

山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿
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)

山西扬诚矿产技术服务有限公司

二〇二三年五月

山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿
资源开发利用和地质环境保护与
土地复垦方案
(仅供延续采矿许可证使用)

项目单位：文水县腾锦石料有限公司
建设规模：1.0 万吨/年

编制单位：山西扬诚矿产技术服务有限公司
编写人：赵晓伟 张荣斌 杨琴 王瑞忠
总工程师：孟东峰
总经理：张 力
编制时间：2023 年 5 月

报告编制人员表

编制人员	专业	职称	签名
赵晓伟	采矿工程	工程师	
张荣斌	水工环	工程师	
杨琴	土地复垦	工程师	
王瑞忠	生态环境	工程师	

目 录

第一部分 概 述	1
第一章 方案编制概述	2
第一节 编制目的、范围及适用期	2
第二节 编制依据	5
第三节 编制工作情况	9
第四节 上期方案执行情况	11
第二章 矿区基础条件	14
第一节 自然地理	14
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)	23
第二部分 矿产资源开发利用	29
第三章 矿产资源基本情况	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	31
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	33
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
第四章 主要建设方案的确定	37
第一节 固体矿产的开采方案	37
第二节 防治水方案	40
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	41
第五章 矿山环境影响评估	42
第一节 矿山环境影响评估范围	42
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	46
第六章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	56
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	56
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	56

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	57
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	73
第七章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	74
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	74
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	76
第八章 矿山环境保护与土地复垦工程	80
第一节 地质灾害防治工程	80
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	80
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程	80
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	81
第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）	86
第六节 生态系统修复工程	87
第七节 监测工程	88
第五部分 工程概算与保障措施	98
第九章 经费估算与进度安排	99
第一节 经费估算依据	99
第二节 经费估算	104
第三节 总费用汇总与年度安排	116
第十章 保障措施与效益分析	118
第一节 保障措施	118
第二节 效益分析	124
第三节 公众参与	126
第六部分 结论与建议	129
第十一章 结 论	130
第十二章 建 议	133

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、矿山企业环境治理基金承诺书
- 5、复垦项目资金承诺书
- 6、报告编制人员身份证复印件
- 7、采矿许可证、营业执照
- 8、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源储量核实报告（供资源整合用）》评审意见书（吕国土储审字[2011]55 号）及矿产资源储量备案证明（吕国土资储备字[2011]53 号）
- 9、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》吕国土储年报审字[2018]186 号
- 10、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石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
- 11、《文水县自然资源局关于不予上报办理文水县腾锦石料有限公司一厂二厂采矿权延续登记的通知》文自然资发[2019]74 号
- 12、六部门核查文件
- 13、未生产证明
- 14、矿界外用地情况说明
- 15、矿山环境现状调查表
- 16、土地复垦方案公众调查表
- 17、坐标转换成果

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿区位置及总体平面布置图	1:2000
2	2	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿地形地质及采掘现状图	1:2000
3	3	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿设计利用资源储量估算图	1:2000
4	4	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿山环境现状评估图	1:2000
5	5	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
6	6	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
7	7	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000
8	8	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿基本农田分布图	1:2000
9	9	文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿区植被类型图	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、编制原因及目的

（一）编制原因

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿为停产矿山，矿山现持有 2018 年 2 月 11 日取得的采矿许可证，证号为 C1411002009127130049917，有效期限自 2017 年 8 月 31 日—2019 年 8 月 31 日。

矿山在 2018 年 12 月根据山西省国土资源厅晋国土资函〔2016〕430 号文件要求委托山西省第三地质勘察院编制了《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，尚未编制过《矿山生态环境保护与治理恢复方案》。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》（晋自然资函〔2021〕1 号）的要求，矿山需办理采矿权延续，需要编制《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

（二）编制目的

为规范矿产资源开发利用秩序，为矿山资源的科学合理利用提供依据使矿产资源储量得到合理开发、有效利用，并指导矿山安全生产。

为了贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，进一步规范矿山企业采掘生产，保护矿山地质环境，保障矿山的安全生产和正常建设。

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，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。

二、企业概况

（一）矿区位置及交通

矿区位于文水县城 320°方向直距约 9km 处的后周村一带。地理坐标（CGCS2000）：东经 111°57'11"-111°57'22"，北纬 37°29'51"-37°30'01"。

中心点坐标为：东经 111°57'17"，北纬 37°29'56"。

矿区与县城间有乡村及县级公路相连，从凤城镇西行 2.5 公里可达交城至汾阳的高

速公路，交通条件十分便利。（见图 1-1-1）。

（二）隶属关系及企业性质

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿隶属文水县腾锦石料有限公司二厂，经济类型为有限责任公司分公司。

该矿现持有山西省文水县工商行政管理局 2014 年 8 月 15 日颁发的注册号为 141121260004993 的《营业执照》，营业期限 2014 年 8 月 14 日 2015 年 8 月 31 日。矿山持有的营业执照已过期。

（三）矿区范围

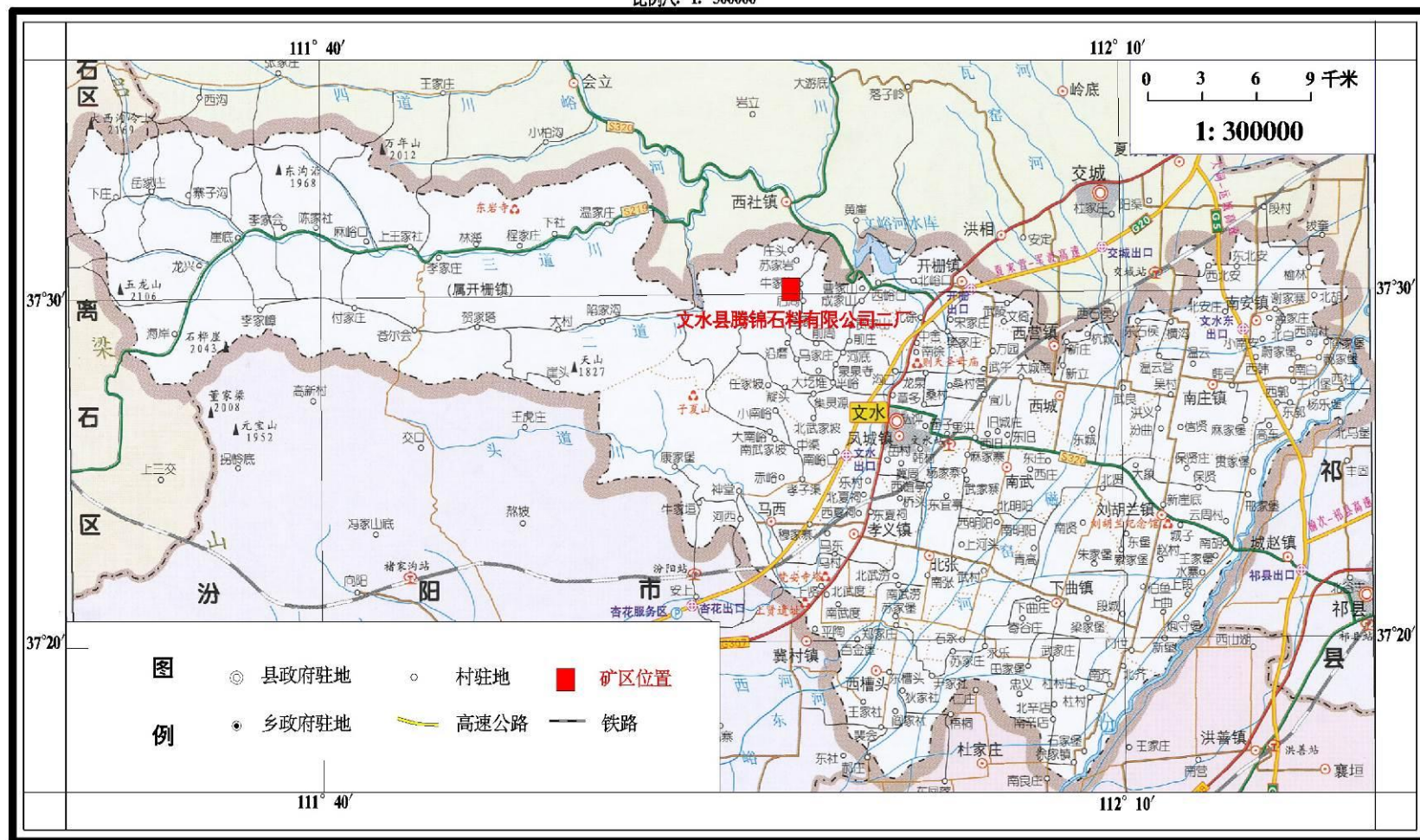
矿山 2018 年 2 月 11 日换发了《采矿许可证》，证号：C1411002009127130049917，有效期限为 2017 年 8 月 31 日—2019 年 8 月 31 日，采矿权人为：姚俊卿；矿山名称为：文水县腾锦石料有限公司二厂；经济类型：股份有限公司；开采矿种：石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模为 1.00 万吨/年；矿区面积为 0.075 平方公里；开采深度：由 1359.97m 至 1224.97m。矿区范围各拐点坐标见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系（3°带）		CGCS2000 坐标系（3°带）	
	X	Y	X	Y
1	4152166.58	37584430.28	4152171.969	37584545.873
2	4152166.58	37584180.28	4152171.969	37584295.872
3	4152466.58	37584180.28	4152471.970	37584295.871
4	4152466.58	37584430.28	4152471.970	37584545.871

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿交通位置图

比例尺: 1: 300000



三、适用期

本矿为停产矿山，方案适用期自 2023 年 1 月 1 日起算，依据采矿许可证生产规模为 1.00 万吨/年，矿井剩余生产服务年限为 23.7 年，复垦期 1.0 年，管护期 3.0 年，因此本方案适用期为 27.7 年。

第二节 编制依据

一、政策法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016 年 7 月 2 日修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 4、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015 年 8 月 29 日修正）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；
- 8、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 9、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第二十八号，全国人大第三次修正，2019 年 8 月 26 日）；
- 10、中华人民共和国国土资源部令第 592 号《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法实施条例（2021 年修订）》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；
- 13、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；
- 14、国土资源部等七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；
- 15、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》（2000 年 9 月 27 日颁布，2011 年 12 月 1 日修订，2012 年 3 月 1 日施行）；
- 16、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 17、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；
- 18、山西省人民政府文件晋政发〔2019〕3 号《山西省人民政府关于印发山西省矿

山环境治理恢复基金管理办法的通知》；

19、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）；

20、《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）；

21、《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》及其编制提纲（晋自然资发〔2021〕1号）；

22、山西省自然资源厅文件（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》的评审管理办法的通知）（晋自然资发〔2021〕5号文）；

23、《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》（山西省自然资源厅晋自然资发〔2022〕43号）。

二、技术规范、标准

- 1、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 2、《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 3、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；
- 4、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014，自2015年5月1日实施）；
- 5、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）；
- 6、《矿产资源开采登记管理办法》；
- 7、《机械安全避免人体各部位挤压的最小间距》（GB12265.3-1997）；
- 8、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- 9、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 10、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 15、《土地利用现状分类》GB/T21010—2017；
- 16、《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；
- 17、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 18、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021）；

- 19、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 20、《土地复垦技术标准》（试行）（1995 年国土资源部）；
- 21、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 22、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 23、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 24、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1—2011）；
- 25、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）。
- 26、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1013-2011）。
- 27、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）。
- 28、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）。
- 29、《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。
- 30、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）。
- 31、《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）。
- 32、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）。
- 33、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）。
- 34、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。
- 35、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）。
- 36、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001），国家技术监督局，中华人民共和国技术部，1995 年 1 月。
- 37、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》环发〔2005〕109 号。
- 38、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）。
- 39、《水土保持综合治理技术规范 荒地治理技术》（GB/T16453.2-2008）。
- 40、《山西省泉域水资源保护条例》（2010 修正版），2010 年 11 月 26 日。
- 41、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。
- 42、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。
- 43、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。
- 44、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB/T18918-2002）。
- 45、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。
- 46、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- 47、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

- 48、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单。
- 49、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。
- 50、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。
- 51、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）。
- 52、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- 53、山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）。
- 54、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。
- 55、《矿山地质环境调查规范》（山西省地方标准 DB14/T1950-2019）。
- 56、中华人民共和国国家标准《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）。
- 57、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）。
- 58、《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工石料厂》（TD/T1031.3-2011）。
- 59、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），2013 年 2 月 1 日。
- 60、《土地开发整理规划编程规程》（TD/T1011-2000）。
- 61、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007—2003）。
- 62、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）。
- 63、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）。
- 64、《环境影响评价技术导则—生态环境》(H)19-2022)。
- 65、《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）。
- 66、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》TD/T1070.1-2022。
- 67、《矿山生态修复技术规范 第四部分：建材矿山》TD/T1070.4-2022。
- 68、《全国生态状况调查评估技术规范》HJ1166-2021。

三、技术资料

1、中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2011 年 5 月编制完成的《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂灰岩矿资源储量核查地质报告》（供资源整合用）备案证明（吕国土资储备字〔2011〕53 号）；

2、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）评审意见书，吕国土储审字〔2011〕55 号）；

3、中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2018 年 2 月编制完成的《山西省文水县腾

锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》及审查意见书，吕国土储年报审字〔2018〕187 号；

4、山西亨瑞建筑设计研究院于 2016 年 5 月编制完成的《文水县腾锦石料有限公司二厂初步设计及安全设施设计》；

5、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及其评审意见；

6、采矿许可证（C1411002009127130049917）；

7、矿区范围坐标转换成果；

8、《文水县土地利用总体规划（2006～2020 年）调整方案》。

9、文水县提供的 2018 年度土地利用现状图。

10、《文水县土地利用总体规划（2006～2020 年）调整方案》。

11、矿山企业提供的现状图纸、报告等方案编制相关技术资料。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿为停产矿山，根据相关文件要求，文水县腾锦石料有限公司二厂委托我公司编制《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿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矿区有关的水文、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，对矿区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查，查明矿区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状，对矿区采矿影响范围进行现状和预测评估。

二、工作流程

（一）资料的收集与整理

充分收集、分析、整理矿区及矿区外影响区的已有资料，收集矿方已编制的储量核实报告、开发利用方案、土地复垦方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案、水土保持方案等相关方案、矿区所在地县志、农业资料、水利资料、气象资料以及矿区所在地最新土地变更调查数据库成果、相关规划等，用以了解掌握区域的水文、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，从而初步确定编制方向。

（二）实地勘察、调查

对矿区进行 1:1000 比例尺水文地质、环境地质、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。

（三）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《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿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，第一次野外工作时间为 2022 年 8 月 20 日至 8 月 25 日。第二次于 2022 年 9 月 28 日开始，于 2022 年 9 月 30 日完成。历经资料搜集、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。其中 2022 年 8 月 25 日前完成了资料搜集，2022 年 8 月 20 日—2022 年 8 月 25 日和 2022 年 9 月 28 日-9 月 30 日进行了野外调查工作。

完成工作量见表 1-2-1。

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	48	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	20	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	5	
5	水、工、环地质调查	km ²	0.147	
6	取得土壤剖面	幅	2	
7	编制完成《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿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 14 张

四、工作评述

（一）实地勘察、调查

对矿区进行 1:1000 比例尺水文地质、环境地质、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及生态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，及生态现状，核对了土地损毁现状及土地权属，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。

（二）成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次调查成果，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《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及附图。

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原中华人民共和国国土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、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）、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）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、上期开发利用方案编制、执行情况

（一）《开发利用方案》编制情况

2018年12月矿山编制了《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。

矿区保有资源储量（333）713.9万吨。设计利用资源储量24.91万吨，方案确定该矿建设规模为：2.0万吨/年，服务年限为11.8年。

矿山采用公路开拓，汽车运输方案。

推荐采用露天水平分层开采，采矿回采率为95%，产品方案为销售矿石原矿。

（二）方案执行情况

上期方案编制后，矿方因一直处于停产，未进行开采。

二、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案编制、执行情况

（一）方案编制情况

山西省第三地质工程勘察院 2018 年 12 月编写了《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。布置了期间采空区地面塌陷和地裂缝治理工程和矿山地质环境监测工程，具体治理工程量见表 1-4-1：

表 1-4-1 上期方案 5 年适用期工程量统计表

编号	工程或费用名称	单位	工程量	设计费用（万元）	备注
一	地质灾害防治工程			10.19	
1	崩塌或滑坡防治工程			10.19	
-1	近期露天采场锚杆锚固	根	111	1.67	
-2	现状采场锚杆锚固	根	567	8.52	
二	第二部分监测措施			4.32	
-1	崩塌或滑坡监测	次	540	4.32	

（二）方案实施情况

上期方案编制后，矿方因一直处于停产基建期，未进行相关治理工程。

三、上期土地复垦方案情况及实际复垦编制、执行情况

矿山于 2018 年 12 月编写《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，于 2019 年 5 月 22 日获得专家评审意见。复垦区范围 2.35hm²，复垦责任范围 2.35hm²，复垦率 74.47%。原土地复垦方案的服务年限为 15.8 年，项目共复垦土地面积 1.75hm²，项目动态投资为 26.74 万元，单位面积总投资为 7585 元/亩；静态总投资 18.38 万元，单位面积静态投资为 5213 元/亩。

表 1-4-2 前期土地复垦与本次复垦方案对比表

对比内容	2018年“三合一”方案	本次方案	比较
复垦责任范围	2.35hm ²	3.59hm ²	本次方案面积大于上期方案
静态投资/亩均	18.38万元 (5213元/亩)	44.62万元 (8286.62元/亩)	增加
动态投资/亩均	26.74万元 (7585元/亩)	45.85万元 (8515.06元/亩)	
复垦服务年限	15.8年（含基建期1.0年）	4年	减少
矿界范围	0.075km ²	0.075km ²	不变

该矿目前为停产状态，通过上表可知，本次复垦责任面积较上次方案复垦区增加 2.26hm²，为历史遗留采矿用地。上期方案工程施工费为 12.84 万元，本次为 31.48 万元，相差 18.64 万元，主要增加费用：历史遗留采矿用地复垦工程费用。

截至目前矿山尚未进行土地复垦工作，也未缴纳土地复垦保证金。

表 1-4-3 上期方案前五年复垦工程量及施工费估算表

复垦时间	面积	主要复垦内容及对象	静态投资	动态投资
			(万元)	(万元)
2019 年	1.09	1、复垦前期工作落实资金、人员及设备；	9.42	9.99
		2、对复垦责任范围进行监测，		
		3、对现状采场进行复垦，客土覆盖 3600m ³ 栽植油松 1800 株，栽植爬山虎 380 株，撒播草籽 0.72hm ²		
2020 年	0.06	根据开采计划，本年度开采部分 1320m 北部台阶，对其复垦，客土覆盖 98m ³ ，修筑地埂 45m，栽植紫穗槐 320 株，栽植爬山虎 89 株，撒播草籽 0.03hm ²	0.44	0.5
2021 年	0.06	根据开采计划，本年度开采部分 1320m 中部台阶，对其复垦，客土覆盖 98m ³ ，修筑地埂 45m，栽植紫穗槐 210 株，栽植爬山虎 89 株，撒播草籽 0.03hm ²	0.44	0.52
2022 年	0.05	根据开采计划，本年度开采部分 1320m 南部-1300m 南部台阶，对其复垦，客土覆盖 80 m ³ ，修筑地埂 36m，栽植紫穗槐 210 株，栽植爬山虎 72 株，撒播草籽 0.03hm ²	0.38	0.48
2023 年	0.04	根据开采计划，本年度开采部分 1300m 中南部台阶，对其复垦，客土覆盖 61m ³ ，修筑地埂 27m，栽植紫穗槐 168 株，栽植爬山虎 54 株，撒播草籽 0.02hm ²	0.32	0.43

四、矿山生态环境保护与恢复治理方案回顾

文水县腾锦石料有限公司二厂未编制过矿山生态环境保护与恢复治理方案。

五、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

文水县腾锦石料有限公司二厂尚未开设矿山环境治理恢复基金专户，截至目前尚未提取治理基金。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

文水县属暖温带大陆性干旱~半干旱气候，因地势高差相对较大，气候变化显著。据当地气象站 1987~2022 年统计资料：多年平均气温 10.1°C ，一月份最冷，月均气温 -5.8°C ；七月份最热，月均气温 24.0°C ；极端最低气温 -26.5°C （1998 年 1 月 19 日），极端最高气温 39.5°C （2001 年 7 月 1 日及；2005 年 6 月 22 日）。无霜期 170 天左右。最大冻土深度 92cm（2000 年 2 月出现，4 天）。风向特点受季风支配，冬季以 S、EN 风为主，春季以 WN、N 风为主，夏季以 EN 风为主，秋季以 S、WS、WN 风为主。年均风速 2.0m/s，10 分钟最大风速 22.0m/s，瞬时风速 45m/s。

全县多年平均降水量 442.6mm，年最大降水量为 624.9mm（1988 年），年最小降水量为 249.5mm（1999 年）。降水多集中在每年的 6~9 月份，约占全年降水量的 71.25%。多年平均降水量受地形等因素影响较明显，西部中山区（苍儿会）为 549mm，边山区（文峪河水库）为 431.9mm，中部倾斜平原区（文水县气象站）为 418.0mm，东部冲积平均区（胡兰镇）为 355.1mm。总体表现为由西部至东部降水量逐渐变小。历年各时段最大降水量为 5 分钟 11.7mm（1996 年 6 月 16 日 13 时 38 分），10 分钟 16.3mm（1990 年 7 月 11 时 00 分），1 小时 42.1mm（1990 年 7 月 11 日 1 时 43 分），24 小时 89.3mm（1996 年 7 月 9 日）。最长连续降水时间为：1990 年 3 月 20~28 日，连续 9 天降水量为 43.7mm，一次最大降水量出现时间为 1988 年 7 月 4 日~10 日，降水量为 116.1mm。

二、水文

矿区属黄河流域汾河水系文峪河支流。区内无常年地表水体，皆为季节性水流，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流流入文峪河。区内地形有利于自然排水，且具有枯水季节长，雨季洪水季节集中，洪水排泄快等特点。

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一关帝山的南麓，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 29.1km，平均河宽 80m，平均河道纵坡 1/2000，流域面积近 288.6km^2 ，河道年均径流量 1.741 亿方，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）。

三、地形地貌

本区处于文水县西部为中山区，区内总体地势为西高东低，西部为山体，东部为沟谷。最高点位于矿区西南部，标高 1360.3m，最低点位于矿区东北部边界，标高 1156.2m，相对高差 204.1m。



照片 2-1 工业场地



照片 2-2 露天采场

本矿目前工业场地位于矿区东南部，工业场地内现有零星建筑物，处于荒废状态，矿区范围内存在现状采场一处，为矿山开采形成，面积 1.09hm²。矿区内采场范围西部，形成高陡边坡，坡长约 190m，最大坡高约 70m。

四、地震

按中华人民共和国国家标准 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》，矿区所在位置地震动峰值加速度为 0.20g，动反应谱周期特征为 0.40s。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年修订版），本区地震基本烈度为 8 度区，加速度 0.20g，分组为第二组。

五、土壤

项目区土壤以黄绵土为主，黄绵土母质为第四纪风成黄土。黄土母质特性对黄绵土的性状与肥力状况有明显影响。矿区内土壤有机质含量在 0.3%~1.0%左右，pH 值在 8~8.5；表层为与下伏土壤分异不明显的灰棕色腐殖质层，土壤疏松多孔，耕性、渗透性与蓄水能力好；全钾丰富，但有效性差，锌、锰缺乏。

六、生物

矿区所在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。矿区现状植被以针阔叶林为主，植被的优势种有油松、侧柏、酸枣、沙棘等。植被覆盖度约在 50%左右。

七、矿区社会经济概况

文水县地区经济主要以农业为主，主要产品为小麦、谷子、玉米、高粱、大豆以及棉花、油料等，其中玉米单产 550kg/亩，小麦单产 350kg/亩。矿产资源以煤矿、铅矿、石灰岩等为主。矿区东部 1.0km 处为后周村，东北部 1.1km 处为牛家沟村。评估区范围内无村庄分布。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）矿区地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组三段（ O_2s^3 ）及新生界第四系全新统（ Q_4 ），矿界外以西出露地层为奥陶系中统上马家沟组二段（ O_2s^2 ），矿界外以东出露地层为石炭系中统本溪组（ C_2b ），现由老到新分述如下：

（1）奥陶系中统上马家沟组二段（ O_2s^2 ）

主要由浅灰色、灰色中一厚层状灰岩组成，局部含角砾状泥灰岩，厚 162—262m，平均约 226m，是本区主要含矿层位之一。

（2）奥陶系中统上马家沟组三段（ O_2s^3 ）

主要由浅灰色、灰色、浅黄色灰岩夹薄层泥灰岩组成，厚 46—120m，平均为 83m，是本区又一主要含矿层位。

（3）石炭系中统本溪组（ C_2b ）

本组地层分布在矿区外，主要由灰白色砂岩，灰黑色页岩组成，底部铝土矿及透镜状、窝状山西式铁矿，不稳定，该组厚 15—20m 与下伏奥陶系呈平行不整合接触。

（4）第四系全新统（ Q_4 ）

矿区内零星分布，主要为河流冲积物，残坡积物等。平均厚度 0-2m。

（二）构造特征

矿区内地层整体呈现为一走向北西—南东的单斜构造，倾向北东 80° ，倾角 35° ，矿区构造属简单类型。

（三）岩浆岩

矿区内没有岩浆岩出露。

二、矿体特征

（一）矿体特征

区内矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组三段地层中，呈厚层状产出，层位稳定，矿

体总体走向北西—南东向，倾向北东 80° ，倾角 35° ，矿体赋存标高 1359.97—1224.97m，矿体连续性较好，无沉积尖灭。

（二）矿石质量

矿石中主要化学成分：CaO 最高 53.90%，最低 49.00%，平均含量 52.26%；MgO 最高 4.52%，最低 0.36%，平均含量 1.74%。类比矿区周边同类矿山有关区资料数据，区内石灰岩抗压强度 68.6-125.4MPa；吸水率 3%-5%；水饱和后强度减损率小于 20%，耐冻按直接冻试验不小于 M35，其质量损失不大于 10%，本区出露的石灰岩基本满足建筑用石料质量要求。

三、水文地质

（一）含水层

区内地下水主要为奥陶系岩溶裂隙含水层。

奥陶系岩溶裂隙含水层分布于西部山区之二道川、三道川及西社（交城县）至神堂断层两端，含水层主要由寒武系、奥陶系灰岩组成，岩层厚度 500m 左右。由于裂隙岩溶发育，相互穿插贯通，形成地下水良好的通道及储存场所，因此地下水位以上为透水而不含水层，而地下水位以下则水量较丰富，由于水位较深，一般不易开采。根据南部文水王家庄煤矿奥灰水水位资料，矿区内奥灰水水位标高约 1030m。

（二）充水因素分析

本矿矿体最低开采标高 1224.97m，远高于地下水水位 1030m，且高于当地侵蚀基准面。因此，地下水对露天开采石灰岩矿基本无影响。矿体位于单斜构造的边部，有利于地表水与岩溶裂隙水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意。受节理构造的影响，开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。矿床中的大部分裂隙未被充填，仅靠其充水，对矿床开采的影响不大。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

矿区总体地势为西高，东低，地形坡度较大，有利于自然排水，大气降水后大部分水量以洪流形式排向区外，地下水补给条件差。区内大面积基岩出露，含水层接受大气降水补给后，地下水随地形条件沿岩层裂隙由高向低缓慢流动，最终排向低谷或下伏含水层，因此地下水难以在矿区大量集聚。矿区内矿石的开采则成为该含水层的主要排泄条件。

由上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

四、工程地质

区内开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段与三段石灰岩，其直接顶板多为厚层状石灰岩，未见矿体底板。该矿区矿体大部分裸露地表，矿山适宜露天开采。矿石为奥陶灰岩，结构致密坚硬，一般对露采边坡稳定性影响较小。区内没有大的断裂构造存在。

岩层倾向北东 80° ，倾角 35° ，矿体为层状结构，在自身重力作用下，坡体稳定性较差。

由上所述，本区工程地质条件属中等类型。

五、人类工程活动

评估区范围及可视范围内不存在自然保护区、人文景观、风景旅游区。周边主要人类工程活动为：采矿活动、道路修建等。

1、采矿活动

据调查，矿区北部 300m 处为文水县腾锦石料有限公司一厂的矿区，矿区南部 400m 处为文水海威石料厂均为，露天开采。

2、道路修建

评估区周边，除采矿外主要的人类工程活动为村村通道路的修建，对评估区影响不大。

3、工程建设

除采矿工程外，主要的工程建设为露天采石场工业场地的建设，总体来说对评估区影响较小。

综上，破坏地质环境的人类工程活动“一般”。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区、矿区和评估区关系

根据吕梁市自然资源局批复的矿区范围，确定矿界土地面积为 7.50hm^2 ，涉及文水县 1 个县。本项目影响区面积为 7.63hm^2 ，其中矿区面积为 7.50hm^2 ，矿界外面积为 0.13hm^2 。根据文水县 2018 年度土地变更调查数据库成果获得，项目影响区土地利用情况划分为 3 个一级地类和 3 个二级地类。影响区土地利用现状统计结果见表 2-3-1，影响区土地利用现状图参见图 2-3-1。具体情况如下：

表 2-3-1 矿山、影响区土地利用现状表 单位: hm², %

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	面积	占总面积比例(%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
03	林地	031	有林地	4.49	0.13	4.62	60.63%
12	其他土地	127	裸地	0.02		0.02	0.26%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	2.98		2.98	39.11%
合计				7.49	0.13	7.63	100.00%

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿影响区土地利用现状图

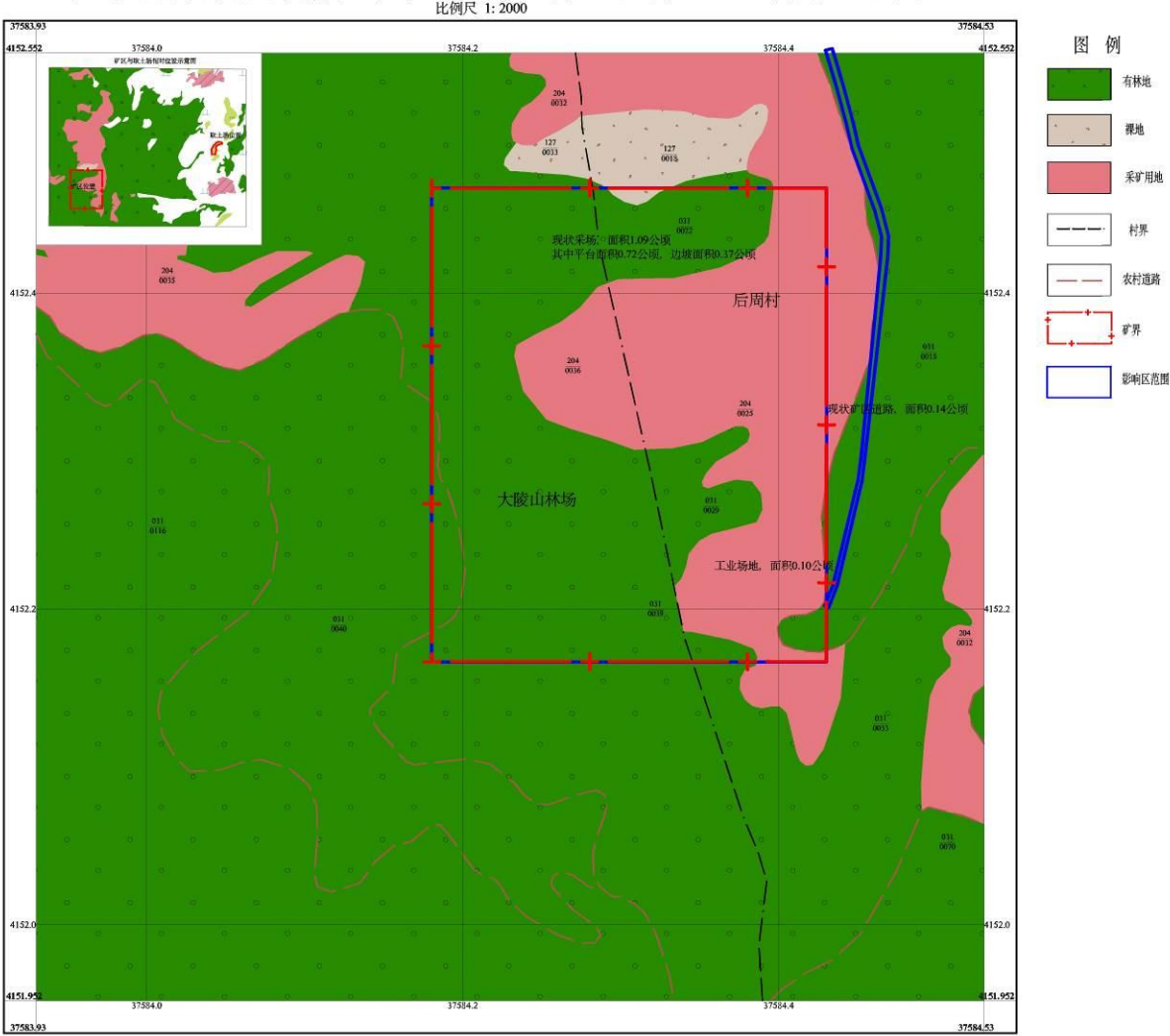


图 2-3-1 影响区土地利用现状图

影响区范围内土地类型主要包括林地、其他土地、城镇村及工矿用地。现将情况介绍如下：

（一）影响区林地

林地面积为 4.63hm²，占影响区总面积的 58.24%。其中矿界内 4.49hm²，矿界外 0.13hm²；均为有林地，生长有油松、侧柏等，并伴生有酸枣、紫穗槐灌丛，次生灌丛分布在项目区缓坡坡梁、陡崖及各沟谷中，枝叶茂密。林地总体郁闭度 0.3 左右。

根据六部门核查：山西省文水县腾锦石料有限公司二厂与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林、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；与不可移动文物保护范围无重叠；与饮用水水源地保护区范围无重叠；与县域重点保护区、县管水库、汾河及其主要支流管理范围无重叠。

（二）影响区各类土地

裸地面积 0.02hm²，表层为沙质土，有部分岩石裸露，生长有灌木丛。

采矿用地 2.98hm²，为以前采矿后遗留的建设用地和裸露的岩石坡面。

二、土地质量

（一）影响区林地

矿界内林地土壤：土壤剖面可分为3层：0~3cm为枯枝落叶层，3cm~6cm为腐殖质层；6~50cm为淋溶层。土壤pH值为7.80~7.85。林地土壤理化性质见下表。

表 2-3-2 文水县林地土壤理化性质统计表

深度 cm	剖面分 3 层	有机质%	pH 值	全氮 g/kg	有效磷 g/kg	速效 钾 g/kg	土壤 容重 g/cm ³
0~3	枯枝落叶层	1.0	7.85	0.02	0.01	0.20	1.25
3~6	腐殖质层	1.2	7.82	0.01	0.01	0.19	1.32
6~50	淋溶层	0.8	7.80	0.02	0.01	0.18	1.54
			土壤类型		褐土		
			权属		后周村		
			地类		其他林地		
			图斑号		0022		
			取样时间		2022.7.25		
			主要植被		油松、侧柏等，并伴生有酸枣、紫穗槐灌丛		

图 2-3-2 文水县林地土壤剖面图

注：数据来源剖面的土壤化验

三、土地权属状况

影响区土地分别属文水县凤城镇后周村和大陵山林场（县管）2 个权属单位，后周村土地属集体所有，面积 3.67hm²（有林地 1.17hm²，裸地 0.02hm²，采矿用地 2.48hm²），大陵山林场（县管）为国有土地，面积为 3.95hm²（有林地 3.45hm²，采矿用地 0.50hm²），土地权属不存在争议，项目区土地权属统计见表 2-3-3。

表 2-3-3 影响区土地权属表

权属单位	权属性质	地类			合计
		03 林地	12 其他土地	20 城镇村及工矿用地	
		31	127	204	
		有林地	裸地	采矿用地	
后周村	集体	1.17	0.02	2.48	3.67
大陵山林场（县管）	国有	3.45		0.5	3.95
合计	—	4.62	0.02	2.98	7.63

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

使用的遥感解译信息源为法国 SPOT-6 卫星 2020 年 6 月多光谱和全色融合后的遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 6m，全色波段影像的空间分辨率达 1.5m。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-6 各谱段具体用途表

序号	波 段 (μm)		分辨率	功 能
1	PA	0.455-0.745	1.5m	几何制图
2	B1	0.455-0.525	6m	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
3	B2	0.530-0.590	6m	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
4	B3	0.625-0.695	6m	测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类
5	B4	0.760-0.890	6m	用于生物量和作物长势的测定

遥感解译方法是根据各专业（部门）的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。遥感解译通过对信息源即遥感影像图和文献资料目视解译、人机交互和计算机处理的方法。遥感解译步骤：信息源即遥感影像图和文献资料预处理，室内预解译标志确定，结合野外考察确定解译标志并勾勒草图，人工目视解译及数字化，建立数据库，GIS 数据采集得出生态图件。

二、矿区生态特征

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有 2 种生态系统类型，分别为森林生态系统和城镇生态系统，具体类型及特征见表 2-4-2。

表 2-4-2 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	生长有油松、侧柏等，并伴生有酸枣、沙棘灌丛。	分布在矿区西北部，约占调查范围面积的 58.24%。
2	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心，以采矿用地为主。	分布在矿区东部区域，约占调查范围面积的 37.73%。

三、矿区植被类型及其分布

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。

矿区现状植被以针阔叶林为主，植被的优势种有油松、侧柏、酸枣、沙棘等。植被覆盖度约在 50%左右。各植被类型现状见表 2-4-3 及图 2-4-1。

表 2-4-3 植被类型现状统计表

序号	植被类型	调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)
1	针阔叶林	4.63	58.24%
2	草丛	0.32	4.03%
3	无植被	3.00	37.73
4	合计	7.95	100.00%

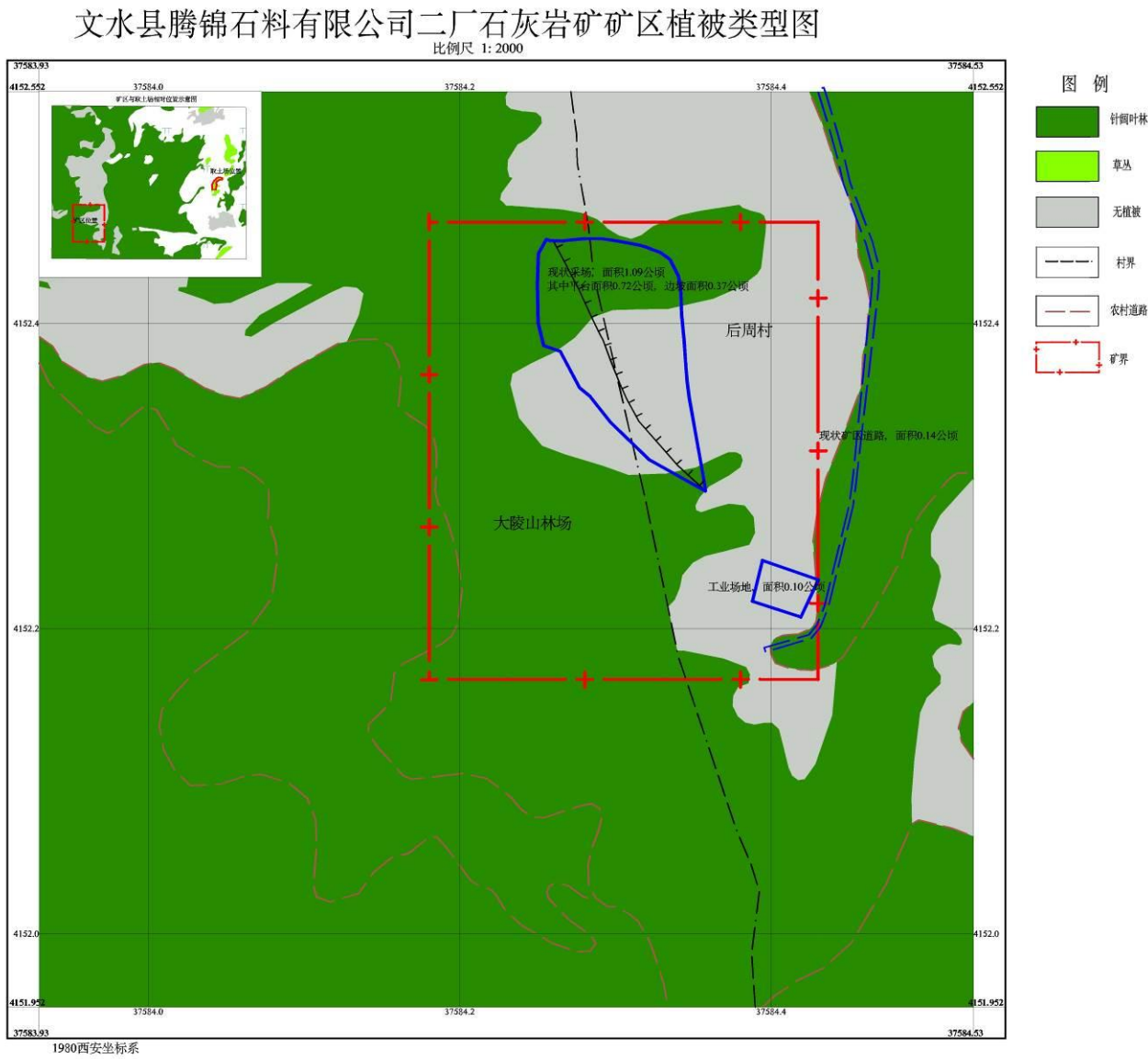


图 2-4-1 植被类型图

四、矿区生物多样性现状

(一) 区域主要植物资源

区域内主要植物资源详见表 2-4-4。

表 2-4-4 矿区内主要植物物种分类一览表

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>A.gmelinii</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

(二) 区域主要动物资源

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。区域动物名录见表 2-4-5。

表 2-4-5 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 鸽形目	1	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
		2	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
	(二) 鹃形目	3	布谷鸟	<i>Rhododendron simsii Planch</i>
	(三) 雀形目	4	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
		5	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		6	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>
		7	乌鸦	<i>C.corone</i>
		8	麻雀	<i>Passer montanus</i>
		9	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
二、哺乳纲	(四) 兔形目	10	草兔	<i>Lepus capensis</i>
	(五) 啮齿目	11	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		12	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>

三、昆虫		13	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		14	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
	(六) 食肉目	15	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
	(七) 直翅目	16	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		17	蝗虫	<i>locust</i>
	(八) 鞘翅目	18	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		19	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(九) 鳞翅目	20	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

五、土壤侵蚀现状

本矿区为西北黄土高原区，区内水土流失相对不均匀，造成水土流失的主要原因是由于每年雨季发生的暴雨，特别是一些高强度、大面雷阵雨造成，因此，以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 1000t/（km²·a）。

水土流失现状遥感解析判断结果见下表 2-4-6，土壤侵蚀现状见图 2-4-2。

表 2-4-6 土壤侵蚀现状统计表

序号	侵蚀类型	矿区范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)
1	微度侵蚀	4.63	58.24%
2	轻度侵蚀	0.32	4.03%
3	强烈侵蚀	3.00	37.73
合计		7.95	100.00%

矿区范围内主要土壤侵蚀类型以微度侵蚀为主，土壤侵蚀模式为 5000~8000t/（km²·a），强烈侵蚀的地表植被主要为无植被区，占矿区范围的 37.73%；再次为轻度侵蚀。

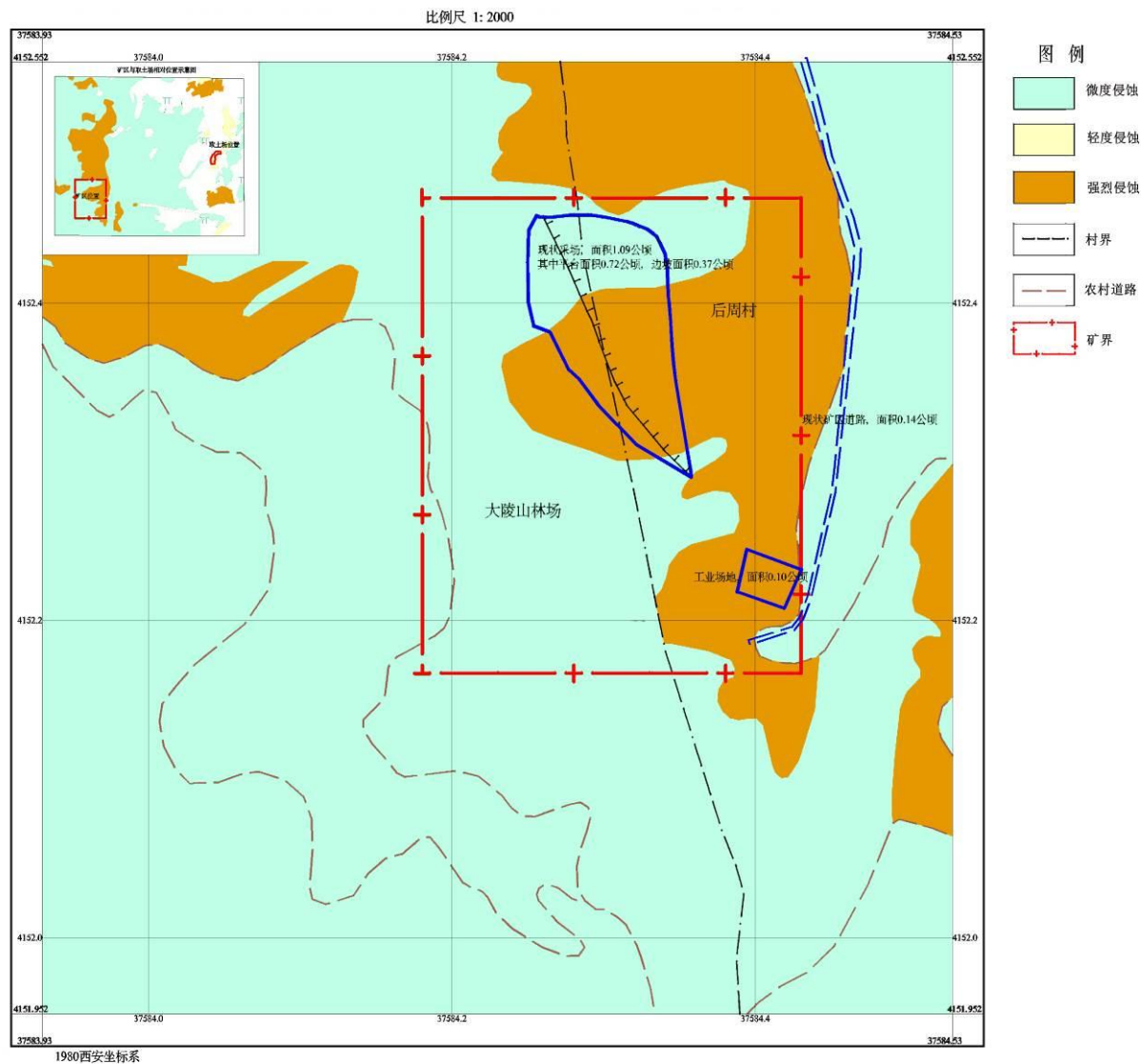


图 2-4-2 土壤侵蚀图

六、矿区及其周边的生态敏感目标分布

本项目矿界范围内无风景名胜区, 无森林公园、重点文物及名胜古迹分布, 无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等生态敏感目标; 项目不在山西省泉域重点保护区范围内, 同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远; 本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况。主要生态敏感目标见表 2-4-7。

表 2-4-7 生态敏感目标保护一览表

生态要素	保护对象	基本情况	保护要求
生态环境	大陵山林场(县管)植被	本工程地表植被主要受矿山开采及工程建设占地会破坏地表植被。	加强矿区生态建设, 促进区域生态环境的改善, 植被破坏后及时进行生态修复。
	水土流失	矿区、工业场地的开挖及建设可能会造成水土流失,	



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

该矿于 2005 年投产，开采方式为露天开采，批准开采石灰岩矿。文水县腾锦石料有限公司二厂前身为文水县保同石料厂，根据吕非煤整合办字〔2008〕30 号文，该矿山为核准的单独保留矿山之一。

该矿山属延期换证矿山，2018 年 2 月换发了《采矿许可证》，证号：C1411002009127130049917，有效期限为 2017 年 8 月 31 日—2019 年 8 月 31 日，采矿权人为：姚俊卿；矿山名称为：文水县腾锦石料有限公司二厂；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；生产规模为 1.0 万吨/年；矿区面积为 0.075 平方公里；开采深度：由 1359.97m 至 1224.97m。矿区范围各拐点坐标见表 3-1-1。

表 3-1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系（3°带）		CGCS2000 坐标系（3°带）	
	X	Y	X	Y
1	4152166.58	37584430.28	4152171.969	37584545.873
2	4152166.58	37584180.28	4152171.969	37584295.872
3	4152466.58	37584180.28	4152471.970	37584295.871
4	4152466.58	37584430.28	4152471.970	37584545.871

目前已修建的设施：企业进行过生产，各种设备设施完善。办公生活区、机修场地等都已成形并投入使用多年。

该矿山截至目前，在矿区东部进行了部分开采，动用资源量 53.1 万吨。

目前由于环保等原因，按照相关规定，矿山处于停采状态。

第二节 矿山开采现状

一、开采现状

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿开采方式为露天开采，设计开拓运输方案为山坡露天公路开拓，采矿方法为一期采用分层顺序开采，二期采用水平分台阶开采。采矿工艺为采准、凿岩穿孔、装药爆破、转运运输、碎石加工。由于矿山生产规模较小，矿山现有的矿山设备完全满足生产需求。矿山产生的少量废石主要用于平整场地及修路等，未设立排土场。矿山于 2017 年 10 月停产至今，未再进行生产。

二、四邻关系

周边 1km 范围内无铁路、桥梁、隧道、学校、名胜古迹、旅游风景区等重要设施和建筑物，也无地理设施。

矿区北部为文水县腾锦石料有限公司一厂的矿区，矿区南部为文水海威石料厂。详见图 3-2-1。

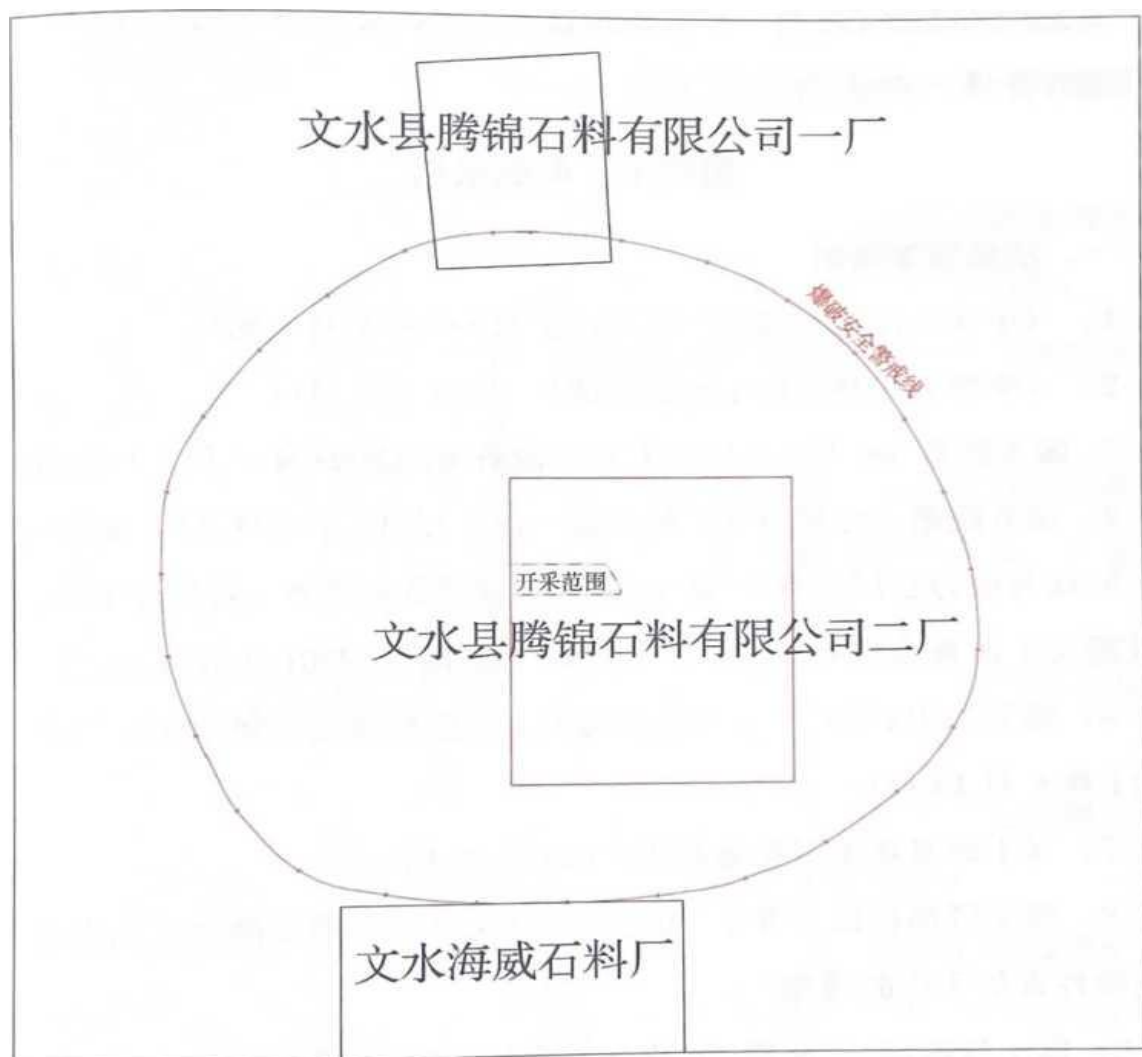


图 3-2-1 相邻矿山关系图

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

(一) 含水层

区内地下水主要为奥陶系岩溶裂隙含水层。

奥陶系岩溶裂隙含水层分布于西部山区之二道川、三道川及西社（交城县）至神堂断层两端，含水层主要由寒武系、奥陶系灰岩组成，岩层厚度 500m 左右。由于裂隙岩溶发育，相互穿插贯通，形成地下水良好的通道及储存场所，因此地下水位以上为透水而不含水层，而地下水位以下则水量较丰富，由于水位较深，一般不易开采。根据南部文水王家庄煤矿奥灰水水位资料，矿区内奥灰水水位标高约 1030m。

（二）充水因素分析

本矿矿体最低开采标高 1224.97m，远高于地下水水位 1030m，且高于当地侵蚀基准面。因此，地下水对露天开采石灰岩矿基本无影响。矿体位于单斜构造的边部，有利于地表水与岩溶裂隙水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意。受节理构造的影响，开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。矿床中的大部分裂隙未被充填，仅靠其充水，对矿床开采的影响不大。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

矿区总体地势为西高，东低，地形坡度较大，有利于自然排水，大气降水后大部分水量以洪流形式排向区外，地下水补给条件差。区内大面积基岩出露，含水层接受大气降水补给后，地下水随地形条件沿岩层裂隙由高向低缓慢流动，最终排向低谷或下伏含水层，因此地下水难以在矿区大量集聚。矿区内矿石的开采则成为该含水层的主要排泄条件。

由上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

二、工程地质条件

区内开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段与三段石灰岩，其直接顶板多为厚层状石灰岩，未见矿体底板。该矿区矿体大部分裸露地表，矿山适宜露天开采。矿石为奥陶灰岩，结构致密坚硬，一般对露采边坡稳定性影响较小。区内没有大的断裂构造存在。

岩层倾向北东 80°，倾角 35°，矿体为层状结构，在自身重力作用下，坡体稳定性较差。

由上所述，本区工程地质条件属中等类型。

三、环境地质条件

（一）区域稳定性评价

区域内地质构造不很发育，矿区无断层。本区地震烈度为Ⅵ度，在地质构造上属相对稳定区。

（二）矿区环境地质评价

区内地势西高东低，海拔标高介于 1335—1160m 之间，区内全部出露石灰岩，现状条件下未发生地裂缝、地面塌陷、滑坡、崩塌及泥石流等地质灾害。

矿山为开采矿山，矿区范围内存在现状采场一处，为矿山开采形成，面积 0.33hm²。矿区内采场范围西部，形成高陡边坡，坡长约 190m、最大坡高约 28m。工业场地布置在矿界外东部，包括破碎系统、堆矿场以及其他辅助生产设施，占地面积 0.04hm²。矿

区以往未设置废石场。

区内矿体为稳固性较好的岩性，如果在边坡角留设不合理的情况下会引发崩塌、滑坡地质灾害，将严重威胁开采工作人员、设备的安全。

由上所述，区内环境地质条件复杂程度属中等类型。

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

本矿区的石灰岩矿主要作为建筑石料使用，参照《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020），采用的工业指标如下：

天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度内照射指数 $IR_a \leq 1.0$ ，外照射指数 $IR \leq 1.0$ ；抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ ；碱活性 $< 0.10\%$ ；坚固性 $\leq 12\%$ ；压碎指标： $\leq 30\%$ ；硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO_3 ） $\leq 1.0\%$ 。

矿区出露的石灰岩基本可以满足建筑用石料的要求。

二、资源量估算范围

资源量估算对象为批采标高 1360m—1225m 范围内的奥陶系中统上马家沟组三段地层的石灰岩矿。估算范围为采矿许可证批准的范围。

三、资源量估算方法

本区矿体呈层状产出，连续性较好。矿区内大面积出露均为石灰岩，且地形条件较好，比较规则，故采用水平断面法估算其资源量。

四、资源储量估算公式

1、断面面积(S)

矿体断面面积的测定采用在平面图上，用 MAPGIS 造区直接读出断面面积(读二次求平均值)。

2、块段厚度的确定

块段厚度以该块段的顶底两条等高线标高差作为该块段的厚度，本次核查估算厚度根据实际地形以 10m、30m、35m 作为块段厚度。

3、块段体积(V)

当相邻两断面上矿体面积差， $S_1 > S_2 (S_1 - S_2) / S_1 < 40\%$ 时，选用梯形体体积公式 $V = 1/2 \times L \times (S_1 + S_2)$

当相邻两断面上矿体面积相对差， $S_1 > S_2 (S_1 - S_2) / S_1 \geq 40\%$ 时，选用截锥体体积公式 $V = 1/3 \times L \times (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2})$

当断面上见矿，但相邻断面尖灭时取锥体公式： $V=1/3 \times S \times L$

式中：V—矿体体积

L—相邻两断面间距

S_1 、 S_2 —相邻两断面矿体面积

五、资源量估算参数的确定

估算面积：用水平断面法求得，用 MAPGIS 造区直接读出各断面面积（读二次求平均值）。

块段厚度：块段厚度以该块段的顶底两条等高线标高差作为该块段的厚度，本次核查估算厚度根据实际地形以 10m、30m、35m 作为块段厚度。

矿石体重：参照矿区周围同类型矿石，石灰岩矿石体重一般在 $2.5 \sim 2.7 \text{t/m}^3$ 之间，此次取其平均值，确定矿石体重值为 2.60t/m^3 。

六、资源量估算结果

（一）资源量估算公式

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

式中：Q—块段矿石资源/储量（万吨）

V—块段体积（ m^3 ）

D—矿石平均体积质量（体重）（ t/m^3 ）

（二）储量核实报告备案资源储量

根据《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源储量核查地质报告》（供资源整合用），矿区累计查明资源储量 767 万 t，其中：动用资源储量为 11 万 t，保有资源储量（333）756 万 t。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 资源储量估算表

块段编号	相邻等高线		断面面积		计算公式	等高距离	体重 t/m^3	矿石量 万 t
			S_1	S_2				
保有 1	1225	1260	47688	34462	1	35	2.6	374
保有 2	1260	1290	34462	22145	1	30		221
保有 3	1290	1320	22145	10235	2	30		123
保有 4	1320	1350	10235	918	2	30		37
保有 5	1350	1360	918	0	3	10		1
动用 1	1225	1260	2500	0	4	35		11
合计								767
备注：公式 1： $V=L/2(S_1+S_2)$ 公式 2： $V=1/3L(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$ 公式 3： $V=L/3 \times S$ 公式 4： $V=L/2 \times S$								

（三）2017 年度储量年报

依据中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2018 年 2 月编制完成的《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》，截至 2017 年 12 月 31 日，矿区累计查明资源储量 767 万 t，其中：动用资源储量为 11 万 t，保有资源储量（333）756 万 t。

表 3-4-2 截至 2017 年底矿山占用资源储量统计表

矿种	资源量（万吨）			批采标高 (m)
	现保有(333)	采空动用	累计查明	
石灰岩矿	713.9	53.1	767.0	1360-1225
合计	713.9	53.1	767.0	

（四）资源储量转换

根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）、《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》（自然资办函〔2020〕1370 号）对矿区以往查明资源储量进行了转换。由于矿山停产后没有延续安全生产许可证，文水县应急管理局 2023 年 2 月 8 日出具了《关于文水县腾锦石料有限公司一厂未发现有生产迹象的情况说明》，本次方案以中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2018 年 2 月编制完成的《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》中的资源储量进行转换。截止 2021 年 12 月 31 日现采矿许可证范围内累计查明资源储量 767.0 万吨，保有资源储量（TD）为 731.9 万吨，采区动用资源量 53.1 万吨，具体详见表 3-4-3。

表 3-4-3 截至 2021 年底矿山占用资源储量统计表

矿种	资源储量（万吨）			批采标高 (m)	备注
	现保有	采空动用	累计查明		
石灰岩	713.9	53.1	767.0	1360-1225	

第五节 对地质报告的评述

《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂灰岩矿资源储量核查地质报告》（供资源整合用），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。对范围内的石灰岩矿资源储量进行了估算，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值。该报告已经吕梁市国土资源局组织的专家组评审通过，其提交的资源储量已在吕梁市国土资源局完成备案。

《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》在收集矿山地质测量成果的基础上，对 2017 年开采情况进行了检查、核实，年报主要内容齐全，满足《矿山储量动态管理要求》有关要求，已经过吕梁市国土资源局审查，并出具

了审查意见书（吕国土储年报审字〔2018〕187号），可以作为本次设计的依据。

综上，《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂灰岩矿矿资源储量核查地质报告》（供资源整合用）、《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》满足编制本方案的要求。

第六节 矿区与各类保护区的关系

矿山根据《关于加强探矿权采矿权建设项目用地与各类保护区重叠情况进行联合核查的通知》（晋国土资发〔2017〕268号）文要求，通过在“文水县自然资源局”、“文水县住房和城乡建设局”、“文水县环境保护局”、“文水县文物旅游局”、“文水县水利水保局”及“文水县林业局”核查，矿区范围与文水县地质遗迹保护范围无重叠；矿区与文水县风景名胜区规划范围无重叠；与文水县饮用水源地保护区无重叠；与文水县不可移动文物保护范围无重叠；与文水县泉域重点保护区以及汾河、沁河桑干河保护区范围无重叠；矿区占用林地范围，必须办理相关占用手续后方可进行开采。各部门核查文件附后。

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

（一）建设规模

现有采矿许可证生产规模为 1.0 万吨/年。依据“国土资发〔2004〕208 号”附件之“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模为“小型”。

由于矿区与北部的文水县腾锦石料有限公司一厂、南部的文水海威石料厂距离较近，在其爆破警戒线范围内的矿石资源量本方案暂不利用，作为留设保安矿柱，本次确定的矿山开采境界范围内（1280m 水平以上）可利用资源储量 24.91 万 t，可采资源量为 23.66 万 t。采矿许可证证载生产规模为 1.0 万 t/年，按证载生产规模计算，矿山服务年限约为 23.7 年，与地质储量、建设规模与矿山服务年限不相匹配。依据地质储量、建设规模与矿山服务年限相匹配的原则，建设规模应控制在 2.0 万 t/年左右。

矿山于 2018 年 11 月编制了《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，2019 年 5 月 22 日取得了评审意见书。该方案根据矿区范围内资源储量情况，确定矿山生产规模为 2.0 万吨/年。

综上所述，本次方案确定生产规模为仍为现有采矿许可证批准的建设规模，1.0 万吨/年。

（二）产品方案

根据企业委托，产品方案为：主要生产 0.5—2cm、2—4cm、3—5cm 不同级别石料直接销售。

二、确定开采储量

（一）矿山保有资源量

矿山采矿许可证批准的开采标高为 1360—1225m，根据中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2018 年 2 月编制完成的《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》，矿区批采标高内保有石灰岩矿石（TD）资源量 731.9 万吨。

（二）设计利用资源量

由于矿区与北部的文水县腾锦石料有限公司一厂、南部的文水海威石料厂距离较近，本方案矿山开采范围以文水县腾锦石料有限公司一厂、文水海威石料厂的爆破警戒线（300m）作为矿山开采范围的边界线（文水县腾锦石料有限公司二厂与文水海威石料

厂已签订安全互保协议，并约定双方采区距离不少于 300m，故文水海威石料厂布置采区时应距离本方案设计采区不小于 300m），在爆破警戒线范围内的矿石资源量本方案暂不利用，作为留设保安矿柱，本次确定的矿山开采范围满足 300m 爆破安全距离规定。

可利用储量计算范围为矿区范围内及开采标高在 1280—1340m 之间的石灰岩矿。按所确定的开拓运输系统、最终边坡组成要素和开采场地平面周界，绘制开采终了平面图，资源量估算采用地质块段法估算。

1、可利用面积的确定：并用 MAPGIS 软件在终了平面图直接量取面积。

2、可利用厚度的确定：可利用厚度采用阶段高度。

表 4-1-1 矿区可利用资源储量估算表

块段 编号	水平标高 (m)	S1(m²) (顶面积)	S2(m²) (底面积)	h(m) (厚度)	体积 (m³)	体重 (t/m³)	资源量 (万吨)	使用 公式
1	1340-1320	0	2177	20	2.17	2.6	5.64	梯形
2	1320-1300	1357	2753	20	4.03		10.48	截锥
3	1300-1280	1760	1619	20	3.38		8.79	梯形
小计							24.91	

3、可采资源量计算

矿区范围内设计利用资源量 24.91 万吨，设计回采率为 95%，则矿区范围内设计可采资源储量 23.66 万吨。

三、矿床的开采方式

矿体的赋存标高、形态、厚度及产状等特征，适宜露天开采；并且矿山采矿许可证批准的开采方式也为露天开采，故本方案设计对该区内矿体开采方式仍采用露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

(一) 开拓运输方案

1、开拓运输方案选择的原则

(1) 遵循市场经济的原则，力求投资少、成本低、效率高，尤其要突出近期经济效益；

(2) 与露天矿建设规模相适应，并兼顾长远的发展；

(3) 具有可靠性、适应性和先进性，能实现高产、高效，以赢得最佳的经济效益；

(4) 力求生产过程简单化，利于生产管理；

(5) 因矿制宜，所选择的开采工艺应适应本矿的开采技术条件，并具有较强的适应性和灵活性。

2、开拓运输方案比选

露天石料矿山常用的开拓运输方案主要有五种，即公路—汽车开拓运输方案，公路—溜井平硐开拓运输方案，公路—固定式破碎站—带式输送机开拓运输方案，公路—半固定式破碎站—带式输送机开拓方案与公路—移动式破碎站—带式输送机开拓方案。

根据国内外露天矿山生产经验，公路—汽车开拓运输方案通常适用于运距较小的露天矿山（通常不大于 3—4km），且公路—汽车开拓方案生产机动灵活，有利于选采，能适应地形复杂，矿点多且分散的露天矿山；公路—溜井平硐开拓方案通常适用于地形较陡、地质条件较好的大中型矿山；公路—半固定式破碎站方案适用于矿山比高大，开采台阶多，地质储量多，服务年限长的矿山，根据《水泥原料矿山工程设计规范》6.4.3 节规定，“采用公路—半固定破碎站—带式输送机开拓运输方案时，破碎站搬迁一次的服务年限宜大于 10 年”；公路—移动式破碎站—带式输送机方案适用于地形平坦的矿山。

本矿区为中低山地貌，地势西侧高，东侧低，最高海拔为 1335m，最低为 1160m，相对高差为 175m。矿区地形简单，较平缓，地质条件较好。依据矿山的地质地形和矿床的赋存条件，可供本矿选择的开拓运输方案有：

方案一：公路—汽车开拓运输方案

方案二：公路—溜井平硐开拓运输方案

方案一优点：

生产环节少，生产流程简单，系统可靠性高。

缺点：

- (1) 本矿山地形上山道路定线困难，公路填挖方工程量大；
- (2) 汽车运输产生的扬尘等对环境污染严重；
- (3) 矿山道路坡度大，折返多，重车下行运输安全因素差。

方案二优点：

- (1) 适应本矿比高大的特点，生产安全，可靠性高；
- (2) 溜井及矿仓的矿石储存可以保证破碎机的连续供料，矿山生产受自然因素影响程度小，有利于生产的均衡稳定；
- (3) 较汽车运输环保优势明显。

缺点：

系统管理复杂，对设备稳定性要求高。

根据上述情况，根据矿区地形地貌特征、矿体赋存情况、开采技术条件，同时考虑工程地质条件和水文地质条件的不利影响因素以及环保要求和原采区衔接等因素，结合矿山实际，本次方案推荐采用公路—汽车开拓运输方案。

（二）厂址选择

1、工业场地

本矿山为一小型矿山，厂址与总图布置力求实用，便于生产管理。工业场地布置在矿区东南部，包括破碎系统、堆矿场以及其他辅助生产设施，距离采场约 160m，与运输主干道路及上山支线相通；办公生活区矿方计划租用民房，主要用于办公、职工宿舍和材料库房等。

矿山供水对象为采矿场、运输道路洒水以及工业场地的机修、生活等用水。设计采用集中供水方式，生活、办公场地由公司岗位水池直接供给；工业场地、山上用水由厂区供水。矿山供水能够满足生产要求。

2、排土场

本矿区无覆盖层、夹石，废石可用来修路和平整场地。因此本方案不设置排土场。

五、矿山通风

本矿山为露天开采，设计采用公路开拓，汽车运输方案，不涉及通风设施。

第二节 防治水方案

本区处于文水县西部为中山区，区内总体地势为西高东低，最高点位于矿区西南部，标高 1360.3m；最低点位于矿区东北部边界，标高 1156.2m，相对高差 204.1m。

本矿山露天开采境界未封闭，为山坡露天矿，采用自流排水方案。

在露天采场上方山坡上挖截水沟，将山坡汇水引离露天采场，防止山坡汇水冲刷边坡导致边坡失稳。

在工业场地及办公生活区山坡坡脚处要开挖排水沟，将山坡汇水引入这些场区下方的沟谷中，保证相关设施不受水患影响。排水沟的大小可视具体情况而定。

矿山防水治水主要是针对地表降雨，本矿山全部为山坡露天开采，落入采场的大气降水均可以自然排出，故本矿山不需要采取特殊的防治水措施。

为保证矿山道路的正常通行，减少雨水对路基的冲刷，矿山道路均设排水边沟。

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

(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》（以下称《编制规范》），结合矿山地质环境现状调查综合分析确定矿山环境影响评估范围，包括矿区范围及采矿活动影响到的矿区外部分。

依据《编制规范》，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，根据矿山地质环境调查结果，依据矿山地质环境问题现状评估、预测评估，并考虑矿山四邻关系等因素确定评估范围。

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿区面积 0.075km^2 ，规划设计采用露天开采。本矿山矿区道路等部分位于矿区范围外，最终确定，评估范围以东侧矿区道路及矿界范围为准，面积 0.0763km^2 (7.63hm^2)。

(二) 矿山环境影响评估级别

1、评估区重要程度

- (1) 矿区内无村庄分布；对照《编制规范》附录 B，属“一般区”。
- (2) 评估区内无重要交通要道；对照《编制规范》附录 B，属“一般区”。
- (3) 矿区远离其他自然保护区及旅游景点；对照《编制规范》附录 B，属“一般区”。
- (4) 评估区无较重要水源地；对照《编制规范》附录 B，属“一般区”。
- (5) 采矿破坏林地等土地类型，对照《编制规范》附录 B，属“较重要区”。

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

2、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 水文地质：区内地表无常年自然水体存在，仅在雨季有洪水通过，地表径流条件好，大气降水能迅速沿沟谷向区外排泄。区内地下水主要为奥陶系岩溶裂隙含水层，区域奥灰水水位低于当地最低侵蚀面标高，开采对其无影响。水文地质类型应为一类一型，水文地质条件属简单。

(2) 工程地质：区内开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段与三段石灰岩。该矿区矿体大部分裸露地表，矿山适宜露天开采。矿石为奥陶灰岩，结构致密坚硬，一般

对露采边坡稳定性影响较小。区内没有大的断裂构造存在。岩层倾向北东 80° ，倾角 35° ，矿体为层状结构，在自身重力作用下，坡体稳定性较差。本区工程地质条件属中等类型。

(3) 地质构造：矿区内地层整体呈现为一走向北西—南东的单斜构造，倾向北东 80° ，倾角 35° ，矿区构造属简单类型。

(4) 现状地质环境问题：现状条件下由于矿山开采、建设，存在 1 处不稳定边坡，现状地质环境条件中等。

(5) 采场：矿山以往开采存在一处采坑，采场面积约 11100m^2 。边坡稳定性中等。地质环境条件中等。

(6) 地形地貌：区内总体地势为西高东低，最高点位于矿区西南部，标高 1360.3m ；最低点位于矿区东北部边界，标高 1156.2m ，相对高差 204.1m 。地形坡度一般为 $35-40^{\circ}$ 。地面倾向与岩层倾向基本一致，地形地貌条件“中等”。

综上所述，对照《编制规范》附录 C 表 C.1，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

3、矿山生产建设规模

矿山生产建设规模为 2 万 t/年，开采方式为露天开采，根据《编制规范》中附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“小型”。

4、评估级别

矿区重要程度属【较重要区】，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】。

二、矿山生态环境影响调查范围

矿山生态环境影响评估范围涵盖文水县腾锦石料有限公司二厂矿区范围及矿区外影响范围，本项目影响区面积为 7.95hm^2 ，其中矿区面积为 7.50hm^2 ，矿界外面积为 0.45hm^2 ，包括露天采场及影响区范围内工业场地、办公生活区、矿山道路、矿山设计道路及拟选取土场，其中重点调查矿区评估范围内现存的生态环境破坏、环境污染问题，预测方案期内可能新增的生态环境破坏和环境问题，并对其进行生态恢复治理和环境污染防治。

三、复垦区及复垦责任范围

(一) 复垦区及复垦责任范围确定

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，依据土地损毁分析预测，本方案复垦区面积为已损毁与拟损毁土地面积之和，因此复垦区面积一共 3.59hm²，其中已压占损毁土地面积 2.50hm²，已挖损损毁土地面积 1.09hm²。复垦面积为 3.59hm²。矿界内损毁土地面积 3.46hm²，矿界外损毁土地面积 0.13hm²。均为重度损毁。复垦土地中无基本农田，复垦区土地损毁情况见表 5-1-1。

表 5-1-1 复垦区土地损毁情况汇总表 单位：hm²

损毁情况	用地项目	损毁类型	损毁程度	地类		面积	矿界内	矿界外
已损毁	工业广场	压占损毁	重度	204	采矿用地	0.1	0.1	
	现状道路	压占损毁	重度	031	有林地	0.14	0.01	0.13
	历史遗留采矿用地	压占损毁	重度	204	采矿用地	2.26	2.26	
	现状采场边坡	挖损损毁	重度	031	有林地	0.17	0.17	
				204	采矿用地	0.2	0.2	
	现状采场平台	挖损损毁	重度	031	有林地	0.3	0.3	
				204	采矿用地	0.42	0.42	
	合计						3.59	3.46

表 5-1-2 复垦区土地地类面积统计表 单位：hm²，%

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		(%)
03	林地	031	有林地	0.61	17.00%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	2.98	83.00%
合计				3.59	100%

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

本次复垦责任范围为等于复垦区范围，面积为 3.59hm²。主要为工业广场 0.1hm²、道路 0.14hm²、历史遗留采矿用地 2.26hm²，现有采场 1.09hm²，共计 3.59hm²。复垦责任范围内矿界内损毁土地面积 3.46hm²，矿界外损毁土地面积 0.13hm²。复垦责任范围土地情况与复垦区情况一致。

现状采场边坡面积 0.37hm²，坡度较大，开采后岩石裸露，水土不易保持，只采取绿化措施，不进行复垦，保留为裸地，最终复垦土地面积为 3.22hm²，复垦率为 89.70%。

表 5-1-3 项目复垦涉及各类用地面积统计表 单位：hm²

项目涉及面积		面积(hm ²)	备注
—	矿区范围面积	7.5	

二	复垦区面积	3.59	全部损毁土地
1	已损毁土地	3.59	工业广场 0.10hm ² ，矿区现状道路 0.14hm ² 、历史遗留采矿用地 2.26hm ² 、现状采场 1.09hm ²
三	复垦责任范围面积	3.59	工业广场等永久性建设用地不再留续使用
四	复垦土地面积	3.22	现状采场边坡面积 0.37hm ² ，只采取绿化措施，不复垦
五	土地复垦率	89.70%	土地复垦率=实际复垦的土地面积/复垦责任范围面积

（二）复垦区（复垦责任范围）土地利用状况

复垦区（复垦责任范围）总面积 3.59hm²，根据项目区所在地文水县自然资源局提供的土地利用现状图可知，复垦区地类主要为有林地、采矿用地等。复垦区土地利用现状见表 5-1-3。

复垦区内无基本农田。

复垦区林地面积为 0.61hm²（道路压占损毁 0.14hm²、采场挖损损毁 0.47hm²），均为有林地，生长有油松、侧柏等，并伴生有酸枣、紫穗槐灌丛，次生灌丛分布在项目区缓坡坡梁、陡崖及各沟谷中，枝叶茂密。林地总体郁闭度 0.3 左右。

复垦内采矿用地面积 2.98hm²，其中本矿工业广场占用采矿用地 0.1hm²，历史遗留采矿用地 2.26hm²，采场挖损 0.62hm²。

（三）复垦区（复垦责任范围）土地权属

复垦区土地面积 3.59hm²，土地分别属文水县凤城镇后周村和大陵山林场（县管）2 个权属单位，后周村土地属集体所有，面积 2.86hm²（有林地 0.38hm²，采矿用地 2.48hm²），大陵山林场（县管）为国有土地，面积为 0.73hm²（有林地 0.23hm²，采矿用地 0.50hm²），土地权属不存在争议。复垦区权属情况见表 5-1-4。

复垦责任范围土地情况与复垦区情况一致。

表 5-1-4 复垦区（复垦责任范围）土地利用权属表 单位：hm²

权属单位	权属性质	地类		合计
		03 林地	20 城镇村及工矿用地	
		31	204	
		有林地	采矿用地	
后周村	集体	0.38	2.48	2.86
大陵山林场（县管）	国有	0.23	0.5	0.73
合计	—	0.61	2.98	3.59

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害（隐患）

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

经现场调查，评估区内未发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，由于矿山开采等原因形成 1 处不稳定边坡（W₁）。

W₁ 不稳定边坡：位于矿区内采场范围西部，为矿山开采至今形成的边坡，为终了边坡，现状采场分为 1225m 共 1 个台阶。坡长约 190m、最大坡高约 70m，坡向东北，坡度约 65°，岩层倾向北东 80°，倾角 35°，坡体为奥陶系中统上马家沟组三段灰岩，面状层理发育。坡向与岩层倾向相同，边坡稳定性差，见照片 5-1。



照片 5-1 采场边坡



照片 5-2 采场边坡

（二）泥石流地质灾害现状评估

评估区内东部为沟谷，两侧边坡坡度 35-40°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率 30%左右。地表出露以奥陶系上马家沟组灰岩、本溪组页岩、粘土岩为主，沟谷现状条件下堵塞程度轻微。沟谷历史上均未发生过泥石流灾害，现状条件下泥石流地质灾害影响程度较轻。

（三）小结

现状条件下，评估区未发生崩塌、滑坡及泥石流地质灾害，评估区地质灾害影响和破坏程度属“较轻区”，面积 7.63hm²。见图 5-2-1。

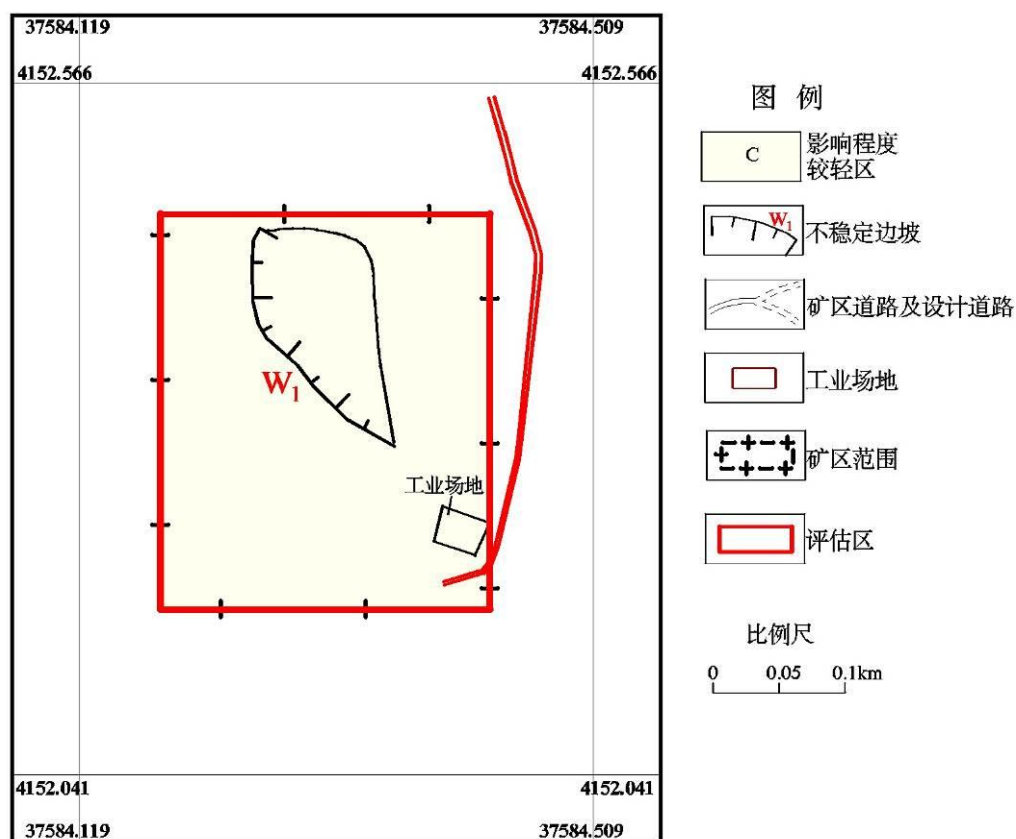


图 5-2-1 地质灾害影响程度现状评估分区图

二、含水层破坏现状

评估区内地下水为奥陶系岩溶裂隙含水层，区域奥灰水水位低于当地最低侵蚀面标高，开采对其无影响。采矿活动对含水层的影响程度较轻。

评估区内无村庄分布，采矿活动对村庄生产生活用水影响程度较轻。

对照《编制规范》附录 E 和表 E.1，现状条件下，采矿活动对含水层的影响划分为较轻区，影响面积 7.63hm²，占评估区面积的 100%，见图 5-2-2。

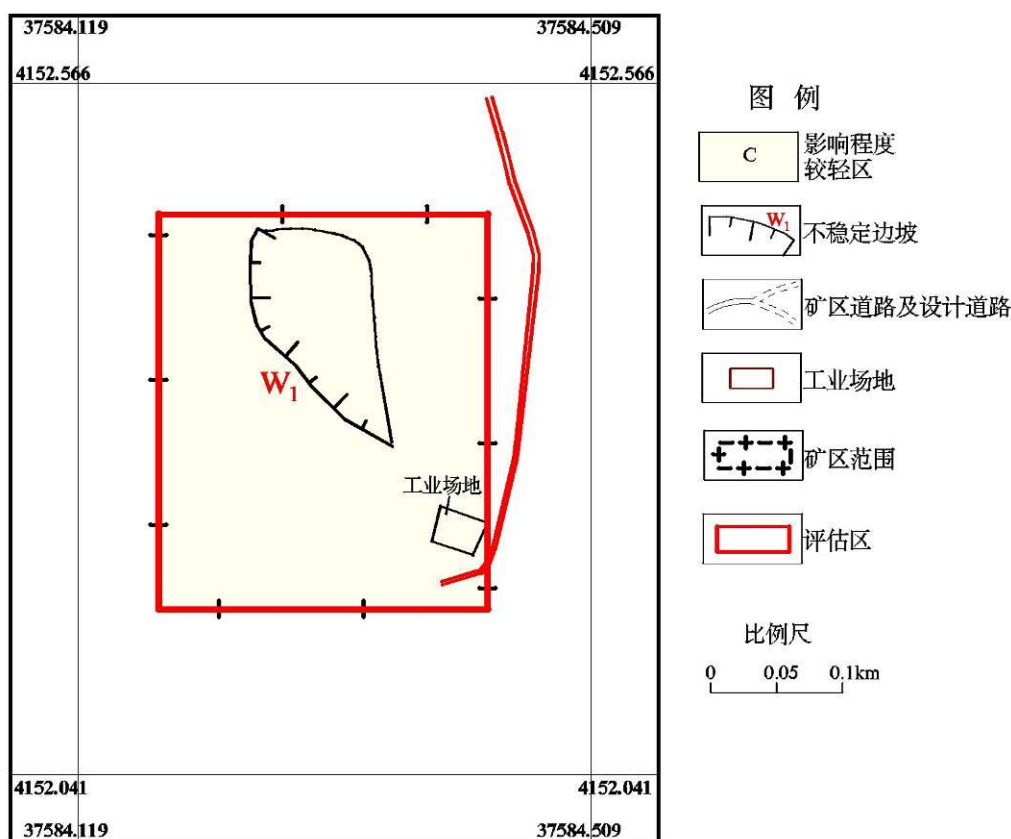


图 5-2-2 含水层影响与破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、文物、风景旅游区等保护性人文景观，矿区及附近可视范围内无主要交通干线。评估区对地形地貌景观造成影响的主要表现为现有工业场地及露天采场。

(一) 工业场地

根据调查，本矿目前工业场地及矿区道路已建成，占地面积分别为 0.10hm²、0.14hm²，位于矿区东南部沟谷内，工业场地主要包括破碎系统、堆矿场以及其他辅助生产设施，场地建设时平整场地、开挖地表，造成直接施工区域内和施工区域一定范围内微地形地貌不同程度的变化，原始沟谷填埋平整，山梁开挖削方等，工业场地的建设活动均改变了原生的地形地貌景观，与周围较发育的地表植被不协调。对原生的地形地貌景观和破坏程度大，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片 5-3 工业场地



照片 5-4 露天采场

（二）露天采场

矿区范围内存在现状采场一处，为矿山开采形成，面积 1.09hm^2 。矿区内采场范围西部，形成高陡边坡，坡长约 190m ，最大坡高约 70m 。矿山开采使原来山坡高程降低，原来山坡变成平台，并局部形成基岩陡壁，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（三）对地形地貌景观的影响或破坏程度现状评估小结：

对照《编制规范》附录 E 和表 E.1，现状条件下，评估区采矿活动对地形地貌景观影响程度分为严重区和较轻区两个区，见图 5-2-3：

严重区：位于评估区工业场地及矿区道路和露天采场影响范围内，面积 1.33hm^2 ，占评估区面积的 17.43% ，工业场地的建设活动及露天采场的开采活动改变了原生的地形地貌景观，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

较轻区：位于评估区其他区域，面积为 6.30hm^2 ，占评估区面积的 82.57% ，采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

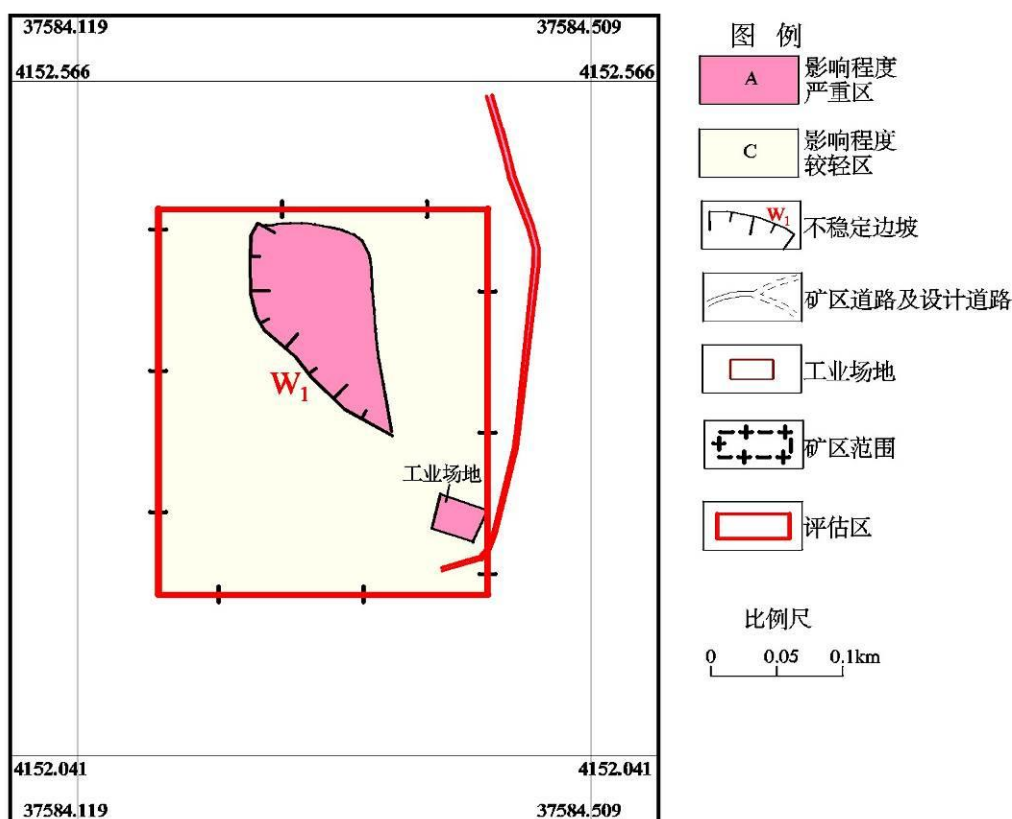


图 5-2-3 地形地貌影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

(一) 已损毁土地现状

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿以往进行过开采，根据“开发利用方案章节”，和现场踏勘，已损毁土地为工业场地、矿区道路、历史遗留采矿用地压占损毁和现状采场挖损损毁。

1、已挖损损毁

矿山目前停产中，矿区范围内现状存在采场一处，为矿山开采形成，现状采场分为 1 个底场平台、1 个边坡，面积 1.11hm²，根据开发利用方案，现状采场与服务期采场有 0.02hm² 重叠，为避免重复计算，其面积计入服务期采场，因此，现状采场面积按 1.09hm² 计算。底场平台标高 1225m，长 180m、均宽 40m，面积 0.72hm²，边坡最高标高 1295m，最低标高 1225m，最大坡高约 70m，均高 20m，坡度约 65°，坡长约 190m，面积 0.37hm²，矿山开采使原来山坡高程降低，原来山坡变成平台，并局部形成基岩陡壁，土地损毁程度为重度，损毁形式为挖损。

表 5-2-1 已挖损损毁土地面积汇总表 单位: hm^2

一级类编码	名称	二级类编码	名称	现状采场		小计
				边坡	平台	
03	林地	031	有林地	0.17	0.3	0.47
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.2	0.42	0.62
合计				0.37	0.72	1.09

2、已压占损毁

在矿区内东南部有工业场地，面积 0.10hm^2 ，工业场地主要为破碎系统、堆料场、办公区等，对原有地形地貌景观破坏大，土地损毁程度为重度，损毁形式为压占。

矿区有一条南北走向的现状采场道路，长 460m，均宽 3m，面积 0.14hm^2 ，其中矿界内 0.01hm^2 ，矿界外 0.13hm^2 ，沿沟谷将场地平整后铺泥结石并进行碾压而成，削高填低，对原始地形地貌改变大，土地损毁程度为重度，损毁形式为压占。

矿区有一处历史遗留采矿用地，面积 2.36hm^2 ，对原有地形地貌景观破坏大，土地损毁程度为重度，损毁形式为压占。

表 5-2-2 已压占损毁土地面积汇总表 单位: hm^2

一级类编码	名称	二级类编码	名称	已压占				小计
				工业广场	现状道路		历史遗留采矿用地	
				矿界内	矿界内	矿界外	矿界内	
03	林地	031	有林地		0.01	0.13		0.14
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.1			2.26	2.36
合计				0.1	0.01	0.13	2.26	2.50

由上可知，矿山损毁土地面积 3.59hm^2 ，其中已压占损毁土地 2.50hm^2 ，已挖损损毁土地 1.09hm^2 。

(二) 已损毁土地权属

已损毁土地总面积为 3.59hm^2 ，土地分别属文水县凤城镇后周村和大陵山林场（县管）2 个权属单位，后周村土地属集体所有，面积 2.86hm^2 （有林地 0.38hm^2 ，采矿用地 2.48hm^2 ），大陵山林场（县管）为国有土地，面积为 0.73hm^2 （有林地 0.23hm^2 ，采矿用地 0.50hm^2 ），土地权属不存在争议。具体见下表。

表 5-2-3 已损毁土地权属统计表 单位: hm^2

权属单位	权属性质	地类		合计
		03 林地	20 城镇村及工矿用地	
		31	204	
		有林地	采矿用地	
后周村	集体	0.38	2.48	2.86
大陵山林场（县管）	国有	0.23	0.5	0.73
合计	—	0.61	2.98	3.59

五、环境污染与生态破坏现状

（一）环境污染现状调查

1、矿区环境功能区划

（1）环境空气

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：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，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。

（2）声环境

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。

（3）地表水

本项目矿区及周边无常年地表水体。本项目无生产废水产生，生活污水就地泼洒降尘，不外排，所以，不会对地表水产生影响。

2、企业污染物排放现状

（1）大气污染源及防治措施调查

①锅炉烟气治理措施

经现场调查，本项目不设供热系统，冬季采暖使用电暖器。

②穿孔爆破粉尘治理措施

穿孔工艺采用潜孔钻机打深孔及凿岩机处理残留低根，钻孔设备在工作时会产生粉尘，采取洒水的方式来有效抑尘；爆破采用中深孔多排孔微差挤压爆破，爆破过程会产生粉尘，采取爆破前先在爆破现场洒水的方式减少粉尘污染。

③铲装运输粉尘治理措施

挖掘机、装载机装车时可以产生粉尘污染，采取洒水的方式减少扬尘污染；采石场运输采用汽车运输，运输过程产生扬尘污染，采取对运输道路洒水的方式减少粉尘污染。

④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，矿方采用在一破、二破工段安装袋式除尘器的方式有效除尘；筛分过程主要是在一筛、二筛工段产生粉尘污染，矿方采用在一筛、二筛工段安装喷雾装置降低粉尘，并采取袋式除尘器有效降低扬尘污染。

⑤皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本项目石料输送采用封闭式皮带。在皮带走廊内，为减少输送过程中石

粉逸散而污染环境，设有喷雾洒水装置。

⑥运输扬尘治理措施

定期对运输道路进行洒水清扫，运输采用汽车运输，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止石料撒落，在工业场地入口设置洗车平台，运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面，现场调查道路两侧未进行绿化。

(2) 水污染及防治措施

本项目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生产废水调查

爆破和抑尘用水：为防止爆破扬尘，事先在现场洒水，这部分水将全部蒸发或渗透；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。以上洒水用水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，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

本项目生活污水为员工生活废水，矿区不设宿舍及食堂，日常生活废水就地泼洒用于降尘，无生活污水排放。

(3) 固废及处置措施

该矿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

本矿矿体裸露地表，矿体之上覆盖层很少，仅西部有零星黄土出露，不需要设立排土场。

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，本项目在破碎系统安装 MC120 型脉冲袋式除尘器，在筛分系统安装 MC100 型脉冲袋式除尘器，除尘效率可达 99.9%，这些除尘灰和产品混合外售，不需外排。

③生活垃圾

生活垃圾产生量为 $5.0\text{t}/\text{a}$ ，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门指定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。

经调查核实，目前本项目尚未建设专门的危废暂存间，要求企业按照相关危废管理规定及管理要求，尽快建设危废暂存间，健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置。

(4)噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括凿岩机、破碎机、振动筛、空压机、推土机、爆破等和交通噪声等。对于设备产生的噪声，主要采用低噪声设备，对各种加工设备进行厂房密闭。

本项目除采取优化厂区布置、优先选用低噪声设备和绿化降噪外主要降噪措施调查情况见表 5-4。

表 5-5-1 本项目主要噪声源治理措施

序号	噪声源	源强 dB(A)	降噪措施	治理后噪声级 dB(A)
1	空压机	75-85	基础减震，厂房隔声	65-75
2	凿岩机	120-125	基础减震	90-100
3	通风机	75~85	基础减震，厂房隔声	60-70
4	汽车运输（道路）	80~90	距离衰减、树林隔声	60-70
5	破碎机（选矿）	90-100	隔声、基础减震	75-80
6	振动筛（选矿）	85-90	隔声、基础减震	70-80
7	爆破	100-115	间歇性噪声	安全距离不小于 300m

3、矿山企业环保手续履行情况

文水县腾锦石料有限公司二厂于 2016 年完成了该项目的环境影响评价工作；原文水县环境保护局于 2016 年 10 月 9 日以兴环发〔2016〕143 号“关于《文水县腾锦石料有限公司二厂年开采 1 万吨、日加工 4000 吨石料建设项目环境影响报告表》的批复”对该环评予以批复。

经调查，文水县腾锦石料有限公司二厂在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护等有关法律法规规定，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，基本按环评及批复要求建设了污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

（二）生态环境破坏现状调查

1、工业场地生态环境现状调查

在矿区内东南部有工业场地，面积 0.10hm²，工业场地主要为破碎系统、堆料场、办公区等，工业场地建设已造成的生态破坏总面积为 0.10hm²。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。施工活动、施工机械的碾压和人员往来等也将不同程度地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，故生态影响程度为重度。

现场调查，工业场地绿化面积为 0.005hm^2 ，场地绿化覆盖率低。

2、露天采场生态环境现状调查

根据开发利用方案和现场调查，矿区范围内存在现状采场一处，为矿山开采形成，现状采场分为 1 个底场平台、1 个边坡，面积 1.11hm^2 。底场平台标高 1225m，长 180m、均宽 40m，面积 0.72hm^2 ，边坡最高标高 1295m，最低标高 1225m，最大坡高约 70m，均高 20m，坡度约 65° ，坡长约 190m，面积 0.37hm^2 ，根据现场调查，露天采场破坏地表植被面积 11.42hm^2 ，原有地表植被已破坏，破坏植被类型为针阔叶林，生态影响程度为重度。



照片 5-2-5-1 露天采场现状

3、矿山道路生态环境现状调查

矿区有一条南北走向的现状采场道路，长 460m，均宽 3m，面积 0.14hm^2 ，为泥碎石路面，植被破坏面积为 0.14hm^2 ，破坏植被类型为针阔叶林。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%。

本方案编制目的是为了办理采矿许可证延续，并指导矿山现状条件下环境治理、生态修复和土地复垦工程，并不设计矿山开采，因此无矿山环境影响预测评估。

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、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地自然地理特征及地质环境条件，本矿山拟实施的地质灾害防治方案主要包括采空区引起的高陡边坡治理等，工程实施已有较丰富的实践经验，从技术方面而言，地质灾害工程可行。

根据国家及山西省内各项规定，地质灾害防治工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由文水县腾锦石料有限公司承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。地质灾害防治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，工程实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，从经济方面而言可行。

采矿引发的高陡边坡经治理后，减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统之间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。地质灾害防治工程实施难度不大。

矿山未对含水层造成破坏、亦未造成生活污水、生产废水对环境的污染。根据生态环境影响和环境污染预测，矿山投产后不会破坏含水层，不会对水环境造成污染。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

现状条件下，矿山已产生的由采矿活动引起的地形地貌影响和破坏范围主要包括工业场地的建设、已有的采场边坡等，未对矿区及周边的景观产生影响。预测随着矿山的进一步开采，对地形地貌景观的影响和破坏范围还包括终了露天采场影响区域，主要表现为露天开采形成的高陡边坡，结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地气候、土壤特性因素，工业场地及各类风景场地建设造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程，可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

根据国家及山西省内各项规定，地形地貌治理工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由文水县腾锦石料有限公司承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。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。地形地貌恢复治理工程的实施。可避免地面塌陷及其伴生的裂缝后期引发二次破坏，继而造成新的经济损失，从经济方面而言可行。

采矿引发的高陡边坡经治理后，减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统之间的良性循环，调节区域小气候。从生态环境协调性方面而言可行。

山西省内同类型矿山采用同类型的地形地貌恢复治理工程已有很多成功案例，本矿在吸取省内经验的同时，结合本地自然地理特征及本矿地质环境特征，拟开展的治理工程易于实施。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

（一）土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 6-3-1 所示。

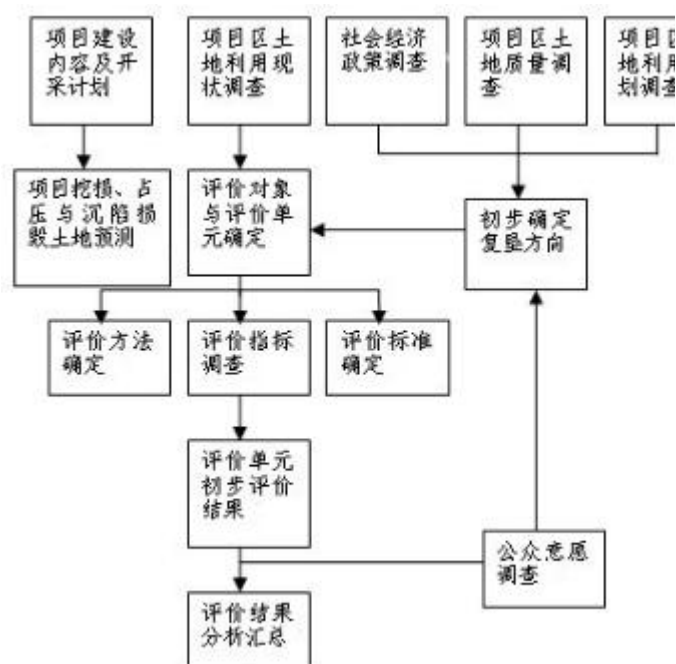


图 6-3-1 土地适宜性评价技术路线图

（二）土地适宜性评价的原则和依据

1、评价原则

土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦后的利用方向，即复垦模式的过程，为腾锦二厂土地利用结构调整提供依据，使用地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

（1）可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应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

即适宜性评价应考虑区域性和差异性，不可强求一致。在可能的情况下，应优先复垦为农用地。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，以自然属性为主。

（4）服从当地土地利用总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和腾锦二厂生产建设发展。

（5）动态性和持续发展原则

复垦损毁土地是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑腾锦二厂实际发展情况的需要、前景以及生产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。着眼于可持续发展原则，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资源二次污染等。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前地利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

参考的法规与标准：

- ①《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008），2008年7月；
- ②《耕地后备资源调查与评价技术原则》（DT/T1007-2003），2003年8月；
- ③《土地复垦质量控制标准》（DT/T10312-2013），2013年1月；
- ④《造林技术规程》（GB/T157712-2006），2006年7月。

3、评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为3.59hm²。

（2）初步复垦方向的确定

①自然因素

文水县属暖温带大陆性干旱~半干旱气候，因地势高差相对较大，气候变化显著。据当地气象站1987~2021年统计资料：多年平均气温10.1℃，一月份最冷，月均气温-5.8℃；七月份最热，月均气温24.0℃；极端最低气温-26.5℃（1998年1月19日），极端最高气温39.5℃（2001年7月1日及；2005年6月22日）。无霜期170天左右。最大冻土深度92cm（2000年2月出现，4天）。风向特点受季风支配，冬季以S、EN风为主，春季以WN、N风为主，夏季以EN风为主，秋季以S、WS、WN风为主。年均风速2.0m/s，10分钟最大风速22.0m/s，瞬时风速45m/s。

全县多年平均降水量442.6mm（1987~2014年），年最大降水量为624.9mm（1988年），年最小降水量为249.5mm（1999年）。降水多集中在每年的6~9月份，约占全

年降水量的 71.25%。多年平均降水量受地形等因素影响较明显，西部中山区（苍儿会）为 549mm，边山区（文峪河水库）为 431.9mm，中部倾斜平原区（文水县气象站）为 418.0mm，东部冲积平均区（胡兰镇）为 355.1mm。总体表现为由西部至东部降水量逐渐变小。历年各时段最大降水量为：5 分钟 11.7mm（1996 年 6 月 16 日 13 时 38 分），10 分钟 16.3mm（1990 年 7 月 11 时 00 分），1 小时 42.1mm（1990 年 7 月 11 日 1 时 43 分），24 小时 89.3mm（1996 年 7 月 9 日）。最长连续降水时间为：1990 年 3 月 20～28 日，连续 9 天降水量为 43.7mm，一次最大降水量出现时间为 1988 年 7 月 4 日～10 日，降水量为 116.1mm。

②社会因素

项目区交通方便，项目区所在地矿产资源比较丰富，土地系统产量一般。当地人民的环保意识很高，对土地复垦工作很支持，希望根据当地的实际情况复垦建立为最适宜的生态系统。

区域社会自然环境和社会经济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腾锦二厂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，在保护土地的同时，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。

③政策因素分析

根据《文水县土地利用总体规划调整方案》（2006-2020），文水县确定了“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° 的坡耕地要安排逐步退耕还林还草，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，复垦区切实做好耕地土壤改良与培肥措施，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

④公众参与分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出要对损毁的土地予以适当的补偿，原则上不希望土地功能发生改变。因此，本方案对损毁土地主要采取恢复整

治措施，避免土地功能发生重大改变。

⑤土地复垦方向的初步确定

根据以上分析可知，本项目区土地复垦的方向以农林牧为主。根据当地土地利用总体规划的要求，项目区耕地、林草地损毁后尽量按照原地类进行复垦，遵照“宜农则农、宜林则林、宜牧则牧”的原则，改善土地利用结构。

4、评价单元的划分

评价单位是进行适宜性评价的基本工作单元，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的差异；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。

为此，拟借鉴其他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塌陷地、建设压占地、挖损地三种。再按塌陷损毁地类、地形坡度、不同压占类型、挖损损毁区域将损毁土地作为二级单元，最后以土地类型现状代码与图斑号作为三级评价单元。

本项目区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二级评价单元，具体见表 6-3-1。

表 6-3-1 二级评价单元面积表

评价单元		面积 (hm ²)
压占区	工业场地	0.10
	矿区道路	0.14
	历史遗留采矿用地	2.26
挖损区	现状采场平台	0.72
	现状采场边坡	0.37
合计		3.59

5、土地复垦适宜性评定

(1) 评价方法

首先判断评价单元的土地适宜性类别，然后根据主导因素，将适宜类分为 3 等，详见表 9-3-2。本方案压占区、挖损区主要采用极限条件法对土地质量等级进行评价。极限条件法将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，评定出的土地等级一般偏低，也能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制性因素。根据最小因子律原理及土地的适宜性和等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限

制性等级最大)的因子确定。计算公式如下:

$$Y_i = \min(Y_{i,j}) \quad (6-3-1)$$

式中: Y_i —第 i 单元的最终分值;

$Y_{i,j}$ —第 i 单元中第 j 参评因子的分值。

表 6-3-2 土地质量等级划分

适宜 分项	土地质 量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制, 地形平坦, 质地好, 肥力高, 适于机耕, 损毁轻微, 易于恢复为耕地, 在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量, 且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制, 质地中等, 损毁程度不深, 需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当, 可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制, 质地差, 常有退化现象发生, 损毁严重, 需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产, 无明显限制因素, 损毁轻微, 采用一般技术造林、植树或更新, 可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产, 地形、土壤和水分等因素有一定限制, 造林、植树时技术要求较高, 质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难, 地形、土壤和水分等限制因素较多, 损毁严重, 造林、植树技术要求较高, 质量和产量低。
宜牧(草) 地	一等地	水土条件好, 草群质量和产量高, 损毁轻微, 容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好, 草群质量和产量中等, 有重度退化, 重度损毁, 需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差, 产量低, 退化和损毁严重, 需大力整治方可利用。

(2) 土地复垦初步方向

综上所述, 确定复垦区各单元的复垦利用初步方向如下:

工业广场经砌体拆除清运、覆土后, 可复垦为有林地。

现状采场平台复垦为有林地, 边坡由于坡度大“岩石裸露”不进行复垦, 保留为裸地, 只采取绿化措施, 在坡脚种植爬山虎。

对于矿区道路, 项目结束后继续使用, 仅在路边栽植杨树。

对历史遗留采矿用地覆土后, 复垦为灌木林地。

表 6-3-3 初步复垦方向分析表

序号	评价单元	损毁类型	损毁等级	原土地利用类型	复垦初步方向
1	工业场地	压占	重度	采矿用地	有林地
2	现状采场平台	挖损	重度	有林地、采矿用地	有林地

3	现状采场边坡	挖损	重度	有林地、采矿用地	裸地
4	矿区道路	压占	重度	有林地、采矿用地	农村道路
5	历史遗留采矿用地	压占	重度	采矿用地	灌木林地

6、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对各复垦单元进行适宜性评价。

(2) 评价体系

采用一级评价体系，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。

(3) 指标的选择

工业广场和办公生活区包括地表组成物质、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)；

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。

表 6-3-4 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
土壤侵蚀(%)	<10	1	1	1
	10~30	2	1	1
	30~50	3	2	2
	>50	不或 3	3	3
坡度(°)	<6	1	1	1
	6~15	2 或 3	2 或 1	2
	15~25	不	3	3
	>35	不	不	不或 3
地表组成物质	壤土	1	影响不大	影响不大
	粘土、砂土	2 或 3	影响不大	影响不大
	砂质、砾质	不	不或 3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度(cm)	≥80	1	1	影响不大
	50~80	2	1	影响不大
	20~50	3	1	影响不大
	<20	不	2 或不	影响不大
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没，排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没，排水较	3	3	3 或不
	长期淹没，排水很差	不	不	不
土壤有机质(g·kg ⁻¹)	>10	1	1	1
	10~6	2~3	1	1
	<6	3 或不	2 或 3	2 或 3
土壤容重	1.1~1.4	1	1	1
	1.4~1.6	2	2	1

	1.7	3	3	2
备注	①数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜，4—不适宜或暂不适宜；			

(4) 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，结果见下表。

表 6-3-5 工业场地宜耕、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
局部地表硬化、土源保证率 100%、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土可复垦为有林地
	林地评价	2 等	地表组成物质	
		1 等	地表组成物质	

表 6-3-6 现状采场平台宜耕、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
地表组成物质为砾质砂土、坡度<6°、土源保证率 100%、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适应	地表组成物质	覆土后复垦为有林地
	林地评价	2 等	地表组成物质	
	草地评价	1 等	地表组成物质	

表 6-3-7 现状采场边坡宜耕、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>25°、地表物质组成为砾质砂土	耕地评价	不适宜	地面坡度	保留为裸地
	林地评价	不适宜	地面坡度	
	草地评价	不适宜	地面坡度	

表 6-3-8 历史遗留采矿用地宜耕、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
地表组成物质为砾质砂土、坡度<6°、土源保证率 100%、土源土壤有机质含量<6g/kg	耕地评价	不适宜	有机质含量	复垦为灌木林地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	1 等	有机质含量	

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。

表 6-3-9 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
现状采场平台	不适宜	2 等	1 等
现状采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
矿区道路	留作农村道路		

工业场地	不适宜	2 等	1 等
历史遗留采矿用地	不适宜	2 等	1 等

5、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,可以得到各复垦单元的最适宜复垦方向,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。

表 6-3-10 土地适宜性评价结果表 单位: hm²

评价单元	面积	复垦方向	复垦单元
工业场地	0.10	有林地	林地复垦区
现状采场平台	0.72	有林地	
现状采场边坡	0.37	裸地	采取绿化措施
矿区道路	0.14	农村道路	交通运输用地复垦区
历史遗留采矿用地	2.26	灌木林地	林地复垦区
合计	3.59	-	

二、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

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。由于矿区生产生活需引水,复垦后,可利用矿山引水设施,所以复垦管护用水量能够得到保证。

(二) 土资源平衡分析

1、需土量

根据复垦设计,有林地覆土厚度为 0.8m,灌木林地覆土厚度为 0.5m,土方来源外购,根据矿方与后周村签订的购土协议,由该村将土方按照矿方要求拉运至指定地点,拉运单价为 10 元/m³,包含土方价、装车费、运输费、到场堆砌费以及税金等,土质要求为纯黄土,无碎石、垃圾等杂物。根据设计部分复垦需覆土 17900m³,而依据购土协议可拉运土方 18000m³,供大于需,土源可以满足复垦的需要。

土质基本理化性质为: pH 值 7.89,有机质含量 7g/kg,碱解氮含量 106mg/kg,有效磷含量 12mg/kg,速效钾 10mg/kg,为褐土性土,质地为壤土。

表 6-3-11 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

覆土区域	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(万 m ³)
工业场地	0.10	0.80	0.08
现状采场平台	0.72	0.80	0.58
历史遗留采矿用地	2.26	0.50	1.13

合计	3.08	2.10	1.79
----	------	------	------

三、土地复垦质量要求

本方案在参照自然资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》，《耕地后备资源调查与评价技术规程》、《高标准农田建设通则》（GBT30600-2014）和《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）等相关技术规范的基础上，结合腾锦二厂的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

（一）有林地复垦标准

- ①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。
- ②复垦后有效土层厚度 $\geq 0.6\text{m}$ 。
- ③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。
- ④土中无直径大于 7.0cm 的石块，砾质含量 $\leq 25\%$ 。
- ⑤土壤有机质含量 8g/kg 以上，土壤容重 1.0—1.5g/cm³，土壤 PH 值 7.0~8.2。

（二）灌木林地复垦标准

- ①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。
- ②复垦后有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ 。
- ③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.3 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。
- ④土中无直径大于 7.0cm 的石块，1m 土体内砾质含量 $\leq 25\%$ 。
- ⑤土壤有机质含量 5g/kg 以上，土壤容重 1.0—1.5g/cm³，土壤 PH 值 7.0~8.2。

（三）土地复垦措施

1、质量控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在开采规划建设过程中采取一些合理的措施减少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。本项目为露天开采项目，针对土地损毁主要为挖损、废石压占、工业场地压占的特点，采取以下预防措施。

（1）源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地破坏。

（2）杜绝乱弃混放的短期效益做法。开采过程中，夹层废石尽量进行综合利用和

用于道路维护、挡土墙等的修建，以减少矿山废弃物占用土地面积，减少复垦资金。

(3) 场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

(4) 耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。依据《土地复垦条例》规定：“土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦”。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为 0~30cm 的土层）。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护以保持其肥力，待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效地利用。

2、工程技术措施

工程技术措施是通过人工措施，使退化的生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态，使其能按照自然规律进行演替。结合采矿生产过程中损毁土地的实际情况，选择合理适宜的施工工艺对不同损毁情况的土地进行复垦。各复垦单元的复垦工程措施见表。

表 6-3-12 各复垦单元的复垦工程措施

复垦单元	复垦工程措施
工业场地	表土覆盖、植树种草
现状采场边坡	栽植爬山虎
现状采场平台	表土覆盖、植树种草
矿区道路	栽植行道树
历史遗留采矿用地	表土覆盖、植树种草

(1) 砌体拆除

开采结束后，对工业广场进行复垦，先对建筑物进行拆除，采用挖掘机挖装自卸汽车运输，挖深以地基为底线，并清理地表以下 0.30m 深内的残余建筑残渣，此部分内容已由矿山恢复治理完成，复垦方案不重复设计。

(2) 土地平整

开采结束后，项目区各复垦单元需表土覆盖，取土及覆土的过程中已包含土地平整，故不单独进行土地平整工艺。

(3) 表土覆盖

对损毁土地如现状采场平台等复垦为有林地，覆土厚度 0.8m，历史遗留采矿用地复

垦为灌木林地，覆土厚度 0.5m，露天采场边坡角度较大，不进行覆土。覆土土源来自外购，覆土过程中选用挖掘机挖土，用自卸汽车运输，用推土机推平。

（4）生态恢复

根据适宜性评价，对复垦为有林地的工业场地、现状采场等复垦单元，选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物作为栽植树种，本方案中有林地树种选用乔木：油松。

复垦方向为灌木林地的历史遗留采矿用地复垦单元，树种选择：紫穗槐；并混播草籽，草种选择：紫花苜蓿、披碱草。

现状采场边坡处采取绿化措施，种植爬山虎。

3、生物和化学措施

生物和化学措施的复垦，是利用一定的生物化学措施来恢复和提高土壤肥力、土壤黏结性等理化性质，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）土壤改良

项目区覆盖的土壤养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

①人工施肥

复垦区内土壤养分比较贫瘠，普遍缺少有机质、氮、磷，且在土地复垦过程中对土壤的扰动较大，加剧了水土流失和土壤养分的流失，因此，应该对复垦为耕地的土地采取一些土壤改良措施。本方案设计每亩地施精制有机肥 200kg 和硫酸亚铁 50kg。

②生物改良

生物改良是利用对极端环境条件具有耐性的固氮植物、固氮微生物等改善矿区废弃地的理化性状。固氮植物具有固氮作用，在其本身腐败后，氮元素营养便留在土壤中，有利于增加土壤的养分，并能改善土壤的物理结构，微生物菌根能够参与土壤养分的转化，改善土壤结构，促进植物的发育。

生物固氮是将植物种类中具有固氮能力的植物，如三叶草、苜蓿等种植在复垦土地中，通过植物的固氮作用，吸收氮元素，在植物体腐烂后将氮元素释放到土壤中，达到改良土壤的目的。

（2）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，

在项目区半干旱的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，乔灌草相结合，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，为其他植物侵入提供先决条件。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具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

③生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

④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，能尽快和尽可能长时间地覆盖地面，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，一般选择项目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、适宜本地复垦后立地条件的品种。

所选植物的种类及其特性如下所示：

杨树：喜半荫，在年平均气温 $11.3\sim 11.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $39.5\sim 42.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-22\sim -24^{\circ}\text{C}$ 的气温条件下生长最好。在绝对最低温 -41.5°C 时树干底部会出现冻裂。适应大陆性气候，在高温多雨地区生长不良。

油松：深根性，喜光，耐贫瘠，抗风，在 -25°C 仍可正常生长。怕水涝，盐碱，在重钙质的土壤上生长不良。油松为深根性树种，主根发达，垂直深入地下，侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层，在山区生长良好，是矿山植被恢复的重要树种。

紫穗槐，别名：棉槐、椒条、棉条、穗花槐，豆科、紫穗槐属植物，枝叶繁密，又为蜜源植物，常植作绿篱用。落叶灌木，枝褐色、被柔毛，后变光滑，奇数羽状复叶，

披针状椭圆形至椭圆形，先端圆或微凹，有小突尖，基部圆形，并有腺点。耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强的灌木，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长。中国东北、华北、西北及山东、安徽、江苏、河南、湖北、广西、四川等省区均有栽培。紫穗槐叶量大且营养丰富，含大量粗蛋白、维生素等，是营养丰富的饲料植物。

披碱草：抗旱性较强，在年降水量 250—300mm 条件下，生长良好。抗寒能力强，对土壤要求不严格，具有一定的耐盐能力，分蘖力强，单株可达 30—50 个，根深，须根发达，良好的水土保持草种。

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，颈药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，遗留在耕作层中，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，气候适应性广泛，在暖温带以南冬季也可以保持半常绿或常绿状态。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。爬山虎耐贫瘠，对土壤要求不高，适应气候性较强，抗寒、耐热、耐旱，生长旺盛、迅速，短期内就能达到良好的绿化、美化效果，一年生苗可达 1.5~2.0m，多年生的藤茎可达 20~50m，具有很强的吸附和攀缘能力，是固土、护坡和绿化、美化环境的优良植物。

4、监测措施

(1) 土壤质量监测

本项目开采矿种为石灰岩，基本不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，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、酸碱度、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。

(2) 植被监测

项目区位于生态脆弱区，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用地进行植被监测。植被监测主要对成活率和覆盖率进行监测，直至管护期结束。

植被监测包括植被长势、植被盖度以及入侵植物种类调查。

在调查基础之上进行生态系统后评价，后评价内容包括土壤生态系统健康评价以及

植物多样性评价。调查与评价过程由具有相关技术的单位配合进行。

5、管护措施

由于矿区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对草地的管理以及幼林的抚育。

植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑。它与土地再利用的生产率和集约程度有关。

植被管护时间根据区域自然条件及植被类型确定，本项目管护期为3年。

(1) 林地管护措施

①水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

②养分管理

通过增加有机肥来增加地力。

③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采区部分灌木（一半左右）平茬或辅佐树木修枝，以解除主要树种的被压状态促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。修枝时，“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”。

林木密度控制：

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝剪伐，为当地提供一定的经济、生态效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

林木病虫害防治：

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地使用药品等控制灾害的发生。

(2) 草地管护措施

复垦草地管护的目标就是苗全苗旺。

①破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土壤板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

②苗间、补苗与定苗

出苗后发现缺苗严重时，需采取补种或移栽的措施补苗，并加速出苗，补种宜进行浸种催芽，补苗需保证土壤水分充足。

③病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌，对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期应十分重视病虫害和杂草控制。

④越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越冬生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不等安全过冬返青，或影响第二年的产草量。因此，需重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

最后，在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。

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、任务

一、矿山地质环境保护与治理恢复原则、目标、任务

（一）矿山地质环境保护与恢复治理原则

依据矿山地质环境评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，依据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治条例》、《规范》总则，本次矿山地质环境保护与恢复治理原则如下：

- （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”、“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”原则。
- （3）坚持“谁开发谁保护；谁破坏、谁恢复”原则；
- （4）坚持“总体部署，分期治理”的原则。

（二）矿山地质环境保护与恢复治理目标

针对矿山采矿活动中存在的和今后可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏等地质灾害与地质环境问题，提出如下的地质环境保护与恢复治理目标：

（1）地质灾害防治：及时治理采矿引发的不稳定边坡等，使评估区地质灾害及隐患得到有效防治，地质灾害防治率达到 100%，最大限度地避免造成经济损失和人员伤亡；

（2）地形地貌景观恢复：服务期满后，对办公生活区、加工区、堆料区及场区道路进行整平、覆土绿化，使地表植被覆盖率达到原有植被覆盖率，使评估区地形地貌与周围环境和谐协调；

（三）任务

结合矿山实际，矿山地质环境保护与恢复治理任务主要内容如下。

（1）地质灾害治理任务：对采场边坡进行危石清除，处理松动岩石，清除部分岩土体，避免崩塌、滑坡地质灾害的危害；

（2）建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采场边坡等进行监测，发现问题及时处理，避免因边坡失稳发生滑坡或崩塌等地质灾害造成人员伤亡和经济损失。

二、土地复垦目标任务

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。本项目复垦责任面积为 3.59hm^2 ，最终复垦土地面积 3.22hm^2 ，土地复垦率为 89.70%。

项目实施后，有林地增加 0.21hm^2 ，灌木林地增加 2.26hm^2 ，农村道路增加 0.14hm^2 ，采场边坡保留裸地 0.37hm^2 ，采矿用地减少 2.98hm^2 。

有林地增加主要由于工业场地及现状采场平台复垦所致，灌木林地增加主要由于历史遗留采矿用地复垦所致，农村道路面积增加主要由于采矿道路保留裸地所致；采矿用地减少主要由于历史遗留采矿用地、现状采场复垦林地与裸地所致。

土地复垦前后土地利用结构变化见表 7-1-1。（复垦前地类面积以 2018 年底地籍变更数据统计面积为准）。

表 7-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位：公顷

一级地类		二级		面积		变幅 (+、-)
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	031	有林地	0.61	0.82	0.21
		032	灌木林地		2.26	2.26
10	交通运输用地	104	农村道路		0.14	0.14
12	其他土地	127	裸地		0.37	0.37
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	2.98		-2.98
合计				3.59	3.59	0.00

三、生态环境保护的原则、目标、任务

（一）原则

通过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》的实施树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略，使得矿山工业广场生态环境破坏得到有效治理；降低运输过程中的扬尘污染问题；逐步解决水土流失问题和进行植被修复；使得该矿区的石灰岩开采对环境的污染和生态的破坏达到有效的控制，并逐步恢复矿区生态环境，最终实现矿山开采的可持续发展。

（二）目标

①彻底解决矿山历史遗留的生态环境问题，露天采场损毁土地得到合理有效的治理。

②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。

③建立矿区生态监控体系，能够全面及时掌握矿区矿山开采生态环境质量现状及动

态变化情况，预防和减少环境污染和生态破坏。

（三）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。确定文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿生态环境保护恢复治理区如下表 7-1-2。

表 7-1-2 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	对采矿造成的植被破坏进行生态恢复治理。
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	环境污染及生态环境监测	对矿区范围内生态系统进行监测

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年度计划

（一）总体部署

本矿矿山地质环境保护与恢复治理期为 1.0 年。本方案根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，工作部署如下。

1、按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿山环境保护与恢复治理方案由文水县腾锦石料有限公司全权负责并组织实施。矿方应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专门机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

2、建立矿山地质环境监测系统，重点对采矿活动引发的不稳定边坡等地质灾害及时整治；开展地质灾害监测预警工作。

（二）年度安排

①制定保护和治理计划，并列入矿山开发总体设计中，严格按照开发利用方案章节进行开采布置；

②成立监测小组，建立地质灾害预警系统，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全；

③对矿区范围内现状存在一处采场进行治理，边坡需要锚杆 523 根，清理危岩体工作量为 840m³；

④在采矿形成的高陡边坡顶部及周边设置警示牌和铁丝网；铁丝网高度 1.5m，在采区形成的边坡顶部共需设置铁丝网长度约 350m，设置 5 处警戒标示牌；

二、土地复垦计划安排及服务年限

（一）土地复垦方案服务年限

复垦服务年限包括复垦期、管护期。本方案复垦服务年限 4.0 年，包括复垦期 1.0 年，管护期 3 年。

（二）土地复垦工作计划安排

腾锦一厂为露天开采，对土地造成的损毁为地表压占与挖损，考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要及时适当的复垦。确定复垦工作分 1 个阶段进行，本方案设计共复垦土地 3.22hm²。

第一阶段（2023 年～2026 年）：本阶段复垦对现状采场平台进行复垦，边坡进行绿化。对历史遗留采矿用地进行复垦。对采矿道路进行复垦，复垦面积为 2.39hm²，复垦地类为有林地 0.22hm²，灌木林地 1.86hm²，主要工程内容为客土覆盖、苗木种植、播撒草籽等，本阶段复垦动态投资 45.85 万元。

本方案复垦静态总投资为 44.62 万元，单位面积静态投资为 8286.62 元/亩；本方案复垦动态总投资为 45.85 万元，单位面积动态投资为 8515.06 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 1.79 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 1.84 元/t。

为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦工作计划安排和土地复垦静态投资阶段安排，见表 7-2-1，复垦规划图见附图，以使本方案更具有可操作性和可行性。

表 7-2-1 复垦工作计划安排和土地复垦静态投资阶段安排

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容及对象	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段	2023 年—2026 年	1、对工业场地进行复垦，客土覆盖 800m ³ ，栽植油松 250 株，播撒草籽 0.10hm ² ； 2、对现状采场进行复垦，客土覆盖 5760m ³ ，栽植油松 1800 株，播撒草籽 0.72hm ² ，栽植爬山虎 380 株； 3、对矿区道路进行复垦，栽植杨树 344 株； 4、对历史遗留采矿用地进行复垦，客土覆盖 11300m ³ ，栽植紫穗槐 15067 株，播撒草籽 2.26hm ² ，5、对复垦责任范围进行监测与管护。	44.62	45.85

合计		44.62	45.85
----	--	-------	-------

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

本矿山生态环境保护与恢复治理期为 1.0 年。管护期为 3.0 年。确定服务年限为 4.0 年，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，对矿区范围内环境空气以及生态系统等进行监测。
- ②对露天采场形成的采坑、平台及边坡进行生态恢复。
- ③对矿山道路两侧栽植行道树绿化；对工业场地可绿化区域进行绿化。

2、年度实施计划

（1）第 1 年

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 200m²；
- ③对专用道路两侧进行绿化；
- ④对矿区范围内环境空气以及生态系统等进行监测。

（2）第 2 年

- ①对矿区范围内生态系统等进行监测。

（3）第 3 年

- ①对矿区范围内生态系统等进行监测。

（4）第 4 年

- ①对矿区范围内生态系统等进行监测。

（三）前 5 年工程量及费用安排

对历史遗留采矿用地、现状采场、矿区道路、工业场地等进行复垦，边坡进行绿化，复垦时间为 2023 年～2026 年。复垦工程量及费用见下表。

表 7-2-2 前五年土地复垦范围、工程量及费用一览表

复垦时间	面积 (hm ²)	主要复垦内容及对象	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	3.59	1、对工业场地进行复垦，客土覆盖 800m ³ ，栽植油松 250 株，播撒草籽 0.10hm ² ； 2、对现状采场进行复垦，客土覆盖 5760m ³ ，栽植油松 1800 株，播撒草籽 0.72hm ² ，栽植爬山虎 380 株； 3、对矿区道路进行复垦，栽植杨树 344 株； 4、对历史遗留采矿用地进行复垦，客土覆盖 11300m ³ ，栽植紫穗槐 15067 株，播撒草籽 2.26hm ² 。	34.77	34.77
2024 年		对复垦责任范围进行监测与管护	3.28	3.48
2025 年		对复垦责任范围进行监测与管护	3.28	3.69
2026 年		对复垦责任范围进行监测与管护	3.28	3.91
合计	3.59		44.62	45.85

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

- 1、工程名称：现状采场边坡崩塌、滑坡地质灾害防治工程
- 2、工程范围：现状采场边坡
- 3、工程时间：2023 年
- 4、技术方法：

不稳定边坡防治首先应采取工程措施治理，为后期植被恢复创造条件。治理时采取边开采边治理的方法，工程治理的方法主要是清理危岩体，并对边坡进行锚杆锚固，降低下滑力。同时对于不稳定边坡应加强（岩）土体形变监测，主要通过地面观察、变形测量等手段监测位移、裂缝变形，建立汛期巡查制度。

5、工程量估算

矿山目前停产中，矿区范围内现状存在采场一处，为矿山开采形成，现状采场分为 1 个底场平台、1 个边坡，面积 1.11hm²，底场平台标高 1225m，长 180m、均宽 40m，面积 0.72hm²，边坡最高标高 1295m，最低标高 1225m，最大坡高约 70m，均高 20m，坡度约 65°，坡长约 215m，面积 0.37hm²，计算得坡体斜面积 0.84hm²，锚杆长度 4m（ $\phi 25\text{mm}$ ）按 4mX4m 间距布置，则需要锚杆 523 根。清理危岩体平均厚度按 0.1m 计算，清理危岩体工作量为 840m³。

6、开采终了边坡地质灾害防护工程

在现状终了边坡外围应进行警戒防护，在终了边坡顶部围设防护栏，并于采场四周边坡处设置警示牌。

矿区范围内现状存在采场一处，坡长约 215m，设计在顶部设置 5 处警戒标示牌，并在边坡顶部围设铁丝网，铁丝网高 1.5m，网孔大小 6×6cm，供需铺设铁丝网长度 215m，并定期派专人巡视，实施时间 2023 年。

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、工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程；
- 2、工程范围：评估区内办公生活区、加工区、堆料区及露天采场；

3、技术方法：主要治理地段分为两个方面，第一方面为办公生活区、加工区、堆料区及露天采场清理垃圾、覆土、恢复地貌景观；第二方面建立监测、预警体系。

4、工程量估算：本次方案不涉及该项内容。

5、实施时间：矿山采矿终了后

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程计划设计

此次土地复垦工程设计主要针对历史遗留采矿用地、工业场地、现状采场、矿区道路的土地复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积 3.59hm^2 。根据露天矿开采对土地损毁类型的特点，复垦设计针对不同的损毁类型进行分别设计，本方案将复垦措施分为工程措施与生态措施，针对挖损区和压占区分别进行复垦设计。

（一）林地复垦工程设计

林地复垦总面积为 3.08hm^2 ，其中有林地复垦 0.82hm^2 ，灌木林地复垦 2.26hm^2 。

1、有林地复垦工程设计

有林地复垦总面积为 0.82hm^2 ，其中工业场地面积为 0.10hm^2 ，挖损区现状采场平台面积为 0.72hm^2 ，复垦措施客土覆盖、种植油松、播撒草籽工程。

2、工业场地复垦工程设计

工业场地布置在矿区内东南部，面积 0.10hm^2 。开采结束后工业场地不再使用，服务期满时清除建筑物，矿山恢复治理部分已做设计。复垦措施主要为砌体拆除（计入地环）、客土覆盖、种植油松工程复垦为有林地。

①客土覆盖工程

复垦林地时，需进行客土覆盖，覆盖表土，覆土厚度 0.8m ，覆土面积 0.10hm^2 ，客土覆盖量为 800m^3 ，客土运距为 1.5km 以内。

②苗木工程

苗木采用乔草混交模式，乔木为油松，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，种植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，整地方式与规格为圆形穴坑整地，采用 $0.6\times 0.6\times 0.6\text{m}$ 的圆穴。同时林下播撒草籽，复垦播撒的草籽选用紫花苜蓿与披碱草，播撒的密度为 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

表 8-4-1 工业场地复垦林地工程量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm^2)	客土覆盖 (万 m^3)	种植苗木		播撒草籽	
			种类	数量 (株)	种类	数量 (kg)
工业场地	0.10	0.08	油松	250	混播	2

3、挖损区现状采场平台复垦工程设计

矿山为开采矿山，矿区范围内存在现状采场一处，为矿山开采形成，总面积为 1.09hm^2 ，其中平台面积 0.72hm^2 ，边坡面积 0.37hm^2 ，该现状采场尚未进行复垦，本方案对其进行复垦，复垦为有林地。复垦措施客土覆盖、种植油松工程。

①客土覆盖工程

现状采场平台面积 0.72hm^2 ，复垦为有林地时，需进行客土覆盖，覆盖表土，覆土面积 0.72hm^2 ，客土覆盖量为 5760m^3 ，客土运距在 1.5km 以内。

②苗木工程

现状采场平台复垦为有林地，采用乔草混交模式，乔木为油松，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，种植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，整地方式与规格为圆形穴坑整地，采用 $0.6\times 0.6\times 0.6\text{m}$ 的圆穴。

表 8-4-2 现状采场平台复垦林地工程量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm^2)	客土覆盖 (万 m^3)	种植苗木		播撒草籽	
			种类	数量 (株)	种类	数量 (kg)
现状采场 (平台)	0.72	0.58	油松	1800	混播	14

现状采场边坡面积 0.37hm^2 ，由于高陡、生态区脆弱，不宜种植，方案设计在靠近台阶坡面 20cm 处种植爬山虎绿化，绿化边坡面积 0.37hm^2 ，总长 190m ，种植方式为移植。爬山虎选择一年生苗，株间距为 0.5m 。

表 8-4-3 现状采场边坡复垦工程量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm^2)	总长度 (m)	种植苗木	
			种类	数量 (株)
现状采场 (边坡)	0.37	190	爬山虎	380

(二) 灌木林地复垦工程

灌木林地复垦 2.26hm^2 ，历史遗留采矿用地面积为 2.26hm^2 ，复垦为灌木林地。

1、历史遗留采矿用地复垦工程设计

①客土覆盖工程

历史遗留采矿用地根据适宜性评价确定为灌木林地，开采结束后，对历史遗留采矿用地进行覆土，阶段平台覆土厚度 0.5m ，土源来自开采过程中剥离的表土，运距 1.5km 以内，然后进行植物种植。

②苗木工程

历史遗留采矿用地复垦为灌木林地，种植紫穗槐，株行距 $1\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，种植密度为 $6667\text{株}/\text{hm}^2$ 。林下撒播草籽，草种选用披碱草和紫花苜蓿 1:1 混播于林带间，于雨后进行撒

播，草籽总密度为 20kg/hm²。

表 8-4-4 历史遗留采矿用地复垦灌木林地工程量统计表

复垦单元	复垦面积 (hm ²)	客土覆盖 (万 m ³)	种植苗木		播撒草籽	
			种类	数量 (株)	种类	数量 (kg)
历史遗留采矿用地	2.26	1.13	紫穗槐	15067	混播	42

(三) 矿区道路复垦工程设计

矿区道路由矿区延伸至区外道路，面积 0.14hm²，长度 860m，均宽 3m，可以在矿山服务期满后留作林草地监测管护使用，本方案不对路面进行设计，仅复垦时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。栽植树种选用杨树，杨树株距为 2m。植树技术指标见表 11-4-8。

表 8-4-5 矿区道路植树技术指标表

树种名称	栽植方式	整地规格(m)	苗木规格	株距
杨树	道路两侧	0.4×0.4×0.4	5 年生	2m

(五) 工程量测算

根据不同复垦单元土壤重构、植被重建等工程设计的内容，并按照土地利用类型和损毁程度划分，得出复垦工程量。

1、林地复垦工程量测算

表 8-4-6 有林地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积(hm ²)	损毁程度			客土覆盖 (万 m ³)	种植苗木		播撒草籽	
			轻度(hm ²)	中度(hm ²)	重度(hm ²)		种类	数量(株)	种类	数量(kg)
压占区	工业场地	0.10			0.10	0.08	油松	250	混播	2
挖损区	现状采场(平台)	0.72			0.72	0.58	油松	1800	混播	14
小计		0.82			0.82	0.66	油松	2050	混播	16

表 8-4-7 灌木林地复垦工程量汇总表

复垦单元		复垦面积(hm ²)	损毁程度			客土覆盖 (万 m ³)	种植苗木		播撒草籽	
			轻度(hm ²)	中度(hm ²)	重度(hm ²)		种类	数量(株)	种类	数量(kg)
历史遗留采矿用地		2.26			2.26	1.13	紫穗槐	15067	混播	45
小计		2.26			2.26	1.13		15067		45

3、矿区道路复垦工程量测算

矿区道路面积 0.14hm²，长度 860m，均宽 3m，可以在矿山服务期满后留作田间道路和林草地监护使用，本方案不对路面进行设计，仅在复垦中在道路两侧栽植行迫树，防风护路，在道路两排各栽植一行油松，植株间距 2m，共种植 344 株，工程量见表 11-4-12。

表 8-4-8 矿区道路工程量汇总表

序号	面积 (hm ²)	复垦措施	单位	工程量	备注
1	0.14	栽植杨树	株	344	株距 2m

4、工程量统计

表 8-4-9 复垦工程汇总表

序号	复垦措施	单位	数量
一	工业场地复垦工程		
1	覆盖表土	100m ³	8
2	栽植油松	100 株	2.5
3	撒播草籽	hm ²	0.10
二	现状采场复垦工程		
1	覆盖表土	100m ³	58
2	栽植油松	100 株	18
3	栽植爬山虎	100 株	3.8
4	播撒草籽	hm ²	0.72
三	历史遗留采矿用地复垦工程		
1	覆盖表土	100m ³	113.00
2	栽植油松	100 株	150.67
3	撒播草籽	hm ²	2.26
四	矿区道路复垦工程		
1	栽植杨树	100 株	3.44

二、土地权属调整方案

(一) 权属调整

1、制定权属调整方案

明确项目区内土地权属状况和权属调整的范围；说明土地利用权属现状和现有权属问题的解决措施；说明土地权属调整的原则；绘制项目区土地所有权属调整方案图，说明土地权属调整范围前后的对比情况和调整的原因及其措施；说明土地使用权属调整的措施；说明土地权属调整的形式和程序。

2、签订土地权属调整协议

说明土地权属调整协议的签订内容、形式和过程。

3、公告土地权属调整方案

说明土地权属调整方案公告的形式、内容和期限，确定对于土地权属调整的相关争议处理方法。

4、停止变更土地利用现状

说明在土地开发整理项目立项后县级自然资源管理部门保持土地利用现状的措施。

5、办理土地变更登记

说明在土地开发整理项目竣工后，县级自然资源管理部门按照土地权属调整方案，开展土地变更调查和办理土地变更登记所采取的相关措施。

6、权属管理的保障措施

根据实际情况，制定土地开发整理项目土地权属调整的保障措施。

（二）土地权属调整依据

根据国土资源部国土资发〔2003〕287号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益。根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）和新颁发的《农村土地承包法》，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，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

（三）土地权属调整原则

- （1）依法、公开、公正、公平、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、方便于生活的原则；
- （4）尽量保持村界的完整性；
- （5）促进土地规模化、集约化经营。

（四）土地权属调整措施

根据《物权法》、《农村土地承包法》和《土地管理法》的规定，土地整治、复垦项目涉及的土地权属包括：国有和集体土地所有权，国有土地使用权、集体建设用地使

使用权,宅基地使用权,集体“四荒”地使用权,国有和集体农用地承包经营权等多项权利。

项目区土地为集体和国家所有。根据土地管理的有关政策,土地权属调整可以从以下几方面进行:

(1) 坚持集体土地复垦前后总面积不变和尊重沿袭传统、集中连片的原则,按项目区内各组织的原有土地比例,沿田间道路、林带、沟渠重新调整权属界线,确认边界四至,埋设界柱。

(2) 在项目实施过程中,涉及跨村土地权属调整和土地承包经营权调整的,分别采取签订协议、按比例扣减和租赁经营等方式的确定。在项目完成后,本着保持原有所有权性质不变的原则和各集体经济组织间所形成的权属界限协定,以重新发放集体土地所有权证书和国有土地使用权证书的形式明确土地产权主体,使土地权属关系明晰、管理规范。

(3) 土地复垦后新增耕地可由乡村集体经济组织承包给农民或单位使用,也可实行招标承包,但本经济组织内的农民和单位拥有优先承包权。

(4) 土地权属调整方案编制完成后,应向全体土地权利人发布公告,并以书面形式分别通知土地所有权人、承包人,公告期限由自然资源部门视实际情况而定。

(5) 土地权属调整方案经公告并征求意见后,报人民政府批准。方案批准以后,涉及所有者,应由自然资源部门与项目区土地所有人签订权属调整协议。涉及使用者,由村集体经济组织与农民签订承包协议。

(五) 本项目土地权属调整

本项目复垦区范围面积为 3.59hm²,复垦责任区范围面积为 3.59hm²,包括历史遗留采矿用地、工业广场、道路、现状采场 4 部分。涉及土地经营权权属单位为文水县凤城镇后周村和大陵山林场(县管),目前土地登记工作已完成。项目实施后,有林地增加 0.82hm²,灌木林地增加 2.26hm²,农村道路增加 0.14hm²,采场边坡保留裸地 0.37hm²,采矿用地减少 2.98hm²。按照保持原有所有权性质不变的原则,依照各主体间形成的权属界限协定,按项目各组织的原有土地比例,以标准田土块为基本单元,根据路渠等现状地物重新调整权属界线,确认边界四至,埋设界桩,土地复垦责任范围内的土地经复垦验收合格后直接交予原土地权属单位使用。

第五节 生态环境治理工程(环境污染治理工程)

后续正常生产后建议及时更新生态环境污染防治措施与设备,实时按照新要求新规范实现无污染排放。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿工业场地占地面积 0.1hm^2 。方案设计绿化面积为 200m^2 ，使工业场地可绿化区域绿化率达到 100%。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、办公生活区

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 200m^2 。乔木树种选用油松等；灌木种植紫穗槐；草本播撒紫花苜蓿等，具体工程量见下表 8-6-1。

表 8-6-1 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^2	200
2	油松	100 株	1.00

3	紫穗槐	100 株	2.00
4	紫花苜蓿	Km ²	0.02

表 8-6-2 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
乔木	油松	5 年生	2×1m
灌木	紫穗槐	2 年生	1m×1m
草本	草籽	播种草籽	15kg/hm ²

(5) 实施期限

该工程在第 1 年完成。

二、矿山道路绿化工程

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

矿山现有道路路面主要为泥结碎石路面，长 460m，均宽 3m，拟建道路长 400m，均宽 3m，主要用于连接露天采场、工业场地和外接公路，本方案设计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 574 株，按一般种树方法种植，挖穴 0.80m×0.80m×0.80m，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。行道树栽植技术指标见表 8-6-3。

表 8-6-3 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

该工程在第 1 年完成。

第七节 监测工程

一、滑坡、崩塌监测工程

1、监测对象、范围及内容

矿山采场边坡稳定性监测：矿区范围内矿层开采引发的崩塌、滑坡监测。

2、监测系统布设

根据《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006，在露天采场边坡及周边建立 2 个地质环境监测点，监测点地理位置详见表 8-7-1。

表 8-7-1 监测点布置一览表

点号	X	Y	监测点位置
1	4152381.35	37584299.16	现状边坡
2	4152225.46	37584395.62	工业场地

3、监测方法、监测频率

监测方法以目测观察法以及巡视调查为主，人工简易监测，主要查看坡体上裂缝发育、变化等情况，若有裂缝出现或者变宽，应采取避让措施。

开采边坡崩塌变形体监测点定期巡测，一般每月 3 次，对采动边坡监测点每天一次。在雨季、汛期需加密。监测方法以目视监测为主，必要时在崩滑变形的典型地段设置固定监测点，采用贴片等方法进行监测。

4、监测机构设置

矿山应设立环境保护专职副矿长 1 名，环境管理和环境监测专职人员 2 名左右，负责全矿的环境保护工作。

(1) 专职人员基本任务是负责日常监测、组织、落实、监督本矿的环境保护管理工作和地质灾害治理、建设项目设工、施工等的对外联系、落实、实施工作。

(2) 专职人员应有较合理的知识结构，对环保工作和基本工艺有一定了解。

(3) 尽快建设环境监测网络。总的原则是能对所有被监测对象置于监控之中，以便使该矿区环境监测工作上升一个新的水平，减轻矿山开采对当地造成的环境影响。

5、监测资料的汇总、分析及预报、预警

将所监测的资料进行汇总、分析、总结，发现问题及时解决。由矿方专业技术人员根据气象、水文和地质灾害监测获取的信息进行综合分析。对危险点可能发生的时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及对重要设施管理的有关部门发出预警通知。预警可由矿方经有关部门在电视、广播中发布预警公告和电话通知，或在各村中采用高音喇叭广播和敲锣击鼓等形式。

二、地形地貌景观破坏监测

本次不设计专项的地貌景观监测点，主要采用未来开采地段布置的监测点同时进行，监测的内容主要有矿山地形变化及微地貌变化。

三、含水层监测

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，暂不布置含水层监测工程。

四、土地复垦监测

（一）复垦监测工程设计

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、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害（主要是地质灾害）变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）、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。

通过对土地复垦项目区的监测，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；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

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、动态监测内容

监测包括人工观测和设备。本项目复垦责任范围面积为 3.59hm²，需布设监测点 9 个。监测指标包括三部分：一为地面平整度；二为植被监测，指标包括植被成活率、植被覆盖度；三为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

（1）监测内容

结合工程实际情况确定本方案监测内容如下：

影响地表水土流失的主要因子监测：包括降雨、坡度、植被类型、覆盖度、成活率，

土壤质量检测。

项目区生态环境变化监测：包括项目区地形、地貌的变化情况，扰动地表面积，挖填方数量及面积，堆放面积，项目区林草覆盖度。

(2) 监测方法

结合本项目开采特点及项目区自然环境状况，采用地面观测法和调查监测、场地巡查监测相结合的方法。

(3) 监测点位和频次

①监测布设原则

- a 每个监测点都要有较强代表性，原地貌与扰动地貌应具有一定的可比性；
- b 各种实验场地应适当集中，不同监测项目尽量结合；
- c 尽量避免人为活动的干扰；
- d 交通方便，便于监测管理；

②监测频次

项目开采全过程实行动态监测，以巡查为主，监测时段不定期，具体监测频次安排如下：开工前对原地貌的土地现状和植被覆盖率进行 1 次全面调查；植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次；遇暴雨、大风等情况应及时加测；对于调查监测内容，在开采前和结束后应全面调查 1 次。

③工作流程

1) 监测工作前期准备阶段

- a 组织技术人员成立监测工作组，明确任务和分工。
- b 收集项目有关工程设计资料和图件，以及 1:10000 地形图；收集项目区气象、水文、植被、挖损区等有关资料。
- c 通过资料分析和整理，在掌握项目生产建设情况和项目区自然、社会、经济情况的基础上，研究制定详细的监测工作计划、野外监测调查工作细则和监测实施方案。

2) 监测工作实施阶段

- a 依据监测工作计划、野外监测调查工作细则和监测实施方案，对项目区进行踏勘调查。
- b 通过踏勘调查，选定典型部位建立观测场，对矿区生产过程中的挖损情况、植被成活率、保土效益进行长期定点、定位观测，开展面上的调查、巡查监测。
- c 及时、准确地收集项目及项目区的第一手监测数据和资料，掌握工程生产过程中

挖损及压占变化情况和防治的动态全过程。

3) 监测工作成果分析评价阶段

a 根据收集的监测数据和资料,及时进行监测数据的汇总、监测资料的整理与分析。

b 在分析项目区挖损区地表动态变化及植被成活率的基础上,编写监测成果报告和图件。

c 依据土地复垦方案编制规程,对项目生产过程中地表扰动等综合防治效果进行评价,对项目生产过程中取得的成功经验进行总结。

(4) 土地复垦监测管理

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。

(二) 管护工程设计

植物措施的后期养护是生态复垦成败的关键,主要包括越冬管护、返青期管护、修枝与间伐等,绿化造林的抚育管理工作尤为重要。

1、越冬管护

矿区属大陆性季风气候,很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术,可以用土把植物的幼苗埋起来,也可以采取地表铺撒尾矿渣提高地温来防冻,用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻,植株地上部用塑料布包扎来防冻等,根据情况决定采用哪种防冻措施。

2、返青期禁牧

在植被初春出芽返青期间,禁止放牧。

3、修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段,通过修剪促进主干生长,减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

(三) 复垦监测工程量测算

1、监测工程量

监测工程量根据复垦责任范围和服务年限来综合确定。复垦责任范围 3.59hm²,布

设监测点 9 个，矿山复垦期 1.0 年、管护期 3 年。监测指标包括三部分：一为地面平整度；二为植被监测，指标包括植被成活率、植被覆盖度；三为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

项目开采全过程实行动态监测，以巡查为主，监测时段不定期，具体监测频次安排如下：开工前对原地貌的土地现状和植被覆盖率进行 1 次全面调查；植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次；遇暴雨、大风等情况应及时加测；对于调查监测内容，在开采前和结束后应全面调查 1 次。见监测措施工程量测算表 8-7-2：

表 8-7-2 监测措施工程量测算表

监测内容	监测点数（个）	监测频率（次/a）	监测期限（a）	监测点次数（次）
植被监测	3	4	4	48
土壤质量监测	6	4	4	96
合计	9	8	-	144

2、管护工程量

本方案服务期内管护面积为 3.08hm²，其中有林地 0.82hm²，灌木林地 2.26hm²。

参考当地技术人员建议、自然资源局的意见和以往复垦经验的基础上确定本方案管护时间为 3 年。

依据复垦责任范围管护措施设计和管护工程技术指标，确定复垦责任范围管护措施工程测算表 11-7-3：

表 8-7-3 监测措施工程量测算表

土地类型	面积（hm ² ）	管护期
林地	3.08	3

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有组织废气、工业场地无组织废气以及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生态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 8-7-4 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	无组织	工业场地厂界	粉尘	半年 1 次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
噪声	工业场地周界外 1m		L_{eq} (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

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采场、取土场等地表植被的类型及面积，植被监测选针阔叶林和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测露天采场、取土场等土壤侵蚀状况，以及水土流失模数是否发生新的变化。

1、土壤侵蚀监测

（1）监测项目

土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。

（2）监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场及取土场。

（3）监测频率

每 3 年 1 次。

（4）监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区外扩 500m 范围；监测时段以年为单位，每 3 年 1 次，主要进行中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件，包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段，包括航天、航空、低空和地面遥感设施，不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富，具有多波段、多时相的特点，可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征，正确选定适宜的信息源、季相和比例尺，这是遥感监测的 3 个关键环节，它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同，如彩红外片突出了植被信息，而热红外片则对土壤水分等显示较好，适宜的季相有自动信息增强的作用，可提高影像分辨率和地物判对率。随着计算机图像处理和信息系统技术的发展，使遥感监测的影像增强，使信息提取，数据处理、贮存分析与模拟实现自动联网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必需的各项参数。本项目小区监测分为露天采场小区及取土场小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最低程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性测量；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

2、植被监测

（1）监测项目

植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率。

（2）监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场及取土场。

（3）监测频率

每年 1 次。

（4）监测技术方法

a. 植被类型监测：采取遥感解析的方式进行；

b. 生物多样性监测：

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传（基因）多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度： α 多样性， β 多样性， γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-维纳多样性指数（Shannon-winner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农—威纳指数公式是：

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

式中：

H——样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数；

S——种数；

P_i ——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$

c.植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。

①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为灌丛及草丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落 1-10m²，灌丛 16-100m²；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3—5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a.种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b.数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：

主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5.个体数任意，盖度大于 75%；4.个体数任意，盖度 50%-70%；3.个体数任意，盖度 25%-75%；2.个体数很多，或个体数不多而盖度 5%-25%；1.个体数虽多而盖度小于 5%，或个体数少而盖度 5%；+.个体数少，盖度也非常小；R.个体数极少，盖度极小。

本项目生态环境监控计划见表 8-7-5。

表 8-7-5 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：土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。 2.监测频率：每 3 年 1 次。 3.监测点：采矿活动影响范围。	
2	植被	1.监测项目：植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：采矿活动影响范围。	

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、编制原则

设计方案估算编制采用的价格水平年为 2023 年，将根据各项工程实际需要，计算出总费用。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。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财政部自然资源部财综发〔2011〕128 号文的规定，材料价格取自《山西工程建设标准定额信息 2023 年 3~4 月》中所定税前价格。投资由静态投资（工程施工费、其它费用、监测与管护费、基本预备费）和动态投资组成。

二、编制依据

- 1、《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，TD/T1031.4）；
- 2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建[2001]330 号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；
- 3、财政部、国土资源部，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》；
- 4、财政部、国土资源部财综[2011]128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》；
- 5、财政部、国土资源部财综[2011]128 号文《土地开发整理项目预算定额》；
- 6、财政部、国土资源部财综[2011]128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
- 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》；
- 9、山西省自然资源厅晋自然资发〔2021〕1 号《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》。

三、经费单价估算及取费标准

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、其

他费用、监测管护费和基本预备费；动态总投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费、基本预备费和价差预备费，等于工程静态总投资与价差预备费之和。

（一）基础单价

1、人工预算单价

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》128 号文，甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。

2、主要材料预算价格

主要材料预算价格按照山西建设工程标准定额信息中 2023 年 3~4 月山西省各市建设工程材料指导价格中不含税价格综合确定。

（二）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

直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价。

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》128 号文，甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。

材料单价见附表。

施工机械台班费按照财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《自然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》（国土资发〔2017〕19 号）编制；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（一类费用中折旧费和修理及替换设备费除以 1.1 系数）。

2) 措施费

措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费、安全施工措施费。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本项目施工特点，措施费混凝土工程为 4.8%，安装工程为 4.8%，其余工程为 3.8%。

2、间接费

间接费包括企业管理费和财务费用。

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，土方工程间接费按直接工程费的 6%计算，石方工程间接费按直接工程费的 7%计算，混凝土工程间接费按直接工程费的 8%计算，其他工程间接费按直接工程费的 6%计算。

3、利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

4、税金

税金是指按国家规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，依据财政部、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》，税率为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（三）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，依据《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）中《土地开发整理项目预算编制规定》规定进行计算。

1、前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地清查费按不超过工程施工费的 0.5%计算；项目可行性研究费以工程施工费和设备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；项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5%计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘 1.1 的系数）；项目设计与预算编制费以工程施工费和设备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；项目招标代理费以工程施工费和设备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

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。以施工费和设备费为基数，采用分档定额计费方式计算，区间按内插法确定。

3、竣工验收费

竣工验收费指土地复垦治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费等费用。以施工费和设备费为基数，按照相应的差额定率累积法计算。

4、业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。管理费按施工费、设备购置费、前期费用、工程监理费、竣工验收费之和为基数，采用差额定率累积法计算。

（四）监测与管护费

（1）地质灾害监测费

矿区面积为 $<1\text{km}^2$ ，且属小型矿山，每年 5000 元。

（2）土地复垦监测费

本方案植被监测 200 元/点。

（3）环境破坏与污染监测费

环境破坏与污染监测费参照《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）进行估算。

（4）生态系统监测费

生态环境质量季报、年报管理费用列入生产经营费用，本方案不进行预算。

（5）生物系统监测费

生物系统监测费参照《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）进行估算。

（6）管护费

①管护时间

本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）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管护费用

管护费用参照《水土保持工程概算定额》（水利部水总（2003）67 号）中 08136+08137+08138 计算。

表 9-1-1 管护费用计算表

定额名称:	幼林抚育					单位: hm ²
定额编号:	08136、08137、08138					
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	
一	直接工程费				2270.20	
(一)	直接费				2241.07	
1	人工费(乙类工)				1670.12	
	第一年	工时	144	4.86	699.12	
	第二年	工时	112	4.86	543.76	
	第三年	工时	88	4.86	427.24	
2	零星材料费				570.95	
	第一年	%	40	699.12	279.65	
	第二年	%	30	543.76	163.13	
	第三年	%	30	427.24	128.17	
(二)	其他直接费	%	1.3	2241.07	29.13	
(三)	措施费	%	3.8	2270.20	86.27	
二	间接费	%	6	2356.47	141.39	
三	利润	%	3	2497.86	74.94	
四	税金	%	9	2572.79	231.55	
合计					2804.34	

(五) 预备费

预备费是指考虑了治理工程实施期间可能发生的风险因素,从而导致治理费用增加的费用,包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费

基本预备费按施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费及业主管理费之和的 6.00% 计取; 价差预备费按年均投资价格上涨率取 6.00%。

(2) 价差预备费

计算方法: 根据施工年限, 以分年度静态投资为计算基数; 按照国家发改委根据物价变动趋势, 适时调整和发布的年物价指数计算。

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

计算公式:

式中, E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

F_n——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数, 本项目按 6% 计算

第二节 经费估算

一、矿山地质环境治理工程量与投资估算

(一) 工程量汇总

1、工程量估算

本方案矿山地质环境保护与恢复治理工程量指服务期限内的工程量见表 9-2-1-1。

表 9-2-1-1 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

编号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	清理危岩体	m ³	840	
2	锚杆锚固	根	523	
3	设置铁丝网	m	215	
4	警戒标示牌	个	5	
二	监测措施			
1	崩塌、滑坡监测	年	1	

2、估算结果

服务期矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态投资为 19.75 万元，动态投资为 19.75 万元。

表 9-2-1-2 矿山地质环境治理工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算费用	各项费用占用比例 (%)
1	工程施工费	15.92	80.61
2	设备购置费	2.21	11.20
3	其他费用	0.50	2.53
4	监测与管护费	0.50	
	监测费	0.00	
	管护费	0.00	0.00
5	预备费	1.12	5.66
	基本预备费	1.12	
	价差预备费	0.00	
6	静态总投资	19.75	100.00
7	动态总投资	19.75	100.00

1) 工程施工费

表 9-2-1-3 矿山地质环境治理工程估算表单位：万元

序号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
1	边坡清创	m ³	840.00	78.31	6.58
2	锚杆锚固	根	523.00	136.59	7.14
3	警戒标示牌	个	5.00	100.00	0.05
4	设置铁丝网	m	215.00	100.00	2.15
合计					15.92

2) 其他费用

表 9-2-1-4 矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占 其它费用的比例（%）
1	前期工作费		0.76	34.18
	土地清查费		0.08	
	项目可行性研究报告	工程施工费*（5/500）	0.16	
	项目勘测费	工程施工费*1.50%	0.26	
	项目设计与预算编制费	工程施工费*（14/500）	0.18	
	项目招标代理费	工程施工费*0.50%	0.08	
2	工程监理费	工程施工费*（12/500）	0.38	17.27
3	竣工验收费		0.61	27.78
	工程复核费	工程施工费*0.70%	0.11	
	工程验收费	工程施工费*1.40%	0.22	
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.16	
	整理后土地重估与登记费		0.10	
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.02	
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%	0.46	0.34
合计			2.21	100

3) 监测与管护费

表 9-2-1-5 矿山地质环境监测工程估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
1	矿山地质环境监测	年	1	5000 元/年	0.5

4) 基本预备费

表 9-2-1-6 项目基本预备费统计表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其它费用	监测管护费	小计	费率	合计
1	基本预备费	15.92	2.214	0.50	18.63	6	1.12

5) 价差预备费

表 9-2-1-7 矿山地质环境治理工程价差预备费估算表 单位: 万元

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预备系数	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2023	19.75	1.00	0.00	19.75
合计		19.75		0.00	19.75

表 9-2-1-8 单价分析表

工程名称：石方开挖					
定额编号：20004			定额单位：100m³		
施工方法：人工一般石方开挖石方					
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				6339.81
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	%	1	6277.04	62.77
(二)	措施费	%	3.8	6339.81	240.91
二	间接费	%	6	6580.73	394.84
三	利润	%	3	6975.57	209.27
四	税金	%	9	7184.84	646.64
合 计		100m³			7831.47

表 9-2-1-9 单价分析表

锚杆锚固 (锚杆长度 4 (m) 岩石级别 IX~X)					
定额编号: [03098] 定个单位: 100 根					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				10999.74
(一)	直接费				10200.53
1	人工费				821.94
	人工	工时	309	2.66	821.94
2	材料费				7248.9
	合金钻头	个	10.9	30	327
	锚杆向 25 皿	kg	1659	3.63	6022.17
	锚杆附件	kg	144	4	576
	砂浆	m ³	0.45	250.22	112.6
	其他材料费	%	3		211.13
3	机械使用费				2129.69
	气腿式风钻	台时	56.9	34.98	1990.36
	其他机械费	%	7		139.33
(一)	其它直接费	%	2.7		275.41
(三)	现场经费	%	5		523.8
二	间接费	%	5.5		604.99
二	企业利润	%	7		812.33
四	税金	%	10		1241.71
合计					13658.77

二、土地复垦工程量与投资估算

（一）工程量汇总

表 9-2-2-1 土地复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一		工业场地复垦工程		
1	10220	覆盖表土	100m ³	8.00
2	90008	栽植油松	100 株	2.50
3	90030	播撒草籽	hm ²	0.10
二		现状采场复垦工程		
1	10220	覆盖表土	100m ³	57.60
2	90008	栽植油松	100 株	18.00
3	90018	栽植爬山虎	100 株	3.80
4	90030	播撒草籽	hm ²	0.72
三		矿区道路复垦		
1	90008 修	栽植杨树	100 株	3.44
四		历史遗留采矿用地		
1	10220	覆盖表土	100m ³	113.00
2	90018	栽植紫穗槐	100 株	150.67
3	90030	播撒草籽	hm ²	2.26
五		监测工程		
1		植被监测	次	48
2		土壤质量监测	次	96
六		管护工程		
1		管护（3 年）	公顷·3 年	3.08

（二）估算成果

本方案责任区内共复垦土地 3.59hm²。本方案复垦静态总投资为 44.62 万元，单位面积静态投资为 8286.62 元/亩；本方案复垦动态总投资为 45.85 万元，单位面积动态投资为 8515.06 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 1.79 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 1.84 元/t。

总估算费用详见表 9-2-2-2，各分项工程费用估算详见表 9-2-2-3、表 9-2-2-4、表 9-2-2-5、表 9-2-2-6、表 9-2-2-7，单价分析见表 9-2-2-8 至表 9-2-2-16。

（三）投资估算表

详见下表。

表 9-2-2-2 投资估算总表（总表）

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例
		土地复垦工程	
1	工程施工费	31.48	70.54
2	设备购置费		
3	其他费用	4.95	11.08
4	监测与管护费	5.66	12.69

	监测费	4.80	10.76
	管护费	0.86	1.94
5	预备费	3.76	8.42
	基本预备费	2.53	5.66
	价差预备费	1.23	2.76
6	静态总投资	44.62	100.00
7	动态总投资	45.85	

表 9-2-2-3 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	单价 (元)	工程量	费用 (万元)
一		工业场地复垦工程				1.40
1	10220	覆盖表土	100m ³	1236.14	8.00	0.99
2	90008	栽植油松	100 株	1597.61	2.50	0.40
3	90030	播撒草籽	hm ²	1047.76	0.10	0.01
二		现状采场复垦工程				10.19
1	10220	覆盖表土	100m ³	1236.14	57.60	7.12
2	90008	栽植油松	100 株	1597.61	18.00	2.88
3	90018	栽植爬山虎	100 株	320.30	3.80	0.12
4	90030	播撒草籽	hm ²	1047.76	0.72	0.08
三		矿区道路复垦				0.86
1	90008 修	栽植杨树	100 株	2487.05	3.44	0.86
四		历史遗留采矿用地				19.03
1	10220	覆盖表土	100m ³	1236.14	113.00	13.97
2	90018	栽植紫穗槐	100 株	320.30	150.67	4.83
3	90030	播撒草籽	hm ²	1047.76	2.26	0.24
小计						31.48

表 9-2-2-4 其它费用估算总表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其它费用的比例 (%)
1	前期工作费		1.98	40.10
	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.16	3.18
	项目可行性研究费	5×(工程施工费+设备购置费)/500	0.31	6.36
	项目勘测费	工程施工费×1.5%	0.47	9.55
	项目设计与预算编制费	14×(工程施工费+设备购置费)/500	0.88	17.82
	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.16	3.18
2	工程监理费	12×(工程施工费+设备购置费)/500	0.76	15.28
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		1.22	24.57
	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.22	4.46
	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.44	8.91
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.31	6.36
	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.20	4.14
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.03	0.70
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+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	0.99	20.06
小计			4.95	100.00

表 9-2-2-5 监测与管护费用估算表 (万元)

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
(一)	监测工程				4.80
	植被长势监测	次	48	200	0.96

	土壤质量监测	次	96	400	3.84
(二)	管护工程				0.86
	管护(3年)	公顷·3年	3.08	2804.34	0.86
合计					5.66

表 9-2-2-6 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其它费用	监测管护费	小计	费率	合计
1	基本预备费	31.48		4.95	5.66	42.09	6	2.53

表 9-2-2-7 动态投资估算表 单位: 万元

阶段	年度(a)	年度	阶段静态投资(万元)	开始第n年	年投资(万元)	系数(1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费(万元)	动态投资	阶段动态投资(万元)
第一阶段	第一年	2023	44.62	1	34.77	1.00	0.00	34.77	45.85
	第二年	2024		2	3.28	1.06	0.20	3.48	
	第三年	2025		3	3.28	1.12	0.41	3.69	
	第四年	2026		4	3.28	1.19	0.63	3.91	
合计			44.62		44.62		1.23	45.85	45.85

表 9-2-2-8 甲类工预算单价计算表

序号	项 目	计 算 公 式	单价(元/工日)
1	基本工资	540 元/月×12 月÷240 天	27.00
2	辅助工资		6.69
	地区津贴	无	
	施工津贴	3.5 元/天×365 天×95%÷240 天	5.06
	夜餐津贴	4×20%	0.80
	节日加班津贴	基本工资×2×11 天÷250 天×35%	0.83
3	工资附加费		17.35
	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	4.72
	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×20%	6.74
	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.35
	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.50
	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.70
人工预算单价(元/工日)			51.04

表 9-2-2-9 乙类工预算单价计算表

序号	项 目	计 算 公 式	单价(元/工日)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷240 天	22.25
2	辅助工资		3.38
	地区津贴	无	
	施工津贴	2 元/天×365 天×95%÷240 天	2.89
	夜餐津贴	4×5%	0.20
	节日加班津贴	基本工资×2×11 天÷250 天×15%	0.29
3	工资附加费		13.21
	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	3.59
	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×20%	5.13
	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.03
	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.38
	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.52
	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.05

人工预算单价（元/工日）		38.84
--------------	--	-------

表 9-2-2-10 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
一	油类					
1	柴油	kg	山西工程建设标准定额信息 2023 年第二期	7.94	4.50	3.44
二	其它					
1	水	m ³	山西工程建设标准定额信息 2023 年第二期	5.14		
2	油松	株	到场价	12.00	5.00	7.00
3	紫穗槐/爬山虎	株	到场价	2.00		
4	杨树	株	到场价	20.00	5.00	15.00
5	草籽	kg	到场价	25.00		

表 9-2-2-11 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名 称及机 型规格	台班 费合 计	一类费用小计				二类费用															
			小计	折旧 费	修理 及替 换设 备费	安置 卸载 费	小计	人工			汽油			柴油			电		风		水	
																	(元/kw.h)		(元/m³)		(元/m³)	
								51.04 元/工日			5.0 元/kg			4.50 元/kg			数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
							定 额 量	单 价	人 工 费	定 额 量	单 价	汽 油 费	定 额 量	单 价	柴 油 费							
10 04	单斗挖 掘机 油动 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	51.04	102.08				72.00	4.50	324.00						
10 13	推土机 59kW	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	51.04	102.08				44.00	4.50	198.00						
40 12	自卸汽 车 柴 油型 8t	500.04	186.46	116.55	69.91		313.58	2.00	51.04	102.08				47.00	4.50	211.50						

表 9-2-2-12 单价分析表

定额编号: [10220] 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1.0~1.5km 单位: 100m³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				817.52
(一)	基本直接费				787.59
1	人工费				36.49
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
	其它人工费	%	3.50	35.25	1.23
2	材料费				
3	机械使用费				751.11
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	台班	0.19	730.48	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.06	500.04	532.44
	其它机械费	%	3.50	725.71	25.40
(二)	措施费	%	3.80	787.59	29.93
二	间接费	%	6.00	817.52	49.05
三	利润	%	3.00	866.57	26.00
四	材料价差				241.50
	柴油	kg	70.18	3.44	241.50
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1134.07	102.07
合 计					1236.14

表 9-2-2-13 单价分析表

定额编号: [90008] 栽植乔木(油松) 单位: 100 株					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.49
(一)	基本直接费				663.29
1	人工费				124.91
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
	其它人工费	%	0.50	124.29	0.62
2	材料费				538.38
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m³	5.00	5.14	25.70
	其它材料费	%	0.50	535.70	2.68
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				714.00
	油松	株	102.00	7.00	714.00
五	税金	%	9.00	1465.70	131.91
合 计					1597.61

表 9-2-2-14 单价分析表

定额编号: [90008 修] 栽植乔木 (杨树) 单位: 100 株					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				688.49
(一)	基本直接费				663.29
1	人工费				124.91
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
	其它人工费	%	0.50	124.29	0.62
2	材料费				538.38
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	5.00	5.14	25.70
	其它材料费	%	0.50	535.70	2.68
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				1530.00
	杨树	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	2281.70	205.35
合 计					2487.05

表 9-2-2-15 单价分析表

定额编号: [90018] 栽植灌木 (紫穗槐/爬山虎, 灌丛高 180cm) 单位: 100 株					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				269.15
(一)	基本直接费				259.29
1	人工费				39.00
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其它人工费	%	0.40	38.84	0.16
2	材料费				220.30
	树苗	株	102.00	2.00	204.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
	其它材料费	%	0.40	219.42	0.88
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	259.29	9.85
二	间接费	%	6.00	269.15	16.15
三	利润	%	3.00	285.29	8.56
四	税金	%	9.00	293.85	26.45
合 计					320.30

表 9-2-2-16 单价分析表

定额编号: [90030] 撒播草籽 (不覆土) 单位: hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				880.43
(一)	基本直接费				848.20
1	人工费				83.20

	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
	其他人工费	%	2.00	81.56	1.63
2	材料费				765.00
	草籽	kg	30.00	25.00	750.00
	其它材料费	%	2.00	750.00	15.00
3	机械费	%			
(二)	措施费	%	3.80	848.20	32.23
二	间接费	%	6.00	880.43	52.83
三	利润	%	3.00	933.25	28.00
四	税金	%	9.00	961.25	86.51
合 计					1047.76

二、生态环境保护工程量与投资估算

(1)估算结果

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿全服务期生态环境保护静态总投资 1.70 万元。生态环境保护动态总投资为 1.74 万元。

(2) 估算明细表

表 9-2-3-1 生态环境保护投资估算总表

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	1.14	36.42%
二	其他费用	0.16	5.11%
三	监测与管护费	0.3	34.50%
1	监测费	0.3	34.50%
2	管护费		0.00%
	一~三项合计	1.60	76.04%
四	预备费	0.14	23.96%
1	基本预备费	0.10	4.47%
2	价差预备费	0.04	19.49%
五	静态总投资	1.70	80.51%
六	动态总投资	1.74	100.00%

表 9-2-3-2 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	油松	100 株	1.00	1597.61	0.16	
2	紫穗槐	100 株	2.00	320.30	0.06	
3	紫花苜蓿	hm ²	0.02	1047.76	0.00	
(二)	专用道路绿化工程					
1	油松	100 株	5.74	1597.61	0.92	

合计	1.14	
----	------	--

表 9-2-3-3 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 其它费用的比例 (%)
1	前期工作费			
	项目可行性研究费	工程施工费*(5/500)	0.0114	6.58%
	项目勘测费	工程施工费*1.50%	0.0171	9.87%
	项目设计与预算编制费	工程施工费*(14/500)	0.0319	18.42%
	项目招标代理费	工程施工费*0.50%	0.0057	3.29%
2	工程监理费	工程施工费*(12/500)	0.0274	15.79%
	拆迁补偿费			
3	竣工验收费			
	工程复核费	工程施工费*0.70%	0.0080	4.61%
	工程验收费	工程施工费*1.40%	0.0160	9.21%
	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.0114	6.58%
	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.0013	7.24%
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%	0.0319	18.42%
合计			0.1620	100.00%

表 9-2-3-4 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	生物系统监测	次	10	300	0.3	
合计					0.3	

表 9-2-3-5 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	2023	1.40	0	1.40
2	2024	0.10	0.01	0.11
3	2025	0.10	0.01	0.11
4	2026	0.10	0.02	0.12
合计		1.70	0.04	1.74

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本项目静态总投资估算为 66.07 万元，动态总投资估算为 67.34 万元。其中：

服务期矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态投资为 19.75 万元，动态投资为 19.75 万元。

本方案复垦面积为 3.59hm²，本方案复垦静态总投资为 44.62 万元，单位面积静态投资为 8286.62 元/亩；本方案复垦动态总投资为 45.85 万元，单位面积动态投资为 8515.06 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 1.79 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 1.84 元/t。

生态环境保护与恢复治理静态总投资为 1.70 万元，动态总投资 1.74 万元。

总费用具体见表 9-3-1。

表 9-3-1 矿山环境治理总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用（万元）	土地复垦费用（万元）	生态治理费用（万元）	合计总费用（万元）
一	工程施工费	15.92	31.48	1.14	48.54
二	设备费	0		0	0
三	其他费用	2.21	4.95	0.16	7.32
四	监测与管护费	0.50	5.66	0.30	6.46
（一）	监测费	0.50	4.80	0.30	5.6
（二）	管护费	0.00	0.86		0.86
五	预备费	1.12	3.76	0.14	5.02
（一）	基本预备费	1.12	2.53	0.10	3.75
（二）	价差预备费	0.00	1.23	0.04	1.27
六	静态总投资	19.75	44.62	1.70	66.07
七	动态总投资	19.75	45.85	1.74	67.34

二、年度经费安排

表 9-3-2 矿山环境治理近期分年度费用汇总

年度	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
	静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023	19.75	19.75	34.77	34.77	1.40	1.40	55.92	55.92
2024			3.28	3.48	0.10	0.11	3.38	3.59
2025			3.28	3.69	0.10	0.11	3.38	3.8
2026			3.28	3.91	0.10	0.12	3.38	4.03
合计	19.75	19.75	44.62	45.85	1.70	1.74	66.07	67.34

表 9-3-3 矿山环境恢复治理工程范围、工程措施及费用一览表

时间	类型	工作内容及工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	地质灾害	①制定保护和治理计划,并列入矿山开发总体设计中,严格按照开发利用方案章节进行开采布置; ②成立监测小组,建立地质灾害预警系统,对区内地质灾害进行监测,发现险情及时采取应急措施,确保人员安全; ③在采矿形成的高陡边坡顶部及周边设置警示牌和铁丝网;铁丝网高度 1.5m,在采区形成的边坡顶部共需设置铁丝网长度约 215m,设置 5 处警戒标示牌。	55.92	55.92
	土地复垦	①对工业场地进行复垦,客土覆盖 800m ³ ,栽植油松 250 株,播撒草籽 0.10hm ² ; ②对现状采场进行复垦,客土覆盖 5760m ³ ,栽植油松 1800 株,播撒草籽 0.72hm ² ,栽植爬山虎 380 株; ③对矿区道路进行复垦,栽植杨树 344 株; ④对历史遗留采矿用地进行复垦,客土覆盖 11300m ³ ,栽植紫穗槐 15067 株,播撒草籽 2.26hm ² 。		
	生态环境	对工业场地可绿化区域进行绿化,绿化面积 0.01hm ² ,种植油松 50 株,紫穗槐 100 株,种植紫花苜蓿 0.01hm ² ,对运输道路两侧进行绿化,种植油松 434 株;对区内大气污染源、噪声进行监测;对矿区生态系统进行监测。		
2024 年	地质灾害	各监测网点正常运行,继续开展地质灾害预警工作;	3.38	3.59
	土地复垦	对复垦责任范围进行监测与管护		
	生态环境	对区内大气污染源、噪声进行监测;对矿区生态系统进行监测。		
2025 年	地质灾害	各监测网点正常运行,对区内地质灾害进行监测,发现险情及时采取应急措施,确保人员安全。	3.38	3.8
	土地复垦	对复垦责任范围进行监测与管护		
	生态环境	对区内大气污染源、噪声进行监测;对矿区生态系统进行监测。		
2026 年	地质灾害	各监测网点正常运行,对区内地质灾害进行监测,发现险情及时采取应急措施,确保人员安全。	3.38	4.03
	土地复垦	对复垦责任范围进行监测与管护		
	生态环境	对区内大气污染源、噪声进行监测;对矿区生态系统进行监测。		
合计			66.07	67.34

第十章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为保证全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂土地复垦方案的顺利实施，全面落实各项土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使复垦区土地复垦设施及早发挥作用，该矿领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

（一）组织保障措施

项目法人建立土地复垦专项资金账户，自然资源管理部门根据工程进度情况从共管账户中拨款至项目法人的专项资金账户，并对项目的实施情况监督检查。石料厂企业建立领导小组负责全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂《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。

（二）费用保障措施

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，“全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂”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。

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。全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂需做好费用的使用管理工作，防止和避免费用被残留、挤占、挪用。

根据《土地复垦条例》的规定，全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂应当将费用列入生产成本或者建设项目总投资，费用使用情况接受自然资源、环保等主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂应按照本方案提取相应的费用，专项用于矿山土地复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促义务人按照方案安排、管理、使用土地复垦费用。

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）、《中华人民共和国合同法》和其他相关法律法规的规定，为落实费用，保障治理工程的顺利开展，全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂、吕梁市文水县自然资源局和银行三方签订《土地复垦费用监管协议》。

1、资金来源

全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂属基建矿井，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，即到2044年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中。本方案价格依据2023年价格水平计算，若生产时间延后，按延后年份逐年增加价差预备费。计提土地复垦资金见表10-1-1。

表 10-1-1 复垦资金计提表

阶段	阶段总投资（万元）	年份（a）	生产期	实际资金提取额（万元）
复垦 1 期	45.85	2023 年以前	√	0.00
		2023	√	45.85
		2024		
		2025		
		2026		
合计	45.85			45.85

表 10-1-2 复垦资金动态投资表

阶段	年度（a）	年度	阶段静态投资（万元）	开始第 n 年	年投资（万元）	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费（万元）	动态投资	阶段动态投资（万元）
第一阶段	第一年	2023	44.62	1	34.77	1.00	0.00	34.77	45.85
	第二年	2024		2	3.28	1.06	0.20	3.48	
	第三年	2025		3	3.28	1.12	0.41	3.69	
	第四年	2026		4	3.28	1.19	0.63	3.91	
合计			44.62		44.62		1.23	45.85	45.85

3、费用存储

全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂应根据《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督，建议按以下规则进行存储：全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂依据批复的土地复垦方案及阶段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，审核结果交当地自然资源局备案。

4、费用使用与管理

土地复垦费用由全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。建议按以下方式使用和管理土地复垦费用：

（1）由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂每年年底，根据土地复垦实施工程和年度计划，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，并报当地自然资源局审查，同意后方可动用三方监管账户动用复垦资金。

（2）资金拨付由施工单位根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审

查签字后，报财务审批。土地复垦管理机构应取得当地自然资源局的同意。

(3) 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，经当地自然资源局审核同意后方可使用。

(4) 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。

(5) 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，报当地自然资源主管部门备案。

(6) 每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构提出申请，当地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。

(7) 全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂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当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向当地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%。其余费用应在当地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。

(8) 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，由全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂复垦管理机构申请，当地自然资源局组织和监督，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全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂承担。

(1) 审计复垦年度资金预算是否合理。

(2) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

(3) 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。

(4) 审计阶段复垦资金收支及使用情况。

(5) 确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

(三) 监管保障措施

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。

全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂土地复垦管理机构应定期派人对种植乔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。

2、管理保障

为加强对土地复垦的管理，严格执行《土地复垦方案》。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）实行项目法人责任制

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，实行项目法人责任制，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、技术保障措施

（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，由全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二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督检查和验收工作，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。全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。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。复垦工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或由石料厂自己的工程队伍承包。施工期间全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二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，要注重复垦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。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

第二节 效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本项目区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

（一）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本项目区在中山区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，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，促进了植物群落的演替。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1 公顷林地 1 天可吸收 1 吨二氧化碳，释放 0.73 吨氧气。每年放氧 260 吨，

同化二氧化碳 360 吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测，是防止采掘业损毁土地的根本途径。对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治疗，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善项目区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

（二）经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少对项目区林地损毁等需要的生态补偿。

通过综合整治，本方案复垦后林地 3.08hm²。依据项目区实际情况，按照每年林地 0.5 万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约 1.54 万元，经济效益显著。

（三）社会效益

1、本工程方案实施后，可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

2、能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

3、土地复垦以林地为主，也有一定数量耕地，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能够满足项目区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

4、本工程实施后，通过对耕地恢复、人工林草地建设，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了良好的促进作用。

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

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全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二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有问卷调查、座谈会、论证会以及听证会。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；座谈会和论证会都是通过邀请相关工程设计研究单位的专家学者以及当地政府管理部门参加，经过认真分析和讨论，可获得很多宝贵意见，使复垦方案成果更趋完美；听证会的召开主要由于建设项目位于或穿越环境敏感区，且具有重大争议问题；建设单位或土地复垦方案编制单位认为有必要针对有关土地、环境等问题进一步公开与公众进行直接交流，提出听证会要求。

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全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区的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。

（四）方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同全部由山西省文水县腾锦石料有限公司二厂有关人员走访了当地自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门，咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择，复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨

论，在全面地了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，合理利用区内未利用土地，从而加强区域内保土蓄水能力，也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很宝贵的思路。

（五）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。

表10-3-1 本方案已经完成公众参与意见及汇总分析

阶段	意见	提出单位	是否采纳
方案编制前 (资料收集阶段)	1、复垦方向与土地利用总体规划最好保持协调	自然资源局	是
	2、对复垦区内耕地，由于受当地自然环境限制，区内基本无水利灌溉设施，建议后期复垦过程中，采取措施改良土壤。	农业局	是
	3、建议因地制宜，合理利用区域内的未利用土地。	自然资源局、当地居民	是
	4、石灰岩开采对生态环境影响大，建议加强生态方面的建设	林业局、环保局、当地居民	是
	5、建议植被恢复过程中加强管护，提高成活率	当地居民	是
编制过程中	1、对复垦树种的选择方面，建议树种选择刺槐，荆条	当地居民、农业局、林业局	是
	2、鉴于本项目区自然条件较差，可适当延长管护时间，建议实施3a的管护	当地居民、农业局、林业局	是

（六）方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。项目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，以及山西省文水县腾锦石料有限公司二厂技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔3—5年进行一次座谈会，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，从而分析出可行的复垦措施；

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，对项目区的生态、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

第十一章 结 论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模及服务年限

根据《山西省文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》，矿区累计查明资源储量 767.0 万吨，其中：动用资源储量为 53.1 万吨，保有资源储量(333) 713.9 万吨。本方案确定的矿山开采范围内（1280m 水平以上）可利用资源储量 24.91 万吨，可采资源量为 23.66 万。本方案确定该矿建设规模为：1.0 万吨/年，服务年限为 23.7 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本次设计确定的开采范围为山西省吕梁市国土资源局划定矿区范围，矿山开采采用分层顺序开采，分层顺序开采，开采标高 1280—1340m，最大开采高度为 60 米，自上而下共分 6 层，台阶高度为 10 米，设计从上至下水平开采。

采用露天开采方式，采用汽车—公路开拓运输方式，道路布置采用山坡迂回式汽车运输道路布置，利用矿区主运输道路与各分层开挖线路相连接。上山公路布线方式采用盘山公路，平均以 7% 的坡度进入采场顶部，公路最大坡度 8%、局部极限坡度不超过 9%，缓和段坡度不大于 3%。汽车进入台阶工作面的入车形式为单斜入车。在山坡较缓地段设回头弯，最小转弯半径 15m，运行速度 20km/h，道路内侧设排水沟。

各开采水平的矿石由挖掘机装入自卸汽车，通过干线公路运往工业场地堆料场。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本矿生产的产品为：主要生产 0.5—2cm、2—4cm、3—5cm 不同级别石料直接销售。不涉及选矿工艺、尾矿及设施。

四、矿山地质环境影响与恢复治理分区

1、文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿矿区面积 0.075km²，规划设计采用露天开采。本矿山矿区道路等部分位于矿区范围外，最终确定，评估范围以东侧矿区道路及矿界范围为准，面积 0.0763km²（7.63hm²）。

2、评估区重要程度分级属“较重要区”。矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。本矿设计生产规模为 2 万 t/a，确定该矿山生产建设规模为“小型”。按《编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

3、《方案》对评估区进行了矿山环境影响现状评估，分析认为：

①地质灾害：现状条件下，评估区地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流地质灾

害影响为“较轻”，面积为 7.63hm^2 。

②含水层影响和破坏：现状条件下，评估区开采活动对含水层影响与破坏为“较轻”，面积为 7.63hm^2 。

③地形地貌景观影响和破坏：现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏分为“严重区”和“较轻区”，“严重区”分布在工业场地及矿山道路和露天采场影响范围内，面积 1.33hm^2 ；评估区其他区域为“较轻区”，面积为 6.30hm^2 。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护和恢复治理工程，采场边坡崩塌、滑坡地质灾害防治工程；采场、工业场地地形地貌景观恢复治理工程；进行崩塌、滑坡地质灾害监测工程，地形地貌景观监测工程。

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

对露天采场采用林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。对矿区环境空气以及生态系统等进行监测。

八、治理恢复措施及费用估算

服务期矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态投资为 19.75 万元，动态投资为 19.75 万元。

文水县腾锦石料有限公司二厂石灰岩矿全服务期生态环境保护静态总投资 1.70 万元，生态环境保护动态总投资为 1.74 万元。

九、拟损毁土地预测

本矿共损毁土地面积为 3.59hm^2 ，均为已损毁土地面积，其中已压占损毁土地面积 2.50hm^2 ，已挖损损毁土地面积 1.09hm^2 。矿界内损毁土地面积 3.46hm^2 ，矿界外损毁土地面积 0.13hm^2 。均为重度损毁。损毁土地中无基本农田。

本矿土地复垦区面积为 3.59hm^2 ，均为已损毁土地面积，其中已压占损毁土地面积 2.50hm^2 ，已挖损损毁土地面积 1.09hm^2 。复垦面积为 3.59hm^2 。矿界内损毁土地面积

3.46hm²，矿界外损毁土地面积 0.13hm²。均为重度损毁。复垦土地中无基本农田。

根据矿井生产服务年限以及工业场地实际情况，矿井工业场地在矿井服务年限年满足以后将不再留用，进行复垦。故本次复垦责任范围为等于复垦区范围，面积为 3.59hm²。主要为工业广场 0.10hm²、道路 0.14hm²、历史遗留采矿用地 2.26hm²、采场 1.09hm²，共计 3.59hm²。复垦责任范围内矿界内损毁土地面积 3.46hm²，矿界外损毁土地面积 0.13hm²。复垦责任范围土地情况与复垦区情况一致。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括质量控制措施、工程措施、监测措施、管护措施。其中工程措施主要包括、覆土、林草补植、配套工程等。

十一、土地复垦工程及费用

本方案复垦静态总投资为 44.62 万元，单位面积静态投资为 8286.62 元/亩；本方案复垦动态总投资为 45.85 万元，单位面积动态投资为 8515.06 元/亩。砌体拆除清运工程费用计入地环工程施工费，复垦投资中不包含该部分费用。按静态投资吨矿提取资金为 1.79 元/t；按动态投资进行提取，吨矿提取资金为 1.84 元/t。

十二、土地权属调整方案

土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的原有土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

第十二章 建 议

一、矿产资源开发方面问题及建议

（一）对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

该矿山生产规模仅 1.0 万吨/年偏小，由于该矿山与南部文水县腾锦石料有限公司一厂（采矿权人均为姚俊卿）距离较近，建议在符合相关政策的基础上两矿山进行资源整合，扩大生产规模。

加强采场边坡岩体物理力学性质测试及稳定性分析。

（二）对开采安全方面的建议

- 1、遵循自上而下分台阶开采，按照设计的边坡角留设。
- 2、加强开采过程中的岩石移动监测，及时掌握边坡围岩的变化情况，根据不同情况，采取相应的防治措施。
- 3、建立健全各项规章制度，做到有章可循，违章必究。
- 4、建立同周边矿山安全爆破协调机制，确保矿山安全生产。
- 5、所有安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

二、对地质环境保护方面的建议

1、本方案仅依据矿山目前的状况编制、制定，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

2、建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

3、根据《编制规范》4.1 条的规定，本方案不代替矿山工程各阶段常规的工程勘查、治理设计。在进行矿山地质环境的恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

4、对于弃渣场等固体废弃物的安全处置矿方必须按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属矿山排渣场安全生产规则》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

三、土地复垦问题及建议

- 1、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应加强监管和引导。

2、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村委会。

3、矿山“三废”优先综合利用，然后安全处置或达标排放，减少矿山开采对本区地质环境的破坏。

4、建议矿山积极办理工业场地用地手续，合法合规用地。

5、该矿开采生产建设周期长、需分阶段实施复垦，土地复垦义务人应根据生产进度确定矿井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，编制年度土地复垦实施计划。

6、建议矿山在施工前，另行编制土地复垦设计报告，本方案不代替矿山工程各阶段常规的复垦设计。

7、如果生产能力发生变化，应当重新编制土地复垦方案，在新方案未备案之前，应按本方案吨矿动态投资标准和年实际产量计提复垦资金，上不封顶。