

山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料 场一厂水泥用石灰岩矿资源开发利用和矿山环 境保护与土地复垦方案

(仅供延续采矿许可证使用)

项目单位：山西吉港水泥有限公司

项目单位法人：王家豪

编制单位：佰信蓝图（山西）科技有限公司

总经理：周高峰

项目编写人：李淑娜 李文强 王海燕 王凯

编制时间：二〇二三年七月

报告编制人员表

人员	专业	职称	签字
李文强	采矿工程	工程师	李文强
王凯	工程造价	工程师	王凯
李淑娜	土地管理	工程师	李淑娜
王海燕	水工环	工程师	王海燕

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	6
第四节 上期方案执行情况	8
第二章 矿区基础条件	12
第一节 自然地理	12
第二节 矿区地质环境	15
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）	21
第二部分 矿产资源开发利用	27
第三章 矿产资源基本情况	28
第一节 矿山开采历史	28
第二节 矿山开采现状	29
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	30
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	34
第六节 矿区与各类保护区的关系	35
第四章 主要建设方案的确定	36
第一节 开采方案	36
第二节 防治水方案	38
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	40
第五章 矿山环境影响评估	41
第一节 矿山环境影响评估范围	41
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	44
第六章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	58
第一节 地质灾害及水环境污染治理的可行性分析	58

第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	58
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	58
第四节	生态恢复治理可行性分析	65
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	66
第七章	矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	67
第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标及任务	67
第二节	矿山环境保护与土地复垦年度计划	71
第八章	矿山环境保护与土地复垦工程	74
第一节	地质灾害防治工程	74
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	74
第三节	地形地貌景观保护与恢复工程	74
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案	75
第五节	环境污染治理工程	81
第六节	生态系统修复工程	81
第七节	监测工程	82
第五部分	工程概算与保障措施	89
第九章	经费估算与进度安排	90
第一节	经费估算依据	90
第二节	经费估算	97
第三节	总费用汇总与年度安排	109
第十章	保障措施与效益分析	111
第一节	保障措施	111
第二节	效益分析	114
第三节	公众参与	115
第六部分	结论与建议	118
第十一章	结论	119
第十二章	建议	121

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山企业承诺书
- 4、基金承诺书
- 5、矿山环境保护与土地复垦方案的承诺函
- 6、地质环境现状调查表
- 7、采矿许可证
- 8、安全生产许可证
- 9、营业执照
- 10、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩资源储量核实报告》评审意见书（吕国土储审字[2018]2 号）及备案证明（吕国土资储备字[2018]2 号）
- 11、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字[2023]31 号）
- 12、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》评审意见（晋矿调技审字[2019]014 号）
- 13、《关于山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂初步设计及安全专篇审查的批复》吕安监管一字[2011]2 号
- 14、《文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂 20 万吨/年矿山生态环境保护与恢复治理方案》备案表（吕环生态 第 007 号）
- 15、关于《山西吉港水泥有限公司 2X2400t/d 熟料新型干法水泥生产线环境影响报告书》的批复（晋环函[2007]439 号）及验收意见
- 16、编制人员身份证复印件
- 17、各部门核查文件
- 18、基金缴存证明
- 19、土地租赁合同
- 20、非煤矿山应急救援服务协议书
- 21、使用林地审核同意书
- 22、公众参与调查表
- 23、购土协议
- 24、矿界坐标转换表

附图目录

图号	顺序号	图 名	比例尺
01	01	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
02	02	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿截止 2022 年 12 月底地形地质及采剥现状图	1:2000
03	03	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿资源量估算平面分布图	1:2000
04	04	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿矿山环境现状评估图	1:2000
05	05	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
06	06	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
07	07	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000
08	08	山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿永久基本农田分布图	1:2000

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

矿山因《山西吉港水泥有限公司石灰岩料场（20 万 t/a）矿山生态环境保护与恢复治理方案(2018-2020 年)》已过期，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方案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）的要求，山西吉港水泥有限公司委托我公司编制《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案的编制目的是为了办理延续采矿许可证、指导矿山现状条件下环境治理、生态修复和复垦工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供的依据之一，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 的规定，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿区概况

山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂位于文水县城 300°方向，直距约 6km 处的沿磨村一带，行政区划隶属于文水县凤城镇管辖。矿区地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 111°56'18"—111°57'07"，北纬 37°28'45"—37°28'58"。

矿区中心点地理坐标为（CGCS2000 坐标系）：东经：111°56'43"，北纬：37°28'52"。

矿区有简易公路相通，307 国道从文水县城通过，夏汾高速、太原至银川铁路从县城东侧通过，交通尚属方便，详见交通位置图。

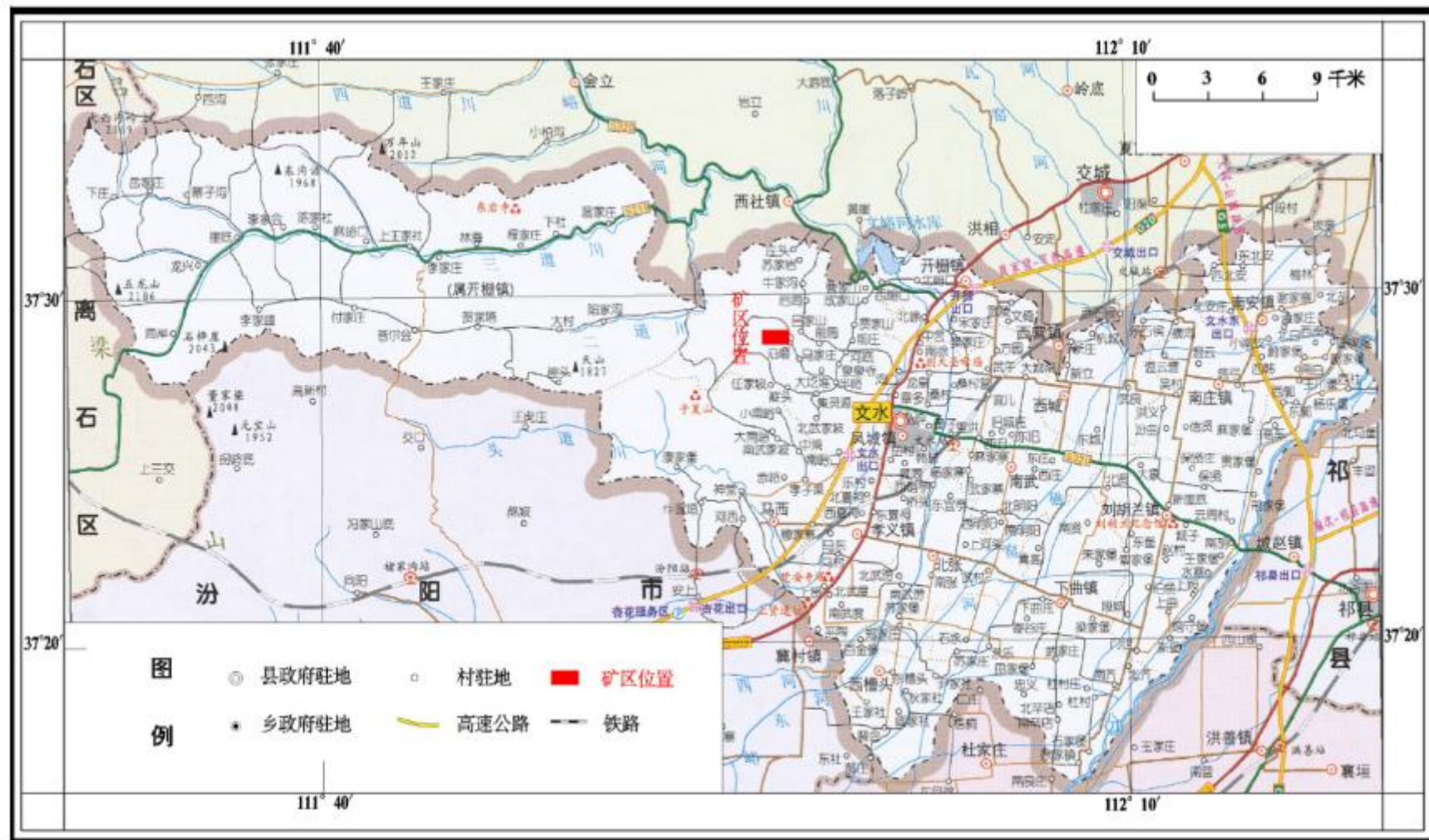


图 1-1-1 交通位置图

该矿现持有文水县行政审批服务管理局 2020 年 3 月 27 日颁发的统一社会信用代码为 911411217963944251Y（1-1）的《营业执照》。

该矿现持有吕梁市应急管理局 2021 年 8 月 7 日换发的安全生产许可证，编号：（晋市）FM 安许证字[2021]J135Y4B1 号，有效期 2021 年 8 月 9 日至 2023 年 10 月 20 日。许可范围：石灰岩露天开采。

山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂现持有 2019 年 4 月 12 日由吕梁市规划和自然资源局换发的采矿许可证，证号为 C1411002009127130049918，有效期限自 2018 年 10 月 30 日至 2023 年 10 月 30 日。采矿权人：山西吉港水泥有限公司；地址：文水县凤城镇沿磨村；矿山名称：山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂；经济类型：股份有限公司；开采矿种：石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：20.00 万吨/年；矿区面积：0.656 平方公里；开采深度：由 1773.9 米至 1340 米标高。

矿区范围由以下 6 个拐点组成，详见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	1980 西安坐标系（3 度带）		CGCS2000 坐标系（3 度带）	
	X	Y	X	Y
1	4150531.560	37582930.280	4150536.943	37583045.868
2	4149951.560	37582930.280	4149956.941	37583045.869
3	4149951.560	37583930.290	4149956.941	37584045.882
4	4150151.560	37583930.290	4150156.942	37584045.882
5	4150151.560	37584130.290	4150156.942	37584245.883
6	4150531.570	37584130.290	4150536.953	37584245.883

三、方案基准期及适用期的确定

该矿山为生产矿山，本方案所用资源量根据 2022 年储量年度报告，估算日期截止到 2022 年 12 月 31 日，因此本方案的基准期为 2023 年 1 月 1 日，依据采矿许可证生产规模为 20.00 万吨/年，扣除边坡压占资源量，矿山剩余开采年限 173 年。

第二节 编制依据

本次方案编制工作以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程为依据，同时利用矿山工程技术资料成果来完成。

一、政策、法规

- 1、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地质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）；
- 2、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部令44号，2019年7月16日修正）；
- 3、国务院令394号《地质灾害防治条例》（2004年3月1日施行）；
- 4、山西省人大常委会颁发的《山西省地质灾害防治条例》（2011年12月1日修订，2012年3月1日实施）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部令44号）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019年7月16日修正）；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 8、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- 9、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- 10、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- 11、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- 12、《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（2019年1月8日起实施）；
- 13、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- 14、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 15、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- 16、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日）。

二、技术规程、规范依据

- 1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T38509-2020）；
- 5、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 6、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 8、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 9、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 11、《矿山地质环境调查规范》（山西省地方标准 DB/T1950-2019）；
- 12、《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）；
- 13、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/338-2007）；
- 14、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 15、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 16、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 17、《地下水质量标准》（GB/T14848-93 2014年7月29日修订）；
- 18、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 19、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 20、《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017。

三、技术资料

- 1、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩资源储量核实报告》，中国冶金地质总局第三地质勘查院，2018年11月。及评审意见书（吕国土储审字[2018]2号）和资源储量备案证明（吕国土资储备字[2018]2号）；
- 2、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022年储量年度报告》，中国冶金地质总局第三地质勘查院，2023年1月。及评审意见书（吕自然储年报审字[2023]31号）；
- 3、《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》，中国冶金地质总局第三地质勘查院；2018年11月。及评审意见书（晋矿调技审字[2019]014号）；
- 4、《山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂<初步设计及安全专篇>》及《关于山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂初步设计及安全专篇审查的批复》吕安监管一字[2011]2号；
- 5、《山西吉港水泥有限公司 2×2400t/d 熟料新型干法水泥生产线环境影响报告书》及《关于山西吉港水泥有限公司 2×2400t/d 熟料新型干法水泥生产线环

境影响报告书的批复》（晋环函[2007]439 号）；

6、《山西吉港水泥有限公司石灰岩料场（20 万 t/a）矿山生态环境保护与恢复治理方案(2018-2020 年)》及备案表（吕环生态 第 007 号）；

7、《文水县土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

8、文水县自然资源局提供的第三次土地调查及有关变更调查资料。

第三节 编制工作情况

本次方案的编制按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011，第 1 部分“通则”）、《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《矿山地质环境调查规范》（DB/T1950-2019）进行。

一、技术路线

本次工作的程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿山生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对矿山生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿山未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见下图 1-3-1。

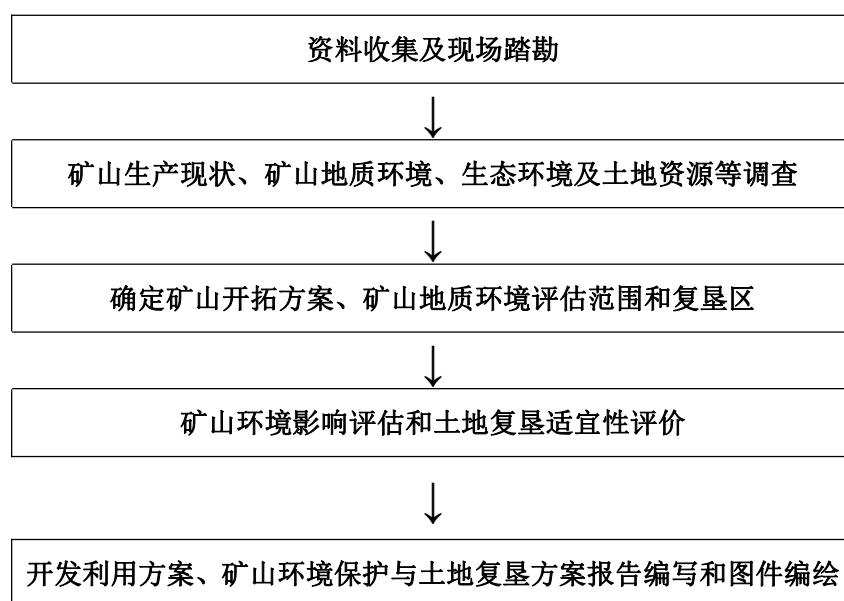


图 1-3-1 工作程序框图

二、工作方法

本次评估工作严格遵照有关规定进行，野外调查配备 GPS 定位仪、数码照相机、笔记本电脑等设备，通过野外实地勘察取得了丰富的第一手资料，室内报告编制阶段的数据整理、资料统计、计算、图件编制和复制工作采用计算机技术，以提高成果的精度和确保图件的质量。具体工作方法如下：

1、资料的搜集与整理

充分搜集了与项目区相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、储量年报、初步设计以及地形地貌、水文气象、环评报告、生态报告等资料，用以了解掌握区域及项目区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件，从而初步确定评估范围。

2、实地调查

对评估区进行了实地调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、植被现状、动植物分布、种类、污染源、污染现状、土壤和土地利用现状以及人类工程活动对环境的破坏和影响程度，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。

3、成果编制

在野外综合地质调查及分析已有成果资料的基础上，利用 CAD、MAPGIS 软件编制矿山环境现状评估图、矿山环境影响预测评估图等。在上述工作基础上，编制完成本报告。

三、完成工作量

本次开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2023 年 6 月开始至 2023 年 8 月完成，先后参加工作的人员共有 4 人。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）和《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）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

本次评估工作完成的工作量详见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项目名称		单位	数量
1	资料收集		份	12
2	野外地质调查	矿区面积	km ²	0.656
		调查面积	km ²	2
		野外照片	张	100+
3	提交成果	《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》文本	册	1
		《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》附图	张	8

四、工作评述

本次工作搜集资料全面，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、上期《资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》工作完成情况

2018 年 11 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院提交《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》（以下简称《三合一方案》），该报告经山西省矿山调查测量队组织专家评审通过，并出具晋矿调技审字[2019]014 号评审意见。

1、开发利用完成情况

2018 年至今，矿山一直处于生产状态，《三合一方案》确定矿山采用山坡露天开采方式、直进式汽车运输方式，开采的矿石破碎筛分后直接销售。依据“平均剥采比不大于经济合理剥采比”的原则确定露天开采境界，采场开采顺序为由上而下单阶段开采，每个阶段露天开采工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置；确定开采阶段高度 10m，终了阶段高度 10m，开采阶段坡面角 65°，终了阶段坡面角 65°，最终边坡角 30°，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最小底宽、最小工作平台宽度均为 30m；确定采用“穿孔爆破-挖掘机铲装矿岩-自卸汽车运输”的采矿工艺。

矿山按照《三合一方案》设计进行开拓开采，在现有采场的基础上向西部向北部推进，但未按照《采矿许可证》证载生产规模 20 万吨/年进行开采，根据《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》审查意见（吕自然储年报审字[2023]31 号），自 2018 年 7 月 31 日至 2022 年 12 月 31 日，矿山共动用资源量 929.5 万吨，为严重超采，开采范围为矿山 1540-1760m 标高内矿体，开采形成 1720m、1705m、1690m、1680m、1665m、1650m、1635m、1615m、1600m、1580m、1565m 和 1540m 标高 12 个平台，上述平台均未至终了境界，采矿许可证证载开采标高（1773.9m 至 1340m）内绝大部分资源量未被开采。

2、地质环境保护与恢复治理完成情况

上期方案重点工程：清理露天采场不稳定边坡和开采过程中形成的危岩体 750m³；清理废石堆方量约 7500m³；评估区地质灾害和地形地貌景观进行地质环境监测等工作。

根据实地调查，上期方案要求治理的边坡、平台等仍处于生产阶段，非最终终了平台和边坡，故未按照上期方案进行危岩体清理；矿方已对废石堆进行了清理，同时对地质灾害和地形地貌等进行了监测。

3、土地复垦完成情况

（1）方案内容

中国冶金地质总局第三地质勘查院 2018 年 11 月编制了《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

该方案确定复垦责任范围面积 11.4632hm²，复垦土地类型包括有林地、其他草地。方案设计工程包括：预防控制措施、土壤重构工程、植被恢复、土壤质量监测、植被监测、管护措施和苗木越冬管护措施。

山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂矿复垦土地总面积 10.8984hm²（复垦率 95.07%），绿化土地 0.5648hm²。土地复垦静态总投资 123.08 万元，单位面积静态投资为 7527 元/亩；土地复垦动态总投资为 154.22 万元，单位面积动态投资为 9433 元/亩。

（2）方案实施情况

根据实地调查，根据实地调查，矿山一直在原有采场内部进行开采，未按照

上期三合一方案中的开发利用设计顺序及范围开采，上期三合一方案要求复垦区域一直处于生产状态或未破坏，无法进行复垦。故未按照上期三合一计划进行复垦。

(3) 上期复垦方案与本次三合一对比说明：

表 1-4-1 上期土地复垦方案与本期四合一方案对比说明表

项目	上期方案	本期方案	变化原因
生产年限	9.41 年	-	本方案仅供延续采矿许可证使用，不做开采设计内容。
复垦年限	12.41 年	4 年	复垦及管护。
复垦区	21.6191hm ²	26.52hm ²	矿山基建、开采等损毁面积增多。
复垦责任区	11.4632hm ²	23.20hm ²	本期对已损毁的采场、道路进行复垦。
静态投资	123.08 万元	307.47 万元	复垦责任范围部分复垦为农村道路单价较低。
静态亩均	7527 元/亩	8835 元/亩	
动态投资	154.22 万元	314.54 万元	
动态亩均	9433 元/亩	9038 元/亩	

二、上期《矿山生态环境保护与治理恢复方案》工作完成情况

(1) 方案内容

2018 年 8 月，矿方自行编制完成了《山西吉港水泥有限公司石灰岩料场（20 万 t/a）矿山生态环境保护与恢复治理方案(2018-2020 年)》并通过评审备案。

主要工程：边坡生态恢复治理工程、平台生态恢复治理工程、专用道路生态恢复治理工程及矿山生态环境监控能力建设工程。合计总投资 129.02 万元。

(2) 完成情况

根据实地调查，上期方案要求治理的边坡、平台等仍处于生产阶段，非最终了平台和边坡，无法按照上期方案进行工程治理；专用道路矿上暂未进行治理，由本期方案设计治理。

矿山生态恢复治理工程未进行竣工验收，亦未接受相关部门检查。

三、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

矿山建立了土地复垦账户和基金账户，账户名称：山西吉港水泥有限公司，账号：0509016638000002502，开户行：中国工商银行股份有限公司文水支行。

恢复治理基金：

根据企业提供的资料，文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂于 2021 年 12 月 21 日存缴费用 425200 元。

土地复垦基金：

根据企业提供的资料，文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂于 2021 年 12 月 18 日存缴费用 849600 元。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

本区属暖温带大陆性干旱-半干旱气候，四季分明，夏秋多雨，冬春干燥，季节与昼夜温差变化不大。据 1991-2022 年 32 年文水县气象站资料，年平均气温 10.7℃，1 月份最冷，气温 -5.3℃；7 月份较热，气温 24.4℃；极端最低气温 -24.1℃（1991 年 12 月 28 日），极端最高温 39.5℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均蒸发量 1029.2mm。无霜期 187 天左右。最大冻土深度 92cm。1991-2022 年 32 年平均降雨量为 433.0mm。年最大降水量为 626.9mm（2009 年），年最小降水量为 249.5mm（1999 年）。降水多集中在每年 5—9 月份，约占全年降水量的 80%。历史上年最大降水量 646.4mm（1973 年），日最大降水量 89.3mm（1996 年 7 月 9 日），一小时最大降水量 42.1mm（1990 年 7 月 11 日 01 时 43 分—02 时 43 分）十分钟最大降水量 16.3mm（1990 年 7 月 11 日 02 时 00 分—02 时 10 分），最长连续降水时间为：2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，连续 15 天降水量为 158.0mm，一次最大降水量出现时间为 2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，降水量为 158.0mm。

二、水文

本区属于黄河流域汾河水系，矿山位于汾河水系一级支流文峪河水的一级之沟东庄沟的上游区（见图 2-1-1）。

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。境内河长 29.1km，平均河宽 80m，平均河道纵坡 1/2000，流域面积近 288.6km²，河道年均径流量 1.741 亿 m³，河流清水流量年均 2m³/s，最大洪峰流量 795m³/s（1995 年 8 月 19-20 日）。

东庄沟：全长约 6.3km，沟谷宽 20~80m，最高海拔标高 1340m，最低海拔标高 1076m，相对高差 264m，冲沟两侧山坡坡度 25~45°，整体呈“U”字型，纵坡降

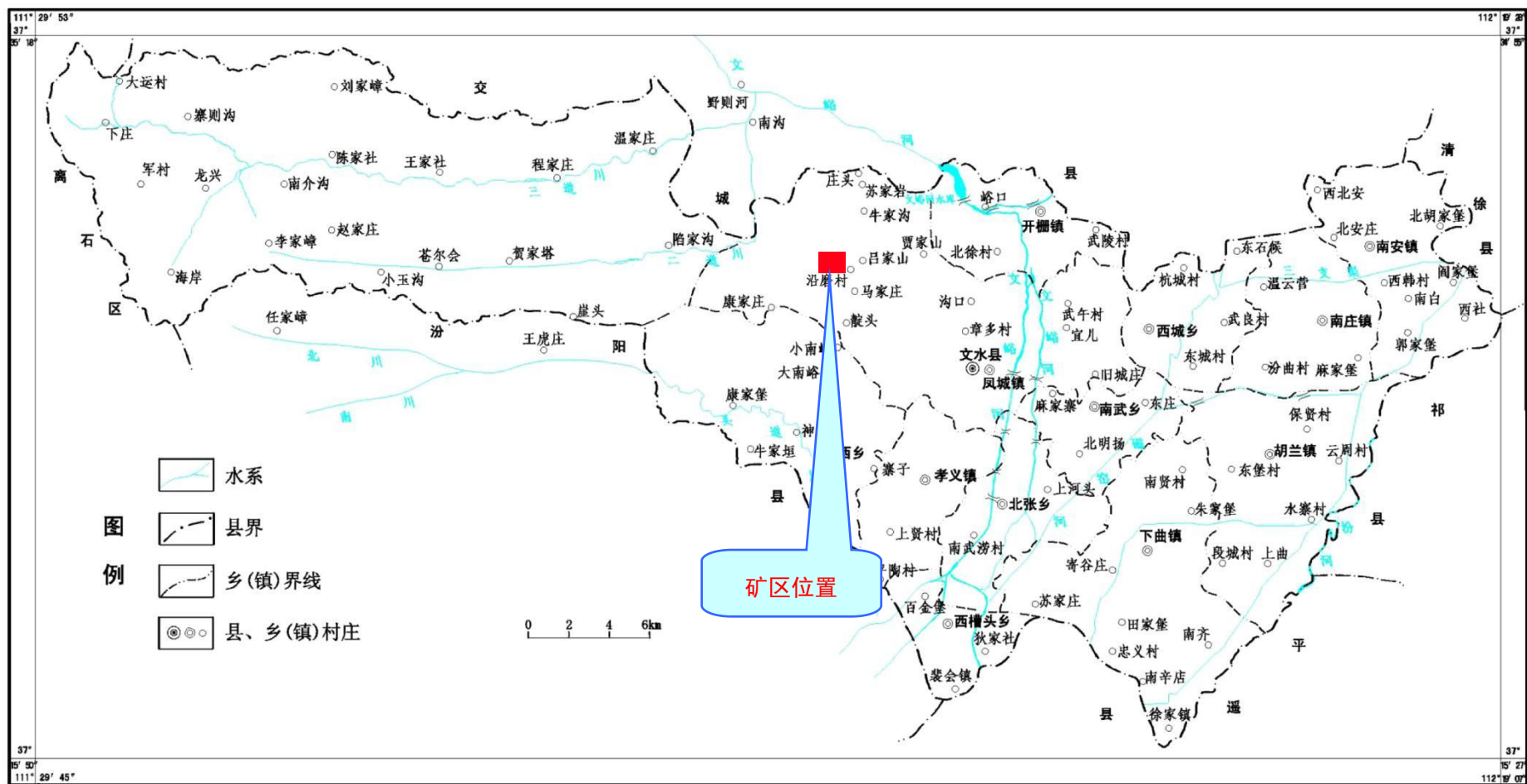


图 2-1-1 文水县水系图

17%，上游汇水面积约 5.9km²，沟谷内植被发育，覆盖率在 60%以上，平时干涸无水，仅雨季有短时流水，根据现状调查及访问，最高洪水位约 0.3m 左右，历史上未发生过泥石流。

由于矿区的最低开采标高为 1340m，谷底标高 1230—1250m。其上游汇水面积约 5.9km²。据调查沟谷在矿区最高洪水位 1224.5m，低于矿区批采标高(1340)115.5m。因此矿区地形有利于地表水的自然排泄。

三、地形地貌

矿区属低中山区，最高点在矿区的西北部，海拔 1775.21m，最低点位于矿区矿区属低中山区，地貌类型单一，山梁走向呈北西向，区内沟谷断面形态多呈窄“U”字形，两侧边坡坡度一般 25~45°，部分地段边坡近于直立。地面倾向与岩层倾向多为斜交，地势总体为西高东低，最高点在矿区的西北部，海拔 1775.21m，最低点位于矿区东南部，海拔约 1318m，相对最大高差 457m。

四、地震

按照《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，文水县凤城镇地震动峰值加速度 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.45s，对应的抗震设防烈度Ⅶ度。

五、植被

根据现场踏勘，项目区有林地植物种类主要为油松、侧柏，植被覆盖率约 45%~55%，郁闭度为 0.4。其他林地植物种类主要为油松、侧柏，还有次生灌丛、酸枣、荆条及附生各种蒿草，植被覆盖率约 25%~35%，郁闭度为 0.15。其他草地植被种类以草甸、披碱草、隐子草、苔草、紫花苜蓿为主，植被覆盖率约 50-60%。

矿区所在地周边的人工植被主要为农作物，主要农作物为玉米。

六、土壤

项目区土壤以褐土性土为主。母质为残存第四纪黄土母质，土层浅薄，地表有 2-6cm 枯枝落叶层。由于地势陡峭，水土流失严重，常见零星裸露的基岩或石砾，与石质土、粗骨土呈复域分布。土壤淋溶、腐殖化过程微弱，粘化钙积过程不明显，土体均有石灰反应，但不强烈，呈微碱性到中性。

七、社会经济概况

矿区位于凤城镇的沿磨村和吕家山村范围内，周边经济以农业为基础，矿区内及周边主要以农业生产为主，因多山地，农业机械化程度较低，农作以人力、畜力为主。农作物有玉米等；经济作物有花生、红枣、核桃以及蔬菜等，在丰水年份粮食基本能自给自足。当地群众主要靠农业生产和打工获得收入，人均年收入约 3000 元。工业主要以建筑石料开采为主，矿界内没有村庄分布，东距凤城镇沿磨村约 1km。矿区内没有重要地质遗迹、人文景观以及重要交通要道或建筑设施等分布，没有重要水源地，其它工业不发达。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

(1) 地层

矿区出露的地层有奥陶系下统、奥陶系中统下马家沟组和上马家沟组一段地层，为石灰岩出露区，现由老到新分述如下：

1、奥陶系下统 (O_1)

出露于矿区的西南，岩性以白云岩为主，含少量燧石结核。厚度大于 90m。

2、奥陶系中统下马家沟组 (O_{2x})

出露于矿区西侧，主要岩性为灰黄、灰白色角砾状白云质泥灰岩、浅灰色泥晶灰岩及灰-灰黑色含花斑泥晶灰岩，厚度大于 100m。该组上部有一层平均厚度为 52.65m 的泥晶灰岩，为本矿区的矿体。

3、奥陶系中统上马家沟组一段 (O_{2s^1})

呈北东向带状广泛出露于矿区中部，为层状泥质灰岩及白云质灰岩，平均厚度在 10-25m 左右。

(2) 构造

矿区内构造简单，地层整体呈单斜岩层产出，总体产状倾向南东，倾向 118° - 137° ，倾角 18° - 35° 左右，区内西南部局部发育简单背斜构造。

(3) 岩浆岩

矿区内未见有岩浆岩出露。

二、矿体特征

(1) 矿体赋存层位、规模、形态

本区水泥用石灰岩为奥陶系下马家沟组上部地层。矿区矿体厚度、品位均稳定，连续性好，矿体呈层状产出，矿体产状：倾向 118°-137°，倾角 18°-35°左右。本次工作圈定一层矿体，矿层厚 46.59-58.71m，平均厚度为 52.65m，沿倾向向下延深至最低开采标高 1340m 以下。从采场现剥采情况来看，区内石灰岩矿体总体延伸稳定，连续性较好，厚度稳定，矿石质量基本满足建筑用石料要求。矿体间夹有 2 层白云质灰岩，厚度 1-2m 之间，从野外肉眼观察鉴定其矿石质量基本能够满足建筑石料要求。

（2）矿石物质组成

该石灰岩矿石最终产品主要为建筑用石料，主要用途作混凝土配料。

矿区内矿石根据结构、构造可分为泥晶灰岩和含花斑泥晶灰岩两类：

泥晶灰岩：矿石呈青灰色、深灰色，泥晶结构，块状构造，主要矿物成分以方解石为主含量约 80-90%，其次为白云石含量约 5%-10%，岩屑甚少，含量 1%-5%。

含花斑泥晶灰岩：深灰色，基底为泥晶结构，以方解石为主，花斑为粉晶、细晶结构，矿物成分以方解石、白云石为主，少量泥质。花斑的形成有两种原因，一种属同生花斑，沉积成岩时形成，这种花斑灰岩质量较稳定，变化较小；另一种是后期交代成因，后期白云岩化，白云石交代方解石而形成。

（3）矿石化学成分

矿石一般呈灰黑色、浅灰黑色，细晶结构，块状构造，矿物成分以泥晶方解石和亮晶方解石为主。

矿区内矿石的主要化学成分 CaO: 32.61%-53.39%; MgO: 0.77%-18.16%; SiO₂: 1.23%-4.86%。

（4）矿石物理特性

矿区内矿石物理特性，垂直层理方向极限天然抗压强度 104~310Mpa，一般 150~250Mpa，平均 200Mpa，垂直层理方向极限饱和抗压强度 81~281Mpa，一般 90~270Mpa，平均 173Mpa，平行层理方向极限天然抗压强度 77~294Mpa，一般 80~250Mpa，平均 177.8Mpa；平行层理方向极限饱和抗压强度 58~284Mpa，一般 70~270Mpa，平均 154.5Mpa。本区矿石最终产品为建筑用石料，主要工业用途作混凝土配料。矿石比重、吸水性、坚固性（质量损失），抗压强度，质量满足建筑用石料质量指标要求。

三、矿体（层）围岩和夹石

矿体顶板为岩性以白云岩为主，含少量燧石结核。底板为层状泥质灰岩及白云质灰岩；矿体中未见有夹石。

四、水文地质条件

1、含水岩组

根据含水介质、地下水赋存条件和水动力特征等，该矿区含水层类型为碳酸盐岩岩溶裂隙水。

碳酸盐岩岩溶裂隙水：以奥陶系中统马家沟组为主要含水层，溶洞和裂隙较发育，具有良好的含水空间，富水性强，水质较好，岩性以白云质灰岩为主，夹有角砾状泥灰岩。矿区位于西冶泉域的西南部，根据西冶泉域奥灰水流向，矿区一带的奥灰岩溶水由北向南径流，补给来源主要是大气降水的垂直入渗。侧向径流是其主要排泄途径。推测区内该层地下水的水位标高在 1033m 左右。位于矿山最低批采标高 1340m 之下，矿山开采对该含水层无影响。

2、采场汇水量预测

由于本矿山矿床用水主要以大气降水为主，故本矿山露天采场汇水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量，计算方法按“降雨量法”计算。

根据上述条件，正常降雨时，矿坑涌水量计算选用公式：

$$Q_{\text{正}} = FA\varphi \text{ (m}^3/\text{日)}$$

其中：F——为采矿场露天开采最终圈定境界范围，以设计露天开采范围为准，面积 137700m²

A——多年日平均降水量，单位 0.0015m/日

φ ——取 1 计算

$$\text{计算得 } Q_{\text{正}} = FA\varphi = 206.55 \text{ m}^3/\text{日}$$

通过计算得出正常降水时矿坑汇水量为 206.55m³/日，由于矿体海拔较高，周边地形利于自然排泄，因此降雨对矿山开采的影响不大。

综上所述：该区内地形、地貌条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，对矿区开采无影响。水文地质条件属简单。

五、工程地质条件

矿区主要出露岩土体类型为奥陶系厚层石灰岩夹白云质灰岩、泥灰岩等组成。区内矿石主要产于奥陶系中统下马家沟组石灰岩地层中。岩性为厚层状泥晶灰岩、含花斑泥晶灰岩。矿体呈层状产出，矿体延伸稳定，矿层顶板厚层白云质灰岩与泥灰岩互层，矿体底板为厚层状白云岩夹泥质白云岩，属坚硬岩类，工程地质性质好。矿体属中等坚硬稳固性岩石。工程地质条件属简单。

六、环境地质条件

该矿及其周边地带未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。矿区位于山坡上，植被覆盖率高。矿区内沟谷，降水后一般不会产生较大的地表径流，汇水面积较小，发生泥石流地质灾害可能性小；岩石中节理、裂隙发育，且夹有少量的泥灰岩、页岩软弱层，存在崩塌、滑坡等地质灾害隐患；矿区的水文地质条件简单，矿山开采不会受到地下水的威胁。矿区生产开拓方式应当按照安全生产部门的要求进行。防止局部有形成崩塌、滑坡、泥石流、地面变形等地质灾害。环境地质条件属简单。

七、人类工程活动

根据现场调查，矿区及周边人类工程活动主要以采矿、道路修建和农业活动为主。

矿区范围内无村庄分布，当地居民以农业人口为主，大多数以务农为生，矿区及周边区域内土地类型主要为林地、草地和采矿用地，耕地很少，农业耕作对地质环境影响较小。矿山及周边道路工程主要有乡村级公路和矿区道路的修建等，现状条件下，只有一条简易路通往矿区道路，对区内地质环境影响较小。

本矿区无国家级自然保护区或重要旅游景点，也无人文景观；无重要建筑设施。总之，矿山及周边人类工程活动较强烈，对地质环境影响较严重。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状统计

（1）影响区土地利用现状

根据采矿许可证可知，批准矿区面积为 0.656km²，根据文水县 2021 年三调变更数据库，矿区内土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地、公路用地，土地隶属于文水县大陵山林场、文水县凤城镇沿磨村及吕家山村。

影响区由矿区范围以及矿区外的配套设施区（工业场地、办公区等）、道路等单元组成，矿界内面积为 65.60hm²，矿界外面积为 4.71hm²（配套设施区面积为 3.32hm²、矿山道路面积为 1.39hm²），影响区面积为 70.31hm²。结合文水县自然资源局提供的文水县 2021 年三调变更数据库及相关资料，项目影响区土地利用类型主要为乔木林地、灌木林地、工业用地、采矿用地、公路用地，涉及文水县大陵山林场和沿磨村、吕家山村居委会。

影响区土地利用现状统计见表 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 ² ）		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	23.63		23.63
		0305	灌木林地	1.77		1.77
06	工矿仓储用地	0601	工业用地		3.32	3.32
		0602	采矿用地	40.06	0.78	40.84
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.14	0.61	0.75
合计				65.60	4.71	70.31

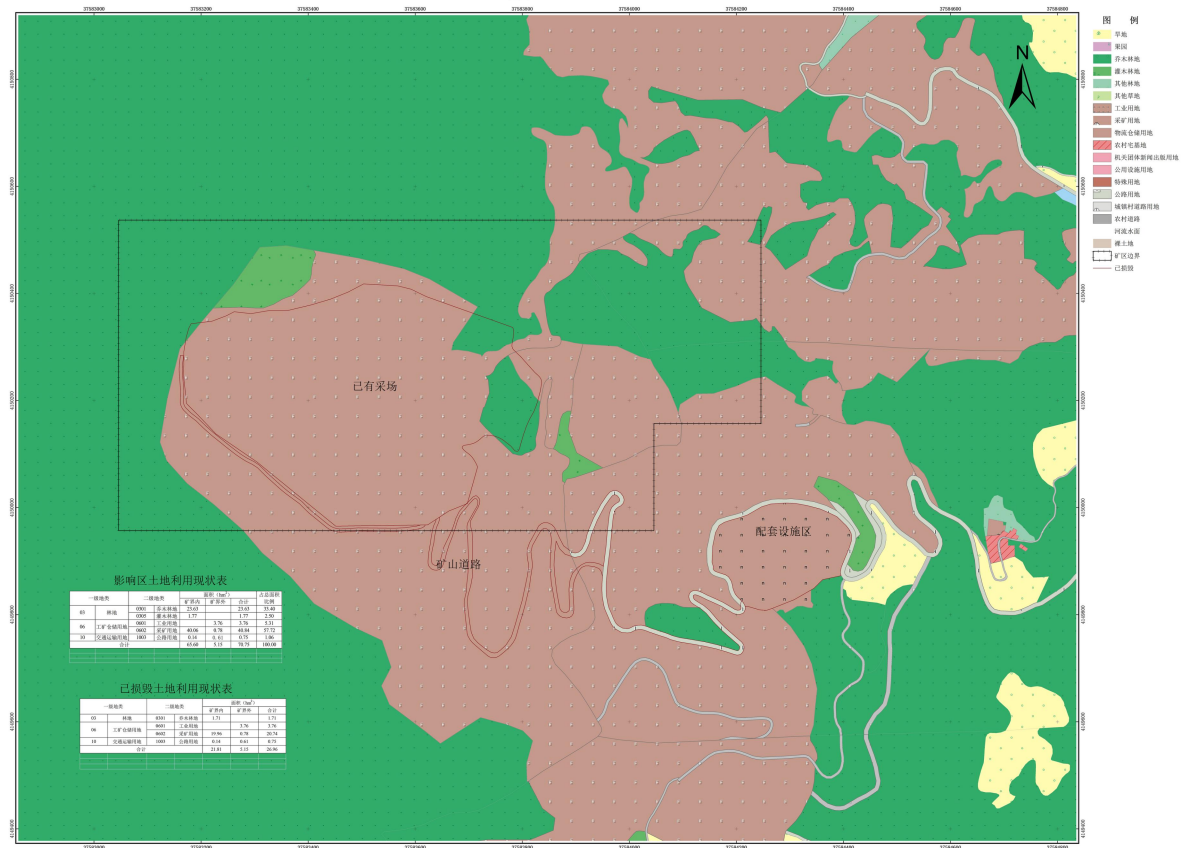


图 2-3-1 项目区土地利用现状图

(2) 项目区涉及基本农田

根据文水县自然资源局提供的“三区三线”划定的永久基本农田数据库，本项目影响区内无耕地，不涉及永久基本农田。

二、土地质量

1、林地

影响区内乔木林地面积为 23.63hm²，植物种类主要为油松、侧柏，植被覆盖率约 45%~55%，郁闭度为 0.4。影响区内灌木林地面积为 1.77hm²，植物种类主要为油松、侧柏，还有次生灌丛、酸枣、荆条及附生各种蒿草，植被覆盖率约 25%~35%，郁闭度为 0.25。

影响区内林地土壤呈灰褐色和淡褐色，土壤质地为粉砂质壤土，团粒、屑粒或块状结构。土壤剖面分层性不明显。土层中树根发育。土壤有机质较丰富，氮磷钾养分中等。土壤有粘化现象。影响区林地土壤剖面见表 2-3-2，林地土壤理化性质见表 2-3-3。

表 2-3-2 影响区林地土壤剖面

	土壤类型	褐土性土
	权属	文水县大陵山林场（国有）
	地类名称	有林地
	图斑编号	0116
	主要植被	主要树种油松、侧柏

表 2-3-3 林土壤理化性质

土层深度 (cm)	土壤质地	土壤容重 (g/cm ³)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤 pH 值
0—15	砂壤土	1.2-1.4	7.35	0.72	10.22	101.18	7.72
15—60	砂壤土	1.3-1.5	6.23	0.59	8.35	89.48	7.86
60—80	砂壤土	1.5-1.6	4.66	0.40	6.63	77.53	7.68

2、工矿仓储用地

影响区内工业用地 3.32hm²、采矿用地 40.84hm²，主要为矿山的生产活动造成损毁的土地。

3、交通运输用地

影响区内公路用地 0.14hm²。

三、土地权属状况

根据文水县 2021 年三调变更数据库，土地权属为大陵山林场国有和沿磨村、吕家山村居委会集体所有，各权属单位权属清楚无争议。大陵山林场国有面积为 55.18hm²，沿磨村居委会集体所有面积为 9.09hm²，吕家山村居委会集体所有面积为 6.48hm²，影响区土地权属统计见表 2-3-4。

表 2-3-4 影响区土地权属统计表

市县	乡镇	行政村	权属性质	03 林地		06 工矿仓储用地		10 交通运输用地	总计
				0301	0305	0601	0602	1003	
				乔木林地	灌木林地	工业用地	采矿用地	公路用地	
吕梁市文水县	大陵山林场		国有	18.28	1.77		35.13		55.18
	凤城镇	沿磨村	集体	1.7		3.32	2.88	0.75	8.65
		吕家山村	集体	3.65			2.83		6.48
		合计			23.63	1.77	3.32	40.84	0.75

第四节 矿区生态环境现状（背景）

矿区生态环境现状叙述分生态系统、土壤侵蚀、地表水、地下水、声环境、环境空气等。调查工作根据实地考察和收集到的有关文字和图形资料，进行人工解译方法，应用 ERDAS Imagine 9.2、ENVI、GIS 10.2 等遥感处理软件，最终取得植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，绘制调查区植被分布图、土壤侵蚀程度图，确定地表水、地下水、声环境、环境空气等敏感目标。

一、生态系统类型

矿区范围内共有 2 种生态系统类型。林地生态系统生长状况较好，是当地的主要生态系统，连通性、通透性好，植被种类较多；草地生态系统生长状况一般。其具体类型及特征见表 2-4-1。

表 2-4-1 矿区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	林地生态系统	乔木树种主要为油松、侧柏、白榆、杨树、柳树、刺槐等；灌木主要树种有酸枣、荆条、黄刺玫、虎榛子、胡枝子、丁香、柠条、沙棘等	主要分布于矿区中东部
2	草地生态系统	早熟禾、白羊草、披碱草、狗尾草及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草等	分布于矿区大部分地区

二、植被分布及覆盖现状

根据实地调查，矿区所在区域地处山地丘陵，地表植被主要为针叶林和草丛。其植被现状见图 2-4-1 及表 2-4-1。

①天然植被

林地植物种类主要为油松、侧柏，还有次生灌丛、酸枣、荆条及附生各种蒿草，植被覆盖率约 45%~55%，郁闭度为 0.4。

②农田植被

农田基本为当地农民开垦的荒坡地，坡度一般在 >25 度，大田植物有玉米、豆类等，因缺雨少水，农田产量低。

表 2-4-2 评估区植被类型统计表

名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
针叶林	14.21	21.66
草丛	38.64	58.90
合计	26.58	80.56

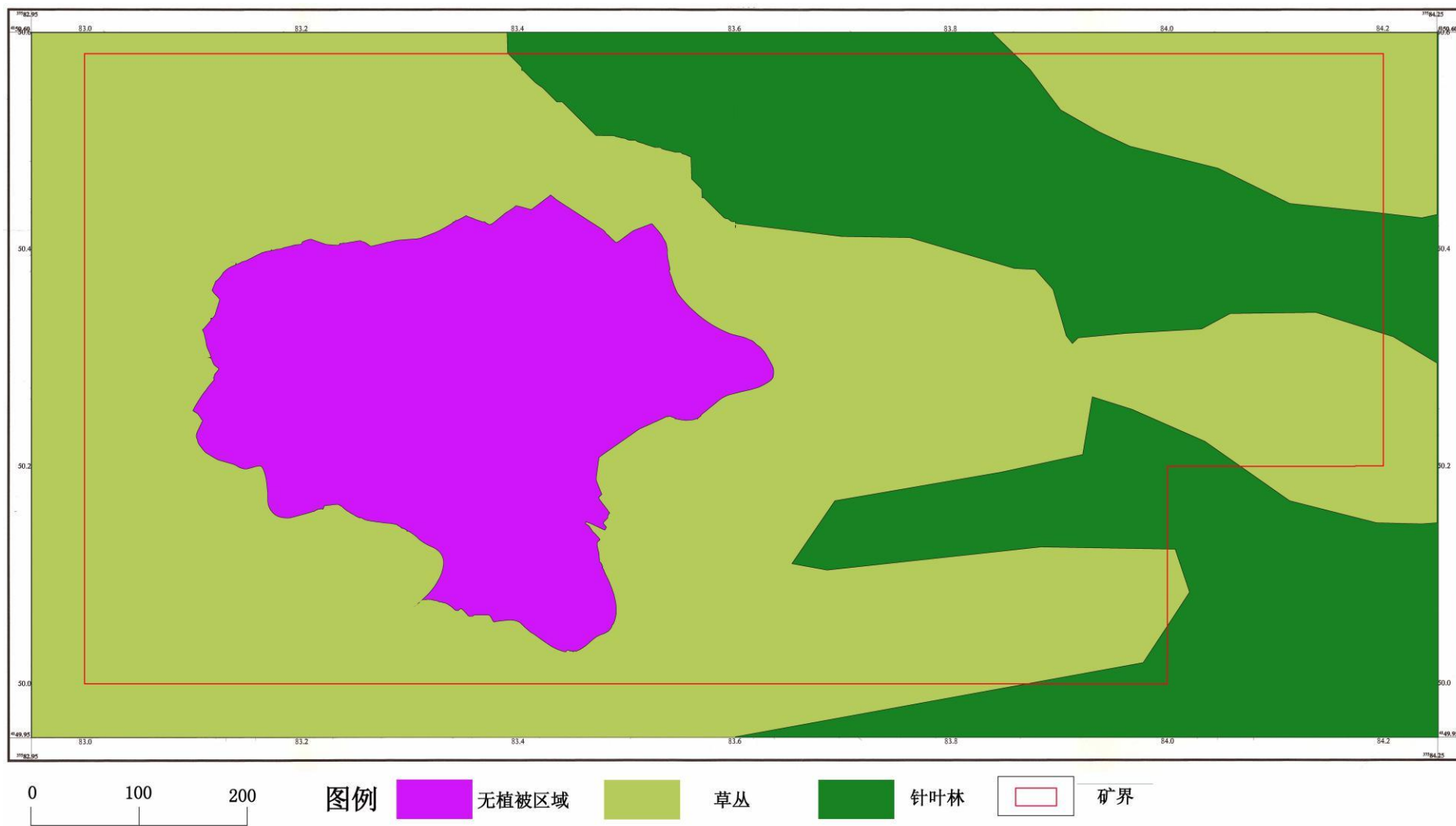


图 2-4-1 植被类型分布图

三、土壤侵蚀现状

土壤侵蚀强度分级根据土壤侵蚀分级标准来分，见下表。

表 2-4-3 土壤侵蚀分级标准

侵蚀强度	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
微度 (VI)	< 1000
轻度 (V)	1000 - 2500
中度 (IV)	2500 - 5000
强度 (III)	5000 - 8000
极强度 (II)	8000 - 15000
剧烈 (I)	> 15000

通过资料收集，项目区土壤侵蚀分区见图表 2-4-3、图 2-4-2。

表 2-4-4 土壤侵蚀类型统计表

侵蚀程度	面积 (hm^2)	比例 (%)
轻度侵蚀	52.85	80.56
强烈侵蚀	12.75	19.44
合 计	49.18	100.00

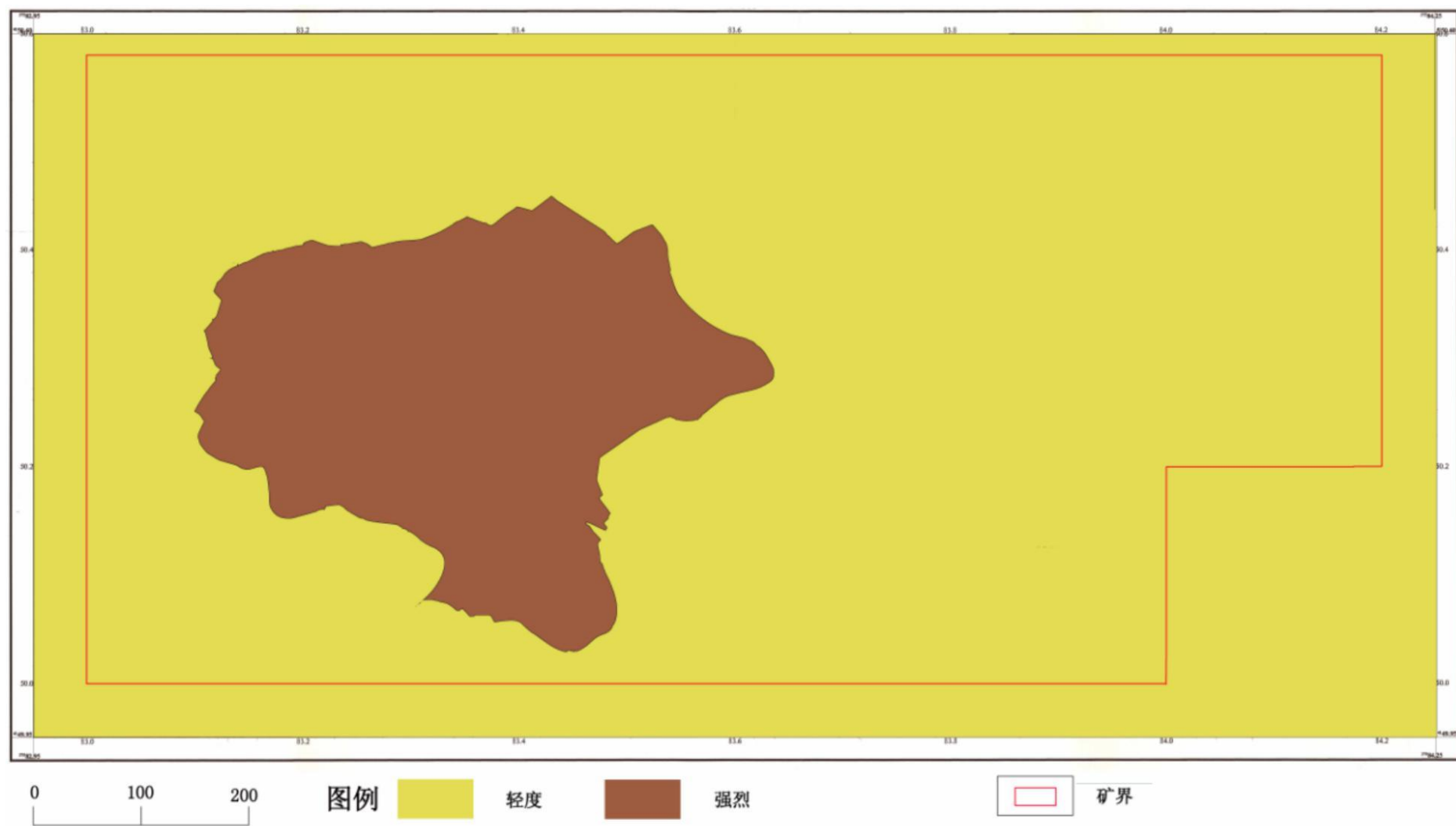


图 2-4-2 项目区土壤侵蚀分区图

四、矿区环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

根据现场调查可知，该矿大气污染物主要为粉尘，来源于采矿时凿岩穿孔、爆破、装载转运、卸料平台卸矿过程。本矿采取的环保措施主要为定期洒水抑尘。

2、声环境现状

本项目工业场地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

高噪设备主要为生产工艺过程中钻孔机、凿岩机、空压机、破碎机、爆破设备等。

3、水环境现状

矿区及周围水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类。

生产工艺无生产废水；不设职工食堂，主要为职工洗手废水，生活污水产生量较少，就地泼洒降尘或用于厂区绿化洒水，不外排，满足水环境保护要求。

五、矿区涉及环境敏感目标分布

本项目周围无其它自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹、地质遗迹保护区、生态功能保护区等环境敏感区域。根据大气环境防护距离计算可知：本项目厂界无超标点。噪声防护距离为200m，周围最近的村庄距离本项目460m，因此不会对周围环境产生影响。

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

一、周边四邻矿山与开采情况

经资料及实地调查，山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂东北部与文水县海刚石料厂相邻，相距约 290m；东南部与文水县卧虎山石料厂相邻，相距约 40m；南部与文水县裕丰石料厂和山西金地煤焦有限公司文水石灰岩料场相接，其余部位均为空白区（见矿区四邻关系图图 3-1-1）。

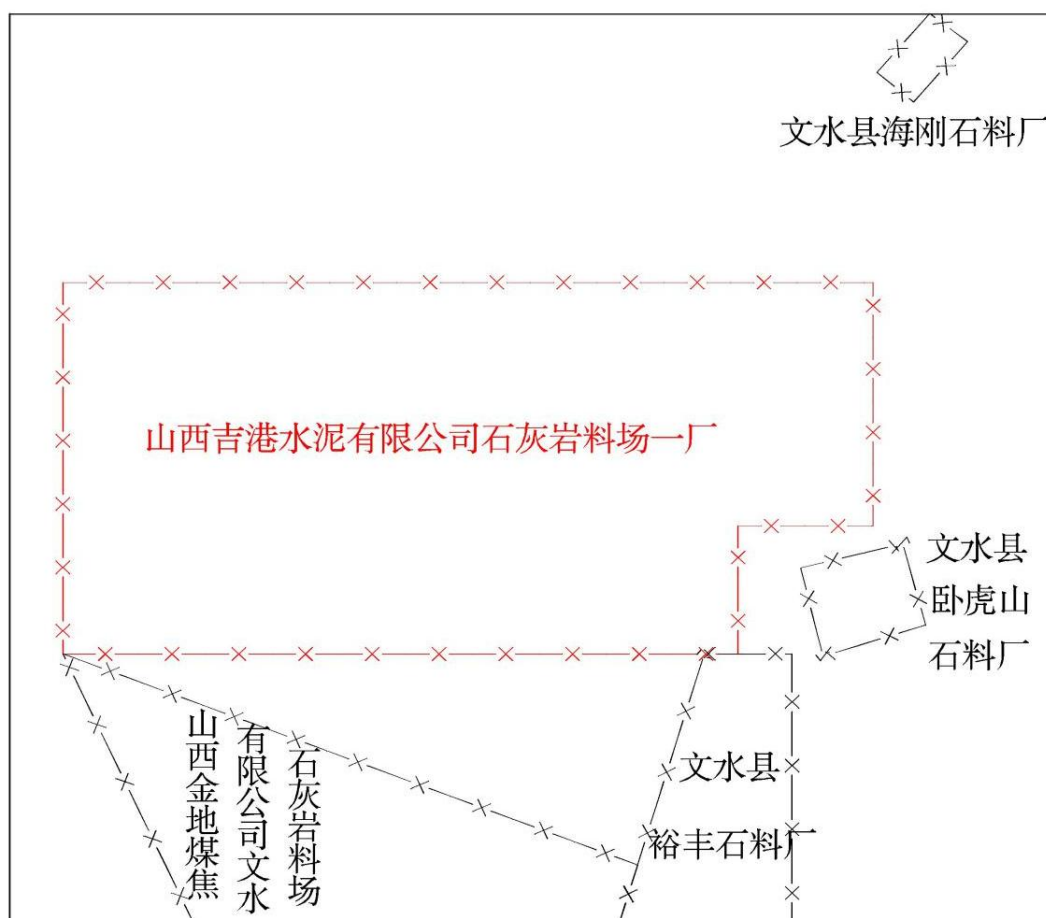


图 3-1-1 矿区四邻关系图

除此之外，矿区周边无其它采矿权设置；矿区内无铁路、省级公路、国家级公路通过。矿区附近无自然保护区。

二、矿山开采历史

山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂为股份有限公司为生产矿山，2007 年建矿以来开采至今，采矿权人为山西吉港水泥有限公司；矿山企业名称为山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂；经济类型为股份有限公司；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 0.656km²；开采深度由 1773.9m 至 1340m 标高。

2011 年 1 月，山西省建筑材料工业设计研究院提交了《文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂初步设计及安全专篇》。2011 年 1 月 4 日，吕梁市安全生产监督管理局出具“关于、山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂初步设计及安全专篇审查的批复”（吕安监管一字[2011]2 号）。

2018 年 11 月矿山委托中国冶金地质总局第三地质勘查院编制完成《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩资源储量核实报告》并取得评审意见书（吕国土储审字[2018]2 号）和资源储量备案证明（吕国土资储备字[2018]2 号）。

2018 年 11 月矿山委托中国冶金地质总局第三地质勘查院编制完成《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》并取得评审意见书（晋矿调技审字[2019]014 号）。

第二节 矿山开采现状

现阶段，山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂持有吕梁市应急管理局 2021 年 8 月 7 日换发的安全生产许可证，编号：（晋市）FM 安许证字[2021]J135Y4B1 号，有效期 2021 年 8 月 9 日至 2023 年 10 月 20 日。许可范围：石灰岩露天开采。

矿山的现开拓方式为采用山坡露天开采方式、直进式汽车运输方式，采用“穿孔爆破-挖掘机铲装矿岩-自卸汽车运输”的采矿工艺，采场开采顺序为由上而下单阶段开采，每个阶段露天开采工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置。截至 2022 年 12 月 31 日，矿区形成一处露天采场，采场开采标高为 1760m-1540m，采场南北长约 450 米，东西宽约 650 米，主要形成 1720m、1705m、1690m、1680m、1665m、1650m、1635m、1615m、1600m、1580m 和 1565m 标高 11 个平台和一个 1540m 露天采场底部平台。

1720m 平台宽 5-9m，长约 91m，开采边坡角 55-65°，边坡最大高度 40m，边坡现状稳定；1705m 平台宽 6-11m，长约 155m，开采边坡角 50-60°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1690m 平台宽 4-6m，长约 208m，开采边坡角 50-65°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1680m 平台宽 4-8m，长约 244m，开采边坡角 60-70°，边坡高度 10m，边坡现状稳定；1665m 平台宽 10-17m，长约 288m，开采边坡角 40-50°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1650m 平台宽 5-43m，长约 346m，开采边坡角 40-50°，边坡

高度 15m，边坡现状稳定；1635m 平台宽 5-10m，长约 394m，开采边坡角 45-55°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1615m 平台宽 3-20m，长约 552m，开采边坡角 45-55°，边坡高度 20m，边坡现状稳定；1600m 平台宽 9-18m，长约 668m，开采边坡角 50-55°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1580m 平台宽 3-8m，长约 659m，开采边坡角 45-50°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1565m 平台宽 18-60m，长约 558m，开采边坡角 40-45°，边坡高度 15m，边坡现状稳定；1540m 露天采场底部平台东西宽约 120m，南北长约 160m，开采边坡角 10-20°，边坡高度 15m，边坡现状稳定。

该矿为生产矿山，采场内设施及设备是按照《山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂初步设计及安全专篇》进行设计的，各种设备设施完善（见表 3-1-1），工业场地主要有料石堆场、石粉堆料场，破碎设施（破碎站、皮带），办公生活区位于工业场地东部，地势平坦，办公生活区、破碎场地等都已形成并投入使用多年，目前已经修建了通往工业场地和办公生活区的道路，公路为砂石路面，其宽度、坡度、转弯半径均能满足要求。现本方案设计采用露天开采、公路开拓、汽车运输的方式进行开采。本方案全部利用矿山现有设备、设施。

表 3-2-1 矿山现有主要设备明细表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	挖掘机	SK200	台	2
2	潜孔钻	KQG-150	台	1
3	装载机	ZL-50	台	2
4	颚式破碎机	PE-1200×1000	台	1
5	振动筛	4YKR2160	台	3
6	变压器	1000KVA	台	1
7	配电柜		台	5
8	地磅	100 吨	台	1
9	洒水车		辆	1
10	自卸汽车		辆	10

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

一、矿区水文地质条件

1、含水岩组

根据含水介质、地下水赋存条件和水动力特征等，该矿区含水层类型为碳酸盐岩岩溶裂隙水。

碳酸盐岩岩溶裂隙水：以奥陶系中统马家沟组为主要含水层，溶洞和裂隙较发育，具有良好的含水空间，富水性强，水质较好，岩性以白云质灰岩为主，夹有角砾状泥灰岩。矿区位于西冶泉域的西南部，根据西冶泉域奥灰水流向，矿区一带的奥灰岩溶水由北向南径流，补给来源主要是大气降水的垂直入渗。侧向径流是其主要排泄途径。推测区内该层地下水的水位标高在 1033m 左右。位于矿山最低批采标高 1340m 之下，矿山开采对该含水层无影响。

2、采场汇水量预测

由于本矿山矿床用水主要以大气降水为主，故本矿山露天采场汇水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量，计算方法按“降雨量法”计算。

根据上述条件，降雨时，矿坑涌水量计算选用公式：

$$Q=FA\phi \text{ (m}^3\text{/日)}$$

其中：F——为采矿场露天开采最终圈定境界范围，以现有露天采坑范围为准，面积 211900m²

A——为极端日最大降水量 89.3mm（1996 年 7 月 9 日，数据引用 1991-2022 年文水县气象站资料）

ϕ ——取 1 计算

$$\text{计算得 } Q=FA\phi=18922.67\text{m}^3\text{/日}$$

通过计算得出极端降水时矿坑汇水量为 18922.67m³/日，由于矿体海拔较高，且采场开口约 340m，周边地形十分利于自然排泄，因此降雨对矿山开采的影响不大，但如开采期间发生强降雨，建议采取水泵抽水将采坑内积水引流至外围地形较平缓处。

综上所述：该区内地形、地貌条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，对矿区开采无影响。

二、工程地质条件

矿区主要出露岩土体类型为奥陶系厚层石灰岩夹白云质灰岩、泥灰岩等组成。区内矿石主要产于奥陶系中统下马家沟组石灰岩地层中。岩性为厚层状泥晶灰岩、含花斑泥晶灰岩。矿体呈层状产出，矿体延伸稳定，矿层顶板厚层白云质灰岩与泥灰岩互层，矿体底板为厚层状白云岩夹泥质白云岩，属坚硬岩类，工程地质性质好。矿体属中等坚硬稳固性岩石。

三、环境地质条件

该矿及其周边地带未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。矿区位于山坡上，植被覆盖率高。矿区内沟谷，降水后一般不会产生较大的地表径流，汇水面积较小，发生泥石流地质灾害可能性小；岩石中节理、裂隙发育，且夹有少量的泥灰岩、页岩软弱层，存在崩塌、滑坡等地质灾害隐患；矿区的水文地质条件简单，矿山开采不会受到地下水的威胁。矿区生产开拓方式应当按照安全生产部门的要求进行。防止局部有形成崩塌、滑坡、泥石流、地面变形等地质灾害。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源量估算范围及工业指标

资源量估算对象为批采标高 1773.9m-1340m 范围内的赋存于奥陶系下马家沟组上部地层的石灰岩矿。估算范围为山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂批准的采矿许可证范围。矿区范围面积 0.656km²。

《核实报告》依据《建筑用卵石、碎石国家标准》（GBT14685-2010），本矿区为I类建筑石料，其工业指标：

- （1）抗压强度：90Mpa；
- （2）松散系数：一般为 1.5-1.6；
- （3）体重：2.60t/m³；
- （4）吸水性：≤0.6%；
- （5）耐冻性：能支持住 25 次冻结；
- （6）粒度：一般为 5×7cm、3×5cm、1cm±。

本区所采石料灰岩矿主要用于加工建筑、筑路的混凝土配料所需石料，采用露天方式开采，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，且根据周边生产矿山的调查对比，该区灰岩矿其具一定硬度、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。

二、资源/储量估算方法

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。资源储量估算公式如下： $Q=V \times D$

式中：Q—矿石量，t

V—矿体体积， m^3

d—体重， t/m^3

三、资源/储量估算有关参数的确定

(1) 断面面积的确定 (S)

在资源储量估算断面图上，采用 MAPGIS 软件造区后，直接从断面图上量取 (S_1 为本断面面积， S_2 为对应断面面积)，即为断面上的矿体面积。

(2) 断面间距 (L)

两相邻断面对算时，按两断面间距进行计算。

(3) 体积 (V)

A. 楔形公式： $V=SL/2$

B. 锥体公式： $V=SL/3$

C. 当相邻二断面的矿体形状相似，且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 \leq 40\%$ 时，用梯形体公式计算体积，即 $V=(S_1+S_2)L/2$

D. 当相邻二断面的矿体形状相似，且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 > 40\%$ 时，块段体积用截面圆锥体公式： $V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \cdot S_2})L/3$

式中：V—矿体体积 (m^3)

S、 S_1 、 S_2 —矿体截面面积 (m^2)

L—两断面间距离 (m)

(4) 体重 (D)

采用《核查地质报告》成果，石灰岩矿体平均体重为 $2.60t/m^3$ 。

四、资源量估算结果

截至 2018 年 7 月 31 日，矿区采矿许可证批采标高 1773.9-1340m 标高范围内累计查明资源量 5619.47 万吨，动用资源量 647.67 万吨，保有资源量 4971.8 万吨，全部为推断资源量。

表 3-4-1 资源储量估算结果汇总表 (截止 2018 年 7 月 31 日)

矿种	资源储量 (万 t)			矿赋存标高(m)	备注
	现保有	采空动用	累计查明		
水泥用石灰岩	4971.8	647.67	5619.47	1773.9-1340	
合计	4971.8	647.67	5619.47	1773.9-1340	

五、储量年报编制情况

2023 年 1 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》，经吕梁市规划和自然资源局以吕自然储年报审字[2023]74 号文评审通过。截至 2022 年 12 月 31 日，累计查明资源量 5619.47 万 t，保有资源量 4042.3 万 t，动用资源量 1577.17 万 t，全部为推断资源量。

表 3-4-2 资源储量估算结果汇总表（截止 2022 年 12 月 31 日）

矿种	资源储量（万 t）			矿赋存标高(m)	备注
	现保有	采空动用	累计查明		
水泥用石灰岩	4042.3	1577.17	5619.47	1773.9-1340	
合计	4042.3	1577.17	5619.47	1773.9-1340	

第五节 对地质报告的评述

一、勘查控制程度

本区水泥用石灰岩为奥陶系下马家沟组上部地层。矿区矿体厚度、品位均稳定，连续性好，矿体呈层状产出，矿体产状：倾向 118°-137°，倾角 18°-35°左右。圈定一层矿体，矿层厚 46.59-58.71m，平均厚度为 52.65m，沿倾向向下延深至最低开采标高 1340m 以下。矿体勘查控制程度较好。

二、对地质资料的评价

《储量核实报告》完成实物工作量为 1/2000 的地质图修测 0.656km²，露天采场测量点 291 个，拣样块 16 件。在充分利用以往地质资料的基础上，主要对工作区石灰岩矿资源进行地质调查工作，大致查明了矿区的地质、构造特征；初步查明了矿体形态、产状、矿石质量；大致查明了矿区的水文地质条件。对范围内的矿体资源量进行了估算，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值。

核实报告由中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2018 年 8 月提交，该报告于 2018 年 9 月 25 日由吕梁市国土资源局组织专家以“吕国土储审字[2018]2 号”评审通过，所提交资源量于 2018 年 9 月 30 日由吕梁市国土资源局以“吕国土资储备字[2018]2 号”文予以备案。核实报告可以作为编制矿山开发利用方案的依据，满足方案编制要求。但核实报告对开采技术条件研究较简单，建议未来开采中加强地质勘查工作，指导实际生产。

《2022 年储量年度报告》收集了近年的矿山地测工作成果，经过实测和地质编录、地面调查，充分收集以往各阶段的地质资料，经室内综合整理与研究后编制而

成。

《储量核实报告》及《2022 年储量年度报告》所提供的图纸资料规范，文字章节齐全，可以作为本矿山方案编制的地质资料依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

1、文水县自然资源局：该采矿权矿区范围与已知地质遗迹保护范围无重叠。

2、吕梁市生态环境局文水分局：山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂矿区范围与我县饮用水水源地保护区范围无重叠。

3、文水县林业局：山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂采矿权矿区范围与我县地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林地、Ⅰ级保护林地、Ⅱ级保护林地、风景名胜区、草原（基本草原）规划范围无重叠。

4、文水县水利局：山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂采矿权矿区范围与我县泉域重点保护区、县管水库、汾河及其主要支流管理范围无重叠。

5、文水县文物局：山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂采矿权矿区范围与我县不可移动文物保护范围无重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

(1) 建设规模

依据地质储量、建设规模与矿山服务年限相匹配的原则，结合采矿许可证确定矿山设计生产规模为 20 万吨/年。

(2) 产品方案

根据矿山以往销售经验，本区石灰岩矿做水泥用石，废石混入量 5%。开采出矿石后，采用反击式破碎机破碎，振动筛筛分成<10mm、10-20mm、20-40mm、40-80mm 多种规格的石料。故推荐产品方案为：销售<10mm、10-20mm、20-40mm、40-80mm 粒度的石子。

本方案推荐继续采用原产品方案。

二、开采储量

根据中国冶金地质总局第三地质勘查院编制的《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》(吕自然储年报审字[2023]74 号)，截至 2022 年 12 月 31 日，矿区累计查明资源量 5619.47 万 t，保有资源量 4042.3 万 t，动用资源量 1577.17 万 t，全部为推断资源量。

表 4-1-1 资源储量估算结果汇总表（截止 2022 年 12 月 31 日）

矿种	资源储量（万 t）			矿赋存标高(m)	备注
	现保有	采空动用	累计查明		
水泥用石灰岩	4042.3	1577.17	5619.47	1773.9-1340	
合计	4042.3	1577.17	5619.47	1773.9-1340	

依据采矿许可证生产规模为 20.00 万吨/年，扣除边坡压占资源量，矿山剩余开采年限 173 年。

三、矿床的开采方式

本矿山地表坡度较缓，有利于地表水排泄，区内水文地质条件简单，地表水、地下水对矿体开采基本无太大的影响，适宜于露天开采。由于矿体分布于半山坡上，所以本方案推荐采用山坡露天开采方式。

本《方案》确定采用露天开采方式进行开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

（1）开拓运输方案的选择

本矿为生产矿山，开拓运输方案应该考虑充分利用已有工程。

根据矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模等，考虑到因地制宜地排渣及尽可能减小成本且不能形成地质灾害且有利于今后土地复垦的原则，推荐矿山采用公路开拓，汽车运输的开拓运输方式，可充分利用矿山原有公路。

由采场至加工点运输采用汽车运输方案，在采场用挖掘机、装载机装车，运至矿石堆放场，破碎加工后外运。

（2）厂址的选择

厂址选择的原则是：技术可行，经济合理，安全可靠，并符合国家和地方的有关法律、法规及《金属非金属矿山安全规程》。

本矿山为已建矿山，矿山全权委托兖州中材建设有限公司进行矿石开采。兖州中材建设有限公司在矿界东南部 150m 处已建成办公生活区与工业场地，工业场地主要有料石堆场、石粉堆料场，破碎设施（破碎站、皮带）。办公生活区位于工业场地东部，地势平坦，符合“通电、通水、通路以及场地平整”三通一平，对外联络较方便的原则。

本方案沿用原有工业场地和办公生活区。

地面辅助设施有：简易的机修厂，主要设备有钻床、车床、锻钎机、电焊机以及气焊等日常维修工具。

排土场：根据矿山《初步设计及安全专篇》，结合矿山生产实际，矿山剥离围岩部分运往周边村庄建筑建设或矿山本身道路建设需要，矿山工业场地内建设有骨料生产线，可消化剩余剥离围岩，故本方案不设计排土场。

炸药库：本矿山不设炸药库，有关爆破工作全部由具有爆破安全资质的专业队伍完成。爆炸物品的管理按照公安部门对民用爆破器材的有关法规进行管理。

经综合分析，现有工业场地能满足本矿生产需求，本方案确定办公生活区、破碎站均沿用现有的场地和建筑。

详见矿山总平面布置图。

第二节 防治水方案

一、矿区水文地质条件

(1) 地表水、地下水简况

矿区内无常年地表水。矿区地形特征是北部为山坡，南部为沟谷，矿体分布于山坡上；矿区及附近植被较发育，沟深坡陡，地表迳流条件良好，雨季洪水能迅速排出区外，雨停沟干，地表难以积存而形成水体；矿区南部平坦沟谷，较开阔，虽然规模较大，但处于支流源头不发育，汇水面积不大，洪水流量也不大。

该区地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶。区内奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水分布广泛，碳酸盐岩中灰岩岩溶裂隙较发育，为主要含水层。根据区域水文资料分析，地下水位线以上是灰岩透水不含水层。

(2) 地表水、地下水对矿体开采的影响

矿区内石灰岩矿体主要位于山坡上，地表水排泄条件良好，对矿体开采影响较小。

矿体开采方式为山坡露天开采，设计最低开采标高 1340m，位于奥灰岩溶水位之上，对矿体开采影响较小。

二、防排水系统

本矿山为山坡露天矿，露天开采境界未封闭，矿区内无常年性河流，只在沟谷内发育季节性洪流，矿区最低批采标高远远高于区内侵蚀基准面标高，因此水文地质条件较为简单，区内储水构造不发育，地下水的补给主要为大气降水。因此采矿过程中无渗水、充水可能性。

建议矿山应设专门的防洪机构，加强与当地气象部门的联系，及时处理有关防洪问题，以确保矿山建设及生产的安全。

防治水对象主要有采场、工业场地、办公生活区。

1、采场防水：矿区矿体最低开采标高 1340m。均高于各沟谷谷底标高 70—140m，开采过程中应注意雨季防汛工作。该区石灰岩矿山为露天开采方式，最低开采标高为 1340m，远在岩溶地下水位（850m）之上，露天开采石灰岩对地下水资源影响甚微。可不考虑地下水的影响。本矿开采为山坡露天开采，未封口，且境界内汇水面积不大，采用自流排水方式，在每个阶段坡底线附近也施工排水沟（向北倾斜，0.3%的坡度），将各阶段内的水直接排至境界外，导向自然沟谷。

2、工业场地、办公生活区防水：在工业场地和办公生活区上部，修建截水沟，

防洪标准（洪水重现期）按 20 年一遇设计。截水沟位于稳固岩层，采用裸露，位于第四系不稳固岩层，采用混凝土预制 U 形沟，过路处采用浆砌石暗沟（带盖板），通过洪水计算和截水沟泄流能力计算，截水沟宽度取 0.6m，深度取 0.5m，截水沟底部设不小于 0.3%的坡度。

通过计算截水沟内水深 0.3m，安全超高 0.2m。因此设计的截水沟泄流能力满足泄流设计洪水的要求。

（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。

（3）汛期来临之前，需对一切防排水实施进行全面检查，且针对上年防、排水工作不足，布置当年防、排水重点。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第五章 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

1、评估区范围

依照国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)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。矿山地质环境调查的范围应包括矿区范围和采矿活动可能影响到的范围。

文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿矿区面积为 0.656km²; 矿山配套设施区(工业广场、办公生活区、矿石堆场)位于矿区东南侧约 200m 处。

本次评估以矿界为准,配套设施区、矿界外道路划入评估区,由此确定本矿山地质环境评估面积为 70.31hm²。

2、评估级别

依据国土资源部 DZ/0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》来确定矿山地质环境影响评估级别。

1、评估区重要程度

A.评估区内无村庄居民区,属“一般区”;

B.评估区内仅有矿山自建道路,无重要交通要道或建筑设施,只有矿区自建的用于运矿、勘探的简易道路,属“一般区”;

C.评估区远离各级自然保护区及旅游景点,属“一般区”;

D.评估区内没有重要水源地,属“一般区”;

E.采矿活动破坏乔木林地等,属“重要区”。

综上所述,根据《编制规范》附录 B 表 B.1,确定评估区重要程度属“重要区”。

2、矿山生产建设规模

本方案设计矿山生产规模为 20 万吨/年,开采方式为露天开采。根据《编制规范》附录 D 表 D.1,确定该矿山生产建设规模为“小型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质条件:区内主要含水层为奥陶统碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组,该矿山批采标高为 1740m-1340m,矿区奥灰水位约 1033m,所采矿体都位于奥灰水水位

之上，水文地质条件“简单”；

②工程地质条件：矿体赋存于奥陶系下马家沟组上部地层，岩性主要为灰色、深灰色中厚层状石灰岩夹薄层状泥灰岩，致密块状，属坚硬岩类。矿体厚度随地形变化而变化，地形升高，矿体加厚，工程地质条件“简单”；

③地质构造：矿区内构造简单，地层整体呈单斜岩层产出，总体产状倾向南东，倾向 118°-137°，倾角 18°-35°左右，区内西南部局部发育简单背斜构造，构造应属“简单”；

④现状地质环境问题：现状条件下矿山进行了开采，形成了一处露天采场，开采形成的边坡坡体较高，存在崩塌、滑坡隐患；该矿现状下存在的矿山地质环境问题类型较多，危害性较大，该项分级为“中等”；

⑤现状下采场面积较大，形成的露采边坡局部存在崩塌滑坡隐患，较易产生地质灾害，该项分级为“中等”；

⑥地形地貌：矿区地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般 35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。对照《编制规范》表 C.2，故其地形地貌复杂程度为“中等”。

根据上述条件综合分析判定，该矿地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

4、评估级别确定

山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂评估区矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评估区重要程度分级为“重要区”。

对照《编制规范》附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次评估区矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

依据环境保护部 HJ651-2013《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》及 HJ652-2013《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，矿山生态环境保护与治理恢复的调查范围以矿区范围为基准，包括其生态环境影响范围。

综合考虑评估区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，确定生态影响调查范围为 70.31hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区与复垦责任范围确定

(1) 复垦区范围

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本方案复垦区面积为现状已损毁土地面积之和，因此复垦区面积为 26.52hm²，其中配套设施区压占损毁土地面积为 3.32hm²，已建道路压占损毁土地面积为 2.01hm²，已有采场挖损损毁土地面积为 21.19hm²，均为重度损毁。

(2) 复垦责任范围

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围是本复垦方案服务年限内损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。本矿配套设施区要留续使用，所以不计入复垦责任范围，所以本次复垦责任范围面积为 23.20hm²。

项目复垦涉及各类用地面积详情见表 5-1-1。

表 5-1-1 项目复垦涉及各类用地面积统计表

项目涉及面积		面积(hm ²)	备 注
一	矿区范围面积	65.60	
二	复垦区面积	26.52	配套设施区、已建道路、已有采场
1	已损毁土地	矿界内 21.81	已有采场、已建道路
		矿界外 4.71	已建道路、配套设施区
三	复垦责任范围面积	23.20	扣配套设施区面积后，确定本次复垦责任范围面积小于复垦区面积
四	最终复垦土地面积	23.20	
五	土地复垦率	87.48%	(复垦责任范围面积/复垦区面积)×100%

2、复垦区与复垦责任范围土地利用状况

复垦区面积为 26.52hm²，复垦责任范围面积 23.20hm²。复垦根据项目区的立地条件，参照原土地利用类型，合理的布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。

复垦区与复垦责任范围土地利用类型、损毁类型、损毁面积等见表 5-1-2、5-1-3。

表 5-1-2 复垦区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	1.71		1.71
06	工矿仓储用地	0601	工业用地		3.32	3.32
		0602	采矿用地	19.96	0.78	20.74
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.14	0.61	0.75
合计				21.81	4.71	26.52

表 5-1-3 复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	1.71		1.71
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	19.96	0.78	20.74
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.14	0.61	0.75
合计				21.81	1.39	23.20

3、复垦区与复垦责任范围土地权属状况

依据文水县 2021 年三调变更数据库，复垦区土地权属为大陵山林场国有和沿磨村居委会集体所有，复垦责任范围土地权属为大陵山林场国有，权属清楚无争议。权属见表 5-1-4、5-1-5。

表 5-1-4 复垦区土地利用现状统计表

市县	乡镇	行政村	权属性质	03 林地	06 工矿仓储用地		10 交通运输用地	总计
				0301	0601	0602	1003	
				乔木林地	工业用地	采矿用地	公路用地	
吕梁市 文水县	大陵山林场		国有	1.71		20.74		22.45
	凤城镇	沿磨村	集体		3.32		0.75	4.07
	合计			1.71	3.32	20.74	0.75	26.52

表 5-1-5 复垦责任范围土地利用现状统计表

市县	乡镇	行政村	权属性质	03 林地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	总计
				0301	0602	1003	
				乔木林地	采矿用地	公路用地	
吕梁市文水县	大陵山林场		国有	1.71	20.74	0.75	23.20

4、复垦区与复垦责任范围基本农田情况

根据文水县自然资源局提供的“三区三线”划定的永久基本农田数据库，本方案复垦区（复垦责任范围）内无耕地，不涉及基本农田。

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；评估由采矿活动对地下含水层、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观、土地资源等的影响和破坏情况。

一、地质灾害（隐患）

根据《地质灾害防治条例》和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），地质灾害主要包括滑坡、崩塌等灾种。

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

经现场调查，该矿山为已建矿山，矿区范围内存在以下几处不稳定斜坡，情况如下：

1、XP1 边坡

XP1 边坡位于已采场内，该边坡弧线长约 500m，高约 180m，边坡内已形成多个动态边坡，坡度约 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，坡向 115° ，局部近直立，坡体岩性为奥陶系中统下马家沟组石灰岩，岩层倾向 120° ，倾角 27° 左右，为顺向坡，节理裂隙较发育。

现状条件下，XP1 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害性小，危险性小。



照片 5-2-1 不稳定边坡 XP1（镜向南）

2、XP2 边坡

XP2 边坡位于已采场东侧矿区道路西北侧，该边坡长约 60m，高约 30m，坡度约 30° ，坡向 160° ，坡体岩性为奥陶系中统下马家沟组石灰岩，岩层倾向 120° ，倾角 27° 左右，为顺向坡，岩土体较破碎。

现状条件下，XP2 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害性小，危险性小。



照片 5-2-2 不稳定边坡 XP2（镜向南）

3、XP3 边坡

XP3 边坡位于已采场东南矿区道路西侧，该边坡长约 80m，高约 40m，坡度约 60°，坡向 90°，坡体岩性为奥陶系中统下马家沟组石灰岩，岩层倾向 120°，倾角 27°左右，为顺向坡，节理裂隙较发育。

现状条件下，XP3 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危害性小，危险性小。



照片 5-2-3 不稳定边坡 XP3（镜向北）

综上所述，现状条件下，评估区内边坡 XP1、XP2、XP3 发生崩塌滑坡可能性小，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状条件下，地质灾害影响为“较轻区”，面积为 70.31hm²。

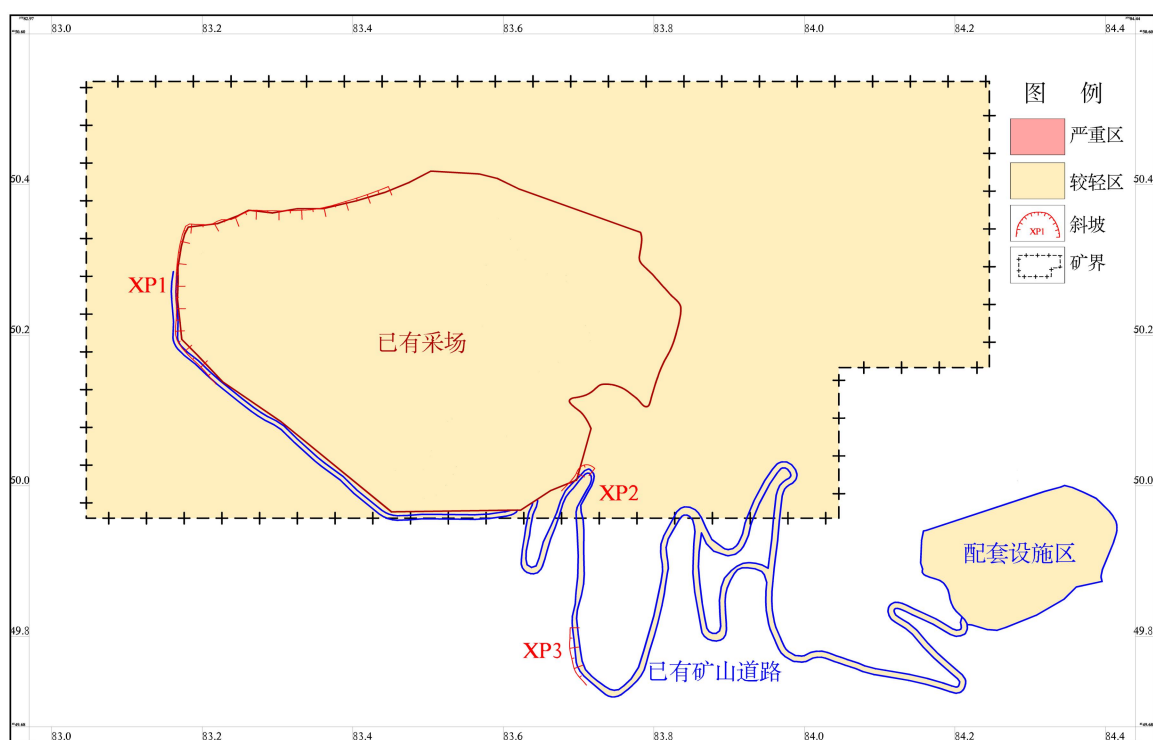


图 5-2-1 矿山地质灾害影响程度现状评估分区图

二、含水层破坏现状

1、采矿活动对含水层影响

根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为 1033m，本矿最低开采标高 1340m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，矿山开采对该含水层水位影响较小，采矿对含水层的影响与破坏程度较轻。

2、采矿活动对生产生活供水的影响

该矿山采场均分布于山坡上，矿区无村庄分布，周围无水源地，矿山生产、生活用水主要靠汽车外拉，因此采矿活动对矿区及当地居民生产生活用水影响较小。

综上所述，现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 70.31hm²。

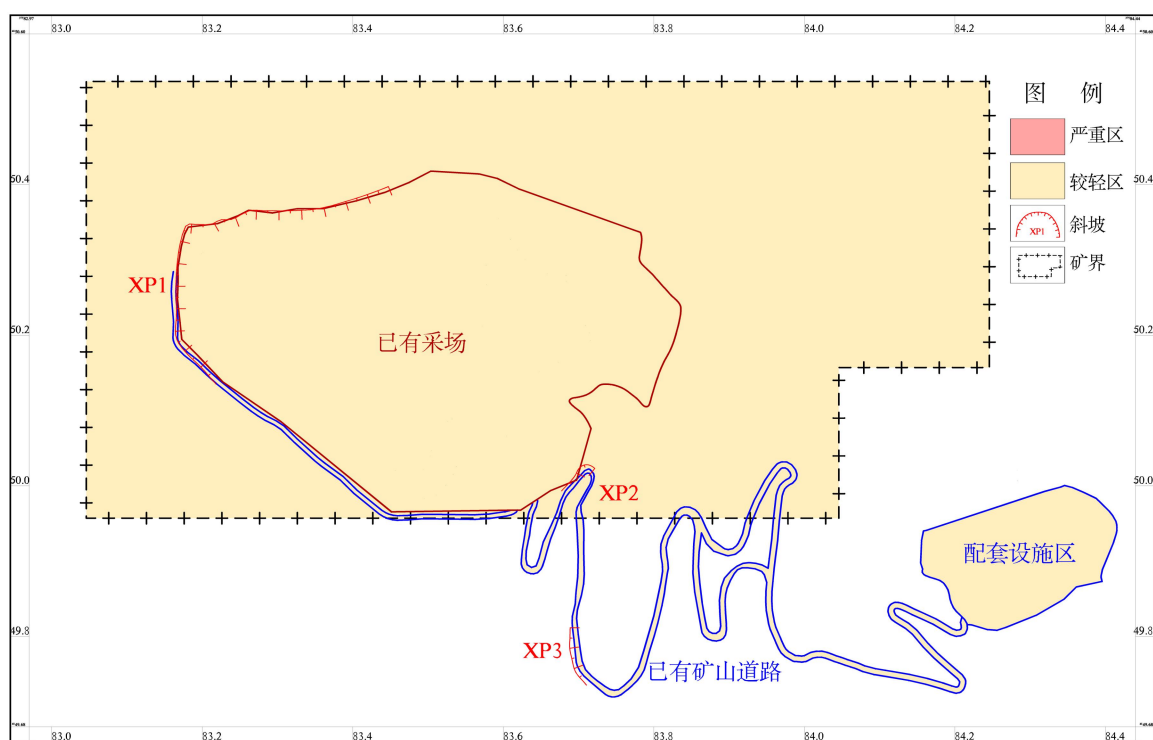


图 5-2-2 采矿活动对含水层影响程度现状评估分区图

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的影响表现为已有采场、配套设施区和已有道路破坏了原生的地形地貌，改变了山体形态。

1、已有采场对地形地貌景观影响评估

矿山开采形成的露天采场位于评估区的中西部。为 2007 年至今形成的采场，采场长 450m，宽约 400m，高约 180m，采矿使原来呈浑圆状山坡移为平台，并局部形成基岩陡壁，影响和破坏地形地貌面积共约 21.19hm²。对原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

2、配套设施区对地形地貌景观影响评估

配套设施区包括工业广场、办公生活区、矿石堆场等，占地面积 3.32hm²。场地建设过程中实施的场地整平工程对原生的地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重。

3、已有道路对地形地貌景观影响评估

已有道路占地面积 2.01hm²。道路建设过程中实施的削坡和填埋整平工程对原生的地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重。

综上所述，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响分为两个区：（1）影响严重区，位于已有采场、配套设施区和道路，面积 26.52hm²。（2）影响较轻区：除

严重区以外区域，面积 43.79hm²，该区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。

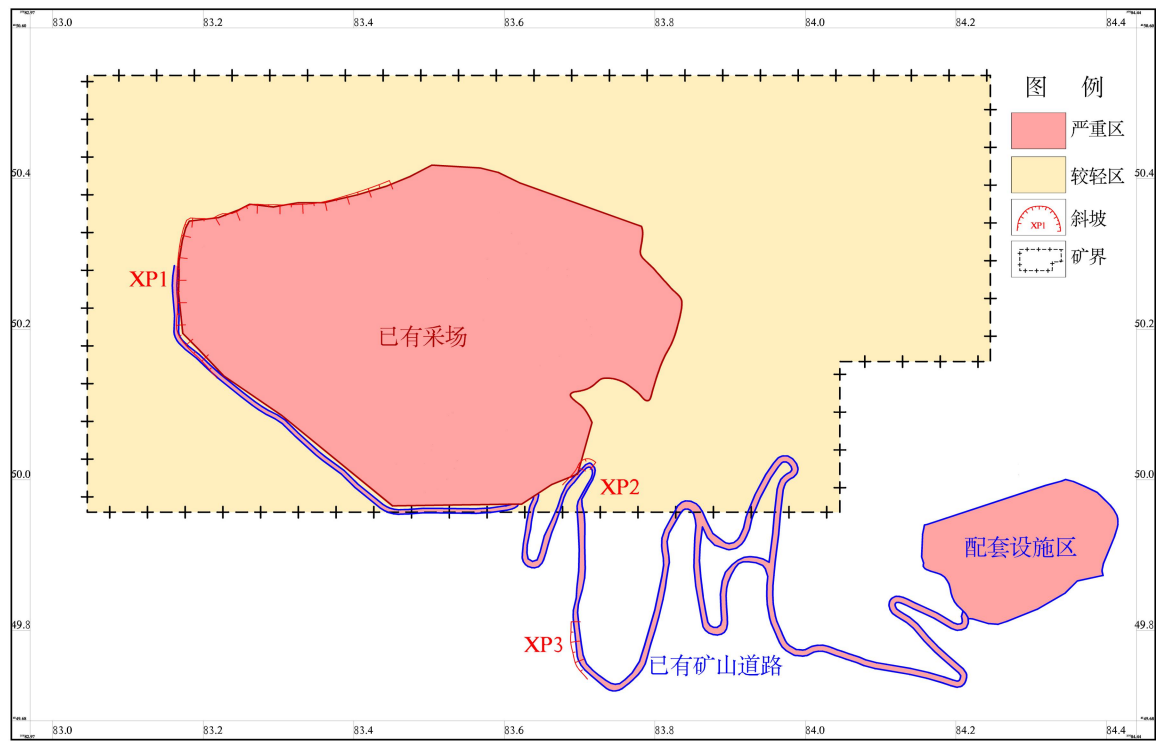


图 5-2-3 采矿活动对地形地貌影响程度现状分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山已损毁土地包括已有采场、配套设施区和已建道路，其中配套设施区和已建道路为压占损毁土地，既有采场为挖损损毁土地，已损毁土地均为重度损毁。

1、配套设施区

配套设施区位于矿区外东南侧，与已建道路相邻，压占损毁土地面积 3.32hm²，土地利用类型为工业用地，损毁土地程度为重度，土地取得方式为租赁。配套设施区损毁土地详情见表 5-2-1。

表 5-2-1 配套设施区损毁土地面积表

区域	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		
					矿界内	矿界外	合计
配套设施区	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0	3.32	3.32
	合计				0	3.32	3.32



照片 5-2-4 配套设施区

2、已建道路已损毁土地

由于矿山生产需要，在矿区周边修建了矿山道路。依据文水县 2021 年三调变更数据库，道路地类为采矿用地、公路用地，损毁土地面积 2.01hm²，路面材质为砂砾石路面，损毁土地程度为重度损毁，土地取得方式为租赁，租地协议见附件。已建道路损毁土地详情见表 5-2-2。

表 5-2-2 已建道路损毁土地面积表

区域	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
					矿界内	矿界外	合计
已建道路	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.48	0.78	1.26
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.14	0.61	0.75
	合计				0.62	1.39	2.01



照片 5-2-5 矿山道路

3、已有采场

现矿区内中部及西部形成一露天采场，损毁土地为乔木林地、采矿用地，其中已有采场平台面积 8.44hm²，边坡面积 12.75hm²。已有采场采场南北长约 450 米，东西宽约 650 米，已有采场边坡主要坡向为东北、东南，阶段高度 15m，阶段边坡坡度 40°~70°，最底部 1540m 阶段边坡坡度较小 10°~20°。采矿使原来呈浑圆状山坡移为平台，并局部形成基岩陡壁。损毁土地程度为重度损毁。既有采场损毁土地详情见表 5-2-3。

表 5-2-3 已有采场损毁土地面积表（全部位于矿界内）

区域	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
既有采场	03	林地	0301	乔木林地	1.71
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	19.48
	合计				21.19

由上可知本项目已损毁土地总面积为 26.96hm²，其中配套设施区压占损毁土地面积为 3.32hm²，已建道路压占损毁土地面积为 2.01hm²，已有采场挖损损毁土地面积为 21.19hm²，详见表 5-2-4。土地权属为大陵山林场国有和沿磨村村居委会集体所有。



照片 5-2-6 已有采场

表 5-2-4 已损毁土地面积汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	1.71		1.71
06	工矿仓储用地	0601	工业用地		3.32	3.32
		0602	采矿用地	19.96	0.78	20.74
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.14	0.61	0.75
合计				21.81	4.71	26.52

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 环境污染现状

1、污染源及现状处理设施情况

(1) 废气：

根据现场调查可知，该矿大气污染物主要为粉尘，来源于采矿时凿岩穿孔、爆破、装载转运、破碎筛、皮带输送、卸料平台卸矿过程。

①凿岩穿孔、爆破粉尘治理措施

矿石开采时凿岩穿孔、爆破等会产生粉尘污染，矿方目前配备了 1 台雾炮，在露天采场采取雾炮洒水的方式减少扬尘污染；



照片 5-2-7 除尘设备（雾炮）

②铲装运输粉尘治理措施

挖掘机、装载机装车时产生粉尘污染，矿方目前配备了 1 台雾炮，在露天采场采取雾炮洒水的方式减少扬尘污染；采石厂运输采用汽车运输，运输过程产生扬尘污染，矿方定期对运输道路进行洒水清扫，限制运输车辆超载、超速，车辆装载后加盖篷布，防止石料撒落，保持车体清洁。并及时清扫路面，现场调查道路两侧未进行绿化。

③破碎筛分过程粉尘治理措施

破碎过程主要是在一破、二破工段产生粉尘污染，矿方采用袋式除尘器进行除尘，废气经 15m 高的排气筒排放。筛分过程中产生粉尘，安装有喷雾降尘装置，并采取脉冲袋式除尘器减少粉尘排放，废气经 15m 高的排气筒排放。

④皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本矿石料输送过程采用封闭式皮带走廊，并设有喷雾洒水装置减少粉尘排放。

⑤卸料平台卸矿

经现场调查，矿山卸料平台为全封闭，原矿及石料均存放在此，并设有洒水喷雾装置。

（2）废水

矿山露天开采过程中无地下水涌出，故主要水污染源为生产废水和生活污水。

①生产废水

在破碎及筛分过程会产生粉尘，为减少污染采用喷雾的方式抑尘，这部分水将全部蒸发；道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

②生活污水调查

矿区不设宿舍及食堂，生活废水主要为职工洗手废水，日常生活废水就地泼洒用于降尘或用于厂区绿化洒水，不外排。

（3）噪声

本项目在运行中产生高噪声的设备主要有钻孔机、凿岩机、空压机、破碎机、爆破等设备。这些作业机械产生的机械噪声和突发性的放炮声噪声一般为间断性和突发性噪声。

采取的措施主要为作业人员配耳塞耳套等。

（4）固体废物

矿山生产过程中产生的主要固体废物为剥离表土、除尘系统粉尘、生活垃圾和危险废物。

①剥离表土、废石

根据矿区地地质条件，矿区大部分地区基岩裸露，几乎没有表土，不产生剥采废石。生产过程中产生的极少量废渣和废石用于垫路，本矿区不设排土场

②除尘系统粉尘

石料在破碎和筛分过程会产生较多的粉尘，这些除尘灰和产品混合外售，不外排。

③生活垃圾

生活垃圾经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门指定的生活垃圾场由其统一处置。

④危险废物处置

根据现场调查核实，本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油（HW08）等。目前，矿方已建设专门的危废暂存间，并与具有相应危险废物处置资质的单位签订相关协议，进行处理。



照片 5-2-8 危废暂存间

2、矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

2007 年 6 月编制完成了《山西吉港水泥有限公司 2×2400t/d 熟料新型干法水泥生产线环境影响报告书》，2007 年 8 月山西省环境保护局以晋环函[2007]439 号文对其进行了批复，目前该矿处于生产状态。

（一）企业环保“三同时”履行情况

该矿在建设、试运行过程中，严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

（二）污染物达标排放与总量控制要求

吕梁市环境保护局于 2007 年 5 月 15 日吕环函[2007]131 号文对污染物排放总量进行了批复，核准本工程总量为烟尘 350t/a、粉尘 320 t/a、SO₂ 100t/a。

3、矿区污染治理设施运行现状

经实地调查，按环保建议进行安装运用的设备设施运行良好。

（二）生态破坏现状

矿山在场地建设、道路整平过程中，降低了生态系统及其生物群落的稳定性，致使系统抵御外界干扰的能力下降；减少了系统植物数量和动物数量；增大了地表裸露面积，容易造成水土流失；改变局部气候等。

1、配套设施区生态破坏

配套设施区包括工业广场、办公生活区、矿石堆场，总面积 3.32hm²，基建时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。其破坏原地表植物种类主要有荆条、连翘、胡枝子等灌木及白羊草、披碱草、各种耐贫瘠耐旱的蒿草，生态破坏程度为重度。

2、道路生态破坏

道路占地面积 2.01hm^2 ，其破坏原地表植物种类主要有荆条、连翘、胡枝子等灌木及白羊草、披碱草、各种耐贫瘠耐旱的蒿草，生态破坏程度为重度。

3、已有采场生态破坏

已有采场总面积 21.19hm^2 ，其破坏原地表植物种类主要有荆条、连翘、胡枝子等灌木及白羊草、披碱草、各种耐贫瘠耐旱的蒿草，生态破坏程度为重度。

表 5-2-5 吉港水泥场一厂现有生态问题及环保措施情况表

类别	污染源	产污环节	现有工程环保设施建设情况
环境空气	生产粉尘	矿石开采时凿岩穿孔、爆破等会产生粉尘污染；挖掘机、装载机装车时产生粉尘污染	矿方配备 1 台雾炮，采取雾炮洒水的方式减少扬尘污染
	运输扬尘	汽车运输过程产生扬尘污染	定期对道路洒水清扫，车辆装载后加盖篷布，保持车体清洁
	破碎筛分	主要是在一破、二破工段产生粉尘污染；筛分过程中产生粉尘	采用袋式除尘器进行除尘；安装喷雾降尘装置，采取脉冲袋式除尘器减少粉尘排放
	皮带输送	皮带输送产生粉尘	采用封闭式皮带走廊，并设喷雾洒水装置
	卸料平台	卸料平台卸矿产生粉尘	卸料平台为全封闭，存放原矿及石料，设洒水喷雾装置。
水环境	生产废水	为减少破碎、筛分产生的粉尘，矿方采用喷雾的方式抑尘；为减少道路运输产生的粉尘，矿方采用洒水抑尘	这部分水全部渗透或蒸发，不产生地表污水
	生活污水	矿区不设宿舍及食堂，生活废水主要为职工洗手废水，	日常生活废水就地泼洒用于降尘或用于厂区绿化洒水，不外排。
噪声	噪声	钻孔机、凿岩机、空压机、破碎机、爆破等设备在运行中产生高噪声	为作业人员配耳塞耳套等
固体废物	剥离表土、废石	生产过程中产生的极少量废渣和废石	用于场地平整及运输道路建设
	除尘系统粉尘	石料在破碎和筛分过程会产生较多的粉尘	除尘灰和产品混合外售，不外排
	生活垃圾	矿山工作人员产生生活垃圾	统一收集后，送往环卫部门指定地点处置
	危险废物	矿山运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油（HW08）等。	矿方已建设专门的危废暂存间，并与具有相应危险废物处置资质的单位签订相关协议，进行处理
生态破坏	配套设施区	面积 3.32hm ² ，破坏地表植被，已部分绿化	本方案将在场地周边栽植油松绿化
	道路	面积 2.01hm ² ，破坏地表植被，未绿化	本方案将栽植行道树绿化
	已有采场	面积 21.19hm ² ，破坏地表植被，未绿化	本方案将对采场覆土并栽植苗木绿化

第六章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害及水环境污染治理的可行性分析

评估区地质灾害主要类型为不稳定边坡。不稳定边坡为露天开采及道路开挖时形成，为避免有危岩崩塌掉块，可采取边及时对松动的危岩体进行清理，从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

矿山露天开采改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污染等问题。故矿山不布设含水层及水环境污染治理工程。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

本矿山开采对地形地貌景观的改变主要是采场、配套设施区、道路对地形地貌景观的影响和破坏。

已有采场地形地貌治理主要是对采区平台覆土复绿，上述地形地貌景观恢复措施同时实现了土地复垦的目的，技术成熟，可实现。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为待复垦土地确定最佳复垦方向提供依据。

一、适宜性评价原则

根据《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1031.3-2011)的有关规定，开采损毁土地的可行性评价应遵守下列原则：

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2、因地制宜的原则。评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦为耕地优先，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

4、主导性限制因素与综合平衡原则：

综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5、复垦后土地可持续利用原则；

6、经济可行、技术合理性原则；

理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，尚未损毁的，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，应要求预测分析准确，并对类似的现实情况加以推测，这样才能作好评价。

7、社会因素和经济因素相结合原则。

二、适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果。公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划和其他相关规划等。

2、相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》、山西省土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)等。

3、其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

三、评价体系和评价方法

1、评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

2、评价方法

评价方法分为定性法和定量分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等状况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。

四、土地复垦适宜性评价步骤及结果

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

1、评价范围和初步复垦方向的确定

根据对项目损毁土地的分析预测，本矿在生产建设过程中对土地的损毁主要是配套设施区、已有道路、已有采场等场地压占损毁和挖损损毁。

本方案主要针对已损毁场地进行土地复垦，本次土地复垦责任范围主要包括已有露天采场（21.19hm²）以及已建道路（2.01hm²）两个范围，所以本次评价范围为23.20hm²。

为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。

土地复垦是在详细调研项目区土地损毁之前的土地利用状况，生产力水平和损毁后土地的自然条件的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据项

目所在地区的土地利用总体规划、和行业标准，最终确定矿界内各地类土地的复垦方向。

（1）自然因素分析

影响区属暖温带大陆性干旱-半干旱气候，四季分明，夏秋多雨，冬春干燥，季节与昼夜温差变化不大。据 1991—2017 年 27 年文水县气象站资料，年平均气温 10.7℃，1 月份最冷，气温 -5.3℃；7 月份较热，气温 24.4℃；极端最低气温 -24.1℃（1991 年 12 月 28 日），极端最高温 39.5℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均蒸发量 1029.2mm。无霜期 187 天左右。最大冻土深度 92cm。1991—2017 年 27 年平均降雨量为 433.0mm。年最大降水量为 626.9mm（2009 年），年最小降水量为 249.5mm（1999 年）。降水多集中在每年 5—9 月份，约占全年降水量的 80%。历史上年最大降水量 646.4mm（1973 年），日最大降水量 89.3mm（1996 年 7 月 9 日），一小时最大降水量 42.1mm（1990 年 7 月 11 日 01 时 43 分—02 时 43 分）十分钟最大降水量 16.3mm（1990 年 7 月 11 日 02 时 00 分—02 时 10 分），最长连续降水时间为：2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，连续 15 天降水量为 158.0mm，一次最大降水量出现时间为 2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，降水量为 158.0mm。

（2）社会因素分析

矿区位于凤城镇的沿磨村和吕家山村范围内，周边经济以农业为基础，矿区内及周边主要以农业生产为主，因多山地，农业机械化程度较低，农作以人力、畜力为主。农作物有小麦、谷子、玉米、高粱、莜麦、马铃薯、豆类及小杂粮等；经济作物有花生、红枣、核桃以及蔬菜等，在丰水年份粮食基本能自给自足。当地群众主要靠农业生产和打工获得收入，人均年收入约 3000 元。工业主要以建筑石料开采为主，矿界内没有村庄分布，东距凤城镇沿磨村约 1km。矿区内没有重要地质遗迹、人文景观以及重要交通要道或建筑设施等分布，没有重要水源地，其它工业不发达。

（3）政策因素分析

由于新国土空间规划成果还未完成，根据《文水县土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）》、《文水县凤城镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》，对该处的土地利用总体规划为林地，故本方案对土地损毁后的复垦方向与《文水县土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）》、《文水县凤城镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》相一致，遵循保护土地资源，提高土地资源质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内生态系统稳定。

(4) 公众因素分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员走访了文水县相关主管部门与土地权属人就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。

复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，提高矿界内空气环境质量，应重视林地抚育工作。在复垦为林地区域内，采用乔灌草结合的种植模式，既能发挥森林资源的功效，又能为当地农民提供一个放牧牲畜的新去处。

结合多种因素确定复垦责任范围内的土地在保持原地类不变的基础上，适当通过复垦损毁的土地来增加复垦区内林地的面积。

b) 评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，以土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据。由于对土地造成的损毁形式为压占和挖损，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤类型和植被类型。经过人为因素的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，因此也不能够以土壤类型为划分依据。

实际评价中尽量保持境界和权属界的完整，按如下进行评价单元的划分：

1) 一级评价单元：将损毁类型作为一级评价单元，将待复垦区划分为挖损损毁、压占损毁两种类型；

2) 二级评价单元：将损毁方式作为二级评价单元，将待复垦区分为已有采场平台、已有露天采场边坡、已建道路三个类型，共 3 个评价单元。

在土地利用现状图的基础上，叠加土地损毁类型和土地损毁程度，划分土地适宜性评价单元。

表6-3-1 评价单元划分表

序号	一级单元	二级单元	面积 (hm ²)
1	挖损区	已有采场平台	8.44
2		已有采场边坡	12.75
3	压占区	已建道路	2.01
合计			23.20

3) 评价体系 and 评价方法的选择

针对复垦区特点，本方案选择二级评价体系，评价方法采用极限条件法。

4) 评价体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区特点，选取损毁后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系。首先是参评因子的选择，参评因子满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评因子的增长或减小，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量及持续稳定；四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

主要参评因子为地形坡度、覆土厚度、土源保证率、破坏类型共 4 项。适宜性等级评价指标参见表 6-3-2。

表6-3-2 土地评价指标体系表

地类及等级		限制因素及分级			
类型	适宜等级	挖损后 地形坡度	土层厚度 cm	有机质含量 g/kg	损毁类型
耕地	1 等	<6°	>100	>10	轻度
	2 等	6°~15°	100-80	10-6	轻度、中度
	3 等	15°~25°	80-60	6-4	中度、重度
	不适宜	>25°	<60	—	—
林地	1 等	<15°	>100	>6	轻度
	2 等	15-35°	100-60	6-4	轻度、中度
	3 等	35-60°	60-40	4-2	中度、重度
	不适宜	>60°	<40	—	—
草地	1 等	<25°	>60	>6	轻度
	2 等	25-45°	60-40	6-4	轻度、中度
	3 等	45-60°	40-30	4-2	中度、重度
	不适宜	>60°	<30	—	—

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦挖损区评价因子限制等级。覆土厚度指标参照《土地复垦技术标准》耕地、林草地分级指标表。

5) 适宜性等级的评定

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到挖损区和压占区的适宜复垦方向，综合可得本矿土地复垦的方向和模式。压占破坏土地适应性评价均为土地适宜类，复垦后地类适宜性均提高一等级。

6) 适宜性评价结果

本方案复垦责任面积 23.20hm²，通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，，各单元适宜性评价结果见表 6-3-3。

表6-3-3 土地复垦适宜性评价等级、限制因素及评价汇总表

序号	评价范围	地类	面积 (hm ²)	评价因子				适宜性评价结果		
				挖损后 地形坡度 (°)	有效土层厚 度 (cm)	有机质 含量 g/kg	损毁 类型	宜耕 等级	宜林 等级	宜草 等级
1	已有采场 平台	乔木林地、采矿用地	8.44	<6°	0	6	挖损	不	3	1
5	已有采场 边坡	乔木林地、采矿用地	12.75	40-70	0	6	挖损	不	3	不
9	已建道路	采矿用地、公路用地	2.01	顺地形	0	6	压占	不	3	不

表6-3-4 土地复垦适宜性评价结果表

序号	区域	地类	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
1	已有采场平台	乔木林地、 采矿用地	8.44	乔木林地	8.44
5	已有采场边坡	乔木林地、 采矿用地	12.75	灌木林地	12.75
9	已建道路	采矿用地、 公路用地	2.01	农村道路	2.01
合计			23.20		23.20

五、水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

覆土工程设计主要针对已有采场平台复垦为乔木林地，覆土 0.8m；露天采场边坡由于立地条件的原因，坡度较大，不易覆土，露天采场边坡采取挖坑、坑内覆土、种植灌木的方式复垦为灌木林地。具体工程量详见下表 9-3-5。

表 6-3-5 客土覆盖土方量统计表

覆土位置	复垦后地类	面积(hm ²)	覆土规格 (m)	需要土方量 (m ³)
已有采场平台	乔木林地	8.44	0.8	67520
已有采场边坡（坑种）	灌木林地	12.75	0.6*0.6*0.6	6885
合计		1.48	-	74405

需土量全部由外购土方提供，本矿不设置取土场。根据山西吉港水泥有限公司与文水县凤城镇沿磨村民委员会于 2018 年 9 月 13 日签订的购土协议书，山西吉港水泥有限公司自签订协议起十年内共计划采购土方约 20 万 m³ 用于矿山复垦等工程使用，土方单价根据现行市场价协商，取土位置由沿磨村实施治理。

2、水资源平衡分析

本方案复垦责任范围内不涉及水浇地，故不进行水资源平衡分析。

七、土地复垦质量要求

本方案在参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）相关技术规范的基础上，结合本矿的实际情况，针对该项目土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

1、乔木林地复垦标准

a、坑栽时坑内需放 $\geq 60\text{cm}$ 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 $1.2\sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。

b、土壤质地砂质壤土；砾石含量 $\leq 20\%$ ； $0\sim 20\text{cm}$ 内土层的pH值在 $7.5\sim 8.0$ 左右；表层土壤有机质含量在 $0.6\sim 0.8\%$ 。

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、后期管护标准

管护对象：复垦的林、草地、配套工程；

①人均管护量： $20\text{hm}^2/\text{人}$ ；管护期 3 年。

②管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象，病虫害控制在 10% 以下，不至成灾；及时清除枯死数目，无超过 200m^2 以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第四节 生态恢复治理可行性分析

一、技术可行性

矿山生态环境保护与恢复治理工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，实事求是，科学分析，分类实施。当前的项目实施要与长远的生态环境保护结合起来，成立专家技术组，建立专家支持系统，实行科学决策，指导矿山生态环境保护与恢复治理工作。

二、经济可行性

生态环境治理工程所需费用应尽快落实，费用不足时应即时追加，确保所需费用即时足额到位，保证工程按时保量完成。施工单位需做好工程费用的使用管理工作，防止工程费用被截留、挤占、挪用。各项工程费用专款专用，按照工程方案提取。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第七章 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、目标及任务

一、矿山地质环境保护原则、目标及任务

1、地质环境保护原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

- (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”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；
- (3) 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；
- (4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、地质环境保护目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的。

- (1) 地质灾害：评估区内地质灾害的防治率达到 100%。
- (2) 地形地貌：对采场进行地形地貌恢复，恢复地形地貌景观，使开采后矿区植被覆盖率不低于开采前。

3、地质环境保护任务

矿山地质环境保护与治理恢复的主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析该矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和地质灾害的基础上，为达到规划的目标而制定的具体任务。

一、总任务

- (1) 清理已有采场边坡危岩体，开展地质灾害预警监测工程。
- (2) 对采场开展地形地貌景观恢复治理。

二、治理分区

通过现状评估和预测评估分析，结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 3 个重点防治亚区，现分述如下：

1) 露天采场重点防治亚区 (A1)

分布于已有采场范围内，叠加后面积合计为 21.19hm²。

主要地质环境问题：采场边坡 XP1 存在隐患，采场范围对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：对采场边坡 XP1 清理危岩体，并进行监测；依照矿山土地复垦要求进行覆土植树种草，恢复土地功能。

2) 配套设施区重点防治亚区 (A2)

分布于配套设施区范围内，包括工业广场、办公生活区、矿石堆场等，面积 3.32hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：本矿分两期开采，本方案仅设计开采一期矿体，一期矿体开采完毕后，配套设施继续留设使用，不进行拆除，本期方案拟对配套设施区进行生态绿化。

3) 矿区道路重点防治亚区 (A3)

分布于矿区道路范围，面积合计为 2.01hm²。

主要环境地质问题：道路一侧边坡 XP2、XP3 存在隐患，对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：对边坡 XP2、XP3 清理危岩体，并进行监测。

4) 一般防治区 (C)

分布于评估区其他范围，面积合计为 43.79hm²。现状条件下，不存在需要治理的灾害隐患。应开展地质环境监测，进行原生地质环境条件保护，尽量避免各类破坏性的人类活动。

表 7-1-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治区	亚区	面积 (hm ²)	地质环境问题	防治措施
重点防治区 A	露天采场重点防治亚区 A1	21.19	采场边坡 XP1 存在隐患, 采场范围对地形地貌景观影响程度严重。	对采场边坡 XP1 清理危岩体, 并进行监测; 依照矿山土地复垦要求进行覆土植树种草, 恢复土地功能。
	配套设施区重点防治亚区 A2	3.32	对地形地貌景观影响程度严重。	配套设施继续留设使用, 不进行拆除, 本期方案拟对配套设施区进行生态绿化。
	矿区道路重点防治亚区 A3	2.01	道路一侧边坡 XP2、XP3 存在隐患, 对地形地貌景观影响程度严重。	对边坡 XP2、XP3 清理危岩体, 并进行监测。
一般防治区 C	评估区其他区域	43.79	矿山地质环境影响较轻	进行地质环境监测

二、土地复垦原则、目标及任务

1、土地复垦原则

(1) 源头控制、预防与复垦相结合

在矿产资源开发过程中, 采取必要的预防和控制措施, 坚持在开发中保护, 最大限度减少损毁土地面积, 降低土地损毁程度; 采取必要的预防复垦措施, 将复垦工艺和开采工艺相结合, 提出经济合理、技术可行的复垦措施。

(2) 统一规划, 统筹安排

在土地复垦规划设计和实施过程中, 结合国家政策, 山西省及当地主管部门土地规划, 充分考虑工程施工特点, 合理确定复垦用途, 统筹安排复垦计划。

(3) 因地制宜, 优先用于农业

根据土地利用总体规划和项目区土地资源情况, 因地制宜, 合理确定土地复垦用途, 宜农则农, 宜林则林。被损毁的土地要优先复垦为农用地, 用于粮食种植、林果等农业生产。

(4) 技术可行, 经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性, 体现经济可行, 技术科学合理, 综合效益佳, 促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展, 实现土地资源的可持续利用。

2、土地复垦的目标及任务

依据土地适宜性评价结果, 确定土地复垦的目标任务。本项目复垦区面积 26.52hm², 复垦责任区面积 23.20hm², 最终复垦土地面积 23.20hm², 土地复垦率为 87.48%。

矿山开采活动形成已有采场的平台，结合相关条件适宜平台复垦为乔木林地；已有采场边坡由于坡度较大，不适宜覆土，故进行种植坑开挖后覆土种植沙棘，复垦为灌木林地；此外，矿山已建道路经过绿化后复垦为农村道路，便于当地村民使用。

通过实施土地复垦，乔木林地增加 6.73hm²，灌木林地增加 12.75hm²，农村道路增加 2.01hm²，采矿用地减少 20.74hm²，公路用地减少 0.75hm²。复垦前后土地利用结构见表 7-1-2。

表 7-1-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变幅（hm ² ）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	1.71	8.44	6.73
		0305	灌木林地		12.75	12.75
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	20.74		-20.74
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.75		-0.75
		1006	农村道路		2.01	2.01
合 计				23.20	23.20	0.00

三、矿山生态环境保护原则、目标及任务

1、生态恢复治理原则

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》的规定，确定生态环境综合整治原则为：

(1) 矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。

(2) 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开发的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态环境保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山环境保护和恢复治理水平。

(3) 根据矿山所处的区域、自然地理条件、生态恢复与环境治理的技术条件，按“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，恢复矿区整体生态功能。

2、生态恢复治理目标

(1) 有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

(2) 生态恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

3、生态恢复治理任务

(1) 配套设施区绿化率达到 20%；矿山道路两侧绿化；矿区污染治理设施运行及日常维护；建立矿区生态环境监控能力，并进行季报年报工作。

(2) 确定生态环境保护与恢复治理规划分区；制定生态环境保护方案；制定不同阶段矿山生态环境保护与恢复治理工程措施。

(3) 使矿区破坏土地治理面积稳步增长，大力提高水源涵养能力，逐步遏制水土流失严重的生态环境问题。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护年度计划

2023 年实施计划：

①清理采场不稳定边坡 XP1 处危岩体，估算产生的危岩体量约 3000m³；清理道路不稳定边坡 XP2、XP3 处危岩体，估算产生的危岩体量约 200m³；

②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

2024 年实施计划：

①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

2025 年实施计划：

①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

2026 年实施计划：

①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

各年度实施计划详见表 7-2-1。

表 7-2-1 年度实施计划一览表

时间	主要任务与措施	静态费用 (万元)	动态费用 (万元)
2023 年	①清理采场不稳定边坡 XP1 处危岩体约 3000m ³ ;清理道路不稳定边坡 XP2、XP3 处危岩体约 200m ³ ; ②对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	27.52	27.52
2024 年	①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	1.92	2.04
2025 年	①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	1.92	2.16
2026 年	①对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。	1.92	2.29
合计		33.28	34.01

二、土地复垦年度计划

1、土地复垦服务年限

复垦服务年限包括复垦期、管护期，本方案复垦服务年限 4 年，其中包含 1 年土地复垦工程实施期及 3 年管护期；土地复垦的基准期为 2023 年 1 月 1 日，复垦年限从 2023 年至 2026 年。

2、土地复垦工作计划安排

本矿为露天开采矿山，对土地造成的损毁为地表压占与挖损，已损毁的土地需要得到及时适当的复垦。确定复垦工作分 1 个阶段进行，本方案设计共复垦土地 23.20hm²。

本方案复垦共分为一个阶段，第一年针对已损毁场地进行复垦，后三年主要工作为管护。矿山已建道路复垦面积 2.01hm²，矿山已有采场平台复垦面积 8.44hm²，已有采场边坡复垦面积 12.75hm²。土地复垦工作计划安排表见表 7-2-2。

表 7-2-2 土地复垦工作计划安排表

复垦年	复垦范围	复垦面积 (hm ²)	具体工程	复垦地类	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023	已建道路 已有采场	①已建道路 2.01， ②已有采场平台 8.44， ③已有采场边坡 12.75。	①长约 2.6km 的已有道路两侧设置 1m 宽绿化带，种植新疆杨，株距 3m，种植新疆杨 1734 株； ②已有采场平台面积 8.44hm ² ，覆土 0.8m 厚，覆土 67520m ³ ，种植油松 10550 株，种植侧柏 10550 株，下方撒播紫花苜蓿草籽 8.44hm ² (30kg/hm ²)； ③已有采场按 2m×2m 的株行距种植沙棘，边坡挖种植坑 31875 个，坑内覆土 6885m ³ ，种植沙棘 31875 株。	①已有道路复垦为农村道路； ②已有采场平台复垦为乔木林地； ③已有采场边坡复垦为灌木林地。	250.8	250.80
2024	-	-	监测及管护	-	18.89	20.02
2025	-	-	监测及管护	-	18.89	21.22
2026	-	-	监测及管护	-	18.89	22.50
合计		23.20	-	-	307.47	314.54

三、矿山生态环境恢复治理年度计划

2023 年实施计划：

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

②对配套设施区场地四周栽植油松 240 株进行绿化。

2024 年实施计划：

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

2025 年实施计划：

①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

2026 年实施计划：①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、植被等进行监测。

表 7-2-3 前五年生态治理范围、工程量及费用一览表

年限	治理范围	工程量	静态费用 (万元)	动态费用 (万元)
2023 年	配套设施区、 矿山道路	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、 植被等进行监测。 ②对配套设施区场地四周栽植油松 240 株进行 绿化。	3.27	3.27
2024 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、 植被等进行监测。	2.00	2.10
2025 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、 植被等进行监测。	2.00	2.21
2026 年	矿区内	①对影响区范围内大气环境、声环境、土壤环境、 植被等进行监测。	2.00	2.32
合计			9.27	9.90

第八章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

矿山地质环境现状与地质环境预测评价情况综合分析，该矿山存在的主要地质环境问题是地形地貌景观和土地资源的破坏及采坑造成的边坡失稳引发崩塌滑坡地质灾害等。

（一）不稳定边坡地质灾害防治工程

1、不稳定斜坡清理危岩体

工程名称：不稳定斜坡清理危岩体

工程地点：XP1、XP2、XP3

工程时间：2023 年

技术方法：矿方目前已在不稳定边坡处设置多处警示牌。但矿方仍需对 XP1、XP2、XP3 局部危岩体进行清理。清理后的危岩体，品质较好的和矿石一起破碎加工后出售，品质较差的运往村庄修筑建筑物或用于修筑运输道路，平均运距在 1.5—2km 之间。

工程量估算：根据类似矿山经验，终了边坡危岩体平均厚度按 0.15m，已有采场边坡 XP1 清理边坡累计长度约 1600m，边坡高度 10~15m，面积约 20000m²，清理工程量约 3000m³；XP2、XP3 边坡危岩体清理工程量各约 100m³。清理工程量总计约 3200m³，平均运距在 1.5—2km 之间。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

根据现状评估及预测评估结果，矿山的开采对含水层的影响较轻，暂不布置防治工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

1、采场地形地貌景观治理工程

工程名称：采场地形地貌景观治理工程

工程范围：采场

技术方法：平台覆土植树、边坡绿化。

工程量估算：覆土绿化工程量详见“土地复垦”部分。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

(1) 工程设计原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

1、以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为生态环境脆弱区，多年的矿山开采剧烈扰动造成项目区原脆弱生态系统受损，生态系统结构和功能退化。项目区所在地立地条件较差，为了加快生态恢复速度，要有针对性选择先锋植物、绿肥植物。首先进行以控制水土流失改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

2、工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。

3、以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快项目区土地复垦。

4、近期效益和长远利益相结合的原则

土地复垦工程设计一方面要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能较少重塑地貌地表裸露时间，从而防止退化；另一方面，要结合项目区所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地最终利用方向，根据项目区实际情况，因地制宜，合理规划，实现项目区的长远利益。

5、遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场

价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现生态资源损失的补偿。

(2) 工程设计范围

此次土地复垦工程设计主要是针对已有采场的土地复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为 23.20hm²。

已有采场复垦包括采场平台以及边坡两个部分，对平台与边坡采取不同的复垦措施：

a) 采场平台复垦工程

根据复垦方向的确定，露天采场平台复垦为乔木林地。

A、表土回覆

已有采场平台面积 8.44hm²，按照复垦方向和复垦标准，按平台所需土方量进行覆土，对形成的平台覆土厚度 0.8m，覆土量 67520m³。

B、苗木栽植

选择林草混交模式，进行生态恢复。复垦时乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。栽植面积为全部栽种，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿，每公顷各 30kg。栽植油松 10550 株，种植侧柏 10550 株，撒播草籽 8.44hm²、253.2kg。具体配置见表 8-4-1，油松配置设计图见图 8-4-1。

表 8-4-1 复垦为乔木林地种植密度及需苗量设计表

林地类型	树（草）种名称	株×行距(宽×长)(m)	种植方式	苗木规格	需苗木量
林草结合	油松	4×4	植苗	3 年生（株高 1.2m）	1250 株/公顷
	侧柏	4×4	植苗	3 年生（株高 1.2m）	1250 株/公顷
	紫花苜蓿		撒播	优种	30kg/hm ²

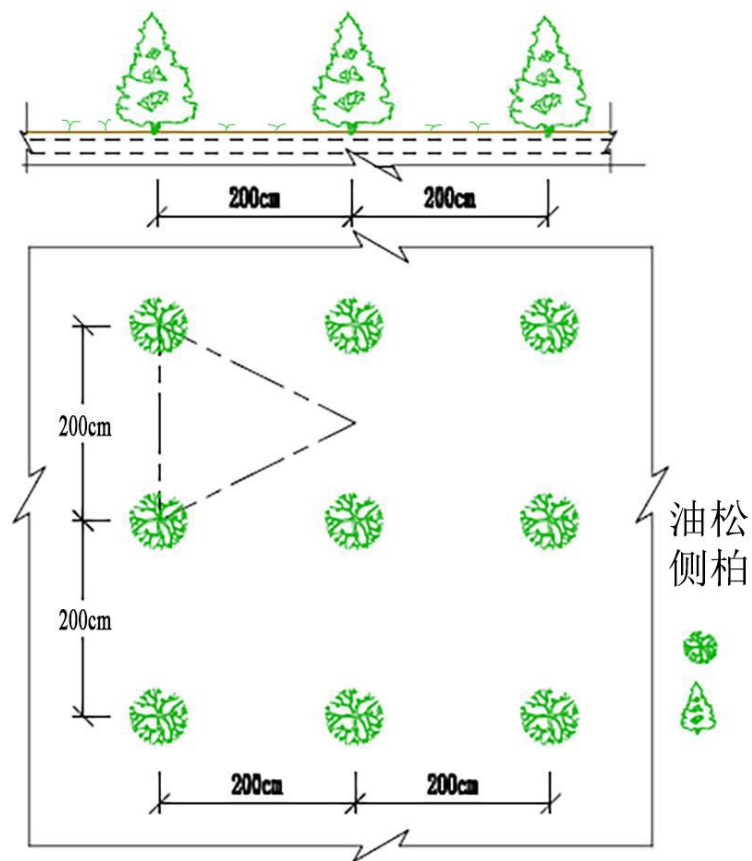


图 8-4-1 乔木配置设计图

b) 露天采场边坡复垦

露天采场边坡面积为 12.75hm^2 ，由于露天采场终了台阶坡面较陡，不宜在边坡上覆土，故采区挖坑填土后种植沙棘的方式实施复垦，拟复垦为灌木林地，种植坑长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，种植坑间距离为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，坑中填土来自外购土，根据协议由供土方运至复垦场地。

合计露天采场边坡鱼鳞坑整地 31875 个，覆土量为 6885m^3 ，种植沙棘 31875 株。

(3) 矿山道路绿化工程

矿山道路连接采场及配套设施区，长度约 2.6km ，本方案开采服务年限结束后仍留续使用，故本方案不对其进行复垦，仅设计绿化，绿化方式为于道路两侧设置绿化带，穴状整地后种植行道树，树种选择新疆杨，新疆杨选择主干通直，主侧枝分明，选用胸径 3cm 树苗，行道树间距为 $3\text{m}/\text{株}$ 。

合计道路两侧种植新疆杨 1734 株。

(4) 土地复垦工程量

表 8-4-2 复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
1	客土覆盖	100m ³	744.05	外购土
2	栽植乔木（油松）	100 株	105.50	
3	栽植乔木（侧柏）	100 株	105.50	
4	栽植乔木（新疆杨）	100 株	17.34	
5	种草籽(紫花苜蓿)	hm ²	8.44	
		kg	253.2	
6	种沙棘	100 株	318.75	
7	挖种植坑	100 个	318.75	

三、土地权属调整方案

(一) 土地权属调整的程序

1、权属调整预告知

在项目选址阶段，由县级自然资源管理部门参照听证的规定组织征询意见会，将项目实施可能涉及的权属调整类型、利害关系介绍后，征求代表的意见，并将此阶段收集到的意见作为权属调整方案编制的参考。为确保当地群众满意，复垦区涉及权属为林场的复垦后土地权属仍归林场所有，复垦区村的村民代表应占代表总人数的一半以上。如果相关权利人不同意进行权属调整而又不能满足土地复垦工作的要求(如单项工程实施后占地引起的调整)，则只能另选他址。

2、权属现状的调查核实

在土地清查阶段，由林场、村委会指派村民代表配合，到现场对当地的土地权属现状、土地权利人状况、土地利用现状进行清查核实，实地测量权属界址点的坐标，量算出权属单位的地类面积，编写土地权属和利用现状报告，绘制大比例尺现状图。存在土地权属争议的由乡(镇)或县级人民政府及时调处，一时无法解决的，争议土地不划入整治区。此阶段要做到权属清楚无争议，图件、数据、实地一致。

3、权属调整方案的编制

可行性研究阶段，村委会干部结合乡(镇)和县级自然资源管理部门的工作人员，根据收集到的权利人意见、权属现状调查成果和项目规划方案，初拟权属调整方案，并将方案在项目涉及的乡(镇)、村予以公告，公告期为 15 天。公告期内，对土地所有权和使用权调整方案的异议，经协商后仍不能解决的，由乡(镇)或县级人民政府调处；对土地承包经营权调整方案有异议的，应向村委会、乡(镇)人民政府提出，由村委会、乡(镇)人民政府调处；对于其他权利调整的异议，以当事人协商解决为主，村

和乡(镇)调解为辅。公告期满，由林场、村委会汇总权利人意见，作为方案修改完善的依据；如果权利人提出的意见明显不符合相关法律、规章的要求，应做好解释。在规划方案征求公众意见时，将权属调整方案一并以会议形式征求相关部门的意见。权属调整方案应征得 2/3 以上权利人同意，复垦区涉及权属为林场的复垦后土地权属仍归林场所有，农民集体所有和国家所有依法由农民集体使用的土地承包经营权调整方案应征得村民(家庭户主)会议 2/3 以上成员或 2/3 以上村民代表同意，若公众对方案提出的意见分歧较大，则对权属调整方案修改后再次公告征求意见，以提高方案的可操作性。

4、权属调整方案报批

权属调整方案最终确定后，将土地所有权和使用权调整方案逐级报乡(镇)和县级人民政府批准，土地承包经营权调整方案报乡(镇)人民政府和县级农业等行政主管部门批准。批准后的权属调整方案作为可行性研究报告的内容。

5、拟占用土地的清查登记

施工前，单项工程根据规划设计在实地放样后，由林场、村委会指派村民代表对拟占用土地的权属、地类、面积进行丈量登记，经相关权利人确认后作为调整方案实施的依据。

6、权属调整的实施

项目竣工后，由乡(镇)人民政府、复垦义务人、村委会召集有关权利主体，根据批准的权属调整方案及放样后量得的被占用土地面积、权属，制定详细的调整计划。由乡(镇)人民政府、村委会组织权利人到实地进行权属调整，土地承包经营权调整完成后，由发包方与承包方重新签订承包合同；土地所有权和使用权调整还要通知四邻到现场指界，相邻各方无异议后签订权属调整协议，绘制现状图；其他权利调整完成后，由当事人根据协商结果重新签订合同或协议。

7、权属调整的验收

项目验收时，对权属调整程序的合法性，对公告、协议、合同、图件的规范性进行审查，并听取参与调整的权利人的意见。

(二) 土地权属调整的原则

1、自愿原则

是否进行土地权属调整，是对个别成员的权属调整还是对所有成员的权属统一调整，首先应征求相关权利人的意见。如果权利人不计较权益的得失，则不做劳民

伤财的无用功去进行调整。

2、大稳定、小调整原则

一般不对项目实施后无损害的土地权利进行整，从而避免统一调整、大调整，以维护原权利人的利益，保持当地的稳定。

3、等价、集中原则

在农村土地发包时，就有以数量折合质量进行价发包的先例，因而在权属调整时，应同样保持原权人的权益不减少。为促进土地复垦工作的科学化、标准化，可根据农用地分等定级成果和项目验收时确定质量等级进行等价调整。当地农民积累了长期的农生产经验，对土地的质量状况非常熟悉，因而权属调时，也可由村民协商确定质量等级进行等价调整，这样既简捷又实用。

4、依法、公开原则

权属调整的程序、方法、合同、协议、确权等都应符合《民法通则》、《物权法》、《农村土地承包法》、《土地管理法》、《森林法》、《草原法》、《土地登记办法》、《农村土地承包经营权证管理办法》等法律、规章的规定，在权属调整的全过程吸纳相关权利人的意见，公开运作，接受公众监督，既不引发新的权属争议，又能使参与调整各方的权益依法得到保护。

（三）土地权属调整的措施

1、成立权属调整领导小组

由县自然资源行政主管部门人员，项目区涉及各镇、办主要领导，村领导组成土地权属调整领导小组。

2、土地复垦前进行统一的确权登记

项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，县自然资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

3、土地权属调整结果

根据确权登记，复垦并竣工验收后的土地仍归原权属单位大陵山林场国有。

第五节 环境污染治理工程

一、大气污染防治

大气污染源主要有采矿时凿岩穿孔、爆破、装载转运、破碎筛、皮带输送、卸料平台卸矿等过程产生的扬尘污染。

露天采场在采矿及装载时，采取雾炮洒水的方式减少扬尘污染；定期对运输道路进行洒水清扫，车辆装载后加盖篷布；成品堆场采取全封闭式堆放并每日定期洒水抑尘；破碎及筛分产生的粉尘经集尘罩和布袋除尘器净化后由 15m 高排气筒有组织达标排放；皮带运输全封闭，物料上料口及下料口设有简易喷洒装置。

二、废水防治

生产废水全部渗透或蒸发，不产生地表污水；生活废水就地泼洒用于降尘或用于厂区绿化洒水，不外排。

三、噪声污染防治措施

本项目在运行中产生高噪声的设备主要有钻孔机、凿岩机、空压机、破碎机、爆破等设备。采取的措施主要为作业人员配耳塞耳套等。

第六节 生态系统修复工程

一、配套设施区场地绿化工程

1、项目名称：配套设施区场地绿化工程

2、实施位置：配套设施区

3、技术措施及主要建设内容：目前配套设施区绿化率暂未达到 20%，为了保护环境、减少尘土废气微生物，拟设置对该区进行绿化，主要的绿化工程布置在场地四周边界，以种植油松为主，间距 3 米，形成林带。苗木规格为：3 年生带土球（株高 1.2m）。经绿化后，配套设施区绿化率可达 20%。

4、主要工程量

根据测算，配套设施区四周边界总长约 720m，油松间距 3 米，共种油松约 240 株。

5、实施期限

预计建成时间为 2023 年。

二、矿山道路两侧绿化工程

1、项目名称：矿山道路两侧绿化工程

2、实施位置：矿山道路两侧

3、技术措施及主要建设内容：为了保护环境、减少尘土废气微生物，设计对矿山道路两侧绿化，以种植油松为主，间距 3 米，形成林带，并在林下播撒草籽。苗木规格为：3 年生带土球（株高 1.2m）。

4、主要工程量

具体有复垦部分布设实施。

5、实施期限

预计建成时间为 2023 年。

第七节 监测工程

矿山环境监测包括地质灾害监测、水环境、土地资源、地形地貌景观、生态环境监测和水土流失监测的监测。监测工作由该矿山负责并组织实施，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，并接受当地自然资源管理部门的监督管理。

一、地质灾害监测

①监测对象

对采场不稳定边坡 XP1、及道路不稳定边坡 XP2、XP3 进行崩塌、滑坡监测。

②监测内容

监测边坡变形产生裂缝位置、张开、闭合、错动、抬升、下沉、长度、发育特征、规模等。

③监测方法及频率

采用人工巡查监测与简易仪器监测相结合的方法，在易发生崩塌与滑坡的边坡布设简易仪器监测点，其它监测点以目测为主，当目测的边坡出现变形迹象时，应安装简易仪器监测。简易仪器监测可采用钢丝伸长计法，该方法原理是用一垂直桩安装一个带有重物的滑轮，重物的另一端由钢丝固定在发生位移的边坡岩石表面，当边坡移动时，钢丝发生形变带动重物上升，其变化值可通过设在垂直桩上的标尺读出（图 8-7-1），当重物位移超过警戒位置时，应及时对边坡进行治理。

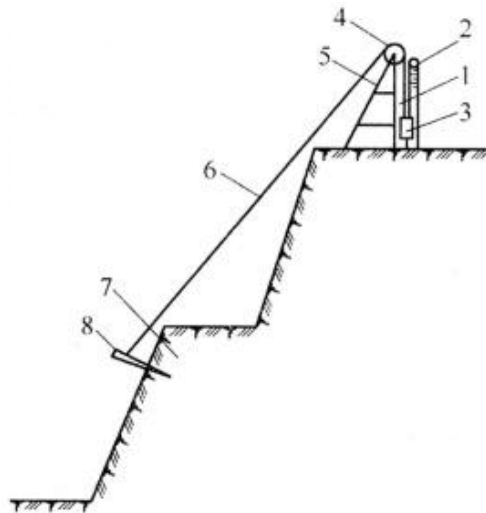


图 8-7-1 简易式边坡位移计结构

1-指针；2-标尺；3-重锤；4-滑轮；5-支架；6-钢丝绳；7-滑体；8-铁桩；

正常情况下每月监测 1 次，每年监测 12 次，在汛期、雨季防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天监测一次甚至连续跟踪监测。监测点共计 8 处，监测时间为 4 年。

二、地形地貌景观破坏监测

1、监测对象

评估区范围内地形地貌、受采矿影响和破坏情况。

2、监测内容

监测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏情况，记录采场、配套设施区和道路的位置，并对施工复绿工程后的地形地貌景观进行复查。

3、监测方法及频率

与崩塌、滑坡监测同步进行，不再重复布设工程。

三、土地复垦监测管护工程

1、土地复垦动态监测设计

(1) 动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对矿山复垦区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的

标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

（2）动态监测任务

生产建设项目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的、全过程的监测。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。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 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，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（3）动态监测对象及方法

土地复垦监测动态内容主要包括：（1）植被成活率、覆盖率；（2）土壤质量监测。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，林草保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测、林草长势监测。具体监测工程部署说明见表 8-7-2。

表 8-7-2 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	88 次	在各损毁阶段内布设土壤质量监测点共 11 个，监测频率 2 次/1 年，共计 4 年。
复垦植被监测	44 次	在损毁阶段内布设植被监测点共 11 个，监测频率 1 次/1 年，共计 4 年。

①土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、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。

1) 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。

2) 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、土壤养分及污染变化情况、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。

3) 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看，若发现较严重的损毁土地现象和水土流失现象，及时监测记录。

(4) 土地复垦动态监测目标

① 土壤质量监测

为及时了解废石淋滤对周边土壤的污染情况，在各损毁阶段布设土壤污染监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目有为 pH、有机质等。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。监测点数总共为 11 个，监测频率为 2 次/1 年，共计 1 年。

② 复垦植被监测

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。监测点数总共为 11 个，监测频率为 1 次/1 年，共计 4 年。

(5) 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

本方案土地土地损毁监测、土壤质量监测、复垦的植被监测都主要是针对本次复垦责任范围进行。本方案土地复垦责任范围主要为已达到终了阶段的露天采场部分，于四个平台上各设置一处监测点，兼做土地损毁情况、土壤质量和复垦后植被情况的监测点，各项目主要监测内容如下：

2、植被管护工程设计

本方案林草地共需管护面积 21.19hm²。

管护工程主要采用人工方法对复垦区幼林管护期进行管护，根据本项目实际情况，确定幼林管护期为 3 年，待成林验收后交由土地使用权或承包经营权人管护。

幼林管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时栽植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白、苗木防冻等。

浇水：根据不同气候和立地条件及时浇水保持土壤湿度。特别是在夏季，此时气温高，蒸腾量大，需水量也大。雨水不充沛时要灌水，如久旱无雨更应勤灌水。

修枝：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、扭伤枝、及枯枝和烂头。

喷药：防治重点是大树和小灌木，因大树经过移植，根系、树枝等到受到严重伤害，自然恢复期较长，抗病虫害功能下降，因此必须密切注意对大树观察，一旦出现病虫害，立即采取相应措施，控制病虫害蔓延。

防冻：要针对不同植被进行覆盖防冻或缠裹防冻。

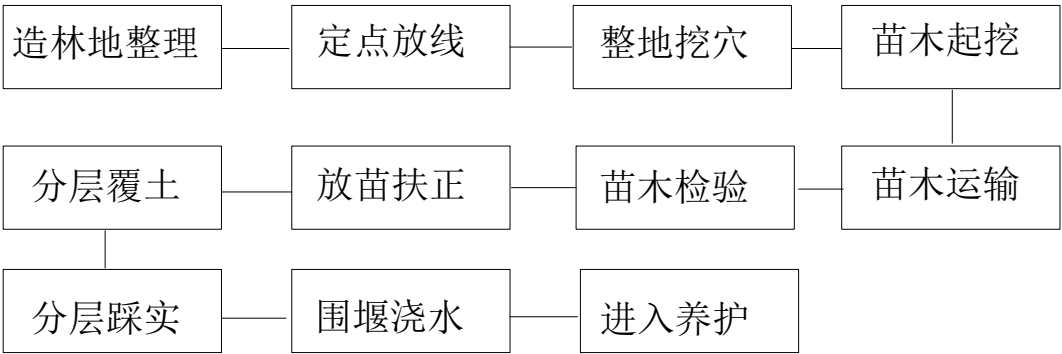


图 8-7-2 绿化种植施工流程示意图

表 8-7-3 植被管护费用表

定额名称:	幼林抚育 单位: 公顷				
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费(乙类工)				
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	20	427.24	85.45
(二)	措施费	%	3.8	3177.11	120.73
二	间接费	%	6	3297.84	197.87
三	利润	%	3	3479.22	104.38
四	税金	%	9	3583.6	322.52
合计					2943.85

则服务期内共需管护植被面积 21.19hm², 植被管护共需 6.24 万元。

四、环境污染监测

1、废气污染源监测

①监测项目: 颗粒物

②监测点: 配套设施区

③监测频率: 每季度一次, 每次 3 次/天。

2、噪声监测

①监测项目: Leq。

②监测布点: 厂界外 10m 处。

③监测频率: 每季度进行一次监测, 每次监测按昼夜各监测一次。

3、土壤

①监测项目: pH、有机质、全 N、有效 P、K、Pb、Cu、Zn、Mn。

②监测点设置: 设计采场;

③监测方法: 土壤监测方法针对土壤中的无机物和有机物, 按测定方式分为采样后实验室测定和现场测定。

④监测周期与频率: 1 次/年。

五、生态系统监测

1、监测内容

矿区范围内的植被类型、生物多样性、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量、有机质含量（N、P、K）、大气污染等。

2、监测方法

生物多样性、土地利用类型监测通过社会资料调查与野外现场监测调查和实验室分析测试相结合的方法。植被监测采用遥感卫星监测，野外光谱分析仪分析。水土流失情况通过遥感卫星数据解译，配合现场调查的方式监测。

3、监测频率

植被每 3 年 1 次，土壤每年 1 次。

4、监测点位

监测点主要布置在采场、配套设施区等。

第五部分 工程概算与保障措施

第九章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

- 1、财政部、国土资源部文件，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 3、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 4、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》（财综[2011]128号）；
- 5、国土资源部《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1—2011）；
- 6、《山西工程建设标准定额信息》（2023年3-4月）；
- 7、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 8、财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

设计方案估算编制采用2023年第2期3-4月吕梁市不含税价格建设工程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。

二、取费标准及计算方法

1、基础单价

1) 人工预算单价

依照山西省国土资源厅《山西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准》（试行）以及《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，确定人工工资单价甲类工为51.04元/工日，乙类工为38.84元/工日。见表9-1-1。

表 9-1-1 工程单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项 目	计 算 式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月×12 月÷(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250-10)工日	
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/中班+4.5 元/夜班)÷2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	0.83
3	工资附加费		17.36
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.35
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.70
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	51.04
乙类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项 目	计 算 式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250 工日-10)	
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/班+4.5 元/班)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费		13.21
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.03
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.06
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

2) 材料预算价格

本次估算材料价格选用《山西工程建设标准定额信息》中 2023 年第 2 期 3-4 月吕梁市不含税价格。物价如有所变动，应根据开工年的物价和政策在开工年重新调整。材料价格预算汇总见表 9-1-2。

表 9-1-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	估算价格(元)	限价(元)	材料价差(元)
1	汽油	kg	9.32	5.00	4.32
2	柴油	kg	8.04	4.50	3.54
3	水	m ³	5.14		
4	电	kw/h	0.85		
5	油松	株	18	5	13
6	侧柏	株	18	5	13
7	新疆杨	株	35	5	30
8	沙棘	株	2		
9	草籽	kg	30		
10	钻头	个	100.00		
11	炸药	kg	12.30		
12	雷管	个	2.50		
13	导电线	m	1.50		

3) 设备价格：按照实际调查价格计算

4) 施工机械使用费依据财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为 51.04 元/工日，柴油按 4.5 元/kg，汽油按 5.0 元/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.1 调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号））。

表 9-1-3 机械台班单价汇总表

序号	定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
					二类 费用 小计	人工		动力燃 料费小 计	汽油		柴油		电		风		水	
						数量、 (工日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kWh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	1013	推土机 功 率 59kW	368.82	68.74	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
2	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	733.12	307.04	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
3	4011	自卸汽车 5t	333.61	90.23	243.38	1.33	67.88	175.50			39	175.50						
4	4004	载重汽车 5t	281.70	80.66	201.04	1	51.04	150.00	30.00	150.00								
5	1045	电钻 1.5kw	33.30	6.3	27.00	0.43	21.9	5.10					6	5.10				

2、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

——措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

具体费率见表 9-1-4。

表 9-1-4 措施费费率表

序号	工程类别	措施费费率 (%)	计算基础	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 (%)	安全措施费 (%)
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2

②间接费

根据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发〔2017〕19 号文《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征 增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，结合本项目施工特点，根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表 9-1-5。

表 9-1-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	6
2	石方工程	直接费	7
3	砌体工程	直接费	6

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润费率取 3%。

利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

④材料价差

材料价差 = 材料单位价差 × 材料数量

⑤税金

《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），税金税率调整为 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×9%

3、设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

4、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、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

①前期工作费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》分别计取。

前期工作费费率具体见表 9-1-6。

表 9-1-6 前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础	费率（%）
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.5
2	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	——
3	项目勘测费	工程施工费×1.0%×1.1	1.5
4	项目规划设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	——
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.5

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

工程监理费=工程施工费×2.4%

③拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

④竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+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+标记设定费。由于本项目工程施工费均低于标准中的计费基数，因此均采用最高费率。见表 9-1-7。

⑤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。

由于本项目工程施工费低于标准中的计费基数，因此采用最低费率 2.8%。

表 9-1-7 竣工验收费率取值表

序号	类别	计算基础	费率（%）
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.7
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.4
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.0
4	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	0.65
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.11

5、监测与管护费

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。

①地质环境监测

监测费根据周边矿山及市场询价取费，崩塌、滑坡监测点按每点次 200 元计费。

②土地复垦监测

土壤质量监测每点次 500 元，植被质量监测每点次 300 元。土地复垦监测 4 年，监测费用约 5.72 万元。

③生态环境监测

监测费根据市场询价取费，包括环境污染监测和生态系统监测。其中矿山环境污染监测按照 1 万/年计；矿山生态系统监测按照 1 万/年计。

④管护费

详见第十一章表 8-7-3，植被管护共需 6.24 万元

6、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。

①基本预备费

基本预备费是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=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

②价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通涨情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为6.0%。价差预备费计算公式如下：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1 + P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费；
N——合理建设工期；
n——施工年度；
F_n——第 n 年的分年度投资；
P——年物价指数。

第二节 经费估算

一、总工程量及投资估算

1、总工程量

本方案对本方案适用期需要实施的地质环境保护和土地复垦及生态保护的总工程量进行了概算。见工程量汇总表 9-2-1。

表 9-2-1 矿山地质环境、生态环境保护和土地复垦工程量汇总表

工程	项目 编号	项目名称	单位	工程量	备 注
				方案适用期	
地质环境 保护工程	1	清理危岩体	100m ³	32.00	
	2	危岩体运输	100m ³	32.00	
土地复垦 工程	1	客土覆盖	100m ³	144.80	
	2	购土	m ³	74405	
	3	栽植乔木（油松）	100 株	105.50	
	4	栽植乔木（侧柏）	100 株	105.50	
	5	栽植乔木（新疆杨）	100 株	17.34	
	6	种草籽(紫花苜蓿)	hm ²	8.44	
	7	种沙棘	100 株	318.75	
	8	挖种植坑	100 个	318.75	
生态保护	1	配套设施区场地绿化工程			
		栽植油松	100 株	2.40	

二、单项工程经费估算

1、地质环境保护与恢复治理估算费用

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 33.28 万元，动态总投资为 34.01 万元，其中工程施工费 20.43 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 3.29 万元，监测费 7.68 万元，预备费 2.61 万元。

表 9-2-2 矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	服务期	
		费用（万元）	比例
一	工程施工费	20.43	61.39%
二	设备费	0.00	0.00%
三	其他费用	3.29	9.89%
四	监测费	7.68	23.08%
五	预备费	2.61	
1	基本预备费	1.88	5.65%
2	价差预备费	0.73	
六	静态总投资	33.28	100.00%
七	动态总投资	34.01	

表 9-2-3 地环工程施工费估算表

单位：元

序号	名称	定额编号	单位	综合单价	数量	合计
一	地质灾害治理工程					204260.80
1	清理危岩体	20062	100m ³	3426.20	32.00	109638.40
2	危岩体运输	20283	100m ³	2956.95	32.00	94622.40
总 计						204260.80

表 9-2-4 矿山地质环境治理其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	服务期	
			计算金额	比例
1	前期工作费		1.37	41.64%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.1	3.04%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.2	6.08%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.34	10.33%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.63	19.15%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.1	3.04%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.49	14.89%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0	0.00%
4	竣工验收费		0.78	23.71%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.14	4.26%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.29	8.81%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.2	6.08%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.13	3.95%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.02	0.61%
5	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为基数差额定率累进法计费	0.65	19.76%
总计			3.29	100.00%

表 9-2-5 矿山地质环境监测费用表

监测内容		监测频率	监测费	监测点位	费用(元)
监测类型	监测项目	(次/年)	(元/点)	(个)	(4 年)
地质灾害监测	地表移动变形	12	200	8	76800
合 计					76800

表 9-2-6 矿山地质环境治理工程总估算表

单位：万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
2023 年	27.52	0.00	27.52
2024 年	1.92	0.12	2.04
2025 年	1.92	0.24	2.16
2026 年	1.92	0.37	2.29
合计	33.28	0.73	34.01

2、土地复垦估算费用

文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿复垦土地总面积 23.20hm²，土地复垦费用静态总投资 307.47 万元，单位面积静态投资为 8835 元/亩。土地复垦动态总投资为 314.54 万元，单位面积动态投资为 9039 元/亩。

(1) 土地复垦投资估算见表 9-2-7。

表 9-2-7 土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总投资的比例
		(万元)	(%)
一	工程施工费	251.73	81.87
二	其他费用	34.82	11.32
三	监测与管护费	11.96	3.89
(一)	监测费	5.72	
(二)	管护费	6.24	
四	预备费	16.03	
(一)	基本预备费	8.96	2.91
(二)	价差预备费	7.07	
五	静态总投资	307.47	100.00
六	动态总投资	314.54	

(2) 工程施工费估算见表 9-2-8。

表 9-2-8 工程施工费估算表 (元)

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费(元)
1	覆土	100m ³	744.05	1055.83	785590.31
2	种植油松	100 株	105.50	2264.69	238924.80
3	种植侧柏	100 株	105.50	2264.69	238924.80
4	混播紫花苜蓿 30kg/ hm ²	hm ²	8.44	1234.73	10421.12
5	种植新疆杨	100 株	17.34	4154.75	72043.37
6	种植沙棘	100 株	318.75	770.61	245631.94
7	挖种植坑	100 个	318.75	570.23	181760.81
8	购土	m ³	74405	10.00	744050.00
合计					2517347.15

(3) 其他费用估算表见表 9-2-9。

表 9-2-9 其他费用估算表 (万元)

序号	费用名称	计算式	计算金额	各项费用占其他费用的比例
1	前期工作费		144241.29	41.43%
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费 $\times$ 0.5%	12586.50	3.62%
(2)	项目勘测费	工程施工费 $\times$ 1.5% $\times$ 1.1	41535.45	11.93%
(3)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	77532.84	22.27%
(4)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	12586.50	3.62%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	60415.20	17.35%
3	竣工验收费		65449.80	18.80%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	17621.10	5.06%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	3524.22	1.01%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	25173.00	7.23%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	16362.45	4.70%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	2769.03	0.80%
5	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为基数差额定率累进法计费	78047.38	22.42%
总计			348153.67	100.00%

表 9-2-10 分年度投资表

单位：万元

复垦时段	年限	静态投资	价差预备费	动态投资
2023	1	250.8	0.00	250.80
2024	2	18.89	1.13	20.02
2025	3	18.89	2.33	21.22
2026	4	18.89	3.61	22.50
合计		307.47	7.07	314.54

3、生态环境保护估算费用

方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 9.27 万元,动态总投资为 9.90 万元,其中工程施工费 0.87 万元,设备购置费用 0.00 万元,其他费用 0.13 万元,监测费 8.00 万元,预备费 0.90 万元。

表 9-2-11 方案适用期矿山生态环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占静态总投资的比例%
一	工程施工费	0.87	9.39
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.13	1.40
四	监测费	8.00	86.30
五	预备费	0.90	9.71
1	基本预备费	0.27	2.91
2	价差预备费	0.63	6.80
六	静态总投资	9.27	100.00
七	动态总投资	9.90	

表 9-2-12 矿山生态环境治理工程费总表

序号	定额编号	名称	单位	数量	综合单价（元）	合计（元）
一		配套设施区场地绿化工程				8660.71
1	90001	栽植油松	100 株	2.40	3608.63	8660.71
总计						8660.71

表 9-2-13 矿山生态环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	计算金额	比例
1	前期工作费		0.05	38.46%
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0	0.00%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.01	7.69%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.01	7.69%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.03	23.08%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0	0.00%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分档定额计费	0.02	15.38%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿		0.00%
4	竣工验收费		0.03	23.08%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	7.69%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	7.69%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0.01	7.69%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0	0.00%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差额定率累进法计费	0	0.00%
5	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为基数差额定率累进法计费	0.03	23.08%
总计			0.13	100.00%

表 9-2-14 方案适用期矿山生态环境监测费用表

监测项目	监测年限(年)	监测单价(万/年)	监测费用(万元)
环境污染	4	1	4
生态破坏	4	1	4
合计			8

表 9-2-15 矿山生态环境治理工程总估算表单位：万元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
2023 年	3.27	0	3.27
2024 年	2.00	0.1	2.10
2025 年	2.00	0.21	2.21
2026 年	2.00	0.32	2.32
合计	9.27	0.63	9.90

4、单项工程量与投资估算

单价分析表

工程名称	坡面一般石方开挖				
定额编号	20062	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2830.52
(一)	直接工程费				2726.90
1	人工费				1581.88
	甲类工	工日	2	51.04	102.08
	乙类工	工日	38.1	38.84	1479.80
2	材料费	元			1065.60
	电钻钻头	个	2.32	100.00	232.00
	电钻钻杆	m	8.5	4.00	34.00
	炸药	kg	37	12.30	455.10
	电雷管	个	55	2.50	137.50
	导电线	m	138	1.50	207.00
3	机械费	元			274.98
	电钻 1.5kw	台班	6.57	33.30	218.78
	载重汽车 5t	台班	0.2	280.98	56.20
4	其他费用	%	3	2647.48	79.42
(二)	措施费	%	3.80	2726.9	103.62
二	间接费	%	7.0	2830.52	198.14
三	利润	%	3.0	3028.66	90.86
四	材料价差				25.92
	汽油		6.0	4.32	25.92
五	税金	%	9.0	3119.52	280.76
合计					3426.20

单价分析表

工程名称	1m3 挖掘机装石碴自卸汽车运输				
定额编号	20285	单位	100m ³	金额单位	元
工作内容	挖装、运输、卸除、空回。（运距 1.5-2km）				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1865.68
(一)	直接工程费				1797.38
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				1654.77
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	733.12	439.87
	推土机 59kw	台班	0.3	368.82	110.65
	自卸汽车 5t	台班	3.31	333.61	1104.25
3	其他费用	%	2.3	1756.97	40.41
(二)	措施费	%	3.80	1797.38	68.30
二	间接费	%	7.0	1865.68	130.60
三	利润	%	3.0	1996.28	59.89
四	材料价差				656.63
	柴油	kg	185.49	3.54	656.63
五	税金	%	9.0	2712.8	244.15
合计					2956.95

单价分析表

工程名称	栽植油松（带土球）				
定额编号	90001	单位	100 株	金额单位	元
工作内容	挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理，土球直径 20cm 以内				
编号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				696.71
(一)	直接工程费				671.20
1	人工费				147.58
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.58
2	材料费				520.28
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	667.86	3.34
(二)	措施费	%	3.8	671.2	25.51
二	间接费	%	6	696.71	41.80
三	利润	%	3	738.51	22.16
四	材料价差				2550.00
	树苗	株	102	25	2550.00
五	税金	%	9	3310.67	297.96
合计					3608.63

单价分析表（覆土）

定额编号：	10218	单位	100m ³	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				676.45
(一)	直接工程				651.69
1	人工费	工日			42.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
2	材料费				0.00
3	机械费				609.63
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	733.12	161.29
	推土机 59kW	台班	0.16	368.82	59.01
	自卸汽车 5t	台班	1.08	333.61	360.30
4	其他费用	%	5.00		
(二)	措施费	%	3.80		24.76
二	间接费	%	6.00		40.59
三	利润	%	3.00		21.51
四	材料价差				230.10
	柴油	kg	65.00	3.54	230.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		87.18
合计		100m ³			1055.83

单价分析表（种植油松/侧柏）

定额编号：	90008	单位	100 株	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.50
(一)	直接工程				663.29
1	人工费	工日	3.20		124.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				538.38
	树苗（油松/侧柏）	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	5.14	25.70
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80		25.21
二	间接费	%	6.00		41.31
三	利润	%	3.00		21.89
四	材料价差				1326.00
	树苗	株	102.00	13.00	1326.00
五	未计价材料费				
六	税金		9.00		186.99
合计		100 株			2264.69

单价分析表（种植新疆杨）

定额编号：	90008	单位	100 株	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.50
(一)	直接工程				663.29
1	人工费	工日	3.20		124.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				538.38
	树苗（新疆杨）	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	5.14	25.70
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80		25.21
二	间接费	%	6.00		41.31
三	利润	%	3.00		21.89
四	材料价差				3060.00
	树苗	株	102.00	30.00	3060.00
五	未计价材料费				
六	税金		9.00		343.05
合计		100 株			4154.75

单价分析表（种植沙棘）

定额编号：	90015	单位	100 株	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				647.54
(一)	直接工程				623.83
1	人工费	工日	10.20		398.15
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10.20	38.84	396.17
2	材料费				225.68
	柠条	株	102.00	2.00	204.00
	水	m ³	4.00	5.14	20.56
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50		
(二)	措施费	%	3.80		23.71
二	间接费	%	6.00		38.85
三	利润	%	3.00		20.59
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102.00	0.00	0.00
五	未计价材料费				
六	税金		9.00		63.63
合计		100 株			770.61

单价分析表（撒播紫花苜蓿草籽 30kg/hm²）

定额编号：	90030	单位	hm ²	金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1037.54
(一)	直接工程				999.56
1	人工费	工日	2.10		81.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				918.00
	草籽（紫花苜蓿）30kg/hm ²	kg	30.00	30.00	900.00
	其他材料费	%	2.00	900.00	18.00
3	机械费				
4	其他费用	%	0.00		0.00
(二)	措施费	%	3.80		37.98
二	间接费	%	6.00		62.25
三	利润	%	3.00		32.99
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金		9.00		101.95
合计					1234.73

单价分析表（种植坑开挖）

定额编号：	水保 08023 调			单位：100 个	
施工方法：	人工挖土、培埂。				
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				500.97
（一）	直接工程费				482.63
1	人工费				442.78
	甲类工	工日		51.04	
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78
2	材料费				39.85
	零星材料费	%	9.00	442.78	39.85
3	机械费				
4	其他费用	%			
（二）	措施费	%	3.80		18.34
二	间接费	%	7.00		35.07
三	利润	%	3.00		16.08
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	3.28		18.11
	合计				570.23

第三节 总费用汇总与年度安排

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 33.28 万元，动态总投资为 34.01 万元，其中工程施工费 20.43 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 3.29 万元，监测费 7.68 万元，预备费 2.61 万元。

文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿复垦土地总面积 23.20hm²，土地复垦费用静态总投资 307.47 万元，单位面积静态投资为 8835 元/亩。土地复垦动态总投资为 314.54 万元，单位面积动态投资为 9039 元/亩。

方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 9.27 万元，动态总投资为 9.90 万元，其中工程施工费 0.87 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 0.13 万元，监测费 8.00 万元，预备费 0.90 万元。

综上所述：本矿山环境治理工程总费用包括地质环境恢复治理经费、土地复垦经费和生态恢复治理经费三部分，合计服务期矿山环境恢复治理总费用为静态总投资 350.02 万元，动态总投资 358.45 万元。其中：

表 12-3-1 投资估算统计表（万元）

序号	工程或费用名称	地环	复垦	生态	合计
一	工程施工费	20.43	251.73	0.87	273.03
二	其他费用	3.29	34.82	0.13	38.24
三	监测与管护费用	7.68	11.96	8	27.64
四	预备费	2.61	16.03	0.9	19.54
(一)	基本预备费	1.88	8.96	0.27	11.11
(二)	价差预备费	0.73	7.07	0.63	8.43
五	静态总投资	33.28	307.47	9.27	350.02
六	动态总投资	34.01	314.54	9.9	358.45

表 12-3-2 年度投资计划表（费用单位：万元）

年份	地环		复垦		生态		小计	
	静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023 年	27.52	27.52	250.8	250.8	3.27	3.27	281.59	281.59
2024 年	1.92	2.04	18.89	20.02	2	2.1	22.81	24.16
2025 年	1.92	2.16	18.89	21.22	2	2.21	22.81	25.59
2026 年	1.92	2.29	18.89	22.5	2	2.32	22.81	27.11
合计	33.28	34.01	307.47	314.54	9.27	9.9	350.02	358.45

第十章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山的矿山的环境保护与治理恢复方案由山西吉港水泥有限公司负责并组织实施。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，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导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。

2、在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行，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“预防为主、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。

二、费用保障

1、环境治理资金来源

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号），该矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报文水县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质环境、矿山土地复垦、矿山生态环境治理恢复和监测的承诺书。

2、土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，山西吉港水泥有限公司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。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，山西吉港水泥有限公司、文水县自然资源局和银行三方，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》。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。复垦费用应逐年或分阶段提取。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，因此应当在山西吉港水泥有限公司该方案生产服务年限结束前1年，将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。具体计提见表10-1-1。

表 10-1-1 年度计提土地复垦资金（单位：万元）

复垦时段	年限	静态投资	价差预备费	动态投资	提取	备注
2023	1	250.8	0.00	250.80	229.58	已缴纳 84.96
2024	2	18.89	1.13	20.02		
2025	3	18.89	2.33	21.22		
2026	4	18.89	3.61	22.50		
合计		307.47	7.07	314.54	229.58	

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由山西吉港水泥有限公司用于复垦工作，专款专用，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：

（1）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工程和资金使用预算，报文水县自然资源局审查，同意后银行许可山西吉港水泥有限公司在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

（2）资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过5%的，需向自然资源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

（3）每年年底，山西吉港水泥有限公司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。

（4）每一复垦阶段结束前，综合治理小组提出申请，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。

（5）山西吉港水泥有限公司按照土地复垦方案和阶段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。

三、监管保障

1、山西吉港水泥有限公司主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督

管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排，制定相应的各阶段年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿山环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦规定》和《地质灾害防治条例》，山西吉港水泥有限公司若不履行矿山环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

4、坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

6、加强对矿山环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿山环境保护与土地复垦区的每一块土地确实实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

7、山西吉港水泥有限公司定期向文水县自然资源局报告当年复垦情况，接受文水县自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。土地复垦后期管护是巩固复垦成果的关键，是复垦成果发挥社会效益和经济效益的保障。针对山西吉港水泥有限公司矿山土地复垦工程的特点，提出以下复垦工程的后期管护措施。

（1）管护人员要求

落实专职管护员，管护人员对土地复垦工作要充分的认识，明白土地复垦的意义，并具有一定林草管护的相关经验。管护人员要有责任心，落实工作责任制。

（2）林草地管护

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

四、技术保障

1、矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，山西吉港水泥有限公司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“矿山地质环境保护与治理恢复方案”，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2、施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖边坡并进行支护。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，施工实施各工序层层报验制度，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。

第二节 效益分析

一、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治理恢复方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、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，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适合的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好保护地质环境

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。实现巨大社会效益。

二、环境效益

开采终了的露天采场通过治理恢复工程以及道路绿化工程的实施，可改善局部生态环境。如露天采场通过治理和恢复植被，可使采矿破坏形成的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

三、经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效应和增值效应组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

通过地质环境保护工程的实施，可有效的防治地质灾害，挽回巨大的经济损失，此项工作具有显著的经济效益。

第三节 公众参与

矿山土地复垦是一项关系到土地所有者和使用者的系统工程，方案必须得到土地所有者和使用者的支持。为此在编制土地复垦方案前，首先对土地所在的村民进行了调查，听取了他们的意见，根据村民对复垦的意愿和损毁土地的实际情况，编制本方案。

1、复垦方案编制前的走访与问卷调查时间是 2023 年 6 月。

2、调查对象、范围及调查内容：调查对象主要以受项目建设影响的周边村民为主。

3、主要选择项目区影响村庄中不同性别、年龄、职业、文化程度等各阶层人士为调查对象。

4、调查问卷发放方法主要通过当地村、镇委员会发放到村民手中。

表 10-3-1 土地复垦方案公众参与调查表

姓名		性别		民族		年龄	
工作单位							
家庭住址							
文化程度	小学	初中	高中	中专	大学		
职业	农民	工人	职员	干部	教师	学生	科技人员
调查内容	1 您对该项目建设所持态度： (1) 赞成 () ； (2) 反对 () ； (3) 不关心 ()						
	2.您认为当地目前的土地利用状况任何： (1) 很好 () ； (2) 较好 () ； (3) 一般 () ； (4) 较差 () ； (5) 不清楚 () 。						
	3.您认为当地目前土地利用的主要问题是：						
	4.您对本项目的建议：						

表 10-3-2 土地复垦方案公众参与调查表汇总分析表

序号	内容		数量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	4	100.00%
		反对	0	-
		不关心	0	-
2	您认为当地目前的土地利用状况怎样	很好	3	75%
		较好	1	25%
		一般	0	-
		较差	0	-
		不清楚	1	16.6%
3	您认为当地目前土地利用的主要问题是	无具体叙述	4	100.00%
4	您对本项目的建议	无具体叙述	4	100.00%
主观问题答卷总结分析				
问题		总结	解决方案	
当地目前土地利用的问题，对该项目土地复垦的建议		绝大多数人希望对复垦土地及时复垦。	据此分析，土地复垦实施的保障重在管理以及组织，所以建议矿方建立土地复垦专用账户，实现复垦。	

第六部分 结论与建议

第十一章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《山西省文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂石灰岩矿 2022 年储量年度报告》（吕自然储年报审字[2023]74 号），截至 2022 年 12 月 31 日，矿区累计查明资源量 5619.47 万 t，保有资源量 4042.3 万 t，动用资源量 1577.17 万 t，全部为推断资源量。

依据采矿许可证生产规模为 20.00 万吨/年，扣除边坡压占资源量，矿山剩余开采年限 173 年。

二、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）现状

1、地质灾害：现状条件下，评估区内边坡 XP1、XP2、XP3 发生崩塌滑坡可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害影响程度分级为“较轻”，面积为 70.31hm²。

2、含水层：现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 70.31hm²。

3、地形地貌：现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响分为两个区：（1）影响严重区，位于已有采场、配套设施区和道路，面积 26.52hm²。（2）影响较轻区：除严重区以外区域，面积 43.79hm²，该区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。

三、矿山地质环境保护与恢复治理措施

根据本矿实际情况，确定矿山地质环境防治工程为：已有采场边坡清理危岩体，道路一侧边坡清理危岩体，开展地质灾害预警监测工程。

四、矿山生态环境保护与恢复治理措施

- 1、矿山对大气污染源、废水、噪声等进行监测；
- 2、对配套设施区场地周边栽植油松绿化。

五、矿山环境保护与恢复治理工程经费估算

方案服务期矿山地质环境治理静态总投资为 33.28 万元，动态总投资为 34.01 万元，其中工程施工费 20.43 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 3.29 万元，监测费 7.68 万元，预备费 2.61 万元。

六、损毁土地状况

依据土地损毁分析结果，已损毁土地总面积为 26.52hm²，其中配套设施区压占损毁土地面积为 3.32hm²，矿山道路压占损毁土地面积为 2.01hm²，已有采场挖损损毁土地面积为 21.19hm²（平台 7.44hm²，边坡 12.75hm²）。

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围是本复垦方案服务年限内损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。本矿配套设施区要留续使用，所以不计入复垦责任范围，所以本次复垦责任范围面积为 23.20hm²。

七、土地复垦措施

本次复垦工程主要为已有采场复垦工程。

根据土地复垦工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，已有采场平台复垦为乔木林地，树种选用油松、侧柏，草种选用紫花苜蓿，复垦措施为覆盖客土、栽植油松、栽植侧柏、播撒草籽。露天采场边坡复垦为灌木林地，开挖种植坑后覆土、种植灌木沙棘。此外，矿区道路两侧设置绿化带，种植新疆杨复垦为农村道路。

八、土地复垦工程及费用

文水县山西吉港水泥有限公司石灰岩料场一厂水泥用石灰岩矿复垦土地总面积 23.20hm²，土地复垦费用静态总投资 307.47 万元，单位面积静态投资为 8835 元/亩。土地复垦动态总投资为 314.54 万元，单位面积动态投资为 9039 元/亩。

九、土地权属调整方案

根据国土资发[2003]287 号文件精神，土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

本项目土地涉及大陵山林场国有土地，无任何争议，在损毁土地完成复垦验收后，仍交由大陵山林场国有。

十、矿山生态环境工程措施

工程措施包括对配套设施区场地周边。方案适用期矿山生态环境治理静态总投资为 9.27 万元，动态总投资为 9.90 万元，其中工程施工费 0.87 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 0.13 万元，监测费 8.00 万元，预备费 0.90 万元。

第十二章 建议

一、对资源量、开采技术条件进一步勘查的建议

1、矿山必须认真贯彻执行“在保护中开发，在开发中保护”的矿产资源政策，采取一切可能的措施，充分利用和保护好矿山资源。

2、矿山生产规模较小，保有资源量较多。建议矿山调整生产规模，保证矿山生产规模，资源储量和服务年限三者相匹配。

二、对开采安全方面的建议

1、矿山必须建立和健全安全生产责任制，严格贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比安全工作，将本次设计所提出的各项安全措施落到实处。

2、矿山须根据实际情况，制定重大事故应急预案，确保迅速有效地处理矿山重特大事故，最大限度地减少损失。

3、建议在开采过程中注意废石、废渣、废水的统一管理和处理，加强生态环境建设和保护，尽量避免对环境造成污染和破坏。

4、由于本矿与周边矿山距离较近，尤其本矿配套设施区紧邻文水县卧虎山石料厂和文水县裕丰石料厂。建议本矿与其周边矿山加强沟通，签订安全互保协议，并落实安保措施。在本矿及周边矿山爆破开采时，提前告知周边矿山安排人员撤离、躲避，最大程度的保护人身安全，减少财产损失。

三、对地质环境保护方面的建议

1、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。并报原批准机关批准。方案超过适用年限的，采矿权人应当重新修订方案。

2、严格按照方案对地质环境影响和破坏区域进行恢复和治理，定期对不稳定边坡进行巡查和监测，积极防治地质环境问题。

3、矿方应按照晋政发[2019]3 号文要求，及时足额缴存矿山地质环境恢复治理基金，同时应及时安排恢复治理工程，不要欠账。

四、对土地复垦方面的建议

应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，足额缴存土地复垦费用，当地管

理部门加强监管和引导。

应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地林场及村委会。

五、对生态环境方面的建议

为了对矿区可能出现的各种生态和环境问题进行及时的动态监测和管理，建议配备一定的生态环境监测仪器，同时配备具有一定专业素养的专业技术人才。同时成立的矿山生态环境监控机构定期或不定期进行人工巡查，重点负责对矿区设计开采区域、水土流等进行监测，并结合矿区水、气、噪声、土壤在线监测以及相关部门的例行监测，通过建立的生态环境监控系统对矿区范围进行监控，及时为矿区生态环境治理提供有效的信息。并对生态恢复治理工程进行监督，以确保各项环保措施及环保制度的贯彻落实。