宜性评价的原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其它规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

(2) 因地制宜原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜确定待复垦土地资源利用方向，既要分析研究土壤、气候、地貌、水资源等自然因素的状况，又要分析研究项目区区位、种植习惯、社会需求等社会经济因素的状况，同时还要考虑破坏土地的类型和破坏程度。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用效率，真正实现土地资源的集约利用。

(3) 土地复垦综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会效益、生态效益是否为最好。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

(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包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其中主导因素作为评价的主要依据。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不

同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

（7）社会因素和经济因素相结合的原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

3、矿山土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

- （1）土地复垦的相关规程和标准；
- （2）土地利用的相关法规和规划；
- （3）其他：包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、损毁土地资源复垦的客观条件以及公众参与意见等。

4、评价方法

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

5、评价对象和范围

评价范围为复垦责任范围。

评价对象为复垦责任范围内损毁的土地，包括矿部、炸药库、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、部分矿山道路等。

6、初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本项目各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定土地复垦方向。

(1) 自然和社会因素分析

调查区自然地理属大巴山北麓。区内地表多为“V”型狭谷和斜坡地貌，地形坡度一般为40-55°，地势总体为西北高东南低，矿区内主要发育有陈家湾、头家湾、郭罗湾等沟谷，沟谷斜坡部分被残、坡积物覆盖，区内灌木林茂密，藤草丛生，植被发育，且林地分布较广。海拔标高500—1028米。总体属于中低山陡坡地形、风化剥蚀地貌。

本区属亚热带湿润气候区，区内植被类型以杂灌木、杂草类为主，现有的林地中主要以经济林和杂林木为主，自然植被状况一般，疏林地面积占比重较大，主要为天然次生林和飞播林，其次是草地和荒山，间有人工种植的用材林、绿化林、经济林等植被。复垦区范围内土壤组合主要以砾石土为主，零星分布有粘土和沙壤土。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，复垦为林地和旱地，适应于复垦区的土地条件，可以满足林地的生长，且能给当地带来一定的经济效益。

(2) 政策规划要求分析

根据镇坪县发展规划，结合新一轮土地利用总体规划，该处矿产资源丰富，开采占用大量土地，对这些土地进行复垦能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会、经济、生态的稳定发展。

(3) 公众意见分析

针对该矿土地复垦项目，矿方人员专门组织了土地复垦座谈会，邀请了当地的国土局、林业局、环保局等政府部门、当地村民代表及矿方领导，对该矿的复垦提出了宝贵意见。

当地政府部门高度重视矿山土地复垦问题，各相关职能部门对矿山开采及所

引起的土地问题比较了解，均认为复垦区复垦为林地更符合当地的实际情况。同时提出林地应以乡土物种优先、灌木种植为宜。综合各方意见，本方案复垦为方向确定为旱地、林地。

(4) 区域生态环境

复垦区基岩裸露，复垦以人工覆土为主，由于覆土厚度有限，表层稳定性较差，易发生水土流失，不适宜种植耕地、园地等，因此复垦以增加地表植被为主。

(5) 矿山植被状况

复垦区损毁前主要土地利用类型为有林地和采矿，在复垦方案实施的过程中，应尽量选用当地的乡土植被，种植树木，以尽可能恢复原有地貌。

综上所述，复垦责任范围内损毁土地的初步复垦方向为有林地，并根据评价单元，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评价各单元适宜性等级。

6、土地适宜性评价

(1) 评价单元的划分

划分评价单元是开展土地适宜性评价的基础，同一评价单元内土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。本方案按照以下原则划分评价单元：

本矿山土地损毁地段：矿部、炸药库、矿山公路、三级沉淀池、工业场地、堆渣场、临时堆矿场等。土地损毁程度：重度。土地损毁类型：压占。根据以上原则，共划分出评价单元 7 个，见表 4-2。

表4-2 评估区累计损毁土地统计表

| 场地名称 | 损毁方式 | 损毁程度 | 一、二级地类(hm ²) | | | 合计(hm ²) |
|-----------|-------|------|--------------------------|--------------|-------------|----------------------|
| | | | 耕地 | 林地 | | |
| | | | 旱地(013) | 有林地(031) | 其他林地(032) | |
| 矿部 | 压占 | 重度 | 0.177 | | | 0.177 |
| 炸药库 | 压占 | 重度 | | 0.42 | 0.46 | 0.88 |
| 矿山道路 | 挖损 | 重度 | | 0.159 | 0.02 | 0.179 |
| 堆渣场 | 1号堆渣场 | 压占 | | 0.207 | | 0.207 |
| | 2号堆渣场 | 压占 | | 0.073 | | 0.073 |
| 临时堆矿场 | 压占 | 重度 | 0.05 | 0.054 | | 0.104 |
| 三级沉淀池 | 压占 | 重度 | | 0.01 | | 0.01 |
| 值班室、机电房 | 压占 | 重度 | | 0.05 | | 0.05 |
| 合计 | | | 0.227 | 0.973 | 0.48 | 1.68 |

(2) 评价体系的建立

根据《土地复垦方案编制规程》和国内外的相关研究成果，本方案的复垦土地的适宜性采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类等（见表 4-3）。

土地复垦适宜性评价体系

表 4-3

| 土地适宜类 | 土地质量等 | | | 备注 |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----|
| | 宜耕 | 宜林 | 宜草 | |
| 适宜类 | 一等地 (A ₁) | 一等地 (A ₁) | 一等地 (A ₁) | |
| | 二等地 (A ₂) | 二等地 (A ₂) | 二等地 (A ₂) | |
| | 三等地 (A ₃) | 三等地 (A ₃) | 三等地 (A ₃) | |
| 暂不适宜类 | 不续分 (N) | 不续分 (N) | 不续分 (N) | |
| 不适宜类 | 不续分 (N) | 不续分 (N) | 不续分 (N) | |

①宜耕类

一等等宜耕地：复垦条件好，损毁轻微，质量好，对农业利用无限制或一种限制，且限制程度低。通常这类土地地形平坦，土壤肥力高，适于机耕，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，且正常利用不致于发生退化。

二等等宜耕地：复垦条件质量中等，损毁程度不深，有一、二种限制因素，限制强度中等，需要采取一定的改良或保护措施才能较好的利用。如利用不当，可能导致水土流失、肥力下降等现象。

三等等宜耕地：复垦条件较差，损毁严重，有多种限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施。需要采取大整治措施后才能作为耕地使用，或者需要采取重要保护措施防止土地农业利用时发生退化现象，如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

②宜林类

一等等宜林地：适用于林木生产，产量高质量好。无明显限制因素，损毁较轻，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量我经济价值。

二等等宜林地：比较适于林林生产，产量和质量中等。地形、土壤、水分等因素对种植树木有一定的限制，损毁程度不深，但是植树造林的技术要求较高，产量和经济价值一般。

三等等宜林地：林木生长困难，产量低。地形、土壤和水分等限制因素较多，

损毁严重，植树造林技术要求较高，产量和经济价值较低。

③宜草类

一等宜草地：土层深厚，土壤略偏碱性，植被盖度大，草籽好，适宜发展畜牧业；

二等适宜地：土层厚度中等，土壤多为沙土或黏土，土壤呈碱性，植被盖度一般为 0%~40%，产草量中等；

三等宜草地：该类土地土层较薄，土壤呈碱性，多为盐渍化土，生长植被的盖度较低（一般低于 30%），产量低。

（3）评价方法的确定

①评价方法的比较

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、指数和法与多因素综合模糊法。常用的土地适宜性评价的方法有极限条件法、指数和法等方法。

a. 极限条件法

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”依据最小因子律原理，即评价单元的适宜性及等级取决于条件最差的因子的质量。极限条件法的计算公式为：

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

式中： Z_i —第 i 个评价单元的最终分值；

这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。但是其局限性在于忽视了其它因素对土地利用方向的影响。

本方法适用于破坏严重、原有地貌彻底改变的评价对象。如露天开采的各评价单元、井工开采形成的排矸场、选矿中形成的尾矿库等。

b. 指数和法

指数和法的计算公式为：

$$R(i) = \sum_{j=1}^n F_j W_j$$

式中： $R(i)$ —第 i 单元的综合得分；

F_j —第 j 个参评因子的等级指数;

W_j —第 j 个参评因子的权重值;

N —参评因子的个数。

在评价中, 首先分别按耕、林、草等各类土地选定 n 个适宜性评价因子并按照不同等级赋予其不同的权重 (W_j); 然后对于每一个评价因子, 分别按不同等级赋予其评价指数 (F_j); 最后将评价单元某一因子的权重与该单元相应等级因子指数相乘, 计算加权因子指数 ($F_j W_j$) 并累加得到评价单元最后的综合分 ($R(i)$)。

这种评价方法较全面地反映了选取的各评价因子对评价对象土地利用的影响大小, 所得到的结论相对更为严谨。缺点在于对于每个评价因子的量化要求较高, 需要进行归一化处理。

②评价方法的选择

根据镇坪县陈家湾石煤矿土地损毁现状和预测分析, 土地损毁主要为土地压占。土地损毁程度为重度。损毁区适宜性评价时在确定每个参评因子权重的基础上, 将每个单元针对各个不同适宜类所得到的各参评因子等级数分别乘以各自的权重值, 然后进行累加分别得到每个单元适宜类型 (如宜耕、宜林等) 的总分, 最后根据总分高低确定每个单元对各土地适宜类的适宜性等级。

当某一因素达到很强烈的限制时, 会严重影响这一评价单元对于所定用途的适宜性。因此, 还需结合极限条件法进行综合评定, 即只要评价单元的某一参评因子指标值为不适宜时, 无论综合得分多高, 都定为不适宜土地等级。

(4) 评价指标体系和标准的建立

在调研的基础上, 把影响复垦工作的地形坡度、地表组成物质、土地损毁程度、表土厚度、灌溉条件、排水条件、交通状况等 7 种制约因子进行定量分析, 建立评价模型。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。根据农牧业适宜性评价等级标准分为一级 (适宜)、二级 (较适宜)、三级 (临界适宜) 和不宜四个级别 (表 4-4)。

土地复垦适宜性评价主要限制因素等级标准

表 4-4

| 限制因素 | 分级指标 | 宜耕评价 | 宜园 (林) 评价 | 宜草评价 |
|----------|-------|-------|-----------|-------|
| 地形坡度 (°) | <5 | 1 | 1 | 1 |
| | 5~15 | 1 或 2 | 1 | 1 |
| | 15~25 | 3 或 4 | 2 或 3 | 1 或 2 |

土地复垦适宜性评价主要限制因素等级标准

表 4-4

| 限制因素 | 分级指标 | 宜耕评价 | 宜园（林）评价 | 宜草评价 |
|---|--------------|-------|---------|-------|
| | >25 | 4 | 3 或 4 | 3 或 4 |
| 地表组成物质 | 壤土 | 1 | 1 | 1 |
| | 粘土、沙壤土 | 2 或 3 | 1 | 1 |
| | 岩土混合物 | 4 | 3 | 3 |
| | 基岩、岩质 | 4 | 4 | 4 |
| 土地损毁程度 | 轻度 | 1 或 2 | 1 或 2 | 1 或 2 |
| | 中度 | 2 或 3 | 2 或 3 | 2 或 3 |
| | 重度 | 3 或 4 | 3 或 4 | 3 或 4 |
| 表土厚度（cm） | >100 | 1 | 1 | 1 |
| | 50~100 | 2 | 1 | 1 |
| | 30~50 | 3 | 2 或 3 | 1 |
| | <30 | 4 | 3 或 4 | 2 或 3 |
| 灌溉条件 | 有稳定灌溉水源 | 1 | 1 | 1 |
| | 灌溉水源保证差 | 2 | 2 | 2 |
| | 无灌溉水源 | 3 | 3 | 3 |
| 排水条件 | 不淹没或偶然淹没，排水好 | 1 | 1 | 1 |
| | 季节性短期淹没，排水较好 | 2 | 2 | 2 |
| | 季节性长期淹没，排水差 | 3 | 3 | 3 |
| | 长期淹没，排水很差 | 4 | 4 | 4 |
| 交通条件 | 交通便利，通达条件好 | 1 或 2 | 1 或 2 | 1 或 2 |
| | 交通较为便利，通达性中等 | 2 或 3 | 2 或 3 | 2 或 3 |
| | 交通不便，通达性差 | 4 | 3 或 4 | 3 或 4 |
| 注：上表中“1”表示1适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示临界适宜，“4”表示不适 | | | | |

（5）适宜性等级评定及结果分析

根据个评价单元地形坡度、地表组成物质、土地损毁程度、表土厚度、灌溉条件、排水条件和交通条件，参照表 4-3，得到评价单元属性，具体见表 4-5。

根据表 4-2、4-3 和 4-4，可以得到各评价单元土地适宜性评价结果，见表 4-6。

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据各评价单元的具体特性，依据制定的评价标准以及评价方法，确定各评价单元的适宜等级。同时，遵循保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，根据表 4-5 的土地适宜性评价结果，结合镇坪县“十三五”规划纲要，积极听取土地权利人意见，复垦工作以林业利用为主，最终确定各评价单元的复垦方向为林地。共划分 7 个复垦单元，分别为矿部、炸药库复垦区、矿山道路复垦区、工业场地复垦区、三级沉淀池、堆渣场复垦区、临时堆矿场，具体情况见表 4-7。

适宜性评价单元属性表

表 4-5

| 评价单元 | 特性 | | | | | | |
|----------|------|--------|--------|----------|-------|---------|--------------|
| | 地形坡度 | 地表组成物质 | 土地损毁程度 | 表土厚度(cm) | 灌溉条件 | 排水条件 | 交通条件 |
| 矿部损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-50 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通便利，通达条件好 |
| 炸药库损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-51 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通便利，通达条件好 |
| 机电房、值班室 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-53 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通便利，通达条件好 |
| 三级沉淀池损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-54 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通较为便利，通达条件好 |
| 1#堆渣场损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-55 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通较为便利，通达条件好 |
| 2#堆渣场损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-55 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通较为便利，通达条件好 |
| 临时堆矿场损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-56 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通便利，通达条件好 |
| 矿山道路损毁区 | <5 | 粘土、沙壤土 | 重度 | 30-56 | 无灌溉水源 | 不淹没，排水好 | 交通便利，通达条件好 |

矿山复垦土地适宜性评价等级表

表 4-6

| 序号 | 评价单元 | 损毁面积 (hm ²) | 宜耕 | 宜林 | 宜草 | 评价结果 |
|----|----------|-------------------------|--------|---------|---------|------|
| 1 | 矿部损毁区 | 0.177 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 2 | 炸药库损毁区 | 0.088 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 3 | 机电房、值班室 | 0.05 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 4 | 三级沉淀池损毁区 | 0.01 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 5 | 1#堆渣场损毁区 | 0.207 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 6 | 2#堆渣场损毁区 | 0.073 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| 7 | 临时堆矿场损毁区 | 0.121 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |
| | 合计 | 1.68 | 不续分(N) | 三等地(A3) | 三等地(A3) | 林地3级 |

复垦单元划分结果

表 4-7

| 序号 | 复垦单元 | 评价单元 | 复垦利用方向 | 面积 (hm ²) | 备注 |
|----|----------|----------|--------|-----------------------|----|
| 1 | 矿部损毁区 | 矿部损毁区 | 旱地 | 0.177 | |
| 2 | 炸药库损毁区 | 炸药库损毁区 | 林地 | 0.088 | |
| 3 | 机电房、值班室 | 机电房、值班室 | 林地 | 0.05 | |
| 4 | 三级沉淀池损毁区 | 三级沉淀池损毁区 | 林地 | 0.01 | |
| 5 | 1#堆渣场损毁区 | 1#堆渣场损毁区 | 林地 | 0.207 | |
| 6 | 2#堆渣场损毁区 | 2#堆渣场损毁区 | 林地 | 0.073 | |
| 7 | 临时堆矿场损毁区 | 临时堆矿场损毁区 | 林地/旱地 | 0.121/0.05 | |
| 8 | 矿山道路损毁区 | 矿山道路损毁区 | 林地 | 0.179 | |
| | 合计 | | | 1.68 | |

（三）水土资源平衡分析

1、水源供需平衡分析

（1）需水量计算

本方案复垦后的地类无水田及水浇地，所以不考虑农田灌溉；只对林地需水量进行分析。

林草地需水量：根据《陕西省行业用水定额》（DB61/7943-2014），项目区属于安康丘陵山区，水文年按照中等年考虑，林地灌溉定额为 $110\text{m}^3/\text{亩}/\text{年}$ 。项目区复垦后有林地面积为 1.68hm^2 ，矿区土地复垦年用水总量为 2772m^3 。

（2）供水量计算及供需平衡分析

复垦区陈家湾、郑家湾均属常年流水沟谷。陈家湾平均流量为 $1.5\text{L}/\text{s}$ ，年径流总量约为 47304m^3 ；郑家湾平均流量为 $3.2\text{L}/\text{s}$ ，径流总量约为 100915m^3 。项目林草地绿化用水可从各复垦区附近的沟道中抽取，完全满足项目林草地生态用水量。

2、土源供需平衡分析

土壤是植物赖以生存的基础，没有良好的土壤母质，作物与植被的建立就无从谈起。因此，表土的剥离和覆盖工作就显得非常重要。土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土供需分析，即剥离量和覆土量之间的平衡关系。

根据适宜性评价结果，该矿山复垦区的损毁土地复垦为有林地，地设计以乔木形成林网，种植方式为坑穴种植，树坑尺寸 $60\text{cm}\times 60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ，因此每株乔木需覆土量为 $0.216\text{m}^3/\text{株}$ （ 0.6^3 ）。在清理后的区域开挖树坑，植树间距为 $2\times 2\text{m}$ ，种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 。矿区总复垦面积为 1.68hm^2 ，设计共种植乔木 4200株 。

林地需土量计算公式： $V=4200\times 0.216\text{m}^3=4050\text{m}^3$

（3）表土供需平衡分析

现在矿山已经完成基础设施建设工作，后期矿山不再增加新的地面建筑设施，不存在表土剥离和养护工作，矿山复垦所需的 4050m^3 表土，待矿山闭坑后由矿山企业在当地村民旱地中表土富集地段购置表土进行植被复垦。

（四）土地复垦质量要求

土地复垦质量要求依据土地复垦相关技术标准，结合复垦区实际情况，按照本项目特点及复垦方向制定。

1、制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（国务院令第 592 号 2011 年 2 月）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《造林作业设计规程》（LY/T 1607）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）、《陕西省土地开发整理工程建设标准（征求意见稿）》（2006 年 10 月）等，结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量要求。

2、适用范围

本要求适用于因矿山开采所损毁土地的复垦。

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，与安康市城市发展规划、安康市土地利用总体规划相结合，符合镇坪县土地利用与矿产资源总体规划。

（2）企业按照发展循环的要求，对矿山排弃物进行无害化处理。

（3）重建后的地形地貌及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。

4、土地复垦标准

本方案在满足生态恢复的前提下，减少外购土方以达到节约经济的目的，依据《土地复垦技术标准》（试行），结合矿区的实际，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦标准如下：

（1）复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

（2）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；

（3）不同的破坏类型标准应不一样；

（4）保存原有地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原有表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

（5）复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；

（6）复垦场地有控制水土流失的措施；

（7）复垦场地的道路、交通干线布置合理；

(8) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理
必要时应设置隔离层后在复垦。

5、复垦质量要求

(1) 有林地复垦要求如下：

- ①有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ；
- ②土壤 PH 值 5.5-8.5；
- ③经过场地平整，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ；
- ④选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；
- ⑤一年后植树成活率 85%以上；
- ⑥三年后郁闭度 30%以上；
- ⑦排水设施满足场地要求， 防洪满足当地标准；
- ⑧有控制水土流失措施， 边坡宜植被保护。

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破坏预防

（一）矿山地质环境保护预防

1、总体目标

通过实施合理的预防措施，最大限度的避免因矿山开发引起的地质环境问题，最大限度的恢复治理矿山活动形成的地质环境问题，有效保护矿山开采区及开采活动影响区内的地质环境，保护人民生命和财产安全，使矿区成为“绿色矿山、生态矿山、文明矿山、和谐矿山”。

2、分期目标

近期对矿山地质环境全面调查评估，对已发生的矿山地质环境问题进行规划、保护、治理与监测，控制矿山地质环境恶化，改善矿山的地质环境，初步建立矿山地质环境问题保护系统。

在后期矿山开采过程中将要发生各种地质环境问题，进行规划、保护、治理与监测。在后期的开采此期间，要实现矿山地质环境的开采破坏与恢复治理的动态平衡，继续改善矿山的地质环境，完善矿山地质环境问题保护系统。

矿山开采结束后，矿山企业要对开采所造成的各种地质环境问题进行全面整治与恢复，全面改善矿山的地质环境：一是使矿山建设过程中造成的植被破坏的地形地貌景观将修复与改观；二是减少矿山的水土流失、地质灾害的发生；三是被占用破坏的土地资源，部分将得到重新利用；四是净化矿山空气、美化矿山环境，矿山生态环境将得到全面有效恢复。

3、主要任务

根据矿山地质环境保护与恢复治理目标，确定矿山地质环境保护与恢复治理的任务如下：

（1）对矿山地质环境现状问题进行全面调查，进行现状评估。

（2）以现场地质调查和开发利用方案为基础，对矿山地质环境问题进行预测评估。

（3）根据现状评估结果与预测评估结果，进行地质环境保护与恢复治理分

区。

(4) 根据分区结果，结合矿山开采实施计划，制定矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体部署及与分期目标对应的近期、中期、远期阶段实施计划，及各阶段的实施治理对象。

(5) 根据总体部署与各防治对象采取的各种保护与恢复治理措施、技术方法、技术手段，分近期、中远期阶段进行工程量计算、投资估算及进度安排。

(6) 根据分期目标、阶段治理对象，进行镇坪县陈家湾石煤矿的地质环境保护与恢复治理。

(二) 矿山地质灾害预防

1、目标任务

根据本方案前述的矿山地质环境现状评估、预测评估结果，本矿山存在的地质环境问题主要为堆渣场存在的泥石流地质灾害隐患等。为了不对当地生态环境及周边居民生产生活产生影响，避免和减轻地质灾害造成的损失，维护人民生命和财产安全，促进经济和社会可持续发展，必须消除矿山地质灾害隐患及所带来的危害，减轻矿山环境污染，进行土地、植被恢复重建，有效改善和保护地质环境，促进生态环境良好发展。

(1) 最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

(2) 降低矿山开采活动对含水层破坏的影响。

(3) 及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响，使矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

(4) 避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行复垦，使其恢复原貌或适宜用途。

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

(6) 维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善。

2、主要技术措施

针对不同恢复治理区的地质环境问题形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与恢复治理体系。通过措施布局，力求使矿山开采造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化效果，防止地质环境问题，恢复和改善项目区的生态环境。为了避免和减轻地质灾害造成的损失，主要有以下几种预防措施：

(1) 对采矿活动可能引发崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害区域要制定综合治理方案，并采取支护、拦挡、加固等有效措施，彻底消除地质灾害隐患，有效保护各项工程活动的安全运行，确保人民生命财产不受损失。

(2) 对堆矿场、堆渣场、配电房、三级沉淀池、炸药库、宿办区等场地压占土地区域，要制定生态环境恢复措施，尽可能使其恢复到原始状态或可供重新利用的状态。

(3) 矿山企业要严格按照开发利用方案设计的开采方案进行采矿，预留安全矿柱，定期敲帮问顶，对硐壁存在的危松岩体及时进行清除；同时在强降雨或连续性降雨时必须停止一切野外活动，并将工作人员及生产设备转移至安全地带。

(4) 提出矿山地质环境的监测方案，加强监测和防护，对发现的安全隐患应及时治理，以免发生次生地质灾害而威胁工作人员安全，确保矿山地质环境保护与恢复治理工程的有效性。

(5) 进行对比、分析和研究，使本矿山地质环境保护与恢复治理方案达到技术合理可靠，经济效益显著。

3、主要工程量

本矿山地质灾害主要为弃渣可能引发的泥石流等，必须在综合治理过程中对治理区域及周边进行监测，预防地质灾害的发生。设计在堆渣场、堆矿场、宿办区及厂区沟谷上游布设监测点，共计布设地质灾害监测点4个，由矿山企业安排专人进行定时监测，监测频率1次/3月。

(三) 含水层保护措施

1、目标任务

通过预防及治理措施，使矿山产生的生活污水和工业污水得到有效的综合治理，减轻或避免污水对生态环境产生污染和破坏，从源头制止污染，保护水资源。

2、主要技术措施

由于本项目为地下开采，采矿活动均位于当地侵蚀基准面以上，不会对含水层造成污染和破坏。

3、主要工程量

根据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)的有关规定，共计布设含水层监测点2个，监测频率1次/3月。

(四) 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

1、目标任务

未来矿山开采对地形地貌及生态环境产生的影响和破坏主要表现为堆渣场面积的逐渐增大对原有地貌形态的改变。为了减轻矿山生产活动对地形地貌的破坏，企业生产期应该合理规划，综合防治，必要时采取适当的保护治理措施，以保持原有的地貌形态，实现生产活动与自然的和谐发展。

2、主要技术措施

通过调查，矿区范围内没有地质遗迹及人文景观，未发现地面塌陷、滑坡、泥石流等对地形地貌景观的影响与破坏现象。本矿山开采方式为地下开采，围岩稳固性好，一般不会产生地裂缝、地面塌陷等灾害。因此，地形地貌景观保护的主要措施是在合理规划布局的基础上，采取隔时段调查、合理堆放弃渣、恢复植被等综合治理，以达到保护该地区的生态环境及地形地貌景观。

3、主要工程量

在评估区范围内布置动态监测点3个，进行全方位多方面的数据采集。监测频率1次/3月。

(五) 水土环境污染保护措施

1、目标任务

对矿山生产、生活产生的污水进行处理，使其达到循环再利用的标准，同时对弃渣进行综合治理，避免对水土环境产生污染。

2、主要技术措施

本矿山为地下开采矿山，开采矿种为石煤，销售原矿、不进行加工，基本上

不产生含有毒有害物质的废水。采硐内的污水、渣场的淋滤水及生活污水经三级沉淀池处理后循环再利用，达到零排放，不会对地表水土及地下水资源产生影响和破坏。

3、主要工程量

在评估区范围内布置动态监测点3个，进行全方位多方面的数据采集。监测频率1次/3月。

（六）土地破坏预防保护措施

1、目标任务

通过前期合理的规划及生产过程中的综合防治，减少矿山生产对土地资源的损毁，从而达到保护生态环境的目的。

2、主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在矿山开采过程中要采取一些合理的措施，以减小和控制破坏土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件，主要有以下几项措施：为确保破坏的土地复垦时有足够的资源保证，在开采过程中，应该对破坏区域的表土剥离保护用于后期的复垦需求；采取合理的方法采矿，减少破坏土地的面积；生产期间在堆矿场、堆渣场外围修建拦挡工程和拦挡墙，避免对场地外的土地造成破坏。

3、主要工程量

在评估区范围内布置土地资源质量监测点3个，定期对评估范围内土地资源的破坏情况进行监测。监测频率1次/3月。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、主要目标

根据本方案前述的矿山的地质环境现状评估、预测评估结果，本矿山存在的地质灾害主要为弃渣堆放存在的泥石流灾害隐患。由此确定本矿山治理目标（具体的治理目标任务见表 5-1）：

1、对弃渣堆放可能引发泥石流的区域要制定综合治理方案，并采取有效的拦挡等措施预防灾害发生，同时尽量将其下方地面的附属物搬迁至安全地带，达

到财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。

2、对采矿活动、地面建设造成耕地、林草地等植被破坏的要进行复垦，从而使矿山地质环境有较大的改善，恢复对原有生态系统所造成的破坏和影响。

3、及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响，使矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行复垦，使其恢复原貌或适宜用途。

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

6、通过地质环境保护与恢复治理工作，最终达到保护和治理矿区的自然生态环境，与周边的生态环境规划发展相协调。

表 5-1 矿山地质灾害治理目标任务表

| 防治对象 | 现状评估影响程度 | 预测评估影响程度 | | | | 防治等级 |
|-------------|----------|----------|-----|------|------|------|
| | | 地质灾害 | 含水层 | 地形地貌 | 土地资源 | |
| PD1、PD2 开采区 | 严重 | 危险性中等 | 较轻 | 严重 | 较严重 | 重点 |
| 其他区域 | 一般 | 危险性较小 | 较轻 | 较轻 | 较轻 | 一般 |

2、主要任务

根据以上目标确定矿山地质灾害治理的主要任务如下：

(1) 崩塌隐患BT1治理工程，对危松岩体进行清除，然后在坡面挂设主动防御网。

(2) 在2号堆渣场下方分别修建2#拦挡墙，以便对堆渣场的弃渣进行有效的防护，防止强降雨引发溃坝，消除泥石流隐患。

(3) 在1号堆渣场通风井口修建3#拦挡墙，以便对堆渣场的弃渣进行有效挡护，防止强降雨引发溃坝，对通风井造成威胁。

(4) 对开采结束后的废弃建筑物进行拆除。

(5) 对开采结束后的废弃硐口进行封堵。

(6) 对存在地质灾害隐患及矿业活动区域树立警示牌。

(二) 工程设计

1、对1#堆渣场上方BT1崩塌进行危岩清除，坡面挂网防护。

2、在2号堆渣场下方分别修建2#拦挡墙，在1号堆渣场通风井口修建3#拦挡墙，以便对堆渣场的弃渣进行有效的防护。

3、对开采结束后的废弃硐口进行封堵。

(三) 技术措施

1、BT1崩塌治理设施

对危松岩体进行清除，然后在坡面挂设主动防御网。BT1崩塌隐患位于1#堆渣场北西侧，坡向南东，为岩质边坡，坡脚处由于采场开挖近乎直立；坡体下方为堆渣场。BT1崩塌隐患为修建堆渣场切坡开挖形成，崩向110°，危岩体宽约60m，高约10m，厚约2m，体积约1200m³，属于小型岩质崩塌。BT1崩塌隐患主要形成因素为人为因素、地形地貌因素、地层岩性因素及降雨因素。

工程量：危岩清除：1200m³；主动防护网：1000m²。（结构见示意图5-1）

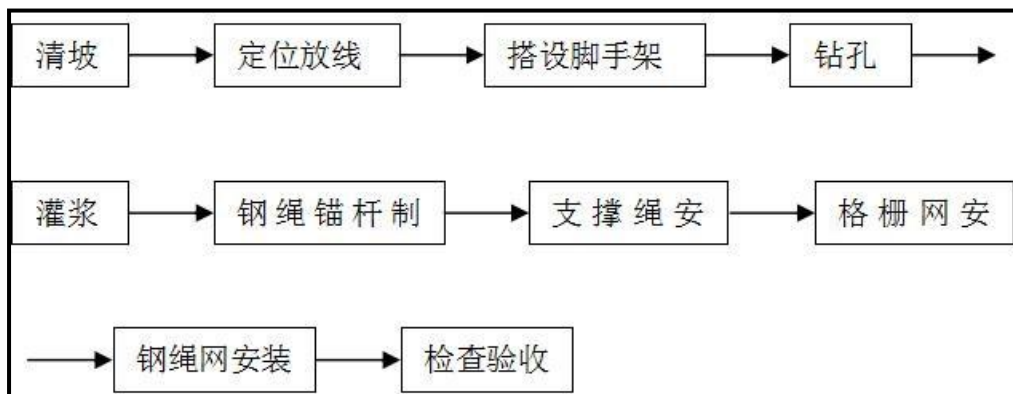


图 5-1 主动防护网(SNS)施工工艺框图

2、堆渣场综合防治措施

(1) 在2号堆渣场下方修建2#拦挡墙。其中：

2#拦挡墙长度70m、PVC排水管长度140m，设计3#拦挡墙顶宽1m、底宽2m，基础埋深1m，地表高度3m，采用M7.5水泥砂浆砌筑，用M10水泥砂浆勾缝抹面，中间埋设PVC排水管（结构见示意图5-2）。

(2) 在1号堆渣场通风井口修建3#拦挡墙。其中：

3#拦挡墙长度30m、PVC排水管长度60m，设计3#拦挡墙顶宽1m、底宽2m，基础埋深1m，地表高度3m，采用M7.5水泥砂浆砌筑，用M10水泥砂浆勾缝抹面，中间埋设PVC排水管。

表 5-2 拦挡墙施工参数及工程量统计表

| 工程名称 | 拦挡墙设计参数 (m) | | | | | M7.5 浆砌石方 (m ³) | M10 水泥砂浆勾缝抹面 (m ²) | 基础开挖 (m ³) | | PVC 排水管 (m) |
|-------|-------------|----|----|---|-----|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|------|-------------|
| | 长度 | 宽 | | 高 | 基底深 | | | 土方 | 石方 | |
| | | 底宽 | 顶宽 | | | | | | | |
| 2#拦挡墙 | 70 | 2 | 1 | 3 | 1 | 455 | 385 | 83 | 41 | 140 |
| 3#拦挡墙 | 35 | 2 | 1 | 3 | 1 | 227.5 | 192.5 | 41.5 | 20.5 | 70 |
| 合计 | 105 | | | | | 682.5 | 577.5 | 124.5 | 61.5 | 210 |

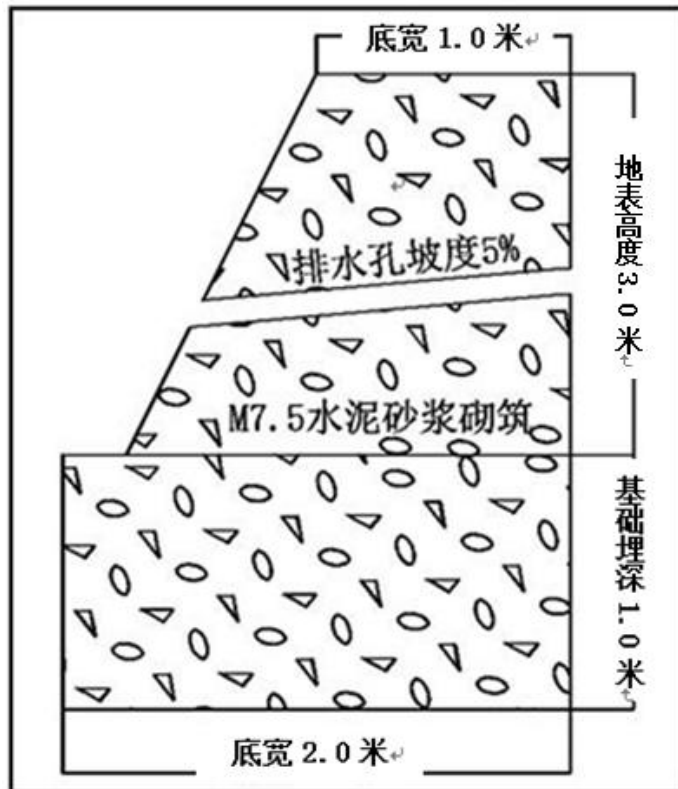


图 5-2 拦挡墙结构断面示意图

2、废弃建筑物治理措施

开采结束后，采用人工拆除的办法对工业场地内的建筑物、炸药库等进行拆除。

3、废弃硐口治理措施

矿山开采结束后，采用片石浆砌工艺对废弃硐口进行封闭，封闭深度3米。

表 5-3 废弃硐口封闭工程量统计表

| 井口 | 净断面 (m ²) | 封闭深度 (m) | 材料 | 方量 (m ³) |
|-----|-----------------------|----------|----------|----------------------|
| PD1 | 6.25 | 3 | M7.5 浆砌石 | 18.75 |
| PD2 | 6.25 | 3 | M7.5 浆砌石 | 18.75 |
| 通风井 | 6.25 | 3 | M7.5 浆砌石 | 18.75 |
| 合计 | | | | 56.25 |

4、开采区域、地面塌陷警示措施

在矿区内乡村公路旁、人员流动密集区以及地下采区岩石移动范围边缘、预测塌陷区周围竖立警示牌，警示牌规格高度 0.8*0.9m，距离地面高度 0.9m。共设置警示牌 5 块。

说明：以上参数及工作量只作为本方案经费估算之用，不作为设计依据，具体施工参数应聘请有资质设计单位进行设计后再进行施工。

（四）主要工程量

根据上述设计的地质灾害治理工程技术措施，对其工程量进行估算，估算结果详见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境治理工程量统计表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|-----------------|----------------|-------|----|
| 一 | BT1 防治工程 | | | |
| 1 | 围岩清除 | m ³ | 1200 | |
| 2 | 主动防护网 | M ² | 1000 | |
| 二 | 拦挡墙 | | | |
| 1 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | |
| 2 | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | |
| 3 | 砌体 (M7.5) | m ³ | 682.5 | |
| 4 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 577.5 | |
| 5 | PVC 管 | m | 210 | |
| 三 | 硐口封闭 | | | |
| 1 | 砌体 (M7.5) | m ³ | 56.25 | |
| 2 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 18.75 | |
| 四 | 监测工程 | | | |
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 80 | |
| 2 | 水土污染监测 | 次 | 60 | |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 次 | 60 | |
| 4 | 含水层监测 | 次 | 40 | |
| 5 | 警示牌 | 块 | 5 | |

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用的最佳状态，努力创建绿色矿山、和谐矿山，使矿业经济持续、合理发展，达到预期的经济、社

会和生态环境效益，服务社会，造福人类。

本项目方案服务期内开采 M1 石煤体，开采结束后需按照土地适宜性评价确定的土地利用方向进行复垦，总计复垦区总面积 1.68hm²，复垦责任面积为 1.68hm²，复垦率 100%。本矿山的复垦工作由损毁责任人镇坪县陈家湾煤矿负责履行土地复垦义务。复垦前后土地利用结构变化见表 5-5。

矿山开采损毁地类为旱地、有林地和采矿用地，复垦方向为、有林地。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整情况表

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积 | | 变幅 | |
|------|------|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| | | | | 复垦前 | 复垦后 | 面积 | 比例 |
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | hm ² | hm ² | hm ² | % |
| 01 | 耕地 | 013 | 旱地 | 0.227 | 0.277 | 0 | 0 |
| 03 | 有林地 | 031 | 有林地 | 0.973 | 1.453 | +0.48 | +33.03 |
| 03 | 其他林地 | 032 | 采矿用地 | 0.48 | 0 | -0.48 | -100 |
| 总 计 | | | | 1.68 | 1.68 | | |

(二) 工程设计

1、设计原则

(1) 因地制宜原则

因地制宜原则是土地复垦工程设计的一个重要原则。土地复垦工程设计是针对特定的损毁土地区域进行的，地域性特点很强，因此进行工程设计之前，必须充分认识到矿区土地的特性和经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜地确定土地复垦规划方案。

(2) 生态效益优先原则

本项目所处地区为中低山地区，雨量较为集中，因此对于损毁区域，主要以生态恢复为最终目标，以生态恢复和生态涵养为主要原则；对于树种及苗木的选择，要充分考虑其生态适宜性。

(3) 以生态学中的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行矿区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快矿山土地复垦工作的进展。

(4) 人类需求与生态保护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为,这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾,生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾,在自然体系可以承受的范围内开发利用资源,为社会经济的进步服务。

2、工程设计

此次复垦工程设计对象为矿山开采工作所占用土地部分,主要有矿部、炸药库、矿山公路、三级沉淀池、工业场地、堆渣场、临时堆矿场等7个复垦单元。根据适应性评价结果,各复垦单元的复垦方向为旱地、有林地,因此,工程设计的内容主要为覆土重构和植被重建。

(三) 技术措施

1、覆土工程

复垦为林地的区域,开挖树坑尺寸 60cm×60cm×60cm,进行覆土植树。

2、植被重建工程

根据土地适应性评价,矿区内各复垦单元确定的地类为有林地,林地的复垦安排在春夏季进行。种植树种选择灌木高在 100cm 以内的刺槐,该树木耐贫瘠、耐寒、适应于坚硬土壤和软岩生长。种植方式为坑穴种植,树坑尺寸 60cm×60cm×60cm,在清理后的区域开挖树坑,植树间距为 2×2m (图 5-2),种植密度 2500 株/hm²。

同时,为了尽快恢复当地的生态环境,复垦为有林地的单元以乔木形成林网,在林网内撒播草籽,防风固沙、涵养水源。草籽选择生命力较强、对生长环境要求较低、成活率较高的本地草种苜蓿草、三叶草等 1:1 混合撒播,撒播标准为 5Kg/hm²。

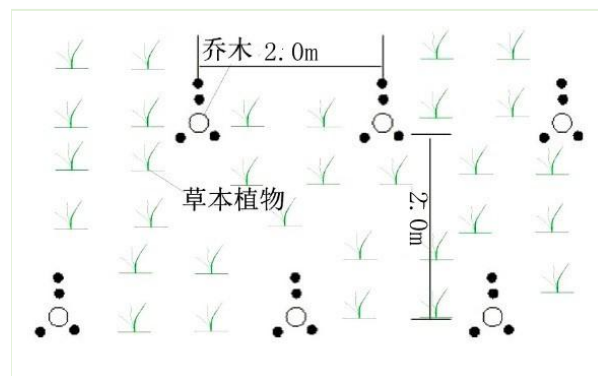


图 5-2 生物措施栽种平面示意图

(四) 主要工程量

根据复垦工程技术措施对复垦单元复垦工程量进行测算，详见表 5-6。

1、覆土工程：

复垦为林地的各单元按照 2m×2m 进行植树。林地复垦区域的的覆土量为 513m³，植被重建前将表土从表土场分别调入不同复垦单元进行回覆。各复垦单元的复垦量见下表（表 5-6）。

表土回覆工程量表

表 5-6

| 复垦单元 | 面积 (hm ²) | 林地密度 (m) | 种树数量 (株) | 树坑尺寸 (cm×cm× cm) | 覆土量 (m ³) |
|---------|-----------------------|----------|----------|------------------------|-----------------------|
| 矿部 | 0.177 | | | 60×60×60 | 95.58 |
| 炸药库 | 0.088 | 2×2 | 220 | 60×60×60 | 47.52 |
| 机电房、值班室 | 0.05 | 2×2 | 125 | 60×60×60 | 27 |
| 三级沉淀池 | 0.01 | 2×2 | 25 | 60×60×60 | 5.4 |
| 堆渣场 | 0.28 | 2×2 | 700 | 60×60×60 | 151.2 |
| 临时堆矿场 | 0.104 | 2×2 | 260 | 60×60×60 | 56.16 |
| 矿山道路 | 0.179 | 2×2 | 447.5 | 60×60×60 | 96.66 |
| 合计 | 1.68 | 2×2 | 4200 | 60×60×60 | 4050 |

2、植被重建工程量

植树间距为 2×2m，种植密度 2500 株/hm²，项目共需种植刺槐 4200 株，苜蓿草、三叶草 4.75Kg，各复垦单元种植水量见表（表 5-7）。

表 5-7 植被重建工程量统计表

| 植被物种 | 株行距 | 种植标准 | 种植面积 | 种植数量 | 种植方式 |
|---------|-------|------------------------|---------------------|--------|-------|
| 刺槐 | 2×2 m | 2500 株/hm ² | 1.68hm ² | 4200 株 | 坑植、裸植 |
| 苜蓿草、三叶草 | | 5Kg/hm ² | 1.68hm ² | 8.4kg | 混合撒播 |

3、拆除建(构)筑物工程

矿山开采结束后，应拆除矿业活动中建设的生产和生活用建（构）筑物。工程量见表 5-8。

表 5-8 拆除建(构)筑物工程量统计表

| 治理阶段 | 拆除对象 | 单位 | 工作量 |
|---------|-------|----------------|------|
| 矿山开采结束后 | 炸药库 | m ³ | 280 |
| | 三级沉淀池 | m ³ | 70 |
| | 机电房 | m ³ | 560 |
| | 值班室 | m ³ | 320 |
| 合计 | | m ³ | 1230 |

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

本方案提出的含水层影响减缓措施主要是避免和减缓进一步地下开采对含水层结构的破坏，减少地下水的漏失量。

（二）工程设计及技术措施

1、加强废水资源的利用：使产生的废水均应实现资源化，不外排，基本做到工业生产不抽采新的地下水，应严格落实生活污水、生产废水防护及回用措施，加大环保管理力度，确保项目废水循环利用或用于矿区绿化灌溉，真正做到污水零排放。

2、排供结合：此方法不但可以使有限的地下水资源充分利用，服务于评估区工农业生产，而且为后期矿山开采提供了良好的开采技术条件，减少涌水的隐患，提高生产效率。

3、植树种草恢复水位：根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作安排，大力开展植树种草活动，扩大矿区内植被覆盖面积，加快地下水位的回升。

4、加强管理：矿山企业应对矿区及周边地下水位动态监测，制定供水应急预案，发现地下水位下降，及时解决矿山生产导致居民生产、生活用水困难问题

5、加强沟通水系，增强过洪能力，加大恢复植被力度，增强生态自净功能，避免沟道、水渠直线化和河岸的混凝土化，使其具有作为其自身的自然形态。确保排放水质达标，控制面源污染，保护生态环境。

（三）主要工程量

本矿山为地下开采，井下涌水量小，采矿活动位于最低基准侵蚀面以上，不会造成含水层的破坏，因此仅对巷道排水进行监测即可，不需专门布置防治工程。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

采用合理有效的治理措施，对矿山开采及生活形成污水进行治理，达到循环再利用的标准，防止矿业活动产生的污水对地表水体及土壤造成污染，确保人民群众生活用水及农业用地的安全。

（二）工程设计及技术措施

本矿山开采的是石煤矿，产品方案为销售原矿，开采过程中不产生废水，采矸及渣场产生的废水利用三级沉淀池处理后循环利用，不外排，不会对地表水土及地下水资源产生影响和破坏。需要注意以下几点：

- 1、生活用水采用化粪池处理后用于绿化灌溉、施肥。
- 2、采矸及渣场排放的废水经沉淀池处理后循环使用，达到零排放。
- 3、矿区内的工业垃圾、生活垃圾等要进行集中堆放，及时拉走处理，防止对水体等造成二次污染。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

采用合理有效的监测措施，对地质灾害及隐患进行监测，对水污染进行监测。对于危害严重的隐患点应编制防灾预案，作出灾情预警安排，制定防范措施或治理措施，并为决策部门随时提供防治处理的决策依据（监测技术路线见图 5-4）。

- 1、主要对有地质灾害隐患、可能发生或已经发生地质灾害的范围内土地、陡岩、深切割沟谷等，进行监测、观察并记录在案。
- 2、对矿山生产过程中排放的生产废水、生活污水进行监测，监测 PH 值、SS、 H_2S 、COD、 BOD_5 等指标的含量情况。

（二）监测设计

根据规范要求和矿山管理制度，在野外调查的基础上，结合工程建设、运行特点，矿山开采顺序等特征，并考虑观测与管理的方便性，本次监测在不同类型区域分别设置 12 个地质环境监测点，所有监测点均在矿山生产恢复治理期布设，具体位置详见附图 6。其中全区共布设地质灾害监测点 4 处，含水层监测点 2 处，地形地貌监测点 3 处，水土环境监测点 3 处。

（三）技术措施

（1）塌陷、滑坡监测：采用人工现场调查、量测，根据实际危害情况再确定合理的监测方法。

（2）山体开裂：采用人工调查、量测。

(3) 滑坡、崩塌、泥石流的监测应根据《崩塌、滑坡、泥石流监测技术要求》进行。

(4) 固体废渣排放、地表水体监测：人工现场调查。

(5) 地下水的监测：人工调查，取样分析，地下水自动监测仪。

(四) 主要工程量

根据上述设计的监测工程技术措施，对其工程量进行估算，估算结果详见表 5-9。

表 5-9 监测点布设及监测工作量一览表

| 监测类型 | 监测点号 | 监测对象和内容 | 监测方法 | 监测频率 |
|-------------------|------|-----------|-----------------------------|----------------------------|
| 地质灾害 监测点 | J1 | 1号堆渣场 | 1、肉眼观测 2、钢尺测量 3、皮尺测量 | 三个月一次； (全年共监测 4 次/点) |
| | J2 | 2号堆渣场 | | |
| | J3 | 炸药库 | | |
| | J4 | 堆矿场 | | |
| 含水层监 测点 | J5 | PD1 | 1、肉眼观测 2、对水质取样 进行全面分析 | 三个月一次； (全年共监测 4 次/点) |
| | J6 | PD2 | | |
| 地形地貌 景观监测 点 | J7 | 1号堆渣场 | 肉眼观测 | 三个月一次； (全年共监测 4 次/点) |
| | J8 | 矿区流动监测 | | |
| | J9 | 矿区流动监测 | | |
| 水土环境 监测点 | J10 | 三级沉淀池流动监测 | 1、肉眼观测 2、仪器检测 | 三个月一次； (全年共监测 4 次/点) |
| | J11 | PD1 | | |
| | J12 | 生活区 | | |

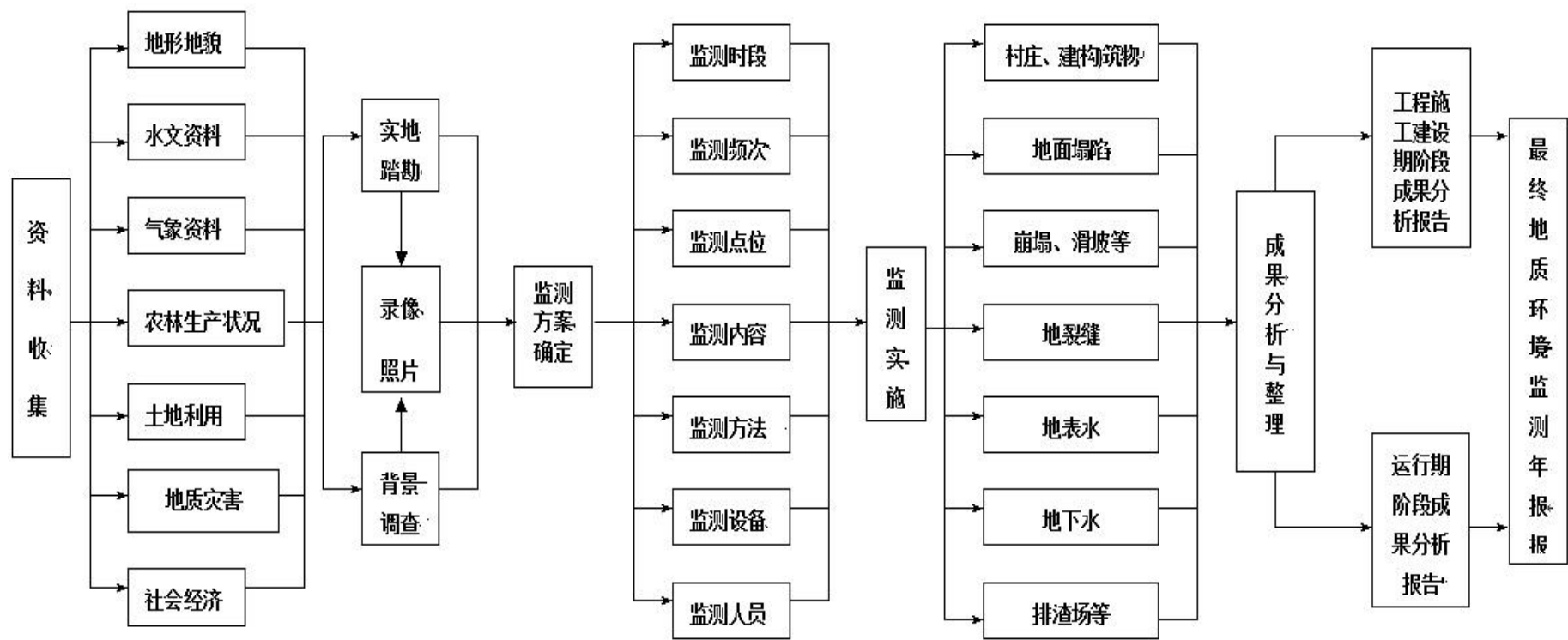


图 5-4 地质环境监测技术路线图

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、主要目标：

（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。

2、主要任务：

（1）主要监测采矿活动对土地资源的破坏情况。

（2）主要对复垦后的林地进行抚育护理。

（二）措施和内容

1、监测措施及内容

（1）土地损毁监测

主要监测采矿活动对土地资源的破坏情况。采用人工观察、工具测量结合的方法。利用GPS与卷尺测量破坏的位置、范围、规模等。通过观察、对比土地利用现状图、样品采集及分析测试，确定破坏的土地类型、土壤性质、损毁程度等。监测频率为每年四次，监测时间2019年1月~2023年9月，共设置3监测点。

（2）复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。

土壤质量监测内容：地形坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH值、有机质含量等。监测方法采取人工观察、样品测试与化验计算相结合的方法，监测频率为每年两次。

复垦植被监测主要指复垦为林地的监测。本区设计复垦为林地，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。监测方法为样方随机调查法，监测频率为每年两次。

2、管护措施及内容

本方案土地复垦管护对象为压占区复垦为有林地的区域，管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等，本方案土地复垦管护期限为3年。具体管护措施工程设计如下：

（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，以促使幼林正常生产及早郁闭。通过罐车拉水（水源为河谷集水）适时灌溉，以保护林带苗木的成活率。栽后浇水1次；一周后第2次，有条件的地方3周后浇第3次浇水。

（2）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于刺槐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，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全部的 $1/3-1/2$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $1/3$ 或 $1/2$ ）。

（3）林木密度控制

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成长。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。

（4）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。每年1次，或因具体情况而采取相应的措施。

（5）土壤酸化

加强对土壤pH值的监测，防止土壤酸化加重。

（三）主要工程量

1、监测工作量

根据上述设计的监测工程技术措施，对其工程量进行估算，估算结果详见表5-10、表5-11。

表 5-10 土地复垦监测措施工作量统计表

| 监测场地 | 监测内容 | 监测方法 | 监测期 | 监测频次 | 监测工程量 |
|------|--------|--------|-------------------|--------|-------|
| 复垦范围 | 土地损毁监测 | 人工巡视观测 | 2019年01月~2021年02月 | 每年4次/点 | 60次 |
| | 土壤质量监测 | 人工巡视观测 | 2021年02月~2022年02月 | 每年4次/点 | 24次 |
| | 复垦效果监测 | 人工巡视观测 | 2022年03月~2025年03月 | 每年4次/点 | 24次 |

表 5-11 土地复垦管护措施工程量表

| 管护场地 | 管护内容 | 管护方法 | | 管护期 | 管护工程量 |
|--------|-----------|-------|----|-----------------|-----------------------|
| 所有复垦单元 | 复垦后有林地、草地 | 补种 | 杉树 | 2022年2月~2025年8月 | 513株 |
| | | 防虫、防病 | | | 3*1.68hm ² |

2、管护工作量

根据土地复垦管护措施及内容，本方案植被管护面积为复垦有林地总面积1.68hm²。管护时间土地复垦后的近三年时间，管护期为3年，具体工程量见表（表5-12）。

土地复垦管护工程量表

表5-12

| 管护位置 | 管护面积 (a. hm ²) | 管护年限 | 管护工作量 (hm ²) |
|------|-------------------------------|------|-----------------------------|
| 林地 | 1.68 | 3 | 5.04 |

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工程部署

本方案地质环境保护治理与土地复垦工作主要解决现状和预测矿山地质环境问题，其次是矿山监测系统的建设，最后是闭坑后的土地复垦工作。

根据《水土保持方案》、《开采方案设计》、《环境影响程度评价报告》、《地质灾害防治条例》、《土地复垦技术标准》等有关环境保护与土地复垦方面的要求，按照“以人为本、因地制宜、预防为主、防治结合”的原则开展矿区环境保护与土地复垦的工作部署。做到工程措施与生物措施相结合、生态移民与小城镇建设相结合、生态恢复与解决“三农问题”相结合、保护与治理相结合、治理与发展相结合；按照轻重缓急进行总体规划和分步实施。通过工程和生物措施布局，力求区内的地质环境问题得以全面有效的治理。在充分发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物措施和复垦措施的长效性和美化效果，有效防治地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

（一）矿山地质环境治理

1、总体部署

根据评估区地质环境复杂程度、矿山开发可能引发的地质环境问题及矿山环境预测评估和矿山环境影响分区评估，对矿山地质环境治理规划分区。根据治理对象的重要性，镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境治理划分为矿山地质环境重点防治区（IZ）和一般防治区（III Z）两个级别共2个亚区。现对各分区评述如下：

（1）重点防治区（IZ）：该区域主要是矿部、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、炸药库、三级沉淀池等，总计影响面积0.0168km²，占评估区面积的0.57%。该区存在的地质环境问题主要为堆渣场泥石流灾害隐患及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏，是需要布设治理工程的区域。

（2）一般防治区（III Z）：评估区内除较严重区外的其他区域，面积2.8885 km²，占评估区面积的99.43%。结合现状评估、预测评估，该区域主要为地质灾害不发育，对矿山地质环境影响较轻，其基本能自行恢复的区域。

2、总工程量构成

矿山地质环境治理工程包括修建拦挡墙、硐口封闭工程，开采结束后对废弃

建筑物进行人工拆除，防治其对地形地貌景观造成破坏。总工程量构成见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工程量统计表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|-----------------|----------------|-------|----|
| 一 | BT1 防治工程 | | | |
| 1 | 围岩清除 | m ³ | 1200 | |
| 2 | 主动防护网 | M ² | 1000 | |
| 二 | 拦挡墙 | | | |
| 1 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | |
| 2 | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | |
| 3 | 砌体 (M7.5) | m ³ | 682.5 | |
| 4 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 577.5 | |
| 5 | PVC 管 | m | 210 | |
| 三 | 硐口封闭 | | | |
| 1 | 砌体 (M7.5) | m ³ | 56.25 | |
| 2 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 18.75 | |
| 四 | 监测工程 | | | |
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 80 | |
| 2 | 水土污染监测 | 次 | 60 | |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 次 | 60 | |
| 4 | 含水层监测 | 次 | 40 | |
| 5 | 警示牌 | 块 | 5 | |

(二) 土地复垦

1、总体部署

本方案服务期内进行生产活动，对土地资源主要造成压占损毁，对地形地貌景观造成破坏，为了保持生态平衡，实现人与自然和谐发展，在矿山生产及结束后需对损毁的土地资源进行复垦、对破坏的地形地貌景观进行修复，使其恢复到原有的自然状态。按照土地适宜性评价确定的土地利用方向，对建设期及生产期损毁的土地全部进行复垦，复垦方向为旱地和有林地，复垦率100%。

2、总工程量构成

本方案复垦工程量包括土壤重构工程量、植被重建工程量、监测工程量、管护工程量等。总工程量构成见表6-2。

表 6-2 矿山土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 |
|----|---------------|----------------|------|
| 一 | 土壤重构工程 | | |
| 1 | 表土购买 | m ³ | 4050 |
| 2 | 表土回覆 | m ³ | 4050 |

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 |
|-----|-----------------|-----------------|--------|
| 3 | 场地平整 | m ² | 16800 |
| 二 | 植被重建工程 | | |
| 1 | 有林地（杉树） | 株 | 4200 |
| 2 | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 |
| 三 | 建（构）筑物拆除 | | |
| 1 | 建（构）筑物 | m ³ | 1230 |
| 四 | 监测与管护 | | |
| 1 | 土地复垦监测 | | |
| (1) | 土地损毁监测 | 次 | 60 |
| (2) | 复垦植被监测 | 次 | 24 |
| (3) | 土壤质量监测 | 次 | 24 |
| 2 | 土地复垦管护 | | |
| (1) | 杉树补种 | 株 | 513 |
| (2) | 防虫、防病 | hm ² | 3*1.68 |

二、阶段实施计划

本方案服务年限为6.1年，考虑矿山设计和地质环境问题特征，在矿业活动区环境影响程度的发展趋势预测分析以及评估分区和保护、治理分区等基础上，根据总体的工作部署，将镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工作部署为两个阶段，每阶段实施计划如下：

1、近期：第一阶段为矿山开采与地质环境综合治理期（2019年1月～2021年2月）。

本阶段主要工作内容：对BT1崩塌进行治理修建2#拦挡墙；对存在地质灾害隐患点、预测岩石移动区域竖立警示牌进行提醒；在泥石流隐患点区域、堆渣场、堆矿场周边布设地质灾害监测点；对土地损毁、地形地貌破坏进行监测、封闭等。（具体工作量见表6-3）。

表 6-3 第一阶段矿山恢复治理与土地复垦方案实施计划表

| 阶段 | 时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | 单位 | 工程量 | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------|----------------|------|
| 第一阶段 (开采与 地质环境) | 2019.01- 2021.02 | 矿山地质 环境综合 治理工程 | BT1 崩 塌隐患 治理工 | 危岩清除 | m ³ | 1200 |
| | | | | 坡面挂网防御 | m ² | 1000 |

| | | | | | | |
|--------|--|--|--------|------------|----------------|-------|
| 综合治理期) | | | 程 | | | |
| | | | 拦挡墙 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 |
| | | | | 石方开挖 | m ³ | 61.5 |
| | | | | 砌体 (M7.5) | m ³ | 682.5 |
| | | | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 577.5 |
| | | | | PVC 管 | m | 210 |
| | | | 硐口封闭 | 砌体 (M7.5) | m ³ | 56.25 |
| | | | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 18.75 |
| | | | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 80 |
| | | | | 地形地貌监测点 | 次 | 60 |
| | | | | 含水层监测点 | 次 | 40 |
| | | | | 水土环境监测点 | 次 | 60 |
| | | | | 警示牌 | 块 | 5 |

2、中远期（4年）：第二阶段为矿区土地复垦与监测管护期（2021年3月~2025年2月）。

本阶段主要工作内容：矿山损毁区域土地复垦。包括构筑物拆除、土地复垦及复垦效果监测与管护(具体实施计划工作量见表6-4)。

表 6-4 第二阶段矿山恢复治理与土地复垦方案实施计划表

| 阶段 | 起止时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 工程量 |
|----------------------|---------------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|
| 第二阶段 (土地复垦与监测管护期) | 2023.07- 2026.06 | 土地复垦工程 | 土壤重构 | 构筑物拆除 | m ³ | 1230 |
| | | | | 表土购买 | m ³ | 4050 |
| | | | | 表土回覆 | m ³ | 4050 |
| | | | | 场地平整 | m ² | 16800 |
| | | | 植被恢复 | 有林地(杉树) | 株 | 4200 |
| | | | | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 |
| | | | 监测 | 复垦植被监测 | 次 | 24 |
| | | | | 土壤质量监测 | 次 | 24 |
| | | | 管护 | 杉树补种 | 株 | 513 |
| | | | | 防虫、防病 | hm ² | 3*1.68 |

三、年度工作安排

根据上述阶段实施计划：近期即第一阶段2019年1月~2021年2月，主要工作内容为矿山开采与矿山地质环境综合治理。第一阶段每年具体工作安排详见表6-5。

表 6-5 近期第一阶段(2019年1月-2021年2月)工作安排计划表

| 时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 主要工程量 |
|----------------------------|----------------|--------------|--------|----------------|-------|
| 第一年 2019.01- 2019.12 | 矿山地质环境 治理工程 | BT1 崩塌隐患治理工程 | 危岩清除 | m ³ | 1200 |
| | | | 坡面挂网防御 | m ² | 1000 |
| | | 拦挡墙 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 |

| 时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 主要工程量 |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-------|
| | | | 石方开挖 | m ³ | 61.5 |
| | | | 砌体 (M7.5) | m ³ | 682.5 |
| | | | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 577.5 |
| | | | PVC 管 | m | 210 |
| | | 地质环境 监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 |
| | | 土地复垦与监 测工程 | 土地损毁 监测 | 土地损毁监测 | 次 |
| 第二年 2020.01- 2021.2 | 矿山地质环境 治理工程 | 地质环境 监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 |
| | 土地复垦与监 测工程 | 土地损毁 监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 |

中远期即第二阶段（4年）2021年3月~2025年2月，主要工作内容为土地复垦及监测与管护。第二阶段每年具体工作安排详见表6-6。

表 6-6 中远期第二阶段(2021年3月-2025年2月)工作安排计划表

| 起止时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 主要工程量 |
|----------------------------|------------|-----------------|---------|-----------------|-------|
| 第三年 2021.03- 2022.02 | 土地复 垦工程 | 土壤重构 工程 | 构筑物拆除 | m ³ | 1230 |
| | | | 表土购买 | m ³ | 4050 |
| | | | 表土回覆 | m ³ | 4050 |
| | | | 场地平整 | m ² | 16800 |
| | | 植被恢复 | 有林地（杉树） | 株 | 4200 |
| | | | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 |
| | | 监测 | 复垦效果监测 | 次 | 8 |
| | | | 土壤质量监测 | 次 | 8 |
| 管护 | 杉树补种 | 株 | 71 | | |
| | 防虫、防病 | hm ² | 1.68 | | |
| 第四年 2022.03- 2023.02 | 土地复 垦工程 | 监测 | 复垦效果监测 | 次 | 8 |
| | | | 土壤质量监测 | 次 | 8 |
| | | 管护 | 杉树补种 | 株 | 71 |
| | | | 防虫、防病 | hm ² | 1.68 |
| 第五年 2023.03- 2024.02 | 土地复 垦工程 | 监测 | 复垦效果监测 | 次 | 8 |
| | | | 土壤质量监测 | 次 | 8 |
| | | 管护 | 杉树补种 | 株 | 71 |
| | | | 防虫、防病 | hm ² | 1.68 |
| 第六年 2024.03- 2025.02 | 土地复 垦工程 | 监测 | 复垦效果监测 | 次 | 8 |
| | | | 土壤质量监测 | 次 | 8 |
| | | 管护 | 杉树补种 | 株 | 71 |
| | | | 防虫、防病 | hm ² | 1.68 |

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、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资应进入工程总估算中；
- 3、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、高起点、高标准原则；
- 5、指导价与市场价相结合的原则；
- 6、科学、合理、高效的原则。

（二）估算依据

本次矿山地质环境治理工程投资估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理，体现矿山地质环境保护工程特点”的原则，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程-通则》(TD/T1031.1-2011)；进行编制。定额和费用计算标准的主要依据如下：

- 1、本方案确定的工作量；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 4、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 5、《土地复垦方案编制规程-建设项目》（TD/T1031.6-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心，2011 年）；
- 7、《土地开发整理项目预算编制实务》（国土资源部财务司、土地整理中心，2011 年））；
- 8、《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》（陕计项目【2000】1045 号）；
- 9、《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000 版）调整意见》

(陕发改项目【2009】821号)；

10、《陕西省水利水电建筑工程预算定额》(陕计项目【2000】1045号)；

11、《陕西省水利水电工程施工机械台班费定额》(陕水计【1996】140号)；

12、《工程勘察设计收费管理规定》(计价格【2002】10号)；

13、《财政部、国家测绘局关于印发〈测绘生产成本费用定额〉及有关细则的通知》(财建[2009]17号)

14、《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格【2002】1980号)；

15、本方案价格为“陕西省工程造价信息网”所查询的陕西省安康市2018年1月份价格水平；

二、经费来源

根据“谁引发、谁治理、谁保护”的原则，本矿山地质环境治理与土地复垦费用由镇坪县陈家湾煤矿出资，每年从石煤产品销售收入中提出一部分作为专项治理基金。

三、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

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

表7-1 矿山地质环境治理工程量统计表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|-----------------|----------------|-------|----|
| 一 | BT1 防治工程 | | | |
| 1 | 围岩清除 | m ³ | 1200 | |
| 2 | 主动防护网 | M ² | 1000 | |
| 二 | 拦挡墙 | | | |
| 1 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | |
| 2 | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | |
| 3 | 砌体(M7.5) | m ³ | 682.5 | |
| 4 | M10水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 577.5 | |
| 5 | PVC管 | m | 210 | |
| 三 | 硐口封闭 | | | |
| 1 | 砌体(M7.5) | m ³ | 56.25 | |
| 2 | M10水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 18.75 | |
| 四 | 监测工程 | | | |

| | | | | |
|---|----------|---|----|--|
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 80 | |
| 2 | 水土污染监测 | 次 | 60 | |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 次 | 60 | |
| 4 | 含水层监测 | 次 | 40 | |
| 5 | 警示牌 | 块 | 5 | |

2、费率标准

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金四部分组成，取费标准如下：

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

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

A、人工预算单价：

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

人工预算单价 技工：26.6 元/工日 普工：23.9 元/工日

根据《陕西工程造价管理信息》“建筑工程实物量人工成本信息表”调整后技工：140 元/工日 普工：110 元/工日

调整后其增加部分按价差处理，并列入单价表中“价差”部分。

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

主要材料估算价格汇总表

表 7-2

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价（元） |
|----|-------|----------------|--------|
| 1 | 水泥 | t | 525.00 |
| 2 | 汽油 | kg | 8.55 |
| 3 | 柴油 | kg | 7.04 |
| 4 | 砂子 | m ³ | 160 |
| 5 | 铁件 | kg | 4.20 |
| 6 | 电 | kWh | 0.80 |
| 7 | 铁丝 | kg | 5.20 |
| 8 | 碎石 | m ³ | 80.00 |

C、施工用水、电预算价格：按照施工组织设计确定的方案进行计算。电价为 1.00 元/kwh，水价为 2.00 元/m³。

②其它直接费：陕南地区按基本直接费的 5.0%计算。

③安全文明施工措施费：其费率执行国家现行规定 1.5%，（陕发改项目[2009]821 号文）。

施工机械台班费取费标准见表 7-3。

施工机械台班费汇总表

表 7-3

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

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

间接费取费标准表

表 7-4

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

3) 企业利润：是指按规定应计入工程措施及植物措施的利润。小型工程按直接工程费与间接费之和的 5%计算。

4) 税金：营改增后按 11.66%计提。

各项工程预算单价组成见表 7-5。

(2) 临时工程费

临时工程：主要包括施工交通工程、临时房屋建筑工程和其它临时工程 3 部分。

其它临时工程费按工程施工费以及临时工程费（不包括其它临时工程）之和的 3%进行计算。

(3) 其他费用

1) 建设管理费

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

①建设单位开办费：本次不计。

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

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

④工程建设监理费：按发改价格[2007]670 号文件计算。

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

⑤招标代理费：按工程施工费的 1%计取。

2) 生产准备费：不计入本次预算。

3) 科研勘察设计费

①工程科学研究试验费：无。

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

③勘察设计费：按工程施工费的 5%计取。

(4) 监测费用

为及时获得矿山地质环境的情况，方案安排一定比例的监测费，监测费用按监测工程量计算，各类监测点监测费：单价按技工 140 元/工日计算

(5) 预备费

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

3、估算表的编制方法

地质环境监测工程静态总投资估算表由工程施工费、监测费、其他费用及基本预备费四部分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

工程施工费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

其他费用=按照工程施工费相关系数取值；

监测费用=估算监测工程量×监测工程单价

基本预备费=（工程施工费+临时工程费+其他费用+监测费用）×10%；

工程静态总费用=工程施工费+监测费+其他费+预备费。

表 7-5 工程单价预算表

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

(二) 矿山地质环境恢复治理工程总体投资估算

本方案估算矿山地质环境治理工程静态总投资为 52.68 万元，其中工程施工费用 38.26 万元，其他费用 7.19 万元，监测费用 2.44 万元，基本预备费 4.79 万元。本方案投资估算具体详见表 7-6。

表 7-6 地质环境恢复治理工程总投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 工程施工费 | 其他费用 | 监测费用 | 基本预备费 | 合计(元) |
|-----------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 一 | 综合治理工程 | 382556.03 | | | | 382556.03 |
| 1 | BT1 防治工程 | 97746 | | | | 97746 |
| 2 | 拦挡墙 | 264281.03 | | | | 264281.03 |
| 3 | 硐口封闭 | 20529 | | | | 20529 |
| 二 | 其它费用 | | 71920.53 | | | 71920.53 |
| 1 | 建设管理费 | | 39403.27 | | | 39403.27 |
| 2 | 科研勘察设计费 | | 21040.58 | | | 21040.58 |
| 3 | 工程保险费 | | 11476.68 | | | 11476.68 |
| 三 | 监测工程 | | | 24416.95 | | 24416.95 |
| 四 | 预备费(10%) | | | | 47889.35 | 47889.35 |
| 五 | 工程静态总投资 | 382556.03 | 71920.53 | 24416.95 | 47889.35 | 526782.86 |
| 占总费用比例(%) | | 72.62 | 13.65 | 4.64 | 9.09 | 100.00 |

(三) 单项工程量与投资估算

根据矿山地质环境恢复治理工程布置情况，将单项工程量总详见表 7-7。

表 7-7 矿山地质环境恢复治理单项工程量统计表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|----|-----------------|----------------|-------|----|
| 一 | BT1 防治工程 | | | |
| 1 | 围岩清除 | m ³ | 1200 | |
| 2 | 主动防护网 | M ² | 1000 | |
| 二 | 拦挡墙 | | | |
| 1 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | |
| 2 | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | |
| 3 | 砌体(M7.5) | m ³ | 682.5 | |
| 4 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 577.5 | |
| 5 | PVC 管 | m | 210 | |
| 三 | 硐口封闭 | | | |
| 1 | 砌体(M7.5) | m ³ | 56.25 | |
| 2 | M10 水泥砂浆勾缝、抹面 | m ² | 18.75 | |
| 四 | 监测工程 | | | |
| 1 | 地质灾害监测 | 次 | 80 | |

| | | | | |
|---|----------|---|----|--|
| 2 | 水土污染监测 | 次 | 60 | |
| 3 | 地形地貌景观监测 | 次 | 60 | |
| 4 | 含水层监测 | 次 | 40 | |
| 5 | 警示牌 | 块 | 5 | |

2、投资估算

根据上述矿山地质环境恢复治理工程量及投资估算标准，对各项单工程量进行估算，详见表 7-8~7-11。

表 7-8 矿山恢复治理工程施工费用估算明细表

| 工程类别 | 工程名称 | 措施名称 | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 小计(元) |
|--------------|----------|------------|----------------|-------|--------|----------|
| 矿山地质环境综合治理工程 | BT1 治理工程 | 危岩清除 | m ³ | 1200 | 63.78 | 76536 |
| | | 主动防护网 | m ² | 1000 | 21.21 | 21210 |
| | 拦挡墙 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | 21.97 | 2735.27 |
| | | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | 24.64 | 1515.36 |
| | | 砌体 (M7.5) | m ³ | 682.5 | 357.64 | 244089.3 |
| | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 577.5 | 21.96 | 12681.9 |
| | 硐口封闭 | PVC 管 | m | 210 | 15.52 | 3259.2 |
| | | 砌体 (M7.5) | m ³ | 56.25 | 357.64 | 20117.25 |
| | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 18.75 | 21.96 | 411.75 |
| | | 合计 | | | | |

表 7-9 其他费用估算表

| 编号 | 工程或费用名称 | 编制依据或说明 | 合计 (元) |
|------------------|-------------|------------|-----------------|
| 一、建设管理费 | | | 39403.27 |
| 1 | 建设单位管理费 | 工程施工费*1.5% | 5738.34 |
| 2 | 工程建设监理费 | 工程施工费*3.3% | 12624.35 |
| 3 | 项目管理经常费 | 工程施工费*4.5% | 17215.02 |
| 4 | 招标代理费 | 工程施工费*1% | 3825.56 |
| 二、科研勘察设计费 | | | 21040.58 |
| 1 | 项目技术经济评估审查费 | 工程施工费*0.5% | 1912.78 |
| 2 | 勘测设计费 | 工程施工费*5% | 19127.80 |
| 三、工程保险费 | | | 11476.68 |
| 1 | 工程保险费 | 工程施工费*3.0% | 11476.68 |
| 合计 | | | 71920.53 |

表 7-10 地质环境监测费用估算表

| 项目名称 | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合计 (元) |
|--------|--------|-----|--------|--------|
| 地质环境监测 | 监测点设置 | 个 | 7 | 2800 |
| | 地质灾害监测 | 次 | 80 | 6400 |

| | | | | | |
|-----------|----------|---|----|-------|-----------------|
| | 地形地貌景观监测 | 次 | 60 | 80 | 4800 |
| | 警示牌 | 块 | 5 | 83.39 | 416.95 |
| | 小计 | | | | 14416.95 |
| 水环境监测 | 监测点 | 个 | 5 | 400 | 2000 |
| | 水土环境监测 | 次 | 60 | 80 | 4800 |
| | 含水层监测 | 次 | 40 | 80 | 3200 |
| | 小计 | | | | 10000 |
| 合计 | | | | | 24416.95 |

表 7-11 基本预备费估算表

| 编号 | 工程名称 | 单项费用 (元) | 费用合计 (元) | 费率 | 预备费 (元) |
|-----------|-------|-----------|-----------|------|-----------------|
| 1 | 工程施工费 | 382556.03 | 478893.51 | 0.10 | 47889.35 |
| 2 | 其它费用 | 71920.53 | | | |
| 3 | 监测费用 | 24416.95 | | | |
| 合计 | | | | | 47889.35 |

四、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

本方案矿区土地复垦工程主要为表土覆盖、植树、监测管护等工程措施。主要工程量汇总详见表 7-12。

表 7-12 矿山土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 |
|----------|-----------------|-----------------|-------|
| 一 | 土壤重构工程 | | |
| 1 | 表土购买 | m ³ | 4050 |
| 2 | 表土回覆 | m ³ | 4050 |
| 3 | 场地平整 | m ² | 16800 |
| 二 | 植被重建工程 | | |
| 1 | 有林地(杉树) | 株 | 4200 |
| 2 | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 |
| 三 | 建(构)筑物拆除 | | |
| 1 | 建(构)筑物 | m ³ | 1230 |
| 四 | 监测与管护 | | |

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 |
|-----|---------------|-----------------|--------|
| 1 | 土地复垦监测 | | |
| (1) | 土地损毁监测 | 次 | 60 |
| (2) | 复垦植被监测 | 次 | 24 |
| (3) | 土壤质量监测 | 次 | 24 |
| 2 | 土地复垦管护 | | |
| (1) | 杉树补种 | 株 | 513 |
| (2) | 防虫、防病 | hm ² | 3*1.68 |

2、费率标准

该项目预算费用由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费以及监测与管护费组成。

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

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费、其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

施工机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+施工机械使用费)×定额子目中确定费率

人工费、材料费、施工机械使用费预算单价的确定如下：

A、人工费预算单价

根据《陕西工程造价管理信息》“建筑工程实物量人工成本信息表”调整后技工：140元/工日 普工：110元/工日。

B、材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格直接依据当地实际调查价格为准。其中，按照《土地开发整理项目预算编制规定》（2011年）规定，对本方案涉及的主要材料进行限价，超出限价部分单独计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与取费。

材料预算单价及主材料限价见表 7-13。

材料预算价格及主要材料限价表 **表 7-13**

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 预算单价 | 限价单价 | 价差 | 备注 |
|----|--------|----------------|------|------|------|-----|
| 1 | 柴油 0 号 | t | 7040 | 4500 | 2540 | 市场价 |
| 2 | 水 | m ³ | 4.83 | | | 市场价 |
| 3 | 刺槐 | 株 | 8.87 | 5 | 3.87 | 市场价 |
| 4 | 苜蓿和紫云英 | kg | 30 | | | 市场价 |
| 5 | 商用有机肥 | kg | 0.5 | | | 市场价 |

C、机械台班费预算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准 2011 版》中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费=一类费用+二类费用

一类费用采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

机械台班使用费详见机械台班预算单价计算表 7-14。

机械台班费单价 **表 7-14**

| 定额 编号 | 机械名称及规格 | 台班费 (元) | 一类费用 (元) | 二类费用 (元) | | | | |
|----------|-----------------------|------------|-------------|----------|----------|-----|------------|-----|
| | | | | 小计 | 人工 | | 柴油 | |
| | | | | | 数量 工日 | 单价 | 数量 (kg) | 单价 |
| 1004 | 油动挖掘机 1m ³ | 967.32 | 363.32 | 604.00 | 2 | 140 | 72 | 4.5 |
| 1018 | 59kw 推土机 | 567.04 | 89.04 | 478.00 | 2 | 140 | 44 | 4.5 |
| 1017 | 55kw 推土机 | 538.23 | 78.23 | 460.00 | 2 | 140 | 40 | 4.5 |
| 4011 | 自卸汽车 5t | 555.74 | 100.24 | 455.50 | 2 | 140 | 39 | 4.5 |
| 1026 | 拖拉机 59kw | 605.24 | 77.74 | 527.50 | 2 | 140 | 55 | 4.5 |

| | | | | | | | | |
|------|-----|-------|-------|--|--|--|--|--|
| 1056 | 三铧犁 | 11.26 | 11.26 | | | | | |
|------|-----|-------|-------|--|--|--|--|--|

②措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

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

临时设施费率：土方与植树工程（按照其他工程）取 2%（表 7-15）。

临时设施费率表

表 7-15

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

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

综上，土方、植树工程措施费费率合计分别为 3.6%。

2) 间接费

间接费=直接费×间接费费率

间接费率取值（表 7-16）：土方与其他工程取 5%。

间接费费率表

表 7-16

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

3) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

利润率按直接费和间接费之和的 3%计算。

4) 税金

营改增后按 11.66%计提。

(2) 其它费用

其他费用=前期工作费+工程监理费 +竣工资收费+业主管管理费

1) 前期工作费

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

标代理费。计费基数均为工程施工费。

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

土地清查费：费率按照 0.5% 计算。

项目可行性研究费：采用分档定额计费方式计算（表 7-17），各区间按照内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按照第 1 档计算。

项目可行性研究费计费标准 **表 7-17**

| 序号 | 计费基数 | 项目可行性研究费（万元） |
|----|-------|--------------|
| 1 | ≤ 500 | 5 |

项目勘测费：费率按照 1.5% 计算，矿区地貌属中高山区，费率乘以调整系数 1.3。

项目设计与预算编制费：采用分档定额计费方式计算（表 7-18），各区间按照内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按第 1 档计算，矿区地貌属中高山区，乘以 1.3 调整系数。

项目设计及预算编制费计费标准 **表 7-18**

| 序号 | 计费基数 | 项目设计及预算编制费（万元） |
|----|-------|----------------|
| 1 | ≤ 500 | 14 |

项目招标代理费：采用差额定率累进法计算（表 7-19），工程施工费 ≤ 500 万元，费率按照第 1 档计算。

项目招标代理费计费标准 **表 7-19**

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

2) 工程监理费

采用分档定额计费方式计算（表 7-20），各区间按照内插法确定，计费基数为工程施工费。工程施工费 ≤ 500 万元，工程监理费按照第 1 档计算。

工程监理费计费标准 **表 7-20**

| 序号 | 计费基数 | 工程监理费（万元） |
|----|-------|-----------|
| 1 | ≤ 500 | 12 |

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费。计费基数均为工程施工费。

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

工程复核费：采用差额定率累进法计算（表 7-21），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

工程复核费计费标准 **表 7-21**

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

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

项目工程验收费计费标准 **表 7-22**

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

项目决算编制与审计费：采用差额定率累进法计算（表 7-23），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

项目决算编制与审计费计费标准 **表 7-23**

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

整理后土地重估、登记与评价费：采用差额定率累进法计算（表 7-24），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

整理后土地重估、登记和评价费计费标准 **表 7-24**

| 序号 | 工程施工费（万元） | 费率（%） | 算例（万元） | |
|----|-----------|-------|--------|----------------------------|
| | | | 计费基数 | 项目决算编制与审计费 |
| 1 | ≤500 | 0.65 | 500 | $500 \times 0.65\% = 3.25$ |

标识设定费：采用差额定率累进法计算（表 7-25），工程施工费≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

标识设定费计费标准 **表 7-25**

| 序号 | 工程施工费（万元） | 费率（%） | 算例（万元） | |
|----|-----------|-------|--------|------------|
| | | | 计费基数 | 项目决算编制与审计费 |
| | | | | |

| | | | | |
|---|------|------|-----|----------------|
| 1 | ≤500 | 0.11 | 500 | 500×0.11%=0.55 |
|---|------|------|-----|----------------|

4) 业主管理费

采用差额定率累进法计算（表 7-26），计费基数=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）。

计费基数≤500 万元，费率按照第 1 档计算。

业主管理费费率标准表

表 7-26

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

(3) 不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×不可预见费费率

不可预见费费率取 3%。

(4) 监测与管护费

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果，方案安排一定比例的监测费，监测费用按监测工程量计算，其监测单价费用见表 7-27。管护费用按照管护工程量及相应的单价进行计算。

监测费用单价表

表 7-27

| 监测项目 | 单位 | 单价（元） |
|-----------|------|-------|
| 土地损毁监测 | 元/点次 | 110 |
| 复垦效果监测 | 元/点次 | 110 |
| 监测样品综合测试费 | 元/件 | 600 |

根据类似工程实践，每年的植被管护费按每年每公顷8000元计取，本项目管护期为3年。

(5) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费按照工程施工费、设备购置费、其它费用之和的 3%计取。

2) 价差预备费

价差预备费是指在方案实施期内(概算编制期至竣工)由于政策、价格、汇率等因素变化引起工程造价变化而预测预留的费用。

方案服务期内第 i 年价差预备费为：

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

式中： a_i —第 i 年的静态投资费。 r —物价指数， i —年份， $i=0, 1, \dots, n$ 。

结合本地的物价指数，本项目的物价指数费率按 2% 计取。

3) 静态投资

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

4) 动态投资

土地复垦动态投资由静态投资和价差预备费组成。

(二) 矿区土地复垦工程总体投资估算

本矿山的复垦面积为 1.68hm^2 (25.2 亩)，根据本方案土地复垦设计工程量，估算矿山土地复垦静态总投资 **43.37 万元**，单位复垦面积静态投资 **1.72 万元/亩**，动态总投资 **46.34 万元**，单位复垦面积动态投资 **1.84 万元/亩**。具体费用构成详见表 7-28。

表 7-28 土地复垦工程总投资估算表

| 序号 | 工程/费用名称 | 费用(万元) | 占动态总投资比例(%) |
|----|---------------|--------------|-------------|
| 1 | 工程施工费 | 35.08 | 75.70 |
| 2 | 其它费用 | 3.94 | 9.08 |
| 3 | 监测与管护费 | 2.13 | 4.91 |
| | 复垦监测费 | 0.86 | 1.98 |
| | 管护费 | 1.27 | |
| 4 | 预备费 | 4.14 | 9.55 |
| | 基本预备费 | 1.17 | |
| | 差价预备费 | 2.97 | |
| 5 | 风险金 | 1.05 | 2.42 |
| 6 | 静态总投资 | 43.37 | |
| 7 | 动态投资 | 46.34 | 100.00 |

(三) 单项工程量与投资估算

1、单项工程量

根据矿区土地复垦工程设计的工程内容，各单项工程量汇总详见表 7-29。

表 7-29 矿山土地复垦工程量统计表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 |
|-----|-----------------|-----------------|--------|
| 一 | 土壤重构工程 | | |
| 1 | 表土购买 | m ³ | 5040 |
| 2 | 表土回覆 | m ³ | 5040 |
| 3 | 场地平整 | m ² | 16800 |
| 二 | 植被重建工程 | | |
| 1 | 有林地（杉树） | 株 | 4200 |
| 2 | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 |
| 三 | 建（构）筑物拆除 | | |
| 1 | 建（构）筑物 | m ³ | 1230 |
| 四 | 监测与管护 | | |
| 1 | 土地复垦监测 | | |
| (1) | 土地损毁监测 | 次 | 60 |
| (2) | 复垦植被监测 | 次 | 24 |
| (3) | 土壤质量监测 | 次 | 24 |
| 2 | 土地复垦管护 | | |
| (1) | 杉树补种 | 株 | 513 |
| (2) | 防虫、防病 | hm ² | 3*1.68 |

2、投资估算

根据上述矿区土地复垦设计工程量及投资估算标准，对各项单工程量进行估算，详见表 7-30~7-39。

表 7-30 土地复垦工程施工费估算明细表

| 序号 | 工程名称 | 计量单位 | 工程量 | 综合单价 (元) | 合计（元） |
|----|---------------|-----------------|-------|-------------|-----------------|
| 一 | 土壤重构工程 | | | | 209361.6 |
| 1 | 表土购买（含运输） | m ³ | 5040 | 11.78 | 59371.2 |
| 2 | 表土回覆 | m ³ | 5040 | 13.66 | 68846.4 |
| 3 | 场地平整 | m ² | 16800 | 4.83 | 81144 |
| 二 | 植被重建工程 | | | | 38659.91 |
| 1 | 有林地（杉树） | 株 | 4200 | 8.87 | 37254 |
| 2 | 有林地套种草 | hm ² | 1.68 | 836.85 | 1405.91 |

| | | | | | |
|----|----------|----------------|------|------|-----------|
| 三 | 建(构)筑物拆除 | | | | 102705 |
| 1 | 建(构)筑物 | m ³ | 1230 | 83.5 | 102705 |
| 合计 | | | | | 350726.51 |

表 7-31 土地复垦其他费用预算表 (单位: 元)

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 费率 (%) | 计算式 | 合计 |
|----|--------------|-----------|--------------|---------------------------|-----------------|
| | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 |
| 一 | 前期工作费 | | | | 15172.99 |
| 1 | 土地清查费 | 350726.51 | 0.5 | (4) = (2) × (3) | 1753.63 |
| 2 | 项目可行性研究费 | 350726.51 | 1 | (4) = (2) × (3) | 3507.27 |
| 3 | 项目勘测费 | 350726.51 | 1.5 | (4) = (2) × (3), 调整系数 1.3 | 5260.90 |
| 4 | 项目设计与预算编制费 | 350726.51 | 档额 14 | 内插法, 调整系数 1.3 | 2897.56 |
| 5 | 项目招标代理费 | 350726.51 | 0.5 | (4) = (2) × (3) | 1753.63 |
| 二 | 工程监理费 | 350726.51 | 档额 12 | 内插法 | 1929.66 |
| 三 | 竣工验收费 | | | | 13538.04 |
| 1 | 工程复核费 | 350726.51 | 0.7 | (4) = (2) × (3) | 2455.09 |
| 2 | 项目工程验收费 | 350726.51 | 1.4 | (4) = (2) × (3) | 4910.17 |
| 3 | 项目决算编制及审计费 | 350726.51 | 1 | (4) = (2) × (3) | 3507.27 |
| 4 | 整理后土地评估与登记费 | 350726.51 | 0.65 | (4) = (2) × (3) | 2279.72 |
| 5 | 标识设定费 | 350726.51 | 0.11 | (4) = (2) × (3) | 385.80 |
| 四 | 业主管理费 | 见业主管理费估算表 | | | 10678.28 |
| 五 | 总计 | | | | 39389.31 |

表 7-32 业主管理费用估算表 (单位: 元)

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 前期工作费 | 工程监理费 | 竣工验收费 | 小计 | 费率 (%) | 合计 |
|----|-------|-----------|----------|---------|-------|-----------|--------|-----------------|
| | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 | -8 |
| 1 | 业主管理费 | 350726.51 | 15172.99 | 1929.66 | 13538 | 381367.16 | 2.8 | 10678.28 |
| 总计 | | — | — | | — | | — | 10678.28 |

表 7-33 土地复垦基本预备费估算表 (单位: 元)

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 其他费用 | 小计 | 费率 (%) | 合计 |
|----|-------|-----------|----------|-----------|--------|-----------------|
| | -1 | -2 | -3 | -5 | -6 | -7 |
| 1 | 基本预备费 | 350726.51 | 39389.31 | 390115.82 | 3 | 11703.47 |
| 总计 | | — | — | — | — | 11703.47 |

表 7-34 土地复垦风险金估算表 (单位: 元)

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 费率 (%) | 合计 |
|----|------|-----------|--------|----------|
| | -1 | -2 | -3 | -4 |
| 1 | 风险金 | 350726.51 | 3 | 10521.79 |
| 总计 | — | — | — | 10521.79 |

表 7-35 土地复垦监测与管护费估算表 (单位: 元)

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 数量 | 综合单价 | 费用 |
|----|-------------|-----------------|--------|--------|-----------------|
| | | | | (元) | (元) |
| 一 | 监测工程 | | | | 8640.00 |
| 1 | 土地损毁监测 | 点次 | 60 | 80 | 4800.00 |
| 2 | 复垦效果监测 | 点次 | 48 | 80 | 3840.00 |
| 二 | 管护工程 | | | | 12730.19 |
| 1 | 乔木补种 | 株 | 513 | 8.87 | 4550.31 |
| 2 | 防虫、防病 | hm ² | 1.65*3 | 1652.5 | 8179.88 |
| 合计 | | | | | 21370.19 |

表 7-36 价差预备费估算表

| i | 年份 | 静态总投资 (万元) | 计算公式 | 价差预备费 (万元) |
|----|----------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| 1 | 2019.1-2019.12 | 1.8 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 0.00 |
| 2 | 2020.1-2021.2 | 1.8 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 0.15 |
| 3 | 2021.3-2022.2 | 22.11 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 1.71 |
| 4 | 2022.3-2023.2 | 1.8 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 0.25 |
| 5 | 2023.2-2024.3 | 1.8 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 0.39 |
| 6 | 2024.3-2025.02 | 1.8 | $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ | 0.47 |
| 合计 | | 31.1 | | 2.97 |

表土覆盖单价分析表

(单位: 元)

表 7-37

| 1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 | | | | | 定额单位: 100m ³ | |
|------------------------------|------------------------|----|------|--------|-------------------------|----|
| 工作内容: 挖装、运输、卸除、空回 (运距≤0.5km) | | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 合价 (元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | 元 | | | 1075.16 | |
| (一) | 直接工程费 | 元 | | | 1037.8 | |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 113.00 | |
| | 技工 | 工日 | 0.1 | 140.00 | 14.00 | |
| | 普工 | 工日 | 0.9 | 110.00 | 99.00 | |
| 2 | 材料费 | 元 | | | | |
| 3 | 机械使用费 | 元 | | | 875.38 | |
| | 挖掘机 油动 1m ³ | 台班 | 0.22 | 967.32 | 212.81 | |

| | | | | | | |
|-----|-------------|----|-------|---------|---------|--|
| | 推土机 59kw | 台班 | 0.11 | 567.04 | 62.37 | |
| | 自卸汽车 10T | 台班 | 1.08 | 555.74 | 600.20 | |
| 4 | 其他费用 | % | 5 | 988.38 | 49.42 | |
| (二) | 措施费 | % | 3.6 | 1037.8 | 37.36 | |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 1075.16 | 53.76 | |
| 三 | 利润 | % | 3 | 1128.92 | 33.87 | |
| 四 | 材料价差 | 元 | | | 159.5 | |
| | 柴油 0号(挖掘机) | kg | 15.84 | 2.54 | 40.23 | |
| | 柴油 0号(推土机) | kg | 4.84 | 2.54 | 12.29 | |
| | 柴油 0号(自卸汽车) | kg | 42.12 | 2.54 | 106.98 | |
| 五 | 税金 | % | 3.28 | 1322.29 | 43.37 | |
| | 合 计 | 元 | | | 1365.66 | |

乔木种植单价分析表 (单位: 元) 表 7-38

| 栽植乔木(带土球) | | | | | 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、清理等 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | 元 | | | 793.89 |
| (一) | 直接工程费 | 元 | | | 766.30 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 442.00 |
| | 技工 | 工日 | 0.2 | 140.00 | 24.00 |
| | 普工 | 工日 | 3.8 | 110.00 | 418.00 |
| 2 | 材料费 | | | | 320.49 |
| | 树苗 | 株 | 102 | 3.00 | 306.00 |
| | 水 | m ³ | 3 | 4.83 | 14.49 |
| 3 | 机械使用费 | 元 | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 0.5 | 762.49 | 3.81 |
| (二) | 措施费 | % | 3.6 | 766.30 | 27.59 |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 793.89 | 39.69 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 833.58 | 25.01 |
| 四 | 税金 | % | 3.28 | 858.59 | 28.17 |
| | 合 计 | 元 | | | 886.76 |

林网内植草单价分析表 (单位: 元) 表 7-39

| 撒播 | | | | | 定额单位: hm ² |
|------------------------|-------|----|-----|--------|-----------------------|
| 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) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | 元 | | | 737.36 |
| (一) | 直接工程费 | 元 | | | 723.18 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 259.00 |
| | 技工 | 工日 | 0.2 | 140.00 | 28.00 |

| | | | | | |
|-----|-------|----|------|--------|--------|
| | 普工 | 工日 | 2.1 | 110.00 | 231.00 |
| 2 | 材料费 | | | | 450.00 |
| | 草籽 | kg | 15 | 30.00 | 450.00 |
| 3 | 机械使用费 | 元 | | | |
| 4 | 其他费用 | % | 2 | 709.00 | 14.18 |
| (二) | 措施费 | % | 3.6 | 723.18 | 26.03 |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 749.21 | 37.46 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 786.67 | 23.60 |
| 四 | 税金 | % | 3.28 | 810.27 | 26.58 |
| | 合计 | 元 | | | 836.85 |

五、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

1、费用构成

(1) 矿山地质环境治理工程该项目预算费用由工程施工费、临时工程费、其他用、监测费用及预备费用五部分组成。

(2) 矿区土地复垦工程该项目预算费用由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、预备费以及监测与管护费四部分组成。

2、费用汇总

按照上述的矿山地质环境治理保护与土地复垦工程费用构成，估算矿山地质环境治理保护与土地复垦工程总费用为 **99.01 万元**。其中地质环境治理工程费用 **52.67 万元**，土地复垦工程费用 **46.34 万元**。费用汇总情况详见表 7-40。

复垦单位面积静态投资 **1.72 万元/亩**，吨矿石治理成本 **3.08 元/吨**。

表 7-40 矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用汇总表

| 项目类型 | 费用类型 | 费用（万元） |
|------------|-----------|--------------|
| 矿山地质环境治理工程 | 工程施工费 | 38.25 |
| | 其他费用 | 7.19 |
| | 监测费用 | 2.44 |
| | 预备费 | 4.79 |
| | 小计 | 52.67 |
| 矿区地土地复垦工程 | 工程施工费 | 35.08 |
| | 其它费用 | 3.94 |
| | 预备费 | 4.14 |

| | | |
|----|--------|-------|
| | 风险金 | 1.05 |
| | 监测与管护费 | 2.13 |
| | 小计 | 46.34 |
| 总计 | | 99.01 |

(二) 年度经费安排

1、矿山地质环境治理工程近期年度经费安排

根据矿山地质环境治理工程近期年度工作安排，按照工程的轻重缓急，对本项目的近期年度经费进行计算。根据年度工作量计算分期费用可知矿山近期第一阶段即(2019.1-2024.2)地质环境治理工程总费用为50.7万元，各年度分别约为37.69万元、4.79、2.74、2.74、2.74万元(表7-41)。

表 7-41 近期地质环境治理工程年度实施计划及经费安排表

| 时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 工程量 | 工程费用 (万元) | 年度费用 (万元) |
|------------------------|--------------------|----------|------------|----------------|-------|--------------|--------------|
| 第一年 2019.01-2019.12 | 矿山地质 环境治理 工程 | BT1 防治工程 | 危岩清除 | m ³ | 1200 | 9.77 | 37.69 |
| | | | 主动防护网 | m ² | 1000 | | |
| | | 拦挡墙 | 土方开挖 | m ³ | 124.5 | 26.43 | |
| | | | 石方开挖 | m ³ | 61.5 | | |
| | | | 砌体(M7.5) | m ³ | 682.5 | | |
| | | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 577.5 | | |
| | | | PVC 管 | m | 210 | | |
| | | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 | 0.49 | |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 | | |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 | | |
| 其它 | | | | 2.25 | | | |
| 第二年 2020.01-2021.3 | 矿山地质 环境治理 工程 | 硐口封闭 | 砌体(M7.5) | m ³ | 56.25 | 2.05 | 4.79 |
| | | | M10 水泥砂浆抹面 | m ² | 18.75 | | |
| | | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 | 0.49 | |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 | | |
| 水土环境监测点 | 次 | 12 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|--------|---------|---|----|------|-------------|
| | | | 警示牌 | 块 | 1 | | |
| | | 其它 | | | | 2.25 | |
| 第三年 2021.03-2022.2 | 矿山地质 环境治理 工程 | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 | 0.49 | 2.74 |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 | | |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 | | |
| | | 其它 | | | | 2.25 | |
| 第四年 2022.03-2023.2 | 矿山地质 环境治理 工程 | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 | 0.49 | 2.74 |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 | | |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 | | |
| | | 其它 | | | | 2.25 | |
| 第五年 2023.3-2024.02 | 矿山地质 环境治理 工程 | 地质环境监测 | 地质灾害监测点 | 次 | 16 | 0.49 | 2.74 |
| | | | 地形地貌监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 含水层监测点 | 次 | 8 | | |
| | | | 水土环境监测点 | 次 | 12 | | |
| | | | 警示牌 | 块 | 1 | | |
| | | 其它 | | | | 2.25 | |
| 合计 | | | | | | | 50.7 |

2、矿区土地复垦工程近期年度经费安排

根据矿区土地复垦工程近期年度工作安排，按照工程的轻重缓急，对本项目的年度经费进行计算。根据年度工作量计算分期费用可知近期第一阶段即第一年至第五年(2019.1-2024.02)土地复垦工程投资总费用为44.27万元，各年度分别约为1.8万元、1.82万元、36.91万元、1.86万元、1.88万元（表7-42）。

表 7-42 近期土地复垦工程年度实施计划及经费安排表

| 时间 | 工程类别 | 主要工程措施 | | 单位 | 工程量 | 工程费用 (万元) | 年度费用 (万元) |
|------------------------|-----------|--------|--------|----|-----|--------------|--------------|
| 第一年 2019.01-2019.12 | 土地复垦与监测工程 | 土地损毁监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 | 0.1 | 1.8 |
| | 其它 | | | | | 1.7 | |

| | | | | | | | |
|------------------------|-----------|--------|--------|---|----|-------|--------------|
| 第二年 2020.01-2021.02 | 土地复垦与监测工程 | 土地损毁监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 | 0.1 | 1.82 |
| | 其它 | | | | | 1.72 | |
| 第三年 2021.03-2022.02 | 土地复垦工程 | 土地复垦工程 | | | | 35.07 | 36.91 |
| | | 土地损毁监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 | 0.1 | |
| | 其它 | | | | | 1.74 | |
| 第四年 2022.03-2023.02 | 土地复垦与监测工程 | 土地损毁监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 | 0.1 | 1.86 |
| | 其它 | | | | | 1.76 | |
| 第五年 2023.03-2024.02 | 土地复垦与监测工程 | 土地损毁监测 | 土地损毁监测 | 次 | 12 | 0.1 | 1.88 |
| | 其它 | | | | | 1.78 | |
| 合计 | | | | | | | 44.27 |

中远期第二阶段（2024.3-2025.2）估算土地复垦工程投资总费用为 2.07 万元。

3、近期矿山地质环境治理工程与土地复垦工程总费用安排

由表 7-41 可知：矿山近期第一阶段即第一年至第五年（2019.1-2024.2）地质环境治理工程总费用为 50.7 万元，各年度分别约为 37.69 万元、4.79、2.74、2.74、2.74 万元；由表 7-42 可知：近期第一阶段即第一年至第五年（2019.1-2024.02）土地复垦工程投资总费用为 44.27 万元，各年度分别约为 1.8 万元、1.82 万元、36.91 万元、1.86 万元、1.88 万元。

即近期第一阶段第一年至第五年（2019.1-2024.2）地质环境治理工程与土地复垦总费用为 94.97 万元，各年度分别约为 39.49 万元、6.61 万元、39.65 万元、4.6 万元、4.62 万元（见表 7-43）。

表 7-43 近期地质环境治理工程与土地复垦年度费用安排汇总表

| 年度 | | 地质环境治理费用 (万元) | 土地复垦费用 (万元) | 合计(万元) |
|-----------|----------------|------------------|----------------|--------------|
| 第一年 | 2019.1-2019.12 | 37.69 | 1.8 | 39.49 |
| 第二年 | 2020.1-2021.02 | 4.79 | 1.82 | 6.61 |
| 第三年 | 2021.3-2022.02 | 2.74 | 36.91 | 39.65 |
| 第四年 | 2022.3-2023.02 | 2.74 | 1.86 | 4.6 |
| 第五年 | 2023.3-2024.02 | 2.74 | 1.88 | 4.62 |
| 总计 | | 50.7 | 44.27 | 94.97 |

中远期第二阶段（2024.3-2025.2）地质环境治理工程与土地复垦总费用为 4.13 万元。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、矿山地质环境保护治理组织保障措施

(1) 切实加强领导，推进矿山地质环境保护工作

按照“谁开发，谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，矿山企业要切实加强领导，把矿山地质环境恢复治理工作纳入矿山企业的发展计划，真正把矿山地质环境保护工作当做事关企业长远发展的一件大事。成立领导协调小组，把矿山经济发展同矿山地质环境保护与治理工作结合起来，建立矿山地质环境保护责任制和年度考核制度，明确责任、目标、任务，保证责任到位、管理到位，具体到人。

(2) 贯彻执行国家有关矿山地质环境保护与治理的政策方针，全面推动保护与治理工作的规范化和制度化。

保护矿山地质环境，依法依规是根本。为此，要认真贯彻执行国家有关矿山地质环境保护与治理的政策方针，要加大监督管理力度，综合运用法律、行政、经济、技术等手段，实现对矿山地质环境保护与治理的有效监督与统一管理。加强质量技术监督管理活动，严格执行矿山地质环境保护和防治工程勘查、设计、施工、验收等标准和规定，有效促进保护工作规范化、制度化，努力使矿山地质环境保护与治理工作走向制度化、规范化和科学化的轨道。

(3) 加强监督，确保各项治理措施的有效落实

坚持矿山开采的主体工程、安全设施、矿山地质环境防治工程“三同时”制度。严格矿山地质环境保护治理查审制度。加大监督管理力度，建立矿山地质环境保护治理工作的行政监督管理机制和责任追究机制。

2、土地复垦组织保障措施

(1) 组织领导措施

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。土地复垦资金为企业自筹资金，土地复垦采取企业自行复垦方式。本方案规定的土地复垦措施，由本矿山企业组织实施。为确保本方案顺利实施，项目方将成立土地复垦实施管理机构，并设立土地复垦领导小组，实行组长负责制，全面负责矿井土地复垦工作。

复垦项目领导小组，由矿长任组长，副矿长任副组长，由技术科、生产科、

财务科、测绘队、保卫科、环保科等部门主管任成员，其主要任务是对复垦项目的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己在部门的职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况、复垦资金使用情况 and 第二年项目进展安排与复垦资金预算，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。复垦工程完毕后，由县国土资源局、农业局、林业局组织相关人员对复垦工程进行验收。

（2）政策措施

①做好对项目区当地群众的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠政府及上级政府的有力支持。

②国土资源部门制定土地复垦和损毁土地恢复的优惠政策。

③按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区土地复垦工作。

④土地复垦规划应当与土地利用总体规划相协调。

（3）管理措施

①加强对复垦后土地的管理，严格执行本方案。

②按照方案确定的年度复垦方案逐块落实，对土地开发复垦实行统一管理。

③保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

④坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

⑤同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（4）土地复垦监测措施

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，随时监测、及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，并及时制定相应的治理方案。土地复垦过程中的监督措施主要有以下两个方面：

①土地措施监督

在土地复垦过程中，难免会出现土地复垦措施施用错误的情况发生，因此，在进行土地复垦过程中，应进行时时监督，对土地复垦进行正确及时地指导，使复垦措施有效的进行。

②复垦效果监督

土地复垦完成后，难免会出现土地复垦效果不符合标准，应对各个阶段复垦的土地进行及时检查，例如各类植被的生长状况，若复垦效果较差，应及时修改复垦措施，进行重新复垦，使土地复垦达到标准要求。

二、技术保障

1、技术监督制

(1) 监督人员：选拔具有较高理论基础和专业技术水平，具有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的监督人员进行监督工作。

(2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿山企业应设立 1-2 名技术人员，专门负责地质环境保护与土地复垦工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助监督检查和验收工作，确保工程按期保质保量完成。

2、地质环境保护与土地复垦的设计与施工

建设单位保证严格按地质环境保护与土地复垦方案设计报告和图纸进行施工。矿区地质环境保护与土地复垦工作应纳入地方区域矿区地质环境保护与土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。地质环境保护与土地复垦管理应与地方土地、环境管理部门和地质灾害防治部门相结合，互通信息、互相衔接，保证地质环境保护与土地复垦达到预期的目的，以提高经济、社会和环境效益。

为保证地质环境保护与土地复垦工程的顺利实施，应选择具有一定资质、经验和力量的施工队伍。施工期间矿区地质环境保护与土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和进度。

地质环境保护与土地复垦的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有地质环境保护与土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督方案的实施与施工。

3、完善管理规章制度

建立健全地质环境保护与土地复垦技术档案与管理制度的，实现地质环境保护与土地复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度的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。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。

4、地质环境保护与土地复垦工程运行管理措施

为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

项目竣工验收后，及时办理交接手续，有必要的地方建立相应的管理机构，明确管理主体和责任人，制定配套管理措施，建立健全各项规章制度。建立良性循环的运行管理机制，制定相应的实施细则，保证工程充分发挥效益。

建立一整套完善的监督机制，做好地质环境保护与土地复垦工程建后工作的监督。对工程管护质量差，造成地质环境保护与土地复垦成果遭受破坏，要追究有关单位的责任，并对直接责任人予以追究。针对不同环节、不同区域等方面的因素，地质环境保护与土地复垦实施建议采取两种方式：一是先恢复治理、后移交；二是边恢复治理、边移交。以上两种方式旨在调动当地群众的积极性，积极投入到矿区地质环境保护与土地复垦当中去，并能使他们获得一定的经济效益，保证了矿区地质环境保护与土地复垦的延续性。

依靠科技进步、提高工程建设质量和效益。一是地质环境保护与土地复垦实施后，隔时段巡查调研，急时发现问题，征求专家意见，采取有效可行的措施；二是学习国内外地质环境保护与土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法；三是开展地质环境保护与土地复垦工程科普宣传及公众教育活动；最终使地质环境保护与土地复垦工程切实可行、发挥作用，确保地质环境保护与土地复垦工程达标。

按本方案，委托有技术实力的单位进行矿山土地复垦与地质环境保护治理工作，采取以下主要措施：

(1) 方案实施中，应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段计划和年度计划，及时总结阶段性经验，修订本方案，并用于后期复垦治理实践中；

(2) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦治理技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦治理措施；

(3) 根据实际生产情况和矿山地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦治理工程遵循复垦治理设计；

(4) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍。

(5) 实施土壤剥离与保护，不将有毒有害物质用作回填，不将受污染土地用作种植食用农作物。

(6) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(7) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(8) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对地质环境破坏与土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

1、矿山地质环境保护治理费用安排与资金保障措施

费用安排：根据“谁破坏，谁治理”的原则，镇坪县陈家湾煤矿承担该矿山地质环境保护治理工程的所有费用。企业应承担矿山地质环境治理恢复责任，按照《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》要求，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，落实企业监测主体责任，加强矿产地质环境监测。

资金保障措施：通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，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，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、

使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

县市级国土资源部门会同环境保护部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。对于未按照矿产地质环境保护与土地复垦方案开展恢复治理工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。对于拒不履行矿山地质环境恢复治理义务的企业，有关主管部门将对其违法违规信息建立信用记录，纳入全国共享平台并向社会公布，根据有关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。

每年12月31日前向镇坪县国土资源局主管部门报告矿山地质环境破坏与治理进展情况，并接受安康市国土资源局主管部门的监督检查。本方案地质环境治理费用估算是根据矿山现状破坏与开发利用方案拟破坏情况进行估算，如果采矿过程中破坏范围扩大较多，需要对方案修编补充治理工程，追加经费估算。因此资金是有保证的，可以保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

2、矿区土地复垦费用安排与资金保障措施

土地复垦资金为镇坪县陈家湾煤矿自筹，复垦费用主要来源于镇坪县陈家湾石煤矿矿石销售收入。

保障措施：复垦资金按照分期提取方式，预存入专门帐户，确保复垦资金足额到位、安全有效。镇坪县陈家湾煤矿、安康市国土资源局主管部门与二者共同指定的当地银行签订土地复垦费用监管协议，按照本复垦方案确定的预存费用金额，遵循“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则，在指定银行开设土地复垦费用专用账户，存放土地复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。土地复垦费用要按期存储，不能按时存储的，要向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能抵减下一期应缴纳的土地复垦费用。土地复垦费用存储使用要接受安康市国土资源局主管部门监督。

四、监管保障

地质环境保护与土地复垦实施监管表现为内部监管以及外部监管。内部监管

即为镇坪县陈家湾煤矿设置的地质环境保护与土地复垦专门机构对本矿山环境保护与土地复垦资金的使用、工程施工、监测与管护的监管。具体见组织保障。

外部监管主要为安康市国土资源局对地质环境保护与土地复垦工程竣工验收、资金计提等是否切实履行土地复垦义务活动的监管。外部监管的主抓一为有关地质环境保护与土地复垦及设计文件，二为地质环境保护与土地复垦专项费用。

外部监管还包括环保、林业、农业、牧业、水利等相关部门对地质环境保护与土地复垦情况的监管，以及公众对地质环境保护与土地复垦方案实施的监管。所以，企业内部应设立专门的接待室，接待社会对地质环境保护与土地复垦实施情况的监督检查。

安康市国土资源局主管部门在监管中，发现矿山企业不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，对矿山企业进行处罚。

五、效益分析

1、矿山地质环境保护治理效益分析

通过对矿山地质环境进行综合治理，设置警示牌、修建拦挡墙、截排水沟、截洪渠，最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免了对采矿人员与居民生命财产造成损失，促进居民的和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定。

对堆渣场采取拦挡墙拦挡，截水沟拦截降雨，防止水土流失，保护了矿山环境，体现了“在保护中开发，在开发中保护”的基本原则。

实施保护与治理工程，可以对当地居民提供就业机会，增加当地居民的经济收入，缓和矿山企业与附近居民之间关系，社会经济效益良好。

2、矿区土地复垦效益分析

(1) 经济效益

矿区土地复垦经济效益是指投资行为主体或其他经济行为主体通过对复垦土地进行资金、劳动、技术等投入所获得的经济效益。经济效益主要分为直接经济效益和间接经济效益两个方面。直接经济效益表现为土地复垦减少破坏土地的经济损失和增加地类增加的收益；间接经济效益表现为土地复垦工程实施，减少了企业需要缴纳的赔偿费，以及水土流失、土地沙化等造成损失的费用。

土地复垦方案实施后，复垦土地共 6.432hm²，这些植被的恢复改善了当地的

生态效益，增强环境的抵抗力，在一定程度上间接增加复垦区的经济效益。

同时，该工程的实施需要大量的劳动力，可以为当地村民提供很大的就业机会，增加当地村民的家庭收入。

总之，本方案实施后，可以带来良好的社会、经济和生态效益，有利于减轻环境污染，改善和调节当地气候，减少水土流失，对恢复和重建矿区生态具有极其重要的意义。

（2）生态效益

土地复垦工程通过表土覆盖、场地平整等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。土地复垦工程实施后植被覆盖率得到提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。植被恢复后对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

（3）社会效益

土地复垦工程实施后，不仅可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失，减轻其所造成的损失和危害，确保矿区的安全生产；而且能够提高矿区的植被覆盖率，对改善矿区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地生态环境的发展和改善。

复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，能够为项目所在区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

通过土地复垦，使施工中临时占用的土地重新满足其使用要求，达到再次利用的目的。以较小的经济代价获得较大的经济效益，经济上是可行和适用的。通过复垦，破坏的土地得到有效的恢复和利用，对生态环境起到了恢复和美化作用，发挥了生态系统的功能，维持了生态平衡。

六、公众参与

公众参与的目的一方面是让本项目的环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，充分保护相关土地权益人的权利；另一方面是通过公众参与使环境保护与土地复垦方案更加科学，在实施中具有更强的可操作性。本项目公众干预工

作应坚持“环境保护与复垦方案编制前—环境保护与复垦方案编制中—环境保护与复垦工程施工及完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全参与的原则。

1、方案编制前公众参与

环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与结合第一次现场调研进行，形式主要为走访、公示以及问卷调查（填写公众调查表 10 份）。前期，矿山工作组到项目所在县国土局、乡、村的干部及群众中进行土地利用现状调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，复垦工作具有较好的社会基础。

2、方案编制过程中的公众参与

为了加强环境保护与土地复垦方案的科学性与可操作性，方案编制过程中项目人员与县国土局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求有关土地权属人的意见，解决复垦工作中遇到的各种技术问题，保质保量完成了方案的编制工作，切实承担起环境保护与土地复垦的责任和义务。

3、方案实施与验收过程公众参与

复垦方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述复垦的最终方案，他们对复垦目标、复垦标准、植物的选择表示认可，同意该复垦方案。复垦结束后，土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

（1）环境保护与土地复垦方案应与市、县级国土资源部门的土地规划相协调，环境保护与土地复垦计划须经政府相关部门审核后方可动工实施。

（2）环境保护与土地复垦工作由政府派出专门的小组进行监察，定期获取环境保护与复垦工作的进展以及成效，公众对治理与复垦方案的评价意见，为市、县级土地管理部门的决策提供依据。

（3）设立专用电话用于接听矿区村民的意见，环境保护与土地复垦效果接受村民委员会的监督。

第九章 结论与建议

一、结论

1、评估级别

评估区重要程度分级属“重要区”，矿山生产建设规模属“小型”，地质环境条件复杂程度属“复杂”类型，按照“矿山地质环境影响评估分级表”确定本矿山地质环境影响评估级别为“一级”。矿区面积为 2.0516km^2 ，评估区面积 2.9053km^2 ，调查区面积 6.2444km^2 。

2、现状评估

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，将矿山地质环境现状影响程度分为严重区（IX）和较轻区（III_X）两个级别共 2 个区，矿山地质环境现状评估分级分区划分分述如下：

（1）矿山地质环境现状影响严重区（IX）：该区域主要是矿部、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、炸药库、三级沉淀池等，总计影响面积 0.0168km^2 ，占评估区面积的 0.57% 。区内现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；矿山活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度严重，矿山活动对水土环境影响较轻。存在的地质环境问题主要为各场地对地形地貌及土地资源造成严重的损毁和破坏。

（2）矿山地质环境现状影响较轻区（III_X）：评估区内除较严重区外的其他区域，面积 2.8885km^2 ，占评估区面积的 99.43% 。区内现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；矿山活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山活动对原地形地貌影响和破坏程度较轻。

3、预测评估

根据地质灾害危险性和矿山地质环境影响预测评估，充分考虑地质灾害影响程度和造成的损失大小来区分矿山地质环境保护的重要性，根据区内地质灾害危害程度等因素，将矿山地质环境影响程度预测评估区划分为严重区（I_Y）较轻区（III_Y）两个级别共 2 个区，矿山地质环境预测评估分级分区分述如下：

（1）矿山地质环境预测影响严重区（I_Y）：该区域主要是矿部、矿山公路、

工业场地、堆渣场、临时堆矿场、三级沉淀池、炸药库等,总计影响面积 0.0168km²,占评估区面积的 0.57%。预测该区存在的地质环境问题主要为堆渣场泥石流灾害隐患及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏。

(2) 矿山地质环境预测影响较轻区(IIIY): 评估区内除较严重区外的其他区域,面积2.8885km²,占评估区面积的99.43%。现状地质灾害弱发育,危险性小。后续采矿过程中预测其发生地质灾害可能性小,危险性小;地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻;采矿活动导致地下含水层的影响和破坏程度较轻;采矿活动对地形地貌景观影响程度较轻;采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。综合评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

4、土地损毁现状与评估: 该矿区现状下对土地资源的破坏主要是工业场地、矿山道路、堆渣场、炸药库及矿部等实施对土地资源的压占损毁。经统计,矿区内外各类场地及建筑设施已损毁土地面积为 1.68hm²,其中旱地 0.227hm²、有林地 0.973hm²,其他林地 0.48hm²。因此,采矿活动对土地资源的破坏影响程度为重度。

5、拟损毁土地预测与评估: 根据现场调查结合矿山的实际情况,本矿山各类场地及建筑设施均已建成,后续无需修建其它场地及建筑。

6、保护与恢复治理分区

根据前述原则和方法,将矿山地质环境保护与恢复治理分区分为矿山地质环境重点防治区(I Z)和一般防治区(III Z)两个级别共 2 个区。现对各分区评述如下:

(1) 重点防治区(I Z): 该区域主要是矿部、矿山公路、工业场地、堆渣场、临时堆矿场、炸药库、三级沉淀池等,总计影响面积0.0168km²,占评估区面积的0.57%。该区存在的地质环境问题主要为堆渣场泥石流灾害隐患及采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏,是需要布设治理工程的区域。

(2) 一般防治区(III Z): 评估区内除较严重区外的其他区域,面积2.8885km²,占评估区面积的99.43%。结合现状评估、预测评估,该区域主要为地质灾害不发育,对矿山地质环境影响较轻,其基本能自行恢复的区域。

7、土地复垦区与复垦责任范围: 复垦区为已损毁区和拟损毁区,总面积为 1.68hm²,本项目的复垦责任面积为 1.68hm²,复垦率 100%。本矿山的复垦工作由损毁责任人镇坪县陈家湾煤矿负责履行土地复垦义务。

8、针对矿山存在的地质环境问题，根据矿山地质环境影响预测评估结论，在重点防治区内布设了防治工程。主要工程手段为危岩清除、修建拦挡墙等措施。

9、矿山土地复垦采取工程措施、生物措施、监测措施相结合的治理措施。具体包括表土覆土、栽种灌木、林间种草构、建筑物拆除等措施。

10、土地复垦后加强监测和管护，发现有枯死的植物应及时补栽，发生防病、虫害时要及时喷洒农药控制等，并加强防火、防止人畜践踏和毁坏、自然灾害造成的损毁修复等。

11、通过估算，估算矿山地质环境治理保护与土地复垦工程总费用为 99.1 万元。其中地质环境治理工程费用 52.68 万元，土地复垦工程费用 46.34 万元。

12、本矿山的复垦面积为 1.68hm²（25.2 亩），根据本方案土地复垦设计工程量，估算矿山土地复垦静态总投资 43.37 万元，单位复垦面积静态投资 1.72 万元/亩，动态总投资 46.34 万元，单位复垦面积动态投资 1.84 万元/亩。

13、本《方案》的服务年限为 6.1 年（生产期 2.1 年+治理施工期 1 年+管护期 3 年）。

14、矿山近期第一阶段即第一年至第五年（2019.1-2024.2）地质环境治理工程总费用为 50.7 万元，各年度分别约为 37.69 万元、4.79、2.74、2.74、2.74 万元；近期第一阶段即第一年至第五年（2019.1-2024.02）土地复垦工程投资总费用为 44.27 万元，各年度分别约为 1.8 万元、1.82 万元、36.91 万元、1.86 万元、1.88 万元。

15、通过对矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的实施，无论从社会效益、环境效益、还是从经济效益分析，都会取得良好的效果，使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作关系矿山企业的生存和发展，建议矿山企业将该项工作贯穿于整个矿山建设和生产的全过程中，在企业员工中进行宣传，把防治工作重点放在对矿山地质环境的保护和预防工作上。

2、矿山企业应尽快完成与矿山地质环境保护与土地复垦有关资料的编制、设计工作，应加强对矿山地质环境保护与土地复垦工作，保证治理、复垦工作的建设质量，提高矿山综合整治水平，将矿区建成生态环境优良的矿区。

3、本矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案不替代治理工程施工设计方案，建议矿山在治理时进行治理工程施工设计方案。

4、业主进行矿山地质环境保护与恢复治理时，除满足本方案要求外，还须满足相关已有资料及有关法律法规、规程、规范、标准等的要求。在本方案实施过程中，当矿业活动和环境条件发生较大变化时，应按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》(TD/T 1031.1-2011)对“方案”进行修改或重新编制。

附表

镇坪县陈家湾煤矿镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境现状调查表

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------|-------------------|
| 矿山 基本 概况 | 企业名称 | | 镇坪县陈家湾煤矿 | | | 通讯地址 | | 陕西省安康市镇坪县上竹镇庙坝村一组 | | | 邮编 | 725000 | 法人代表 | 刘连坤 |
| | 电话 | | 传真 | | 中心坐标 | | 东经：109° 22' 15"，北纬 31° 59' 00" | | | 矿类 | 非金属 | 矿种 | 石煤 | |
| | 企业规模 | | 小型 | | 设计生产能力/10 ⁴ t/a | | 6 | | 剩余服务年限 | | 2.1 | | | |
| | 经济类型 | | 有限责任公司 | | | | | | | | | | | |
| | 矿山面积/Km ² | | 2.0516 | | 实际生产能力/10 ⁴ t/a | | 0 | | 已服务年限 | | 17 | 开采深度/m | | 2000-1200 |
| | 建矿时间 | | 2001年 | | 生产现状 | | 停产 | | 采空区面积/m ² | | - | | | |
| 采矿方式 | | | | | 地下开采 | | 开采层位 | | - | | | | | |
| 采矿 占用 破坏 土地 | 堆矿场 | | 排土场 | | | 固体废弃物堆 | | | 地面塌陷 | | 总计 | 已治理面积/m ² | | |
| | 数量/个 | 面积/m ² | 数量/个 | 面积/m ² | | 数量/个 | 面积/m ² | | 数量/个 | 面积/m ² | | | | 面积/m ² |
| | 1 | 1040 | 0 | 0 | | 2 | 2800 | | 0 | 0 | | 3840 | 0 | |
| | 占用土地情况/m ² | | 占用土地情况/m ² | | | 占用土地情况/m ² | | | 破坏土地情况/m ² | | 0 | 0 | | |
| | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 耕地 | 基本农田 | 0 | 0 | 0 |
| | | 其它耕地 | 0 | | 其它耕地 | 0 | | 其它耕地 | 0 | | 其它耕地 | 0 | 0 | 0 |
| | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | | 小计/m ² | 0 | 0 | 0 |
| | 林地 | | 540 | 林地 | | 0 | 林地 | | 2800 | 林地 | | 0 | 3340 | 0 |
| | 其它土地 | | 500 | 其它土地 | | 0 | 其它土地 | | 0 | 其它土地 | | 0 | 500 | 0 |
| | 合计/m ² | | 1040 | 合计/m ² | | 0 | 合计/m ² | | 2800 | 合计/m ² | | 0 | 3840 | 0 |
| 采矿 固体 废弃 物 排 放 | 类 型 | | 年排放量/10 ⁴ m ³ | | | 年综合利用量/10 ⁴ m ³ | | | 累积积存量/10 ⁴ m ³ | | 主要利用方式 | | | |
| | 废石(土) | | 0 | | | 0 | | | 0.12 | | — | | | |
| | 合计 | | 0 | | | 0 | | | 0.12 | | — | | | |

镇坪县陈家湾煤矿镇坪县陈家湾石煤矿矿山地质环境现状调查表

续表

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|------|----------------------------------|--------|---------------------|-------------------|--------------------------|--------|---------|---------------------|---------------------|-----------|------|---------------------|---------------------|
| 含水层破坏情况 | 影响含水层的类型 | | 区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km ² | | 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 | | | | | | |
| | 未对含水层产生影响 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| | 压占 | | 16800 | | 较严重 | | | | 较难 | | | | | | |
| 采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况 | 种类 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 影响范围/m ² | 体积/m ³ | 危 害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² | |
| | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 采矿引起的地面塌陷情况 | 发生时间 | 发生地点 | 规模 | 塌陷坑/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 | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 采矿引起的地裂缝情况 | 发生时间 | 发生地点 | 数量/个 | 最大长度/m | 最大宽度/m | 最大深度/m | 走向 | 危 害 | | | | | 发生原因 | 防治情况 | 治理面积/m ² |
| | | | | | | | | 死亡人数/人 | 受伤人数/人 | 破坏房屋/间 | 毁坏土地/m ² | 直接经济损失/万元 | | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

矿山企业（盖章）：镇坪县陈家湾煤矿 填表单位（盖章）：陕西地矿第一工程勘察有限公司 填表人：赵永辉 商鹏飞 填表日期：2018年11月15日