

山西省文水县文宇石料厂建筑石料用  
石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境  
保护与土地复垦方案

项目单位：文水县文宇石料厂

编制单位：山西吴锦矿山工程技术有限公司

编制时间：二〇二一年七月

山西省文水县文字石料厂建筑石料用  
石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护  
与土地复垦方案

项目单位：文水县文字石料厂

法定代表人：韩文玲

编制单位：山西昊锦矿山工程技术有限公司

法定代表人：张艳霞

总工程师：李清俊

编制人员：曹钊 张宏民 雷杰 王瑞忠

编制时间：二零二一年七月

编制人员表

编制人员	专业	签名
曹 钊	采 矿	曹 钊
张宏民	地质工程	张宏民
王瑞忠	生态环境	王瑞忠
雷 杰	土地复垦	雷 杰

# 目 录

<b>第一部分 概述</b> .....	1
<b>第一章 方案编制概述</b> .....	1
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	3
第三节 编制工作情况.....	6
第四节 上期方案执行情况.....	7
<b>第二章 矿区基础条件</b> .....	11
第一节 自然地理概况.....	11
第二节 矿区地质环境.....	16
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	18
第四节 矿区生态环境现状（背景）.....	22
<b>第二部分 矿产资源开发利用</b> .....	30
<b>第三章 矿产资源基本情况</b> .....	30
第一节 矿山开采历史.....	30
第二节 矿山开采现状.....	30
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	32
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	32
第五节 对地质报告的评述.....	35
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	36
<b>第四章 主要建设方案的确定</b> .....	37
第一节 固体矿山的开采方案.....	37
第二节 防治水方案.....	40
<b>第五章 矿床开采</b> .....	41
第一节 固体矿山的露天开采.....	41
<b>第六章 选矿及尾矿设施</b> .....	50
<b>第七章 矿山安全设施及措施</b> .....	51



第一节 主要安全因素分析.....	51
第二节 配套的安全设施及措施.....	51
<b>第三部分 矿山环境影响及评估范围.....</b>	<b>56</b>
<b>第八章 矿山环境影响评估.....</b>	<b>56</b>
第一节 矿山环境影响评估范围.....	56
第二节 矿山环境影响（破坏）现状.....	62
第三节 矿山环境影响预测评估.....	72
<b>第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....</b>	<b>90</b>
第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析.....	90
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	90
第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析.....	91
第四节 生态环境影响（破坏）和恢复治理的可行性分析.....	99
<b>第四部分 矿山环境保护与土地复垦.....</b>	<b>102</b>
<b>第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....</b>	<b>102</b>
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	102
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	110
<b>第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程.....</b>	<b>117</b>
第一节 地质灾害防治工程.....	117
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	117
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	118
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	118
第五节 生态环境污染治理工程.....	128
第六节 生态系统修复工程.....	128
第七节 监测工程.....	131
<b>第五部分 工程概算与保障措施.....</b>	<b>137</b>
<b>第十二章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>137</b>
第一节 经费估算依据.....	137

第二节 经费估算.....	143
第三节 总费用汇总与年度安排.....	164
<b>第十三章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>166</b>
第一节 保障措施.....	166
第二节 效益分析.....	175
第三节 公众参与.....	178
<b>第六部分 结论与建议.....</b>	<b>182</b>
<b>第十四章 结论.....</b>	<b>182</b>
<b>第十五章 建议.....</b>	<b>186</b>

## 附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿地形地质及采掘现状平面图	1:2000
2	2	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿总平面布置图	1:5000
3	3	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿资源储量估算平面分布图	1:2000
4	4	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿设计利用资源储量估算图	1:2000
5	5	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿露天采场终了平面图	1:2000
6	6	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿露天采场终了 A-A' 剖面图	1:2000
7	7	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿采剥工艺图	1:2000
8	8	矿山地质环境保护与恢复治理现状评估图	1:2000
9	9	矿山地质环境影响预测评估图	1:2000
10	10	矿山地质环境保护与恢复治理工程布置图	1:2000
11	11	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
12	12	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿土地损毁预测图	1:2000
13	13	山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000

## 附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山环境治理恢复基金承诺函
- 5、编制人员身份证复印件
- 6、《营业执照》
- 7、《采矿许可证》（C1411002011117130120306）
- 8、采矿权延续登记的通知
- 9、停产证明
- 10、《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》评审意见书（评审文号：吕国土储审字[2010]101号）
- 11、《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿 2020 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字（2021）202号）
- 12、文水县环境保护局“关于文水县文宇石料厂年开采 20 万吨加工 20 万吨石料建设项目环境影响报告表的批复”
- 13、《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用灰岩矿开发利用方案》评审意见书（晋矿联技审字【2010】235号）
- 14、矿山地质环境保护与复垦治理方案备案登记表
- 15、矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表
- 16、土地复垦方案评审表
- 17、六部门核查
- 18、吕梁市露天采石场集中整理领导小组关于同意文水县兴泰石料厂等三户石料厂调整为单独保留企业的批复（吕采石整字【2021】1号）
- 19、吕梁市露天采石场集中整理领导小组关于同意文水县兴泰石料厂等三户石料厂调整为单独保留企业的批复（吕采石整字【2021】2号）
- 20、土地复垦方案公众调查表

- 21、互保协议
- 22、工业场地租地协议
- 23、购土协议
- 24、相邻矿山采矿证
- 25、《山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场水泥用灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字【2020】025号）
- 26、林场证明
- 27、行政处罚决定书
- 28、坐标转换表

## 第一部分 概述

### 第一章 方案编制概述

#### 第一节 编制目的、范围及适用期

##### 一、编制目的

文水县文宇石料厂属私营企业，采矿权人为文水县文宇石料厂，现持有原山西省吕梁市国土资源局于 2018 年 3 月为其颁发的 C1411002011117130120306 号采矿许可证，批准矿区面积为 0.1002km<sup>2</sup>，批准开采标高 1610-1530m，开采矿种为石灰岩矿，开采方式为露天开采。采矿许可证有效期自 2017 年 10 月 29 日至 2019 年 10 月 29 日。

由于文水县文宇石料厂未编制矿山生态环境保护与恢复治理方案，根据山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号文），是为了指导矿山开拓开采、环境保护和土地复垦工作，为自然资源和生态环保主管部门日常监管提供依据，文水县文宇石料厂委托我公司编制《山西省文水县文宇石料厂建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

##### 二、企业概况

###### 1、矿区位置及交通

文水县文宇石料厂位于文水县城 280° 方向直距 8km 处的马西乡小南峪村北西部，行政区划属文水县马西乡管辖。

矿区地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经 111° 55′ 24″ —111° 55′ 47″，北纬 37° 26′ 57″ —37° 27′ 08″。中心点地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 111° 55′ 36″，北纬 37° 27′ 02″。

矿区东距青银高速公路和 G307 国道分别约 4.8km、6.8km，东距太中银铁路文水站约 10.4km，矿区有简易公路与 G307 国道相接，交通较为便利。

交通位置图见图 1-1-1。

###### 2、隶属关系及企业性质

文水县文宇石料厂石灰岩矿企业性质为私营企业。

### 山西省文水县文字石料厂交通位置图



图 1-1-1 交通位置图

### 3、矿区范围

该矿现持有原山西省吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，许可证编号为C1411002011117130120306，有效期2017年10月29日至2019年10月29日。采矿权人为文水县文宇石料厂，矿山企业名称为文水县文宇石料厂，矿山地址在文水县马西乡小南峪村，经济类型为私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模20.00万吨/年，矿区面积0.1002km<sup>2</sup>，开采深度由1610m—1530m标高，矿区拐点坐标由以下四个拐点圈定（见表1-1-1）：

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系 (3° 带)		CGCS2000 坐标系 (3° 带)	
	X	Y	X	Y
1	4146908.53	37581582.29	4146913.940	37581697.876
2	4147096.53	37581787.29	4147101.941	37581902.876
3	4146844.53	37582154.29	4146849.940	37582269.878
4	4146750.53	37581749.29	4146755.939	37581864.876

文水县文宇石料厂由文水县工商和质量监督管理局核准营业执照，统一社会信用代码为92141121MA0GXPC14B，营业期限至2027年10月29日。

### 三、基准及适用期

矿山一直处于停产状态，剩余生产服务年限6.81年，考虑土地复垦后人工管护年限为3年，确定本方案适用期为9.81年。基准期按2020年起算。

## 第二节 编制依据

### 一、政策法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日；
- 2、《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月1日；
- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订；
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016年11月7日；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日；
- 6、《中华人民共和国土地复垦条例》2011年3月；
- 7、《矿山地质环境防治规定》国土资源部2009第44号令（2009年5月1日起执行）；



8、国土资源部国土资发〔1999〕98号文件“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”；

9、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号文）；

10、山西省自然资源厅关于印发《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制》评审管理办法的通知（晋自然资发〔2021〕5号文）；

11、山西省自然资源厅 山西省生态环境厅《关于印发〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）的通知》（晋国自然资函〔2020〕414号）；

12、国土资源部办公厅国土资规〔2016〕21号文“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”；

13、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号）。

## 二、技术规范、标准依据

1、《建筑用卵石、碎石》GB/T14685-2011；

2、国家安监总局令第39号《小型露天采石场安全监督管理与检查规定》；

3、《建材矿山工程建设项目设计文件编制标准—建筑施工规范国家标准》（GBT50820-2013）；

4、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

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

6、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），2015.9；

7、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006），2006.9；

8、《滑坡防治工程勘察规范》（GB/T 32864-2016），2016.3；

9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006），2006.9；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006），2006.9；

11、《土地利用现状分类》GB/T 21010-2007；

12、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号文）；

13、《水土保持工程概算定额》（水利部〔2003〕67号）；

14、《水土保持工程造价编制指南》（水利部〔2003〕67号文）；

15、《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部〔2002〕10号文）；

- 16、《国家发展改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格（2007）670号）；
- 17、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 18、地下水监测规范（SL 183-2005）；
- 19、中国地震动参数区划图（GB18306-2015）；
- 20、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 21、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 22、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 23、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 25、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1013-2011）；
- 26、《关于印发“矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则”的通知》，环办〔2012〕154号，2012年12月；
- 27、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，（HJ652-2013），2013年7月23日；
- 28、《固体矿产地质勘查规范总则》（GBT13908-2002）。

### 三、技术资料

- 1、《采矿许可证》（C1411002011117130120306）；
- 2、2010年9月，山西地科勘察有限公司编制的《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》（采矿权出让名称为文水县聚源建材有限公司，采矿许可证核准名称为文水县文宇石料厂）；
- 3、2010年10月，原吕梁市国土资源局《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土储审字（2010）101号）；
- 4、2010年12月，山西省第三地质工程勘察院编制的《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用灰岩矿开发利用方案》；
- 5、2010年12月，山西省矿业联合会技术服务中心《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用灰岩矿开发利用方案》评审意见书《晋矿联技审字（2010）235号》；
- 6、2016年6月，文水县文宇石料厂编制的《文水县文宇石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2017年-2021年）》；

7、2016年7月，原吕梁市国土资源局《文水县文宇石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》备案登记表（吕梁国土资源备[2016]12号）；

8、2021年1月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制的《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿2020年储量年度报告》及审查意见（吕自然储年报审字（2021）202号）；

9、文水县自然资源局提供的2020年土地利用现状图和基本农田分布图；

10、2000坐标转换成果表；

11、本次矿产资源开发利用条件、矿山环境条件、土地利用现状调查成果资料。

### 第三节 编制工作情况

#### 一、工作部署

为延续采矿权登记及后续指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作，根据相关文件要求，文水县文宇石料厂委托我公司编制《山西省文水县文宇石料厂建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

我公司充分收集利用该项目评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地开发利用和生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查，查明评估区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状，对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

#### 二、工作流程

##### 1、资料的收集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地开发利用现状和生态环境现状，从而初步确定评估范围及评估级别。

##### 2、实地勘察、调查

对评估区进行1:2000比例尺水文、环境、土地和生态环境调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；依据建设项目分析，调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的

可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。

### 3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省文水县文宇石料厂建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

## 三、完成工作量

本次工作我公司由 4 人组成，野外工作于 2021 年 6 月 20 日开始，于 2021 年 7 月 10 日完成。历经资料收集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项 目	单 位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	5	
2	收集图件	张	55	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	16	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	3	
5	水、工、环地质调查	km <sup>2</sup>	0.1163	
6	取得土壤剖面	幅	2	
7	编制完成《山西省文水县文宇石料厂建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	包括报告 1 份，附图 13 张

## 四、工作评述

本次工作收集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

### 第四节 上期方案执行情况

#### 一、开发利用方案

2010 年 12 月，山西省第三地质工程勘察院编制了《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用灰岩矿开发利用方案》（采矿权出让名称为文水县聚源建材有限公司，采矿许可证核准名称为文水县文宇石料厂），该《方案》经山西省矿业联合会技术服务中

心以“晋矿联技审字（2010）235号”评审通过。矿山开采方式为露天开采，采用山坡露天半壁堑沟汽车直进工作面的开拓方式，开拓运输方案为载重10吨重的汽车运输，设计生产能力20.00万吨/年，服务年限为7.8年，采矿方法为自上而下分台阶开采，设计矿石回采率为95%。

现在矿区范围内有一处采场，采场位于矿区中部，呈不规则形状，为2014年—2015年开采所致，采用浅孔钻凿眼、爆破落岩、自然坡度下滑矿岩的露天采矿方法。未按开发利用方案自上而下分台阶开采。采场面积约800m<sup>2</sup>，边坡角为56°左右，南北方向延伸长约52m，东西最宽约25m，最低标高1530.01m，最高标高1542.47m，最大高度为12.46m。

2016年11月至今，由于多方面原因，矿山一直处于停产状态。

## 二、矿山地质环境保护与治理恢复方案

### 上期方案编制情况

2016年7月文水县文宇石料厂编制完成《文水县文宇石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2017~2021年）》，布置了：

#### 1、采场边坡崩塌、滑坡地质灾害恢复治理工程

清理终了边坡危岩体治理工程（共需清理岩土体1614m<sup>3</sup>）。

#### 2、终了露天采场地形地貌恢复工程、工业广场地形地貌恢复工程，工作量为：

对露天采场各终了平台按设计进行覆土绿化，覆土面积3870m<sup>2</sup>，覆土方量15963m<sup>3</sup>，种植杨树4948株，种植爬山虎2524株。其中方案适用期（2017-2021年）对终了平台覆土面积3592m<sup>2</sup>，覆土方量5099m<sup>3</sup>，种植杨树1472株，种植爬山虎1994株。设计排渣场面积3480m<sup>2</sup>，覆土方量1740m<sup>3</sup>，种植杨树557株。工业场地面积1400m<sup>2</sup>，覆土方量700m<sup>3</sup>，种植杨树224株。

### 上期方案实施情况

截止目前，石料厂尚未投产，布置的治理工程均未实施。

根据矿方提供资料，矿山2014年和2015年动用批准开采范围内的石灰岩矿资源量分别为2千吨和3千吨。2016年11月至今，矿山一直处于停产状态，还没有缴纳矿山环境治理恢复基金。

## 三、土地复垦方案

### 1、上期方案批复情况

2011年《山西省文水县文宇建材有限公司建筑石料用灰岩矿土地复垦方案报告书》通过评审，方案服务年限为10.8年，其中复垦区面积10.18hm<sup>2</sup>，静态总投资197.60万元，静态亩投资12940.41元，动态总投资267.08万元，动态亩投资17490.50元。

## 2、上期方案完成情况

本矿于2012年开始筹划建厂，2014年进行试生产，2014年和2015年动用批准开采范围内的石灰岩矿资源量分别为2千吨和3千吨。2016年11月至今，矿山一直处于停产状态，因此未进行土地复垦相关工程。

表 1-4-1 上期复垦工程量完成情况表

工程量汇总表				实际完成工程量	实际投资额（万元）
一阶段工程量					
序号	工程名称	计量单位	工程量		
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	814.40	/	/
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	814.40	/	/
3	场地平整	100m <sup>3</sup>	305.40	/	/
3	栽植油松	100株	117.89	/	/
4	栽植侧柏	100株	117.89	/	/

## 3、土地复垦费用存储使用情况

由于本矿长时间处于停产状态，因此矿方未与当地自然资源部门签订三方协议，也未预存土地复垦费用。矿方复垦工程未实施且未组织验收工作，因此未提取土地复垦费用。

## 4、本期方案与上期方案复垦区差异主要原因：

上期方案复垦责任区面积10.18hm<sup>2</sup>，本期方案复垦责任区面积为4.9387hm<sup>2</sup>。复垦区减少原因主要为矿区南部不在开采范围，减少了挖损损毁，因此复垦区减少。

## 5、本期方案与上期方案投资差异主要原因：

上期方案静态总投资197.60万元，静态亩投资12940.41元，动态总投资267.08万元，动态亩投资17490.50元。本期方案静态总投资95.20万元，单位面积静态投资为12851.27元/亩；动态总投资为119.71万元，单位面积动态投资为16159.83元/亩。

本期方案与上期方案投资产生变化主要原因①现状林地土层较薄且地形坡度较大，不易剥离且土质较差，不能达到复垦标准，因此本期方案中不进行表土剥离，进行客土外购；②由于开采区域调整，复垦责任范围减少，因此复垦投资减少；③工业场地砌体拆除工程计入地形地貌恢复工程。

表 1-4-2 上期方案与本方案对比分析表

项目	上期方案	本方案	变化原因
生产年限	7.8 年	6.81 年	本矿为生产矿山。
复垦年限	10.8 年	9.81 年	增加了复垦工程施工期
复垦区	10.18	4.9387	矿区南部不在开采范围，减少了挖损损毁。
复垦责任区	10.18	4.9387	开采结束后无留续使用的建设用地
复垦工程	表土剥覆、场地平整、栽植油松、栽植侧柏	覆土平整、栽植油松、撒播草籽、修筑挡土埂、栽植爬山虎、栽植行道树	1、工业场地砌体拆除工程计入地形地貌恢复工程；2、现状林地土层较薄且地形坡度较大，不易剥离且土质较差，不能达到复垦标准，因此本期方案中不进行表土剥覆，进行客土外购。
静态投资	197.60 万元	95.20 万元	①现状林地土层较薄且地形坡度较大，不易剥离且土质较差，不能达到复垦标准，因此本期方案中不进行表土剥覆，进行客土外购；②由于开采区域调整，复垦责任范围减少，因此复垦投资减少；③工业场地砌体拆除工程计入地形地貌恢复工程。
静态亩均	12940.41 元	12851.27 元	
动态投资	267.08 万元	119.71 万元	
动态亩均	17490.50 元	16159.83 元	

#### 四、矿山生态环境保护与恢复治理方案

文水县文宇石料厂未编制过矿山生态环境保护与恢复治理方案。

## 第二章 矿区基础条件

### 第一节 自然地理概况

#### 一、气候

文水县属暖温带大陆性干旱—半干旱季风气候，四季分明，春季多风并干旱，夏季炎热少雨；秋季短暂凉爽，冬季干燥且寒冷。据文水气象站（1950-2020年）统计资料，年平均气温 $10.7^{\circ}\text{C}$ ，最低（一月）月平均气温为 $-5.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为 $-24.1^{\circ}\text{C}$ （1991年12月28日），最高（七月）月平均气温为 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温为 $39.5^{\circ}\text{C}$ （2005年6月22日）。年平均蒸发量 $433\text{mm}$ ，平均无霜期187天，最大冻土深度为 $92\text{mm}$ ，一般结冰期在10月下旬至翌年3月中旬。区域主导风向为南风，年均风速为 $2.5\text{m/s}$ ，最大风速为 $24\text{m/s}$ 。年平均降水量 $440.0\text{mm}$ ，降雨主要集中在7~9月（占全年降雨量的60%左右），年最大降水量 $646.4\text{mm}$ （1973年），一次最大降水量 $1116.1\text{mm}$ （1988年7月4日—7月10日），日最大降水量 $89.3\text{mm}$ （1996年9月7日），1小时最大降水量 $84.5\text{mm}$ （2003年8月24日14时05分），10min最大降水量 $16.3\text{mm}$ （1990年7月11日02时00分—02时10分）。

#### 二、水文

区域位于黄河流域汾河水系，主要是汾河及其支流。矿区位于文峪河支流头道川河北侧约 $4.8\text{km}$ 处，矿区内沟谷不发育。

文峪河：为汾河最大的一级支流。发源于交城县西北端最高峰—关帝山的南麓，流经交城入本县境，从北峪口出山后，经开栅、凤城、北张、西槽头等乡镇入汾阳县。境内河长 $29.1\text{km}$ ，平均河宽 $80\text{m}$ ，平均河道纵坡 $1/2000$ ，流域面积近 $288.6\text{km}^2$ ，河道年均径流量 $1.741\text{亿 m}^3$ ，河流清水流量年均 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量 $795\text{m}^3/\text{s}$ （1995年8月19-20日）。

头道川河：为文峪河一级支流，分南、北两川，北川发源于汾阳县任家嶂，入文水县境内后，经马西乡康家堡、神堂、马西等村，本县境内河长 $10\text{km}$ ，宽 $182\text{m}$ ，流域面积 $181.6\text{km}^2$ ，河内平时清水流量为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，现流入神堂水库。

矿区位于文峪河支流头道川河北部的中山区，矿区东部发育一沟谷，沟谷呈北西—南东向分布，汇水面积小，西北高东南低，沟谷呈宽缓“V”型，沟谷纵向坡降8%；沟



谷两侧地表均为基岩。沟谷两侧坡地植被较发育，流域植被覆盖率约为 50~60%。流域内无崩塌、滑坡存在，沟谷中流水畅通，无堵塞。该沟谷长年干涸无水，只有雨季有少量洪水流过。

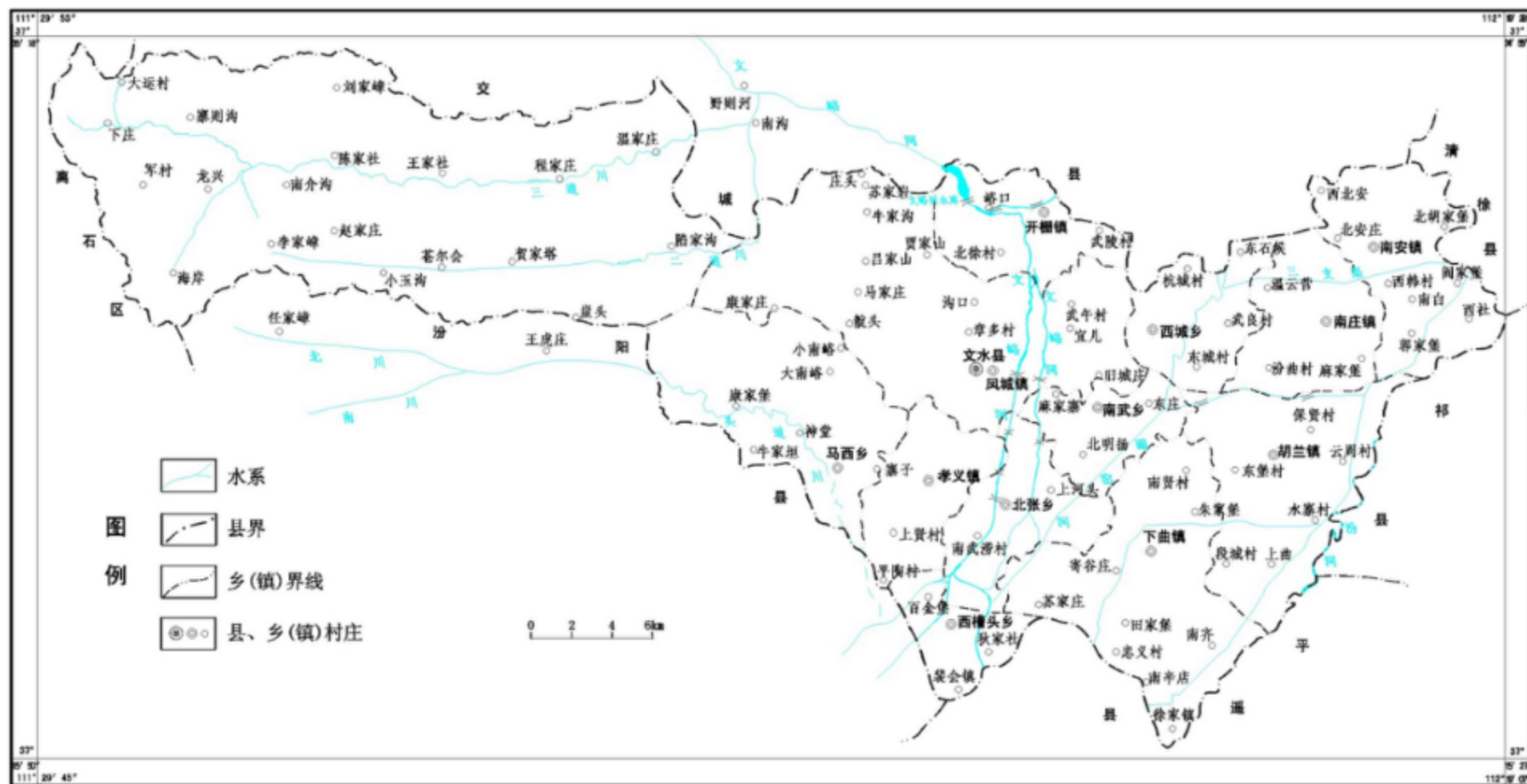


图 2-1-2-1 文水县水系分布图

### 三、地形地貌

#### 1、地形地貌特征

评估区地处文水县城西北部，地貌类型属于褶皱断块构造剥蚀低中山区，地形切割剧烈，沟谷发育，地势总体为西高东低，最高处位于西部，地面标高 1620m，最低处位于东部，地面标高 1360m，相对高差为 260m。地形坡度 35-45°。矿区内奥陶系中统上马家组石灰岩矿体裸露地表。

#### 2、景观特征

据实地调查，评估区内没有地质遗迹及人文景观等分布，植被覆盖率达 60%以上。矿区内现有 1 处小型露天采场，除此之外，其余区域地形地貌景观均处于自然状态，未发生改变。

现状调查，矿区工业广场均位于矿区东部 500m 处缓坡下一平台之上，地面标高 1182.5m，附近沟谷底部标高 1165.5m，工业广场高出附近沟谷 17.0m。

### 四、地震

本区位于山西地震带中部七级烈度区，新构造运动相对强烈，据县志记载：区内有感地震 15 余次，毁房舍伤人地震 3 次，现代地震以弱小活动为主，最大震级 4 级。历史上未发生过 7 级以上破坏性地震，但其位于吕梁山块隆与太原断陷盆地接触地带，仍属于新构造活动地带。

根据国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日批准发布了强制性国家标准 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.20g，所属地震分组为二组，地震动反应谱特征周期值为 0.40s。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本区地震基本烈度为Ⅷ度。

### 五、土壤

矿区土壤类型主要为褐土性土，成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性。

褐土性土发育于黄土母质，自然植被稀疏、低矮，以旱生型为主。土体构型一般为 A-(B)-C 型，B 层发育较差，钙的淋溶不强，黏化过程更微弱。矿区表层土壤较薄，经实地调查，土壤厚度平均为 0.3m，最厚处不超过 0.5m，土壤质地较为均匀，色泽以棕褐色为主、部分为灰棕。耕层结构多以屑粒状和粒块状为主，有机质含量低，一

般 $<10\text{g/kg}$ ，氮、磷、钾不足，保水保肥性能较差。碳酸钙通体含量较高，一般在 $10\%-15\%$ ，pH值 $7.5$ 左右。

## 六、植被

根据《山西植被区划图》，矿区位于Ⅱ.暖温带落叶阔叶林地带—ⅡA.北暖温带落叶阔叶林亚地带—ⅡAa 晋中部山地、丘陵、盆地，杆林、油松林、辽东栎林地区—ⅡAa-9 晋中西山山地丘陵，油松林、辽东栎林及次生灌丛区。区域植被有成片的油松林、杨、桦林、侧柏林等，白皮松也有分布，但面积不大。次生灌丛有荆条、虎榛子、沙棘、黄刺玫、蚂蚱腿子等为优势种建群种组成的群落，白羊草、蒿类是本区灌草丛或草丛植被的优势种。

矿区林地以针叶林为主，主要树种有油松、侧柏等，林地郁闭度 $0.2$ 左右；矿区草地多为天然植被，植被类型主要有天然草地，分布阳坡或沟谷两侧、山前交接洼地和局部低洼地及地下水露头处，植被种类以白羊草、蒿类为主，其特点是低矮、稀疏，覆盖度只有 $20\%\sim 30\%$ 。

## 七、社会经济概况

文水县，隶属于山西省吕梁市，地处吕梁市东侧，介于北纬 $37^{\circ}15''\sim 37^{\circ}35'9''$ ，东经 $111^{\circ}29'47''\sim 112^{\circ}19'15''$ 之间，总面积 $1068.57$ 平方千米，属温带季风气候。截至2019年，文水县下辖7镇5乡。根据第七次人口普查数据，截至2020年，文水县常住人口 $372580$ 人。2020年，文水县荣获“中国医疗服务百佳县市”称号。2020年，文水县地区生产总值完成 $79.25$ 亿元，固定资产投资完成 $26.7$ 亿元，一般公共预算收入完成 $4.56$ 亿元，城镇和农村居民人均可支配收入分别完成 $24483$ 元和 $11979$ 元，社会消费品零售总额完成 $20.98$ 亿元，粮食总产量 $2.19$ 亿公斤，县域经济发展呈现稳中向好态势。

矿区所在马西乡位于文水县城西南部约 $9.8\text{km}$ ，下辖7个行政村， $1.26$ 万人，辖区面积 $86.86\text{km}^2$ 。青银高速公路穿境而过。经济以农业为主，种植业主要为玉米、小麦、谷子、土豆等。已探明地下矿藏有煤炭、石灰岩、石英等。耕地 $1.91$ 万亩。根据文水县2019年统计年鉴，矿区内无村庄分布，据调查，距离矿区最近的大南峪村位于矿区东部约 $1.2\text{km}$ ，全村42户130余人，耕地面积 $423$ 亩，人均收入 $3099$ 元左右。村民经济来源主要靠养殖、种植、打工等方式。区内粮食作物主要以玉米、豆类、

薯类，玉米平均亩产 400kg/亩。矿区及周围村庄耕地多为山地，土地较贫瘠，是典型的旱作农业区，主要种植玉米、豆类和薯类等。近年来采矿及周边工业带动了当地经济的快速发展，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护生态环境的同时，提高当地居民经济收入，当地群众有较高的复垦积极性。

矿区内没有重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游区（点），无重要水源地等分布。本矿生产及生活用水由汽车从外界运输进行供给，靠矿区外小南峪村拉水解决（小南峪口村距离矿区 5km，井深 280m，水位埋深 95m，涌水量 25m<sup>3</sup>/h）。

根据文水县林业局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉及自然保护区、地质公园、森林公园，不涉及国家和省一、二级公益林，不涉及山西省永久性生态公益林、一、二级保护林地。但需办理林地手续后，方可开采。

根据文水县自然资源局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉地质遗迹。

根据文水县住房保障与城乡建设管理局的《核查意见》，文水县文宇石料厂不存在与风景名胜区的重叠情况。

根据文水县水利局《核查意见》，经核查，文水县文宇石料厂与文水县境内的泉域重点保护区以及汾河、沁河、桑干河保护区范围无重叠。

根据文水县文物旅游局《核查意见》，经核查，文水县文宇石料厂不存在与文物重叠情况。

## 第二节 矿区地质环境

### 一、矿区地质及构造

#### 1、地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组，基岩大面积裸露于地表，现将其叙述如下：

奥陶系中统上马家沟组二段（O<sub>2</sub>s<sup>2</sup>）：

本段地层厚约 187m。上段岩性为深灰色中厚层云斑灰岩，青灰色薄层状粉晶灰岩夹角砾状灰质白云岩、白云质泥岩及泥质白云岩，底部为含生物碎屑、砂砾屑泥晶灰岩，为本区开采矿体赋存层位。

#### 2、构造

矿区地层总体为一倾向东的单斜构造，倾角  $43^{\circ}$ 。区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入现象。地质构造类型属简单型。

## 二、矿体特征

### 1、矿体的分布，形态和产状

矿山开采层位为奥陶系中统上马家沟组二段，矿体呈层状产出，岩性主要为深灰色中厚层状泥晶灰岩，豹皮状灰岩，白云质灰岩夹薄层白云岩。矿体总体为一倾向东的单斜构造，倾角  $43^{\circ}$ 。矿体在矿区内南北方向延伸长约 346m，东西方向延伸宽约 572m，最低开采标高 1530m。

### 2、矿石类型及矿石质量

矿区内矿石类型主要为灰色中厚层泥晶灰岩、白云质泥晶灰岩，致密状结构，层状、块状构造。质地较纯、较坚硬。据《普查地质报告》中测试分析结果：CaO 含量为 42.96%，MgO 为 9.40%，SiO<sub>2</sub> 为 1.51%。矿石可作建筑用石料。

### 3、矿石加工技术性能

矿产品为不同规格的石料。其生产工艺为二级破碎四级筛分，鄂式破碎机进行初破反击式破碎机进一步破碎，经筛分后形成不同粒径的成品石料。一般成品粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石粉一般为废渣。

## 三、矿区水文地质

矿区为中低山区，属于大陆性季风气候，地表无常年流水，矿区水文地质条件简单。根据含水层岩性和地下水的水力特征，矿区地下水类型为碳酸盐类岩溶裂隙水。

区域岩溶地下水系统属郭庄泉域。含水层由寒武系—奥陶系石灰岩、白云岩地层组成。其中寒武系岩溶发育程度相对较高，为主要含水岩组。在裸露石灰岩地区地下水一般表现为潜水，岩溶水一般属裂隙与溶蚀裂隙含水类型，河谷区及断裂带附近构成其局部排泄区和富集地带。神头泉、峡口泉泉口标高分别为 1127m、1150m，流量 330L/S，150L/S。神堂水库近坝库岸及大坝下游碳酸盐岩岩溶水水位明显低于神头泉和峡口泉，推断其岩溶水直接南流注入郭庄泉域，水位埋深较深，富水性中等，水位标高 714.8m。

寒武系、奥陶系碳酸盐岩岩层以  $45-50^{\circ}$  向南或南东倾斜，在边山地带虽然断裂构造较发育，但未见有泉水出露。据区域水文地质勘察资料该类地下水径流模数一般

为 1.63-3.28L/S·km<sup>2</sup>，局部可达 4.24L/S·km<sup>2</sup>，属弱—中等富水性。水质类型一般为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型水，矿化度 0.2-0.6g/l。

#### 四、矿区工程地质

根据区内出露的地层岩性组合特征、结构类型和物理力学性质等，矿区内岩体类型为中厚层稀裂状中等岩溶化硬石灰岩岩组：

岩性主要为奥陶系中统上马家沟组白云质灰岩、灰岩夹灰黄色、黄色白云质泥灰岩。其中灰岩单向抗压强度为 100-150Mpa，软化系数 0.67-0.86，为坚硬岩类；泥灰岩软化系数 0.34-0.60，遇水较易软化、失水崩解、强度降低。

#### 五、人类工程活动

矿区地处低中山区，矿区内中部分布有 1 处露天采场，采场面积约 800m<sup>2</sup>，南北方向延伸长约 52m，采场内标高为 1530.01m-1542.47m，最大高度为 12.46m。

矿区内土地类型主要为评估区内土地类型主要为有林地，周边无村庄分布，区内无重要交通要道或重要建筑设施，远离各级自然保护区及旅游区（点），无重要水源地等分布。

矿山周边其他人类工程活动主要有露天矿山开采及道路修建，对原生地形地貌影响和破坏较严重，破坏地质环境的人类工程活动较复杂。

### 第三节 矿区土地利用现状及土地权属

#### 一、土地利用现状类型

矿区土地面积为 10.0172hm<sup>2</sup>（即采矿证批准的井田面积），本矿工业场地和部分矿山道路位于矿界外，共 0.8394hm<sup>2</sup>，故确定此次影响区范围为矿区范围加矿界外范围，面积为 10.8566hm<sup>2</sup>。本方案按照全国土地利用现状调查规程和全国土地利用现状分类标准系统（GB/T21010-2007），根据文水县 2020 年土地利用现状变更数据及相关资料，统计出影响区土地利用现状见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )		
		矿界内	矿界外	小计
03 林地	031 有林地	10.0172	0.6059	10.6231
	032 灌木林地		0.0138	0.0138
04 草地	043 其他草地		0.0778	0.0778
20 城镇村及工矿用地	204 采矿用地		0.1419	0.1419
合计		10.0172	0.8394	10.8566

2021年3月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。由于影响区土地利用类型主要为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，本次土壤调查与剖面采样均来自林地和草地。

林地：影响区范围内林地面积为 10.6369hm<sup>2</sup>。

有林地 10.6231hm<sup>2</sup>，主要生长树种有油松、侧柏等，有林地郁闭度约为 0.2，其中已有 0.0888hm<sup>2</sup>为已有露天采场。

灌木林地 0.0138hm<sup>2</sup>，现状为工业场地，植被已全部被破坏，周边灌木林地主要生长有沙棘、荆条等。

草地：影响区范围内草地面积 0.0778hm<sup>2</sup>。全部为其他草地，现状为工业场地和矿山道路，植被已全部被破坏，周边其他草地主要生长有蒿草、白羊草等。

3、城镇村及工矿用地：影响区范围内城镇村及工矿用地面积 0.1419hm<sup>2</sup>。全部为采矿用地，采矿用地现状为工业场地和矿山道路，其中工业场地占用 0.0264hm<sup>2</sup>，矿山道路占用 0.1155hm<sup>2</sup>。

## 二、土地权属状况

影响区土地权属为文水县大陵山林场和马西乡小南峪村，土地权属不存在争议。林地使用需申请林场使用证，并需缴纳森林植被恢复费。

国有土地 10.6484hm<sup>2</sup>，包括有林地 10.5065hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1419hm<sup>2</sup>，权属及使用权均为文水县大陵山林场。

集体土地 0.2082hm<sup>2</sup>，包括有林地 0.1166hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0138hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0778hm<sup>2</sup>，权属及使用权均为马西乡小南峪村。影响区土地权属见表 2-3-2 所示。

表 2-3-2 影响区土地权属表

单位：hm<sup>2</sup>

权属	性质	地类				合计	备注		
		03		04	20				
		林地		草地	城镇村及 工矿用地				
		031	032	043	204				
		有林地	灌木林地	其他草地	采矿用地				
文 水 县	县大陵山林场	国有	10.0172				10.0172	矿界 内	
	小计		10.0172				10.0172		
	县大陵山林场	国有	0.4893			0.1419	0.6312	矿界 外	
	马西乡	小南峪 村	集体	0.1166	0.0138	0.0778			0.2082
	小计		0.6059	0.0138	0.0778	0.1419	0.8394		
合计			10.6231	0.0138	0.0778	0.1419	10.8566		



### 三、影响区土壤质地及性状

1、影响区及矿区范围内植被主要为有林地，土层厚度 0.3-0.5m，0.5m 以下为基岩，土壤类型为褐土性土，成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性。有林地中以油松、侧柏为建群种附生白羊草及各种蒿草形成群落。

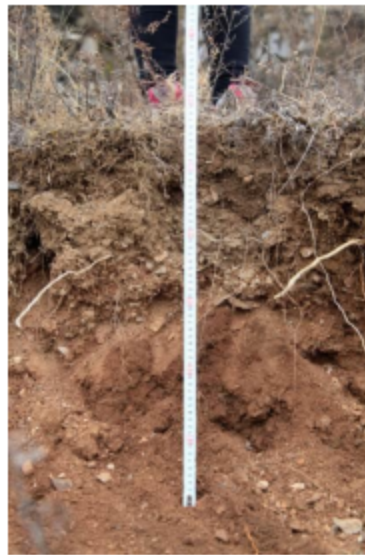
矿区一带土壤组成以细沙粒（0.25~0.05mm）和粉粒（0.05~0.005mm）为主，约占各级颗粒总数的 60%左右，容重在 1.2~1.6g/cm<sup>3</sup>，总孔隙率 35~55%，通气孔隙最高可达 35%；透水速度大于 0.4mm/min。其剖面主要性状：

0~10cm，枯枝落叶层，褐色，有机质含量 6.89g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有较多植物或作物根系。

10-20m，淋溶层，颜色褐色。形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有一定数量的植物根系分布。

20-30cm，淀积层，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

30cm 以下为基岩。



照片 2-1-1 林地土壤剖面图

（取样地点：大陵山林场 0042 号有林地图斑、取样时间：2021 年 3 月、取样地点植被：油松）

表 2-3-3 林地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地
0~10	9.30	0.74	6.22	19.23	7.82	轻壤
10~20	5.91	0.58	4.85	15.42	7.83	中壤
20~30	3.11	0.39	4.25	90.36	7.83	重壤

2、影响区及矿区范围内草地为其他草地，土层厚度 0.6-1.2m，1.2m 以下为基岩，土壤类型为褐土性土，成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性。其他草地白羊草及各种蒿草形成群落。

其剖面主要性状：

0~10cm，枯枝落叶层，褐色，有机质含量 6.89g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有较多植物或作物根系。

10-30m，淋溶层，颜色褐色。形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有一定数量的植物根系分布。

30-60cm，淀积层，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。



照片 2-1-2 草地土壤剖面图

(取样地点：小南峪村 0013 号其他草地图斑、取样时间：2021 年 3 月、取样地点植被：蒿草)

表 2-3-4 草地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地
0~10	6.98	0.74	6.22	19.23	7.82	轻壤
10~30	5.41	0.58	4.85	15.42	7.83	中壤
30~60	4.69	0.39	4.25	90.36	7.83	重壤

#### 第四节 矿区生态环境现状 (背景)

##### 一、基础信息获取过程

遥感解译使用的信息源主要为法国 SPOT-5 遥感影像, 多光谱波段的空间分辨率达 10m, 全色波段影像的空间分辨率达 2.5m, 数据获取时间 2019 年 8 月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读, 并进行野外核实调查。影像各谱段具体用途见表 2-4-1。

表 2-4-1 SPOT-5 各谱段具体用途表

序号	波段 ( $\mu\text{m}$ )		分辨率	功能
1	PA	0.49-0.69	2.5m	几何制图
2	B0	0.43-0.47	10m	绘制水系图和森林图, 识别土壤和常绿、落叶植被
3	B1	0.49-0.61	10m	探测健康植物绿色反射率和反应水下特征
4	B2	0.61-0.68	10m	测量植物叶绿素吸收率, 进行植被分类
5	B3	0.78-0.89	10m	用于生物量和作物长势的测定

##### 二、生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查, 调查区共有 1 种生态系统类型, 其类型及特征见表 2-4-2。

表 2-4-2 矿界内生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	主要树种为油松、侧柏等	矿界范围均为有林地, 郁闭度约为 0.2。

##### 三、矿区植被及其分布

根据植被类型现状卫片解译结果, 本项目矿界范围植被类型主要为针叶林。统计结果见表 2-4-3。

表 2-4-3 矿界内植被现状统计表

序号	植被类型	调查区	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
1	针叶林	9.9284	99.11
2	无植被	0.0888	0.89
3	合计	10.0172	100.00

矿界范围内针叶林 9.92841hm<sup>2</sup>，主要生长树种有油松、侧柏等，有林地郁闭度约为 0.2，其中已有 0.0888hm<sup>2</sup>为已有露天采场，无植被生长。

#### 四、生物多样性评价

##### 1、主要野生动物名录

根据《山西省珍稀濒危野生动物分布图》及现状调查，矿界内没有发现珍稀濒危野生动物，没有国家和省级重点保护的野生动物。

分布于调查区的边缘地带的村镇，由于受人为影响较大，动物种类相对贫乏，但比较稳定，伴随人类活动的有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、灰喜鹊、喜鹊、麻雀等。

##### 2、主要植物名录

调查区天然植物种有 6 科 11 种以上，其中占优势的是松科和禾本科。调查植物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 调查区主要植物名录

序号	中文名称	拉丁文	生活型
一、松科			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	乔木
二、柏科			
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	乔木
三、胡颓子科			
3	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	灌木
四、桦木科			
4	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>	灌木
五、菊科			
5	鬼针草	<i>Bidens pilosa L.</i>	草本
6	黄花蒿	<i>Artemisia anuna</i>	一年生草本
7	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	多年生草本
8	铁杆蒿	<i>Agmelinii</i>	半灌木
9	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本
六、禾本科			
10	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng</i>	多年生草本
11	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生禾草

### 3、植被样方调查

1) 调查时间：本项目的野外调查时间为 2021 年 9 月 20 日。

2) 样地及样方布设：本次调查在井田内设置 1 个样地，在井田外布置了 1 个对照样地。每个样地布设了 1 个样方，即共 2 个样方。样方面积：草地为 1m×1m。2 个样方分别为：

1#: 采场范围内，矿界内北；

2#: 对照点，位于矿界外，工业场地西北 1.0km 处。

调查记录内容包括：a、草本的多度、盖度、高度；b、同时记录各样方的综合特征和生境特征，各层分盖度、海拔、经纬度等。

3) 样方代表性：2 个样方涵盖了采区及调查区。无论从工程类别角度还是采区分布、面积占比方面来看，本次样方调查完全可以代表评价区内生态环境现状，满足相关规范要求。


4) 确定生物量的技术方法：本次生物量采集共设置样地 2 处，在每个样地随机设置一个样方采集点。按照相关要求，本次生物量测定未砍伐林木实测生物量，而是参照相关模型和方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》中的有关数据对乔木生物量进行推算。草本样方 1m×1m，首先调查样方内的植物种类等，然后采用全部收获法收割，现场称量鲜重后，按比例分别取 10% 带回室内，经 80℃ 烘箱内烘至恒重，称量干重。

### 5) 样方调查结果

群落样方编号 V-1

调查日期	2021-9-20			
海拔高度	1380m			
土壤类型	褐土			
样方面积	1m×1m			
坡向	NNW			
植被类型	草地			
植被总盖度	40%			
调查地点	矿界内			
坡度	8			
地形/地貌	缓坡丘陵			
经纬度坐标	X=110.965396 Y =37.412544			
序号	植物名称	高度 (cm)	盖度 (%)	多度
1	猪毛蒿	25~35	30	Cop <sup>2</sup>
2	狗尾草	20~30	5	Cop <sup>1</sup>
3	芨芨	20~40	5	Cop <sup>1</sup>
4	狗牙根	20~40	5	Cop <sup>1</sup>
5	苔草	10~15	5	Sp <sup>1</sup>

群落样方编号 W-2

调查日期	2021-9-20			
海拔高度	1360m			
土壤类型	褐土			
样方面积	1m×1m			
坡向	NNW			
植被类型	草地			
植被总盖度	50%			
调查地点	矿界外			
坡度	5			
地形/地貌	缓坡丘陵			
经纬度坐标	X=110.962646 Y=37.416653			
序号	植物名称	高度 (cm)	盖度 (%)	多度
1	苔草	25~35	20	Cop <sup>2</sup>
2	黄花蒿	20~30	5	Cop <sup>1</sup>
3	铁杆蒿	20~40	5	Cop <sup>1</sup>
4	白羊草	20~40	5	Sp <sup>1</sup>

#### 4、生物多样性评价

生物多样性评价是指通过实地调查,分析生态系统和生物物种的历史变迁、现状和存在主要问题的方法,评价目的是有效保护生物多样性。本项目采用生物多样性通用指数即香农-威纳多样性指数对本项目评价区域进行生物多样性评价 Shannon Wiener 指数计算公式如下。

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln(p_i)$$

其中, H=样品的信息含量(彼得/个体)=群落的多样性指数,

S=种数,

P<sub>i</sub>=样品中属于第 i 种的个体的比例,如样品总个体数为 N,第 i 种个体数为 n<sub>i</sub>,

则 P<sub>i</sub>=n<sub>i</sub>/N

种类越多,各种个体分配越均匀,香农-维纳指数越高,指示群落多样性越好。经计算,本项目调查区域生物多样性指数为 0.019,由此可知,生物多样性一般,后期生态恢复物种选择应尽量选择本土物种,如沙棘、柠条等,避免选择入侵物种,以保护评价区域生物物种多样性。

#### 五、矿区内河流、水库、泉流、滩涂等湿地现状

矿区位于文峪河支流头道川河北部的中山区,矿区东部发育一沟谷,沟谷呈北西-南东向分布,汇水面积小,西北高东南低,沟谷呈宽缓“V”型,沟谷纵向坡降 8%:

沟谷两侧地表均为基岩。沟谷两侧坡地植被较发育，流域植被覆盖率约为 50~60%。流域内无崩塌、滑坡存在，沟谷中流水畅通，无堵塞。该沟谷常年干涸无水，只有雨季有少量洪水流过，矿区内不涉及水库、泉流、滩涂等湿地生态环境。

## 六、土地侵蚀现状调查

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目所在区域属于黄土高原区，容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

调查区内水土流失现状遥感解析判断结果见表 2-4-4。

表 2-4-4 本项目土壤侵蚀现状表

序号	土壤侵蚀强度	调查区	
		面积 ( $\text{km}^2$ )	比例 (%)
1	轻度侵蚀	9.9284	99.11
2	强烈侵蚀	0.0888	0.89
3	合计	10.0172	100.00

由表 2-4-4 可以看出，调查区主要土壤侵蚀类型为轻度、强烈侵蚀，以轻度侵蚀为主，总体而言，土壤侵蚀相对较轻。影响水土流失的因素主要为降雨强度、降雨量、地面坡度、土壤质地与性质以及植被覆盖度等。

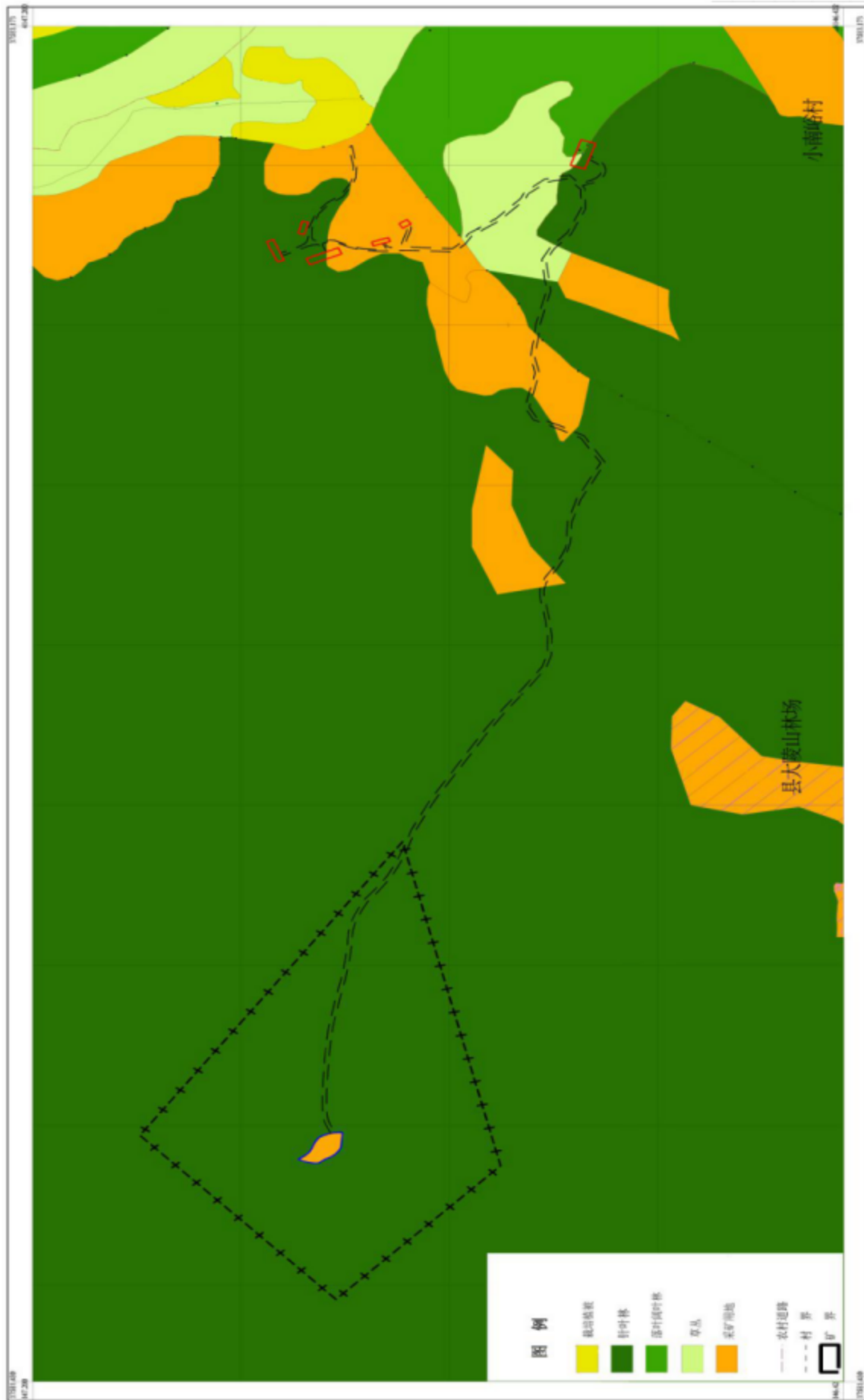


图 2-4-1 植被类型图





图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

## 七、矿区及其周边公益林分布情况

根据文水县林业局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉及自然保护区、地质公园、森林公园，不涉及国家和省一、二级公益林，不涉及山西省永久性生态公益林、一、二级保护林地。但需办理林地手续后，方可开采。

## 八、矿区环境功能区划

### 1、地下水环境

根据《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为Ⅲ类水质，则拟建矿区区域地下水质量定为Ⅲ类，执行地下水Ⅲ级水质标准。

### 2、地表水环境

根据2019年11月1日实施的《山西省地表水环境功能区划》（DB14T 67-2019），项目所在区域地表水属汾河支流文峪河，水环境功能为农业用水保护，水质要求为Ⅴ类，故执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类水体的标准限值。

### 3、大气环境

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，调查区环境空气质量应划为二类区。

### 4、声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定和矿井周围的环境概况，工业场地周围属于2类声环境功能区；村庄属于1类声环境功能区；公路两侧区域属于2类声环境功能区。

## 九、生态环境敏感目标分布

根据文水县林业局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉及自然保护区、地质公园、森林公园，不涉及国家和省一、二级公益林，不涉及山西省永久性生态公益林、一、二级保护林地。调查区为无村庄，结合工程特点，确定主要保护目标为生态环境。环境保护目标见表2-4-5。

表 2-4-5 生态环境保护目标一览表

环境要素	影响因素	保护目标	基本情况	保护要求
生态环境	地表植被	林地	位于矿界范围内，主要树种为油松、侧柏等。	整治区林草覆盖率达到99%

## 第二部分 矿产资源开发利用

### 第三章 矿产资源基本情况

#### 第一节 矿山开采历史

文水县文宇石料厂为 2010 年公开出让的矿山，属私营企业。该矿于 2011 年 11 月首次取得了采矿证，2012 年开始筹划建厂，2014 年进行试生产，2014 年和 2015 年动用批准开采范围内的石灰岩矿资源量分别为 2 千吨和 3 千吨。

2016 年 11 月至今，矿山一直处于停产状态。

该矿现持有原山西省吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，许可证编号为 C1411002011117130120306，有效期 2017 年 10 月 29 日至 2019 年 10 月 29 日。采矿权人为文水县文宇石料厂，矿山企业名称为文水县文宇石料厂，矿山地址在文水县马西乡小南峪村，经济类型为私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 20.00 万吨/年，矿区面积 0.1002km<sup>2</sup>，开采深度由 1610m—1530m 标高。

#### 第二节 矿山开采现状

##### 一、开采现状

现在矿区范围内有一处采场，采场位于矿区中部，呈不规则形状，为 2014 年—2015 年开采所致，采用浅孔钻凿眼、爆破式落矿岩、自上而下分层开采方式。未按开发利用方案自上而下分台阶开采。采场面积约 800m<sup>2</sup>，边坡角为 56° 左右，南北方向延伸长约 52m，东西最宽约 25m，最低标高 1530.01m，最高标高 1542.47m，最大高度为 12.46m。

2016 年 11 月至今，由于多方面原因，矿山一直处于停产状态。

矿山矿体裸露，只有林地范围内有少量的熟土需进行剥离，剥离量可忽略不计，矿山没有设排渣场。

矿山现有办公生活区房舍和工业广场、破碎设施、矿山公路。

矿山现有设备见下表：

表 3-1-1 矿山现有主要采掘设备表

序号	设备名称	型号	数量
1	自卸汽车		2 辆
2	轮式装载机	ZL50G	2 台
3	空气压缩机	AMHP700E	1 台

## 二、四邻关系

矿区周边主要出露奥陶系中统上马家沟组地层，石灰岩矿资源丰富。周边有山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场与本矿为邻（见图 3-2-1）。

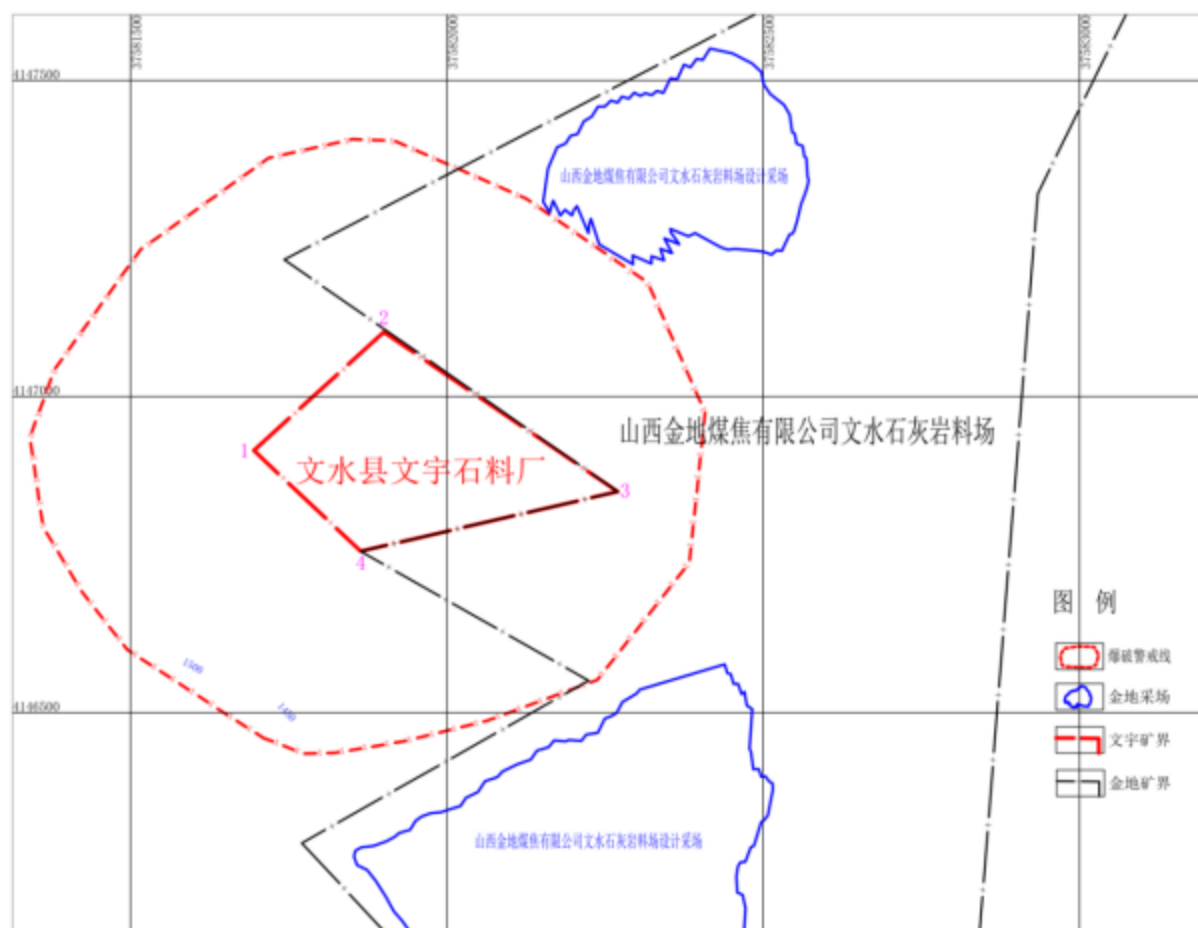


图 3-2-1 四邻关系图

山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场为生产矿山。该矿于 2005 年 12 月首次取得 1423000500089 号采矿许可证，经多次延续，现持有山西省国土资源厅 2014 年 11 月 21 日为其颁发的 C1411002009127130049907 采矿许可证，有效期为 2014 年 11 月 21 日至 2044 年 11 月 21 日。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 220.00 万吨/年，矿区面积 3.6761km<sup>2</sup>，开采深度由 1710 米至 1350 米标高。

根据山西云轩地质勘查咨询有限公司 2020 年 5 月提交的《山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场水泥用灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，矿山采用水平分台阶方式开采，公路运输、破碎站及长皮带输送联合开拓运输方案。由于山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场周边小型露天矿山分布较多，在为周边矿山留设 300m

爆破安全保护范围后，仅设计开采Ⅱ号矿体的全部，以及Ⅰ、Ⅳ号矿体的部分矿体。矿体西侧依底板倾角进行设置，开采阶段台阶高度 15m，终了阶段台阶高度 15m，开采阶段坡面角  $75^\circ$ ，基岩终了阶段坡面角  $65^\circ$ ，安全平台宽 10.2-17.35m，最终帮坡角  $\leq 35^\circ$ 。矿体东侧顶板，开采阶段台阶高度 15m，终了阶段台阶高度 15m，开采阶段坡面角  $75^\circ$ ，基岩终了阶段坡面角  $65^\circ$ ，安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m，最终帮坡角  $\leq 53^\circ$ 。生产规模 220 万吨/年。服务年限为 18.9 年，其中Ⅰ号矿体服务年限为 7.7 年，Ⅱ号矿体服务年限为 9.7 年，Ⅳ号矿体服务年限为 1.5 年，开采顺序为Ⅱ-Ⅰ-Ⅳ号矿体。

由于矿山为山西金地煤焦有限公司 200 万 t/a 水泥生产线工程的配套工程，项目正在建设当中，山西国金电力有限公司  $2 \times 350\text{MW}$  超临界循环流化床空冷煤矸石发电工程已投产，发电工程脱硫需部分石灰岩矿。矿山于 2017 年开始生产，经过几年的开采，现状矿山在Ⅱ号露天采场共形成 4 个开采台阶，分别为 1570m 水平、1560m 水平、1545m 水平、1530m 水平、1515m 水平，采场边坡呈  $45-65^\circ$ ，形成露天采场  $5.04\text{hm}^2$ 。矿山现状矿山内部运输道路、破碎站场地、卸料仓场地已完成，工业场地已整平，场地内均为临时建筑物，建筑物均未建设。矿山外部长皮带运输线路未完成。

根据《吕梁市露天采石场集中整治领导小组关于同意文水县兴泰石料厂等三户石料厂调整为单独保留企业的批复》（吕采石整字（2021）2 号），文水县兴泰石料厂将于 2027 年闭坑，故山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场 2027 年之前开采范围与文水县兴泰石料厂互不影响。且根据图 3-2-1 可知，文水县文宇石料厂与山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场的爆破安全距离大于 300 米，互不影响。

### 第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

#### 一、水文地质条件

该区内地形、地貌条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，对矿区开采不会造成大的危害。属简单水文地质条件。

#### 二、矿山工程地质条件

本区工程属简单地质条件。

### 第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

#### 一、资源储量估算工业指标

### 1、工业指标

该区所采石料灰岩矿主要用于加工建筑、筑路所需石料，采用露天方式开采，由于该区石料作为普通建筑石料是无统一工业指标，根据多年生产和当地市场的要求，并通过对当地矿石的观察，且根据周边生产的矿调查对比，该区灰岩矿具有一定硬度、抗风化能力，可粉碎为一定粒度，不含或很少含泥质成分，便可使用。根据本区石灰岩的硬度、抗压强度、耐磨性、抗侵蚀能力、吸水性等情况，均可满足普通建材石料和铺设路基石子原料的指标要求。

### 2、开采技术条件要求

根据《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》(DZ/T0213-2002)要求，露天矿山开采技术条件如下：

(1) 剥采比：覆盖层、脉岩、夹层、边坡围岩的剥离总量与矿石总量之比，一般不大于 0.5:1 (  $m^3/m^3$  )。

(2) 可采厚度：石灰岩：大、中型矿一般 8m，小型矿 4m。

(3) 夹石剔除厚度：岩石状矿一般 2m，松软状矿一般 1m。

(4) 采场最终边坡角：岩石状矿一般  $50^\circ \sim 60^\circ$ ，松软状矿一般  $45^\circ$ 。

## 二、资源储量估算范围

资源储量估算对象为采矿许可证批采标高范围内的石灰岩。

## 三、资源储量估算方法及选择依据

### 1、资源储量估算方法选择依据

本区矿体呈层状，且厚度稳定，连续性较好。根据矿区内矿体特征及工作程度，本次工作采用水平断面法估算资源储量。

### 2、资源储量估算公式

$$Q=V \times D / 10000$$

式中： Q—资源储量（万吨）

V—体积 ( $m^3$ )

D—矿石平均体重 ( $t/m^3$ )

估算公式：  $Q=S \times M \times D / 10000$

式中：Q—块段资源量（万吨）

S—块段水平投影面积（ $m^2$ ）

M—矿体铅垂厚度（m）

D—视密度（ $t/m^3$ ）

### 3、体积的计算

有下列两种情况：

（1）当相邻两断面的矿体形状相似，且其相对面积差  $(S_1-S_2) / S_1 < 40\%$  时，用梯形体积计算公式，即  $V= 1/2 L \times (S_1+S_2)$ ；

（2）当相邻两断面的矿体形状相似，且其相对面积差  $(S_1-S_2) / S_1 \geq 40\%$  时，选用截锥体积公式，即  $V=1/3 \times L(S_1+S_2+\sqrt{S_1S_2})$ 。

## 四、资源储量估算参数的确定

### 1、矿体块段厚度

相邻两个水平断面之间的高差为该块段的厚度，根据《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T0213-2002）夹层剔除厚度确定为 2m，资源储量估算过程中夹层剔除厚度直接在剖面图中读取。

### 2、块段对算面积确定

块段对算面积，在 1/2000 水平断面图上利用计算机的 MAPGIS 软件造区直接读取。

### 3、矿石体重值

矿石体重值为  $2.60t/m^3$ 。

## 五、资源储量类别

矿区地质构造简单，矿层层位、厚度稳定，故估算了推断资源量。

## 六、资源储量估算结果

根据《普查地质报告》，截至 2010 年 6 月 30 日，矿区内累计查明资源量（333）为 321.2 万吨，保有资源量（333）为 321.2 万吨，无采空动用。

根据中国冶金地质总局第三地质勘查院 2021 年 1 月编制的《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿 2020 年储量年度报告》及审查意见（吕自然储年报审字（2021）202 号）；

截止 2020 年 12 月 31 日，矿山占用累计查明资源储量 3212 千吨，保有资源储量 3207 千吨，总动用资源量 5 千吨。详见表 3-4-1。

**表 3-4-1 截止 2021 年 12 月 31 日占用资源储量统计表**

矿种	资源量(千吨)			批采标高(m)
	保有	采空动用	累计查明	
石灰岩	3207	5	3212	1610-1530
合计	3207	5	3212	1610-1530

### 第五节 对地质报告的评述

本方案的主要编制依据为山西地科勘察有限公司 2010 年 9 月编制的《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》（采矿权出让名称为文水县聚源建材有限公司，采矿许可证核准名称为文水县文宇石料厂）及中国冶金地质总局第三地质勘查院 2021 年 1 月编制的《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿 2020 年储量年度报告》。

#### 一、对核实报告的评价

山西地科勘察有限公司 2010 年 9 月编制的《山西省文水县聚源建材有限公司建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，通过地质勘查工作，主要通过资料收集、野外地质调查、地质测量、内业分析整理等工作，基本查明了矿床地质特征，确定了矿体的形态、产状、大小、沿走向和倾向变化规律、空间位置和矿石质量特征，确定了矿体的连续性。对矿区水文地质、工程地质和环境地质条件进行了初步调查和评价。资源储量估算方法正确，采用参数合理，并已取得原吕梁市国土资源局“吕国土储审字（2010）101号”评审意见书，中国冶金地质总局第三地质勘查院 2021 年 1 月编制的《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿 2020 年储量年度报告》已取得原吕梁市国土资源局“吕自然储年报审字（2021）202号”审查意见，满足本方案的编制要求。

#### 二、建议

1、未对矿区内矿石的矿物成份、物理性能进行系统化验测试。希望今后开采时，针对不同的需求，增补必要的测试工作。



## 第六节 矿区与各类保护区的关系

根据文水县林业局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉及自然保护区、地质公园、森林公园，不涉及国家和省一、二级公益林，不涉及山西省永久性生态公益林、一、二级保护林地。但需办理林地手续后，方可开采。

根据文水县自然资源局出具的《核查意见》，文宇石料厂矿区范围内不涉地质遗迹。

根据文水县住房保障与城乡建设管理局的《核查意见》，文水县文宇石料厂不存在与风景名胜区的重叠情况。

根据文水县水利局《核查意见》，经核查，文水县文宇石料厂与文水县境内的泉域重点保护区以及汾河、沁河、桑干河保护区范围无重叠。

根据文水县文物旅游局《核查意见》，经核查，文水县文宇石料厂不存在与文物重叠情况。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 第一节 固体矿产的开采方案

#### 一、生产规模及产品方案的确定

##### 1、建设规模

根据中国冶金地质总局第三地质勘查院 2021 年 1 月编制的《山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿 2020 年储量年度报告》及审查意见（吕自然储年报审字（2021）202 号），截止 2020 年 12 月 31 日，矿山保有资源储量 3207 千吨。矿产资源储量为小型规模。从矿界范围内可设计利用矿石的资源量规模来看，适合小规模开采，采矿许可证上的生产规模确定建设规模为：20 万 t/a，结合矿山开采条件和当地市场需求，故本次确定生产规模仍为 20 万 t/a 石灰岩。

##### 2、产品方案

本区开采出的矿石采用破碎机破碎，振动分选筛分及加工，根据该区矿石质量及市场需求情况，产品方案为：粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料，供城乡建设、工程建设、铺设路基等使用。

#### 二、确定开采储量

##### 1、开采储量

###### （1）设计利用资源量

该矿开采方式为露天开采，本次边坡留设方法为：开采阶段台阶高度 10m，终了阶段台阶高度 10m，开采阶段坡面角 65°，终了阶段坡面角 65°，最终帮坡角小于 52°，安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m。按上述设计要求留设边坡后，设计利用资源量计算方法如下：

根据剖面法确定终了边坡界线，绘制终了平面图，本次采用水平断面法计算边坡压占资源量，根据水平断面，共划分为 16 个水平断面（8 个台阶）。

###### ①面积计算

面积计算是在水平断面图上，利用 MAPGIS 软件直接读得。

###### ②体重

本次估算矿石体重数据直接引用《普查地质报告》资料，为 2.60t/m<sup>3</sup>。

## ③矿体块段断面间距

相邻块段间的间距根据开采台阶高度确定（10m）。

## (2) 资源量的计算

体积计算公式：

①当矿体呈锥形尖灭时，采用锥形体公式： $V=SL/3$

②当矿体呈楔形尖灭时，采用楔形体公式： $V=SL/2$

③当相邻两断面相对面积差  $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$  时选用于梯形体积公式： $V=(S_1+S_2)/2 L$

④当相邻两断面相对面积差  $(S_1-S_2)/S_1 > 40\%$  时选用于截锥体体积公式： $V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}) L/3$

块段资源量计算公式：

$$Q=VD$$

式中：Q—矿石资源量（万吨）；

$S_1$ —块段顶面积（ $m^2$ ）；

$S_2$ —块段底面积（ $m^2$ ）；

L—块段间距离（m）；

D—矿体体重（ $t/m^3$ ）

经估算，设计边坡压占资源量 177.3 万吨（详见表 4-1-1）。

表 4-1-1 设计边坡压占资源量估算结果表

边坡编号	适用公式	顶面积 $S_1$ ( $m^2$ )	底面积 $S_2$ ( $m^2$ )	边坡高度 (m)	体积 ( $m^3$ )	体重 ( $t/m^3$ )	储量 (万吨)	高程 (m)
1	公式③	662	934	10	7980	2.6	20748	1610-1600
2	公式③	1485	2051	10	17680		45968	1600-1590
3	公式③	2814	3592	10	32030		83278	1590-1580
4	公式③	4612	5576	10	50940		132444	1580-1570
5	公式③	6903	8986	10	79445		206557	1570-1560
6	公式③	11600	13267	10	124335		323271	1560-1550
7	公式③	15344	17369	10	163565		425269	1550-1540
8	公式③	19608	21602	10	206050		535730	1540-1530
合 计					682025		1773265	

本矿区范围内现保有资源量 320.7 万吨，经计算边坡共占压资源量 177.3 万 t，本次圈定露天开采境界内储量为 143.4 万 t，按 95%回采率计算，可采储量为 136.2 万 t。

## 2、矿山服务年限

通过以下公式估算矿山服务年限：

$$T = \frac{QK}{A}$$

式中：Q——可利用资源量 143.4 万 t

A——矿山生产能力 20 万 t/年

K——采矿回收率 95%

T——矿山服务年限

经计算，该矿山服务年限为 6.81 年。

## 三、矿床的开采方式

该矿体出露地表，适合露天开采，现有采矿许可证批准的开采方式为露天开采，故本方案确定采用露天开采方式。

## 四、开拓运输方案及厂址选择

### 1、开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件 and 生产规模，矿山现在用公路汽车开拓，根据开采范围，本设计采用山坡露天单壁堑沟公路开拓系统。汽车运输方式场外为回返式、场内直进式。矿山开拓公路采用汽车直进式进行运输，相较固定坑线轨道运输系统，投资少、建设快、运行可靠，且矿区道路坡率不满足固定坑线轨道运输的要求。故本次开拓运输系统仍采用矿山已有的汽车—公路直进式开拓运输方案，可满足矿山正常运输的需求。

### 2、厂址选择

现有办公生活区和工业广场位于矿区南东部 500m 处较平缓地带。主要包括：矿石场、破碎设施、备品备件材料库、机械维修间、矿办公室、食堂等。

本矿山矿体裸露，只有林地范围内有少量的熟土需进行剥离，剥离量可忽略不计，后期产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路，故本矿不设排渣场，矿山破坏有林地表层熟土剥离后堆放于工业场地，后期用于土地复垦。

文水县民用爆破器材由当地爆破公司统一配送，故该矿不设炸药库。

## 第二节 防治水方案

采场排水量主要为大气降水和降水时地形汇水范围内地表径流补给。采场北部、南部矿界外为分水岭，汇水面积很小；采场东部矿界外自流排水。设计在每个阶段平台内侧挖截水沟，将水流引至采场外东部沟谷中；采场底部水流直接自流排往矿区东部沟谷中；工业广场、办公生活区、破碎设施上部挖排水沟，把水流引至低洼沟谷中，防止水流在上述场区内积聚，对矿山建（构）筑物和设备造成破坏。

截（排）水沟断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

## 第五章 矿床开采

### 第一节 固体矿山的露天开采

#### 一、露天开采境界

##### 1、露天开采境界圈定原则

保证矿区范围内已探明的资源储量得到充分利用；

##### 2、剥采比

本矿没有覆盖层及夹层需剥离，剥离量为 0。

##### 3、露天开采境界圈定方法

露采地表境界的圈定以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底板界线。露采底板境界的圈定方法为在矿区纵剖面图上自露采地表境界起，按方案确定的边坡留设方式，依次画出终了阶段矿体开采边坡线，边坡线与矿体开采最低标高线的交点即为该剖面露采底板境界，通过切取不同地段的纵剖面，按上述方法即可求得不同露采地表境界点的露采底板境界点，最后在平面图上将所有的点相连即为露采底板境界，即露采最低边坡坡脚连线即为露采底板境界线。

#### 二、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

##### 1、露天开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，采用现场使用的公路汽车开拓。运矿道路和运废道路按《厂矿道路设计规范》设计，道路等级为 III 级，运矿道路路面宽 6.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡 <9.0%，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，采用泥结碎石路面；运废道路路面宽 6.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡 <9.0%，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，采用泥结碎石路面。矿山道路可到 1530m 采场，局部不合标准的，拓宽、坡度变缓后，要全部予以利用。

##### 2、矿区开采终了时采场构成要素

采场最高开采标高：1610m

采场最低开采标高：1530m

采场垂直深度：80m

开采阶段坡面角：65°

终了阶段坡面角：65°

最终帮坡角：50-52°

开采阶段高度：10m

终了阶段数：8个

采场终了阶段：1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m、1530m共8个

安全平台：4m

清扫平台：6m（在1560m水平设一个清扫平台）

最小工作平台30m，最小底宽16m。

### 3、矿床开采总体规划及首采地段的确定和开采顺序确定的原则

- (1) 根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采。
- (2) 选择首采地段为矿山1600m阶段；
- (3) 同一阶段工作线沿等高线布置，垂直地形等高线由东向西（由南向北）推进。

布置一个开采阶段。

### 4、开采计划

矿山共有1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m、1530m共8个水平，采用台阶式开采，首采1600m水平。

各水平利用资源量见表5-1-1。

表5-1-1 设计各水平利用资源量估算结果表

序号	水平	高度 (m)	利用储量 (万t)
1	1610-1600	10	2.79
2	1600-1590	10	8.99
3	1590-1580	10	13.81
4	1580-1570	10	16.28
5	1570-1560	10	19.85
6	1560-1550	10	23.78
7	1550-1540	10	27.76
8	1540-1530	10	30.13
合计			143.4

5年期末形成1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m共6个终了台阶，1540m阶段为工作台阶。设计利用资源储量105.26万吨，阶段回采率95%，可采储量100万吨。

采剥进度见表 5-1-2。

表 5-1-2 采剥进度计划表

阶段	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年
1600	2.65 万吨						
1590	8.54 万吨						
1580	8.81 万吨	4.31 万吨					
1570		15.47 万吨					
1560		0.22 万吨	18.64 万吨				
1550			1.36 万吨	20 万吨	1.23 万吨		
1540					18.77 万吨	7.60 万吨	
1530						12.40 万吨	16.22 万吨
合计	20 万吨	20 万吨	20 万吨	20 万吨	20 万吨	20 万吨	16.22 万吨

### 三、露天采剥工艺及布置

本区矿体没有覆盖物及夹层，不需要剥离。

#### 1、矿山工作制度及日剥采量

本矿工作制度按年作业天数 250 天，日作业班数 1 班设计，每班工作 8 小时。

年生产规模 20 万吨/年，按年作业 250 天计算，则每天生产 800 吨；剥离量为：0 吨/天。

#### 2、采掘要素

(1) 工作台阶高度：10m，

(2) 工作阶段坡面角：65° 终了阶段坡面角 65°

(3) 工作线推进方向：垂直地形等高线由东向西（由南向北）推进。

(4) 工作平台：1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m、1530m 共 8 个

(5) 挖掘机工作线长度：80-140m

#### 3、穿孔、爆破工作

##### (1) 穿孔

##### 1) 钻孔形式和布孔方式

钻孔形式有垂直钻孔和倾斜钻孔两种。根据现场实际和使用钻机，该矿采用倾斜钻孔。该钻孔布置形式，前排抵抗线较均匀，后冲较小，但穿孔效率低。



布孔方式设计该矿按三角形（梅花形）布置，该种布孔方式能量分布较均匀。

## 2) 穿孔

穿孔采用 HZQ100 型潜孔钻机，孔径  $\Phi 105\text{mm}$ ，打  $65^\circ$  斜孔，按阶段高 10m，钻孔超深 1.0m，孔深 11.0m。

钻机所用工作台数  $N=K_2Q/mnABB'K_1$

式中：Q--- 矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量（200000t）

A--- 钻机实际台班生产能力（20m/台·班）

B--- 每米钻孔爆破量（ $12\text{m}^3/\text{m}$ ）

m--- 钻机年工作天数（250 天）

n--- 每天工作班数（1 班）

$K_1$ --- 成孔率，取 0.95

$K_2$ --- 产量不均衡系数，取 1.02

$B'$  --- 矿岩体重  $2.60 \text{ t}/\text{m}^3$

$$N=1.02 \times 200000 / (250 \times 2 \times 20 \times 12 \times 2.60 \times 0.95) = 1.4 \text{ 台}$$

需 HZQ100 型潜孔钻机 2 台。

## (2) 爆破

### 1) 爆破参数

根据矿山选矿所用的凿岩机类型，设计钻孔采用倾角  $65^\circ$  斜孔，孔径  $d=105\text{mm}$ ，台阶高度  $H=10\text{m}$  经计算：

底盘最小抵抗线  $W=(25\sim 45)d$ ，设计取  $W=3675\text{mm}$ ；

孔距  $a=mW$ ， $m$  取 1.15，计算  $a=4226\text{mm}$ ，取  $4000\text{mm}$ ；

排距： $b=(0.8\sim 0.9)W$ ，取 0.88，计算为  $b=3234\text{mm}$ ，设计取  $3000\text{mm}$ ；

超钻深度  $h=(0.15\sim 0.35)W$ ，设计每排孔超深取  $1000\text{mm}$ ；

孔深  $L$ ：经计算每排孔深取为  $11000\text{mm}$ ；

填塞长度： $L_1=(20\sim 40)d$ ，设计取  $L_1=3500\text{mm}$ （堵塞物：就地取材，利用黄泥或钻孔时排出的岩粉）；

每孔装药量计算： $Q=L_2P=(L-L_1)P=7.5\text{m} \times 5.19\text{kg}/\text{m}=38.925\text{kg}$

式中： $L_B$ —炮孔装药长度，m；

$L_t$ —炮孔填塞长度，m；

$P$ —每米炮孔装药量， $5.19\text{kg}/\text{m}$ 。改良型铵油炸药密度取  $0.6\text{g}/(\text{cm})^3$ 。

第二排孔开始装药量为第一排孔的 1.1 系数，每孔装药量为  $42.818\text{kg}$ 。

按爆破安全规程要求，采用中深孔爆破，二次破碎用挖掘机配碎石锤对大块矿岩进行破碎，破碎后粒径 $\leq 600\text{mm}$  的。

本矿区正常剥采过程中的台阶爆破以及临近边坡的控制爆破均采用中深孔爆破，临近边坡的爆破采用光面爆破。爆破孔网参数：孔距  $4.0\text{m}$ ，排距  $3.0\text{m}$ ，采用改良型铵油炸药非电导爆管起爆系统进行爆破。

## 2) 露天矿爆破作业的安全距离

中深孔爆破，爆破飞石的最小安全距离不得小于国家安全规程规定的最小  $200\text{m}$  安全距离。本方案最小安全距离均按  $300\text{m}$  留设。

## 4、采装工作

1) 挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

$$Q_w = \frac{3600 T \eta EK m}{t K c}$$

式中： $Q_w$ ——挖掘机台班生产能力，吨/台·班；

$T$ ——班工作时间（8 小时）；

$\eta$ ——班时间利用系数，取 0.50；

$E$ ——挖掘机的铲斗容积，斗容  $1.0\text{m}^3$ ；

$K_m$ ——满斗系数，取 0.8；

$t$ ——挖掘机的工作循环时间，根据经验斗容  $1.0\text{m}^3$  挖掘机取  $32\text{s}$ ；

$K_c$ ——矿岩的松散系数，取 1.6。

2) 挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = 3600 \times 8 \times 0.50 \times 1.0 \times 0.8 / (32.0 \times 1.6)$$

$$\approx 225\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{班} = 112500\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{年}$$

3) 挖掘机工作台数：

$N = (1.6 \times 200000 / 2.60) / 112500 \approx 1.11$  台。

故按本矿年采装总量计算，本矿山需配置 2 台  $1.0\text{m}^3$  挖掘机可满足采装矿岩要求。

另外，考虑到本矿矿山生产采准、新水平道路开拓，选用两台 ZL50 装载机辅助采矿及装载。采装时，对爆堆应注意观察，是否有异常，防止出现溶洞等危害造成挖掘机坠入，造成机器和人员的伤害。

### 5、运输工作

采用自卸汽车运输矿、岩，单车载重量 10t。

运输矿、岩，采场距破碎车间平均 700m，即矿石运输距离 700m。计算行车速度 20km/小时。

矿用自卸汽车运输周期按下式计算：

$$t = t_{装} + t_{运} + t_{卸} + t_{待}$$

t：矿用自卸汽车运输周期

$t_{装}$ ：矿岩装车时间，取 3.5min

$t_{运}$ ：矿用自卸汽车往返运输时间，矿石取 4.7min，

$t_{卸}$ ：矿用自卸汽车卸载时间，取 1min

$t_{待}$ ：矿用自卸汽车待装时间，取 2.5min

$$t_{运} = 3.5 + 4.7 + 1 + 2.5 = 11.7\text{min}$$

矿用自卸汽车运输能力按下式计算：

$$A = 60qk_1T\eta/t$$

式中 A：矿用自卸汽车运输能力，t/台·班

q：矿用自卸汽车载重量，10t

$k_1$ ：矿用自卸汽车满载系数，0.95

T：班工作时间，8 小时

$\eta$ ：矿用自卸汽车工作时间利用系数，0.80

t：矿用自卸汽车运输周期，11.7min

自卸汽车台班运输矿石能力  $A = 60 \times 10 \times 0.95 \times 8 \times 0.80 / 11.7 \approx 311.79\text{t/班}$ ；

按本矿日作业班数 1 班，班采矿总量 800t 计算，按 40% 出车率考虑，需 6.41 辆矿

用自卸汽车进行运输；

运输矿需要台数为：7 辆

综上所述，设计配置 7 辆 10t 自卸汽车运输矿石，能够满足生产要求。

#### 6、破碎矿石工作

本矿破碎矿石已建立固定破碎站，矿产品为不同规格的石料。其生产工艺为二级破碎四级筛分，鄂式破碎机进行初破，反击式破碎机进一步破碎，经筛分后形成不同粒径的成品石料。成品粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料。

#### 7、排渣场

根据实地调查，目前矿区范围内无废渣堆放。后期产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路，故本矿不设排渣场。

### 四、主要采剥设备选型

设计该矿山需要主要采掘设备见表 5-1-3 所示。

表 5-1-3 矿山主要采掘设备表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	潜孔钻机	HZQ100 型	2 台	
2	挖掘机		2 台	1.0m <sup>3</sup>
3	自卸汽车		8 辆	已有 2 辆 10t (备 1)
4	轮式装载机	ZL50G	2 台	已有
5	空气压缩机	AMHP700E	1 台	已有
6	洒水车		1 台	

### 五、爆破危险区界线的圈定

本次设计中深孔爆破，全矿区爆破安全警戒线按 300m 留设，可以保证安全生产。

### 六、总平面布置

现有办公生活区和工业广场位于矿区南东部 500m 处较平缓地带。主要包括：矿石场、破碎设施、备品备件材料库、机械维修间、矿办公室、食堂等。

根据实地调查，目前矿区范围内无废渣堆放。后期产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路，故本矿不设排渣场，矿山破坏有林地表层熟土剥离后堆放于工业场地，后期用于土地复垦。

文水县民用爆破器材由当地爆破公司统一配送，故该矿不设炸药库。

## 七、生产能力验证

### 1、按采矿技术条件验证生产能力

$$N_{wk} = I_t / I_c$$

式中： $I_t$ —采场内一个采矿台阶的工作线平均长度 80m

$I_c$ —一台挖掘机正常采区（工作线）长度（ $>130m$ ）

$N_{wk}$ —一个采矿台阶可能布置的挖掘机台数

本采场工作线长 140m，按一个采矿台阶可能布置的挖掘机台数为：

$$N_{wk} = I_t / I_c = 140m / 130m = 1.08 \text{ 台}$$

一个阶段工作线上最多可布置 2 台  $1m^3$  挖掘机生产。从采矿技术条件分析，可以满足生产能力要求。

### 2、挖掘设备生产能力验证

矿山选用 2 台斗容  $1.0 m^3$  液压挖掘机作为采矿主要装载设备，其单台年效率不小于 15 万 t/台·年，2 台生产能力可以满足矿山年采产 20 万 t 石灰石的需要。

另外矿山还配有 2 台 ZL50G 轮式装载机作为辅助装载设备。

## 八、共伴生有益矿产综合利用评价

本区除石灰岩外，无其他共伴生矿产。

## 九、矿产资源“三率”指标

### 1、开采回采率

本矿矿山阶段回采率 95%；

### 2、选矿回收率

石料矿山不选矿；

### 3、综合利用率

#### （1）开采回采率

经计算开采回采率为 95%。

#### （2）资源综合利用率

本矿没有废石、废土产生，故无综合利用率。矿区矿石作建筑石料用。

《方案》确定的开采回采率指标，符合《国土资源部关于锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（原国土资源部 2016 年第 30 号公告）。

#### **十、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山生产年限的可能性**

矿床成矿条件有利，矿体走向及倾向上均有延伸，可以开展进一步的生产勘查，有望扩大矿体规模，延长矿山生产年限。

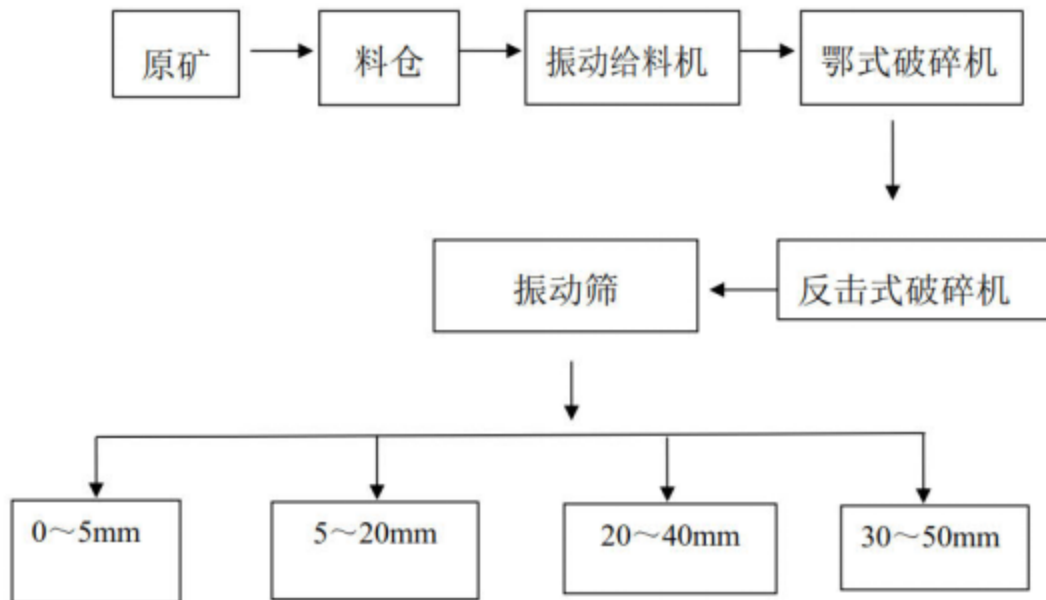
## 第六章 选矿及尾矿设施

### 第一节 选矿方案

本方案推荐产品方案为：销售建筑石料，仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。

矿产品为不同规格的石料。其生产工艺为：大块石料经料仓由振动给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，粗碎后的石料由皮带输送机送到反击式破碎机进行进一步破碎；细碎后的石料由皮带输送机送进振动筛进行筛分，经筛分后成为不同粒径的成品石料。成品粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料。生产工艺流程见附图。

机械破碎加工工艺流程图式如下：



主要设备：

碎矿作业：PE400×600 鄂式破碎机 2 台，PF-1010 反击式破碎机 2 台；

筛分作业：1230 振动筛 2 台。

## 第七章 矿山安全设施及措施

### 第一节 主要安全因素分析

本露天开采过程中影响矿山安全的危险、有害因素，主要有：边坡破坏、放炮伤害、火药爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、堆土场危害和粉尘、噪声、振动和其他有害物质引起的危害等，主要危险、有害因素分布如下：

- 1、爆破作业时易发生放炮事故、火药爆炸和粉尘、噪声、振动等有害因素；
- 2、运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；
- 3、采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；
- 4、作业车辆存在倾翻坠落危险；
- 5、破碎、皮带运输生产和设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。
- 6、电存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

### 第二节 配套的安全设施及措施

#### 1、穿孔作业

1) 钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离；潜孔钻为 2.5m。禁止在千斤顶下垫块石。穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45°。

2) 钻机靠近阶段边缘行走时，应检查行走路线是否安全；潜孔钻外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

3) 钻机不宜在坡度超过 15° 的坡面上行走；如果坡度超过 15°，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

4) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

#### 2、爆破工作

1) 露天矿爆破工作，应遵守《爆破规程》。

2) 露天矿爆破时应在采场周围 300 米采用声、色安全标志设警戒线。放炮前，应将采区作业人员及主要采矿设备撤离至安全地点，防止发生人身伤害及设备损坏。

3) 爆破警戒范围内的建筑物及设施，建议拆除，或采取安全防护措施。



- 4) 火工品管理应按照民爆物品管理规定执行。
- 5) 采场内应设避炮设施，爆破 30 分钟以后，方可进入采场。

### 3、铲装作业

- 1) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。
- 2) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 3) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。
- 4) 挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上时，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。
- 5) 挖掘机作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- 6) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

### 4、汽车运输

- 1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。
- 2) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。
- 3) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。
- 4) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。
- 5) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。
- 6) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

7) 对主要运输道路及联络道的长大坡道, 可根据运行安全需要设置汽车避让道。

8) 装车时, 禁止检查、维护车辆; 驾驶员不得离开驾驶室, 不得将头和手臂伸出驾驶室外。

9) 卸矿平台要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施, 并设专人指挥, 卸矿平台挡车设施的高度不低于最大车轮胎直径的  $2/5$ 。废石场车挡高度不得小于该卸载点各种运输车辆最大轮胎直径的  $1/2$ , 车档顶底宽分别不小于轮胎直径的  $1/4$  和  $3/4$ 。

10) 拆卸车轮和轮胎充气, 要先检查车轮压条和钢圈完好情况, 如有缺损, 应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时, 必须采取可靠的安全措施。

11) 禁止采用溜车方式发动车辆, 下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时, 司机不能离开, 必须使用停车制动并采取安全措施。

12) 不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

## 5、采场边坡滑落的预防

1) 对采场工作帮、高陡边帮应定期检查, 不稳定区段在冬春交替冰凌期和暴雨过后应及时检查, 发现异常应立即处理。

2) 机械铲装时, 应保证最终边坡的稳定性, 合并段数不应超过三个。

3) 临近最终边坡的采掘作业, 必须按设计确定的宽度预留安全、运输平台。要保持阶段的安全坡面角, 不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时, 应及时报告有关主管部门, 并采取有效的处理措施。

每个阶段采掘结束, 均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮土石, 并组织有关部门验收。

4) 对运输和行人的非工作区, 应定期进行安全稳定性检查, 发现坍塌或滑落征兆, 必须及时采取安全措施, 并报告有关主管部门。

5) 应采取措施防止地表水渗入边帮岩体的弱层裂隙或直接冲刷边坡。边帮岩体有含水层时, 应采取疏干措施。

6) 在境界外邻近地区堆卸废石时, 必须遵守设计规定, 保证边坡的稳固, 防止滚石、塌落的危害。

7) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

## 6、电气安全

1) 矿山电力装置应符合有关规范、规程的要求。

2) 电气工作人员，必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

3) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

4) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

5) 矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

6) 从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路，并宜采用环形供电。

7) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

8) 电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

9) 露天矿接地装置的电阻，应符合下列要求：1kV 以上中性点非直接接地系统，宜不大于  $4\Omega$ 。

10) 采场外地面的低压电气设备的供电，应采用 380/220V 中性点接地的供电系统。

## 7、防排水

1) 矿山必须设置防、排水机构。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

2) 矿山必须按设计要求建立排水系统。采场及废石场上方应设截水沟；有滑坡可能的矿山，必须加强防排水措施；必须防止地表、地下水渗漏到采场。

## 8、防火

1) 矿山的建构筑物 and 大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。应留设消防通道。

2) 重要采掘设备，应配备电气灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。

禁止在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备。使用过的油纱等易燃材料，应妥善管理。

3) 小型矿山应成立兼职消防队。

## 9、安全管理

企业法人作为矿山生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，下设三名专职安全员，负责当班的安全生产，监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全。

指导安全生产的详细实施细则，严格执行，并制定安全生产事故的应急方案，以防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈局面。

## 10、防尘

采剥工作面的防尘工作至关重要。该矿山在挖掘、装车、卸车等过程中均会产生粉尘，可采用洒水降尘措施。同时定期对采场作业人员应佩戴防尘设备，并定期进行体检，做好矽肺病的防治工作。

## 11、防噪声

噪声源主要来自穿孔、爆破、挖掘机铲、装作业和汽车运输、破碎、筛分，除采取隔声减振等措施外，还应赋以佩戴防护用具。

搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

### 第三部分 矿山环境影响及评估范围

#### 第八章 矿山环境影响评估

##### 第一节 矿山环境影响评估范围

###### 一、矿山地质环境影响评估范围

###### (一) 评估范围

依据中华人民共和国地质矿产行业标准 (DZ/T 0223-2011) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(以下简称《规范》)的有关要求,评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定,包括矿山用地范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良地质因素存在的范围。

矿区面积 10.02hm<sup>2</sup>,现状调查,矿区存在露天采场和开采影响区,矿区外存在工业广场,未来采矿影响范围位于矿区内,评估区以矿界为界,工业场地以其实际占地范围为评估区范围,开采影响区、道路损毁以其实际影响范围为评估区范围,综合确定评估区面积为 11.63hm<sup>2</sup>。

###### (二) 评估级别

###### 1、评估区重要程度

(1) 评估区范围内无村庄分布,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;

(2) 评估区无重要交通要道或建筑设施,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;

(3) 评估区远离各级自然保护区及旅游区,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;

(4) 评估区范围内无较重要的水源地,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;

(5) 采矿活动主要破坏有林地、其他草地,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;工业广场、道路主要占用其他草地,对照《编制规范》表 B.1,对应的重要程度为“一般区”;

综合上述因素，根据《编制规范》附录 B 评估区重要程度分级标准，评估区属“一般区”。

## 2、矿山生产建设规模

该矿为石料石灰岩矿，矿山设计生产能力 20 万吨/年（折合 7.69 万 m<sup>3</sup>/年）。对照《编制规范》附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，确定该石灰岩矿生产建设规模分类为“中型”。

## 3、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 石灰岩矿矿体位于地下水位以上（侵蚀基准面），区内无地表水，采场汇水面积小，采场涌水量极小，与区域含水层联系不密切，采矿不易导致矿区周围主要含水层的破坏。

判定其矿山地质环境条件复杂程度“简单”。

(2) 矿床围岩岩体结构以中厚层状—薄层状结构为主，发育软弱夹层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度较薄，稳定性相对较差，采场边坡岩石总体较完整，但局部有软弱夹层，发育较密集的风化裂隙，局部地带可能产生边坡失稳。

判定其矿山地质环境条件复杂程度“简单”。

(3) 矿区内地层总体为一倾向东的单斜构造，倾角 43°。区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入现象。

判定其矿山地质环境条件复杂程度“简单”。

(4) 现状条件下，矿山存在露天采场高陡边坡，存在危岩体，存在崩塌地质灾害隐患，判定其矿山地质环境条件复杂程度“中等”。

(5) 现状条件下，采场面积约 888m<sup>2</sup>，采坑最大深度为 12.46m，边坡较不稳定，存在危岩体，较易产生崩塌地质灾害。判定其矿山地质环境条件复杂程度“中等”。

(6) 地貌单元类型单一，评估区地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度 35—45°，最大相对高差 260m，高坡方向上岩层倾向与采场斜坡多为同向或斜交。判定其矿山地质环境条件复杂程度“中等”。

综合以上条件，根据《编制规范》附录 C 表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，采取就上原则，该矿山地质环境条件复杂程度分级为“中等”。

### （三）评估级别

根据该矿山评估区重要程度属于“一般区”，矿山生产建设规模为“中型”，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1，综合确定：文水县文宇石料厂矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

## 二、矿山生态环境影响调查范围

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（试行，HJ652-2013）（以下简称《生态环境编制规范》）以及矿山生态环境调查结果分析来确定矿山生态环境影响评估范围。

矿区面积 10.0172hm<sup>2</sup>，现状调查，矿区外存在工业场地和矿山道路，未来采矿影响范围位于矿区内，包括露天采场、开采影响区、工业场地、堆渣场、场地道路等，调查范围外扩 300m，综合确定生态影响调查范围为面积为 15.3566hm<sup>2</sup>。

## 三、复垦区及复垦责任范围

### （一）复垦区和复垦责任区的确定

本矿损毁面积共计 4.9387hm<sup>2</sup>（矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>，矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>）（已扣除重复损毁面积），损毁程度为重度，项目区未损毁耕地，不涉及基本农田。林地使用需申请林场使用证，并需缴纳森林植被恢复费。

已损毁土地共计 0.9223hm<sup>2</sup>（矿界内 0.2384hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），已压占损毁 0.8335hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），其中工业场地 0.1196hm<sup>2</sup>（矿界外），已有矿山道路 0.7139hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.5643hm<sup>2</sup>）；已挖损损毁 0.0888hm<sup>2</sup>（矿界内），全部为露天采场。

拟损毁土地共计 4.1052m<sup>2</sup>（矿界内 3.9497hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），其中拟压占损毁 0.2452hm<sup>2</sup>（矿界内 0.0897hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），全部为新建矿山道路；拟挖损损毁 3.8600hm<sup>2</sup>（矿界内），其中露天采场拟采区平台 2.8783hm<sup>2</sup>，露天采场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>。

重复损毁面积为 0.0888hm<sup>2</sup>，为已有露天采场将会重复开采，复垦时计入拟采区平台。

表 8-1-1 损毁情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	有林地		0.0705	0.0705	0.1196	重度
		灌木林地		0.0138	0.0138		
		其他草地		0.0089	0.0089		
		采矿用地		0.0264	0.0264		
	已有矿山道路	有林地	0.1496	0.3799	0.5295	0.7139	
		其他草地		0.0689	0.0689		
		采矿用地		0.1155	0.1155		
新建矿山道路	有林地	0.0897	0.1555	0.2452	0.2452		
小计			0.2393	0.8394	1.0787	1.0787	
挖损	已有露天采场	有林地	0.0888		0.0888	0.0888	重度
	露天采场 拟采区平台	有林地	2.8783		2.8783	3.8600	
	露天采场 拟采区边坡	有林地	0.9817		0.9817		
	小计			3.9488		3.9488	
重复 损毁	露天采场 重复损毁	有林地	0.0888		0.0888	0.0888	/
合计			4.0993	0.8394	4.9387	4.9387	
备注：损毁土地=压占损毁+挖损损毁-重复损毁							

根据《土地复垦方案编制规程》(通则)，复垦区面积为开采损毁土地面积加永久性建设用地面积。根据矿山损毁土地情况，结合本矿自身特点，由于本项目未办理相关征收土地手续，因此本项目不继续使用建设用地，本矿生产过程中造成的土地损毁情况都应纳入土地复垦责任范围。本项目复垦区包括露天采场平台 2.8783hm<sup>2</sup> (已扣除重复损毁面积)，露天采场边坡 0.9817hm<sup>2</sup>，矿山道路 0.9591hm<sup>2</sup>，工业场地 0.1196hm<sup>2</sup>，复垦区面积共计为 4.9387hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为复垦区面积，因此复垦责任范围为 4.9387hm<sup>2</sup>，复垦面积为 4.0993hm<sup>2</sup>，露天采场边坡绿化面积为 0.8394hm<sup>2</sup>，复垦率为 80.12%。



表 8-1-2 损毁情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	有林地		0.0705	0.0705	0.1196	重度
		灌木林地		0.0138	0.0138		
		其他草地		0.0089	0.0089		
		采矿用地		0.0264	0.0264		
	矿山道路	有林地	0.2393	0.5354	0.7747	0.9591	
		其他草地		0.0689	0.0689		
采矿用地			0.1155	0.1155			
小计			0.2393	0.8394	1.0787	1.0787	
挖损	露天采场平台	有林地	2.8783		2.8783	3.8600	
	露天采场边坡	有林地	0.9817		0.9817		
	小计			3.8600		3.8600	3.8600
合计			4.0993	0.8394	4.9387	4.9387	

备注：已有露天采场与拟采区重复损毁，复垦时计入拟采区，已扣除重复面积。

表 8-1-3 各类用地面积统计表

单位：hm<sup>2</sup>

一	矿区范围面积		10.0172	10.0172	采矿证证载面积
二	复垦区面积	矿界内	4.0993	4.9387	等于损毁土地面积
		矿界外	0.8394		
1	已损毁土地	矿界内	0.2384	0.9223	工业场地、已有矿山道路和已有露天采场
		矿界外	0.6839		
2	拟损毁土地	矿界内	3.9497	4.1052	新建矿山道路和露天采场拟采区
		矿界外	0.1555		
3	重复损毁土地	矿界内	0.0888	0.0888	已有露天采场和露天采场拟采区重复损毁
		矿界外			
三	复垦责任范围面积	矿界内	4.0993	4.9387	工业场地不留续使用
		矿界外	0.8394		
四	实际复垦的土地面积		3.9570	3.9570	=复垦责任面积 4.9387hm <sup>2</sup> -绿化面积 0.9817hm <sup>2</sup>
五	土地复垦率		80.12%		土地复垦率=实际复垦的土地
					面积/复垦责任范围面积×100

## (二) 复垦区土地利用现状 (利用类型与权属)

### 1、土地利用类型

复垦区土地面积为 4.9387hm<sup>2</sup> (矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>), 复垦责任区面积为 4.9387hm<sup>2</sup> (矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>)。根据本矿所在地文水县自然资源局提供的 2020 年度地籍变更数据库可知, 复垦区土地利用类型主要为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地, 复垦根据项目区的立地条件, 参照原土地利用类型, 合理地布设复垦措施, 因地制宜的采取宜林则

林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。复垦区土地利用现状与复垦责任区土地利用现状见表 8-1-4。

表 8-1-4 复垦区与复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
				矿界内	矿界外	小计
03	林地	031	有林地	4.0993	0.6059	4.7052
		032	灌木林地		0.0138	0.0138
04	草地	043	其他草地		0.0778	0.0778
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.1419	0.1419
合计				4.0993	0.8394	4.9387

2021年3月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。复垦区土地利用类型主要为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地。

(1) 林地：复垦区范围内林地面积为 4.7190hm<sup>2</sup>。

有林地 4.7052hm<sup>2</sup>，主要生长树种有油松、侧柏等，有林地郁闭度约为 0.2，其中已有 0.0888hm<sup>2</sup>为已有露天采场。

灌木林地 0.0138hm<sup>2</sup>，现状为工业场地，植被已全部被破坏，周边灌木林地主要生长有沙棘、荆条等。

(2) 草地：复垦区范围内草地面积 0.0778hm<sup>2</sup>。全部为其他草地，现状为工业场地和矿山道路，植被已全部被破坏，周边其他草地主要生长有蒿草、白羊草等。

(3) 城镇村及工矿用地：影响区范围内城镇村及工矿用地面积 0.1419hm<sup>2</sup>。全部为采矿用地，采矿用地现状为工业场地和矿山道路，其中工业场地占用 0.0264hm<sup>2</sup>，矿山道路占用 0.1155hm<sup>2</sup>。

## 2、土地权属状况

复垦区土地权属为文水县大陵山林场和马西乡小南峪村，土地权属不存在争议。

国有土地 4.7305hm<sup>2</sup>，包括有林地 4.5886hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1419hm<sup>2</sup>，权属及使用权均为文水县大陵山林场。

集体土地 0.2082hm<sup>2</sup>，包括有林地 0.1166hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0138hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0778hm<sup>2</sup>，权属及使用权均为马西乡小南峪村。

复垦区与复垦责任区土地权属见表 8-1-5 所示。

表 8-1-5 复垦区与复垦责任区土地权属表

单位:  $\text{hm}^2$

权属	性质	地类				合计	备注
		03		04	20		
		林地		草地	城镇村及工矿用地		
		031	032	043	204		
		有林地	灌木林地	其他草地	采矿用地		
文水县	县大陵山林场	国有	4.0993			4.0993	矿界内
	小计		4.0993			4.0993	
	县大陵山林场	国有	0.4893			0.1419	矿界外
	马西乡 小南峪村	集体	0.1166	0.0138	0.0778		
	小计		0.6059	0.0138	0.0778	0.1419	
合计			4.7052	0.0138	0.0778	0.1419	4.9387

## 第二节 矿山环境影响(破坏)现状

矿山地质环境现状评估是指对评估区地质环境影响作出评估。其主要内容包括:分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度;评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况;评估采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况;分析评估区内采矿活动对土地资源的影响和破坏情况。

### 一、地质灾害(隐患)

现状调查,矿山为露天开采,无地下采矿活动,不存在由地下开采形成的地面塌陷和地裂缝地质灾害;矿体和围岩岩性较为致密坚硬,稳定性较好,滑坡地质灾害不发育。露天开采形成的边坡存在危岩体,存在崩塌地质灾害隐患,分述如下:

#### (一)崩塌地质灾害危险性现状评估

文水县文宇石料厂石灰岩矿于 2011 年 11 月取得了采矿证,2012 年开始筹划建厂,2014 年进行试生产,2014 年和 2015 年动用批准开采范围内的石灰岩矿资源量分别为 2 千吨和 3 千吨。

现状调查,矿区内中部分布有 1 处露天采场,为 2014 年-2015 年开采所致,高陡边坡存在危岩体,易引发崩塌地质灾害,现将其现状特征分别叙述如下:

XP1:位于矿区内中部,所处地貌单元为低中山区。该边坡长约 52m,东西宽约 25m,标高为 1530.01m-1542.47m,最大高度为 12.46m,坡度约  $58^\circ$ ,采

场面积约 888m<sup>2</sup>。斜坡为层状结构，岩层倾向东，为斜向坡。边坡岩体节理、裂隙较发育，这些节理裂隙一部分为原生节理裂隙，一部分为采矿时爆破振动产生的次生裂隙。目前未造成人员及财产损失，地质灾害危险性小。

现状调查，评估区崩塌、滑坡等地质灾害不发育，地质灾害危险性小。

## (二) 泥石流地质灾害危险性现状评估

矿区东部发育一沟谷，沟谷呈北西—南东向分布，汇水面积小，西北高东南低，沟谷呈宽缓“V”型，沟谷纵向坡降 8%；沟谷两侧地表均为基岩。沟谷两侧坡地植被较发育，流域植被覆盖率约为 50~60%。流域内无崩塌、滑坡存在，沟谷中流水畅通，无堵塞。该沟谷常年干涸无水，只有雨季有少量洪水流过。该沟谷历史上未发生过泥石流地质灾害，地质灾害危险性小。

由以上评估综合判定：现状条件下区内地质灾害影响程度为较轻，面积 11.63hm<sup>2</sup>。见图 8-2-1。

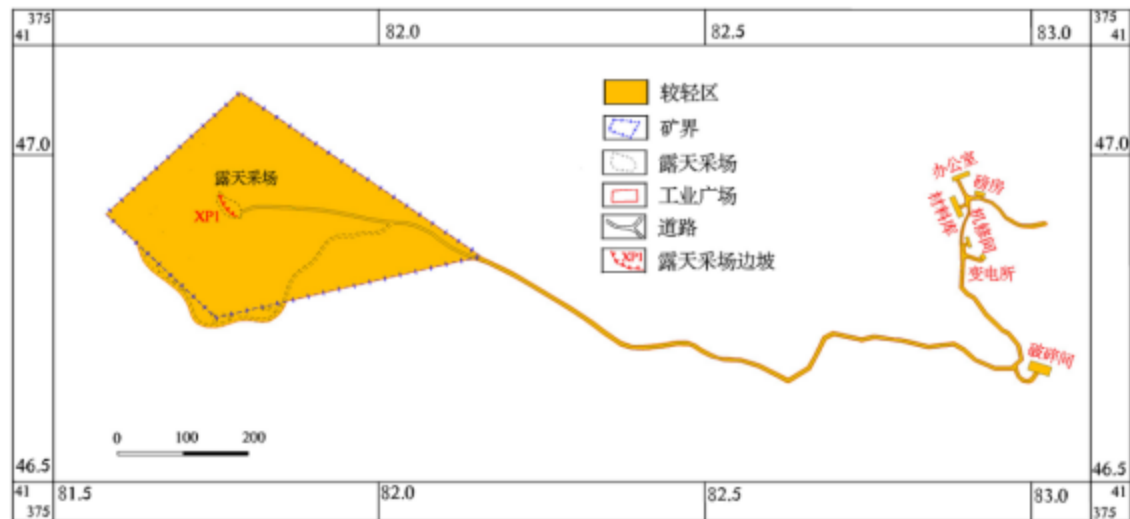


图 8-2-1 地质灾害影响程度现状评估分区图

## 二、含水层破坏现状

文水文宇石料厂为露天开采矿山，现从采矿活动对含水层结构的破坏、含水层疏干情况、地下水水位下降、泉水流量减少以及采矿活动对生产生活供水水源影响等几方面分别进行论述：

### (一) 含水层结构破坏

根据矿区出露地层可知，评估区主要含水层为第四系松散层孔隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水。松散岩类孔隙水主要为第四系亚砂土及砂砾石。分布于矿区冲沟中，呈零星分布。该含水层孔隙发育，透水性好，透水不含水。

碳酸盐岩类岩溶裂隙水主要赋存于矿区奥陶系石灰岩中，该含水层厚度较大，裂隙发育，位于地下水水位之上，透水不含水。

目前露天采场由于采掘、剥离的岩土体在当地侵蚀基准面 1360m 以上，无矿坑排水，采矿虽然破坏了岩体的风化裂隙带，对大气降水入渗补给有一定影响，但总体不会影响地下水的流场。

评估区内石灰岩裸露区为岩溶水补给区，为透水不含水岩层，富水性差。石灰岩矿为露天开采，采矿活动对岩溶裂隙含水层结构破坏“较轻”。

### **(二) 地下水位下降、泉水流量减少及含水层疏干**

现状调查，评估区奥陶系灰岩含水层地下水水位位于最低开采标高 1530m 之下。矿山为露天开采，无外排水，该区主要为石灰岩地下水补给区。

现状调查，评估区无泉水出露，2016 年至今一直停产，采矿活动没有造成地下水水位下降，含水层疏干。

### **(三) 采矿活动对生产生活供水水源影响现状评估**

现状调查和访问，矿山自 2016 年至今一直没有开采，评估区生产生活用水主要靠矿区外小南峪村拉水解决（小南峪口村距离矿区 5km，井深 280m，水位埋深 95m，涌水量 25m<sup>3</sup>/h），采矿活动对生产生活供水水源影响与破坏较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，现状条件下，评估区采矿活动对含水层影响与破坏程度为“较轻”，面积 11.63hm<sup>2</sup>，见图 8-2-2。

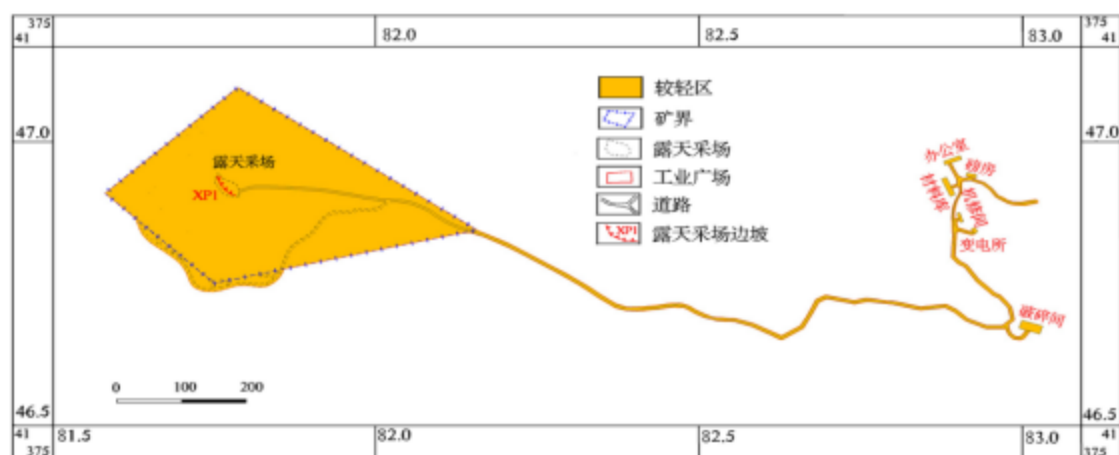


图 8-2-2 含水层影响程度现状评估图

### 三、地形地貌景观破坏现状

评估区现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响与破坏主要表现为露天开采形成的露天采坑对原生地形地貌景观的影响以及工业场地和矿区道路建设等对原生地形地貌景观的影响与破坏。

#### (一) 采场对原生地形地貌景观的影响与破坏

##### 1、露天采场

现状条件下存在 1 处露天采坑,长约 52m,东西宽约 25m,最大高度为 12.46m,坡度约  $58^\circ$ ,采场面积  $888\text{m}^2$ 。

矿区采矿活动破坏了山体原有地形地貌,将原来的平缓山坡开挖形成了陡坡和平地,原来沟谷夷为平台,并局部形成基岩陡壁,原生地形地貌完全破坏,对原生的地形地貌景观破坏程度严重。

##### 2、矿区道路

评估区道路占用面积  $0.96\text{hm}^2$ ,道路依地势而建,将原来完整的山坡造成岩石裸露,破坏了山体原有地形,对原有的地形地貌景观破坏程度较严重。

##### 3、工业广场

工业广场位于矿区外东部山坡之上,面积  $0.12\text{hm}^2$ ,包括办公室、材料库、泵房、机修车间、变电所和破碎车间设备和建筑物,位于山坡地形较平坦处,破坏了山体原有地形,对原生的地形地貌景观破坏程度较严重。

#### (二) 对地质遗迹、人文景观的影响

评估区范围内没有地质遗迹、人文景观、自然保护区、风景旅游区，因此，矿山开采对地质遗迹、人文景观等影响较轻。

综上分析，根据《编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”，见图 8-2-3。

“严重区”：位于现有露天采场，面积  $0.09\text{hm}^2$ 。

“较严重区”：位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积  $1.08\text{hm}^2$ 。

“较轻区”：位于评估区剩余区域，面积  $10.46\text{hm}^2$ 。

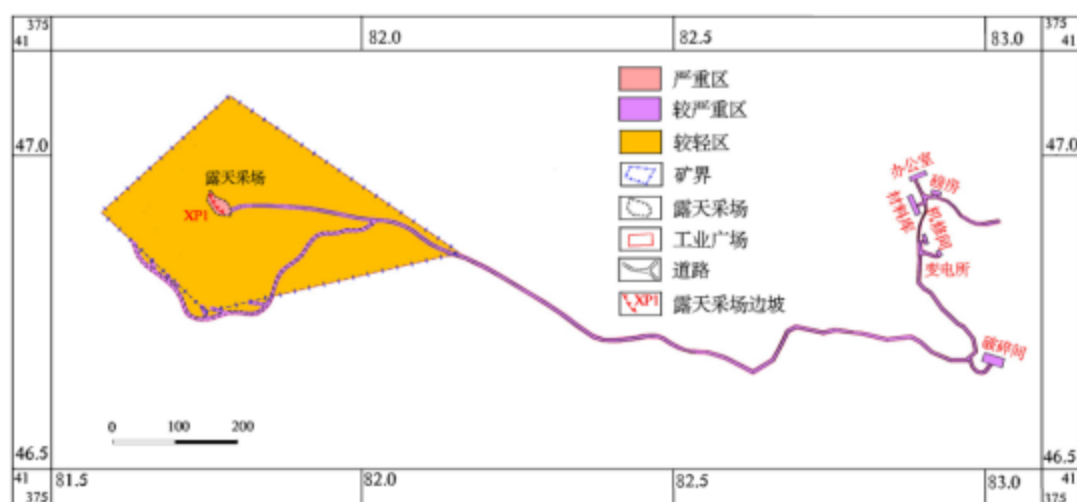


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状分布图

#### 现状评估小结：

- 1、地质灾害影响程度现状评估为“较轻区”，面积  $11.63\text{hm}^2$ 。
- 2、采矿活动对含水层影响与破坏现状评估为“较轻区”，面积  $11.63\text{hm}^2$ 。
- 3、采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”：其中“严重区”位于露天采场影响范围内，面积  $0.09\text{hm}^2$ ；“较严重区”位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积  $1.08\text{hm}^2$ ；“较轻区”位于评估区剩余区域，面积  $10.46\text{hm}^2$ 。
- 4、综合现状评估，评估区矿山地质环境影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”：其中“严重区”位于露天采场影响范围内，面积  $0.09\text{hm}^2$ ；“较严重区”位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积  $1.08\text{hm}^2$ ；“较轻区”位于评估区剩余区域，面积  $10.46\text{hm}^2$ 。见表 8-2-1、图 8-2-4：

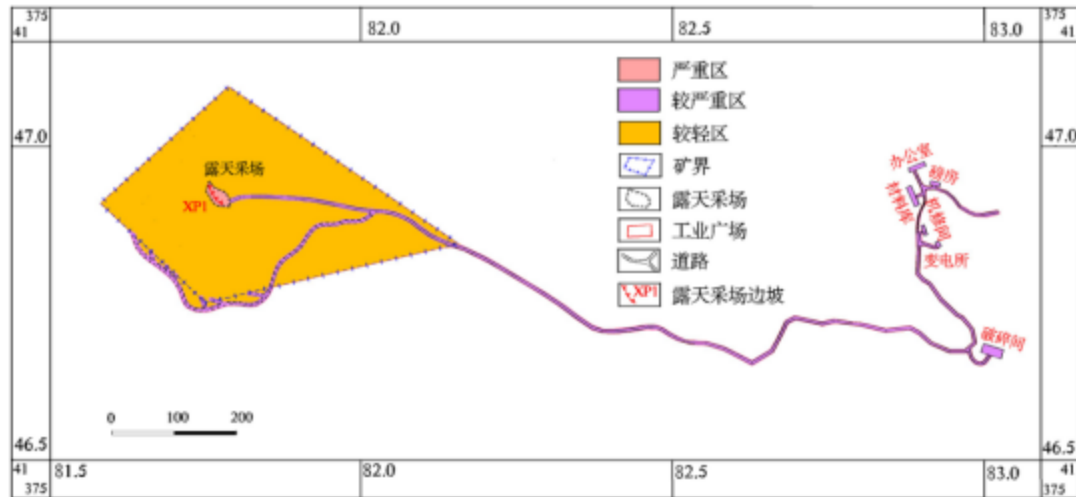


图 8-2-4 矿山地质环境现状综合评估分区图

表 8-2-1 矿山地质环境影响现状综合评估分区说明表

分区	面积 ( $hm^2$ )	地质灾害	地形地貌景观	含水层
严重区	0.09	现状评估区内地质灾害影响程度为“较轻”，面积 $11.63hm^2$ 。	采矿活动对露天采场影响范围内地形地貌景观影响严重，面积 $0.09 hm^2$ 。	采矿活动对评估区含水层影响和破坏为“较轻”，面积 $11.63 hm^2$ 。
较严重区	1.08		工业广场和矿区道路影响范围地形地貌景观影响较严重，面积 $1.08 hm^2$ 。	
较轻区	10.46		采矿活动该区地形地貌景观影响与破坏较轻，面积 $10.46 hm^2$ 。	

#### 四、采矿已损毁土地现状及权属

##### (一) 已压占损毁土地

本矿已压占损毁  $0.8335hm^2$  (矿界内  $0.1496hm^2$ ，矿界外  $0.6839hm^2$ )，其中工业场地  $0.1196hm^2$  (矿界外)，已有矿山道路  $0.7139hm^2$  (矿界内  $0.1496hm^2$ ，矿界外  $0.5643hm^2$ )。损毁地类为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，损毁程度为重度，用地形式均为租用。

工业场地位于矿区外东部，损毁面积  $0.1196hm^2$ ，全部位于矿界外，损毁地类为有林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，损毁程度为重度。工业场地主要包括：材料库、办公室、泵房、机修间、变电所和破碎车间等。用地形式为租用。

已有矿山道路位于矿区东部，损毁面积  $0.7139hm^2$  (矿界内  $0.1496hm^2$ ，矿界外  $0.5643hm^2$ )。损毁地类为有林地、其他草地和采矿用地，损毁程度为重度。



已有矿山道路主要用于连接工业场地、外部道路和已有露天采场，总长为 1827m，矿山按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为 III 级，已有矿山道路路面宽 6.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡 <9.0%，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，采用泥结碎石路面。

### (二) 已挖损损毁土地

现有露天采场位于矿区中部，损毁面积 0.0888hm<sup>2</sup>，全部位于矿界内，损毁地类为有林地，损毁程度为重度。现状呈不规则形状，长约 52m，宽约 25m，南北方向延伸长约 52m，东西最宽约 25m，最低标高 1530.01m，最高标高 1542.47m，最大高度为 12.46m。

### (三) 已损毁土地汇总

综上所述，本矿已损毁土地共计 0.9223hm<sup>2</sup>（矿界内 0.2384hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），已压占损毁 0.8335hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），其中工业场地 0.1196hm<sup>2</sup>（矿界外），已有矿山道路 0.7139hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.5643hm<sup>2</sup>）；已挖损损毁 0.0888hm<sup>2</sup>（矿界内），全部为露天采场，损毁程度为重度。

表 8-2-2 已损毁土地损毁程度统计表

损毁类型	损毁单元	现状地类	损毁面积 hm <sup>2</sup>				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	有林地		0.0705	0.0705	0.1196	重度
		灌木林地		0.0138	0.0138		
		其他草地		0.0089	0.0089		
		采矿用地		0.0264	0.0264		
	已有矿山道路	有林地	0.1496	0.3799	0.5295	0.7139	
		其他草地		0.0689	0.0689		
		采矿用地		0.1155	0.1155		
小计			0.1496	0.6839	0.8335	0.8335	
挖损	已有露天采场	有林地	0.0888		0.0888	0.0888	
合计			0.2384	0.6839	0.9223	0.9223	

表 8-2-3 已损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
				矿界内	矿界外	小计
03	林地	031	有林地	0.2384	0.4504	0.6888
		032	灌木林地		0.0138	0.0138
04	草地	043	其他草地		0.0778	0.0778
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.1419	0.1419
合计				0.2384	0.6839	0.9223

## 五、环境污染与生态破坏

### (一) 环境污染现状调查

#### 1、大气污染源调查

文水县文宇石料厂石灰岩矿冬季采暖采用电暖器，各工业建筑、行政福利建筑物的采暖全部采用电暖气取暖。职工饮水加热采用电热水器，食堂燃料采用液化石油气。该矿自 2016 年到目前为止一直停产。大气污染主要为工业场地裸露地面无组织扬尘排放。

#### 2、废水污染调查

本项目无生产废水排放，生活污水量较少，主要为职工日常洗漱用水，水质较清洁，可直接用于本项目生产降尘洒水。

穿孔冷却废水中污染物主要有 SS，该部分废水难以回收，直接经石缝等渗漏、蒸发，实际排放量不大，影响极小。现状调查，该矿目前停产，工业场地无人，生活污水无外排。

#### 3、固体废物排放情况

文水县文宇石料厂石灰岩矿运营期固体废物主要有剥离物和生活垃圾。生活垃圾集中收集后由专门的封闭垃圾车运往县环卫部门指定的地点统一处理，根据开发利用方案，因本区矿床无覆盖物和夹层，不需要剥离，没有废石。

#### 4、噪声污染现状

本矿山目前停产，现状未造成噪声污染。

#### 5、矿山企业环保“三同时”履行情况

文水县文宇石料厂石灰岩矿于 2016 年 11 月委托山西凯尔环保科技有限责任公司编制了《文水县文宇石料厂开采 20 万吨加工 20 万吨石料建设项目环境影响报告表》并取得环评批复文件，本矿山目前停产，未进行环保竣工验收。

### (二) 生态破坏现状调查

#### 1、工业场地生态环境现状

工业场地位于矿区外东部，全部位于矿界外，工业场地主要包括：材料库、办公室、泵房、机修间、变电所和破碎车间等。

工业场地生态影响面积为  $0.1196 \text{ hm}^2$ ，影响植被类型为针叶林  $0.0705 \text{ hm}^2$ ，灌草丛植被  $0.0138 \text{ hm}^2$ ，草丛植被  $0.0089 \text{ hm}^2$ 。

工业场地平整及其附属设施的建设，使得大量的土地被使用，破坏了工业场地等施工区内的全部植被。施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度的破坏和影响施工场地及周围的原生植被。因其对原植被的破坏是不可逆的，故破坏程度为重度。



工业场地现状

现场调查，该矿处于停产阶段，矿方未进行绿化，需绿化  $0.0240 \text{ hm}^2$ ，使工业场地绿化率达到 20% 以上。

工业场地建设后因场地进行了平整压实、修筑排水沟等，松散可蚀量较之前减少，所在沟道起伏度降低，故土壤侵蚀程度由原建设前沟道土壤侵蚀模数值为  $4500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$  降至  $2250 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 1、专用道路生态环境现状

已有矿山道路位于矿区东部，总长为  $1827 \text{ m}$ ，路面宽  $6.5 \text{ m}$ ，占地面积  $0.7139 \text{ hm}^2$ ，矿山道路建设时破坏了损毁之前的土地类型为有林地、其他草地和采矿用地，生态影响植被类型为草丛植被  $0.7139 \text{ hm}^2$ 。影响植被类型为针叶林  $0.5295 \text{ hm}^2$ ，灌草丛植被  $0.0138 \text{ hm}^2$ ，草丛植被  $0.0089 \text{ hm}^2$ 。道路建设对原植被的破坏是不可逆的，故破坏程度为重度。路侧有零星自然生长的山杨，未严格按照规定栽植道旁树绿化，拟于近期对道路进行绿化，使专用道路两侧绿化率达到 100%。



矿区运输道路现状



露天采场现状

### 3、露天采场生态环境现状

现有露天采场位于矿区中部，生态影响面积  $0.08881\text{hm}^2$ ，全部位于矿界内，破坏植被类型地类为针叶林，影响程度为重度。现状呈不规则形状，长约 52m，宽约 25m，南北方向延伸长约 52m，东西最宽约 25m，最低标高 1530.01m，最高标高 1542.47m，最大高度为 12.46m。

根据现场踏勘，土壤侵蚀程度较为强烈，采场之前的土地类型为有林地，植被类型针叶林。

矿体的露天开采，造成了山体破损，原山坡变成了岩石裸露的采场使得大量的土地被使用，破坏了区内的全部植被。开采也破坏和影响周围的原生植被。因其对原植被的破坏是不可逆的，故破坏程度为重度。

### 4、排渣场生态环境现状

根据开发利用方案，本矿山矿体裸露，只有林地范围内有少量的熟土需进行剥离，剥离量可忽略不计，后期产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路，故本矿不设排渣场，矿山破坏有林地表层熟土剥离后堆放于工业场地，后期用于土地复垦。

### 第三节 矿山环境影响预测评估

在分析已产生的矿山地质环境问题现状的基础上,依据矿山开发利用方案和开采计划,结合矿山环境地质条件,分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏和拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等,预测评述上述问题的影响。

#### 一、地质灾害预测评估

根据开发利用方案,矿山服务年限为 6.81 年,根据相关文件,该矿 2027 年必须结束开采。因此,本期方案评估只对(第 1 年-第 7 年)进行预测评估。

##### (一)露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据《山西省文水文宇石料厂矿产资源开发利用方案》开采参数如下:

采场最高开采标高: 1610m

采场最低开采标高: 1530m

采场垂直深度: 80m

开采阶段坡面角:  $65^{\circ}$

终了阶段坡面角:  $65^{\circ}$

最终帮坡角:  $50-52^{\circ}$

开采阶段高度: 10m

终了阶段数: 8 个

采场终了阶段: 1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m、1530m  
共 8 个

安全平台: 4m

清扫平台: 6m (在 1570m 水平设一个清扫平台)

最小工作平台 30m, 最小底宽 16m。

采场位于山坡之上,地形坡度较陡。开采终了只在矿区西北部形成单面边坡,形成露天采场面积  $2.88\text{hm}^2$ , 见图 8-3-1:

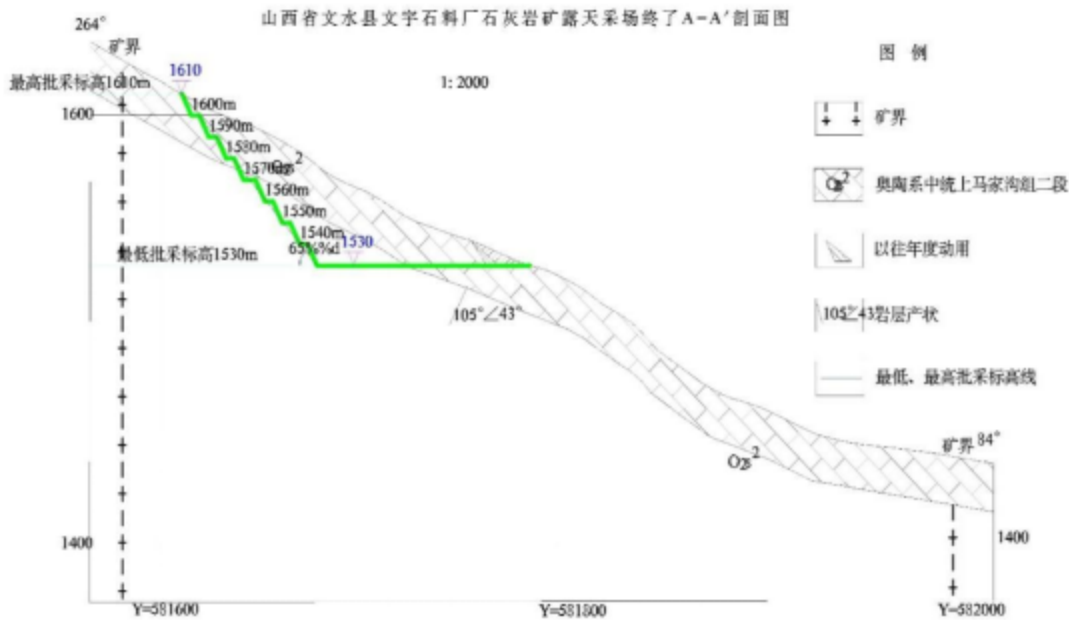


图 8-3-1 矿山终了边坡示意图

前已叙及，在自然或人类活动因素等激发下，某一个或一个以上的可调节的地质环境因素发生变化，即可导致灾体处于不稳定状态。对于露天采场边坡而言，不利于采场边坡稳定的因素主要有：

1、采场最终边坡的岩石坚硬程度中等，不含夹石；矿层倾角变化受断裂面（构造面）控制，节理发育，主要有两组节理，一组走向北东，另一组走向北西。岩性主要为奥陶系中统上马家沟组白云质灰岩、灰岩夹灰黄色、黄色白云质泥灰岩。其中灰岩单向抗压强度为 100-150Mpa，软化系数 0.67-0.86，为坚硬岩类；泥灰岩软化系数 0.34-0.60，遇水较易软化、失水崩解、强度降低，工程地质条件较差。

2、组成边坡的岩体部分属于弱风化岩体，采场终了形成边坡岩性主要为奥陶系中统上马家沟组白云质灰岩、灰岩夹灰黄色、黄色白云质泥灰岩。其中灰岩单向抗压强度为 100-150Mpa，软化系数 0.67-0.86，为坚硬岩类；泥灰岩软化系数 0.34-0.60，遇水较易软化、失水崩解、强度降低，裂隙较发育，结构面结合随含水量变化而变化，即随着含水量增大结构面结合变差，在坡体风化、冻融、雨水入渗、采矿振动等各种因素影响下，边坡存在危岩体，稳定性会变差，易发生崩塌。

3、边坡开挖由于卸荷作用可能使节理裂缝宽度加大，有利于降水入渗，增加新的不利因素。

上述不利条件在降水或岩层本身含水量较高条件下，发生崩塌地质灾害可能性较大，由于采场每级台阶边坡高度为 10m，发生崩塌的影响范围相对较小，威胁对象为边坡下平台之上施工人员、施工机械及车辆，威胁人数 5~7 人、可能造成的经济损失 100~120 万元，地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等。

## （二）工业广场、矿区道路可能遭受泥石流地质灾害预测评估

评估区东有一沟谷呈北西—南东方向分布，西北高南东低，沟谷呈宽缓“V”型，沟谷纵向坡降 80‰；沟谷下部及沟谷两侧为基岩。流域内暂无崩塌、滑坡存在，沟谷中流水通畅无堵塞。历史上未发生泥石流地质灾害。

对照国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.3，泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表。判定该沟谷为轻度易发泥石流沟谷。

矿区内沟谷下游有矿区道路分布，随着开采逐年进行，存在发生泥石流地质灾害的可能性。见图 8-3-2：

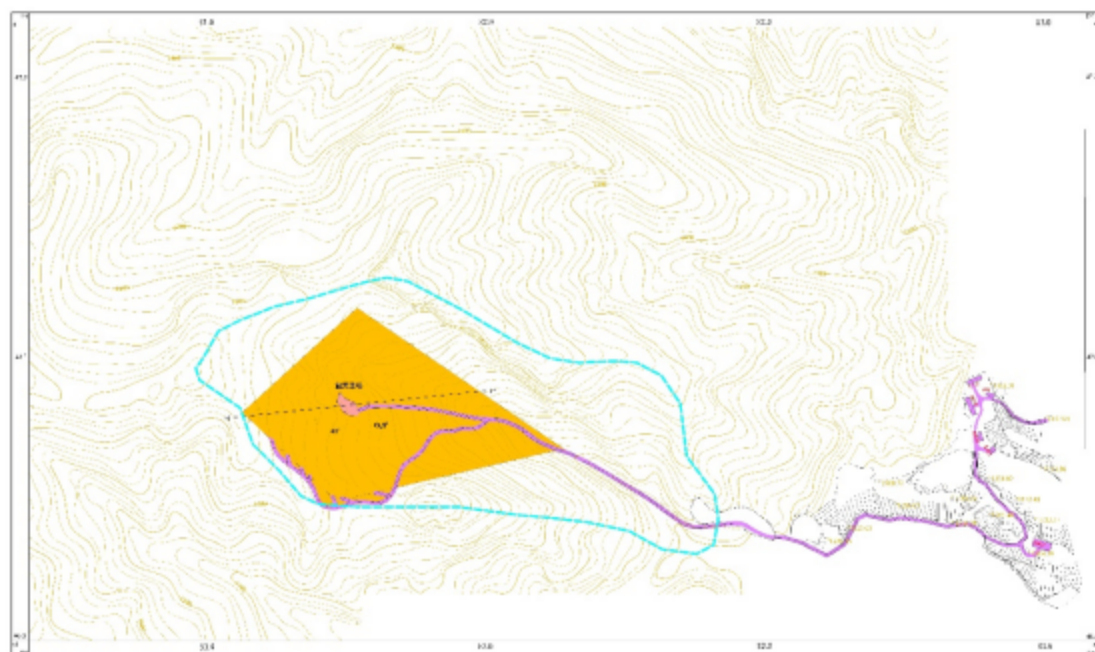


图 8-3-2 泥石流沟谷汇水流域示意图

从文水县的降水情况来看（1951—2019 年），多年平均降水量 570mm，24 日最大降水量 89.3mm（1996 年 9 月 7 日），1 小时最大降水量 84.5mm（2003 年

8月24日14时05分)，10min最大降水量16.3mm（1990年7月11日02时00分-02时10分）。

对照国土资源部2006年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的可能发生泥石流的24小时（H<sub>24(D)</sub>）、1小时（H<sub>1(D)</sub>）、10分钟（H<sub>1/6(D)</sub>）降雨界限值表（见表8-3-1），评估区的日最大、时最大、十分钟最大降水量均超过可能发生泥石流的界限值，具备爆发泥石流的降水量条件。

据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的暴雨强度指标R的计算公式，计算暴雨强度指标R：

$$R=K(H_{24}/H_{24(0)}+H_1/H_{1(0)}+H_{1/6}/H_{1/6(0)})$$

式中K—前期降雨量修正系数，取1.1；

H<sub>24</sub>—24h最大降雨量（mm）；

H<sub>1</sub>—1h最大降雨量（mm）；

H<sub>1/6</sub>—10min最大降雨量（mm）。

求得R=13.3，泥石流发生概率大于0.8，具备爆发泥石流的降水条件。

表8-3-1 可能发生泥石流的H<sub>24(D)</sub>、H<sub>1(D)</sub>、H<sub>1/6(D)</sub>的界限值表

年均降水 分区(mm)	H <sub>24(D)</sub> (mm)	H <sub>1(D)</sub> (mm)	H <sub>1/6(D)</sub> (mm)	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
505.5	108.1	84.5	19.4	矿区

未来采矿活动引发泥石流的可能性采用国土资源部《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006）中附录G.1）进行预测，对评估区内主要沟谷发生泥石流的可能性进行评估。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006）中附录G.3中N值的大小来判断沟谷的易发程度。



现对评估区沟谷，对照《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.1 中 15 项影响因素，对该沟谷进行易发程度量化评价（表 8-3-2）。沟谷易发程度量化数值均为 66 分，属轻度易发泥石流沟谷。

表 G.3 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界线值		划分易发程度等级的界线值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	标准得分 N 的范围自判
是	44—130	极易发	116—130
		易发	87—115
		轻度易发	44—86
非	15—43	不易发	15—43

表 8-3-2 文水县文宇石料场矿区道路所在沟谷泥石流易发程度评分表

序号	沟谷名称	矿区道路所在沟谷	
	影响因素	矿区沟谷要素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度发育程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12
2	泥沙沿程补给长度比（%）	30~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河形变化，主流不偏。	1
4	河沟纵坡（%）	8	6
5	区域构造影响程度	抬升区，4-6级地震区，有中小支断层	7
6	流域植被覆盖率（%）	40	5
7	河流近期一次变幅（m）	<0.2m	1
8	岩性影响	风化强烈和节理发育的硬岩	5
9	沿沟松散物贮量（ $10^4 m^3/km^2$ ）	<1	1
10	沟岸山坡坡度（ $0^\circ$ ）	25~32°	5
11	产沙区沟槽横断面	宽 V 型	4
12	产沙区松散物平均厚度（m）	<1m	3
13	流域面积（ $km^2$ ）	0.22 $km^2$	5
14	流域相对高差（m）	260m	2
15	河沟堵塞程度	无	1
综合评分			66

预测矿区道路所在沟谷发生泥石流地质灾害的可能性中等，该沟谷下游无村庄分布，该沟谷内分布有矿区道路，危害对象为矿工、过往车辆和矿区生产设备。

工业广场位于矿区外山坡之上，地势较高，高于附近沟谷最高洪水水位线，预测工业广场遭受泥石流地质灾害危害的可能性小，危害程度较轻，地质灾害危险性小。

矿区道路基本沿沟谷和山坡布置，大部位于沟谷内，预测沟谷内道路遭受泥石流地质灾害的可能性较大，发生泥石流对运输设备、道路和人员构成威胁，预测威胁人数约6~8人，可能造成的直接经济损失30~40万元，危害程度较轻，危险性小。

综上所述，根据《编制规范》附录E，结合现状评估，预测方案（第1年至第7年）评估区地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，见图8-3-3：

“较严重区”：位于露天采场影响范围内，面积为2.88 hm<sup>2</sup>；

“较轻区”：位于较严重区以外评估区，面积8.75 hm<sup>2</sup>。

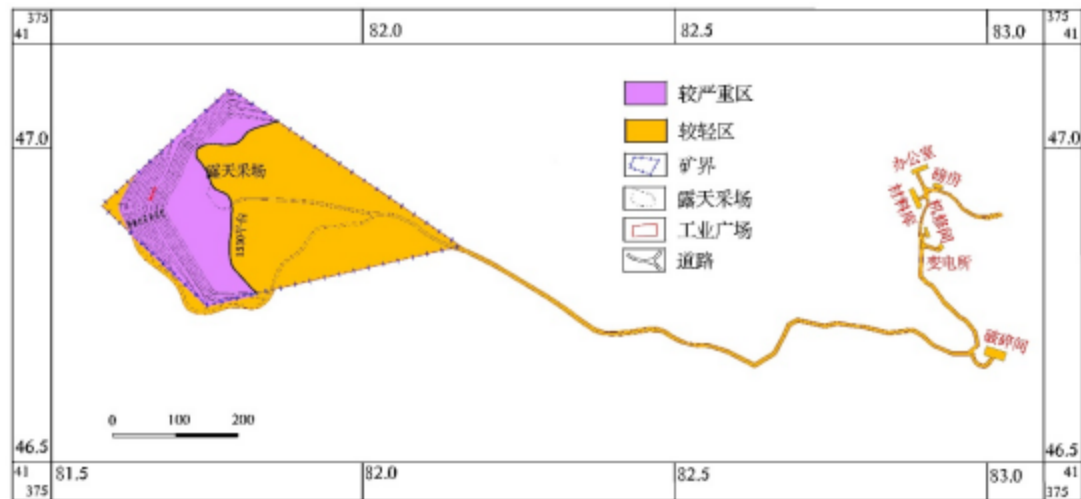


图 8-3-3 地质灾害影响程度预测评估分区图（方案第1年—第7年）

## 二、含水层破坏预测评估

文水文宇石料厂为露天开采矿山，预测评估从采矿活动对含水层结构的破坏、含水层疏干情况、地下水水位下降、泉水流量减少以及含水层破坏对生产生活供水水源影响等几方面进行论述：

### （一）方案（第1年—第7年）预测评估

#### 1、含水层结构破坏

根据采区布置，矿山今后开采区只有石灰岩裂隙岩溶水含水层。

根据矿区出露地层可知，评估区主要含水层为奥陶系岩溶裂隙含水层，矿区侵蚀基准面标高为1360m，根据开发利用方案，最低开采标高（1530m）高于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采。含水层地下水水位位于最低开采标高之下。

评估区为露天开采，最低开采标高位于侵蚀基准面以上，该矿开采矿石为石灰岩，评估区地表为石灰岩裸露区，为透水不含水岩层，富水性差。矿山为露天开采，开采厚度 80m，预测采矿活动对岩溶裂隙含水层结构破坏“较轻”。

## 2、地下水位下降、泉水流量减少及含水层疏干

评估区含水层地下水水位位于最低开采标高之下。矿山为露天开采，该区主要为灰岩岩溶裂隙水地下水补给区。

根据开发利用方案，预测今后矿区矿体开采厚度为 80m，开采面积小于 1.0hm<sup>2</sup>，露天采场面积较小，该段岩体为透水不含水岩层，现状调查评估区无泉水出露，预测采矿活动造成地下水水位下降的可能性较小，不会造成泉水流量减少，也不会造成含水层疏干。

## 3、采矿活动对生产生活供水水源影响

现状调查，矿区生产生活用水主要靠从矿区外小南峪村拉水解决（小南峪口村距离矿区 5km，井深 280m，水位埋深 95m，涌水量 25m<sup>3</sup>/h），能够满足矿山用水需求。该村庄位于采矿活动影响范围之外，预测采矿活动对生产生活供水水源影响与破坏较轻。

对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测方案（第 1 年—第 7 年）采矿活动对含水层影响程度为“较轻”，面积为 11.63hm<sup>2</sup>。见图 8-3-5。

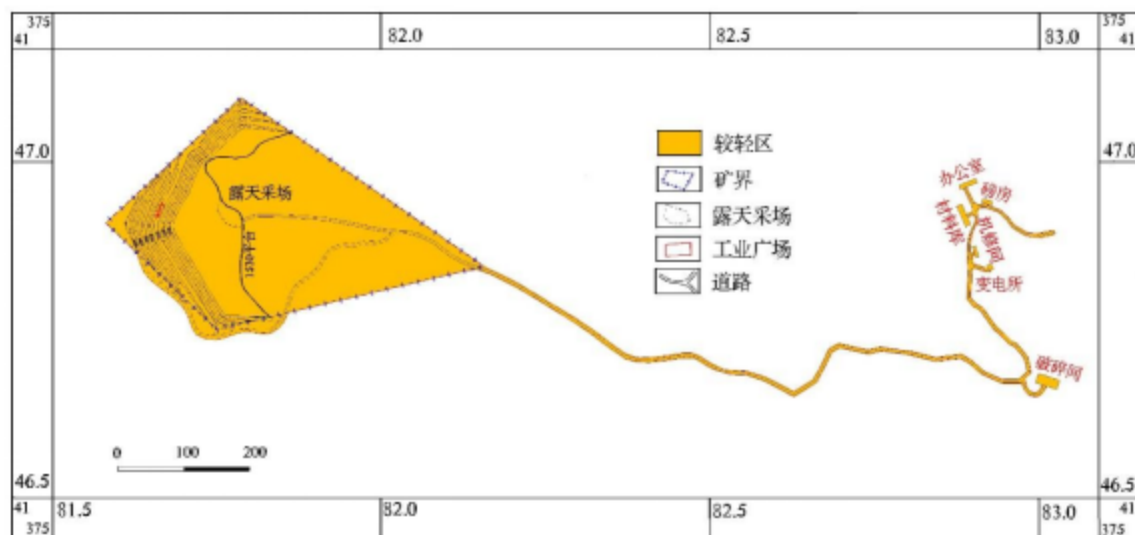


图8-3-5 采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区图（方案第1年—第7年）

## 三、地形地貌景观破坏预测评估

采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估主要考虑未来露天采场、工业广场、矿区道路对原生地形地貌景观的影响与破坏。

### (一) 方案(第1年-第7年)预测评估

#### 1、采场对原生地形地貌景观的影响与破坏

##### (1) 露天采场

矿山开采方式为露天开采,采场最终边坡将有8个开采台阶,采场垂直高度80m,台阶高度10m,采场最终坡面角 $50^{\circ}$ - $52^{\circ}$ ,终了分层坡面角 $65^{\circ}$ 。采矿活动破坏植被和生态环境,使得原本自然、连续的山体坡面变成逐级递减的台阶状地貌,基岩裸露,山体破损,采场拟损毁土地面积 $2.88\text{hm}^2$ (包括原有露天采场),预测对原生的地形地貌景观影响与破坏程度大。

##### (2) 工业广场

工业广场位于矿区东部沟谷地形较平坦处,面积 $0.12\text{hm}^2$ ,分布有办公室、材料库、泵房、机修车间、变电所和破碎车间设备和建筑物等。工业广场破坏了山体原有地形,对原生的地形地貌景观破坏程度较严重。

##### (3) 矿区道路

评估区道路占用面积 $0.96\text{hm}^2$ ,道路依地势而建,将原来完整的山坡造成岩石裸露,破坏了山体原有地形,对原有的地形地貌景观破坏程度较严重。

### (二) 对地质遗迹、人文景观的影响

评估区范围内没有地质遗迹、人文景观、自然保护区、风景旅游区,因此,矿山开采对地质遗迹、人文景观等影响较轻。

根据《编制规范》附录E,结合现状评估,预测方案(第1年-第7年)采矿活动对地形地貌景观影响分区为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”,见图8-3-7:

“严重区”:位于露天采场影响范围内,面积 $2.88\text{hm}^2$ ;

“较严重区”:位于工业广场和矿区道路影响范围内,面积 $1.08\text{hm}^2$ ;

“较轻区”:位于矿区剩余区域内,面积 $7.67\text{hm}^2$ 。

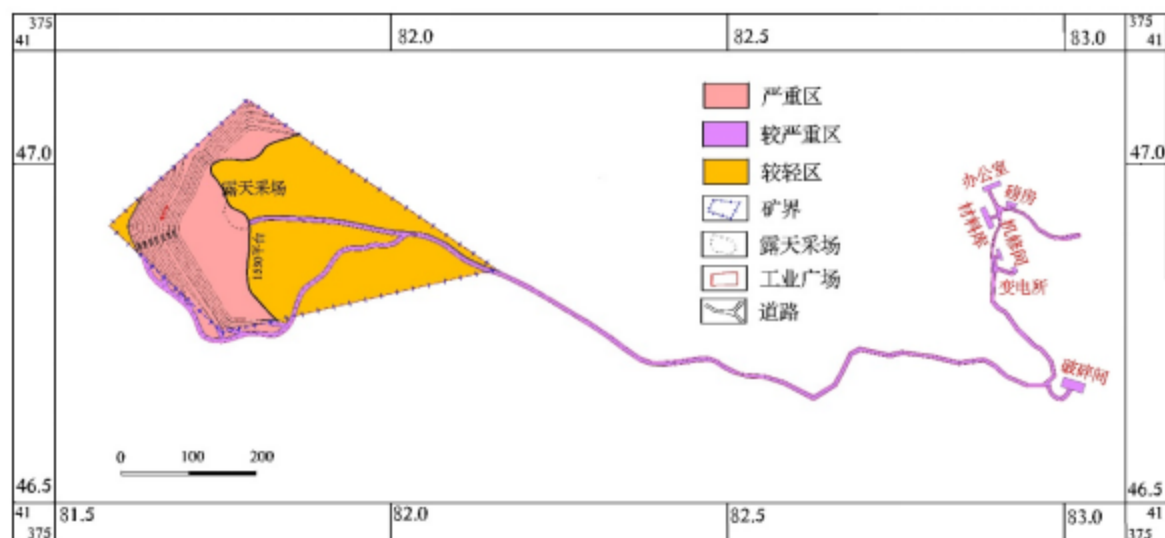


图 8-3-7 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估分区图（方案第 1 年—第 7 年）

#### 四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

##### （一）拟压占损毁土地

本矿拟压占损毁共计  $0.2452\text{hm}^2$ （矿界内  $0.0897\text{hm}^2$ ，矿界外  $0.1555\text{hm}^2$ ）。全部为新建矿山道路。

新建矿山道路位于矿区西部和中部，主要用于连接拟采区与已有矿山道路，新建矿山道路长度为 625m，损毁面积  $0.2452\text{hm}^2$ （矿界内  $0.0897\text{hm}^2$ ，矿界外  $0.1555\text{hm}^2$ ），损毁地类为有林地，损毁程度为重度。矿山按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为 III 级，运矿道路路面宽 6.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡  $<9.0\%$ ，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，采用泥结碎石路面，新建矿山道路可到露天采场拟采区各个平台。

##### （二）拟挖损损毁土地

矿山开采工艺为：穿孔采用潜孔钻机；用胶油炸药导爆管起爆系统进行爆破；采装用挖掘机；运输采用自卸汽车。破碎设备已安装一直在使用。

露天采场拟采区采深 80m，露天采场拟采区最低开采标高 1530m，最高开采标高 1610m，从上至下最终形成 1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m 七个安全清扫平台和 1530m 一个终了平台，开采终了阶段坡面角为  $65^\circ$ 。预计共挖损损毁土地  $3.8600\text{hm}^2$ （矿界内），其中露天采场拟采区平台  $2.8783\text{hm}^2$ ，露天采

场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>，损毁地类为有林地，损毁程度为重度。各平台及边坡情况见表 8-3-3。

表 8-3-3 平台和边坡统计表

平台 高程 (m)	平台 损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	平台 长度 (m)	平台 宽度 (m)	边坡 高程 (m)	边坡 损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	边坡 高度 (m)
1600	0.0610	90.97	4.00	1600 以上	0.0273	/
1590	0.073	158.27	4.00	1600-1590	0.0560	10
1580	0.0981	203.22	4.00	1590-1580	0.0820	10
1570	0.1316	221.14	6.00	1580-1570	0.0949	10
1560	0.3234	381.86	4.00	1570-1560	0.1474	10
1550	0.2043	427.13	4.00	1560-1550	0.1693	10
1540	0.2240	474.18	4.00	1550-1540	0.2023	10
1530	1.7629	491.89	104.00	1540-1530	0.2025	10
合计	2.8783				0.9817	

露天开采对土地的破坏主要在生产运营期，开采结束后造成土地的挖损，形成大面积的挖损区，其影响是长期的、不可逆的。开挖扰动地表，清除植物和动物，造成了生物多样性和生态系统功能的损失，加剧了水土流失，产生土壤沙化等，因此，确定其损毁程度为重度。

### (三) 拟损毁土地汇总

综上所述，本矿拟损毁土地共计 4.1052m<sup>2</sup>（矿界内 3.9497hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），其中拟压占损毁 0.2452hm<sup>2</sup>（矿界内 0.0897hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），全部为新建矿山道路；拟挖损损毁 3.8600hm<sup>2</sup>（矿界内），其中露天采场拟采区平台 2.8783hm<sup>2</sup>，露天采场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

表 8-3-4 拟损毁土地损毁程度统计表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )			损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	
压占	新建矿山道路	有林地	0.0897	0.1555	0.2452	
挖损	露天采场拟采区平台	有林地	2.8783		2.8783	重度
	露天采场拟采区边坡	有林地	0.9817		0.9817	
	小计		3.8600	0.0000	3.8600	
合计			3.9497	0.1555	4.1052	

表 8-3-5 拟损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
				矿界内	矿界外	小计
03	林地	031	有林地	3.9497	0.1555	4.1052
合计				3.9497	0.1555	4.1052

**(四) 损毁情况汇总**

本矿已损毁土地共计 0.9223hm<sup>2</sup> (矿界内 0.2384hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>), 已压占损毁 0.8335hm<sup>2</sup> (矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>), 其中工业场地 0.1196hm<sup>2</sup> (矿界外), 已有矿山道路 0.7139hm<sup>2</sup> (矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.5643hm<sup>2</sup>); 已挖损损毁 0.0888hm<sup>2</sup> (矿界内), 全部为露天采场。

拟损毁土地共计 4.1052m<sup>2</sup> (矿界内 3.9497hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>), 其中拟压占损毁 0.2452hm<sup>2</sup> (矿界内 0.0897hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>), 全部为新建矿山道路; 拟挖损损毁 3.8600hm<sup>2</sup> (矿界内), 其中露天采场拟采区平台 2.8783hm<sup>2</sup>, 露天采场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>。

重复损毁面积为 0.0888hm<sup>2</sup>, 为已有露天采场重复开采, 复垦时计入拟采区平台。

综上所述, 本矿损毁面积共计 4.9387hm<sup>2</sup> (矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>, 矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>) (已扣除重复损毁面积), 损毁程度为重度, 项目区未损毁耕地, 不涉及基本农田。其中露天采场平台 2.8783hm<sup>2</sup> (已扣除重复损毁面积), 露天采场边坡 0.9817hm<sup>2</sup>, 矿山道路 0.9591hm<sup>2</sup>, 工业场地 0.1196hm<sup>2</sup>。

表 8-1-6 损毁情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	有林地		0.0705	0.0705	0.1196	重度
		灌木林地		0.0138	0.0138		
		其他草地		0.0089	0.0089		
		采矿用地		0.0264	0.0264		
	已有矿山道路	有林地	0.1496	0.3799	0.5295	0.7139	
		其他草地		0.0689	0.0689		
		采矿用地		0.1155	0.1155		
新建矿山道路	有林地	0.0897	0.1555	0.2452	0.2452		
小计			0.2393	0.8394	1.0787	1.0787	
挖损	已有露天采场	有林地	0.0888		0.0888	0.0888	重度
	露天采场 拟采区平台	有林地	2.8783		2.8783	3.8600	

	露天采场 拟采区边坡	有林地	0.9817		0.9817		
	小计		3.9488		3.9488	3.9488	
重复损毁	露天采场 重复损毁	有林地	0.0888		0.0888	0.0888	/
合计			4.0993	0.8394	4.9387	4.9387	
备注：损毁土地=压占损毁+挖损损毁-重复损毁							

表 8-1-7 损毁情况汇总表

损毁形式	损毁单元	现状地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度
			矿界内	矿界外	小计	合计	
压占	工业场地	有林地		0.0705	0.0705	0.1196	重度
		灌木林地		0.0138	0.0138		
		其他草地		0.0089	0.0089		
		采矿用地		0.0264	0.0264		
	矿山道路	有林地	0.2393	0.5354	0.7747	0.9591	
		其他草地		0.0689	0.0689		
		采矿用地		0.1155	0.1155		
小计		0.2393	0.8394	1.0787	1.0787		
挖损	露天采场平台	有林地	2.8783		2.8783	3.8600	
	露天采场边坡	有林地	0.9817		0.9817		
	小计		3.8600		3.8600		3.8600
合计			4.0993	0.8394	4.9387	4.9387	
备注：已有露天采场与拟采区重复损毁，复垦时计入拟采区，已扣除重复面积。							

## 五、生态环境破坏预测评估

### 1、环境污染预测

#### (1) 大气环境污染预测评估

本工程的废气污染源来自采掘场粉尘、运输扬尘和矿石储存转运粉尘，污染源分布于矿山区各处，污染排放以无组织排放为特征。

##### 1) 钻孔、爆破产生的粉尘

本项目矿山开采前需要进行凿岩钻孔和爆破，潜孔钻机钻孔时需用水冷却，故粉尘产生量少，这部分粉尘主要产生于钻孔部位，且排放点接近地面，因此只对近距离和采石工人产生影响，对环境的影响小，根据类比，钻孔过程中产生的无组织粉尘排放浓度为 100mg/m<sup>3</sup>。

本项目主体爆破采用中深孔爆破，爆破瞬间有大量的粉尘产生，其产生量与爆破方法、爆破技术、炸药量、矿岩理化性质和气象条件等众多因素有关，根据



同类矿山爆破资料得，采用中深孔爆破方式时，爆破粉尘产生量为矿岩爆破量的 0.01%。本工程每年开采矿岩量为 20 万 t，因此，爆破粉尘为 20t/a，爆破前，先对爆破区域喷洒抑尘水，使爆破区域足够湿润，采取改革措施后，可使爆破粉尘产生量减少 80%。预测采取上述措施后，本项目爆破粉尘产生量为 4t/a。

## 2) 矿石储存粉尘

本矿生产能力 20 万 t/a，在工业场地建设一个储矿场，占地面积为 500m<sup>2</sup>，储矿场采用全封闭储矿棚，并配套能覆盖全场的喷洒设施（对储存、装卸、转运环节进行洒水）。原矿在堆存、装卸过程中主要污染物为粉尘。扬尘计算公式采用清华大学在霍州矿务局现场实验得出的公式。

### ①堆存起尘

$$\text{堆存起尘: } Q=11.7U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5\omega} \cdot e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：Q—堆场起尘量，mg/s；

U—临界风速，m/s；

S—堆场表面积，m<sup>2</sup>；

ω—空气相对湿度，取 55%；

W—物料湿度，取 5%。

经计算，储矿场起尘量为 0.14t/a。

### ②装卸扬尘

$$\text{装卸扬尘: } Q1=98.8/6 \cdot M \cdot e \cdot U^{-0.643} \cdot e^{-0.27} \cdot H^{-1.283}$$

式中：Q1—装卸起尘量（mg/s）；

U—临界风速，m/s，取大于 5m/s；

M—车辆吨位，取 20t；

H—装卸高度，取 3m。

计算得：起尘量为 2.24t/a。

要求将开采区到石料加工区的道路、成品堆场到矿区外的道路进行硬化，并加强道路养护，确保路面平整，汽车平稳行驶，配备洒水车，及时对路面和场地进行洒水抑尘，装车、卸车前应对石料适量喷雾洒水，石料的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，装料的车辆在运输过程中加盖篷布，采取密闭运输，运输车辆在

矿区内应低速行驶，驶出矿区时，要对车辆进行冲洗，避免二次扬尘产生，预测采取以上措施后，抑尘效率可达70%，产生的无组织粉尘量可降低0.67t/a，对周围环境影响较小。

### 3) 振动给料机产生的粉尘

类比同类项目，本项目振动给料机运行时产生的粉尘量约为8t/a，要求对振动给料机设置布袋除尘器，并在入料前洒水抑尘，除尘效率99.2%，预测本环境粉尘排放量为0.064t/a。

### 4) 破碎机产生的粉尘

开采的矿石在石料加工的破碎、筛分过程中会产生大量的粉尘，如不采取措施将会对周围大气环境造成较大影响，本项目要求对破碎机安装袋式除尘器，并设置集尘罩，并在破碎前对原料进行洒水抑尘，产生的粉尘经集尘罩收集后分别进入安装的袋式除尘器，经过除尘器净化后由15m高的排气筒排出。经预测，经布袋除尘器处理后，粉尘排放浓度小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 5) 皮带输送过程中产生的粉尘

类比同类项目，本项目石料输送过程的粉尘产生量约为3.5t/a，为了抑制输送过程产生的粉尘，要求输送皮带进行封闭，并在皮带跌落点处设置喷淋装置，以尽量降低无组织粉尘的排放，采取以上措施后，抑尘效率90%，本环节粉尘排放量约为0.35t/a。

## (2) 水环境污染预测评估

### 1) 穿孔冷却水、爆破抑尘用水、场地抑尘用水、原料及成品喷淋洒水

根据《山西省用水定额》，非金属矿采选业中土砂石开采类新水定额按 $0.1\text{m}^3/\text{t}\times 0.9$ 计，本项目的生产规模为20万t/a石灰石料，则生产用水量为 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目防尘用水以水蒸气形式自然蒸发，无生产废水排放。

### 2) 生活污水

本项目职工32人，主要为附近村庄村民，矿区不提供住宿、洗浴，职工涌水按 $30\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}\times 0.8$ （调整系数）计算，则涌水量为 $0.768\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水产生量按用水量的80%计算，则生活污水产生量为 $0.614\text{m}^3/\text{d}$ 。可直接用于本项目生产降尘洒水，预测生活污水对地表水环境污染较轻。

### (3) 固体废物污染预测评估

#### 1) 排渣场

本矿山矿体裸露，只有林地范围内有少量的熟土需进行剥离，剥离量可忽略不计，后期产生废渣全部用于矿山道路维护及附近村庄修路，故本矿不设排渣场，矿山破坏有林地表层熟土剥离后堆放于工业场地，后期用于土地复垦。

#### 2) 生活垃圾

日常生活产生的生活垃圾在厂内设置集中式垃圾收集箱收集暂存后送当地环卫部门指定地点，由其统一处置，预测生活垃圾对土壤环境影响较轻。

## 2、生态环境破坏预测

矿山开采活动对生态环境影响因素主要为露天采场。

### (1) 露天采场

依据开发利用方案设计的露天开采时序和开采工艺，露天采场拟采区采深80m，露天采场拟采区最低开采标高1530m，最高开采标高1610m，从上至下最终形成1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m七个安全清扫平台和1530m一个终了平台，开采终了阶段坡面角为 $65^{\circ}$ 。预计共破坏影响面积 $3.8600\text{hm}^2$ （矿界内），其中露天采场拟采区平台 $2.8783\text{hm}^2$ ，露天采场拟采区边坡 $0.9817\text{hm}^2$ ，影响植被类型为针叶林。

露天矿对地表的剥离、挖掘和堆积将使原来的土地结构，土地利用类型发生变化，使局部群落遭到迅速破坏，植被盖度将有所下降。开矿后新剥离的岩石土体，由于物理化学的作用，极易风化成碎屑抗蚀能力很差的土体，使本来强烈侵蚀就很强烈的土壤侵蚀变得更为严重。采掘场表土、岩石的剥离、采装、破碎、运输和转载过程扬尘。也将对生态环境造成一定的影响。

### (2) 露天开采对环境影响的分析

#### 1) 土地资源影响

整个矿区内由于工程采掘形成，以及各工程占地的发生，土地复垦和生态重建工作的逐渐完成，使土地利用格局发生了重大的变化。总体上讲，矿区用地面积增加很多，有林地面积急剧下降。

#### 2) 植物资源影响

在采掘及运输过程中产生的粉尘，会对矿区周围空气环境产生影响。粉尘降落到植物叶面上，堵塞叶面气孔，使光合作用强度下降。同时，覆尘叶片吸收红外光辐射的能力增强，导致叶温增高，蒸腾速度加快，引起失水，使植物生长发育不良。本项目在开采和粉碎过程中采取防尘措施，将尽可能降低扩散到附近植被的粉尘量。

### 3) 土壤侵蚀影响

草丛植被受到扰动和破坏，在表土剥离、场地平整、修筑场外地面运输系统等过程中，破坏了地表原有的荒漠草原植被，形成了片状、条带状的裸露面，植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽。

土壤是侵蚀过程中被侵蚀的对象。矿区范围为草地、裸地和耕地，在天然植被的保护下，具有一定的抗侵蚀能力。由于工程建设及采矿工程，大量的松散表土发生运移并重新堆积，使土壤水分大量散失，土体结构破坏，表土松散，大大降低了原地表土壤的抗蚀力。

总之，矿区的开发建设活动不可避免地将破坏原有自然植被和土地资源，采掘场的开挖破坏、生活区、附属建筑物以及场内运输道路的建设将新增大量的水土流失，导致水土流失危害程度显著增强，矿区生态环境恶化。项目运营过程中随着土地复垦、生态恢复工程的实施，土壤侵蚀过程将基本得到控制，而且随着生态环境的改善，最终会使原来的土壤侵蚀得到根本遏制。

### 4) 土壤理化性状影响

本区地表草地具有水土保持功能的植被被侵占后，地面裸露，即使没有被冲刷，表土的温度变幅增加，对土壤的理化性质即会有不利影响。其中，最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于植物生长。

总之，矿区的开发建设活动不可避免地将破坏原有土壤环境，改变土壤理化性状，主要表现在采掘场影响，矿区土壤环境趋于恶化。项目运营过程中随着土地复垦、生态恢复工程的实施，尤其是表土的固定分区堆放、回填，可有效控制耕作土层的土壤养分，使生态恢复有一定的土壤基础。

### 5) 露天开采剥离影响

露天采矿具有效率高、成本低、生产安全、经济效益好的特点，但露天矿开采在获得矿产资源的同时，也在剧烈的时空扰动和高速的岩土挖垫下占用和破坏了土地，造成矿区地表剥离等重要生态问题。

矿区地表剥离主要源于开采对土地资源的破坏，具体表现为露天采场的直接挖损和生活区的占用等。挖损是对原地表形态、地质层组、生物种群的直接破坏，致使原土地不复存在；压占是挖损过程中产生的废弃岩土堆于原土地上造成原地貌功能的丧失；挖损和压占等工程活动直接破坏了表层的指标，导致了这一区域原先处于相对稳定的系统受到干扰，使区域内的土地资源、植被覆盖度、地形地貌、土壤保水保肥能力等生态因子发生相应的变化，占用原有的土地利用类型变为工业场地、办公生活区等。

地表剥离将引起矿区一定范围内土壤质地结构的改变，加大土壤的导水性，使土壤水分和养分大大流失，从而降低土壤肥力，直接影响上覆下垫面中的植被，对植被生长构成威胁，使得矿区土地及其邻近地区的生物生存条件遭到破坏，生物量减少，生态系统结构受损，功能及稳定性下降，进而引发矿区水土流失和加大土地沙漠化程度。

此外，对作为景观载体的土地资源的直观、大量地破坏，也将不可避免地导致矿区原生态系统景观产生改变，如矿区地形地貌大面积破坏，植被退化或消失等。

#### 6) 景观生态体系质量影响

本区域属于景观生态等级自然体系。但该露天矿将增加以生活区为中心的矿区生态体系和由各种道路组成的路标生态体系，这些体系组成结构是否合理将决定景观功能状况的优劣。对本区而言，从内因上讲应该说决定生态体系结构的关键因素是水和植物，而其中最为关键的是水；从外因上讲，决定生态优劣的是人为因素。

项目开发过程中，因工程建设将使本区绿地植物受到一定损失，加上生活区和场内运输道路建设，都会使本区影响景观生态体系负面组分优势度有所上升，从而对矿区范围内景观生态体系质量有所降低。矿山的开采将使生态防护功能变得趋于脆弱。开采区占地范围内的植被由于大规模的机械和人员活动永久消亡，

而且在相当一段时间内难以恢复原状。植被破坏后，土壤表层外露，水分蒸发增大，表土有机质分解加速，土壤理化性质恶化，从而改变地下径流运行规律，降低或破坏草地的水源涵养作用，也会造成一定程度的水土流失。景观生态体系质量下降。

生态环境恢复重建时，矿区在建设和生产中能充分重视矿区生态保护工作，努力做好所占土地上的植被恢复和土地综合整治，则可以保持现有矿区范围内生态系统平衡。根据这两方面的分析，可以认为本工程在运行过程中对矿区范围景观生态体系的质量影响较大，但通过生态环境恢复重建工作，可逐渐使矿区范围景观生态体系的质量向好的方向发展，因此，必须大力加强生态恢复重建工作。

## 第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

### 第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### (一) 地质灾害

现状调查评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷和地裂缝地质灾害不发育。

预测评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为崩塌和泥石流隐患，主要在开采过程中对边坡危岩体进行定期清理治理和监测，对泥石流隐患进行定期清理和监测，使评估区内工业场地的建构筑物 and 边坡下工作人员和机械不得因采矿遭到破坏。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工生命财产和生产机械的安全，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

##### (二) 含水层破坏和水环境污染治理

矿区内地下水类型主要为奥陶系岩溶裂隙水，矿区内含水层水位低于最低开采标高。矿体赋存于当地侵蚀基准面以上，也位于地下水位之上。预测矿山开采不会引起含水层水位下降；矿区周边无水体、无水源地。本期方案不布置含水层污染及破坏防治及矿区引水解困工程。

#### 二、经济可行性分析

根据地质灾害、含水层和水环境污染相关预算，总费用为 17.12 万元，分摊到每年费用为 2.4 万元，吨矿产品投资为 0.12 元，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，矿山地质环境治理在经济上是可行的。

### 第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

根据矿山开采规划，矿山闭坑后，拆除工业广场建筑物工程量为 270m<sup>3</sup>，清理废石废渣 270m<sup>3</sup>。

综合以上分析，拆除工业广场建筑物和清理废石废渣，技术难度不大，技术可行。

### 第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析

#### 一、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，科学地编制土地利用规划的基本依据。规划工作中进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但是由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中可只对后备土地资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

##### （一）评价原则和依据

##### 1、评价原则

##### （1）可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

##### （2）因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

##### （3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。



## (4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

## (5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑影响区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

## 2、评价依据

- (1) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2006）；
- (2) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- (4) 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；
- (5) 《土地复垦技术标准》（UDC-TD）。

## (二) 土地复垦适宜性评价步骤

## 1、评价范围和初步复垦方向的确定

本矿土地复垦适宜性评价将复垦责任区相似的损毁单元作为 1 类评价单元，因此，评价对象为工业场地、矿山道路、露天采场采区平台和边坡。评价范围面积见表 9-1-1。

表 9-1-1 评价范围面积表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
压占区	工业场地	重度	0.1196
	矿山道路	重度	0.9591
挖损区	露天采场平台	重度	2.8783
	露天采场边坡	重度	0.9817
合计			4.9387

根据吕梁市文水县土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从石灰岩矿实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

### (1) 自然和社会经济因素分析

吕梁市文水县暖温带大陆性干旱—半干旱季风气候，四季分明，春季多风并干旱，夏季炎热少雨；秋季短暂凉爽，冬季干燥且寒冷。

资料显示项目区自然环境恶劣，立地条件较差，水资源缺乏，降水资源主要集中在夏季，且当地沟谷纵横，坡面破裂，水力侵蚀较为严重。在冬季和春季，植被覆盖度低，风化的土壤极易受到风蚀。土壤继承成土母质的性状，后期生物对土壤影响较小，保水保肥等理化性质较差。在复垦过程中布设合理的工程措施，选择适合生物种，使得环境和生态系统相互促进，向着有利的方向发展。

项目区位于文水县大陵山林场，以林业为主。复垦中因地制宜，将矿区损毁土地复垦为林地。从区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，完全有实力、有能力实现矿山开发和生态环境的协调发展。

### (2) 政策因素分析

根据《文水县土地利用总体规划》（2016-2020）“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，对于大于 25° 的坡耕地要逐步安排退耕还林还草，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。

### (3) 公众参与分析

通过对本项目区公众调查分析（公众调查参见 13.3 节），受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以林业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响

区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以林业利用为主。

#### (4) 土地复垦初步方向

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

工业场地经过清理工程后，覆土、种植苗木后，可复垦为有林地。

露天采场经过开采后，原始地表植被已被破坏，形成了平台和边坡，由于采区边坡较陡，覆土效果差，因此在坡底栽种爬山虎进行绿化。采区平台，较为平整，经覆土平整、种植苗木后，可复垦为有林地。

运输道路：开采结束后可作为林管通道使用，在道路两侧种植行道树。

复垦初步方向确定详见表 9-1-2。

表 9-1-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

损毁单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	复垦初步方向
工业场地	压占损毁	重度	有林地	有林地
			灌木林地	
			其他草地	
			采矿用地	
矿山道路	压占损毁	重度	有林地	农村道路
			其他草地	
			采矿用地	
露天采场平台	挖损损毁	重度	有林地	有林地
露天采场边坡	挖损损毁	重度	有林地	裸地（爬山虎绿化区）

## 2、评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按将土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地和挖损地 2 种。再按损毁单元，即损毁单元名称作为二级单元，最后将地类、不同损毁类型将损毁土地作为三级单元。

本矿山土地复垦项目以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 10 个三级评价单元，具体见表 9-1-3。

表 9-1-3 三级评价单元面积表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )
压占	工业场地	有林地	0.0705
		灌木林地	0.0138
		其他草地	0.0089
		采矿用地	0.0264
	矿山道路	有林地	0.7747
		其他草地	0.0689
采矿用地		0.1155	
挖损	露天采场平台	有林地	2.8783
	露天采场边坡	有林地	0.9817
合计			4.9387

### 3 土地复垦适宜性等级评定

#### (1) 评价方法

采用极限条件法对工业场地、矿山道路以及露天采场进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

#### (2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

##### 1) 指标的选择

工业场地，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)；

露天采场平台，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)；

露天采场边坡，包括地表组成物质、有效土层厚度(cm)、坡度(°)；

矿山道路，包括地表组成物质、有效土层厚度(cm)、土源土壤有机质含量(g/kg)；

##### 2) 评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合该矿的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-1-4 所示。

表 9-1-4 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土、砂壤土	1等或2等	1等	1等
	岩土混合物	3等	2等	2等
	沙土、砾质	3等或不适宜	2等或3等	2等或3等
	砾质	不适宜	3等或不适宜	3等或不适宜
地面坡度(°)	<6	1等	1等	1等
	6~15	2等	2等	1等
	15~25	3等或不适宜	3等	2等或3等
	>25	不适宜	3等或不适宜	3等
(土源)土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.14~1.26	1等	1等	1等
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2等或3等	2等	2等
	<1.0, >1.30	3等	3等	2等或3等
土源土壤有机质 (g/kg)	>10	1等	1等	1等
	10~6	2等	1等或2等	1等
	<6	不适宜	2等或3等	2等
土源保证率(%)	80~100	1等	1等	1等
	60~80	1等或2等	1等	2等
	40~60	3等	2等或3等	3等
	<40	不适宜	不适宜	不适宜
损毁程度	轻度	1等	1等	1等
	中度	2等	1等	1等
	重度	3等	2等	2等
交通条件	便利	1等	1等	1等
	一般	2等或3等	1等	1等
	不好	不适宜	2等	2等
有效土层厚度(cm)	≥80	1	1	影响不大
	60~79	2	1	影响不大
	30~59	3	2	影响不大
	<30	不适宜	3	影响不大

### 3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在项目区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比,将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级,结果见表 9-1-5~9-1-8。

9-1-5 工业广场宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表组成物质为壤土，土源保证率 100%、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	覆土、栽植苗木后复垦为有林地
	林地评价	2等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-1-6 露天采场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表组成物质为壤土，土源保证率 100%、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	覆土、栽植苗木后复垦为有林地
	林地评价	2等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-1-7 露天采场边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度>60°、有效土层厚度<10cm、地表组成物质为砾质	耕地评价	不适宜	坡度、地表组成物质	坡底及坡顶种植爬山虎和葛藤
	林地评价	不适宜	坡度、地表组成物质	
	草地评价	不适宜	坡度、地表组成物质	

表 9-1-8 矿山道路宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
交通条件便利、地表组成物质为沙土、砾质、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	可复垦为农村道路
	林地评价	不适宜	地表组成物质	
	草地评价	不适宜	地表组成物质	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 9-1-9。

表 9-1-9 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
工业场地	不适宜	2等	2等
矿山道路	不适宜	不适宜	不适宜
露天采场平台	不适宜	2等	2等
露天采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜

#### 4、适宜性评价结果

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到压占区和挖损区的最适宜复垦方向，综合可得本矿山土地复垦的方向和模式。各个评价单元土地适宜性评价汇总表详见表 9-1-10。

表 9-1-10 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
工业场地	有林地	0.1196
矿山道路	农村道路	0.9591
露天采场平台	有林地	2.8783
露天采场边坡	裸地(爬山虎绿化区)	0.9817
合计		4.9387

## 二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析项目区水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对项目区进行水土资源平衡分析。由于项目区位于土石山区，无灌溉水源，因此复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区进行土源平衡分析。

### (一) 需土量分析

工业场地表层土壤已被压实并破坏，露天采场平台表层无土，因此需要覆土，覆土厚度为 0.6m，覆土面积为 2.9979hm<sup>2</sup>，覆土量为 17987m<sup>3</sup>。

需土量计算分析对所有覆土区域进行分析。复垦工程需土量详见表 9-1-11。

9-1-11 复垦工程需土量计算表

覆土区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )
工业场地	0.1196	0.6	0.0718
露天采场平台	2.8783	0.6	1.7270
合计	2.9979		1.7987

### (2) 供土量分析

根据现场调查，矿区现状土层较薄，生态环境脆弱，不适宜布置取土场。因此本项目采用外购土方进行复垦工程，矿方已签订购土协议，根据购土协议，双方约定购土费用已包含土方运费和取土过程中造成的土地损毁和环境问题的治理复垦费用。

### 三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013年2月1日），结合本项目自身特点（黄土高原区），制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范（NYT1120-2006）执行。

#### 1) 有林地复垦标准

a. 有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ，坑栽时坑内需放 $\geq 40\text{cm}$ 客土。 $1\text{m}^3$ 土中无直径大于 $7.0\text{cm}$ 的石块。

B. 土壤质地砂土至砂质黏土；砾石含量 $\leq 25\%$ ； $0-20\text{cm}$ 内土层的pH值在 $6.5-8.5$ 左右；表层土壤有机质含量在 $0.6-1.2\%$ ，土壤容重 $1.2\sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。

c. 根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种，三年后林地郁闭度达 $0.3$ 以上，成活率达到 $70\%$ 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

#### 2) 农村道路标准

修复矿区道路为农村道路，路宽为 $6.5\text{m}$ ，泥结碎石路面，道路两侧栽植行道树，株距为 $3\text{m}$ 。

## 第四节 生态环境影响（破坏）和恢复治理的可行性分析

### 一、技术可行性分析

矿山开采对生态环境破坏主要体现在采矿活动所引发的露天采场、工业场地及运输道路对生态环境的破坏。针对这些问题主要对露天采场进行植被恢复，工业场增加绿化面积及运输道路两侧进行绿化。

以上措施能够有效预防矿山活动对生态环境的破坏，治理措施比较成熟，实施难度小，技术可行。

### 二、经济可行性分析

针对采矿活动破坏的生态环境，主要采取的措施为露天采场覆土、植被恢复，工业场增加绿化面积及运输道路两侧绿化。不仅可以提高土地利用效率，同时可增加当地村民收入，经济效益良好。



### 三、自然条件可行性分析

本矿区地处晋西北黄土高原，属温带大陆性季风气候，春季多风干旱，夏季炎热雨水较多，秋季温度适中，冬季寒冷干燥。降雨分布不均，蒸发量大。矿区内由于森林植被稀少，水土流失严重，造成水资源涵养差。

本区属吕梁山系，为典型的黄土高原地貌。冲沟密集而狭窄，形态多呈“V”形，与黄土梁、峁、垣相间分布，常见陡崖、黄土残柱及陷穴等微地貌景观。沟谷两侧及谷底有基岩零星出露。矿区内由于植被较少，水土流失较为严重。自然生态环境脆弱，极易遭受人为开发建设活动的损毁。资料显示矿区自然环境恶劣，立地条件较差，水资源缺乏，降水资源主要集中在夏季，且当地沟谷纵横，坡面破裂，水力侵蚀较为严重。在冬季和春季，植被覆盖度低，风化的土壤极易受到风蚀。土壤继承成土母质的性状，后期生物对土壤影响较小，

保水保肥等理化性质较差。在生态恢复过程中布设合理的工程措施，选择适合生物种，使得环境和生态系统相互促进，向着有利的方向发展。

从区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山生态恢复治理工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于生态恢复治理，在生态恢复的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。根据矿区内自然、社会因素，后述生态恢复治理中主要以保持水土为主，主要种植乔灌木，乔木选用新疆杨、垂柳、山桃、山杏等阔叶树种、灌木选用丁香、榆叶梅等阔叶灌木，草本选用紫花苜蓿及白羊草较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作顺利进行。

### 四、生态环境协调性分析

#### （一）生态环境背景

调查区位于晋中西山山地丘陵，油松林、辽东栎林及次生灌丛区，区内植被以林地为主。根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产生活活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

## （二）矿山生产对生态环境的破坏

矿山生产造成土地裸露，原生植物群落消失。通过植被的恢复，可以为后续生态系统的重建奠定基础。

## 第四部分 矿山环境保护与土地复垦

### 第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

#### 第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

##### 一、矿山环境保护与土地复垦原则

###### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理原则

编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，应按照《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定，确定矿山地质环境保护与治理恢复的原则如下：

- 1、遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；
- 2、坚持“预防为主、防治结合”的原则；
- 3、坚持“过程控制、综合治理、轻重缓急、分阶段实施”的原则
- 4、坚持“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则；
- 5、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。

###### (二) 土地复垦原则

###### 1、可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

###### 2、因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

###### 3、综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

###### 4、服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

#### 5、动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

### (三) 生态环境恢复治理原则

#### 1、保护优先，防治结合

文水县文宇石料厂要遵循在开发中保护、在保护中开发的理念，坚持“边开采、边治理”的原则，从源头上控制生态环境的破坏，努力减少已造成的生态环境损失。对矿产资源开发造成的生态破坏和环境污染，通过生物、工程和管理措施及时开展恢复治理。

#### 2、景观相似，功能恢复

根据文水县文宇石料厂所处的区域、自然地理条件、生态恢复与环境治理的技术经济条件，按照“整体生态功能恢复”和“景观相似性”原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜藤植藤、宜景建景、注重成效，因地制宜采取切实可行的恢复治理措施，恢复区域整体生态功能。

#### 3、突出重点，分步实施

文水县文宇石料厂在生态环境保护与恢复治理中要分清轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点恢复治理工程，坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行。以典型示范和以点带面的方式，有计划地推广试点经验，稳步推动《方案》的全面实施。

#### 4、科技引领，注重实效

坚持科学性、前瞻性和实用性相统一的原则，广泛应用新技术、新方法，选择适宜的保护与治理方案，努力提高矿山生态环境保护和恢复治理成效和水平。

## 二、矿山环境保护与土地复垦目标

### (一) 地质灾害防治

针对评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害进行治理,对露天采场终了边坡危岩体进行清理,对矿区道路所在沟谷进行定期监测,雨季加密监测,保障露天采场的安全运营。使评估区内工业场地的建构筑物、露天采场内工程机械和人员不得因采矿遭到破坏和伤害,地质灾害治理率达 100%。

### (二) 含水层保护与恢复

现状调查和预测评估,矿山开采不会引起含水层水位下降,矿区周边无水体、无水源地。本次方案不再布置含水层破坏防治及矿区引水解困工程。

### (三) 地形地貌景观破坏治理

闭坑后对工业广场建筑构筑物拆除,清理碎石废渣 270m<sup>3</sup>,对露天采场、矿区道路进行清理、覆土、覆绿等综合治理,恢复其地形地貌。

### (四) 土地复垦目标及任务

根据土地适宜性评价结果,确定本方案土地复垦的目标任务。本矿复垦区土地面积 4.9387hm<sup>2</sup>,复垦责任区土地面积为 4.9387hm<sup>2</sup>,复垦面积为 4.0993hm<sup>2</sup>,露天采场边坡绿化面积为 0.83947hm<sup>2</sup>,复垦率为 80.12%。

依据土地复垦适宜性评价结果,本矿复垦后,有林地面积减少 1.7073hm<sup>2</sup>;灌木林地面积减少 0.0138hm<sup>2</sup>;其他草地面积减少 0.0778hm<sup>2</sup>;农村道路面积增加 0.9591hm<sup>2</sup>;裸地面积增加 0.9817m<sup>2</sup>;采矿用地面积减少 0.1419hm<sup>2</sup>。

本矿主要位于土石山区,复垦措施以植被恢复为主,维持本身的小生态不变。土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )		
		复垦前	复垦后	增减
03 林地	031 有林地	4.7052	2.9979	-1.7073
	032 灌木林地	0.0138		-0.0138
04 草地	043 其他草地	0.0778		-0.0778
10 交通运输用地	104 农村道路		0.9591	0.9591
12 其他土地	127 裸地		0.9817	0.9817
20 城镇村及工矿用地	204 采矿用地	0.1419		-0.1419
合计		4.9387	4.9387	0.0000

### **(五) 生态环境保护与治理恢复目标:**

文宇石料有限公司生态环境恢复治理方案的总体目标,是通过该方案的实施,树立科学发展观,应用清洁生产和循环经济发展模式,彻底破除“先破坏、后恢复,先污染、后治理”的旧观念,实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”的环保新战略,改善矿区生态环境,实现矿产开发与矿山生态环境保护协调发展。

使矿区的主要环境问题得到解决,把文宇石料有限公司区建设成景观优美、空气清新的生态型新矿区,使文宇石料有限公司走上一条新型的可持续发展之路。

### **三、矿山环境保护与土地复垦任务**

矿山环境保护与治理恢复方案的实施旨在综合治理矿山环境,控制或消除矿山存在的地质灾害隐患,恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际情况,矿山环境保护与治理恢复任务主要包括:

#### **(一) 矿山地质环境保护与恢复治理**

矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施旨在综合治理矿山地质环境,控制或消除矿山存在的地质灾害隐患,恢复因矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际,矿山地质环境保护与恢复治理任务主要包括:

1、对露天采场终了边坡危岩体进行定期清理,清理工程量 550m<sup>3</sup>,对矿区沟谷废石废渣进行定期清理,工程量 800m<sup>3</sup>。

2、矿山闭坑后进行工业广场建筑物和设备的拆除整平处理和废石废渣的清理,治理工程量 270m<sup>3</sup>。

3、开展监测工程,包括崩塌、滑坡地质灾害及地形地貌景观监测等内容。设立监测点 5 个。

#### **(二) 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则与方法**

##### **1、分区原则与方法**

(1) 根据矿山开发利用方案,矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性,矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理分区根据矿山地质环境影响评估结果，划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(3) 按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

## 2、分区评述

对照《规范》附录 F 表 A.1，根据现状评估与预测评估结果采取就上原则进行分区。

### 方案适用期（投产第一至第七年）矿山地质环境保护与恢复治理分区

将评估区划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C），见图 10-1-3-1 和表 10-1-1，现分述如下：

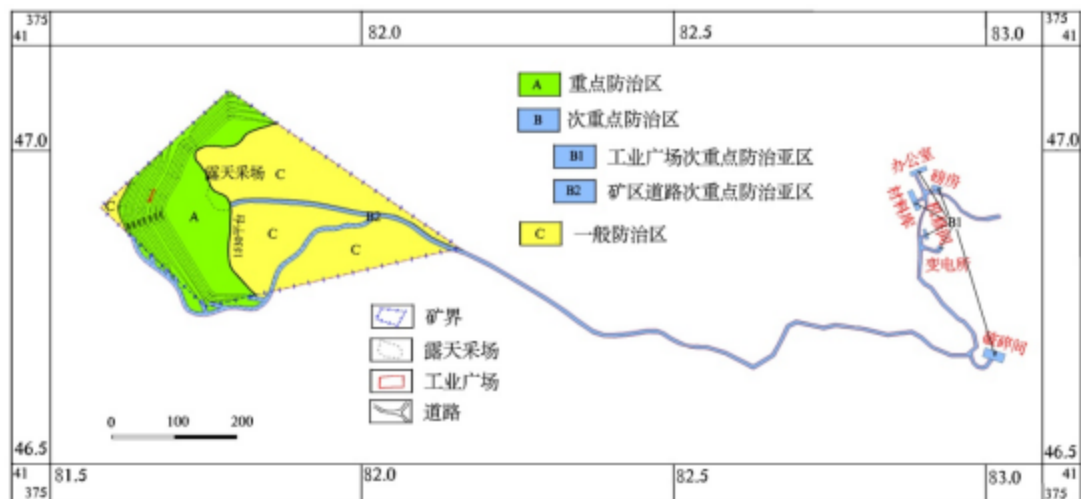


图 10-1-3-1 方案适用期矿山地质环境保护与恢复治理分区

表 10-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表（方案适用期）

治理分区		位置	面积	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
区	亚区				
重点防治区(A)	A <sub>1</sub>	露天采场	2.88	采矿活动引发崩塌和泥石流地质灾害的可能性较大,影响程度较严重,含水层影响程度较轻,地形地貌景观影响程度严重。	严格按有关规定进行开采,留足边坡角;对终了边坡危岩体进行清理;对采场边坡实施监测。
次重点防治区(B)	B <sub>1</sub>	工业广场生活区	0.12	发生地质灾害的可能性较小,影响程度较轻,含水层影响程度较轻,地形地貌景观影响程度较严重。	闭坑后拆除办公生活区建筑物,清理废石废渣,对其进行覆土复垦治理。
	B <sub>2</sub>	矿区道路	0.96	遭受泥石流地质灾害的可能性中等,影响程度较严重,含水层影响程度较轻,地形地貌景观影响程度较严重。	对其进行复垦治理,设置泥石流隐患监测点。
一般防治区(C)		其余范围	7.67	该基本无影响	实施监测。
合计			11.63		

### (1) 重点防治区(A)

位于露天采场,面积 2.88hm<sup>2</sup>。发生崩塌地质灾害的可能性较大,影响程度较严重,地形地貌景观影响程度严重。

防治措施为:清理露天采场终了边坡危岩体,对边坡实施监测。

### (2) 次重点防治区(B)

位于工业广场和矿区道路影响范围内,面积 1.08hm<sup>2</sup>。

根据矿山地质环境问题类型的差异将次重点防治区又分为工业广场次重点防治亚区(B<sub>1</sub>)和矿区道路次重点防治亚区(B<sub>2</sub>),分述如下:

#### 1) 工业广场次重点防治亚区(B<sub>1</sub>)

位于工业广场,面积 0.12hm<sup>2</sup>。区内发生和遭受地质灾害的可能性小,影响程度较轻,含水层影响程度较轻,地形地貌景观影响程度较严重。

防治措施为:闭坑后进行建筑物的拆除,清理废石废渣,恢复原有土地的自然生态功能。

#### 2) 矿区道路次重点防治亚区(B<sub>2</sub>)

位于评估区道路,面积 0.96 hm。发生泥石流地质灾害的可能性较严重,影响程度较轻,含水层影响程度较轻,地形地貌景观影响程度较严重。

保护与恢复治理的主要措施是:对其进行覆土复垦治理,恢复原有土地的自然生态功能。



### (3) 一般防治区 (C)

该区位于矿区非矿体分布区，为未开采区，面积为 6.76 hm<sup>2</sup>。

主要地质环境问题：该区位于评估区未开采区，对原生的地形地貌自然景观、土地资源，含水层等破坏程度较。

防治措施为：经常进行巡视，发现问题及时解决。

### 方案近期（投产第 1 年—第 5 年）矿山地质环境保护与恢复治理分区

将评估区划分为重点防治区 (A)、次重点防治区 (B) 和一般防治区 (C)，见图 10-1-3-2 和表 10-1-2，现分述如下：

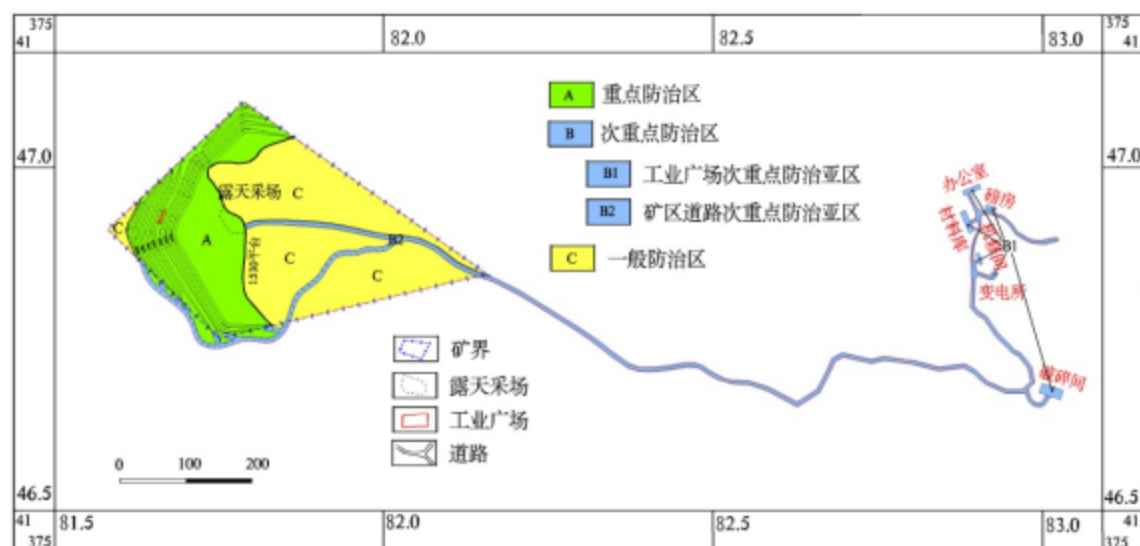


图 10-1-3-2 方案近期（投产第 1 年—第 5 年）恢复治理分区

表 10-1-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表（方案近期）

治理分区		位置	面积	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
区	亚区				
重点防治区(A)	A <sub>1</sub>	露天采场	0.89	采矿活动引发崩塌和泥石流地质灾害的可能性较大，影响程度较严重，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度严重。	严格按有关规定进行开采，留足边坡角；对终了边坡危岩体进行清理；对采场边坡实施监测。
次重点防治区(B)	B <sub>1</sub>	工业广场	0.12	发生地质灾害的可能性较小，影响程度较轻，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重。	进行监测。
	B <sub>2</sub>	矿区道路	0.96	遭受泥石流地质灾害的可能性中等，影响程度较严重，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重。	设置泥石流隐患监测点。
一般防治区(C)		其余范围	9.66	该基本无影响	实施监测。
合计			11.63		

### (1) 重点防治区 (A)

位于方案近期（投产第 1 至第 5 年）露天采场，面积  $0.89\text{hm}^2$ 。发生崩塌地质灾害的可能性较大，影响程度较严重，地形地貌景观影响程度严重。

防治措施为：清理露天采场终了边坡危岩体，对边坡实施监测。

### (2) 次重点防治区 (B)

位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积  $1.08\text{hm}^2$ 。

根据矿山地质环境问题类型的差异将次重点防治区又分为工业广场次重点防治亚区 ( $B_1$ ) 和矿区道路次重点防治亚区 ( $B_2$ )，分述如下：

#### 1) 工业广场次重点防治亚区 ( $B_1$ )

位于工业广场，面积  $0.12\text{hm}^2$ 。区内发生和遭受地质灾害的可能性小，影响程度较轻，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重。

防治措施为：进行监测，暂不治理。

#### 2) 矿区道路次重点防治亚区 ( $B_2$ )

位于矿区道路，面积  $0.96\text{hm}^2$ 。发生泥石流地质灾害的可能性较小，影响程度较轻，含水层影响程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重。

保护与恢复治理的主要措施是：对其进行泥石流隐患监测，有效防治对其危害。

### 3、一般防治区 (C)

该区位于矿区非矿体分布区，为未开采区，面积为  $9.66\text{hm}^2$ 。

主要地质环境问题：该区位于评估区未开采区，对原生的地形地貌自然景观、土地资源，含水层等破坏程度较。

防治措施为：经常进行巡视，发现问题及时解决。

### (三) 生态环境保护与恢复治理任务

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。确定文宇石灰岩矿生态环境保护恢复治理区如下表 10-1-2。

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理分区	治理项目	主要任务
1	重点治理区	露天采场生态环境恢复治理	对破坏土地的进行生态恢复治理，边开采边治理，对破坏草地进行生态恢复，对破坏的耕地进行复垦治理。
2	次重点治理区	工业场地绿化治理	对工业场地可绿化区域进行绿化
		专用道路绿化治理	对运输道路两侧进行绿化
3	一般治理区	环境污染治理工程	在生产、转运、装卸过程中可能造成扬尘污染进行治理
		环境污染及生态环境监测	对矿界内水环境、大气环境、土地植被等进行监测

## 第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理方案年度实施计划

#### (一) 工作部署

##### 1、地质灾害治理工作部署

(1) 采矿活动按《开发方案》留设边坡角的预防措施。

(2) 对边坡进行治理。

##### 2、地质环境监测工程

对方案适用期采区边坡设监测点 3 个，矿区道路所在沟谷上游设监测点 2 个。

#### (二) 年度安排

根据文水县文字石料厂基本建设、生产计划和各场地时空变化，遵循保护与恢复治理同主体工程生产建设计划相适应，保护与恢复治理工作与生产建设结合，分清轻重缓急，对方案近期（第1年—第5年）年度实施进度安排如下：

##### 1、第 1 年实施的治理工程

(1) 地质灾害及其隐患治理工程：本年度基建，暂不布置治理工程。

(2) 建立完善的矿山地质环境监测网络，进行矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

##### 2、第 2 年实施的治理工程

(1) 地质灾害及其隐患治理工程：对第 2 年生产形成的露天采场终了边坡（平台标高 1600m 和 1590m）危岩体进行清除，清理危岩体 30m<sup>3</sup>。另外对泥石流隐患进行治理，清理废石废渣 100m<sup>3</sup>。

(2) 继续矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

### 3、第 3 年实施的治理工程

(1) 地质灾害及其隐患治理工程：对第 3 年生产形成的露天采场终了边坡（平台标高 1580m 和 1570m）危岩体进行清除，清理危岩体 32m<sup>3</sup>，另外对泥石流隐患进行治理，清理废渣 100m<sup>3</sup>。

(2) 继续进行矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

### 4、第 4 年实施的治理工程

(1) 地质灾害及其隐患治理工程：对第 4 年生产形成的露天采场终了边坡（平台标高 1560m）危岩体进行清除，清理危岩体 35m<sup>3</sup>，另外对泥石流隐患进行治理，清理废渣 100m<sup>3</sup>。

(2) 继续进行矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

### 5、第 5 年实施的治理工程

(1) 地质灾害及其隐患治理工程：对第 5 年生产形成的露天采场终了边坡（平台标高 1550m）危岩体进行清除，清理危岩体 38m<sup>3</sup>，另外对泥石流隐患进行治理，清理废渣 100m<sup>3</sup>。

(2) 继续进行矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

## 二、土地复垦年度计划

### （一）土地复垦服务年限

文水县文宇石料剩余生产服务年限 6.81 年，根据吕梁市露天采石场集中整治领导组文件（吕采石整字〔2021〕2 号）《吕梁市露天采石场集中整治领导组

关于同意文水县兴泰石料厂等三户石料厂调整为单独保留企业的批复》和文水县露天采石场集中整治领导小组文件（文采石整字（2021）1号）《文水县露天采石场集中整治领导小组关于文水县兴泰石料厂等三户石料厂单独保留的通知》，要求本矿开采时限截至 2027 年年底，加上复垦工程管护期 3 年，因此土地复垦方案服务年限为 9.81 年。

## （二）土地复垦工作计划安排

根据本矿特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性或区位性特点，划分复垦工作计划，确定每一阶段或每一区段的复垦目标、任务、计划及资金安排等。

根据主体工程进度计划安排，复垦方案和主体采矿工程同步实施，整个矿区土地复垦工作共计划分 2 个阶段进行实施。 $6.81a(\text{生产期})+3.0a(\text{管护期})=9.81a$ ，起止时间为投产第 1 年—第 10 年。

从第 1 年开始施工，施工开始已有矿山道路进行复垦工作，然后随着生产的进行，分阶段对各复垦单元进行土地复垦工作。根据矿体开采时序，本方案的土地复垦工作计划大体分成 2 个阶段进行。

### 第一阶段（第 1 年—第 5 年）

第 1 年，对已有矿山道路进行复垦工作，同时进行监测和管护。复垦面积为  $0.7139\text{hm}^2$ 。

第 2 年，对露天采场 1600m、1590m 平台和边坡进行复垦工作，同时进行监测和管护。复垦面积为  $0.2173\text{hm}^2$ 。

第 3 年，对露天采场 1580m 平台和边坡进行复垦工作，同时进行监测和管护。复垦面积为  $0.1801\text{hm}^2$ 。

第 4 年，对露天采场 1570m、1560m 平台和边坡进行复垦工作，同时进行监测和管护。复垦面积为  $0.6973\text{hm}^2$ 。

第 5 年，对露天采场 1550m 平台和边坡进行复垦工作，同时进行监测和管护。复垦面积为  $0.3736\text{hm}^2$ 。

### 第二阶段（第 6 年—第 10 年）

第 6 年,对露天采场 1540m 平台和边坡进行复垦工作,同时进行监测和管护。  
复垦面积为 0.4263hm<sup>2</sup>。

第 7 年,对露天采场 1530m 平台和边坡进行复垦工作,同时进行监测和管护。  
复垦面积为 2.3302hm<sup>2</sup>。

第 8 年 - 第 10 年,对已完成复垦责任区进行监测和管护。

复垦工程安排及投资详见表 10-2-1。

表 10-2-1 复垦工程安排及投资总表

复垦时间	复垦工程量表	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	1、复垦已有矿山道路 0.7139hm <sup>2</sup> ：栽植行道树 609；2、监测和管护。	1.55	1.55
第 2 年	1、复垦 1600m、1590m 平台和边坡 0.2173hm <sup>2</sup> ：覆土平整 804m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 21.80m <sup>3</sup> 、夯实土埂 11.76m <sup>3</sup> 、栽植油松 335 株、撒播草籽 0.1340hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 340.58m；2、监测和管护。	13.22	14.01
第 3 年	1、复垦 1580m 平台和边坡 0.1801hm <sup>2</sup> ：覆土平整 589m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 17.78m <sup>3</sup> 、夯实土埂 9.59m <sup>3</sup> 、栽植油松 245 株、撒播草籽 0.0981hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 203.22m；2、监测和管护。	11.57	13.00
第 4 年	1、复垦 1570m 和 1560m 平台和边坡 0.6973hm <sup>2</sup> ：覆土平整 2730m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 52.76m <sup>3</sup> 、夯实土埂 28.46m <sup>3</sup> 、栽植油松 1138 株、撒播草籽 0.4550hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 424.36m；2、监测和管护。	15.22	18.13
第 5 年	1、复垦 1550m 平台和边坡 0.3736hm <sup>2</sup> ：覆土平整 1226m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 37.37m <sup>3</sup> 、夯实土埂 20.16m <sup>3</sup> 、栽植油松 511 株、撒播草籽 0.2043hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 381.86m；2、监测和管护。	13.55	17.11
第 6 年	1、复垦 1540m 平台和边坡 0.4263hm <sup>2</sup> ：覆土平整 1792m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 41.48m <sup>3</sup> 、夯实土埂 22.37m <sup>3</sup> 、栽植油松 560 株、撒播草籽 0.2240hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 427.13m；2、监测和管护。	15.21	20.35
第 7 年	1、复垦 1530m 平台和边坡 1.9654hm <sup>2</sup> ：覆土平整 10129m <sup>3</sup> 、浆砌石挡土埂 50.81m <sup>3</sup> 、夯实土埂 27.66m <sup>3</sup> 、栽植油松 560 株、撒播草籽 0.2240hm <sup>2</sup> 、修筑截排水沟 762.85m；2、复垦工业场地和新建矿山道路 0.3648hm <sup>2</sup> ：覆土平整 718m <sup>3</sup> 、栽植油松 299 株、撒播草籽 0.1196hm <sup>2</sup> ；2、栽植油松 206 株；3、监测和管护。	23.38	33.17
第 8 年	监测和管护	0.50	0.75
第 9 年		0.50	0.80
第 10 年		0.50	0.84
合计		95.20	119.71

### 三、矿山生态环境保护与恢复治理年度计划

#### 1、工作部署

根据本方案开发利用部分，该矿可采年限 6.81 年。近期生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对矿界范围内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测；

②对工业场地进行绿化；

③对专用道路进行绿化；

④对大气环境污染进行治理；

⑤对露天采场平台和边坡进行生态恢复。

#### 2、年度实施计划

##### (1) 投产第 1 年年度实施计划

①在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行；

②对工业场地进行绿化，绿化面积为 240m<sup>2</sup>；

③对专用道路两侧进行绿化；对大气环境污染进行治理；

④对矿界内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测。

##### (2) 投产第 2 年年度实施计划

①对采矿活动形成的露天采场平台和边坡进行生态恢复；

②对矿界内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测。

##### (3) 投产第 3 年年度实施计划

①对采矿活动形成的露天采场平台和边坡进行生态恢复；

②对矿界内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测。

##### (4) 投产第 4 年年度实施计划

①对采矿活动形成的露天采场平台和边坡进行生态恢复；

②对矿界内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测；



(5) 投产第 5 年年度实施计划

- ①对采矿活动形成的露天采场平台和边坡进行生态恢复；
- ②对矿界内水环境、大气环境、土地植被、噪声等进行监测。

## 第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

### 第一节 地质灾害防治工程

#### 一、矿山地质环境防治工程

##### (一) 终了边坡危岩体清理治理工程

工程名称：终了边坡危岩体清理治理工程

工程范围：露天开采区终了边坡

技术方法：清理表层危岩体

治理时间：第1年—第7年

工程量：终了边坡体为基岩，治理为消除危岩体，并将其运至加工区，为矿山加工利用。

##### 1、方案（第1年—第7年）工程量

根据该矿开发利用方案，工作阶段高度为10m，采场最高开采标高1530m，开采阶段高度10m，终了阶段数8个，采场终了阶段1600m、1590m、1580m、1570m、1560m、1550m、1540m、1530m共8个。

矿区1600~1530m之间终了边坡最大高度80m，终了边坡面积为9817m<sup>2</sup>，危岩体体积按照实际地形进行估算，则清理危岩体工程量550m<sup>3</sup>。

##### (二) 泥石流隐患清理治理工程

工程名称：泥石流隐患清理治理工程

工程范围：矿区道路所在沟谷上游

技术方法：清理沟谷堆积的废石废渣

治理时间：第1年—第7年

工程量：定期将沟谷内堆积的废石废渣进行清理，每年清理工程量按114.29m<sup>3</sup>进行估算，则7年清理工程量800m<sup>3</sup>，并将其运至废渣场，运距800m。

### 第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

矿区内地下水类型主要为奥陶系灰岩裂隙水，矿区内含水层水位一般低于最低开采标高（1530m）。矿体赋存于当地侵蚀基准面以上，也位于地下水水位之

上。预测矿山开采不会引起含水层水位下降；矿区周边无水体、无水源地。本期不布置含水层破坏防治及矿区引水解困工程。

### 第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

地形地貌景观的恢复治理广场主要在矿山闭坑后进行工业广场和办公生活区的拆除整平处理和废石废渣的清理。

#### 一、工程名称：地形地貌景观和土地资源恢复治理工程

工程地点：工业广场

工程时间：第7年

技术方法：工业广场结束使用后，进行建筑物拆除、清理废石废渣。

主要工作量

矿山闭坑后，对工业广场建构筑物进行拆除、清理、覆土和复垦治理，工业广场共有18间建筑物及其生产附属设施，每间建筑物及其附属设施拆除工程量按照 $15\text{m}^3$ 进行估算，拆除清理建筑物总体积为 $15\text{m}^3/\text{间} \times 18\text{间} = 270\text{m}^3$ 。则清理工业广场建筑物工程量为 $270\text{m}^3$ 。

### 第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

#### 一、复垦措施（质量控制措施、工程技术措施、生化措施、监管措施）

##### （一）预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在石料厂开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。本项目为开采石灰岩项目，针对土地损毁主要为挖损、压占的特点，采取以下预防措施。

##### 1、合理规划生产布局，减少损毁范围。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将石灰岩开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的拟损毁预测，对复垦区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入复垦区开发规划。

##### 2、协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地质灾害，保护地面建、构筑物 and 土地。

### 3、废物综合利用

本矿废石尽量充填已有采区，考虑废石的综合利用，以减少废石压占土地面积。

## (二) 工程技术措施

### 1、压占地复垦工程措施

压占地主要指方案服务年限内的工业场地、矿山道路等区域。主要进行清理工程、覆土平整、栽植油松、撒播紫花苜蓿和栽植行道树。

#### (1) 清理工程

采矿结束后对工业场地进行建筑物拆除工程，建筑废石运至露天采区进行填埋，运距为 0.5-1.0km，工程量已计入地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程。

#### (2) 覆土平整工程

清理工程后，进行覆土平整，覆土厚度为 0.6m，覆土土源为外购土方，土方由供土方运至项目区，采用推土机推平。

(3) 经过覆土后，对工业场地进行栽植油松和撒播草籽，乔木树种选择油松，规格为 100cm 高一级苗，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m；草籽选择紫花苜蓿和披碱草混播，撒播密度 30kg/hm<sup>2</sup>。

(4) 矿山道路作为后期复垦工程及林管通道使用，本方案仅在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。

### 2、挖损地复垦工程措施

挖损地主要指方案服务年限内的露天采场部分。主要进行覆土平整、栽植油松、撒播草籽、栽植爬山虎。

#### (1) 覆土平整工程

矿体开采后，进行覆土平整，采区平台覆土厚度为 0.60m，覆土为客土土源，土方由供土方运至项目区，采用推土机推平。

(2) 采区平台经过覆土后，进行栽植油松和撒播草籽，乔木树种选择油松，规格为 100cm 高一级苗，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m；草籽选择紫花苜蓿和披碱草混播，撒播密度 30kg/hm<sup>2</sup>。

(3) 由于采区边坡较陡，立地条件差，覆土效果差，因此在边坡底部种植爬山虎进行绿化。

### 3、生物措施

生物措施的复垦，是利用一定的生物化学措施来恢复和提高土壤肥力、土壤粘结性等理化性质，以提高生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案中主要生物化学措施内容为土壤改良和植物品种筛选。

#### (1) 植物工程配置

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在影响区脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的先锋植物，并选择一定的适生物种，优势物种，灌草相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。在植物工程初期可以选用一定的先锋植物，先锋植物不追求与优势物种长期共存，只求在短时间内能够改善立地条件，为其他植物种植提供先决条件。

#### (2) 植物品种筛选

筛选先锋植物的依据是：

1) 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤。

2) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

3) 根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

在选择适生植物时，一般选择影响区天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，维持生态环境的稳定。但应注意的是，应采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦和立地条件的品种。

乔木油松、灌木柠条和草本植物紫花苜蓿能够拦截地表径流，增加土壤水分。所选植物的种类及其特性如下：

油松：松科松属，根系发达，有助于吸收水分和养分，耐寒耐贫瘠。

披碱草：耐寒，耐贫瘠，耐沙尘，耐盐碱，有一定的抗旱和抗污染能力。

紫花苜蓿：紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生草本植物，根系发达；根茎密生许多茎芽，显露于地面或埋入表土中，颈蘖枝条多达十余条至上百条。紫花苜蓿发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，经腐解形成有机胶体，可使土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状；根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

爬山虎：爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长。

#### 4、监测措施

监测目的一方面是防止原生态系统退化，另一方面是发现重建植被的问题。二者目的均为及时发现问题，及时治理。

##### (1) 土壤监测

本项目开采矿种为石灰岩，可能会存在土壤污染的风险，故土壤质量监测主要为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，依据林草地质量验收技术规范

(NYT1120-2006)中确定的监测方法进行监测,每年监测1次,具体数据包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。

## (2) 植被监测

影响区位于生态脆弱区,加之恢复生态系统的动态性与恢复过程的长期性与波动性,有必要对复垦后的林、草地进行植被监测。植被监测主要对成活率和覆盖率进行监测,监测时间选在植物生长的旺季进行,根据当地实际情况,一般每年监测1次,直至管护期结束。

## 5、管护措施

由于项目区干旱少雨。当地植被移栽经验证明,若不人为干预实施灌溉和管护,一般很难存活,所以管护工作应该放到复垦工作的头等重要的地位。

林地和草地植好后,要做好管护工作和抚育工作,精细管理,以保证栽种的成活率,死苗要及时补植。林木和草地栽种以后,及时喷灌,采用洒水车喷灌,特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节,主要是在春季,注意多浇水,一般春季2次,秋季1次;项目区夏季降水较多,可适当减少浇水,主要为保证苗木不受损;浇水1~2天后必须检查是否有裂缝,塌陷现象,一旦发现应及时培土压实;新造幼林要封育,严禁放牧,要除草松土,并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录,一旦发现,立即采取喷农药或施肥等相应措施;当地管护时间一般为3年。

需要指出的是,本地区降水多集中在雨季,即夏季。春秋两季干旱少雨,因此,管护过程中应该重点在春秋两季对植被进行洒水车浇水,保证复垦植株的成活率。

## 二、土地复垦工程设计

### (一) 工程设计

根据土地损毁情况确定复垦工程设计的范围与类型,以及复垦主体工程设计,复垦配套工程设计等。其中主要包括压占区工业场地、矿山道路;挖损区露天采场平台和边坡复垦工程设计。

#### 1、工业场地复垦工程设计

工业场地面积为  $0.1196\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价复垦为有林地。

#### (1) 清理工程

开采结束后，对工业场地进行清理工程，对工业场地内建筑物进行砌体拆除，拆除残渣采用汽车运至露天采场充填采空区。工程量已计入地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程。

#### (2) 覆土平整

清理工程后，对工业场地进行覆土，覆土厚度为  $0.6\text{m}$ ，覆土面积为  $0.1196\text{hm}^2$ ，需覆土  $718\text{m}^3$ 。

#### (3) 植物工程

覆土平整后，对工业场地进行栽植苗木栽植，采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为  $100\text{cm}$  高一级苗，株行距为  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，种植密度为  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，整地方式采用坑栽，整地规格为  $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，以苗木为中心，留设半径为  $0.4\text{m}$  的蓄水圆穴，并适量浇水；草籽选择紫花苜蓿和披碱草混播，撒播密度  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

共需栽植油松 299 株，撒播草籽面积为  $0.1196\text{hm}^2$ 。

苗木栽植技术指标见表 11-4-1 所示。

表 11-4-1 苗木技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	整地规格 (m)	苗木规格	株行距	苗木量
有林地	油松	坑栽	$0.4\times 0.4\times 0.4$	$100\text{cm}$ 一级苗	$2\times 2$	$2500\text{株}/\text{hm}^2$
	紫花苜蓿/披碱草	撒播		草籽	$30\text{kg}/\text{hm}^2$	$30\text{kg}/\text{hm}^2$

## 2、露天采场平台

露天采场平台面积为  $2.8783\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价复垦为有林地。

#### (1) 覆土平整

本方案对露天采场已有平台进行覆土平整，覆土厚度为  $0.6\text{m}$ ，覆土面积为  $2.8783\text{hm}^2$ ，需覆土  $17270\text{m}^3$ 。

#### (2) 挡土埂

为防止平台覆土流失，在覆土时要有 2% 的反坡，以蓄水保土，同时在平台边缘修筑挡土埂。挡土埂分为两部分，一部分为底部浆砌石挡土埂，一部分为顶



部夯实土壤，底部浆砌石挡土埂为底宽 0.3m，高 0.35m，边坡比为 3.5:1 的梯形挡土埂，顶部夯实土壤为底宽 0.2m，高 0.3m，边坡比为 3.5:1 的梯形挡土埂。

经计算，底部浆砌石挡土埂截面积  $0.0875\text{m}^2$ ，顶部夯实土壤截面积为  $0.0472\text{m}^2$ ，平台边缘长度为 2540m，浆砌石挡土埂修筑量为  $222.25\text{m}^3$ ，夯实土壤修筑量为  $119.89\text{m}^3$ 。

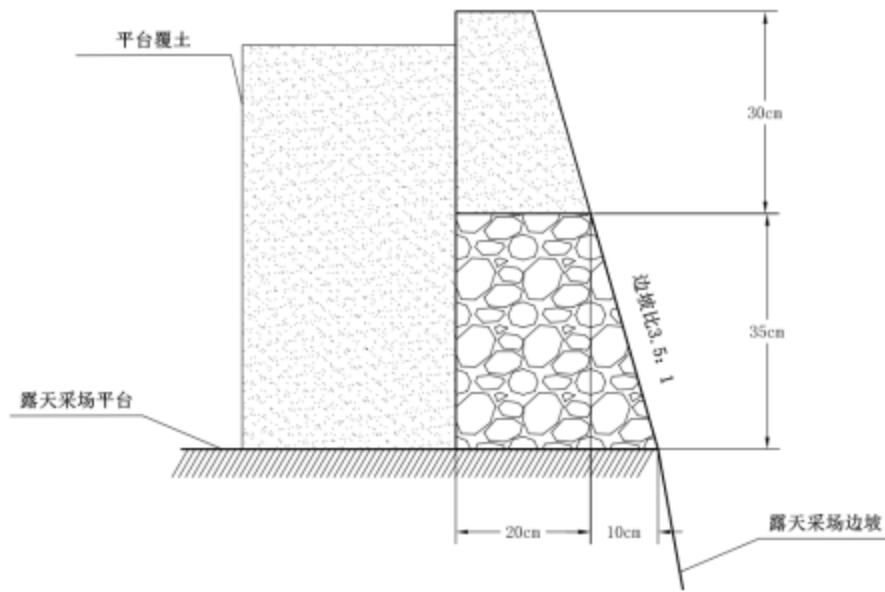


图 11-4-1 挡土埂单体图

### (3) 截排水沟

在平台内侧及边坡底部布设横向截排水沟，截排水沟主要防止雨季降水将平台表土冲蚀。截排水汇水后，沿矿区道路的排水沟汇入矿区污水处理池，进行处理后用于矿区植被养护。

截排水沟均采用水泥砂浆片石砌筑，每隔 15~20m 设置一道宽 2cm 的伸缩缝，缝内填塞沥青麻筋。截排水沟的净断面为倒梯形，底宽为 0.4m，顶宽为 0.8m，高 0.5m，浆砌石壁厚 0.30m、高 0.15m 的碎石垫层。灌溉水渠断面设计(见 11-4-2)。其浆砌石方的断面积约为  $0.54\text{m}^2$ ，浆砌块石 5.4 ( $100\text{m}^3/\text{km}$ )。

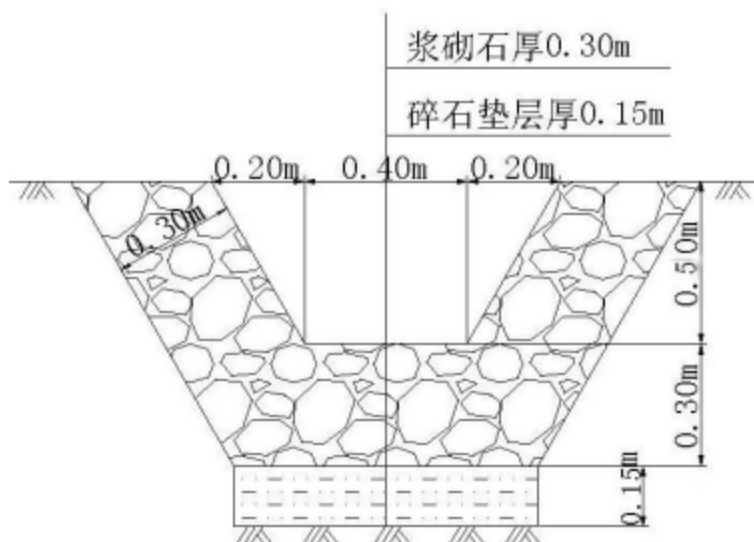


图11-4-2 浆砌片石截排水沟设计断面图

经计算，项目区需修筑截排水沟长度 2540m。

表 7-7 项目区截排水沟工程量统计表

单元	灌渠长度 (km)	浆砌石量 (100m <sup>3</sup> )
截排水沟	2.54	13.46

#### (4) 植物工程

覆土平整后，对露天采场平台进行栽植苗木栽植，采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为 100cm 高一级苗，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m，在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，以苗木为中心，留设半径为 0.4m 的蓄水圆穴，并适量浇水；草籽选择紫花苜蓿和披碱草混播，撒播密度 30kg/hm<sup>2</sup>。

共需栽植油松 7196 株，撒播草籽面积为 2.8783hm<sup>2</sup>。

苗木栽植技术指标见表 11-4-2 所示。

表 11-4-2 苗木技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	整地规格 (m)	苗木规格	株行距	苗木量
有林地	油松	坑栽	0.4×0.4× 0.4	100cm 一级苗	2×2	2500 株/hm <sup>2</sup>
	紫花苜蓿	撒播		草籽	30kg/hm <sup>2</sup>	30kg/hm <sup>2</sup>

### 3、露天采场边坡

露天采场边坡面积为 0.9817hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价为绿化区（裸地）。

## (1) 植物工程

根据立地条件，露天采场边坡采用在边坡底部栽植爬山虎进行边坡绿化。爬山虎选用 2a 年生一级苗，种植间距为 0.5m，种植密度为 200 株/100m，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.2m×0.2m×0.2m，留设半径为 0.4m 的蓄水圆穴，并适量浇水。

露天采场边坡长度为 2540m，经计算，栽植爬山虎 5080 株。

表 11-4-3 露天采场边坡植被恢复技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	株×行距 (宽×长) (m)	种植 方式	苗木规格	苗木量(株)
边坡绿化	爬山虎	坑栽	0.5m	植苗	2年生	200株/100m

## 4、矿山道路复垦工程设计

矿山道路面积为 0.9591hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价复垦为农村道路。

矿山道路路面主要为泥结碎石路面，总长约 2445m，路宽为 6.5m，主要用于连接露天采场、工业场地和外接公路，矿山道路作为后期复垦工程及林管通道使用，本方案在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用油松，油松株距为 3m，共栽植 815 株。行道树栽植技术指标见表 11-4-4。

表 11-4-4 行道树栽植技术指标表

树种名称	整地方式	规格(m)	苗木规格	株距(m)
油松	坑栽	0.8×0.8×0.8	2年生	3

## 5、土地复垦工程量汇总

表 11-4-5 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
—	工业场地		
1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	428.55
2	栽植油松	100株	178.56
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1196
二	露天采场平台		
1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	172.70
2	浆砌石挡土埂	100m <sup>3</sup>	2.22
3	夯实土埂	100m <sup>3</sup>	1.20
4	浆砌石水渠	100m <sup>3</sup>	13.46
5	栽植油松	100株	71.96

6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.8783
三	露天采场边坡		
1	栽植爬山虎	100 株	50.80
四	矿山道路		
1	栽植行道树	100 株	8.15

### 三、土地权属调整方案

根据原国土资源部国土资发〔2012〕99号文件精神，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地，须经县以上自然资源管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

在调整过程中，为防止人为地分割而出现有违项目初衷的现象和土地权属纠纷，权属调整必须遵循以下原则：

- (1) 依法、公开、公平、公正、效率和自愿的原则；
- (2) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- (3) 有利于生产、方便生活的原则；
- (4) 尽可能保持界限的完整性的原则；
- (5) 有利于土地规模化、集约化经营的原则。

本矿复垦区土地权属为文水县大陵山林场和马西乡小南峪村，土地权属不存在争议，复垦后土地仍归交口县峪岸坪林场所有，复垦后仍归于原权属主体。

表 11-4-6 复垦后权属调整表

权属		性质	地类			合计
			03 林地	10 交通运输用地	12 其他土地	
			031 有林地	104 农村道路	127 裸地	
文水县	县大陵山林场	国有	2.8783	0.8705	0.9817	4.7305
	马西乡 小南峪村	集体	0.1196	0.0886		0.2082
合计			2.9979	0.9591	0.9817	4.9387

## 第五节 生态环境污染治理工程

### 一、扬尘治理工程

①项目名称：扬尘治理工程

②实施位置：露天采场、工业场地、运输道路

③技术措施及主要建设内容

本项目主体爆破瞬间有大量的粉尘产生，造成采场粉尘污染，矿石在生产、转运、装卸过程中可能造成扬尘污染，运输道路在车辆行驶过程中也可能造成扬尘污染，设计购置一台移动式降湿喷雾炮机，放置在露天采场，购置一辆多功能洒水车，每天按时洒水，可降低扬尘污染，项目投资计入环保“三同时”工程建设内容。

④实施期限

该工程在投产第 1 年内完成。

## 第六节 生态系统修复工程

### 一、工业场地绿化工程

文水县文宇石料厂石灰岩矿工业场地占地面积 0.1196hm<sup>2</sup>。方案设计绿化面积为 240m<sup>2</sup>，使工业场地绿化率达到 20%以上。为了提高生产生活区的绿化率，本方案的工业场地绿化设计，主导思想是简洁、大方，通过对矿区环境景观整体和各要素的合理组构，将其建设成环境美化，绿化和建筑相互融合，相辅相成的园林型办公厂区。

(1) 项目名称：工业场地绿化工程

(2) 实施位置：工业场地

(3) 技术措施

### ①土地平整

由于利用汽车运往平台的表土均呈“堆状”，故需要利用推土机对覆土进行平整，有利于植被的种植和生长。

### ②绿化设计

绿化选用的树种，应掌握因地制宜、适地适时。可种植有观赏价值的常绿树、灌木，并配以花卉、草坪等。树木栽植的位置应以不影响行车视线、信号显示、输电与通信线路的畅通、房屋建筑的通风采光，并有适宜的土层厚度为原则。树木应栽植在边沟外侧，在边沟外侧没有空地的路段，也可栽植在边沟的内、外边坡上。

工业场地内的绿化主要以灌木为主，在四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪音的功能。植树季节，根据树种及当地气候条件可在春季或雨季、秋季。

工业场地内绿化采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树，面上绿化利用场地内闲散空地绿化。在生产区要结合各种生产设施的特点，种植高低相结合的乔灌木，形成隔离林带，防止污染扩散。

#### (4) 主要建设内容

工业场地可绿化面积 240m<sup>2</sup>。乔木树种选用垂柳或新疆杨等；灌木种植丁香、连翘等；草本播撒紫花苜蓿等，具体工程量见下表 11-6-1。

**表 11-6-1 工业场地绿化工程量表**

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	空地绿化	m <sup>2</sup>	240
2	垂柳或新疆杨	100 株	1.20
3	丁香、连翘	100 株	2.40
4	紫花苜蓿	Km <sup>2</sup>	0.024

**表 11-6-2 工业场地绿化工程植物配置表**

类别	植物名称	苗木规格	株距
针叶乔木	垂柳或新疆杨	高度 0.3-1.5m	2×1m
灌木	丁香、连翘	小于 100cm	1m×1m
草本	草籽	播种草籽	30kg/hm <sup>2</sup>

#### (5) 实施期限

该工程在投产第 1 年完成。

## 二、专用道路绿化治理工程

- (1) 项目名称：专用道路绿化治理工程
- (2) 实施位置：进场道路
- (3) 技术措施及主要建设内容

矿山道路路面主要为泥结碎石路面，总长约 2445m，路宽为 6.5m，主要用于连接露天采场、工业场地和外接公路，矿山道路作为后期复垦工程及林管通道使用，本方案在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用油松，油松株距为 3m，共栽植 815 株。行道树栽植技术指标见表 11-6-3。

表 11-6-3 行道树栽植技术指标表

树种名称	整地方式	规格 (m)	苗木规格	株距 (m)
油松	坑栽	0.8×0.8×0.8	2 年生	3

- (4) 实施期限

该工程在投产第 1 年完成。

## 三、采场生态恢复治理工程

- (1) 工程名称：采场生态恢复治理工程
- (2) 工程地点：采矿活动影响范围
- (3) 工程时间：投产第 1 年至闭坑
- (4) 技术方法

露天采场破坏面积 3.8600hm<sup>2</sup>(矿界内)，其中露天采场拟采区平台 2.8783hm<sup>2</sup>，露天采场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>，露天采场原土地类型为针叶林。工程结束后，根据适宜性评价将平台恢复为有林地，边坡恢复为绿化区（裸地）。

对露天采场平台进行栽植苗木栽植，采用乔草模式复垦，乔木树种选择油松，规格为 100cm 高一级苗，株行距为 2m×2m，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m，在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，以苗木为中心，留设半径为 0.4m 的蓄水圆穴，并适量浇水；草籽选择紫花苜蓿和披碱草混播，撒播密度 30kg/hm<sup>2</sup>。共需栽植油松 7196 株，撒播草籽面积为 2.8783hm<sup>2</sup>。

根据立地条件，露天采场边坡采用在边坡底部栽植爬山虎进行边坡绿化。爬山虎选用 2a 年生一级苗，种植间距为 0.5m，种植密度为 200 株/100m，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.2m×0.2m×0.2m，留设半径为 0.4m 的蓄水圆穴，并适量浇水。露天采场边坡长度为 2540m，经计算，栽植爬山虎 5080 株。

(5) 主要工程量：计入土地复垦部分。

## 第七节 监测工程

本次矿山环境保护监测主要包括对地质灾害及地质灾害隐患的监测、地形地貌景观破坏监测、含水层监测、土地复垦监测与管护、环境破坏与污染监测和生物系统监测。监测工作由文水县文宇石料厂负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

### 一、地质灾害监测

矿山地质环境监测的内容主要是指：对矿产资源开发过程中的矿山地质环境变化情况实施动态监测的工作安排。监测内容有矿山建设及采矿活动引发或可能引发的崩塌、泥石流地质灾害隐患等矿山地质环境问题及影响要素。

#### (一) 崩塌隐患（露天采场终了边坡危岩体）监测

##### 1、监测对象、范围及内容

本矿山地质环境监测主要内容：露天采场终了边坡隐患点的监测。监测点位、监测内容及监测频率详见表 11-7-1。

表 11-7-1 地质环境监测内容及监测频率一览表

监测点号	监测点位置	监测内容	监测频率
监 1	露天采坑 1 终了边坡	高陡边坡稳定性、引发崩塌地质灾害的可能性	每周 1 次，雨季及边坡高陡处，适当增加次数
监 2	露天采坑 2 终了边坡	高陡边坡稳定性、引发崩塌地质灾害的可能性	每周 1 次，雨季及边坡高陡处，适当增加次数
监 3	露天采场	高陡边坡稳定性、引发崩塌地质灾害的可能性	每周 1 次，雨季及边坡高陡处，适当增加次数

##### 2、监测点的布设

监测点布置于露天采场高陡边坡后缘、采场边坡后缘。位置见表 11-7-2。



表 11-7-2 方案适用期环境监测点位置一览表

点号	X	Y
监 1	4345014.61	398018.21
监 2	4344638.67	398345.43
监 3	4344615.74	398365.64

### 3、监测方法

本矿山监测工作方法拟采用宏观变形地质监测法、人工或仪器监测法、巡视调查等。设备简单、资金投入小。具体监测方法如下：在预测可能发生前滑段前缘或后缘处设置简易观测标志，如打入钢筋钉等观测坡体位移变化情况。用长度量具直接测量裂缝变化与时间关系的一种简易观测方法。

#### (二) 泥石流地质灾害隐患监测

##### 1、监测内容

物源监测：1) 泥石流固体物质来源于采矿活动产生的废石废渣，形成区内废渣堆积的分布和分布面积、体积的变化；2) 形成区和流通区内滑坡、崩塌的体积和近期的变形情况、观察是否有裂缝产生和裂缝宽度、深度的变化；3) 断裂破碎地带分布、规模及变形破坏状况。

水源监测：监测降雨量和降雨历时等。

##### 2、监测点布置

泥石流隐患监测在矿区道路所在沟谷上游布置，共布置 2 个监测点。

##### 3、监测方法

主要采用人工目测巡视的方法进行定期监测。

##### 4、监测频率

平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。

#### 二、地形地貌景观破坏监测

本矿为露天开采，主要对采场边坡进行监测，暂不考虑地形地貌景观监测点。

#### 三、含水层监测

评估区地下水类型为奥陶系岩溶裂隙水，采矿活动对含水层影响较轻，地下水水位较深，对周围供水水源影响与破坏较轻，本次方案适用期不再布置含水层监测工程。

#### **四、土地复垦效果监测**

##### **(一) 土地复垦监测工程设计**

##### **1、动态监测任务**

土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时地、全过程地监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果。

复垦动态监测工作与项目建设同步进行，伴随项目建设始终。企业应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至复垦方案验收合格后。

##### **2、动态监测对象**

土地复垦监测动态内容主要包括：土壤质量监测；植被成活率、覆盖率。对土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测。

通过测量建设项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化，林草恢复情况。

本次复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测、植被质量监测。

##### **3、土地复垦监测的方法及站点布设**

本建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

##### **——调查与巡查**

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录，并进行土壤植被采样调查。

### 一一 站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养分情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

### 一一 监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查勘，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

## 4、土地复垦监测目标

### 一一 土壤质量监测

为及时了解复垦土地土壤有机质含量提升等情况，在各损毁单元附近布设土壤质量监测点，定期监测土壤养分情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为有机质、N、P、K、pH值等。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数据总共为3个，监测频率为1次/1年，监测时间自第1年至复垦治理验收合格后，共计9.81年。

### 一一 植被质量监测

复垦工作结束后，需要对复垦区的林草地进行监测，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等，主要监测方法包括样方法等。

监测点数据总共为3个，监测频率为1次/1年，监测时间自第1年至复垦治理验收合格后，共计9.81年。

表 11-7-3 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	30 点次	在各单元附近布设土壤质量监测点共 3 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自投产第 1 年至复垦验收合格后。
植被质量监测	30 点次	在各复垦单元布设植被质量监测点共 3 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自投产第 1 年至复垦验收合格后。

## (二) 土地复垦管护工程设计

根据“谁受益，谁管护”原则，耕地由村民自行管护。本方案仅对林草地进行管护，林草地面积 4.9387hm<sup>2</sup>。

### 1、管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往文水县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3a。具体实施时，应在每年复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

### 2、管护内容

浇水和林木更新：复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水。每次每公顷浇水 200m<sup>3</sup>。并对复垦区内死亡林木进行及时更新。

防寒：在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害。

## 五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是工业场地废气、厂界噪声及声环境监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。

表 11-7-4 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	布袋除尘器		粉尘	每季度 1 次	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2
	无组织	工业场地厂界	粉尘	每季度 1 次	颗粒物的无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 颗粒物无组织排放限值。

噪声	工业场地周界外 1m	Leq (A)	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类
声环境	环境敏感点	Leq (A)	每季度 1 次	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类

## 六、生物系统监测

通过监测工业广场等占用土地的类型及面积,监测开采活动破坏土地的类型、植被类型及面积。监测开采引发的土地污染面积及污染程度等。

植被监测选草地进行连续的监测,监测其植物种群是否发生新的变化,以及水土流失模数是否发生新的变化。

表 11-7-5 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	备注
1	土壤侵蚀	1. 监测项目: 土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2. 监测频率: 每年 1 次。 3. 监测点: 开采活动影响范围。	
2	植被	1. 监测项目: 植被类型, 植物种类、群落高度、盖度、生物量。 2. 监测频率: 每年 1 次。 3. 监测点: 开采活动影响范围。	

## 第五部分 工程概算与保障措施

### 第十二章 经费估算与进度安排

#### 第一节 经费估算依据

##### 一、估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；
- 3、《土地复垦条例》，2011年3月；
- 4、国土资厅发（2017）19号文国土资源厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知；
- 5、关于深化增值税改革有关政策的公告（财政部税务总局海关总署公告2019年39号文）；
- 6、设计方案估算编制采用2021年3-4月《山西省各市常用建设工程材料指导价格》吕梁市地区材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。定额不足部分可参照其他行业定额进行单价分析，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应执行该行业相应单价；

##### 二、取费标准及计算方法

###### 1、取费标准

###### 1) 基础单价

###### (1) 人工预算单价

人工费中人工单价参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中六类地区标准并结合了解的当地人工基本工资情况，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，计算结果为：甲类工为51.04元/工日，乙类工为38.84元/工日。见表12-1-1：

表 12-1-1 甲类工预算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资(元/工日)	540元/月×12月÷240天	27
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴(元/工日)	0.00×12÷240天	0
(2)	施工津贴(元/工日)	3.5元/天×365天×95%÷240天	5.06
(3)	夜餐津贴(元/工日)	(5.39+3.50)÷2×20%	0.8
(4)	节日加班津贴(元/工日)	基本工资×2×11天÷250天×35%	0.83
3	工资附加费		17.35
(1)	职工福利基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×14%	4.72
(2)	工会经费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
(3)	养老保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×20%	6.74
(4)	医疗保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×4%	1.35
(5)	工伤保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
(7)	住房公积金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×8%	2.70
4	人工工日预算单价		51.04

表 12-1-2 乙类工预算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资(元/工日)	445元/月×12月÷240天	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴(元/工日)	0.00×12÷240天	0
(2)	施工津贴(元/工日)	2元/天×365天×95%÷240天	2.89
(3)	夜餐津贴(元/工日)	(5.39+3.50)÷2×5%	0.2
(4)	节日加班津贴(元/工日)	基本工资×2×11天÷250天×15%	0.29
3	工资附加费		13.20
(1)	职工福利基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×14%	3.59
(2)	工会经费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
(3)	养老保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×20%	5.13
(4)	医疗保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×4%	1.03
(5)	工伤保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
(7)	住房公积金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×8%	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

## (2) 材料预算单价

方案概算取费标准采用 2021 年 3-4 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格中吕梁市价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。本矿生产块石，不计价格。见表 12-1-3：

表 12-1-3 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	不含税价格(元)	限价(元)	价差(元)	备注
1	柴油	kg	6.38	5.39	1.88	
2	油松	株	15.00	5.00	10.00	
3	爬山虎	株	3			
4	紫花苜蓿	kg	30			
5	披碱草	kg	30			
6	水	t	5.05			
7	砂	m <sup>3</sup>	101.93	60	51.93	
8	块石	m <sup>3</sup>	/	/	/	
9	水泥	t	323.44			
10	合金钻头	个	180.00			
11	空心钢	kg	3.49			
12	2号岩石乳 化炸药	kg	20.00			
13	雷管	个	100.00			
14	导电线	m	0.75			

## (2) 施工机械台班费。

施工机械台班费按照《土地开发整理项目概算定额标准》(2011年)；施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。

## 2、计算方法



本项目投资概算参照《土地开发整理项目预算定额》中的费用构成。费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费、不可预见费以及价差预备费几个部分构成。

### 1) 工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、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：人工费、材料费、施工机械费和其他费用组成。直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工机械台班费。

#### ② 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

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、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按直接工程费的 3.8% 计算。见表 12-1-5：

表 12-1-5 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率 (%)
1	临时设施费（土方、石方、砌体、其他）	直接工程费	2
2	冬雨季施工增加费	直接工程费	0.7
3	夜间施工增加费	直接工程费	0.2
4	施工辅助费	直接工程费	0.7
5	安全施工措施费	直接工程费	0.2

#### (2) 间接费用

依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》，土方工程费率取 5%，石方工程费率取 6%，砌体工程费率取为 5%，其他工程费率取 5%，计算基础为直接费。

依据 2017 年 2 月《山西省农业综合开发办公室关于山西省农业综合开发土地治理项目工程营业税改征增值税计价依据调整的通知》，土方工程费率取 6%，石方工程费率取 7%，砌体工程费率取为 6%，其他工程费率取 6%，计算基础为直接费。

#### (3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

#### (4) 税金

依据财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

### 2) 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

#### (1) 前期工作费

① 土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费 = 工程施工费 × 费率

② 项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

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

④ 项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定；

⑤ 项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

#### (2) 工程监理费

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

#### (3) 竣工验收费

竣工验收费 = 工程复核费 + 工程验收费 + 项目决算编制与审计费 + 整理后土地的重估与登记费 + 标识设定费

① 工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

② 工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③ 项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④ 整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

⑤ 标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

#### (4) 业主管理费

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

### 3) 监测与管护费

#### 1、监测费

##### (1) 地质环境监测

地环监测费按 0.5 万/年进行估算，包括对地质灾害（隐患）、地形地貌景观的监测。

##### (2) 土地复垦监测

① 监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

② 监测单价按照市场调查进行计算；

##### (3) 环境破坏与污染监测

① 生态环境系统监测（月报、季报、年报）不计入本《方案》经费估算。

② 监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

#### 2、管护费

根据管护工程、管护年限计算管护费用。

### 4) 预备费

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

#### (1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 6.00% 计取。

## (2) 价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用，亦称涨价预备费或价格变动不可预见费。该部分费用将按照年度投资计划计算动态投资。

## 第二节 经费估算

### 一、总工程量与投资估算

#### 1、总工程量

总工程量由矿山地质环境恢复治理工程量、土地复垦工程量和矿山生态环境保护与恢复治理工程量组成，见表 12-2-1：

表 12-2-1 项目工程量汇总表

矿山地质环境恢复治理工程部分				
项目编号	项目 名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
	1、终了边坡危岩体治理工程			
	1) 危岩体清理工程	m <sup>3</sup>	550	
	2、泥石流隐患治理工程	m <sup>3</sup>		
	1) 废石废渣清理	m <sup>3</sup>	800	
(二)	含水层破坏治理工程			
(三)	地形地貌景观恢复治理工程			
	1、拆除工业广场建筑物	m <sup>3</sup>	270	
	1、清理废石废渣(运距 2000m)	m <sup>3</sup>	270	
二	植物措施			
三	监测措施			
	1、崩塌隐患	点·次	3×4×12×7	每月 4 次，监测 7 年
	2、泥石流隐患监测	点·次	2×12×7	每月 1 次，监测 7 年，雨季加密。
土地复垦工程部分				
一	工业场地			

1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	7.18	
2	栽植油松	100 株	2.99	
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1196	
二	露天采场平台			
1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	172.70	
2	浆砌石挡土埂	100m <sup>3</sup>	2.22	
3	夯实土埂	100m <sup>3</sup>	1.20	
4	浆砌石水渠	100m <sup>3</sup>	13.46	
5	栽植油松	100 株	71.96	
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.8783	
三	露天采场边坡			
1	栽植爬山虎	100 株	50.80	
四	矿山道路			
1	栽植行道树	100 株	8.15	
生态环境保护工程部分				
一	工程措施			
(一)	工业场地绿化治理工程			
1	垂柳或新疆杨	100 株	1.20	
2	丁香或连翘	100 株	2.40	
3	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.024	
二	环境破坏与污染监测			
1	无组织污染源监测	次	4×4×7	每年 4 次, 监测 7 年, 4 个监测点。
2	布袋除尘器监测	次	4×1×7	每年 4 次, 监测 7 年, 1 个监测点。
3	噪声监测	次	4×4×7	每年 4 次, 监测 7 年, 4 个监测点。
三	生物系统监测	次	1×4×7	每 1 年 1 次, 监测 7 年, 4 个监测点。

## 2、投资估算

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、设备费、其他费用、监测管护费和基本预备费。动态总投资为工程静态总投资与价差预备费之和。

该项目动态总投资估算为 150.26 万元, 其中矿山地质环境治理工程动态总投资 17.12 万元, 土地复垦工程动态总投资 119.71 万元, 生态环境保护工程动态总投资 13.43 万元;

该项目静态总投资估算为 120.4 万元, 其中矿山地质环境治理工程静态总投资 14.09 万元, 土地复垦工程静态总投资 95.20 万元, 生态环境保护工程静态总投资 11.11 万元。

表 12-2-2 项目投资估算汇总表

单位：万元

名称	基本预备费	静态总投资	价差预备费	(动态)总投资
矿山地质环境治理工程	0.8	14.09	3.03	17.12
土地复垦工程	5.39	95.20	24.51	119.71
生态环境保护工程	0.63	11.11	2.32	13.43
合计	6.82	120.4	29.86	150.26

## 二、单项工程量与投资估算

### 1、矿山地质环境治理工程量与投资估算

#### 1) 矿山地质环境治理工程量

本方案对投产第 1 年至第 7 年内需要实施的矿山地质环境的恢复治理的工程量分别进行了估算，见表 12-2-3。

表 12-2-3 矿山地质环境治理工程量估算统计表 (2021-2027 年)

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
	1、终了边坡危岩体治理工程	m <sup>3</sup>	550	
	2、泥石流隐患清理	m <sup>3</sup>	800	
(二)	含水层破坏治理工程			
(三)	地形地貌景观恢复治理工程			
	1、拆除工业广场建筑物	m <sup>3</sup>	270	
	2、清理废石废渣	m <sup>3</sup>	270	
二	植物措施			
三	监测措施			
1	崩塌隐患	点·次	$3 \times 4 \times 12 \times 7$	每月 4 次，监测 7 年
2	泥石流监测	点·次	$2 \times 12 \times 7$	每月 1 次，监测 7 年，雨季加密。

#### 2) 矿山地质环境治理工程投资估算

经估算，文宇石料厂投产第 1 年至第 7 年内矿山地质环境保护与恢复治理动态总投资为 17.12 万元，静态总投资为 14.09 万元，其中基本预备费 0.8 万元，价差预备费 3.03 万元；见表 12-2-4；

表 12-2-4 总估算表(第1年至第7年)

单位: 万元

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	监测措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	8.87				8.87
(一)	地质灾害防治工程	6.18				
(二)	含水层破坏治理	0.00				
(三)	地形地貌景观恢复	2.69				
二	第二部分 植物措施					
三	第三部分 监测措施			3.5		3.5
四	第四部分 独立费用				0.93	0.93
1	建设管理费				0.25	
2	勘察设计费				0.37	
3	工程建设监理费				0.31	
五	基本预备费(一、二、三、四部分合计6%)					0.8
	静态总费用					14.09
	动态总费用					17.12
	价差预备费					3.03

各分项工程费用估算详见表 12-2-5、表 12-2-6:

表 12-2-5 分部工程估算表 (第 1 年至第 7 年)

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)	单价分析表
一	工程措施				8.87	
(一)	地质灾害防治工程				6.18	
1	崩塌隐患治理				4.56	
	(1) 终了边坡危岩体清理	m <sup>3</sup>	550	82.88	4.56	表 12-2-7、表 12-2-8
2	泥石流隐患治理工程				1.62	
	(1) 清理废石废渣	m <sup>3</sup>	800	20.24	1.62	表 12-2-8
(二)	含水层破坏治理工程					
(三)	地形地貌景观治理工程				2.69	
1	拆除工业广场建筑物	m <sup>3</sup>	270	79.24	2.14	表 12-2-9
2	清理废石废渣	m <sup>3</sup>	270	20.24	0.55	表 12-2-8
二	植物措施					
三	监测措施				3.5	
1	崩塌隐患监测	元/年	7	5000	3.5	每月 4 次, 监测 7 年, 雨季加密。
2	泥石流隐患监测					每月 1 次, 监测 7 年
四	独立费用				0.93	
1	建设管理费	项	1		0.25	工程、植物和监测措施 2%
2	勘察设计费	项	1		0.37	10 号文
3	工程建设监理费	项	1		0.31	670 号
五	合计				13.29	

表 12-2-6 方案 (第 1 年至第 7 年) 静态投资、动态投资汇总表

阶段	年度	静态投资	n	价差预备费	动态投资
第一阶段	第 1 年	1.50	1	0.00	1.50
	第 2 年	1.89	2	0.11	2.00
	第 3 年	1.98	3	0.24	2.22
	第 4 年	2.00	4	0.38	2.38
	第 5 年	2.07	5	0.54	2.61
小计		9.44		1.28	10.72
第二阶段	第 6 年	2.50	6	0.85	3.35
	第 7 年	2.15	7	0.90	3.05
小计		9.27		4.07	13.34
合计		14.09		3.03	17.12



单价分析见表 12-2-7 至表 12-2-11。

表 12-2-7 工程单价分析表（坡面一般石方开挖）

定额编号：20059

定额单位：100m<sup>3</sup>

序号：	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
—	直接费				11284.37
(一)	直接工程费				10860.80
1	人工费				1925.62
	甲类工	工日	2.40	51.04	122.50
	乙类工	工日	45.50	38.84	1767.22
	其他人工费		1.90	1889.72	35.90
2	材料费				2873.63
	合金钻头	个	3.78	120.00	453.60
	空心钢	kg	2.91	3.49	10.16
	2号岩石乳化炸药	kg	45.25	20.00	905.00
	雷管	个	67.50	20.00	1350.00
	导电线	m	206.50	0.75	154.88
3	机械费				261.41
	手持式风钻	台班	5.09	16.24	82.65
	修纤设备	台班	0.23	517.11	118.94
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.20	332.80	54.95
	其他机械费		1.90	268.14	4.87
(二)	措施费		3.90	10860.80	197.37
二	间接费		6.00	11284.37	315.48
三	利润		3.00	11961.43	167.21
四	材料价差				5.76
	汽油	kg	6.00	1.88	5.76
五	税金		9.00	12331.55	517.18
	合计				6263.66

表 12-2-8 单价分析表 (1m<sup>3</sup>挖掘机装石渣自卸汽车运) (清理废石、废渣)

定额编号: 20282

定额单位: 100m<sup>3</sup>

工作内容: 装、运、卸、空回 (运距 800m)					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1450.28
(一)	直接工程费				1394.50
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	机械费				1260.94
	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	2.14	332.8	712.19
3	其他费用		2.3		31.35
(二)	措施费		4		55.78
二	间接费		7		101.52
三	利润		3		52.03
四	材料价差				253.50
	0号柴油	kg	134.84	1.88	253.50
五	税金		9		167.16
合计		100m <sup>3</sup>			2024.49

表 12-2-9 单价分析表 (砌体拆除)

定额编号 30072

定额单位: 100m<sup>3</sup>

工作内容: 基础土方开挖, 墙拆除, 并将污土清理至 30m 以内指定地点归堆。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				6658.69
(一)	直接工程费				6402.58
1	人工费				6277.04
	甲类工	工日	8	51.04	408.32
	乙类工	工日	151.1	38.84	5868.72
2	其他费用		2		125.54
(二)	措施费 (直接工程费为基数)		4		256.10

二	间接费（直接费为基数）		6		399.52
三	利润（直接费、间接费为基数）		3		211.75
四	材料价差				
五	税金（直接费、间接费、利润为基数）		9		654.30
	合计	100m <sup>3</sup>			7924.25

## （二）土地复垦工程量与投资估算

### 1、土地复垦工程量

土地复垦工程量汇总见表 12-2-10。

表 12-2-10 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	工业场地		
1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	7.18
2	栽植油松	100 株	2.99
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1196
二	露天采场平台		
1	覆土平整	100m <sup>3</sup>	172.70
2	浆砌石挡土埂	100m <sup>3</sup>	2.22
3	夯实土埂	100m <sup>3</sup>	1.20
4	浆砌石水渠	100m <sup>3</sup>	13.46
5	栽植油松	100 株	71.96
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.8783
三	露天采场边坡		
1	栽植爬山虎	100 株	50.80
四	矿山道路		
1	栽植行道树	100 株	8.15

### 2、估算成果

山西省文水县文宇石料厂石灰岩矿复垦区面积 4.9387hm<sup>2</sup>。土地复垦静态总投资 95.20 万元，单位面积静态投资为 12851.27 元/亩；动态总投资为 119.71 万元，单位面积动态投资为 16159.83 元/亩。

复垦费用具体测算见表 12-2-11~12-2-17。

表 12-2-11 复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	总费用	各项费用占总投资的比例
		(万元)	(%)
一	工程施工费	62.85	66.02
二	设备费	0.00	0.00

三	其他费用	23.88	25.08
四	监测与管护费	3.08	3.24
(一)	监测费	1.24	1.30
(二)	管护费	1.84	1.94
五	预备费	30.91	
(一)	基本预备费	5.39	5.66
(二)	价差预备费	24.51	
六	静态总投资	95.20	100.00
七	动态总投资	119.71	

表 12-2-12 工程施工费估算表

序号	定额编号	单位名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(元)
						(6)
一		工业场地复垦工程				14915.62
1	估	外购客土	100m <sup>3</sup>	7.18	1000.00	7176.00
2	10305	覆土平整	100m <sup>3</sup>	7.18	292.61	2099.79
3	90007	栽植油松	100 株	2.99	1837.33	5493.63
4	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.12	1222.39	146.20
二		露天采场平台复垦工程				570388.98
1	估	外购客土	100m <sup>3</sup>	172.70	1000.00	172698.00
2	10305	覆土平整	100m <sup>3</sup>	172.70	292.61	50533.69
3	30039	浆砌石挡土埂	100m <sup>3</sup>	2.22	36183.17	80417.10
4	10042	夯实土埂	100m <sup>3</sup>	1.20	2665.61	3195.74
5	30043	浆砌石截排水沟	100m <sup>3</sup>	13.46	9494.58	127816.04
6	90007	栽植油松	100 株	71.96	1837.33	132210.00
7	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.88	1222.39	3518.41
三		露天采场边坡复垦工程				28263.50
1	90013	栽植爬山虎	100 株	50.80	556.37	28263.50
四		矿山道路复垦工程				14974.28
1	90007	栽植行道树	100m <sup>3</sup>	8.15	1837.33	14974.28
总计		—				628542.37

本项目复垦管护工程及费用参照水总[2003]67号文及办水总【2016】132号文《水土保持工程概算定额》中幼林抚育，工时单价参照土地整理乙类工工时计取，管护面积为4.9387m<sup>2</sup>，管护单价为3732.80元/hm<sup>2</sup>，因此管护费用为1.84万元。

表 12-2-13 管护单价分析表

苗木抚育管理单价分析表						
定额名称：抚育管理（三年）			定额编号：08136-08138			
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）			定额单位：1hm <sup>2</sup>			
工作内容：松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。						
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
—	直接工程费				3157.32	
(一)	直接费				3008.69	
第一年	1	人工费			1398.24	
		人工	工日	36	38.84	1398.24
	2	材料费			313.20	
		零星材料费		40	783	313.20
		小计				1711.44
第二年	1	人工费			543.76	
		人工	工日	14	38.84	543.76
	2	材料费			182.70	
		零星材料费		30	609	182.70
		小计				726.46
第三年	1	人工费			427.24	
		人工	工日	11	38.84	427.24
	2	材料费			143.55	
		零星材料费		30	478.5	143.55
		小计				570.79
(二)	措施费		3.8		148.63	
二	间接费		5.5		104.19	
三	利润		3		163.08	
四	税金		9		308.21	
合计					3732.80	

本项目监测工程主要为土壤质量监测和植被质量监测，共布置三个土壤质量监测点和三个植被质量监测点，监测年限为 10 年，监测费用 1.24 万元。

表 12-2-14 监测费用估算表

工作内容：土壤质量监测、植被监测						
编号	项目	单位	数量	监测年限	单价（元）	小计（元）
1	土壤质量监测	点	3	10	221	6633
2	植被监测	点	3	10	192.5	5775
合计					376	12408

表 12-2-15 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.96	16.59
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.31	1.32
(2)	项目可行性研究报告	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.63	5.00
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	0.94	3.95
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14	1.76	7.37
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.31	1.32
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	1.51	6.32
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	2.43	10.16
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.44	1.84
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	0.88	3.69
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.63	2.63
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.41	1.71
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.07	0.29
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	15.98	66.93
	总计		23.88	100.00

表 12-2-16 基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	62.85	0.00	23.88	3.08	89.81	6.00	5.39

表 12-2-17 价差预备费及动态投资估算表 单位：万元

阶段	年度	静态投资	n	价差预备费	动态投资
第一阶段	第 1 年	1.55	1		1.55
	第 2 年	13.22	2	0.79	14.01
	第 3 年	11.57	3	1.43	13.00
	第 4 年	15.22	4	2.91	18.13
	第 5 年	13.55	5	3.56	17.11
第二阶段	第 6 年	15.21	6	5.14	20.35
	第 7 年	23.38	7	9.79	33.17
	第 8 年	0.50	8	0.25	0.75
	第 9 年	0.50	9	0.30	0.80
	第 10 年	0.50	10	0.34	0.84
合计		95.20		24.51	119.71

表 12-2-18 机械台班预算单价表

单位：元/台班

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用				二类费用													
			一类费用小计	折旧费 元	修理及 替换设 备费 元	安装 拆卸 费 元	二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m <sup>3</sup> )		风 (元/m <sup>3</sup> )	
								工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2	102.08	324.00			72.00	324.00						
1013	推土机 59 kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2	102.08	198.00			44.00	198.00						
1014	推土机 74 kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2	102.08	247.50			55.00	247.50						
4011	自卸汽车 (柴油型 5t)	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						
	汽油	5																		



表 12-2-19 单价分析表

覆土平整					
定额编号：10305					单位：100m <sup>3</sup>
工作内容：推土机推运 30-40m，II类土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				213.68
(一)	直接工程费				205.86
1	人工费				11.65
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	机械费				182.55
	推土机 74kw	台班	0.34	536.92	182.55
3	其他费用		6		11.65
(二)	措施费(直接工程费为基数)		3.8		7.82
二	间接费(直接费为基数)		6		12.82
三	计划利润(直接费、间接费为基数)		3		6.80
四	材料价差				
	柴油	kg	18.7	1.88	35.16
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)		9		24.16
	合计	元			292.61

续表 12-2-20 单价分析表

植苗造林/行道树(油松)					
定额编号：90007					单位：100株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				609.66
(一)	直接工程费				587.34
1	人工费				58.26
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
2	材料费				526.16
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	3.2	5.05	16.16
3	其他费用		0.5		2.92
(二)	措施费(直接工程费为基数)		3.8		22.32
二	间接费(直接费为基数)		6		36.58
三	计划利润(直接费、间接费为基数)		3		19.39
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102	10.00	1020.00
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)		9		151.71
	合计	元			1837.33

续表 12-2-21 单价分析表

栽植爬山虎					
定额编号：90013				单位：100株	
工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
—	直接费				467.51
(一)	直接工程费				450.40
1	人工费				132.06
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				316.10
-1	树苗	株	102	3	306.00
-2	水	m <sup>3</sup>	2	5.05	10.10
3	机械费				0.00
4	其他费用		0.5		2.24
(二)	措施费		3.8		17.12
二	间接费		6		28.05
三	利润		3		14.87
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金		9		45.94
合计					556.37

续表 12-2-22 单价分析表

浆砌石坝					
定额编号：30039				单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：选修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝、养护、搭拆跳板					
编号	名称及规格	单	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费				30404.44
(一)	直接工程费				29291.37
1	人工费				4378.34
	甲类工	工	5.5	51.04	280.72
	乙类工	工	105.5	38.84	4097.62
2	材料费				24277.67
	块石	m <sup>3</sup>	114.00	0.00	0.00
	砂浆	m <sup>3</sup>	38.40	632.23	24277.67
3	机械使用费				348.80
	混凝土搅拌机	台	1.22	151.32	184.61
	双轮胶车	台	50.99	3.22	164.19
4	其他费用		1.00		286.56
(二)	措施费(直接工程费为基数)		3.80		1113.07
二	间接费(直接费为基数)		6.00		1824.27
三	计划利润(直接费、间接费为基数)		3.00		966.86
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)		9.00		2987.60
合计					36183.17

续表 12-2-23 单价分析表

砂浆单价表				
砂浆强度等级	水泥 (kg)	砂 (m <sup>3</sup> )	水 (m <sup>3</sup> )	单价 (元)
		1.80	145.62	
M7.5	261.00	1.11	0.16	632.23

续表 12-2-24 单价分析表

撒播草籽					
定额编号:	参 90030			定额单位:	hm <sup>2</sup>
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)
—	直接费				1027.17
(一)	直接工程费				989.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				908.00
2.1	草籽	Kg	30	30	900.00
2.2	其他材料费		2	400	8.00
3	机械费				0.00
4	其他费用				0.00
(二)	措施费		3.8		37.60
二	间接费		6		61.63
三	利润		3		32.66
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金		9		100.93
合计					1222.39

续表 12-2-25 单价分析表

浆砌渠					
定额编号：30043				单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：选修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				7866.25
(一)	直接工程费				7578.27
1	人工费				7358.34
	甲类工	工日	9.4	51.04	479.78
	乙类工	工日	177.1	38.84	6878.56
2	材料费				144.90
	块石	m <sup>3</sup>	115.0 0	/	0.00
	水泥	t	0.26	300.00	78.30
	砂	m <sup>3</sup>	1.11	60.00	66.60
3	机械使用费				
4	其他费用		1.00		75.03
(二)	措施费（直接工程费为基数）		3.80		287.97
二	间接费（直接费为基数）		6.00		471.97
三	计划利润（直接费、间接费为基数）		3.00		250.15
四	材料价差				63.76
	块石	m <sup>3</sup>	115.0 0	/	0.00
	水泥	t	0.26	23.44	6.12
	砂	m <sup>3</sup>	1.11	51.93	57.64
五	未计价材料费				
六	税金（直接费、间接费、利润为基数）		9.00		778.69
合计					9494.58

表 12-2-26 灌木（丁香或连翘）种植定额单价表

定额编号：90015

单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				956.03
(一)	直接工程费				921.03
1	人工费		10.2		398.15
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	10.2	38.84	396.17
	其他费用		0.5	396.17	1.98
2	材料费				522.88
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	2	5.05	10.28
	其他费用		0.5	520.28	2.60
(二)	措施费		3.8	921.03	35.00
二	间接费		5	921.03	46.05
三	利润		3	1002.08	30.06
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102	0.00	0.00
五	未计价材料费				
六	税金		9	1032.14	92.89
	合计	—	—	—	1125.04

### 3、生态环境治理单项工程量及投资估算

#### 1) 生态环境治理工程量

本方案对方案适用期内需要实施的矿山生态环境的恢复治理的工程量分别进行了估算，见表 12-2-27。

表 12-2-27 矿山生态环境治理工程量估算统计表（方案适用期）

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	工业场地绿化治理工程			
1	垂柳或新疆杨	100 株	1.20	
2	丁香或连翘	100 株	2.40	
3	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.024	
二	环境破坏与污染监测			
1	无组织污染源监测	次	4×4×7	每年 4 次，监测 7 年，4 个监测点。

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
2	布袋除尘器监测	次	4×1×7	每年4次，监测7年，1个监测点。
3	噪声监测	次	4×4×7	每年4次，监测7年，4个监测点。
三	生物系统监测	次	1×4×7	每1年1次，监测7年，4个监测点

## 2) 矿山生态环境治理工程投资估算

表 12-2-28 生态恢复治理工程费用估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占动态总投资的比例(%)
一	工程施工费	0.49	3.10%
二	其他费用	0.19	1.20%
三	监测与管护费	9.80	70.89%
1	监测费	9.80	70.89%
2	管护费		
	一~三项合计	10.48	75.19%
四	预备费	2.95	24.81%
1	基本预备费	0.63	4.49%
2	价差预备费	2.32	20.32%
五	静态总投资	11.11	79.68%
六	动态总投资	13.43	100.00%

表 12-2-29 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)	备注
一	工程措施费					
(一)	工业场地绿化治理工程					
1	垂柳或新疆杨	100株	1.20	1837.33	0.22	
2	丁香或连翘	100株	2.40	1125.04	0.27	
3	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.024	1222.39	0.00	
合计					0.49	

表 12-2-30 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
1	前期工作费			
	项目可行性研究费	工程施工费*(5/500)	0.0049	2.56%
	项目勘测费	工程施工费*1.50%	0.00735	3.85%
	项目设计与预算编制费	工程施工费*(14/500)	0.1372	71.79%
	项目招标代理费	工程施工费*0.50%	0.00245	1.28%
2	工程监理费	工程施工费*(12/500)	0.0049	2.56%
	拆迁补偿费			0.00%
3	竣工验收费			0.00%
	工程复核费	工程施工费*0.70%	0.00343	1.79%
	工程验收费	工程施工费*1.40%	0.00686	3.59%
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.0049	2.56%
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.00539	2.82%
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.80%	0.01372	7.18%
	合计		0.1911	100.00%

表 12-2-31 监测费用估算表

序号	污染源监测	单位	数量	综合单价(元)	合计(万元)	备注
(一)	环境破坏与污染监测					
1	无组织污染源监测	次	112	300	3.36	市场询价
2	布袋除尘器监测	次	28	300	0.84	市场询价
3	噪声监测	次	112	300	3.36	市场询价
(二)	生物系统监测	次	28	800	2.24	市场询价
合计					9.80	

12-2-32 价差预备费估算表 (万元)

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	投产第 1 年	2.17	0	2.17
2	投产第 2 年	1.49	0.09	1.58
3	投产第 3 年	1.49	0.18	1.67
4	投产第 4 年	1.49	0.28	1.77
5	投产第 5 年	1.49	0.39	1.88
6	投产第 6 年	1.49	0.62	2.11
7	投产第 7 年	1.49	0.75	2.24
合计		11.11	2.32	13.43



### 第三节 总费用汇总与年度安排

#### 一、总费用构成与汇总

总费用构成由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测管护费、预备费构成。

项目静态总投资 120.40 万元，动态总投资 150.26 万元。其中工程施工费 72.21 万元，其他费用 24.07 万元，监测管护费 19.88 万元，预备费 36.68 万元。其中：矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 14.09 万元，动态总投资 17.12 万元；土地复垦静态投资总额 95.2 万元，土地复垦动态投资共 119.71 万元；生态环境保护与恢复治理静态总投资为 11.11 万元，动态总投资 13.43 万元。

总费用具体见表 12-3-1。

**表 12-3-1 矿山环境治理总费用统计表**

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用	土地复垦费用	生态治理费用	合计总费用
		(万元)	(万元)	(万元)	(万元)
一	工程施工费	8.87	62.85	0.49	72.21
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0
三	其他费用	0	23.88	0.19	24.07
四	监测与管护费	7.00	3.08	9.80	19.88
(一)	监测费	7.00	1.24	9.80	18.04
(一)	管护费		1.84	0	1.84
五	预备费	3.83	29.90	2.95	36.68
(一)	基本预备费	0.8	5.39	0.63	6.82
(二)	价差预备费	3.03	24.51	2.32	29.86
六	静态总投资	14.09	95.20	11.11	120.40
七	动态总投资	17.12	119.71	13.43	150.26

#### 二、年度经费安排

表 12-3-2 矿山环境治理近期分年度费用汇总表

年度	开始治理年限	矿山地质环境治理投资		土地复垦投资		生态环境治理投资		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
投产第 1 年	1	1.50	1.50	1.55	1.55	2.17	2.17	5.22	5.22
投产第 2 年	2	1.89	2.00	13.22	14.01	1.49	1.58	16.6	17.59
投产第 3 年	3	1.98	2.22	11.57	13.00	1.49	1.67	15.04	16.89
投产第 4 年	4	2.00	2.38	15.22	18.13	1.49	1.77	18.71	22.28
投产第 5 年	5	2.07	2.61	13.55	17.11	1.49	1.88	17.11	21.6
	小计	9.44	10.72	55.11	63.80	8.13	9.08	72.68	83.6
投产第 6 年	6	2.50	3.35	15.21	20.35	1.49	2.11	19.2	25.81
投产第 7 年	7	2.15	3.05	23.38	33.17	1.49	2.24	27.02	38.46
投产第 8 年	8			0.50	0.75			0.5	0.75
投产第 9 年	9			0.50	0.80			0.5	0.8
投产第 10 年	10			0.50	0.84			0.5	0.84
合 计		14.09	17.12	95.20	119.71	11.11	13.43	120.4	150.26

## 第十三章 保障措施与效益分析

### 第一节 保障措施

#### 一、组织保障

##### 1、矿山地质环境保护方面的组织保障

该方案由文水县文宇石料厂负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

建立完善的矿山地质环境保护与恢复治理方案实施的监督、管理、检查制度，将各项制度细化到地质环境保护与恢复治理工作的每一个环节，包括矿山地质环境保护与恢复治理方案工作的质量管理制度、矿山地质环境恢复治理工程中的招投标制度、各项工作的检查、监督制度等。确保矿山地质环境保护与恢复治理工程顺利、有序、合规完成。

##### 2、土地复垦方面组织保障

项目法人文水县文宇石料厂必须建立健全组织机构和加强领导职能，明确分工、责任到人，结合复垦工程的实际情况，成立专门的管理机构，并与当地土地部门密切协作，相互配合，同时制定严格的工作制度，落实领导责任制。企业组织领导小组参加《土地复垦方案》的具体实施工作。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，最后由自然资源部门验收。同时应制定方案实施的目标责任制，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，杜绝边复垦边损毁的现象发生。

### 3、生态环境方面组织保障

矿山生态环境恢复方案工程是山西省委省政府为实现本省矿山产业优化升级这一战略决策而做出的一项重要举措。矿方领导要像抓生产、抓安全、抓效益一样抓生态治理，做好组织动员、资金保障、责任落实、监督检查、协调指挥等组织领导工作，保证这项工程顺利有序地开展。

矿方应设立矿山生态环境恢复治理领导小组，由单位主要负责人担任工程领导小组组长，负责组织实施本单位的生态治理工程。各部门指定专门的技术人员配合该工作，建立生态保护统计体系。加强部门合作，建立和完善部门协调机制。

在项目实施施工中，应征求采纳有关部门的意见。生态环境恢复治理管理应贯穿项目建设和运营全过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的管理条例，确保方案中的各项工程落实到位，圆满实施。

## 二、费用保障

明确落实矿山环境恢复治理费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。切实执行“山西省矿山环境治理恢复基金管理办法”。

### 1、矿山地质环境保护与恢复治理工程费用保障

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，治理费用由造成矿山地质环境问题的单位承担，“文水县文宇石料厂”负担全部费用，矿方要列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理。

为保证综合治理工作能落到实处，根据财政部、国土资源部、环境保护部 2017 年 11 月 17 日联合发布的《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》（以下简称《意见》），明确取消保证金制度，以基金的方式筹集治理恢复资金。

矿山企业应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边坡崩塌、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。

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，按该方案制定的治理规划分期，把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

## 2、土地复垦方面费用保障

土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。企业需做好土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免土地复垦费用被残留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，企业应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。为了切实落实土地复垦工作，文水县文宇石料厂应按照土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，文水县文宇石料厂、文水县自然资源局和银行三方，或文水县文宇石料厂和文水县自然资源局双方应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

### 1) 资金来源

土地复垦费用来源于矿产资源生产成本，实际操作中可以按吨矿提取土地复垦专项资金。

### 2) 计取方式

自土地复垦方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。复垦费用应逐年提取。并加大前期提取力度。根据《土地复垦方案编制规程》的规定，资金提取遵循“端口前移”原则，即将土地复垦资金全部提取完毕，因此应当在文水县文宇石料厂生产结

束前 1 年，即到 2026 年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。提取资金应满足 119.71 万元的复垦要求。计提土地复垦资金见表 13-1-1。

表 13-1-1 文水县文宇石料厂复垦资金计提表

年度	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t/a)	吨矿提取 (元/t)	年度复垦费用预存额 (万元)
第 1 年	1	20	1.20	23.96
第 2 年	2	20	0.96	19.15
第 3 年	3	20	0.96	19.15
第 4 年	4	20	0.96	19.15
第 5 年	5	20	0.96	19.15
第 6 年	6	20	0.96	19.15
第 7 年	7	20	0.00	
第 8 年	8		0.00	
第 9 年	9			
第 10 年	10			
总计			1.20	119.71

### 3) 费用存储

文水县文宇石料厂应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监管，建议按以下规则进行存储：文水县文宇石料厂依据批复的土地复垦方案及土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，须每天按未存储土地复垦费用的万分之一向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交文水县自然资源局备案。

### 4) 费用使用与管理

土地复垦费用由文水县文宇石料厂用于复垦工作，由文水县文宇石料厂土地复垦管理机构具体管理，受文水县自然资源局的监管。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

文水县文宇石料厂应根据复垦工程进度向文水县自然资源局提出工程项目和资金方案，经审查同意后，方可动用三方监管账户，复垦资金用于复垦工程。

文水县文宇石料厂每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报文水县自然资源局审查备案。

资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报文水县自然资源局主管部门备案。

每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，文水县自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行结清。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。

文水县文宇石料厂按照土地复垦方案和土地复垦计划完成全部复垦任务后向文水县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向文水县自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在文水县自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

#### 5) 费用审计

土地复垦费用审计，由文水县文宇石料厂复垦管理机构申请，文水县自然资源局组织和监管，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由文水县文宇石料厂承担。

审计复垦年度资金预算是否合理。

审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

审计阶段复垦资金收支及使用情况。

确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

### 三、生态环境方面费用保障

文水县文宇石料厂矿山生态环境恢复治理工程投资估算为 13.43 万元，所需投资全部自筹。

#### 1、监管保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

##### 1) 土地复垦方面监管保障

###### (1) 监测保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请自然资源及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

文水县文宇石料厂土地复垦管理机构应定期派人对种植灌木和补种草种的成活率进行监测，及时地对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状



况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与当地水行政主管部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保林地尤其在生长期有水可灌，从而使复垦工作能真正落到实处。土地复垦过程中的监测主要有以下几方面：

#### ① 复垦前监测

包括对已损毁土地的面积、类型的监测；对拟损毁土地面积、类型的动态监测。及时制定或修正年度土地复垦计划或修正土地复垦资金预算。

#### ② 复垦过程监测

复垦过程监测主要通过对复垦效果的监测，评价复垦措施，必要时对复垦措施进行修正。具体监测内容包括对工程措施与生物措施效果的监测。

#### ③ 复垦效果

复垦效果的监测应结合土地复垦报告的复垦目标，对复垦土地的面积和复垦率进行监测，对复垦后的生态效益、社会效益和经济效益进行调查。

#### ④ 生态效益补偿机制

根据《中华人民共和国森林法》及《中华人民共和国森林法实施条例》相关规定，中央财政和地方财政分别建立了森林生态效益补偿，用于对提供生态效益的防护林和特种用途林的森林资源、林木的营造、抚育、保护和管理。按照《国家林业局 财政部关于印发〈国家级公益林区划界定办法〉和〈国家级公益林管理办法〉的通知》（林资发〔2017〕34号）以及地方相关规定，矿方及林场应按照规定建立进行生态效益补偿机制。

## 2、管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

### 1) 实行项目法人负责制

项目实施涉及众多相关部门，以及项目区所在乡、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此必须在土地复垦领导小组的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目法人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

### 2) 实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由土地复垦领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《招标投标法》分标段向社会公开招标，公开、公正、公平地选用土地复垦施工单位。

### 3) 实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体的工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

### 4) 合同管理制度实施方案

按照《合同法》有关规定，制定工作组织，具体的复垦工程尤其是外包工程，要明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

## 3、生态环境方面监管保障

### 1) 政策法规

本方案经环保部门审定批准实施后，将作为矿山生态环境恢复方案的主要依据。

### 2) 加强执法、监管力度

认真贯彻执行国家法律法规，完善地方配套法规，同时鉴于生态环境恢复建设的复杂性和特殊性，需要制定有针对性地管理办法。

(1) 进一步加强现有法律法规的执行，特别要加强建设项目环境影响评价法的执行力度。严格按照“环境影响评价法”的规定，对铁矿资源开发的有关专项规划进行评价，并严格实施。对可能造成严重生态破坏和巨额经济损失的，必须禁采、限采或采取有效保护和防范措施。

(2) 推进生态治理工程后评估制度，按照《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，对矿区生态恢复治理工程实施后评估制度。

(3) 建立环境监理制度，加强对铁矿开采活动的环境监理，预防和减少环境污染和生态破坏。

## 四、技术保障

### 1、矿山地质环境保护与恢复治理技术保障

1) 矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施应有充分的技术保障措施, 矿山必须配备相应的专业技术队伍, 并有针对性地加强专业技术培训, 应强化施工人员的矿山地质环境保护意识, 提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平, 以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据本矿山批复的“矿山环境保护与恢复治理方案”, 因地制宜, 因害设防, 要优化防治结构, 合理配置防治措施, 使各种防治措施有机结合。

2) 按国土资源部颁发的 DZ/T0218-2006 《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006 《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治及矿山地质环境监测工作。

3) 施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺, 施工实施各工序层, 监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收, 合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度, 确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

## 2、土地复垦方面技术保障

### 1) 技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选, 推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员, 开展监督工作。为保证施工进度与施工质量, 由文水县文宇石料厂建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员, 在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作, 负责施工中的技术监督工作, 并接受当地土地行政主管部门的监管检查和验收工作, 以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

### 2) 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。文水县文宇石料厂土地复垦工作应纳入文水县土地复垦总体规划, 接受当地政府和土地行政部门的指导和监管。复垦区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合, 互通信息、互相衔接, 保证土地复垦设施质量, 提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由企业自己的工程队伍承包。施工期间文水县文宇石料厂土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

### 3) 完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由文水县文宇石料厂机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

### 3、生态环境方面技术保障

要采用先进技术，制定切实可行的技术方案，为规划项目提供后续技术支撑，提高项目实施的可行性和科学性。要健全组织机构，规范管理制度，建立质量、技术保证体系，在方案论证、技术选用，工程施工，资金使用、项目验收等方面实行严格的管理监督，提高管理水平，确保生态治理质量与成效。严格执行工程建设程序，通过计划、设计、预算、招标、包建程序，做好工程实施前的准备工作，通过强化建设单位责任和工程监理，对工程施工过程中的造价、质量、进度进行全方位的控制。通过严格的工程验收，质保期责任的结算付款程序，确保工程质量达标后再交付使用。

实施生态恢复治理方案涉及各类专业技术人员结构、来源、分工、施工监理组织、地方行政主管部门的技术服务和监督，施工人员的技术人员培训等问题。建议矿山聘请当地有关部门的专业技术人员现场施工指导。不能自行治理的，要提出委托实施单位及其技术保证，以保证工程按技术要求实施，正常发挥效益。

## 第二节 效益分析

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全。

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

## 2、监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

## 二、土地复垦方面社会效益

### 1、社会效益

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

1) 被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化，改善土地的质量，从而保证复垦区林业生产的持续、稳定发展。

2) 土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

3) 被损毁土地的及时恢复利用，可缓解企业生产与林地之间的争地矛盾及经济纠纷，促进项目区社会的稳定和安定团结。

4) 本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善项目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，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

### 2、土地复垦方面环境效益

复垦的生态环境效益是显而易见的。通过复垦，将有效改善土壤的理化性质以及土壤的生态环境，恢复地表植被，同时减少区域内的水土流失。

复垦项目实施之后将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够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。

露天采场存在水土流失隐患，其水土流失较原地貌增加。经过科学的、有针对性地对损毁土地采取土地复垦，采用乔灌草防护等措施，可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植林种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

### 3、土地复垦方面经济效益

土地复垦的投入将使项目生产运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到促进作用。通过土地复垦治理，会起到改善矿区工人的作业环境，防止水土流失的危害等作用。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有良好的经济效益。

### 三、生态环境方面

对方案实施后产生的经济效益、环境效益、社会效益进行分析与评价。

#### 1、经济效益

绿化效益带来的一系列效益如滞尘效益、吸收 CO<sub>2</sub> 效益、碳氧平衡效益、储水效益，均可以带来相当不错的经济效益。

由上述分析可知，实施矿山生态环境保护与恢复治理方案可为铁矿本身提供明显的经济效益。

#### 2、生态环境效益

文宇石料厂石灰岩矿生态环境保护与恢复治理工程实施后，对采区以及废石场边坡固化治理，按阶段进行恢复治理，减少开采过程中安全隐患，并对矿区开采破坏的地形地貌景观进行恢复治理；治理废石场所形成的边坡，恢复废石场植被；对采矿工业场地区域进行绿化；对专用道路进行绿化，减少道路扬尘。生活区规划绿化区，东侧边坡修整治理，并设置防护网，治理安全隐患，美化厂区环境。

生态环境恢复治理后，矿区植被面貌得到部分恢复，可有效地吸滞粉尘，净化空气，提高环境空气质量，还可防风固沙，减少水土流失、减少土壤水分蒸发，改善土地利用状况，减少坍塌、滑坡等地质灾害的发生。

总之，通过矿区生态恢复治理工程，矿区的扬尘污染被减少，矿区和周边区域的生态环境得到改善和恢复，促进了整个矿区自然生态系统的融洽和协调，使得矿区生态环境形成了良性循环，为矿区和周边群众创造良好的生存环境。

### 3、社会效益

有助于增强企业实力，促进企业整体良性循环

矿生态环境恢复与建设，不仅改善矿区生态环境，创造生态效益和环境效益，还能员工的健康服务，这在一定的程度上提高了员工的工作积极性，增加了企业的经济效益和市场竞争能力，促进企业的整体良性循环。

有利于促进地区经济发展

该方案的工程建设充分发挥了当地的矿产资源优势，一方面给企业带来了良好的经济效益，另一方面给国家带来一定的利税，增加地方财政收入，同时带动了当地相关企业的发展，促进了地区的经济活跃与发展。

安排在籍人员劳动就业，为社会稳定做贡献

该方案中的工程建成投产后，不仅为企业带来较好的经济效益，又提供了更多的工作岗位，解决部分待岗人员及周边农村闲置剩余劳动力的就业问题，增加居民收入，对于稳定社会秩序、提高人民生活水平具有积极作用。

矿区内的生态恢复建设固定资产投资对企业来说虽然较大，但每年节省或降低废物处理成本以及副产品再生利用等多方面获得丰厚的利润回报，符合可持续发展战略，经济上是可行的。

## 第三节 公众参与

### 一、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划地行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

## 二、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：①土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；②土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前文水县文宇石料厂矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

## 三、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要为问卷调查。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理。由于本项目区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

本复垦方案编制中公众参与调查问卷的时间为：2021年3月，总计发放调查问卷7份，收回7份，收回率100%。对县大陵山林场和小南峪村进行调查。调查统计结果见表13-3-1。

表 13-3-1 公众参与人员调查统计结果

	分类	样本数	占有有效样本比例 (%)
调查对象	土地使用者（村民）	7	100
	文水县文宇石料厂人员	0	0
性别	男	7	100
	女	0	0
年龄	18~30	0	30
	31~50	1	14
	50以上	6	86
文化程度	初中及初中以下	5	72
	高中或中专	1	14
	大专或本科	1	14



由调查统计结果表可以看出：

一一被调查人群总计 7 人，初中及初中以下 5 人，占总调查比例的 72%；中专 1 人，占总调查比例的 14%；大学 1 人，占总调查比例的 14%。

一一对项目建设及造成影响所持态度，在各个不同调查人员中，100%的人对该项目建设所持赞成态度；100%的人认为矿山开采对土地没有任何影响；100%的人认为当地目前的土地利用状况很好；100%认为项目造成的土地损毁，应由矿方进行复垦。

表 13-3-2 公众参与调查统计结果表

序号	内 容		数 量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	7	100
		反对		
		不关心		
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	7	100
		有影响，但不影响正常生活和生产		
		影响正常生活和生产，需要治理		
		影响恶劣，生活和生产无法继续		
3	您认为当地目前的土地利用状况如何	很好	7	100
		较好		
		一般		
		较差		
		不清楚		
4	项目造成的土地损毁，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	7	100
		经济补偿		
		矿方补偿、公众自己复垦		

主要调查结论如下：

一一大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

一一公众从不同角度对项目建设的土地复垦表示关注，并提出自己的建议和要求，体现了公众土地保护意识的提高。

一一在土地复垦工程实施中，需要进一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益，社会效益和生态效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是。

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题、恢复治理问题等。为此本复垦方案报告书提出，对损毁的土地按时、按质、按量复垦，改善土壤

状况，提高土地利用水平，尽快恢复当地的生态环境和土地生产能力。成立专门的管理机构，做到专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中。

我公司土地复垦方案编制人员会同该矿有关人员走访了吕梁市文水县自然资源局、生态环境局、林业局、农业局等相关主管部门，还咨询了文水县大陵山林场，相关部门要求尽快办理相关土地和林业手续。文水县大陵山林场要求最大可能地增加林地面积。在复垦时严格执行复垦标准，以便进行土地结构调整。

#### 四、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

#### 五、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及文水县文宇石料厂技术人员组织座谈会，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，座谈会的主要有以下内容：

1、每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2、每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3、分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4、对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

## 第六部分 结论与建议

### 第十四章 结论

#### 一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

截至 2020 年 6 月 30 日，保有推断资源量 320.7 万 t，经计算边坡共占压资源量 177.3 万 t，本次圈定露天开采境界内储量为 143.4 万 t，按 95%回采率计算，可采储量为 136.2 万 t。

设计矿山生产规模为 20 万 t/年，矿山服务年限约 6.81 年。

#### 二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，矿山现在用公路汽车开拓，根据开采范围，本设计采用山坡露天单壁堑沟公路开拓系统。汽车运输方式为场外回返式、场内直进式。

本区矿体没有覆盖物及夹层，不需要剥离。

开采工艺分为穿孔、爆破、采装、运输。穿孔采用 HZQ100 型潜孔钻机。采用中深孔爆破，二次破碎用挖掘机配碎石锤对大块矿岩进行破碎。配置 2 台 1.0m<sup>3</sup>挖掘机采装矿岩。采用自卸汽车运输矿、岩，单车载重量 10t。

#### 三、选矿工艺、尾矿及设施

本矿破碎矿石已建立固定破碎站，矿产品为不同规格的石料。其生产工艺为二级破碎四级筛分，鄂式破碎机进行初破，反击式破碎机进一步破碎，经筛分后形成不同粒径的成品石料。成品粒级为 5~20mm、20~40mm、30~50mm、<5mm 的石料。

#### 四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

##### 1、评估范围

评估区以矿界为界，工业场地以其实际占地范围为评估区范围，开采影响区、道路损毁以其实际影响范围为评估区范围，综合确定评估区面积为 11.63hm<sup>2</sup>。

##### 2、评估级别

矿区重要程度属“一般区”，矿山生产建设规模为“小型”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型。对照《规范》附录 A 表 A，确定该矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

### 3、现状评估

1、地质灾害影响程度现状评估为“较轻区”，面积 11.63 hm<sup>2</sup>。

2、采矿活动对含水层影响与破坏现状评估为“较轻区”，面积 11.63 hm<sup>2</sup>。

3、采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”：其中“严重区”位于现有露天采场，面积 0.09hm<sup>2</sup>。“较严重区”位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积 1.08 hm<sup>2</sup>。“较轻区”位于评估区剩余区域，面积 10.46hm<sup>2</sup>。

### 4、预测评估

1) 地质灾害危险性预测评估分为“严重区”和“较轻区”，其中“较严重区”位于露天采场影响范围内，面积为 2.88 hm<sup>2</sup>；“较轻区”位于较严重区以外评估区，面积 8.75 hm<sup>2</sup>。

2) 采矿活动对含水层影响与破坏预测评估为“较轻区”，面积 11.63hm<sup>2</sup>。

3) 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”，其中“严重区”位于露天采场影响范围内，面积 2.88 hm<sup>2</sup>；“较严重区”位于工业广场和矿区道路影响范围内，面积 1.08hm<sup>2</sup>；“较轻区”位于矿区剩余区域内，面积 7.67 hm<sup>2</sup>。

### (五) 矿山地质环境治理恢复分区

方案（第 1 年—第 7 年）评估区划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）。

重点防治区（A）位于露天采场；次重点防治区又分为工业广场次重点防治亚区（B<sub>1</sub>）和矿区道路次重点防治亚区（B<sub>2</sub>）。

### 五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿区生产要严格按《开发方案》留设边坡角的预防措施；对终了边坡危岩体进行清理，对矿区道路所在沟谷废石废渣进行定期清理，消除泥石流物源隐患；闭坑后拆除工

业广场建筑物，清理废石废渣。对方案适用期采区边坡设变形监测，变形监测，矿区运输道路所在沟设置泥石流隐患监测点。

## 六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区为露天采场，次重点治理区为工业场地绿化、专用道路绿化，一般治理区为环境污染治理工程、环境污染及生态环境监测。

## 七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

对露天采场采用乔灌草模式进行生态恢复治理；对工业场地进行绿化；专用道路两侧进行绿化。对矿区水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

## 八、治理恢复工程措施及费用估算

### 1、矿山地质环境保护与恢复治理工程措施费用估算

文宇石料厂方案适用期内矿山地质环境保护与恢复治理动态总投资为 17.12 万元，静态总投资为 14.09 万元，其中基本预备费 0.8 万元，价差预备费 3.03 万元；

### 2、生态环境治理工程措施费用估算

方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资为 11.11 万元，动态总投资 13.43 万元。

## 九、拟损毁土地预测

本矿损毁面积共计 4.9387hm<sup>2</sup>（矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>，矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>）（已扣除重复损毁面积），损毁程度为重度，项目区未损毁耕地，不涉及基本农田。

已损毁土地共计 0.9223hm<sup>2</sup>（矿界内 0.2384hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），已压占损毁 0.8335hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.6839hm<sup>2</sup>），其中工业场地 0.1196hm<sup>2</sup>（矿界外），已有矿山道路 0.7139hm<sup>2</sup>（矿界内 0.1496hm<sup>2</sup>，矿界外 0.5643hm<sup>2</sup>）；已挖损损毁 0.0888hm<sup>2</sup>（矿界内），全部为露天采场。

拟损毁土地共计 4.1052m<sup>2</sup>（矿界内 3.9497hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），其中拟压占损毁 0.24520hm<sup>2</sup>（矿界内 0.0897hm<sup>2</sup>，矿界外 0.1555hm<sup>2</sup>），全部为新建矿山道路；拟挖损

损毁 3.8600hm<sup>2</sup>（矿界内），其中露天采场拟采区平台 2.8783hm<sup>2</sup>，露天采场拟采区边坡 0.9817hm<sup>2</sup>。

重复损毁面积为 0.0888hm<sup>2</sup>，为已有露天采场将会重复开采，复垦时计入拟采区平台。

本矿复垦区土地面积为 4.9387hm<sup>2</sup>（矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>，矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>）。

本矿山剩余生产服务年限 6.81 年，考虑土地复垦后人工管护年限为 3 年，确定土地复垦服务期为 9.81 年。本矿不留存续建设用地，因此本矿复垦责任区面积为 4.9387hm<sup>2</sup>（矿界内 4.0993hm<sup>2</sup>，矿界外 0.8394hm<sup>2</sup>），复垦面积为 4.0993hm<sup>2</sup>，露天采场边坡绿化面积为 0.83947hm<sup>2</sup>，复垦率为 80.12%。项目区未损毁耕地，不涉及基本农田。

### 十、土地复垦措施

本方案土地复垦措施从质量控制措施、工程技术措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施五个方面进行论述，根据工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析。

其中工程措施主要为露天采场平台覆土工程；工业场地覆土工程。

生化措施主要为露天采场平台和边坡、工业场地复垦单元栽植油松，撒播草籽，道路栽植行道树，进而落实复垦要求。

监测措施主要是针对土壤质量监测及植被恢复监测；管护主要是针对林草地养护。

### 十一、土地复垦工程及费用

文水县文宇石料厂复垦区面积 4.9387hm<sup>2</sup>。土地复垦静态总投资 95.20 万元，单位面积静态投资为 12851.27 元/亩；动态总投资为 119.71 万元，单位面积动态投资为 16159.83 元/亩。

### 十二、土地权属调整方案

文水县文宇石料厂复垦责任区土地面积 4.9387hm<sup>2</sup>，土地权属为文水县大陵山林场和马西乡小南峪村，土地权属不存在争议，所有土地复垦后仍按原权属界线交还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积均未发生变化。

### 十三、本方案不代替相关工程勘察、治理设计

## 第十五章 建议

### 一、对资源储量、开采技术条件等进一步勘查的建议

应加强并规范矿山地质测量，进一步完善矿山资源储量台账。严格按批准的开采设计，合理开采利用矿产资源，减少资源浪费，提高资源利用率。

### 二、对开采安全方面的建议

本方案的边坡角的选取是参照类似矿山，在实际生产过程中应根据岩体的节理、裂隙情况适度调整，保证安全生产。

### 三、对矿山地质环境保护与恢复治理方面的建议

在矿山生产的同时，必须做好矿产资源开发与自然生态相协调的绿色矿山环境保护工作，尽量减少对地质环境的破坏，按照“采前预防、采中治理、采后恢复治理”的原则，建立矿山地质环境保护与恢复的长效机制，促进矿产资源开发与生态建设和环境保护相协调。

针对采矿活动可能引发的地质环境问题，建议矿方安排专门的矿山地质环境恢复治理设计、监测、防治等工作。

### 四、对土地复垦方面存在的问题及建议

1、土地复垦义务人应当对土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施，根据生产建设进度确定各年度土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排、工程实施进度和完成期限等。并根据年度任务，细化编制年度土地复垦实施计划来落实和指导具体实施工作。应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门加强监管和引导。

2、根据《中华人民共和国森林法》及《中华人民共和国森林法实施条例》相关规定，中央财政和地方财政分别建立了森林生态效益补偿，用于对提供生态效益的防护林和特种用途林的森林资源、林木的营造、抚育、保护和管理。按照《国家林业局 财政部关于印发〈国家级公益林区划界定办法〉和〈国家级公益林管理办法〉的通知》（林资发〔2017〕34号）以及地方相关规定，矿方及林场应按照规定建立进行生态效益补偿机制。

### 五、对生态环境方面的建议

- 1、矿山生产过程中应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599-2001）建议等相关规定执行。
- 2、按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。
- 3、做好工业广场绿化、专用道路绿化以及露天采样绿化的养护工作。