山西省中阳县泰和建材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

项目单位：中阳县泰和建材厂

编制单位：山西省第五地质工程勘察院有限公司

编制日期：二〇二四年十一月

山西省中阳县泰和建材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

项 目 单 位：中阳县泰和建材厂

单位负责人：刘文新

编 制 单 位：山西省第五地质工程勘察院有限公司

董 事 长： 赵江涛

总 工 程 师： 任大陆

审 核 人：

主要编制人员：

编 制 时 间：二〇二四年十一月

编制单位及人员基本情况

编制单位名称	山西省第五地质工程勘察院有限公司		
法人代表	赵江涛		
联系人	赵英博	联系电话	13734110909
地址	山西省临汾市尧都区广宣街 26 号		
主 要 编 制 人 员			
姓名	专业	职称	签名
赵清源	采　矿	工程师	赵清源
赵英博	环境保护	工程师	赵英博
郭　丹	预　算	工程师	郭丹

目　录

附图目录

附件目录

1、采矿许可证

2、《中阳县人民政府办公室关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续登记的函》（中政办函〔2024〕12 号）

3、营业执照

4、变更登记核准通知书（中）登记企核准变字第 D2634 号

5、《中阳县国土资源局行政处罚决定书》(中国土资罚字﹝2014﹞003 号)

6、《中阳县国土资源局行政处罚决定书》(中国土资罚字﹝2017﹞039 号)

7、《中阳县国土资源局行政处罚决定书》(中国土资罚字﹝2019﹞001 号)

8、矿山企业委托书

9、矿山企业承诺书

10、矿山企业环境治理基金承诺书

11、矿山企业复垦资金承诺书

12、编制单位承诺书

13、编制人员身份证复印件

14、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告（供资源整合用)》评审意见书（吕国土储审字〔2011〕90 号）

15、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告》资源储量备案证明（吕自然资储备字〔2011〕85 号）

16、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿 2018 年度矿山储量年报》评审意见书（吕国土储年报审字〔2019〕94 号）

17、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》专家审查意见

18、《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建 90 万吨/年石灰岩石料加工和 10 万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表的批复》（中环行审〔2019)〕1 号）

19、《吕梁市生态环境局中阳分局关于中阳县泰和建材厂技改扩建 90 万吨/年石灰岩石料加工和 10 万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目(固体废物污染防治设施)竣工环境保护验收的意见》（中环验〔2019〕5 号）

20、固定污染源排污登记回执（登记编号:91141129554104186900 1W）

21、六部门核查文件

22、地质环境现状调查表

23、土地复垦公众调查表

24、工业场地用地协议

25、中阳县枝柯林场关于 706 号图斑采矿用地的情况说明

26、复垦保证金凭证

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

依据《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)和吕梁市规划和自然资源局 吕梁市生态环境局《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编制及审查工作的通知》(吕自然资发〔2021〕48号)的要求，中阳县泰和建材厂因未编制过《矿山生态环境保护与治理恢复方案》，委托山西省第五地质工程勘察院有限公司编制完成了《山西省中阳县泰和建材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》(下称《方案》)。受吕梁市规划和自然资源局委托，《方案》于2024年9月23日取得评审意见(晋矿产资审字〔2024〕158号)后，矿山企业提出方案的资源利用不尽合理，在此基础上编制单位对矿区进行了再次现场调查，确实存在有资源利用不合理的情形。在资源节约集约利用的基础上尽可能的利用剩余资源的原则下，对边坡重新进行设计、对矿界内剩余零星资源加以利用。经核实后，开采范围由原先458m^2调整至1093m^2，开采高度由原设计的12m可增加到15m。扩大设计开采范围后设计资源量增加至2.13万吨，矿山服务年限增加至2年。据此，山西省第五地质工程勘察院有限公司重新编制了《山西省中阳县泰和建材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》。编制目的是为了办理延续采矿许可证。山西省矿产资源调查监测中心于2024年11月17日组据此，山西省第五地质工程勘察院有限公司重新编制《山

西省中阳县泰和建材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》。

编制的目的是为矿山企业合理开发利用矿产资源，减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏，有效治理和保护矿山环境；规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查，同时为主管部门进行矿政管理提供依据。

按照《矿山地质环境保护 与恢复治理方案编制规范》总则 4.1 条，本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、矿山范围

1、矿区位置、范围及交通

矿山位于吕梁市中阳县县城 119° 方向直距 16km 的师峪沟一带，行政区划隶属于中阳县枝柯镇管辖，其地理坐标（CGCS2000 坐标系）为东经 111° 20′ 07.52″ ～111° 20′ 12.62″，北纬 37° 16′ 57.02″ ～37° 17′ 00.11″。

矿区有农村道路经过，沿该农村道路向西约 3.5km 为 S340 省道，沿 S340 省道向北西约 16km 可达中阳县城，中阳县城还有 G209 国道经过。交通条件较为便利，详见图 1-1。

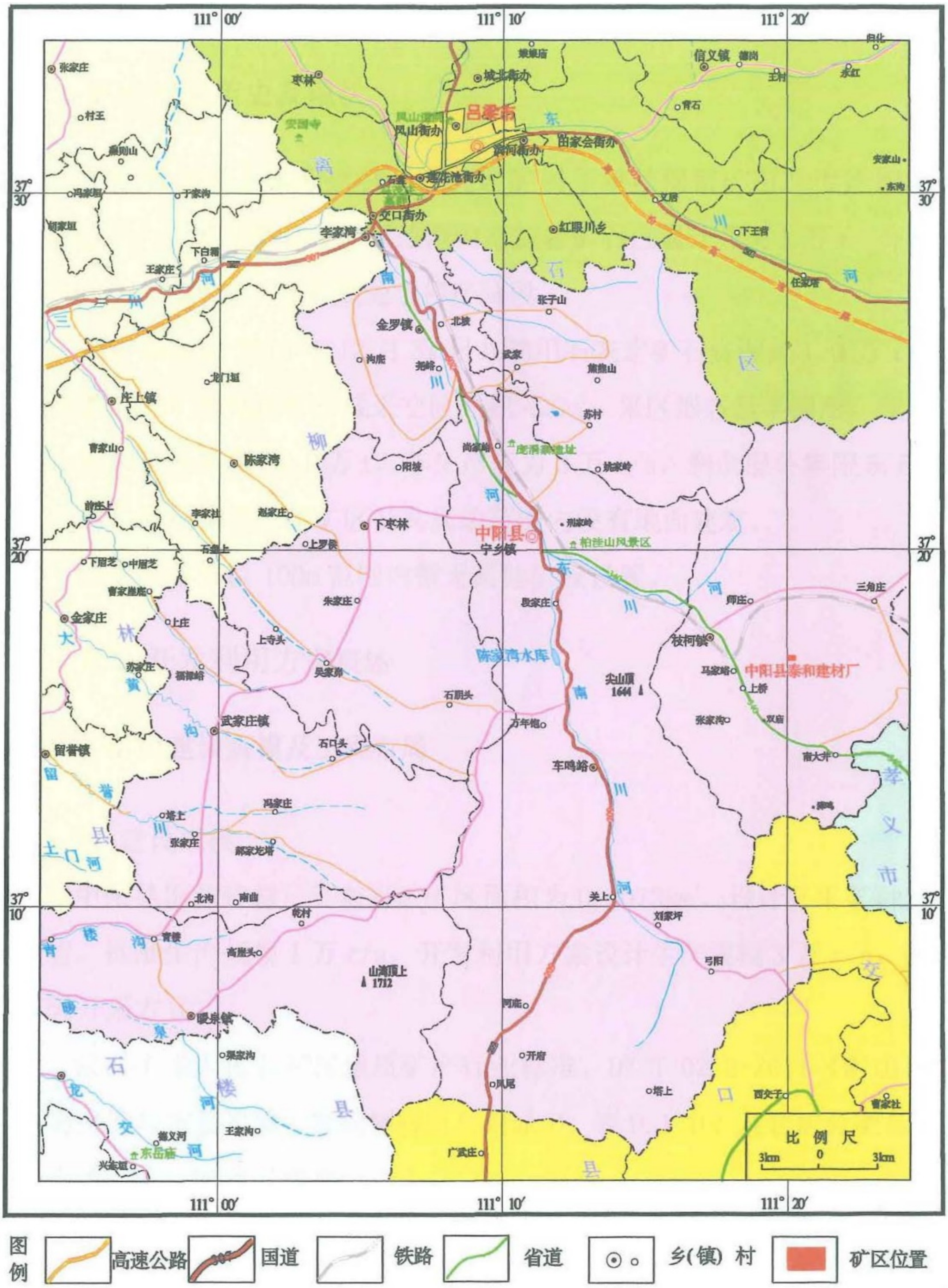

图 1-1 交通位置图

2、矿权设置

依据中阳县行政审批服务管理局最近一次核准续发的营业执照（统一社会信用代码 911411295541041869），企业名称吕梁市泰和建材有限公

司（曾用名：中阳县泰和建材厂），企业类型为有限责任公司，住所山西省吕梁市中阳县枝柯镇师家沟，成立日期 2010 年 03 月 31 日，经营范围非煤矿山矿产资源开采（一般项目：石灰和石膏销售；建筑材料销售；建筑用石加工）。营业期限为 2010 年 03 月 31 日至无固定期限。

根据吕梁市规划和自然资源局 2019 年 6 月 22 日颁发的编号为 C1411002009047130011746 的采矿许可证，采矿权人：刘文新，矿山名称：中阳县泰和建材厂，经济类型：私营企业，开采矿种：石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：1.00 万吨/年，矿区面积 0.0073 平方公里，有效期限：肆月自 2018 年 8 月 3 日至 2018 年 12 月 31 日，批准开采标高 1440～1400m 标高，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

1-1　矿区范围直角坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系		CGCS2000 坐标系	
	中央子午线 111 度，3 度带			
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
1	4128006.28	37529629.96	4128011.56	37529745.38
2	4127976.28	37529755.76	4127981.56	37529871.18
3	4127911.28	37529709.96	4127916.56	37529825.38
4	4127931.28	37529639.96	4127936.56	37529755.38

根据《中阳县人民政府办公室关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续登记的函》（中政办函〔2024〕12 号），新采矿许可证正在办理中。

三、方案适用期

矿山剩余服务年限 2 年，土地复垦工程管护期 3 年，方案适用年限 5 年，土地复垦资料基准年 2022 年，方案适用期为 2024 年至 2028 年。

第二节 编制依据

一、政策法规依据

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；

3、《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订)；

4、《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月修订)；

5、《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月修订)；

6、《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月修订)；

7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月修订)；

8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月第二次修订)；

9、《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日起施行)；

10、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011 年 2 月)；

11、《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订)；

12、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月修正)；

13、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日)

14、《地质灾害防治条例》国务院令第 394 号(2004 年 3 月 1 日起执行)；

15、《矿山环境保护规定》(2016 年 1 月修订)；

16、《山西省环境保护条例》 (2016 年 12 月 8 日修订，自 2017 年 3 月 1 日起施行)；

17、《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第 270 号，自 2020 年 3 月 15 日起实施)；

18、《山西省水污染防治条例》（自 2019 年 10 月 1 日起施行)；

19、《山西省大气污染防治条例》(2018 年修订，自 2019 年 1 月 1 日起施行)；

20、《山西省土壤污染防治条例》（自 2020 年 1 月 1 日起施行)；

21、《山西省固体废物污染环境防治条例》（自 2021 年 5 月 1 日起施

行）；

22、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》，(国发﹝2011﹞20号文，2011年6月13日)；

23、《国土资源部办公厅关于做好矿山环境保护与恢复治理方案编制及有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号文)；

24、《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》（晋政发〔2019〕3号）；

25、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17号）；

26、《山西省人民政府办公厅关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知》（晋政办发电〔2021〕16号）；

27、《关于土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(晋国土资发〔2009〕27号文)；

28、《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)；

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

30、山西省自然资源厅《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》(晋自然资发〔2022〕43号)；

31、《山西省自然资源厅关于调整优化部分矿业权出让登记有关事项的通知》（晋自然资发﹝2023﹞39号）。

二、技术规范、标准依据

1、《矿产地质勘查规范 建筑石料类》（DZ/T0341-2020）；

2、《矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南》（自然资办发〔2024〕33 号）；

3、《山西省土地整治工程建设标准》（DB14/T2444-2022）；

4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

5、《矿山生态环境保护与治理恢复方案(规划)编制规范》（试行，HJ652-2013)；

6、《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范》(试行，HJ651-2013)；

7、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；

8、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；

9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T021-2006)；

12、《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)；

13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T02111-2006)；

14、《矿山环境监测技术规程》DZ/T0288-2015；

15、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

16、《矿产地质勘查规范建筑用石料类》(DZ/T0341-2020)；

17、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)；

18、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

19、《环境空气质量标准》（GB-3095-2012）；

20、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；

21、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) ；

22、《土壤环境质量标准•农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018)；

23、《污水综合排放标准》（GB8928-1996)；

24、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；

25、《声环境质量标准》（GB 3096-2008)；

26、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

27、《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》(GB18599-2020)；

28、《山西省污水综合排放标准》(DB14/1928-2019)；

29、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017)；

《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)

30、《土地复垦方案编制规程》第 1 部分：通则（TD/T1031.1-2011)；

31、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 10411-2016)；

32、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1306－2013)；

33、《土地利用现状分类》GB/T21010-2017；

34、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019)；

35、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行)》（公告 2021 年第 82 号)；

36、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024)

37、《国家重点保护野生动物名录》（农业农村部公告 2021 年第 3 号））；

38、《国家重点保护野生植物名录》（农业农村部公告（ 2021 年第 15

号））；

39、《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函(2020)168号）；

40、《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函(2023)126号）；

41、《中阳县国土空间规划(2021-2035年)》。

三、产权依据

1、营业执照（统一社会信用代码911411295541041869）；

2、采矿许可证（证号：C1411002009047130011746）。

四、技术资料依据

1、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告（供资源整合用)》、评审意见书（吕国土储审字〔2011〕90号）和资源储量备案证明（吕自然资储备字〔2011〕85号）；

2、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿2018年度矿山储量年报》和审查意见（吕国土储年报审字〔2019〕94号）；

3、《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》和专家审查意见

4、《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表》和批复文件（中环行审〔2019〕1号）

5、《吕梁市生态环境局中阳分局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目(固体废物污染防治设施)竣工环境保护验收报告》和验收意见（中环验〔2019)〕5号）

6、固定污染源排污登记回执（登记编号:911411295541041869001W）

7、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部财综〔2011〕128号)；

8、《吕梁建设工程造价管理信息》，2024年（9-10月）；

9、中阳县自然资源局提供的土地利用现状数据库（第三次国土资源调查2022年数据成果）。

五、行为依据

1、矿山企业编制委托书；

2、矿山企业承诺书；

3、编制单位承诺书。

第三节 编制工作情况

一、工作部署及参加人员

山西省第五地质工程勘察院有限公司再次接受中阳县泰和建材厂委托后，原《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》项目组继续工作，项目组设项目负责 1 人，测绘、开发利用方案、矿山环境保护、生态环境恢复治理、土地复垦方案、制图和预算编制等各 1 人，共有工作人员 7 人，其中高级工程师 1 人、工程师 5 人、行政管理人员 1 人。从 2024 年 10 月 20 日开始至 10 月 25 月进行二次野外调查，至 2024 年 11 月 11 日初稿完成，历时约 1 个月。

二、工作流程及投入工作量

1、工作流程

本方案自项目组成立至方案初稿编制完成的工作流程见图 1-2。

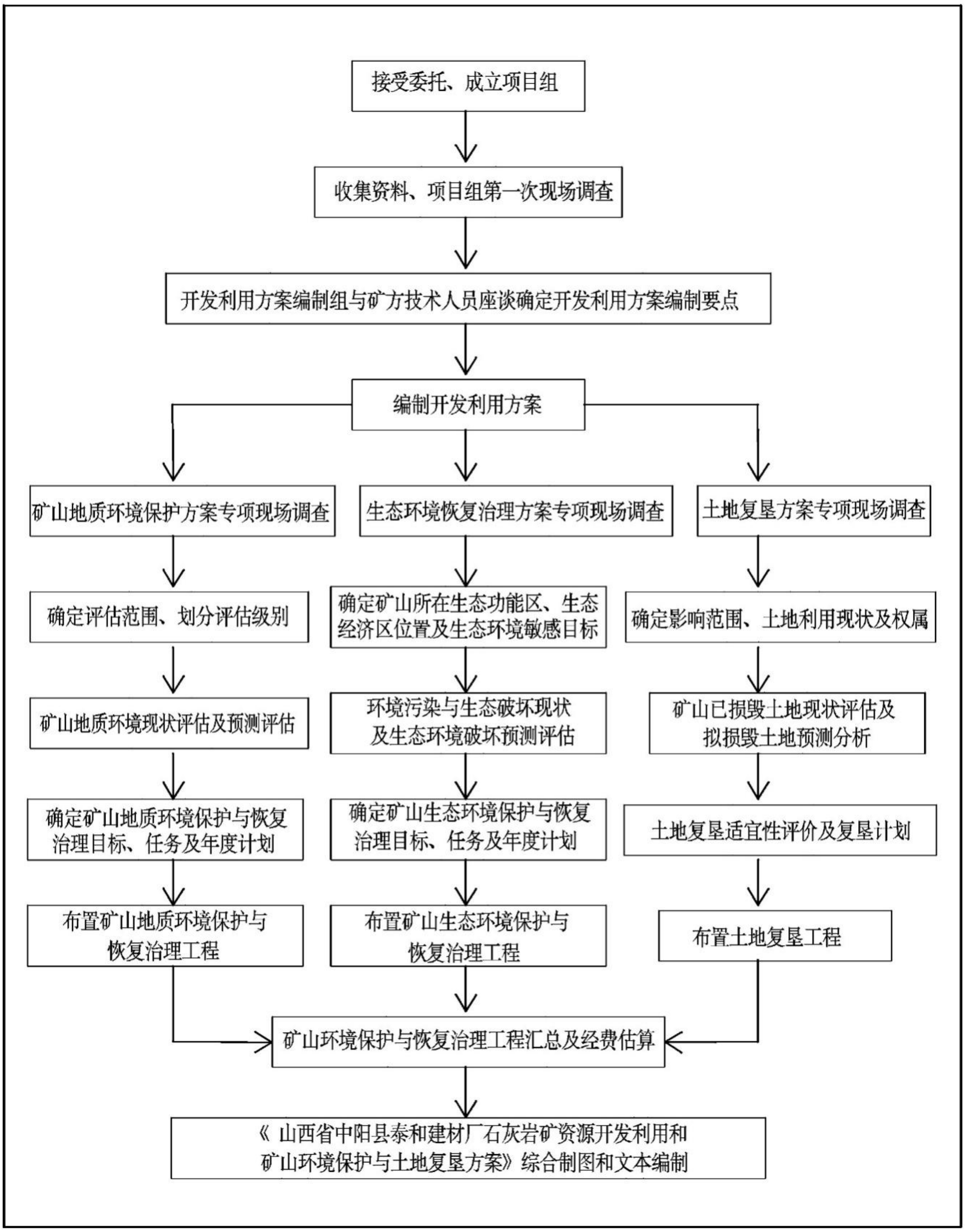

图 1-2 工作流程图

2、投入工作量

投入工作量主要包括资料收集及实地勘察调查 2 个部分，资料收集工作量见表 1-2，实地勘察调查工作量见表 1-3。

表 1-2 收集资料统计表

序号	内容	单位	数量
一	矿山资源开发利用		
1	企业注册、矿权确认等相关证件资料	件	2
2	地质报告等有关资源储量确认方面资料	份(含图纸和文本)	1
3	开采现状、生产建设现状相关资料	张	2
4	矿产资源环境评价等有关资料	份(含图纸和文本)	3
二	环境保护		
1	中阳县气象资料	份(含图纸和文本)	1
2	水文地质研究程度相关资料	份(含图纸和文本)	2
3	工程地质研究程度相关资料	份(含图纸和文本)	1
4	地质灾害发育程度相关资料	份(含图纸和文本)	2
5	矿区及周边社会经济及人类工程活动资料	件	2
三	生态环境恢复治理		
1	中阳县生态功能区划分区图	张	1
2	中阳县生态经济区划分区图	张	1
3	矿区周围生态敏感点资料	件	4
4	遥感影像资料	张	4
四	土地复垦		
1	中阳县（矿区周围）土地利用现状数据库资料	份(含图纸和文本)	1
2	《吕梁市建设工程造价管理信息》	件	1

表 1-3　实地勘察调查工作量表

序号	项目内容	单位	数量	备注
一	1:2000 环境野外调查			
1	地质环境调查面积	km^2	0.69	
2	调查线路	km	5	
3	环境调查点	个	27	
4	有效现场照片	张	10	
5	调查访问人数	个	6	
二	生态环境调查			
1	生态环境调查面积	km^2	1.61	
2	大气污染调查面积	km^2	1.61	
3	噪声污染调查面积	km^2	1.61	
4	生态环境破坏调查点	个	7	
5	有效现场照片	张	10	
三	土地资源及土地利用现状调查			
1	土地资源及土地利用现状调查面积	km^2	2.12	
2	土壤调查点	个	1	
3	土地利用现状调查点		5	
4	土地资源损毁现状调查点		6	
6	有效现场照片	张	8	

三、取得成果

本方案按照《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发

〔2021〕1 号）编制，取得的主要成果有：

1、通过调查确认了矿山现有的 1 处采场、1 处工业场地；矿区及周围自然地理、地层、地质构造、环境地质条件现状；矿区及周围森林、灌丛和草地植被、动物物种和生态敏感区等现状；矿区及周围土地资源、土壤资源、农牧业基本现状。

2、方案针对全区保有资源量（27.1 万吨）进行开发设计，设计利用资源量 2.13 万吨，设计生产规模 1 万吨/年，矿山服务年限 2 年。

3、方案确定采用山坡露天开采方式，采矿方法为台阶式开采，机械落矿，挖掘机挖掘，锤破破碎、汽车运输矿石。阶段回采率 95%。矿山生产最小粒级小于 0.5cm，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。本矿山石料灰岩矿床没有（具有工业利用价值）共伴生矿产，没有综合利用率。

4、矿山现状崩塌地质灾害中等发育，影响程度较轻；预测采场边坡崩塌地质灾害弱发育，影响程度较轻；对地形地貌景观、生态环境影响与破坏主要表现在采场和工业场地等地面设施对地形地貌景观和生态环境的破坏。

5、矿山环境保护与恢复治理、土地复垦工程措施主要有采场和工业场地覆土工程，生物和化学措施以及管护措施等。

6、本方案矿山环境保护与土地复垦工程静态总投资为 199.52 万元，工程施工费为 151.42 万元，其他费用为 23.48 万元，监测费为 9.82 万元，土地复垦管护费为 3.51 万元，基本预备费为 11.29 万元，治理面积 16.27hm^2，亩均静态投资为 8175 元；价差预备费 1.34 万元，动态总投资 200.86 万元，亩均动态投资为 8230 元。

本方案编制过程及取得的成果符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发﹝1999﹞98 号）、《矿山环境保护与恢复治理方案编制

规范》(DZ/T0223-2011)、《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)和《土地复垦方案编制规程》(第 1 部分：通则，TD/T1031.1-2011)要求，可用于指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作，可作为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管的依据。

四、质量评述

本方案按照《矿产资源开发利用方案编写内容要求》(国土资发(1999)98 号)、《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/Z1031—2011)和《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》(HJ652-2013)的要求编制，根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》(晋自然资发〔2021〕1 号)进行编制，符合要求。

野外调查在无人机航空测量 1:2000 地形图基础上，主要采用卫星定位、照相或素描、询问，野外手图上标注、实地钢尺测量，实地观察描述、记录，室内及时整理并进行自检互检，满足环境调查工作要求。项目负责人根据野外实地踏勘情况和工作要求向有关人员进行技术交底并保持记录，对野外所形成的所有原始记录，项目组进行了 100％的自检、互检，项目组长进行抽检，抽检率不少于 30%。

制图采用 MapGIS 软件成图，共编制图件 12 张，图件内容按相关要求绘制，镶图、表格、图例等按相关规范要求编制，做到图件资料来源有理有据，精心绘制，图面清晰、质量可靠。各类表格，经过多次检查核对，做到了数据准确无误，依据充分，表格齐全。

通过对上述资料、成果进行全面系统的整理和分析研究和综合编制完成《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》编制工作任务，达到预期的工作目的。经评审批复后，该方案可作为指导矿山合理利用矿产资源、矿山环境保护以及土地复垦工作的技术文本。

第四节 上期方案执行情况

一、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

2018 年 11 月，中阳县泰和建材厂委托山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。2019 年 1 月 3 日，经山西省地质矿产科技评审中心审查通过，并出具了专家审查意见。生产规模 3 万吨/年，矿山剩余服务年限 5 年，土地复垦管护期 3.0 年，方案适用期 8 年(2019 年～2026 年)。

二、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

开采矿体为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩，产品方案为建筑石料。方案针对全部保有资源量 28.1 万吨进行开采设计，方案设计利用资源量 15.10 万吨，按回采率 95%计算，估算可采储量 14.35 万吨，生产规模 3.0 万吨/年。方案确定矿山剩余服务年限为 5 年，《方案》确定采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式开采，开采出的矿石破碎筛分后直接销售。

三、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

1、地质环境恢复治理方案

（1）地质灾害防治工程

工业场地边坡危岩体清理工程，2019 年共清理危岩 750㎥。

（2）地形地貌景观恢复治理工程

工业场地绿化工程：覆土 4757m^3，种植油松 1586 株，边坡种植爬山虎 730 株，场内道路留作农村道路基础上栽植行道树 197 株。

闭坑后工业场地清理工程：拆除工业场地砖混结构建(构)筑物，拆除量 363m^3。

矿山地质环境保护与治理恢复静态总费用为 15.51 万元，其中工程措施费 6.24 万元，监测措施费 5 万元，临时工程费 0.22 万元，独立费用 3.17 万元，预备费 0.88 万元。

2、土地复垦方案

复垦区及复垦责任范围面积 1.8854hm^2，全部安排复垦，复垦率 100%。工业场地面积 0.4407hm^2，复垦为乔木林地，覆土 2204m^3，栽植油松 734 株，林下播撒紫花苜蓿；采场平台面积 0.5107hm^2，复垦为乔木林地，覆土 2553m^3，栽植油松 851 株，林下播撒紫花苜蓿；采场边 0.1823hm^2，复垦为其它草地，坡脚栽植爬山虎 219 株；取土场平台面积 0.2148hm^2，复垦为乔木林地，栽植油松 358 株，林下播撒紫花苜蓿；取土场边坡面积 0.0921hm^2，复垦为灌木林地，栽植沙棘 461 株，林下播撒紫花苜蓿，矿山道路面积 0.4448hm^2，留作农村道路，栽植行道树 709 株。

土地复垦静态总投资为 22.09 万元,单位面积静态投资为 7813 元/亩；估算动态总投资为 28.84 万元，单位面积动态投资为 10196 元/亩。

四、实际工程完成情况、实际投资及存在问题

1、地质环境

矿山对邻近工业场地的采场边坡危岩进行了清理，对矿山地质环境如边坡稳定性等进行监测。矿山清理边坡危岩和地质环境监测工作直接由矿山职工完成，没有进行过投资费用统计。

2、土地复垦

矿山对采场底盘及工业场地闲置部分进行了生态治理，其中采场底盘北部生态恢复面积约 5.88hm^2，栽植油松约 9000 株，成活率约 85%，林下没有种草，土源含碎石较多。工业场地北部布置传送带部分生态恢复面积约 0.81hm^2，栽植油松约 1300 株，成活率较低，约为 75%，林下没有种草，土源含碎石较多。以上土地复垦工程由矿山职工队伍实施，费用暂由矿山自筹。

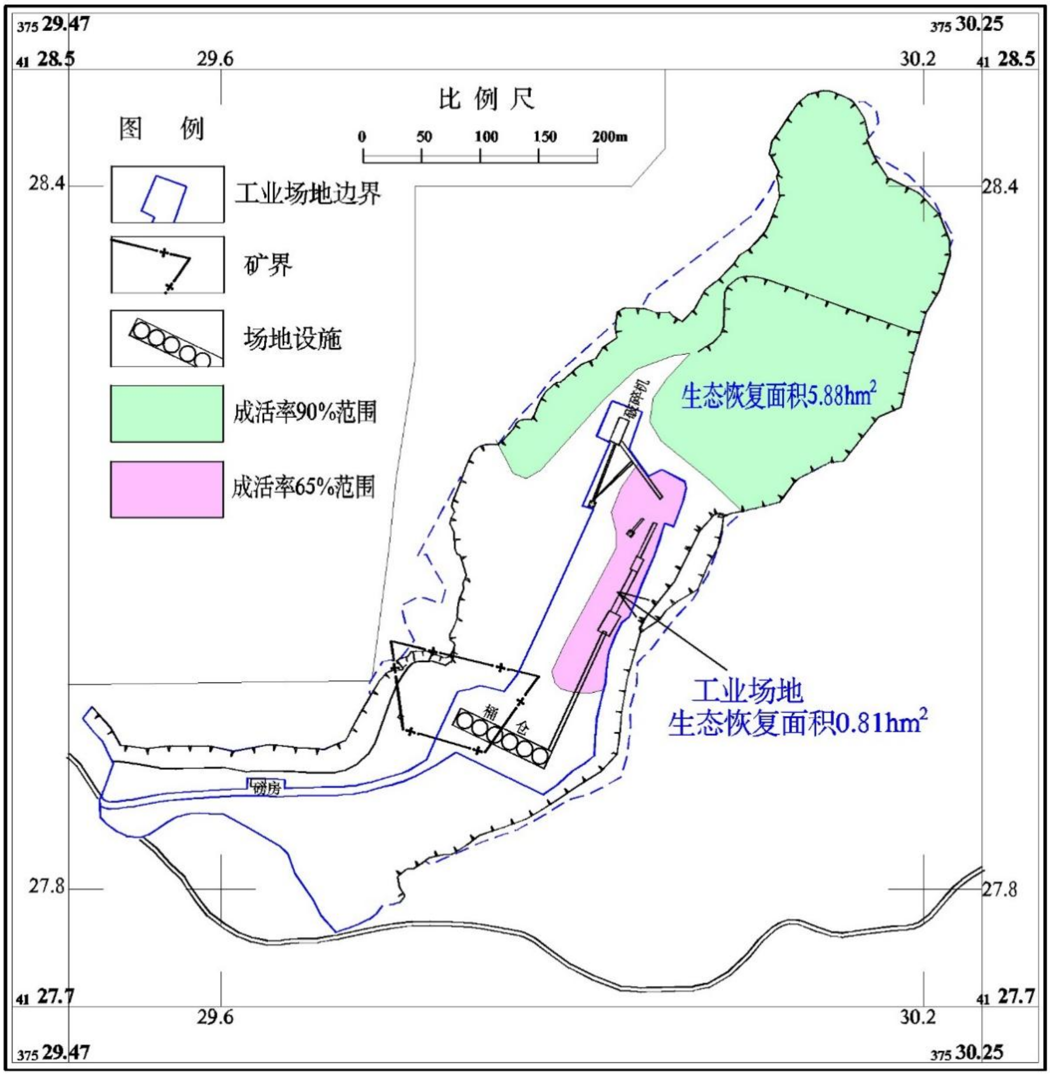

图 1-3 生态恢复范围图

照片 1-1 采场生态恢复区

照片 1-2 工业场地生态恢复区

五、矿山环境治理恢复基金及土地复垦费用存储使用情况

矿山尚未建立环境治理恢复基金账户，没有预存过环境治理恢复基金。

截止 2023 年底，矿山已经预存复垦保证金 44.19 万元，没有支出使用过复垦保证金。

六、上期方案与本方案治理面积估算投资对比

上期方案治理总面积 1.8854hm^2，矿山环境保护与土地复垦动态总投资为 44.35 万元，亩均投资为 15682 万元。本方案治理面积 13.60hm^2，土地复垦工程静态总投资为 189.38 万元，工程施工费为 150.33 万元，其他费用 23.32 万元，土地复垦监测费为 1.50 万元，土地复垦管护费为 3.51 万元，基本预备费为 10.72 万元，亩均静态投资为 9283 元；价差预

备费 1.02 万元，动态总投资为 190.40 万元，亩均动态投资为 9333 元。

两期方案对比，治理面积增加 14.3846hm²，主要原因是矿山界外开采形成的采场较原方案增加约 12.907hm²，工业场地面积较原方案增加 2.2293hm²。

两期方案对比，治理费用变化以亩均静态投资衡量，减少约 6399 元。主要原因有两个方面，一是矿山已经对采场平台约 5.88hm² 实施了治理工程，由于林下为种草，该范围仍然纳入了本次复垦责任范围，致使本次治理单位面积投资减少。二是矿山工业场地面积 2.67hm² 还将留续使用，虽在本次治理范围内，没有进行复垦，致使本次治理单位面积投资减少。

表 1-4 上期方案与本方案治理面积对比表

评估单元	面积(hm²)			说明
	上期方案	本方案	增减（±）	本期方案，矿山道路在原有采场内设置，计入采场；矿区及周围没有未利用地，不设置取土场
工业场地	0.4407	2.67	2.2293	
采场	0.693	13.60	12.907	
矿山道路	0.4448		-0.4448	
取土场	0.3069		-0.3069	
合计	1.8854	16.27	14.3846	

第二章　矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于吕梁山中段东麓，区内地形切割强烈，沟谷发育。采矿活动影响范围总体地势北高南低，西高东低，最高点位于北西部采场边界处，海拔标高 1496m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高 1373m，相对高差约 123m，地形坡度一般在 15～38°之间，属低中山侵蚀-溶蚀地貌。微地貌形态以基岩沟谷为主要特征，基岩沟谷呈树枝状展布，主沟为师峪沟。

照片 2-1 矿区地形（镜向南）

矿区所在沟谷为师峪沟，位于师峪沟北坡，矿山工业场地位于师峪沟下游北侧。师峪沟矿区以上部分总长约 8.05km，汇水面积约 15.76km^2。沟谷上游切割深度一般在 75～100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15～38°之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

矿山露天采矿使采矿影响范围地形地貌发生很大改变，采场面积13.60hm^2（扣除工业场地面积2.67hm^{2}后），采场南西—北东长约735m，北西—南东宽约200m，采场底盘标高一般在1384至1450mm之间，边坡高度一般在10至60m之间，采场垂直深度约106m，边坡坡度一般在80°左右。

矿山工业场地建设在采场南部底盘上，面积2.67hm^2，平面形态呈“镰刀”状，“刀面”位于师峪沟一侧，东西长约330m，南北宽约80m，地形标高在1373～1386m之间，北侧边坡最大高度约40m；“刀柄”向北伸入北侧支沟，南北长约340m，东西宽约60m，地形标高在1386～1400m之间。

二、水文

矿区所在沟谷师峪沟地表水系属黄河流域三川河水系南川河支流，三川河由北川、东川、南川汇流而成，故名三川河。以北川河为正源，发源于吕梁山北段西麓方山县马坊镇的赤坚岭，流经方山县城，在离石区接支流东川后，再经离石到的交口镇王家塔与南川河汇合，称三川河，三川河流经中阳县，于石西乡两河口村在左岸注入黄河。全长168km，流域面积4102km^2，入黄口高程624m。根据后大成水文站资料，多年平均流量9.05m^3/s，最大洪峰流量4070m^3/秒(1966年7月)，最小径流量0.42m^3/s(1978年5月)。

矿区位于南川河二级支沟师峪沟与其支沟间的山梁地带，师峪沟及其支沟为干沟。矿区地形坡度大，径流条件好，没有地表水体。强降水时，暂时性地表洪流汇聚于师峪沟后，沿沟谷向南径流，经南川河后，在矿区北部约8km处汇入三川河。见图2-1和图2-2。

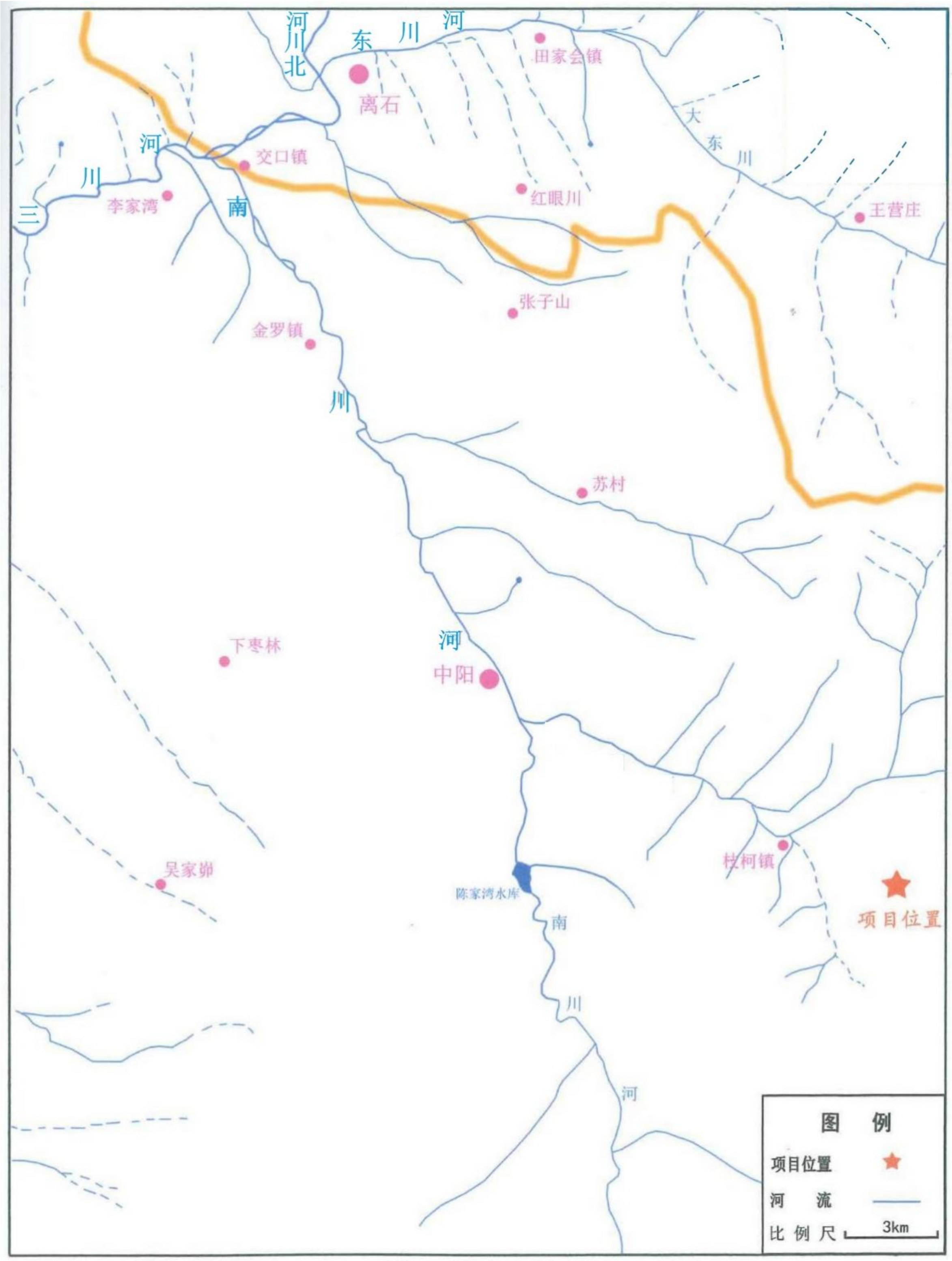
河
川
北
东
川
河
离石
田家会镇
大
东
川
河
川
三
交口镇
李家湾
南
红眼川
王营庄
张子山
金罗镇
川
苏村
河
下枣林
中阳
吴家峁
枝柯镇
陈家湾水库
南
川
河
项目位置
图 例
项目位置
河 流
比 例 尺
3km

图 2-1 区域水系图

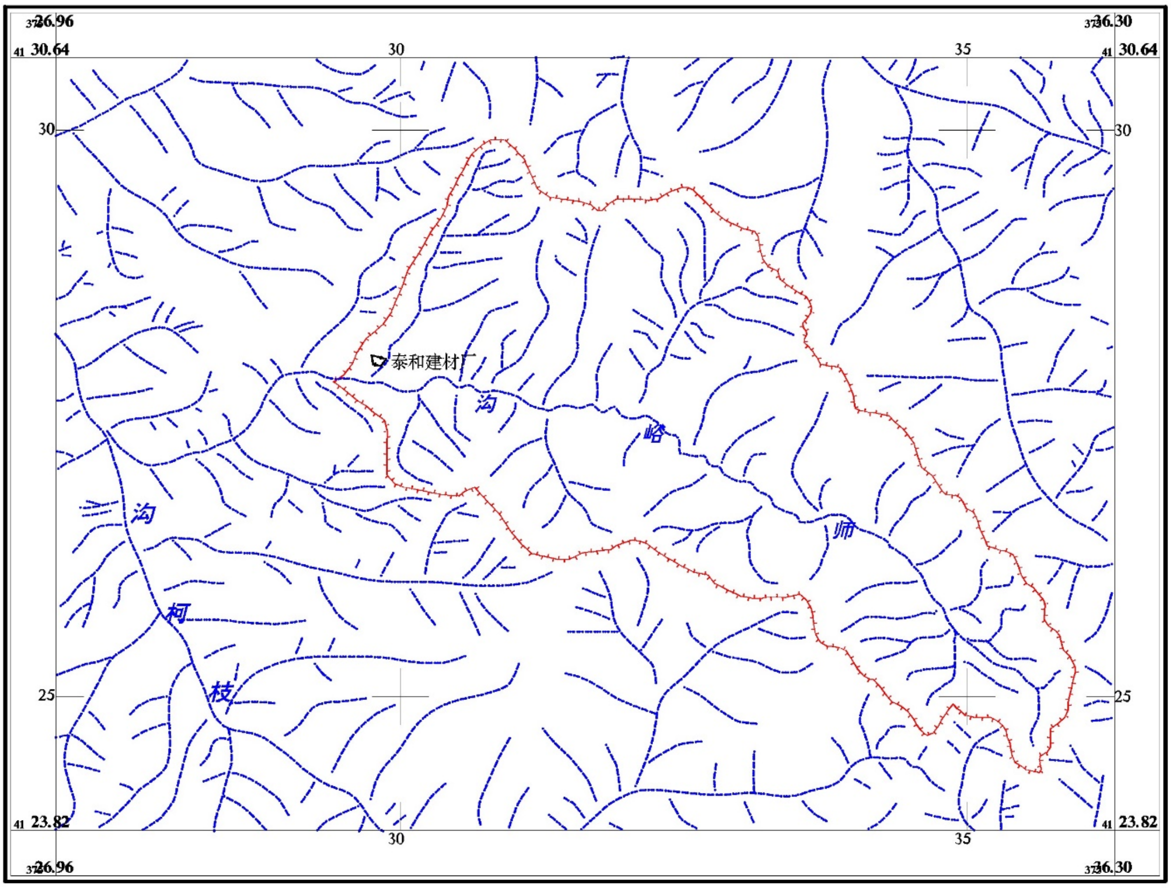

图 2-2 矿区一带水系图

三、气象

矿区属北暖温带大陆性季风气候，大陆气候特征明显，四季分明，冬长夏短，季风强盛。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季少雪寒冷。据中阳县气象局 1956～2023 年统计资料，年平均气温为 8℃，年内以 1 月份为最冷，月均气温-7.9℃，极端最低气温-26.3℃(2002 年 12 月 26 日);7 月份最热，月均气温 21.5℃，极端最高气温 37.3℃(2005 年 6 月 22 日)。多年平均蒸发量 2060.2mm，为降水量的 3.8 倍，年最大蒸发量 2134.8mm，年最小蒸发量 1667.2mm。年均降水量 500mm，多集中在 7-8 月份占全年降雨量的 60%左右。年最大降水量 684.9mm(1988 年)，年最小降水量 351.0mm(1999 年)：7～8 月降水量 244.1mm，占全年降水量的 47.1%，为全年降水量最多的月份;多年逐月平均最大降水量

122.7mm(8 月份)，多年逐月平均最小降水量 3.2mm(1 月份)。最长连续降水日数 11 天，水量达 175.6mm(1985 年 9 月 7～17 日);10 日最大降水量 174.8mm(1985 年 9 月)，日最大降水量 122.1mm(1977 年 8 月 5 日)，1 小时最大降水量为 44.3mm(1993 年 7 月 4 日)，10 分钟最大降水量 18.0mm(1988 年 7 月 18 日),5 分钟最大降水量 13.9mm(1979 年 7 月 1 日);多年最大 1 次降水量 129.8mm(2004 年 7 月 26 日～7 月 30 日)。霜冻期为九月下旬至次年四月中旬,无霜期 165 天,多年最大冻土深度 0.92m(1977 年)。年均风速 3.6m/s，春季风力较大，最大风速达 28m/s。

四、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），附录 C.表 C.4 山西省城镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，吕梁市中阳县枝柯镇和成家庄镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期值 0.45s。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版），抗震设防烈度为Ⅶ度。据记载，中阳县境内没有发生过 7 级以上的大地震，主要是受邻区地震活动影响。

五、土壤

据成土因素、成土过程和土壤属性，中阳县的土壤类型主要为栗褐土，壤土面积分布大，有垂直分布规律，主要分布在山地、丘陵、沟谷广大地区。主要成土母质是黄土，理化性质良好,机械组成以粉粒为主,土壤剖面一般土层深厚, 质地均匀，pH 值为 7-8，呈微碱性。耕作性好，保水保肥能力强，物理性能好，肥力较高。全氮含量一般在 0.06%-0.1%之间，速效磷含量在 4-30ppm 之间，速效钾加权平均为 93.9ppm，一般在

50-200ppm 之间。

六、植被

矿区植被分带属北暖温带落叶针叶——阔叶林带，乔木林地郁闭度一般在 0.55 左右，灌木林地覆盖度一般在 65%左右。植被类型相对单一。乔木以辽东栎为主，其次为油松、侧柏、白桦等；灌丛主要有沙棘、黄刺玫、丁香、樱桃、酸枣等；草本主要有白羊草和蒿类。矿区及周围没有农业植被分布。

照片 2-2　矿区植被（镜向东）

七、社会经济概况

矿区所在枝柯镇地处中阳县东南部，东与汾阳市杨家庄镇相接，东南、南与交口县温泉镇毗连，西南与车鸣峪乡接壤，西与宁乡镇相连，西北与金罗镇连接，北、东北与离石区吴城镇相邻。枝柯镇国土面积 248.57km^2，辖枝柯、谷罗沟、师庄、张家沟、上桥、马家峪、三角庄、

南大井 8 个行政村，有人口约 10600 人。镇域经济以农业为主，有耕地 2.1 万亩，人均耕地面积 2.1 亩。矿产资源有煤、铁、铝矾土、石灰岩、石英等。

矿区及周围没有村庄分布。矿区生产生活用水取自自备水井。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

根据《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核实报告(供资源整合用)》（以下简称：《核实报告》）和本次调查，矿区及周边出露的地层有奥陶系中统上马家沟组和第四系，现由老到新分述如下：

⑴ 奥陶系中统上马家沟组一段(O_2s^1)

岩性为浅灰色、深灰色厚层-巨厚层状石灰岩，夹有少量薄层泥灰岩及白云质灰岩，石灰岩呈致密状结构,质地均匀,厚度、成分稳定,节理较发育，方解石脉充填。本组厚约 76.8m。

⑵ 奥陶系中统上马家沟组二段(O_2s^2)

岩性为浅灰色、深灰-青灰色薄层-中厚层-厚层状石灰岩，夹有少量白云质灰岩。本组厚约 40.4m。

⑶ 第四系中上更新统(Q_{2+3})

岩性以浅褐黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于矿区外北西部，厚度 0-5m。与下伏地层呈角度不整合接触。

2、地质构造

矿区构造简单，为一倾向北西倾斜的单斜构造，地层产状为 302°∠15°，未发现断层等构造。矿区地质构造复杂程度属简单类型。

3、岩浆岩

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

4、其它有益矿产

矿区除石灰岩外，未发现其它有工业利用价值矿产资源。

二、矿体特征

1、矿体特征

矿体为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩。呈层状产出，出露标高在1440-1400m之间。出露最大厚度为40m,矿层中未见其他夹层。矿体总体产状与地层产状一致，为倾向北西的单斜构造，倾向 302°，倾角15°。

2、矿石质量

⑴ 矿石矿物成份、结构、构造及矿石类型

据《核实报告》，本区石灰岩主要由微晶方解石组成，微晶结构，豹皮状构造。显微特征为含生物碎屑、粉，微晶结构，缝合线构造，含微晶方解石 75-80%左右，粉品方解石 5%，粉屑 5-10%，生物碎小于 5%，白云石 4%以下，铁质 1%,呈质点状、细脉状零星分布。矿石自然类型为深灰色致密状石灰石矿石。

⑵ 矿石的化学成分

据《核实报告》，本区石灰岩 SiO_2:为2.65%，CaO为55.87%，MgO为0.82%。CaO、MgO、SiO_2含量较稳定。根据区内石灰岩岩石特征及附近同类型矿山所采矿石的工业用途，本区石灰岩可用作建筑石料。

⑶ 矿石物理特性

据《核实报告》，矿区石灰岩抗压强度 29.69-68.89MPa,抗剪强度

2.35-12.05 MPa，属于中等坚硬岩类。吸水率 3-5%，平均体重为 2.60t/m，水饱和后强度减损率小于 20%，耐冻性按直接冻试验不小于 M35，其质量损失不大于 10%。可以满足建筑石料质量要求。

3、矿体围岩和夹石

区内矿体大部分直接出露地表。开采标高以下仍为上马家沟组一段，岩性为石灰岩。局部含少量夹石。

三、水文地质

矿区所在泉域位置属柳林泉水文地质单元，柳林泉出露于吕梁市柳林县城东约 3km 的薛家湾一寨东村三川河河谷中，由大小近百个泉点组成，呈散泉出露，分布面积约 $2km^2$。泉域面积 $6080.54km^2$，其中碳酸盐岩裸露区面积 $1238km^2$，占泉域面积的 20.4%。矿区位于柳林泉 116° 方向直线距离约 40km 处，地处柳林泉的补给径流区。

1、含水层

根据《核实报告》和本次调查情况综合分析，矿区含水层为奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层。

奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层岩性主要为石灰岩，其次为白云质灰岩等，裂隙较发育，岩溶较发育，水质类型 $HCO_3^-\bullet SO_4^{2-}—Na^+\bullet Mg^{2+}$ 型水，富水性中等，推断地下水位标高约为 900m。

2、地下水补给、径流与排泄条件

区域岩溶地下水属柳林泉域水文地质单元。大气降水和地表水通过奥陶系灰岩裸露区垂直入渗补给是其主要补给方式。

岩溶地下水接受补给后，由北、东、南三个方向向柳林城附近汇集，于柳林城东至青龙城附近以群泉的形式排向三川河河谷中，泉水出露标

高 801m 左右，泉年平均流量 3.19m^3/s(1956－2003 年)，水质类型复杂，以 HCO_3^-－Na^+型为主，矿化度 0.3－1.3g/L。

3、水文地质条件小结

矿区最低开采标高 1400m，矿区一带奥灰水位标高约 900m，远低于开采标高。奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙水对矿山露天开采影响小。矿区水文地质条件属简单类型。

四、工程地质

根据区内出露的地层岩性组合特征、结构类型和物理力学性质等，将矿区岩体类型划分为中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩类、粉质粘土和粉土类 3 个工程地质单元。

1、中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩类(O)

包括奥陶系灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩、角砾状白云质灰岩。岩体结构呈中～厚层状，其中灰岩、白云岩属硬质岩，岩溶化程度中等，石灰岩抗压强度 29.69～68.89MPa,抗剪强度 2.35～12.05MPa,抗拉强度 1.5～2.3MPa，矿体及围岩属中等坚硬稳定性岩石，膨胀系数 1.3～1.8。

2、粉质粘土类(Q_2)

岩性为红色粉质粘土夹古土壤及钙质结核，下部夹洪积砾石及砂层。据山西黄土:其天然含水量 22.3～27.8%，天然孔隙比 0.6～0.99，液性指数 0.05～0.48，多呈硬塑～可塑状态;压缩系数 0.10～0.39Mpa，属中压缩性土。

3、粉土类 (Q_3)

岩性为粉土、质地较疏松、均匀，大孔隙、垂直节理发育，具湿陷性。地貌上常形成陡壁及黄土柱，易发生崩塌地质灾害。该土体含水量

小，透水而不含水，干燥情况下，呈硬塑状态，遇水强度显著降低。据山西黄土及区划资料:湿陷系数平均 0.042，承载力基本值 160KPa，凝聚力 42KPa，内摩擦角 22.2～24.2°，具有中等非自重湿陷性，工程地质条件较差。

综上所述，矿区及周围工程地质条件复杂程度总体属简单类型。

五、环境地质

矿山为露天开采矿山，未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，采场高陡边坡、以及潜在的沟谷泥石流是本区主要潜在地质灾害。矿区及周围抗震设防烈度为Ⅶ度，没有发生过灾害性大地震。矿区为石灰岩山区，不存在有害气体、放射性元素等危害。矿区及周边无文物古迹。矿区及周边没有村庄分布。

六、人类工程活动

矿区及周围除本矿山石料灰岩开采外，没有其它较重要的人类工程活动。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、矿区土地利用现状

根据矿山提供的采矿许可证（证号：C1411002009047130011746）、中阳县自然资源局提供的土地利用现状数据库（第三次国土资源调查 2022 年数据成果）和本次调查，参照《土地利用现状分类》GB/T21010～2017，影响区面积 16.28hm^2，其中矿界内面积 0.73hm^2，矿界外面积 15.55hm^2。土地利用现状有一级地类 2 类，分别为林地和工矿用地；有二级地类 3 类，分别为乔木林地、灌木林地和采矿用地，其中乔木林地 0.34hm^2、灌木林地 0.07hm^2、采矿用地 15.86hm^2，见表 2-1。

表 2-1　矿区及影响区土地利用统计表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)			占比(%)
				矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0301	乔木林地		0.34	0.34	2.09
		0305	灌木林地	0.01	0.07	0.08	0.49
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.72	15.14	15.86	97.42
合计				0.73	15.55	16.28	100.00

影响区土地涉及图斑 4 个，影响区土地分图斑统计见表 2-2。

表 2-2　影响区土地图斑地类统计表

单位：hm^2

TBBH	DLBM	DLMC	QSXZ	ZLDWMC	TBMJ	TBDLMJ
图斑编号	地类编码	地类名称	权属性质	权属单位	图斑面积	图斑地类面积
706	0602	采矿用地	20	枝柯林场	15.86	15.86
700	0301	乔木林地	20	枝柯林场	0.34	0.34
299	0305	灌木林地	20	枝柯林场	0.04	0.04
301	0305	灌木林地	20	枝柯林场	0.04	0.04
合计					16.28	16.28

(1) 林地

影响区林地面积为 0.42hm^2，占影响区总面积的 2.58%，其中乔木林地面积 0.34hm^2，灌木林地面积 0.08hm^2。

乔木林地分布于影响区西部，树种主要有油松、侧柏和白桦，郁闭度 0.3～0.45。

灌木林地主要树种有沙棘、黄刺玫、丁香、樱桃、酸枣灌丛等。覆盖度 25%～40%。林地土壤质地、有机质含量及 pH 值等理化性质见表 2-3。

表2-3　林地土壤剖面特征表

<table>
<tr><td>地类</td><td>深度(cm)</td><td>有机质(g/kg)</td><td>碱解氮(mg/kg)</td><td>有效磷(mg/kg)</td><td>速效钾(mg /kg)</td><td>pH 值</td><td>容重(g/cm^3)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">林地</td><td>0-3</td><td>17.8</td><td>74.2</td><td>1.82</td><td>99.91</td><td>7.72</td><td>1.21</td></tr>
<tr><td>3-5</td><td>8.8</td><td>68.5</td><td>1.66</td><td>88.06</td><td>7.68</td><td>1.30</td></tr>
<tr><td>5-60</td><td>7.2</td><td>53.6</td><td>2.3</td><td>81.17</td><td>7.6</td><td>1.34</td></tr>
<tr><td>60-80</td><td>7.1</td><td>45.6</td><td>1.86</td><td>78.52</td><td>7.6</td><td>1.41</td></tr>
<tr><td rowspan="5" colspan="3"></td><td>位置</td><td colspan="4">枝柯林场</td></tr>
<tr><td>地类</td><td colspan="4">乔木林地</td></tr>
<tr><td>图斑号</td><td colspan="4">700</td></tr>
<tr><td>剖面采集时间</td><td colspan="4">2024 年 5 月</td></tr>
<tr><td>剖面描述</td><td colspan="4">0-3cm：灰褐色，为枯枝落叶层层，团粒状结构，疏松，根系多，湿，腐植含量高。
3-5cm：棕褐色，腐殖质层，粉砂质壤土，屑粒状结构，中量碳酸钙新生体，紧实，湿润， 有树根。
5-60cm：黄棕色，淋溶层，粉砂质壤土，块状结构，紧实，潮湿，根少量。该林地乔木主要为油松、侧柏等。
60-80cm：黄棕色，淀积层，粉砂质壤土，块状结构，紧实，潮湿。</td></tr>
</table>

(2) 工矿用地

工矿用地全部为采矿用地，面积 15.86hm^2，占影响区总面积的 97.42%。为矿山采矿活动形成的采矿用地。权属为山西省关帝山国有林管理局所属枝柯林场。矿山没有办理过用地手续，租赁使用。

二、土地权属状况

影响区土地全部为国有使用土地，权属单位为枝柯林场。权属界线清楚，无纠纷。本方案复垦区和复垦责任范围权属情况同。

表 2-4　土地权属统计表

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">一级地类</td><td colspan="2" rowspan="2">二级地类</td><td>面积(hm^2)</td></tr>
<tr><td>枝柯林场(20)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td rowspan="2">林地</td><td>0301</td><td>乔木林地</td><td>0.34</td></tr>
<tr><td>0305</td><td>灌木林地</td><td>0.08</td></tr>
<tr><td>06</td><td>工矿用地</td><td>0602</td><td>采矿用地</td><td>15.86</td></tr>
<tr><td colspan="4">合计</td><td>16.28</td></tr>
</table>

三、矿区基本农田分布情况

矿区及影响区范围不涉及耕地，没有永久基本农田分布。

第四节 矿区生态环境现状

以实地调查为主，结合对当地技术人员、政府管理部门等访问，了解矿区环境质量现状及近几年水土流失、生态环境建设规划等。

遥感解译使用的遥感影像数据获取时间 2023 年 08 月。结合实地勘查，得出最后的解译成果。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，绘制调查区相关生态图件和数据统计表。

一、生态系统类型

根据实地调查，调查区共有 5 种生态系统类型，分别为林地生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、工矿生态系统和路际生态系统，其具体类型及特征见表 2-4。

1、林地生态系统

面状分布于调查区，优势物种有辽东栎等。

2、灌丛生态系统

块状分布于调查区，优势物种有沙棘、黄刺玫等。

3、草丛生态系统

块状分布于调查区，优势物种白羊草和蒿类等。

4、工矿生态系统

工矿生态系统主要为工矿建筑设施、采场，块状散布于调查区。

5、路际生态系统

路际生态系统有农村道路、矿山道路，线状分布于调查区，路面质量有碎石路面，素土路面。

表 2-5　调查区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	林地生态系统	辽东栎等	面状分布于调查区
2	灌丛生态系统	沙棘、黄刺玫等	块状分布于调查区
3	草丛生态系统	白羊草、蒿类等	快状分布于调查区
4	工矿生态系统	村镇工矿建筑、采场	块状散布于调查区
5	路际生态系统	农村道路、矿山道路	线状分布于调查区

二、植被发育现状及野生动物分布现状

采用资料收集整理、调查访问、现场观察与卫星图片解译相结合的方法了解掌握矿区生态环境现状即通过室内初解译，同时结合实地勘查，得出最后的解译成果。

1、植被分布现状

⑴辽东栎林，分布于调查区大部分区域，面积约 87.78hm²，约占矿区总面积的 54.23%。建群种属为辽东栎，其次还有油松、侧柏、白桦、山桃、山杨等。

⑵沙棘、黄刺玫灌丛，主要分布于调查区西北、中部和东南部，面积约 24.65hm²，约占矿区总面积的 15.23%。建群种属有沙棘、黄刺玫、其次还有少量荆条，酸枣、胡枝子等。

⑶ 白羊草、蒿类草丛，分布于调查区南东部局部，面积约 0.74hm²，占调查区总面积的 0.46%，优势物种为白羊草，蒿类，其次有羊胡子草、小叶锦鸡儿、百里香、蒲公英和车前草等。其间点缀少量荆条、野皂荚、酸枣灌丛等。

⑷ 其它部分主要为采矿活动形成的裸岩地。多年来矿区及周围先后有多的矿业权设置，只是中阳县泰和建材厂外，其它矿业权已经灭失。

将调查结果与《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函(2023)126

号)比对，确认矿区没有国家和山西省重点野生保护植物，也没有需要特殊保护的野生植物分布区。

表 2-6　矿区植被类型现状分析表

植被类型	矿区		调查区	
	面积(hm^2)	占比(%)	面积(hm^2)	占比(%)
林地植被	0	0.00	87.78	54.23
灌丛植被	0.01	1.37	24.65	15.23
草丛植被	0	0.00	0.74	0.46
其他	0.72	98.63	48.69	30.08
合计	0.73	100.00	161.87	100

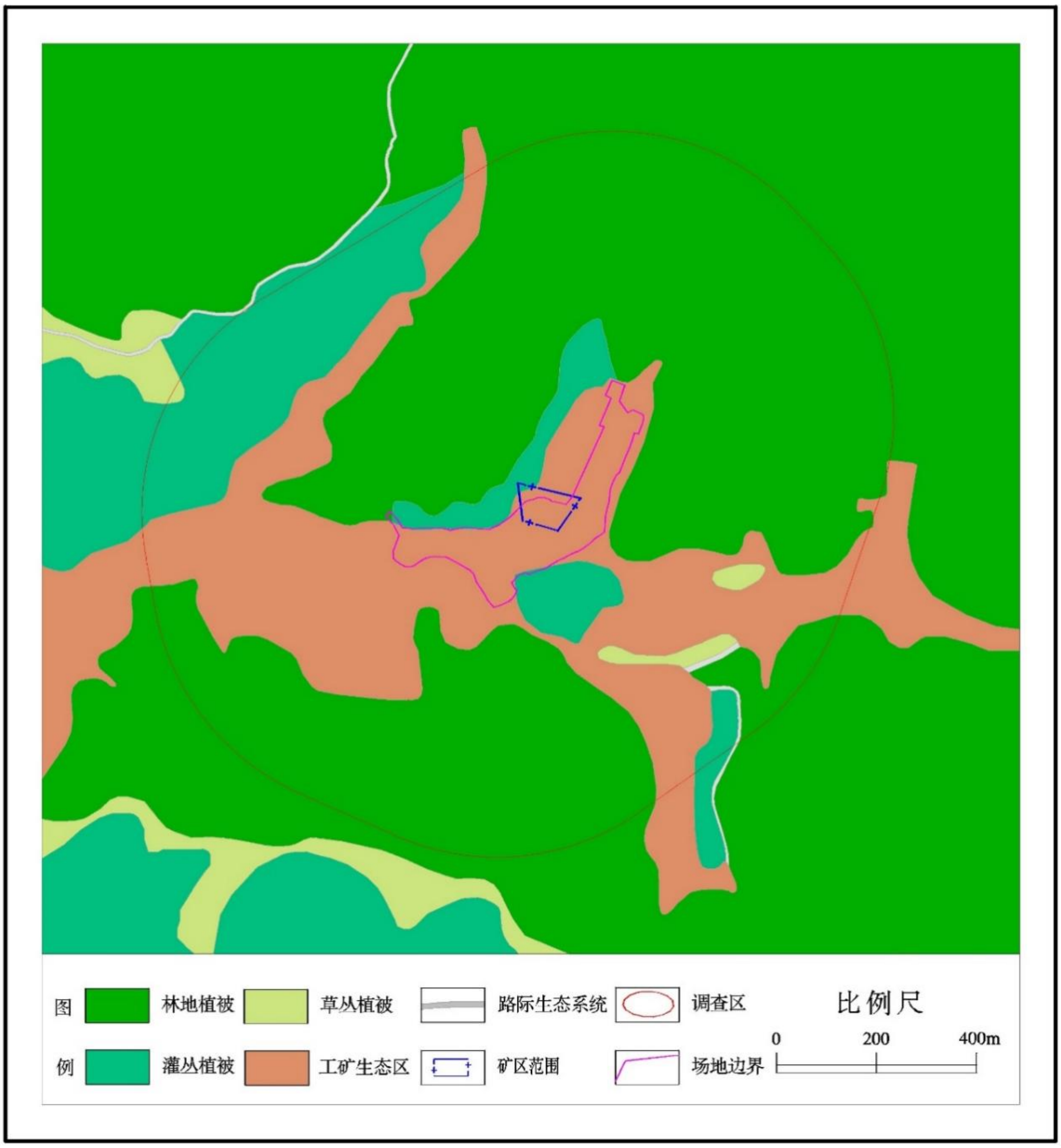

图 2-2 矿区植被类型现状图

2、野生动物分布现状

矿区采矿活动较强烈，野生动物的种类较少，以小型动物群为主，且多为常见物种。根据现场调查和走访相关人员和单位，兽类主要有野兔、褐家鼠等鼠类，鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦等，两栖爬行类有花背蟾蜍等。

将调查结果与《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函(2020)168号)比对，确认矿区没有国家和山西省重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。

三、土壤侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本区为以水力侵蚀为主的黄土高原区，土壤容许流失量为1000t/km^2.a。

土壤侵蚀强度分级标准见表2-7。

表2-7　土壤侵蚀强度分级标准

级别	平均侵蚀模数(t/km^2.a)	平均流失厚度(mm/a)
微度	＜1000	＜0.74
轻度	1000-2500	0.74-1.9
中度	2500-5000	1.9-3.7
强烈	5000-8000	3.7-5.9
极强烈	8000-15000	5.9-11.1
剧烈	＞15000	＞11.1

调查区受采矿活动影响强烈侵蚀面积约为 31.18hm^2，占调查区总面积的 19.26%；中度侵蚀面积约为 45.36hm^2，占调查区总面积的 28.02%；轻度侵蚀面积约为53.40hm^2，占调查区总面积的32.99%；微度侵蚀面积约为31.94hm^2，占调查区总面积的19.73%，见图2-3和表2-8。

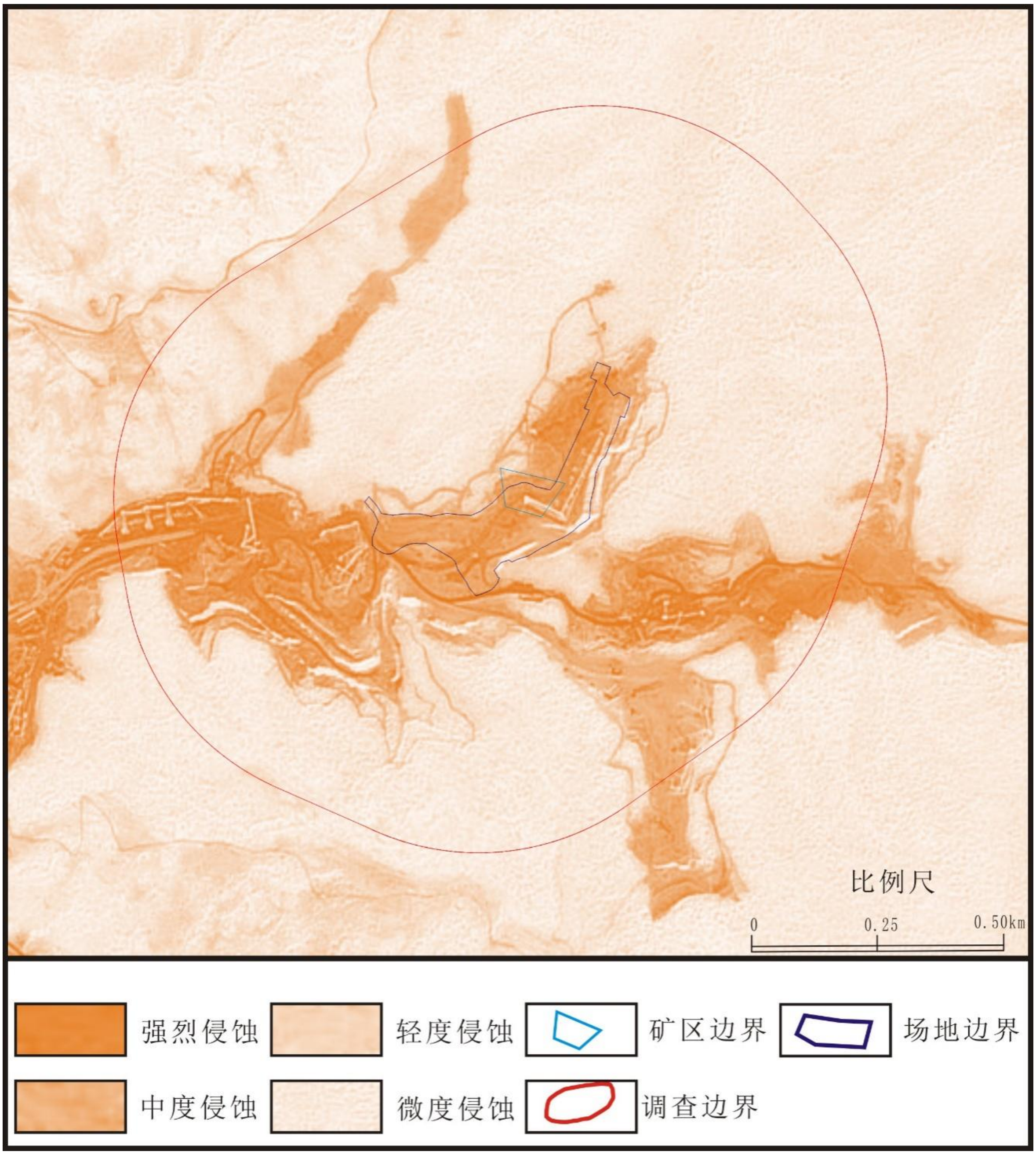

图 2-3　调查区土壤侵蚀现状图

表 2-8 矿区土壤侵蚀现状统计表

土壤侵蚀	矿区		调查区	
	面积(hm^2)	占比(%)	面积(hm^3)	占比(%)
微度侵蚀	0.04	5.06	31.94	19.73
轻度侵蚀	0.01	1.94	53.40	32.99
中度侵蚀	0.40	54.35	45.36	28.02
强烈侵蚀	0.28	38.65	31.18	19.26
合计	0.73	100.00	161.87	100.00

四、矿区及周围环境敏感目标分布

本矿山矿权范围内及周围无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊保护目标，不涉及文物保护单位，无地表水体，没有浅层地下水，没有国家和地方保护的珍稀和濒危野生动植物。没有村庄分布。主要生态环境敏感目标为林地、灌丛、草丛等。

调查区没有较重要的环境空气保护目标。声环境保护目标为工业场地厂界范围。地下水环境保护目标为评估区地下水。生态环境保护目标主要为评估区动植物，详见表 2-9。

表 2-9 主要环境保护对象一览表

类别	保护对象	方位	距离(km)	保护级别及要求
环境空气	/	E	0.45	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级。
	/	E	0.40	
声环境	厂界	//	//	GB3096-2008《声环境质量标准》2 类。
水环境	地下水	评估区地下水		GB/T14848-93《地下水质量标准》III 类。
生态环境	动植物	评估区		采矿活动损毁灌木林地，及时恢复和改善评估区生态环境

图 2-4　调查区敏感目标分布图

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

2009 年 4 月 16 日，中阳县泰和建材厂作为单独保留矿山参与肥煤矿山整合，山西省吕梁市国土资源局为其颁发了采矿许可证，证号为 C1411002009047130011746 号，批准开采石灰岩。

2011 年 8 月，山西省第三地质工程勘察院编制了《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》,吕梁市国土资源局聘请有关专家对该报告进行了评审，经修改完善后吕梁市国土资源局出具了《<山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告（供资源整合用）>评审意见书》（吕国土储审字〔2011〕90 号）和《<山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告（供资源整合用）>资源储量备案证明》（吕自然资储备字〔2011〕85 号）。

2012 年 6 月，中国航空规划建设发展有限公司编制完成了《中阳县泰和建材厂 15 万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表》。2012 年 6 月 28 日，中阳县环境保护局以中环函〔2012〕75 号文对该项目环境影响报告表进行了批复。2012 年 9 月 18 日，中阳县环境保护局以中环函〔2012〕131 号文批复了试生产。

2014 年 2 月 18 日，中阳县环境保护局对中阳县泰和建材厂 15 万吨/年石灰岩石料加工建设项目进行了竣工环境保护验收。出具了《中阳县环境保护局关于对中阳县泰和建材厂 15 万吨/年石灰岩石料加工建设项目竣工环境保护验收的意见》(中环验〔2014〕2 号)。

2016年，编制了《中阳县泰和建材厂技改扩建20万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表》。2016年8月16日，中阳县环境保护局出具了《中阳县环境保护局关于对中阳县泰和建材厂技改扩建20万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表的批复》（中环函[2016]50号）。

2018年11月，山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，设计生产规模3万吨/年，矿山剩余服务年限5年，土地复垦管护期3.0年，方案适用期8年(2019年～2026年)。2019年1月3日，经山西省地质矿产科技评审中心审查通过，并出具了专家审查意见。

2019年1月，中国冶金地质总局第三地质勘查院编制了《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿2018年度矿山储量年报》（评审意见书：吕国土储年报审字〔2019〕94号），截止2018年12月31日，全区累计查明资源量36万吨，其中保有推断资源量27.1万吨，动用资源量8.9万吨。

2019年1月，北京尚世环境科技有限公司编制了《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表》。2019年1月24日，中阳县环境保护局出具了《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表的批复》（中环行审〔2019〕1号）。2019年5月24日，山西伯霖检测有限公司出具了《检测报告》（伯霖环监验字〔2019第〕008号）。2019年5月，吕梁市镨力环保科技咨询有限公司编制了《中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工

和 10 万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目竣工环境保护验收报告》。2019 年 7 月 23 日，吕梁市生态环境局中阳分局出具了《吕梁市生态环境局中阳分局关于中阳县泰和建材厂技改扩建 90 万吨/年石灰岩石料加工和 10 万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目(固体废物污染防治设施)竣工环境保护验收意见》（中环验〔2019)〕5 号）。加工能力大于本矿山开采能力部分由周围矿山提供。

2020 年 4 月 12 日，矿山获取了“固定污染源排污登记回执”（登记编号:911411295541041869001W）。

矿山在历年采矿活动中曾 3 次因超越批准范围开采受到处罚，分别为 2014 年 4 月 15 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字﹝2014﹞003 号）；2017 年 6 月 27 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字﹝2017﹞039 号）；2019 年 3 月 18 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字﹝2019﹞001 号）。

第二节 矿山开采现状

一、开采现状

矿山 2019 年以来随处于停产状态，仍因越界开采受到交口县自然资源局行政处罚，包括历次越界开采范围现状采场面积 13.60hm^2（扣除工业场地面积 2.67hm^2 后），采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。

根据中阳县县应急管理局出具的《证明》，中阳县泰和建材厂 2019 年至 2023 年处于停产状态。

工业场地建设在采场南部底盘上，面积 2.67hm^2，建设有一套 90 万吨/年石灰岩建筑石料加工系统，一套 10 万吨/年机械制砂系统。场地内建设有筒仓 6 个，污水循环池 3 座（长×宽×深=3m×3m×2.5m），有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约 25 间。

二、四邻矿山

中阳县泰和建材厂矿山周围 300m 内没有相邻矿山。300m 以外南西侧为中阳县辉腾石料厂，南侧为中阳县星光建材有限公司，南部更远处为中阳县玉磐石料厂。该几座矿山开采矿种均为石灰岩，开采方式均为露天开采。

另外中阳县泰和建材厂及中阳县辉腾石料厂、中阳县星光建材有限公司占用采矿用地见图 3-1。

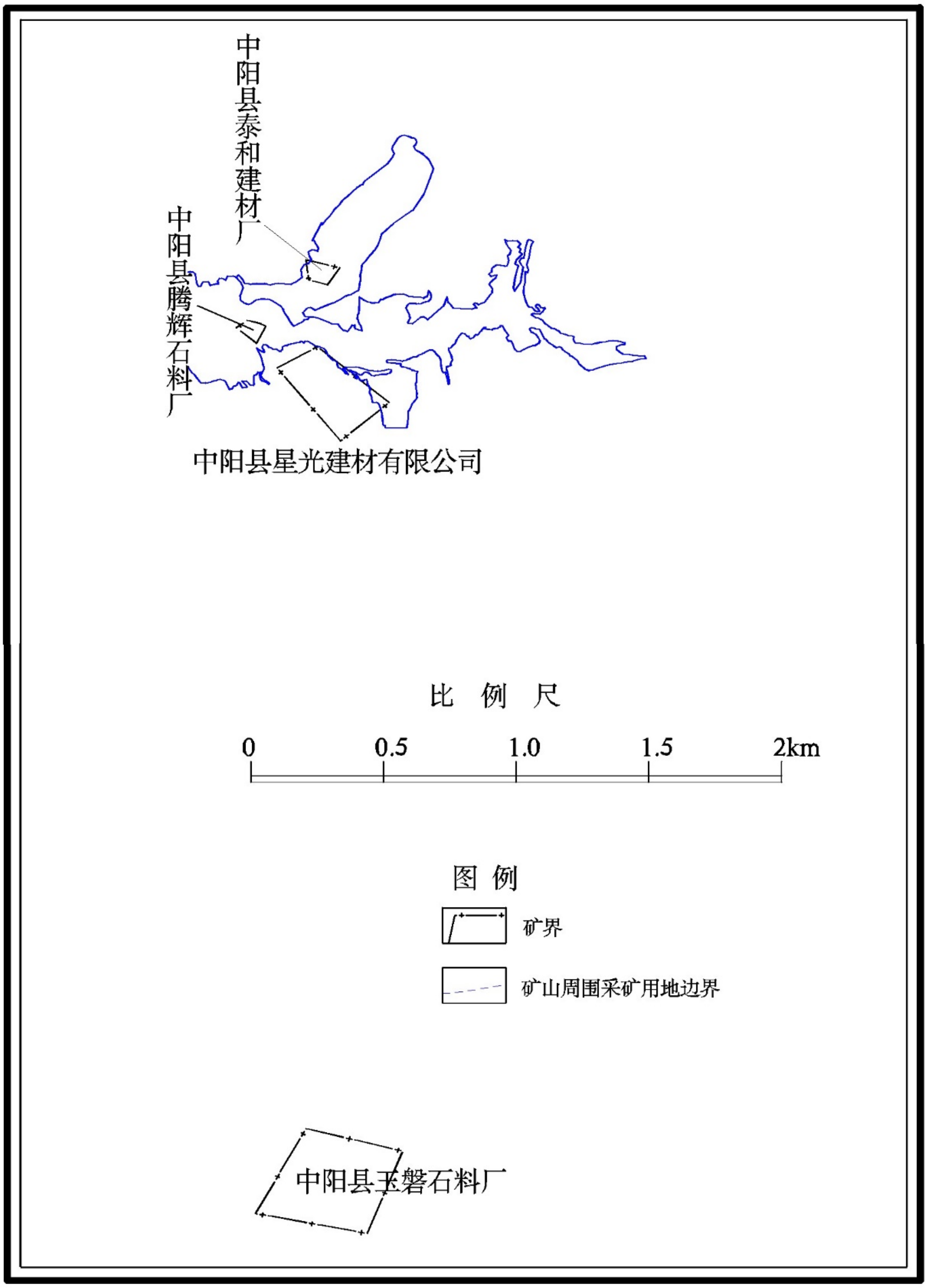

图 3-1 整合前后矿山相对位置图

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿山充水因素主要来源于降水。本区年平均降水量为 500mm，属于半干旱半湿润地区，地形坡度较大，沟谷发育，有利于自然排水，入渗

补给地下水条件差。矿区最低批采标高为 1400m，矿区及周边地下水位标高约为900m，矿区水文地质条件简单。

矿体位于陡峻山坡，便于露天开采，矿区石灰岩抗压强度 29.69～68.89MPa,属比较坚硬的岩类。工程地质条件良好，根据地形条件和矿体出露条件，最低开采标高确定为 1400m。矿床开采技术条件总体属简单类型。

第四节 矿区查明的矿产资源储量

一、工业指标

矿区石灰岩用于建筑石料，根据一般工业要求，工业指标确定为：

1、最低可采厚度≥4 m

2、夹石剔除厚度≥2 m

3、抗压强度≥60Mpa

二、资源量估算范围、对象

资源量估算范围为编号为C1411002009047130011746的采矿许可证规定的矿区范围，面积 0.0073km²，估算标高 1440～1400m 标高。估算对象为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩。

三、估算方法

矿体形态为层状，矿体直接出露地表，地表矿体展布与地形关系密切，采用水平断面法估算资源量。

四、矿体（层）圈定原则

矿界范围、批准开采标高范围内的奥陶系中统上马家沟组二段均圈定为矿体。

五、资源储量类型

资源储量类型为推断资源量。

六、估算结果

根据《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》评审意见书（吕国土储审字〔2011〕90 号）和资源储量备案证明（吕国土资储备字〔2011〕85 号）。截至 2010 年 12 月 31 日全区累计查明资源量为 36 万吨，其中动用 1 万吨、保有推断资源量 35 万吨，见表 3-1。

表 3-1 矿山资源储量汇总表（截止 2010 年 12 月 31 日）

资源量（万吨）				估算标高
保有		消耗	累计查明	
推断	小计			
35	35	1	36	1440-1400m

根据《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿 2018 年度矿山储量年报》和评审意见书（吕国土储年报审字〔2019〕94 号），截至 2018 年 12 月 31 日全区累计查明资源量为 36 万吨，其中动用 8.9 万吨、保有推断资源量 27.1 万吨，见表 3-2。

表 3-2 矿山资源储量汇总表（截止 2018 年 12 月 31 日）

资源量（万吨）				估算标高
保有		消耗	累计查明	
推断	小计			
27.1	27.1	8.9	6	1440-1400m

第五节 对地质报告的评述

2011 年 8 月，山西省第三地质工程勘察院编制的《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》和 2019 年 1 月中国冶金地质总局第三地质勘查院编制的《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿 2018 年度矿山储量年报》是根据有关规范、标准，经过实地勘查、测量和室内资料研究整理后进行编制的。

核查报告依据《固体矿产资源储量核实报告编写规定》（国土资发［2007］26 号）编制，文、图、表基本齐全，该报告由吕梁市国土资源局于 2011 年 8 月以吕国土储审字〔2011〕90 号文评审通过，以吕自然资储备字〔2011〕85 号文备案。2018 年度矿山储量年报符合《矿山储量动态管理要求》（国土资发[2008]163 号），图、表基本齐全，该储量年报由吕梁市国土资源局于 2019 年 1 月以吕国土储年报审字〔2019〕94 号文评审通过。

通过核查和年度资源储量检测，基本查明了区内地层、构造及石灰岩矿体特征及变化情况，了解了矿石物理力学性质和化学成分。

矿山存在超越批准范围开采、停产期间仍有采矿活动，3 次受到自然资源管理部门处罚。本次工作以本年度矿山为参与整合，采用无人机航空测绘技术测绘完成的 1:2000 地形图为底图，现场勾绘完成开采现状（含矿界外部分）和工业场地现状。依据开采现状和工业场地现状进行开采设计和矿山环境评估、治理和土地复垦。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据《中阳县国土资源局关于中阳县泰和建材厂采矿权范围与地质遗迹保护范围重叠情况核查的说明》（中国土资发〔2018〕93 号）、《中阳县文物旅游局关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续征求意见函的回复意见函》（中文旅函〔2018〕10 号）、《中阳县水务局关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续征求意见的复函》（中水函〔2018〕25 号）、《中阳县住房保障和城乡建设管理局关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续征求意见函的回复》（中住建函〔2018〕40 号）、《中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂采矿许可证延续征求意见的复函》（中环函〔2018〕57

号)、《吕梁市林业局关于中阳县泰和建材厂矿区范围与各类保护区重叠情况核查的复函》（吕林便〔2018〕145 号)、《山西省关帝山国有林管理局关于中阳县泰和建材厂矿区范围与各类保护区重叠情况核实的复函》（关林便字〔2018〕16 号)，矿区范围与国家级及省级地质遗迹保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、Ⅰ级保护林地、山西省永久性生态公益林地、二级国家级公益林地、II 级保护林地范围不存在重叠，与枝柯镇饮用水源地不重叠，与不可移动文物保护范围不重叠，与汾河、沁河、桑干河保护区不重叠，与柳林泉域重点保护区不重叠。

综合以上分析，矿区范围位于《中阳县国土空间规划(2021-2035 年)》确定的生态空间、农业空间、城镇空间，永久基本农田控制线、生态保护红线、城镇开发边界范围以外。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案

1、生产规模

矿山资源量规模属于小型石料灰岩矿。矿体特征见表 4-1。

表 4-1 矿体特征表

长度	宽度	赋存标高	设计利用资源量	可采储量	生产规模	服务年限
(m)	(m)	(m)	（万吨）	（万吨）	（万吨/年）	（年）
94	12～20	1440～1400	2.13	2.02	1	2

根据吕梁市规划和自然资源局 2018 年 8 月 23 日为其颁发了编号为 C1411002009047130011746 的采矿许可证，生产规模为 1 万吨/年。本次方案设计生产规模为 1 万吨/年。

2、产品方案

本区所采矿层极限抗压强度在 29.69-68.89MPa，易加工成适当块度，质量符合建筑石料要求，前期作为建筑石料生产。本方案产品方案仍为建筑石料。开采出的矿石经破碎机和振动筛加工，根据需要成品规格为 2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm 多个不同规格的石料，对外销售。

二、可采储量及剩余服务年限

（一）可采储量

1、估算方法

设计范围为矿区露天开采境界以内圈定的保有资源量，设计损失为边坡压占资源量。区内石料灰岩矿体呈稳定的层状，采用水平断面法估算设计利用资源量，估算公式：

$$Q = V \times D \times 10^{-4}$$

式中：Q——资源量（万吨）

V——块段矿体体积（m^3）

D——矿石体重（t/m^3）

块段矿体体积的计算：

当上下两断面中只有一个断面上矿体有面积，而另一断面上矿体呈点状尖灭时，采用楔形体公式计算矿体体积。

$$V = \frac{L}{2} \times S$$

上述各式中：

V—矿体体积（千 m^3）；

S—断面面积（千 m^2）；

L—断面间距（m）。

2、设计利用资源量圈定的原则

本次工作圈定的全区保有资源量范围内、本方案设计的最终开采境界内、最终底盘以上保有资源量为本方案圈定的设计利用资源量。

3、估算参数确定

⑴ 块段面积的确定

块段面积在设计利用资源量估算水平断面图上采用 MAPGIS 软件直接量取，单位为 m^2。

⑵ 上下断面间距

上下断面间距为上下断面高程的差，单位为 m。

⑶ 矿石体重的确定

矿石体重采用《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源储量核查地质报告(供资源整合用)》数据，即矿石体重为 $2.6t/m^3$。

4、块段划分

设计开采 1415m 至 1400m 之间的矿体，共划分 1 个块段。

5、估算结果

经估算设计利用资源量 2.13 万吨（0.82 万 m^3）。按回采率 95%，可采出矿石量为 2.02 万吨。

矿体以上没有覆盖物，不计算剥离量。

表 4-2　设计利用资源量估算表

块段编号	标高(m)		设计范围内矿石量								
	自	至	顶面积(m^2)		底面积(m^2)		高(m)	计算公式	矿石量(万 m^3)	矿石体重(t/m^3)	矿石量(万 t)
			断面号	面积	断面号	面积					
1400	1415	1400	0	0	S1	1093	15	楔形体	0.82	2.6	2.13
合计									0.82		2.13

（二）矿山剩余服务年限

矿山服务年限按下式计算：

T=Q×H/A

式中：T—矿山剩余服务年限

Q—设计利用资源量，2.13 万吨；

H—矿山阶段回采率，取 95％；

A—年生产能力，1 万吨/年。

经计算，矿山剩余服务年限=2.13×95%×÷1≈2（年）。

三、开采方式

矿区水文地质、工程地质条件简单，矿体呈层状产出，赋存稳定，覆盖层较薄，确定矿山开采方式为山坡露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案的选择

矿区地形较陡，矿体赋存于山梁及山坡上，为山坡露天矿，矿山开

拓的主要目的是建立地面与采场各工作水平以及各工作水平之间的通路。通过技术经济比较，采用投资少、建设快、运行可靠的山坡露天公路开拓、汽车运输方式。

2、厂址选择

⑴ 工业场地

矿山工业场地建设在采场底盘上，面积 2.67hm^2，平面形态呈“镰刀”状，“刀柄”位于师峪沟一侧，主要为场内道路，东西长约 330m，南北宽约 8m，地形标高在 1373～1386m 之间；“刀面”为加工及储存区，向北伸入北侧支沟，南北长约 340m，东西宽约 60m，地形标高在 1386～1400m 之间。

建设有石灰岩建筑石料加工系统、机械制砂系统、皮带传输走廊、筒仓等。有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约 25 间。

工业场地不设置办公、生活设施。生产用水取自自备水源井。办公、生活设施、水源井位于矿区 242° 方向约 1.5km 处。办公、生活设施除服务于本项目外，还服务于吕梁市泰和建材有限公司其他项目。

⑵ 排土场

矿山露天开采不产生剥离物，不设置排土场。

场地水、电、路设施齐全，符合“通电、通水、通路以及场地平整”的三通一平的原则，能够满足 1 万吨/年的生产需求，作为本方案工业场地、成品堆放场使用，能够满足生产需要。

第二节 防治水方案

矿区位于西吕梁山中段东麓，地势较陡，地表迳流条件好，雨季大气降水能迅速向南西汇入沟谷后排出区外，地表无常年水体，矿床最低开采标高高于当地侵蚀基准面，区内水文地质条件简单，地下水对矿床的开采基本无影响。防治水的重点是防洪。

本矿为山坡露天矿，采场未封口，采场上游汇水面积小，大气降水时，采用自流排水方式，开采境界外部的水通过自然汇集方式，向南西汇入师峪沟。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、开采境界圈定原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须合理圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部周界，最终边坡角及开采深度。本方案圈定露天开采境界主要遵循以下原则：

1、境界剥采比不大于经济合理剥采比。

2、要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性。

3、最终露天境界边坡角不大于露天边坡稳定所允许的角度，避开严重影响边坡稳定的不良岩层对露天边坡稳定造成的严重后果。

4、不占耕地，尽量不占或少占林地，少破坏植被。

5、尽量不破坏森林保护区，尽量避免造成矿区和附近人员搬迁。

6、尽量利用矿体底板标高作为露天底界。

因此根据上述原则得到本次矿山设计露天开采圈定原则

⑴ 根据资源量估算范围确定开采境界范围。

⑵ 最低开采标高 1400m。

⑶ 利用分层平面法进行矿岩量的计算。

二、露天开采境界圈定方法

设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界。

本矿山矿界内没有剥离物。

露采境界的圈定包括露采地表境界圈定和露采底板境界圈定两个方

面。具体圈定方法详述如下：

露采地表境界的圈定即境界剥采比的确定，本次以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底界线。

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

三、境界主要参数的确定

设计开采台阶坡面角为 75°，阶段高度 15m，终了台阶高度 15m，1400 工作平台宽度 25m，最终台阶坡面角 70°。

主要参数确定的原则分析如下：根据前文可知，矿山生产规模为 1 万吨/年，在开采安全的原则下，为尽可能加大开拓的产能，并考虑矿山开采现状，开采台阶终了坡面角 70°，边坡现状为稳定状态。平台符合安全规定的要求。

四、采场最终境界的圈定

本采场最终境界通过对地形图进行剖面切制，按照剖面上沿矿界开始按照设置参数向下作边坡，至 1400m 为本次开发方案设计边坡露天底界，形成最终的露天底平面边界。

第二节 总平面布置

矿山总平面布置包括矿区开采及输送、道路系统、破碎卸料平台及系统、工业场地等。

工业场地选择在原址，原有加工能力远高于采场生产能力，且不仅服务于本矿山，保持原有加工能力、设施不变。

矿山道路布置，工业场地南侧有农村公路与之相连接，构成矿山对外交通道路。采场采用机采方式，开拓道路布置在原有采场内。

矿山总平面布置详见图 5-1。

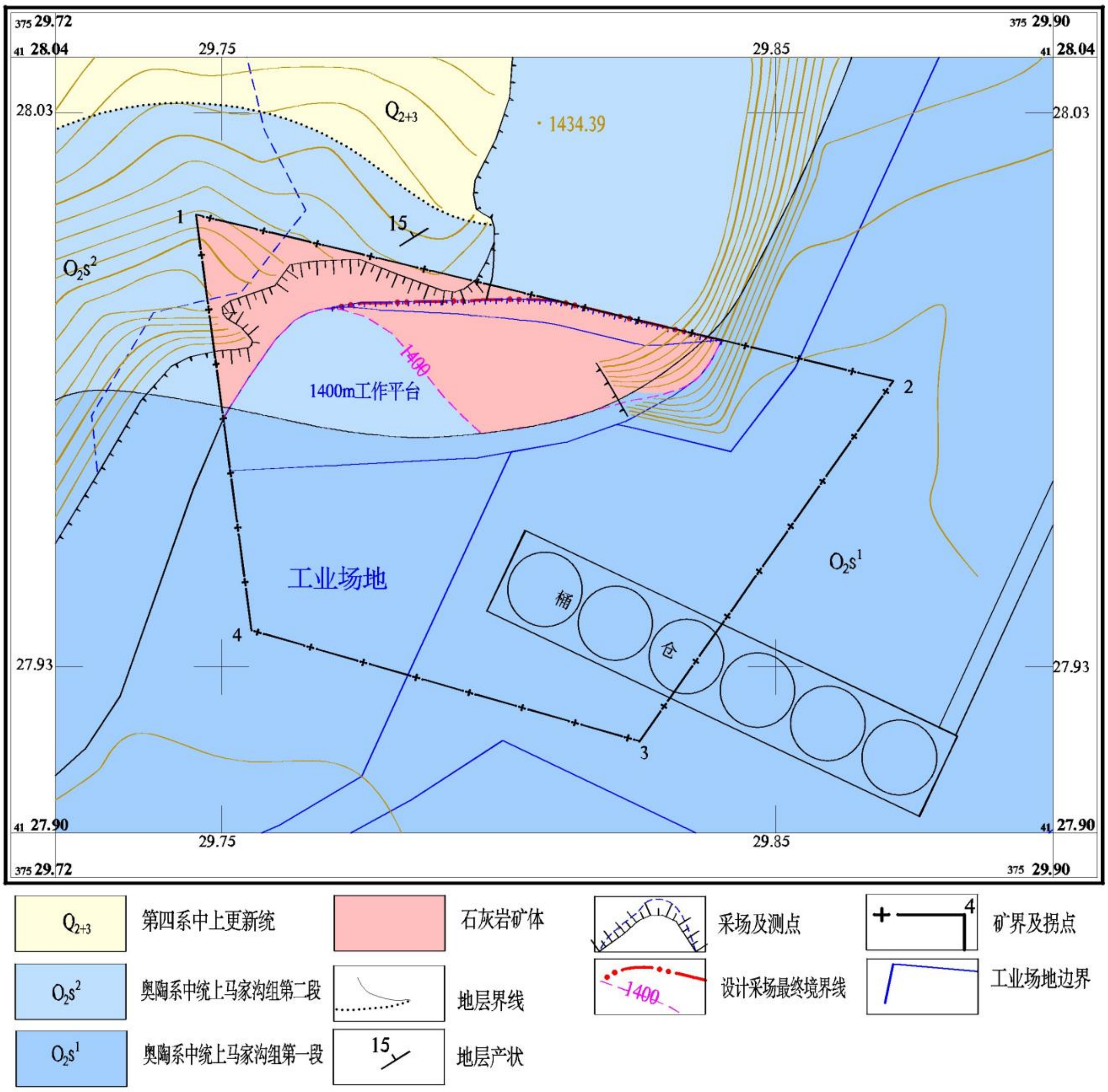

图 5-1 总平面布置图

第三节 开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

运输是采矿工艺的一个重要环节，矿山选用的是直进式汽车运输方式，符合其自身的特点，也满足其开采的需要。矿山道路采用泥结碎石路面，为双车道，路宽 8 米。

从采区到工业场地入料口的矿山道路沿坡面布置，采用汽车运输矿石至工业场地入料口。

二、采场构成要素及其技术参数

1、开采台阶的确定

⑴ 台阶高度的确定

根据矿石的物理性质与挖掘机的型号及生产工艺要求，矿山选用挖掘机的铲斗容积为 1.9m^3。拟选取垂直高度为 15m 的台阶。台阶高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍和台阶高度不低于挖掘机推压轴高度的 2/3 原则，选用 15m 台阶高度是可行合理的。

⑵ 最大开采深度及开采水平划分

矿体开采标高为 1415m-1400m，最大开采深度为 15m。设计以水平台阶式开采，自上而下划分 1 个开采水平，1400m 水平为最终开采底盘。工作线推进方向为由南向北推进。

设计工作面台阶高度为 15m，采取自上而下、从高到低推进的开采顺序。

⑶ 开采台阶和终了台阶的高度及数量

根据划分的开采水平，确定开采台阶 1 个，终了台阶为 1 个，为 1400m。开采台阶高度和终了台阶高度均为 15m。

2、采场边坡要素的确定

⑴ 边坡角确定原则

确定边坡角主要考虑边坡的安全稳定性原则。

⑵ 边坡角的选择

根据同类矿山的开采经验，确定开采台阶坡面角为75°，终了台阶坡面角为70°。

3、平台宽度的确定

⑴ 本方案推荐（矿山在用）的运输工具为型号陕汽奥龙重卡 380 马力 8×4 自卸车(SX3315TT456)。

⑵ 当汽车开拓运输采用回转调车时，采场底盘最小宽度用以下公式计算：

B=2×(R+0.5bc+e)

B—采场底盘最小宽度(m)

R—汽车最小转弯半径(m)，本方案推荐汽车最小转弯半径为8.25m。

bc—运输设备宽度，m；

e—运输设备与挖掘设备、边坡坡面的安全距离，一般取 0.5m。经计算，底盘最小宽度=2×(8.25+ 0.5×2.3+0.5)=19.8m。故本方案确定底盘最小宽度≥20m。

4、露天开采境界参数

开采矿体厚度为 15m、矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，属坚硬岩类，且矿体产状稳定，工程地质条件中等。故确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

⑴ 露采最高开采标高：1415m；

⑵ 露采最低开采标高：1400m；

⑶ 开采台阶高度：15m；

⑷ 终了台阶高度：15m；

⑸ 采场最大垂直深度：15m；

⑹ 采掘推进方向：自上而下、从高到低推进；

⑺开采阶段台阶坡面角：75°；

⑻终了阶段台阶坡面角： 70°；

⑼1400 工作平台宽度：25m。

第四节 生产规模的验证

1、挖掘设备生产能力验证

矿山选用 2 台 EC380DL(斗容 1.9m^3)液压挖掘机作为主要采掘设备，每台采掘能力 5 万 t/a，一台生产，一台备用，可以满足矿山年产 1 万 t 的生产能力需要。

2、装载设备生产能力验证

矿山选用 2 台夏工-955 型装载机（斗容 3m^3）作为主要装载设备，每台采掘能力 5 万 t/a，一台生产，一台备用，可以满足矿山年产 1 万 t 的生产能力需要。

3、运输备生产能力验证

矿山选用 3 台 SX3315NT456 型（载重 15T）自卸车作为主要运输设备，每台采掘能力 4 万 t/a，一台生产，一台备用，可以满足矿山年产 1 万 t 的生产能力需要。

第五节 露天采剥工艺及布置

矿体出露地表，没有剥离物。

1、挖掘、松动工作

设计矿山采矿采用 EC380 DL（斗容 1.9m^3）液压挖掘机直接进行挖掘。对整体性好、难以直接挖掘松动的自然原岩时，利用破碎锤进行破碎。

采用 EC380 DL（斗容 1.9m^3）液压挖掘机装配破碎锤专门进行松动大块岩石，并在工作面将大于 0.6m 的大块破碎。

将矿石挖掘推送至采场下方工业场地装载平台上。

2、采装工作

夏工-955 型装载机（斗容 3m^3）将矿石装入自卸汽车运送到工业场地入料口平台。

3、运输工作

矿石运输采用陕汽奥龙重卡 380 马力 8×4 自卸车(SX3315NT456)。

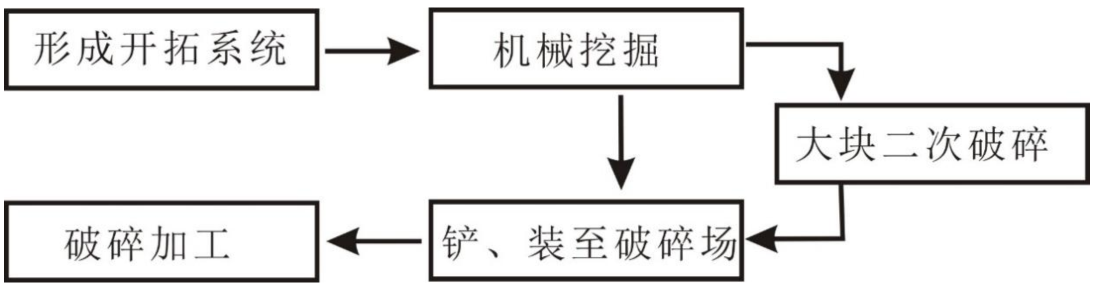

图 5-2　开采工艺图

4、生产线基本流程

石料运至碎石加工场后，生产线基本流程为：首先，石料由给料机均匀地送进粗碎机（颚式破碎机）进行初步破碎，粗碎产成的石料由胶带输送机输送至锤式破碎机进行进一步破碎，破碎后的石料经振动筛筛分出不同规格的石子，振动筛后没有达到粒度要求的石子由返料带送回锤式破碎机进行再次破碎。

全套石料生产线设备由振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛和胶带传输机等设备组合构成。

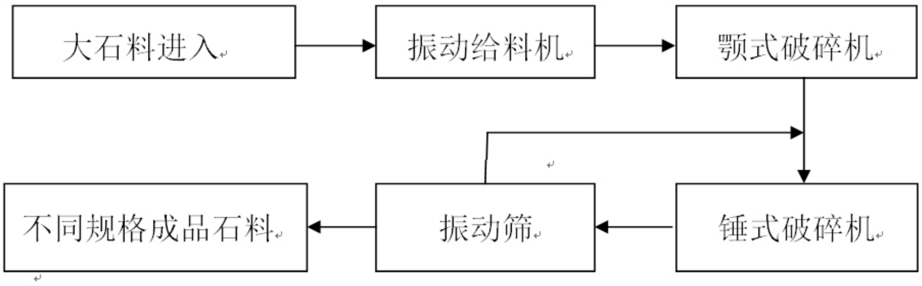

图 5-3　生产线流程图

第六节 主要采剥设备选型

矿山主要生产设备齐全，能够满足 1 万吨/年产能需求，主要设备如表 5-1。

表 5-1　矿山现有设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	来源
1	液压挖掘机	EC380 DL 型(反铲) 斗容: 1.9 m^3	台	2	VOLVO
2	液压碎石锤	HB2200 型（随 EC380 DL 配置）	台	2	ATLAS COPCO
3	矿用自卸车	SX3315NT456 型　载重:15 t	辆	2	陕汽
4	轮式装载机	夏工-955 型斗容: 3 m^3	台	2	广西柳工
5	推土机	TY220　220 马力	台	1	山东山推
6	洒水车	水罐容积：　8000 L	辆	1	南京晨光

第七节 共伴生及综合利用措施

矿床目前未发现有工业利用价值的共伴生矿产。

第八节 矿产资源 “三率”指标

1、回采率

根据以往经验，回采率取 95%。

2、选矿回收率

石料灰岩矿采用人工拣选，不测算选矿回收率。

3、共伴生矿产综合利用率

矿山石料灰岩矿床没有共伴生矿产，没有综合利用率。

矿山综合经济技术指标见表 5-2。

表 5-2　综合经济指标一览表

序号	指标	单位	数量
一	**地质资源**		
1	设计利用资源量	万 t	2.13
2	回采率	%	95
3	可采出矿石量	万 t	2.02
4	产品规格	mm	2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm
二	**采矿**		
1	开采方式		山坡露天开采
2	开拓方式		汽车运输
3	采矿方法		台阶式开采
4	最低开采标高	m	1400
5	最高剥采标高	m	1415
6	台阶高度	m	15
7	终了台阶数量	个	1
8	开采台阶坡面角	°	75
9	终了台阶坡面角	°	70
10	1400 工作平台宽度	m	25
11	剥采深度	m	15
12	生产规模	万 t/a	1
13	矿山服务年限	a	2
三	**其他**		
1	年工作日	天	270
2	日工作班数	班	2

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

区内矿石为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩，作为建筑石料使用，不含夹石，矿石与非矿石肉眼易于鉴别，通过手选完成选矿。因此，本方案不设计选矿方案。

第二节 废石设施

矿山开采没有剥离物，不产生废石，不设废石设施。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本矿山露天开采过程中影响矿山安全的危险、有害因素，主要有：边坡破坏、地震危害、滚石伤人、机械伤害、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、粉尘、噪声、振动和其它有害物质引起的危害等，主要危险、有害因素分布如下：

1、铲装运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；

2、采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；

3、前期采场边坡过陡、过高，存在危岩崩落等危险因素；

4、设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。

5、供配电存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

6、地震发生时及主震后余震密集期危害。

第二节 配套的安全设施及措施

一、铲装作业

1、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于1m。

2、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

3、挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

4、挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上街，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

5、挖掘机装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

6、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

二、汽车运输

1、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。

2、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

3、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

4、雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

5、冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

6、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

7、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避让道。

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

9、卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

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

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

12、露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点，不准在采场存在明火及不安全地点加油。

13、夜间装卸车地点，应有良好照明。

三、采场塌陷和边坡滑落的预防

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

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

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

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

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

5、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

6、作业人员和作业设备必须与高陡边坡保持安全距离。

7、在临近前期形成的高陡边坡作业时,必须有现场监测、瞭望人员，负责对高陡边坡进行监测、瞭望，发现险情及时撤离。

8、风、雨、雪等天气，停止临近前期高陡边坡的作业。

四、高陡边坡危岩崩落的预防

1、对高陡边坡应定期监测，不稳定地段在冬春交替冰凌期、暴雨过后和地震后应及时检查，发现异常应立即撤离人员，及时处理危岩。

2、监测到危岩，及时采用机械清理。

3、危岩未清理前，应设置危险标志，设置专人维护秩序。

4、矿山工作人员和交通工具经过危险地段时先观察，后通过。

五、电气安全

1、矿山电力装置应符合 GBJ70 和水电部有关规范、规程的要求。

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

3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮栏及警示标志。

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

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

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

7、变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

8、夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。

9、露天矿照明使用电压，应为380/220V。

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

11、露天矿接地装置的电阻，应符合下列要求：1kv 以上中性点非直接接地系统，宜不大于4Ω。

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

六、防排水

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

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

七、防火

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

2、重要采掘设备，应配备电气灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。

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

4、矿区及采矿活动影响范围内定期清理易燃、易爆等杂物。

5、小型矿山应成立兼职消防队。

八、安全管理

企业法人为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，加强安全监督和检查，防止事故发生。

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

九、防尘

1、石料矿山在挖掘、装车、卸车、加工、储存等过程中均会产生粉尘，可在采掘工作面安装移动式喷淋设施，采用洒水车对采场底盘、运输道路洒水降尘，采取全封闭加工并安装除尘装置，原料和成品全封闭储存。

2、作业人员佩带防尘设备，定期进行体检，做好矽肺病防治工作。

十、防噪声

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

另搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

1、评估范围

依据国土资源部DZ/T0223－2011《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）以及矿山环境调查结果分析来确定矿山环境影响评估范围。

依据《编制规范》第 7.1.1 条及第 6.1 条，矿山环境影响评估区范围应根据矿山环境调查结果分析确定，矿山环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

中阳县泰和建材厂石灰岩矿没有相邻矿山。评估区范围以矿区范围（矿区面积 0.73hm^2）为基础，外扩部分包括工业场地、采场的矿界外部分等影响范围。由此确定矿山地质环境影响评估面积 16.28hm^2。

2、评估级别

⑴ 评估区重要程度

① 经调查，评估区及周围无村庄分布。对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

② 评估区没有交通设施，除矿山的建筑设施外，没有其它建筑设施，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

③ 评估区周边无风景旅游区，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，对应的重要程度为“一般区”。

④评估区及周围没有水源地分布，对照《编制规范》附录 B 表 B.1，

对应的重要程度为“一般区”。

⑤ 采矿活动破坏林地，对照《编制规范》附录B表B.1，对应的重要程度为“较重要区”。

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

⑵ 矿山地质环境条件复杂程度

根据《编制规范》附录C表C.1“地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”对评估区地质环境条件复杂程度进行分级。

① 水文地质条件

评估区含水层有奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层富水性中等，推断地下水位标高约为900m。第四系松散岩类孔隙含水层富水性极弱。矿山采场最低开采标高约为1400m，开采标高远高于地下水位标高。对照《编制规范》表C.1，水文地质条件复杂程度分级属“简单”类型。

② 工程地质条件

根据《核实报告》及本次调查，矿区及周围岩土体主要有中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩类、粉质粘土和粉土类3个工程地质单元，中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩属硬质岩，粉质粘土属中压缩性土，粉土具有中等非自重湿陷性。对照《编制规范》表C.1，工程地质条件复杂程度分级总体属“简单”类型。

③ 地质构造条件

评估区范围地层呈单斜产出，未发现有断层，总体产状倾向北西，倾角15°。对照《编制规范》表C.1，地质构造条件复杂程度分级总体属“简

单”类型。

④ 现状地质环境问题条件

评估区存在 1 处采场，矿山工业场地建设存在切坡现象，还有泥石流沟（师峪沟）一条。现状条件下，评估区地质环境问题的类型较多，对评估区地质环境影响较严重。对照《编制规范》表 C.1，地质灾害复杂程度分级属“中等”类型。

⑤ 矿山开采现状条件

矿区内现有 1 处采场，

面积 13.60hm^2,边坡高度一般在 10 至 60m 之间,采场垂直深度约 106m，边坡坡度约 65～90°，局部近直立。对照《编制规范》表 C.1，开采现状复杂程度分级属“中等”类型。

⑥ 地形地貌条件

评估区内地形切割强烈，沟谷发育，总体地势北高南低，西高东低，最高点位于北西部采场边界处，海拔标高 1496m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高 1373m，相对高差约 123m，地形坡度一般在 15～38°之间，属低中山侵蚀-溶蚀地貌。对照《编制规范》表 C.1，地形地貌条件复杂程度属 “复杂”类型。

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属“复杂”类型。

(3) 矿山生产建设规模

矿山开采矿种为建筑石料灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 1 万 t/a,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011）中附录 D 表 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模属“小

型”。

⑷ 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“复杂”类型。对照《编制规范》附录A表A.1，确定该矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、矿山生态环境影响范围

1、评估范围（调查范围）

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

矿山采场为大气污染、噪声污染源，局限于采场内；工业场地等生态环境破坏区局限于矿界周围500m范围内。矿山采矿活动产生的噪声污染、大气污染影响范围一般亦局限于矿区周围500m范围内。因此，以矿区范围为基础向外延伸500m作为本次生态环境影响评估范围，面积共计161.87hm^2。

2、调查内容

调查内容包括非污染生态环境问题的调查与污染环境问题调查，其中非污染生态环境问题的调查内容包括采场等引发的生态环境破坏现状的调查及可能引发的生态环境破坏预测分析。采场、工业场地引发的生态环境破坏现状的调查内容包括采场所在范围植被分布、水土流失、土壤侵蚀现状等；露天采矿可能引发的生态环境破坏预测分析及可能影响问题的分析。污染环境问题调查内容包括采场、矿山道路扬尘、机械噪声现状调查、预测分析。

3、调查方法

调查方法采用实地现场踏勘、收集相关资料、现场访谈、拍摄图片、现场考查进行 GPS 定位的方法现场调查及踏勘主要考察整个矿区的开采历史、建设实际进展情况、生态环境现状和治理现状、遗留环境问题。现场访谈主要是向矿方相关部门人员咨询了解情况，以确定适用的环境保护和生态恢复方案。技术人员将通过以上方法获取的第一手资料的有关信息经过数据分析、统计，给出调查统计结果。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区

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。根据土地损毁分析及预测结果，复垦区包括矿山采矿活动形成的采场以及矿山采矿活动建设的工业场地等全部损毁土地，由此确定复垦区面积 16.27hm^2，其中矿区内 0.72hm^2，矿区外 15.55hm^2。见表 8-1。

表 8-1　复垦区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	0	0.34	0.34
		0305	灌木林地	0	0.07	0.07
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.72	15.14	15.86
合计				0.72	15.55	16.27

2、复垦责任范围

中阳县泰和建材厂作为整合主体，工业场地（面积 2.67hm^2）作为留续使用的永久性建设用地未来还将服务于整合后的矿山，本方案不安排复垦，不计入本方案复垦责任范围，复垦责任范围= 16.27-2.67=13.60hm^2，其中矿区内 0.43hm^2，矿区外 13.17hm^2，见表 8-2。留续使用的工业场地将在整合后矿山生产服务期满后由中阳县泰和建材厂负责复垦。

表 8-2　复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	0	0.34	0.34
		0305	灌木林地	0	0.07	0.07
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.43	12.76	13.19
合计				0.43	13.17	13.6

矿区范围、地质环境评估区、生态环境评估区、土地复垦区、复垦责任范围、已损毁和拟损毁面积及区位关系见图 8-1 和表 8-2。

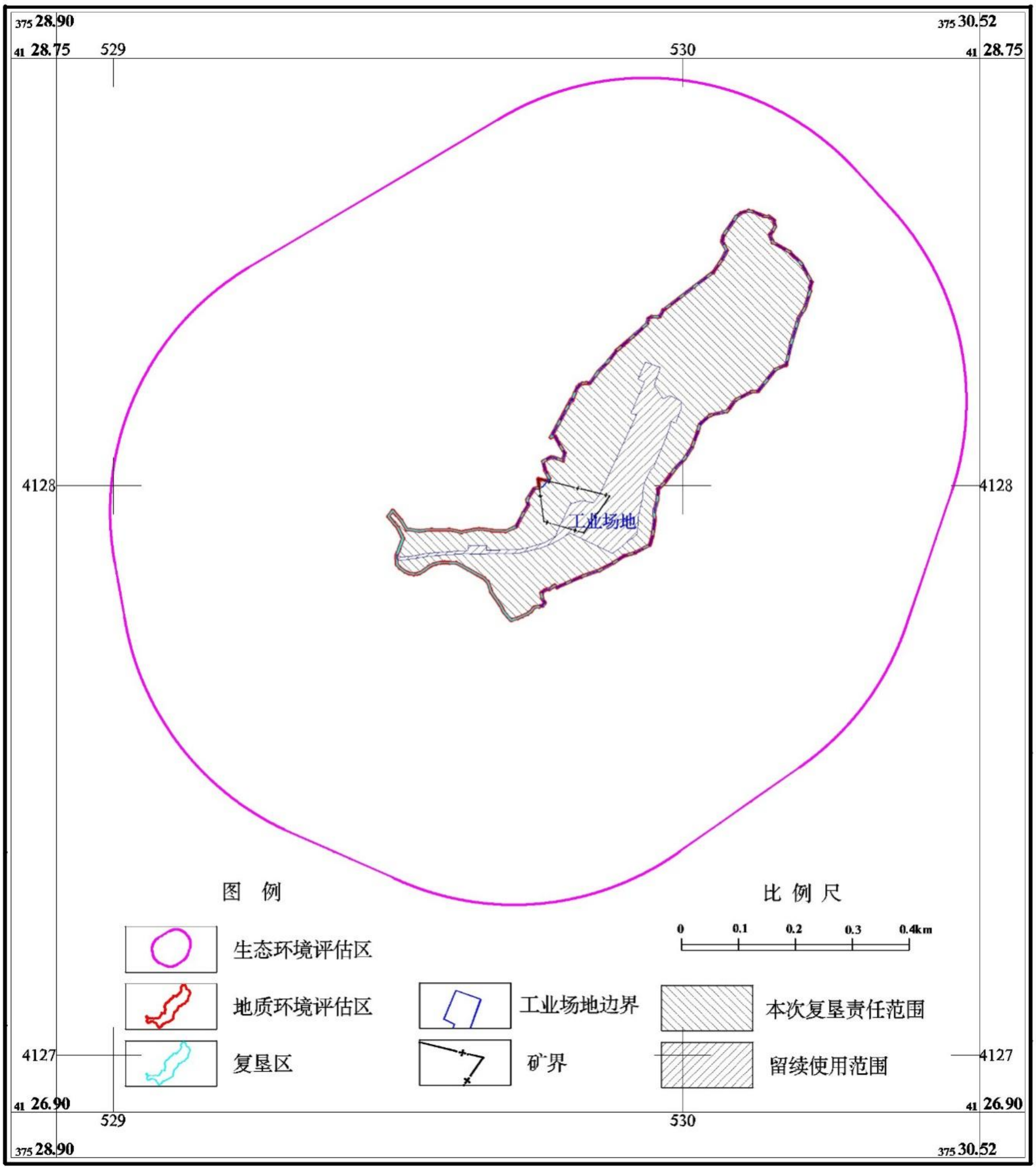

图 8-1 矿山地质环境、生态环境评估、复垦区、复垦责任区等对照图

表 8-2　各类面积对照表

名　称		面　积	详　情
矿区面积		0.0073km²	《采矿许可证》证载面积
生态评估区		161.87hm²	矿区、采场、工业场地周围 500m
地环评估区		16.28hm²	矿区、采场、工业场地扣除重叠后面积
影响区面积		16.28hm²	矿区、采场、工业场地扣除重叠后面积
损毁面积 16.27hm²	矿区内	0.72hm²	工业场地 0.29hm²，采场 0.43hm²
	矿区外	15.55hm²	工业场地 0.43hm²，采场 15.12hm²
损毁面积 16.27hm²	已损毁	16.27hm²	工业场地 2.67hm²，采场 13.60hm²
	拟损毁	0.20hm²	矿区内设计开采
重复损毁面积		0.20hm²	矿区内设计开采
复垦区面积		16.27hm²	损毁土地面积
留续使用的永久性建设用地		2.67hm²	工业场地作未来还将服务于整合后的矿山
复垦责任面积		13.60hm²	复垦区面积-工业场地面积
复垦土地面积		13.60hm²	复垦责任面积，复垦率 100%

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

评估区属低中山侵蚀-溶蚀地貌，沟谷发育，地形坡度大。经过地面综合调查，现状条件下，评估区内有采场处、工业场地 1 处。

一、地质灾害（隐患）

1、采场边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性评估

采场面积 13.60hm²（扣除工业场地面积 2.67hm²后），采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，未划分开采台阶，大部地段一坡到顶，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。采场边坡中西部局部地段岩性为第四系中上更新统浅褐黄色亚砂土、亚粘土，其它地段为奥陶系中统上马家沟组一段、二段的石灰岩构成。采场边坡未发生过滑坡现象。受露天开采扰动等因素影响，边坡裂隙发育，完整性较差，部分地段常有危岩垮落，未造成过人员伤亡和财产损失。现状条件下崩塌地质灾害中等发育，危险性中等，危害小。

2、泥石流地质灾害现状评估

评估区所在沟谷为师峪沟，矿区位于师峪沟北坡，工业场地位于师峪沟下游北侧。师峪沟矿区以上部分总长约 8.05km，汇水面积约 15.76km^2。沟谷上游切割深度一般在 75～100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15～38°之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

经本次调查访问，沟口处没有泥石流堆积物，历史上未发生过泥石流地质灾害。现状条件下，该沟谷泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。

3、地质灾害危险性现状小结

对照《编制规范》附录 E.表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区崩塌、滑坡和泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻，面积 16.28hm^2，见图 8-2。

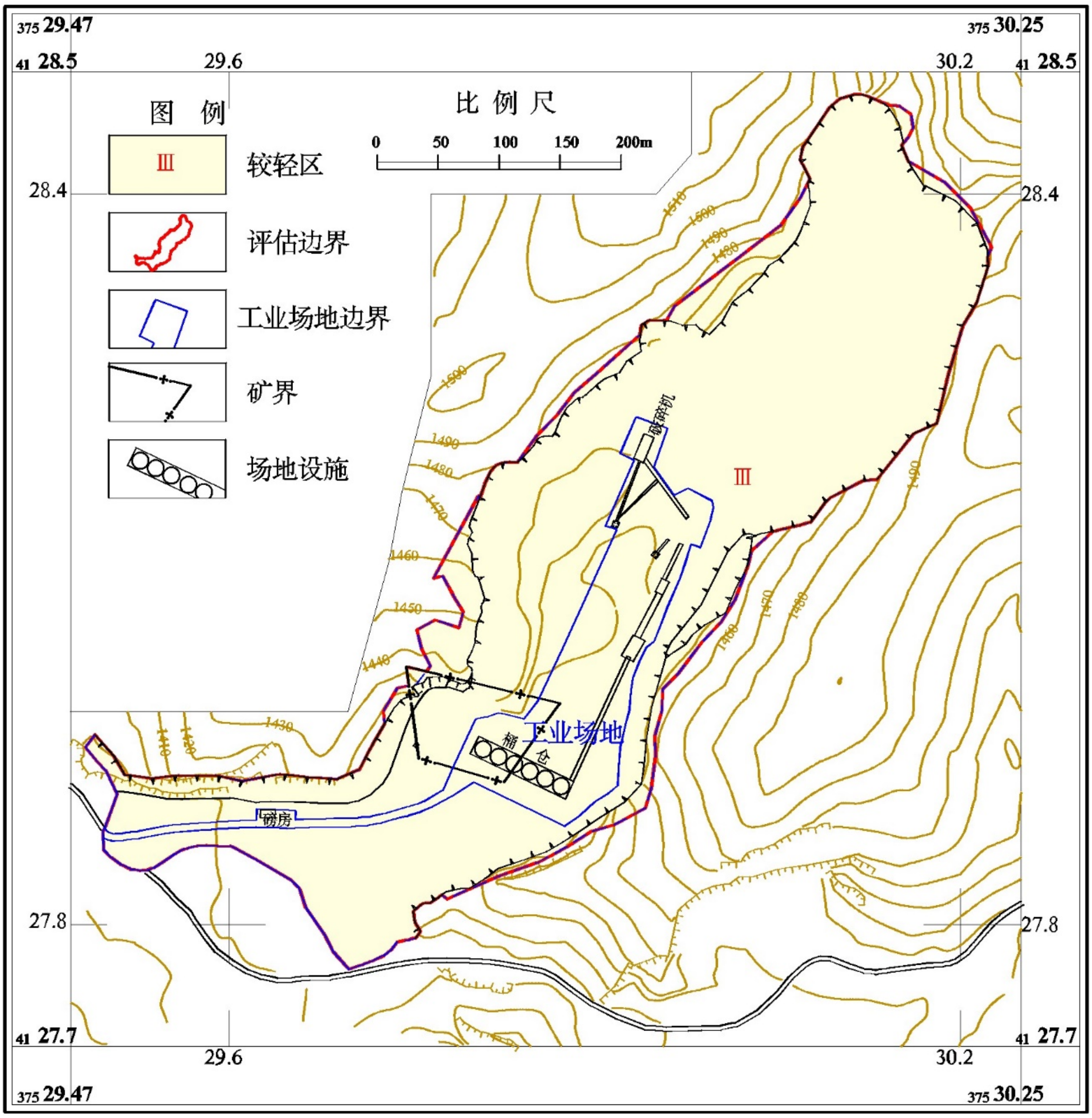

图 8-2　地质灾害（隐患）现状图

二、含水层破坏现状

评估区含水层为奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系中上更新统松散岩类孔隙含水层。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层岩性主要为石灰岩、白云质灰岩等，节理裂隙较发育，岩溶较发育，富水性中等，推断地下水位标高约为900m。第四系中上更新统松散岩类孔隙含水层岩性为灰黄色、灰褐色亚砂土、亚黏土，分布不连续，富水性极弱。

现状条件下，矿山采场最低开采标高约为 1384m，开采标高远高于地

下水位标高。露天开采虽然破坏了含水层结构，采场干燥，没有地下水涌出。矿区周围没有村庄分布。采矿活动对碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层影响与破坏程度较轻。

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析认为，现状条件下，采矿活动对含水层影响与破坏小，程度较轻，面积 16.28hm²，见图 8-3。

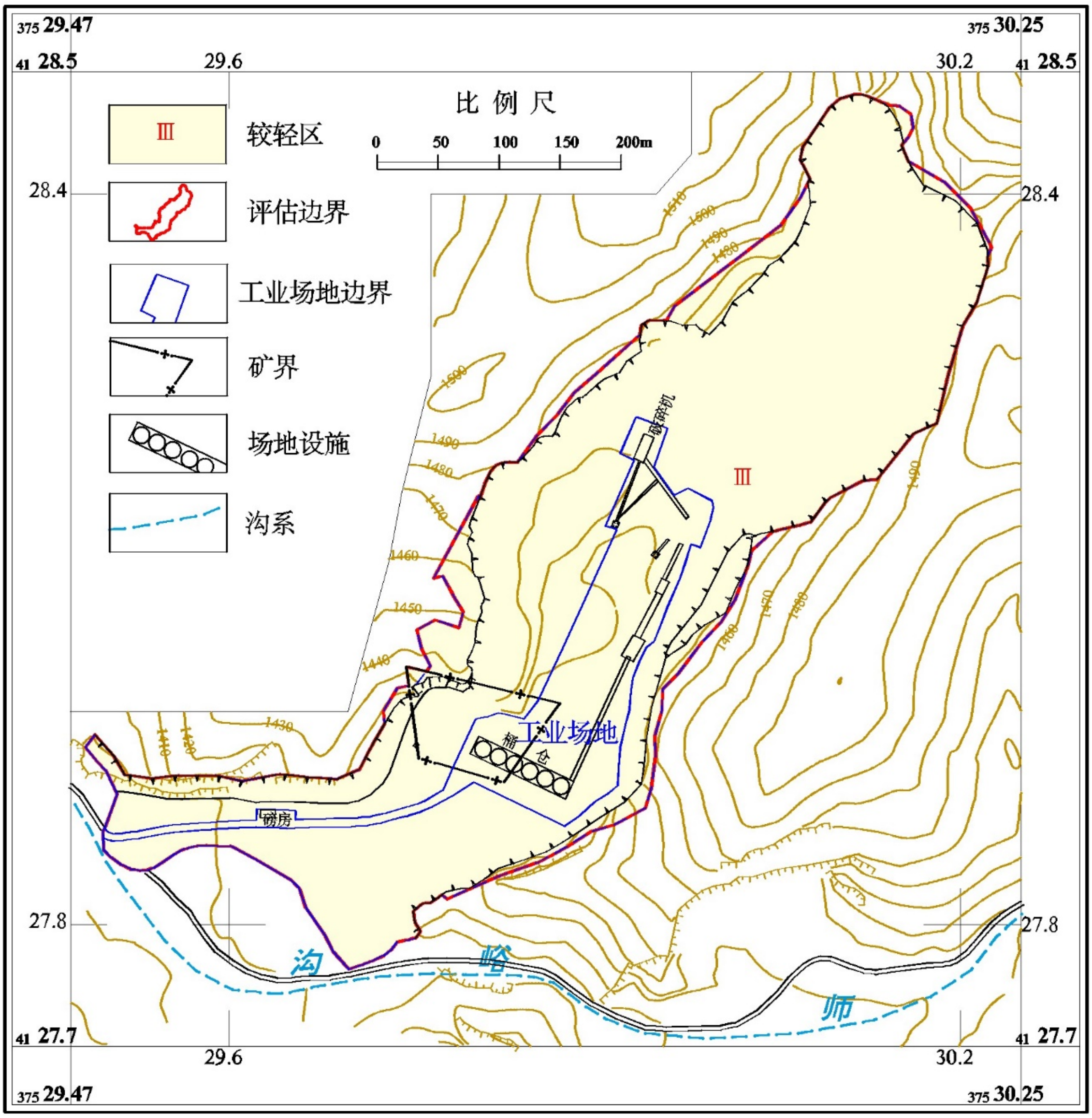

图 8-3 含水层破坏现状图

三、地形地貌景观破坏现状

现状条件下，采矿活动对评估区地形地貌景观的影响与破坏主要表现在露天采矿、工业场地建设与生产对地形地貌景观影响与破坏，使得评估区部分地段植被被清除、评估区整体生物量减少、覆盖度降低，物种组成受到影响。

1、露天采矿对地形地貌景观影响与破坏现状评估

采场面积 13.60hm^2（扣除工业场地面积 2.67hm^{2}后），采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，未划分开采台阶，大部地段一坡到顶，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。矿山露天采矿使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

2、工业场地建设对地形地貌景观影响与破坏现状评估

工业场地建设在采场底盘上，面积 2.67hm^2，平面形态呈“镰刀”状，“刀柄”位于师峪沟一侧，主要为场内道路，东西长约 330m，南北宽约 8m，地形标高在 1373～1386m 之间；“刀面”为加工及储存区，向北伸入北侧支沟，南北长约 340m，东西宽约 60m，地形标高在 1386～1400m 之间。建设有一套 90 万吨/年石灰岩建筑石料加工系统，一套 10 万吨/年机械制砂系统。场地内建设有筒仓 6 个，污水循环池 3 座，有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约 25 间。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

5、地形地貌景观影响与破坏现状评估小结

对照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 16.27hm^2，占评估区总面积的 99.94%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 2 个亚区，分别为采场、工业场地，面积分别为 13.60hm^2、2.67hm^2；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 0.01hm^2，占评估区总面积的 0.06%，见图 8-4。

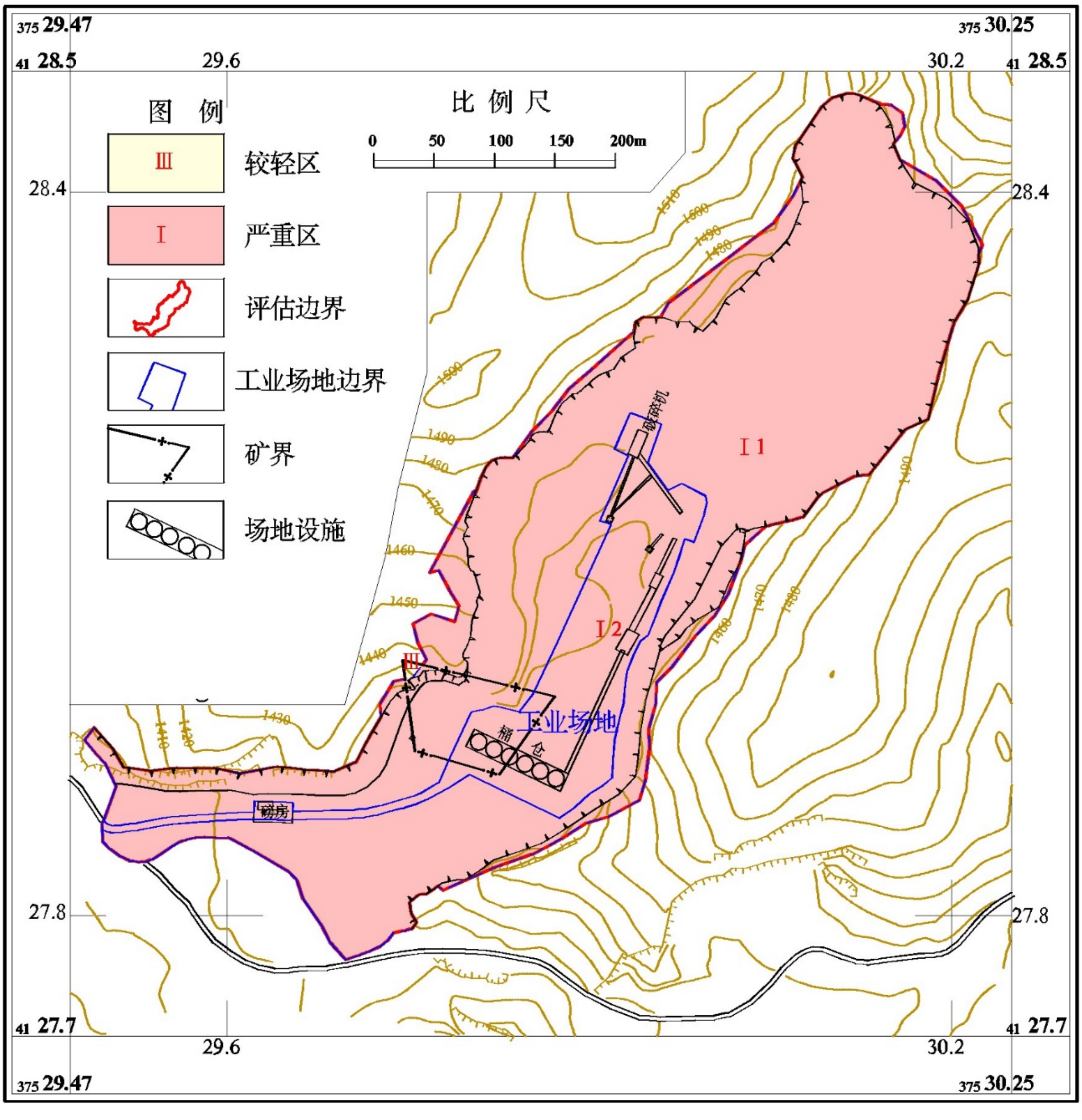

图 8-4 地形地貌景观影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状

根据现场调查、测量，矿山现有采场 1 处，工业场地 1 处。已损毁土地面积 16.27hm²。

1、采场

采场土地损毁方式为挖损损毁，面积 13.60hm²，土地利用现状有乔木林地 0.34hm²、灌木林地 0.07hm²、采矿用地 13.19hm²。采矿活动使得原有植被消失，变为裸岩石砾地，土地损毁程度严重，损毁时间为 2012 年至 2019 年。矿山已经对采场底盘北部面积 5.88hm² 进行了生态恢复(未验收)，栽植了油松，成活率约 85%。覆土表层为砾质土，林下未种草。工程未经验收。见 P17 照片 1-1。

2、工业场地

工业场地土地损毁方式为压占损毁，面积 2.67hm²，土地利用现状全部为采矿用地。场地建设使得原有植被消失，土地损毁程度严重，损毁时间为 2012-2019 年。矿山已经对工业场地西部（传送带下）进行了生态恢复，修复面积约为 0.81hm²，栽植了油松，苗木成活率约为 75%左右。覆土表层为砾质土，林下未种草。见 P18 照片 1-2。

表 8-3 已损毁土地损毁方式、损毁程度、损毁时间统计表

项目	损毁方式	面积（hm²）	损毁程度	损毁时间
工业场地	压占	2.67	严重	2012-2019 年
采场	挖损	13.60	严重	2012-2019 年
合计		16.27		

表 8-4 已损毁土地分类统计表

单位： hm²

<table>
<tr><th rowspan="2">项目</th><th colspan="3">乔木林地</th><th colspan="3">灌木林地</th><th colspan="3">采矿用地</th><th colspan="3">合计</th></tr>
<tr><th>矿界内</th><th>矿界外</th><th>小计</th><th>矿界内</th><th>矿界外</th><th>小计</th><th>矿界内</th><th>矿界外</th><th>小计</th><th>矿界内</th><th>矿界外</th><th>合计</th></tr>
<tr><td>工业场地</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0.29</td><td>2.38</td><td>2.67</td><td>0.29</td><td>2.38</td><td>2.67</td></tr>
<tr><td>采场</td><td></td><td>0.34</td><td>0.34</td><td></td><td>0.07</td><td>0.07</td><td>0.43</td><td>12.76</td><td>13.19</td><td>0.43</td><td>13.17</td><td>13.60</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>0</td><td>0.34</td><td>0.34</td><td>0</td><td>0.07</td><td>0.07</td><td>0.72</td><td>15.14</td><td>15.86</td><td>0.72</td><td>15.55</td><td>16.27</td></tr>
</table>

矿山没有办理过土地权属转移手续，全部为租赁使用。权属界线清楚，无纠纷。

五、环境污染与生态破坏现状

1、环境污染现状

⑴ 大气污染现状

矿山露天开采和石料加工大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2的标准要求。

矿山处于停产状态，不存在石料开采、加工和装车作业产生的粉尘。工业场地内现有筒仓6座。

⑵ 水污染现状

矿区及周围水环境功能为农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类。

矿区及周围径流条件好，没有地表水体。工业场地没有生活设施，处于停产状态，不产生工业废水和生活污水，矿山生产不会造成地下水污染。矿山及周围，地下水位埋藏较深，现状露天开采范围位于地下水位以上。

⑶ 噪声污染现状

矿（厂）界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准。

矿山处于停产状态，产噪设备处于停用状态，没有噪声污染。

⑷ 固体废物及危险废物现状

矿山以往生产中产生的固体废弃物主要为的剥离的黄土，属一般工业固体废弃物。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。以往生产形成的黄土已经全部用于矿山采场

和工业场地闲置部分绿化，没有积存。矿山工业场地未设置办公、生活设施。矿山处于停产状态，没有危险废物、除尘灰、沉淀淤泥等积存。

2、生态环境现状

评估区内的植物均为广布种和常见种，没有国家和地方重点保护的植物物种。评估区没有濒危野生动物。

⑴ 采场

矿山现有采场 1 处，面积 13.60hm²，采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，未划分开采台阶，大部地段一坡到顶，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90° 之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70° 之间。矿山露天采矿使采场改变为裸岩地，破坏了原有植被，场地及周围野生动物行动受限、受阻。对生态环境影响程度严重。

⑵ 工业场地

工业场地建设在采场底盘上，面积 2.67hm²，平面形态呈“镰刀”状，“刀面”位于师峪沟一侧，东西长约 330m，南北宽约 80m，地形标高在 1373～1386m 之间，北侧边坡最大高度约 40m；“刀柄”向北伸入北侧支沟，南北长约 340m，东西宽约 60m，地形标高在 1386～1400m 之间。建设有一套 90 万吨/年石灰岩建筑石料加工系统，一套 10 万吨/年机械制砂系统。场地内建设有筒仓 6 个，污水循环池 3 座，有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约 25 间。共设置有四套布袋除尘器。矿山工业场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏了原有植被。对生态环境影响程度严重。

评估区内的植物均为广布种和常见种，没有国家和地方重点保护的植

物物种。因此，尽管露天采矿活动使原有的植被遭到局部损失，但不会使影响区的植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种类的消失。

3、环保“三同时”和污染物总量履行情况

2012年6月，中国航空规划建设发展有限公司编制完成了《中阳县泰和建材厂15 万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表》，中阳县环境保护局以中环函〔2012〕75号文对该项目环境影响报告表进行了批复，以中环函〔2012〕131号文批复了试生产。2014年2月18日，中阳县环境保护局对中阳县泰和建材厂15 万吨/年石灰岩石料加工建设项目进行了竣工环境保护验收，出具了《中阳县环境保护局关于对中阳县泰和建材厂15万吨/年石灰岩石料加工建设项目竣工环境保护验收的意见》(中环验〔2014〕2号)。2016年第一次产能升级，编制了《中阳县泰和建材厂技改扩建20万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表》，中阳县环境保护局出具了《中阳县环境保护局关于对中阳县泰和建材厂技改扩建20万吨/年石灰岩石料加工建设项目环境影响报告表的批复》(中环函[2016]50号)。2019年第二次产能升级，北京尚世环境科技有限公司编制了《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表》，中阳县环境保护局出具了《山西省中阳县环境保护局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目环境影响报告表的批复》（中环行审〔2019〕1号），山西伯霖检测有限公司出具了《检测报告》（伯霖环监验字〔2019第〕008号），吕梁市锴力环保科技咨询有限公司编制了《中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目竣工环境保护验收报告》。

吕梁市生态环境局中阳分局进行竣工环境保护验收，出具了《吕梁市生态环境局中阳分局关于中阳县泰和建材厂技改扩建90万吨/年石灰岩石料加工和10万吨/年碎石综合利用机制砂加工项目(固体废物污染防治设施)竣工环境保护验收意见》（中环验〔2019)〕5号）。2020年4月12日，矿山获取了“固定污染源排污登记回执”（登记编号:91141129554104186900lW）。矿山目前处于停产状态。

4、环境污染与生态破坏现状评估小结

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》(试行，HJ652-2013)，现状条件下，评估区采矿活动对环境污染与生态破坏程度严重区面积16.27hm^2，占评估区总面积的10.05%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 2 个亚区，分别为采场、工业场地，面积分别为13.60hm^2、2.67hm^2；其他范围采矿活动对环境污染与生态破坏程度较轻，面积145.60hm^2，占评估区总面积的89.95%，见图8-5。

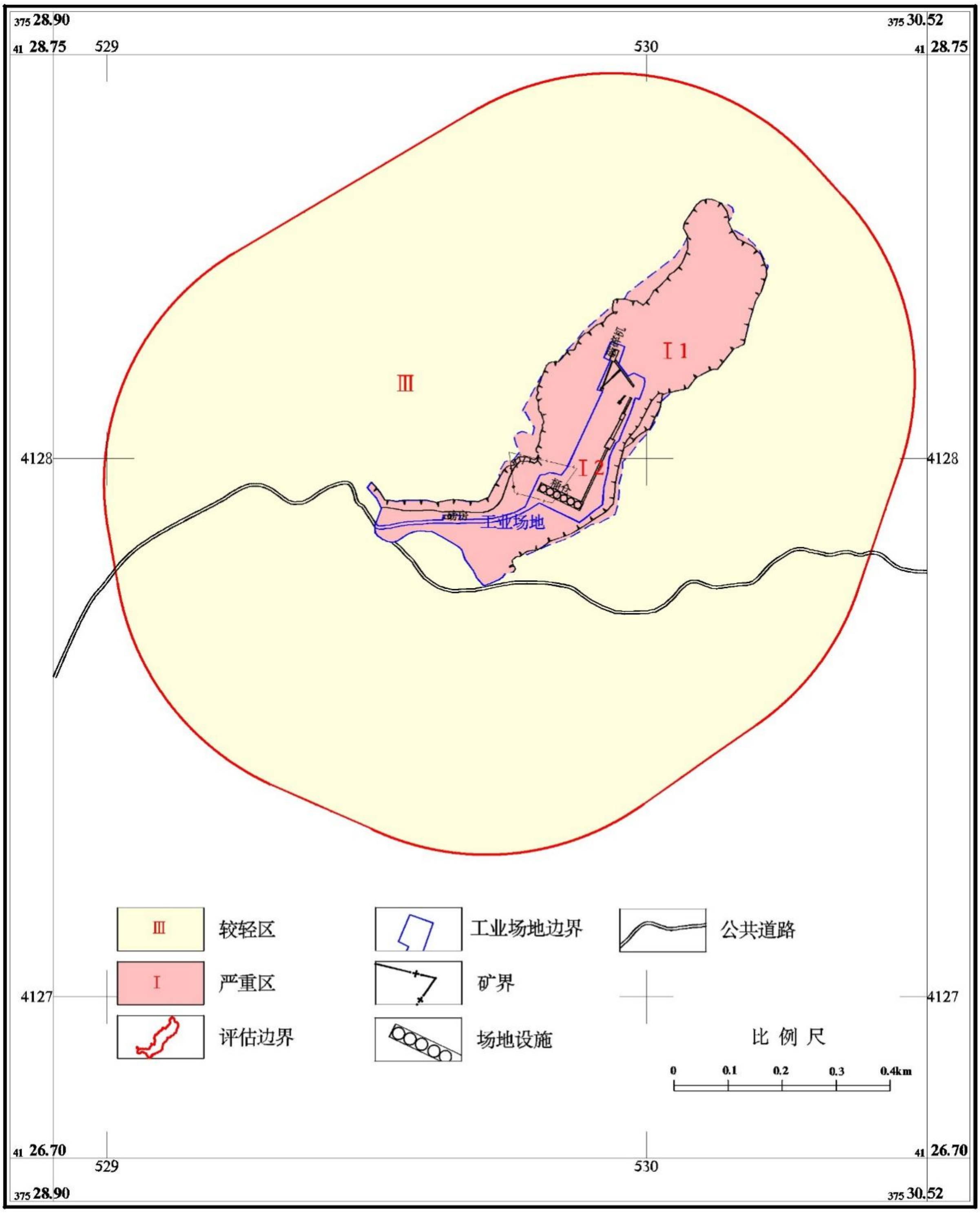

图 8-5　生态环境影响现状评估分区图

第三节 矿山环境影响预测评估

在调查、分析已产生的矿山环境问题现状基础上，依据矿山开发利用规划，结合矿山环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发、加剧的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、拟损毁土地、矿山生态等问题的分布、规模、特征和危害等，对开采造成的环境影响进行定量和定性的分析和预测评估。

一、地质灾害危险性预测评估

根据矿山开采现状、矿区地形地貌、地质构造和开采技术条件等以及开发利用方案，矿山采矿活动可能引发和加剧的地质灾害主要有采场边坡崩塌、滑坡地质灾害；工业场地可能遭受原有采场边坡崩塌、滑坡地质灾害；工业场地可能遭受师峪沟泥石流地质灾害。针对以上可能引发、加剧和遭受的地质灾害进行危险性预测评估。

1、工业场地遭受原采场边坡崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地建设在采场地盘上，部分传送带、部分矿山道路位于原采场边坡下方，这部分边坡高度30-60m，坡度80°左右，边坡岩性为奥陶系中统上马家沟组一段、二段的石灰岩，受露天开采扰动等因素影响，边坡裂隙发育，完整性较差，现状常有危岩垮落。石灰岩地层倾向北西，倾角15°左右，边坡为顺向坡。预测边坡崩塌地质灾害中等发育，威胁该部分传送带、部分矿山道路通行安全。预测崩塌地质灾害危险性中等，危害较大，影响程度较严重。

2、设计采场崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据本文开发利用部分设计，矿山选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法为台阶式开采，设计开采标高1415～1400m，最大开采深度15m；终了台阶坡面角70°，终了台阶高度15m，共1个台阶，平台宽度6m。矿区地

层呈单斜产出，未发现有断层，倾向北西，倾角 15°。开采矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩，属坚硬稳固岩类。由于设计采场是在原有采场基础上设计开采，原采场开采不规范，设计利用部分现有边坡高度 34m 左右，未留设开采台阶，受前期开采影响，边坡裂隙发育，完整性较差。预测边坡崩塌地质灾害中等发育，威胁生产人员安全。预测崩塌地质灾害危险性中等，危害中等，影响程度较严重。

3、泥石流地质灾害危险性预测评估

评估区所在沟谷为师峪沟，工业场地位于沟谷下游，工业场地受沟谷泥石流地质灾害威胁。

⑴ 地形地貌的条件

沟谷总体走向近东西向，工业场地以上部分总长约 8.05km，汇水面积约 15.76km^2。沟谷上游切割深度一般在 75～100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15～38° 之间。

⑵ 碎屑固体物质源条件

沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系中上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

⑶ 水源条件

沟谷为干谷，仅在强降水时有短时的洪流。本区主要水源为降雨，据中阳县气象局截止 2023 年气象资料，该区降雨多集中在七、八、九月份，且暴雨也集中在这段时间。年平均降水量 500mm，24 小时最大降水量 122.1m，1 小时最大降水量 44.3mm，10 分钟最大降水量 18.0mm。

⑷ 威胁对象

泥石流地质灾害威胁对象为矿山工业场地。

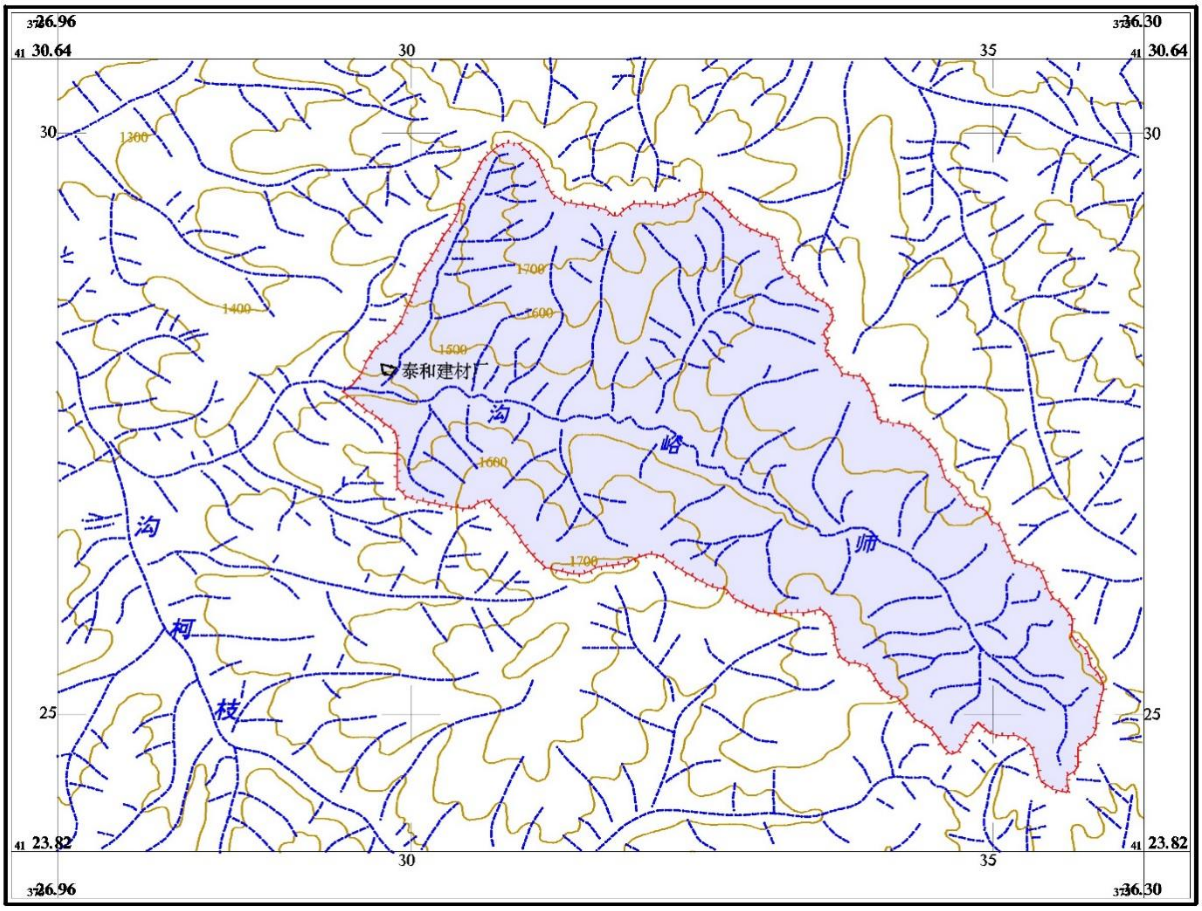

图 8-6 师峪沟沟域图

⑸ 定量评价

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）附录 B 暴雨强度指标 R。

暴雨强度指标 R 的计算见式：

$$R = K\left(\frac{H_{24}}{H_{24(D)}} + \frac{H_{1}}{H_{1(D)}} + \frac{H_{1/6}}{H_{1/6(D)}}\right)$$

式中：H_{24}—24h最大降雨量（mm）；

H_{1}—1h最大降雨量（mm）；

$H_{1/6}$—10min最大降雨量（mm）；

K—前期降雨量修正系数，无前期降雨时：K=1；有前期降雨时：K＞1；但目前尚无可信的成果可供应用；现阶段可暂时规定：K=1.1～1.2；$H_{24(D)}$、$H_{1(D)}$、$H_{1/6(D)}$该地区可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值见表“表B.1 可能发生泥石流的$H_{24(D)}$、$H_{1(D)}$、$H_{1/6(D)}$的限界值表”（表8-5），根据

统计综合分析结果：

表 8-5 可能发生泥石流的 H24（D）、H1（D）、H1/6（D）的界限值表

年均降水分区	$H_{24(D)}$	$H_{1(D)}$	$H_{1/6(D)}$	代表地区（以当地统计结果为准）
＞1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
＜500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
500	122.1	44.3	18.0	评估区

R＜3.1安全雨情；

R≥3.1可能发生泥石流的雨情；

R=3.1～4.2发生机率＜0.2；

R=4.2～10发生机率0.2～0.8；

R＞10发生机率＞0.8

参照可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值，山西省可能发生泥石流的限界值：H24（D）=30；H1（D）=15；H1/6（D）=6；K值取1。评估区最大日降雨量达122.1mm，最大小时降水量约为44.3mm，最大十分钟降水量约为18.0mm。

经计算R=11.6，在评估区暴雨条件下，泥石流可能发生的机率大于0.8。

采用《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40122-2021）表8中泥石流发育程度量化评分及评判等级标准（见表8-8）进行评分。易发程度量化后，沟谷易发程度量化数值为73分，属泥石流弱发育沟谷。预测沟谷泥石流地质灾害危险性小，危害小，影响程度较轻。

表 8-6 泥石流易发程度评分表

序号	影响因素	量级划分								沟谷	
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育(D)	得分		
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	崩坍滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩坍，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩坍、滑坡和冲沟发育	12	无崩坍、滑坡，冲沟或发育轻微	1	C	12
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%～30%	12	<30%～10%	8	<10%	1	C	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高水，时偏低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1	D	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	＜21.3%～10.5%	9	＜10.5%～5.2%	6	<5.2%	1	C	6
5	区域构造影响程度	强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4～6 级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4 级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	C	7
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%～＜30%	7	30%～＜60%	5	≥60%	1	C	5
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	＜2.0m～1.0m	6	＜1.0m～0.2m	4	<0.2m	1	C	4
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	D	1
9	沿沟松散物贮量 $10^4m^3/km^2$	≥10	6	＜10～5	5	＜5～1	4	<1	1	B	5
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	＜32°～25°	5	＜25°～15°	4	<15°	1	A	6
11	产沙区沟槽横断面	V 形谷、U 形谷、谷中谷	5	宽 U 形谷	4	复式断面	3	平坦型	1	A	5
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	＜10m～5m	4	＜5m～1m	3	<1m	1	C	3
13	流域面积	0.2km² ～＜5km²	5	5km² ～＜10km²	4	0.2km² 以下 10km² ～＜100km²	3	≥100km²	1	C	3
14	流域相对高差	≥500m	5	＜500m～300m	4	＜300m～100m	3	<100m	1	A	5
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	C	2
评判等级标准		综合得分		116～130		87～115		＜87		73	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育		弱发育	

3、地质灾害危险性预测评估小结

矿山服务期内采矿活动涉及的其他相关地段无地质灾害发育条件，除采场边坡潜在崩塌、滑坡、泥石流地质灾害外，评估区内未发现其它地质灾害隐患。预测采场边坡崩塌地质灾害中等发育，威胁设计采场及工业场地设备、设施及人员安全；预测师峪沟沟谷泥石流地质灾害弱发育。对照《编制规范》附录 E. 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区崩塌地质灾害影响程度较严重区面积 2.87hm^2，占评估区总面积的 17.63%，

细分为 2 个亚区，分别为设计采场及工业场地，面积分别为 0.20hm^2 和 2.67hm^2；其它范围地质灾害影响程度较轻，面积 13.41hm^2，占评估区总面积的 82.37%，见图 8-7。

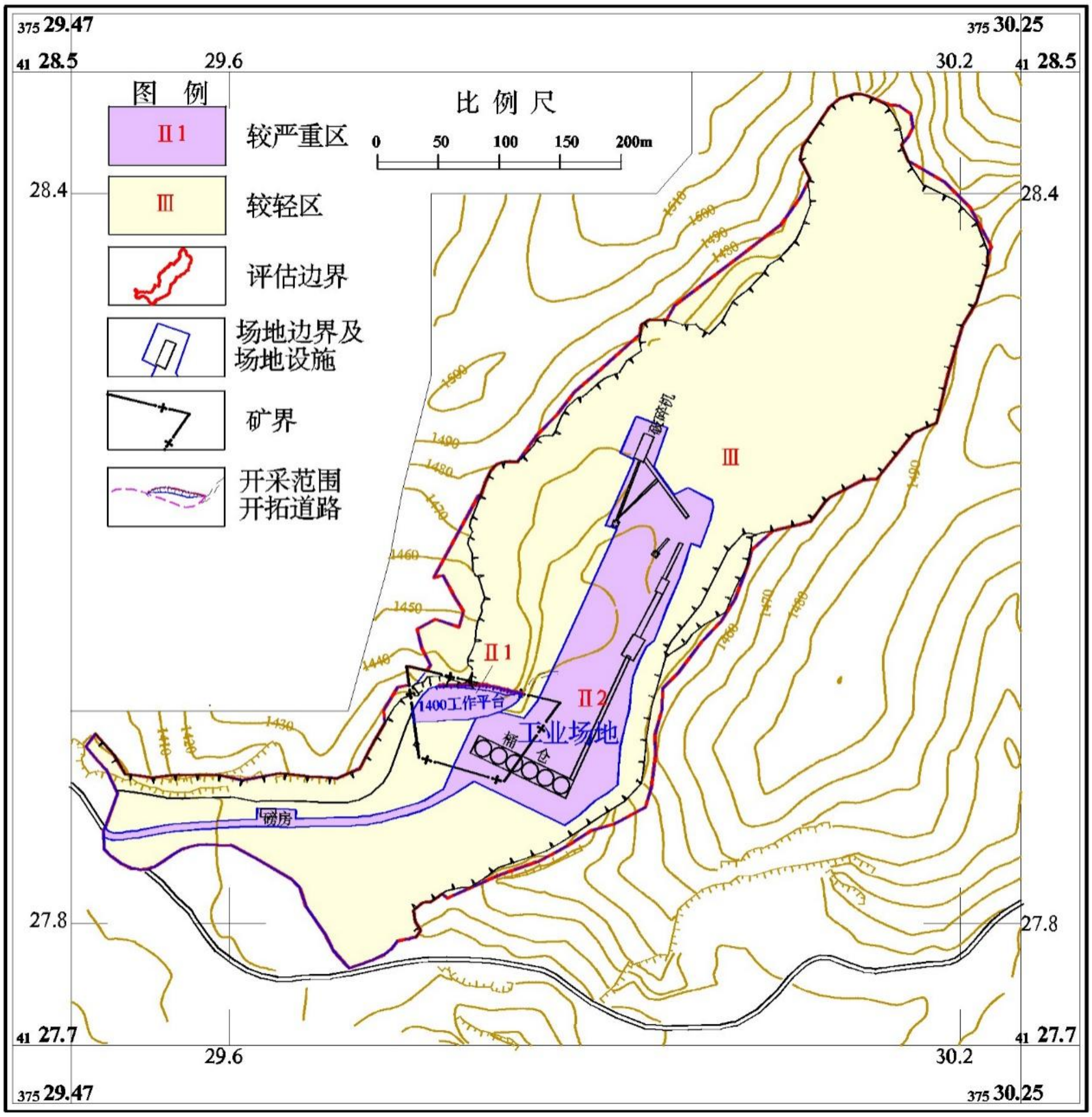

图 8-7　地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层影响与破坏预测评估

1、含水层影响与破坏预测评估

根据本文开发利用方案设计，选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法为台阶式开采，设计开采标高 1415～1400m，最大开采深度 15m；终了台阶坡面角 70°，终了台阶高度 15m，共 1 个台阶。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶

裂隙含水层地下水位标高约为900m，露天开采范围位于地下水位以上。第四系松散岩类孔隙含水层分布层位高，分布不连续，富水性极弱。预测露天采矿破坏第四系松散岩类孔隙含水层和奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层结构，预测采场干燥，不会有地下水涌出。

矿山生产生活用水取自自备岩溶水井，预测矿山露天采矿活动不会对矿山生产生活用水产生直接影响。

2、含水层影响与破坏预测评估小结

对照《编制规范》附录E表E.1矿山地质环境影响程度分级表，分析预测，评估区采矿活动对含水层破坏程度小，影响程度较轻，面积16.28hm²，见图8-8。

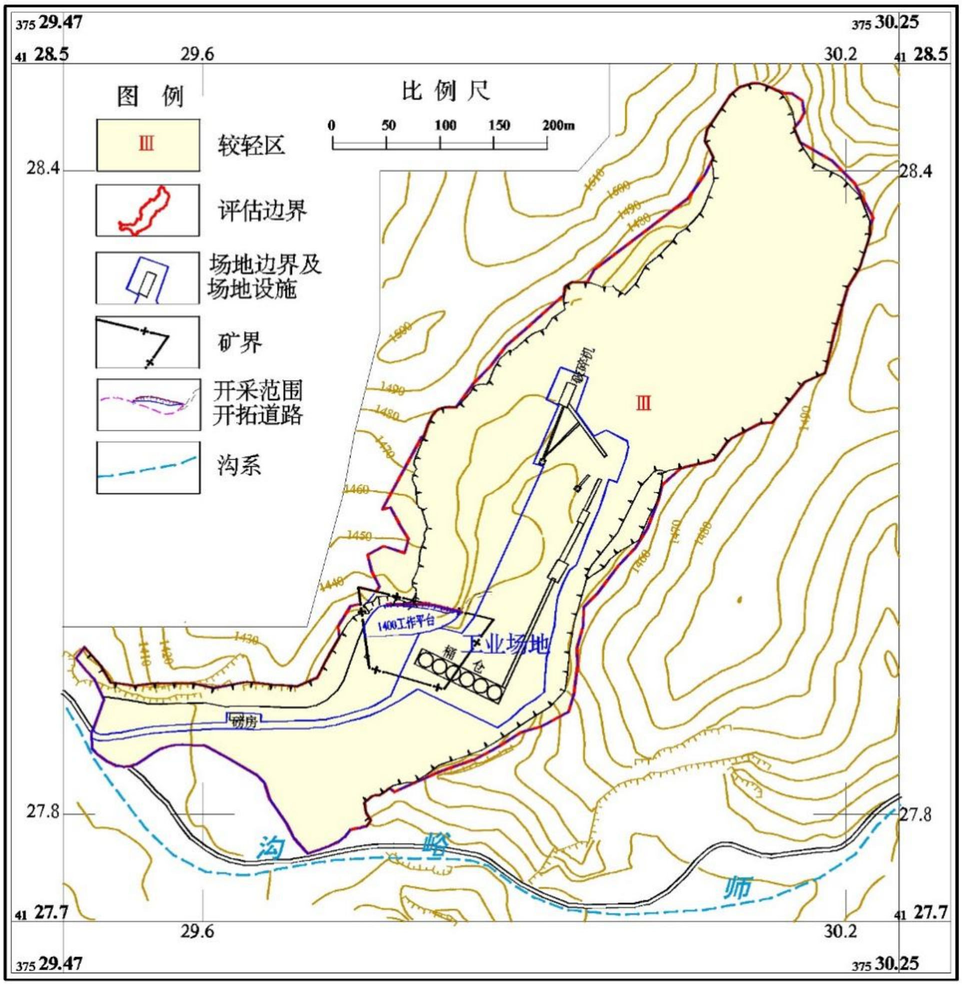

图8-8　含水层影响与破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观影响与破坏预测评估

1、露天采矿对地形地貌影响与破坏预测评估

据本文开发利用部分设计，矿山选择山坡露天开采方式采矿，采矿方法为台阶式开采，设计开采标高1415～1400m，最大开采深度15m；终了台阶坡面角70°，终了台阶高度15m，共1个台阶，1400m平台宽度25m，设计采场总面积约为0.20hm²。预测采场剩余部分面积13.40hm²，没有开采活动。采矿活动破坏原有地形和植被，使得原本自然、连续的山体坡面变成由西向东逐级递减的台阶状地貌，基岩裸露，山体破损，对原生地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

2、工业场地建设地形地貌景观影响预测评估

工业场地选择在原址，面积2.67hm²。平面形态呈“镰刀”状，“刀柄”位于师峪沟一侧，主要为场内道路，东西长约330m，南北宽约8m，地形标高在1373～1386m之间；“刀面”为加工及储存区，向北伸入北侧支沟，南北长约340m，东西宽约60m，地形标高在1386～1400m之间。建设有一套90万吨/年石灰岩建筑石料加工系统，一套10万吨/年机械制砂系统。场地内建设有筒仓6个，污水循环池3座，有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约25间。原有加工能力远高于采场生产能力，且不仅服务于本矿山，保持原有加工能力、设施不变。场地建设使原本自然的斜坡改变为阶梯状地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。

3、地形地貌景观影响与破坏预测评估小结

对照《编制规范》附录E表E.1矿山地质环境影响程度分级表分析预测，预测矿山服务期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积

16.27hm²，占评估区总面积的 99.94%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 3 个亚区，分别为设计采场、工业场地、采场剩余部分，面积分别为 0.20hm²、2.67hm²、13.40hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 0.01hm²，占评估区总面积的 0.06%，见图 8-9。

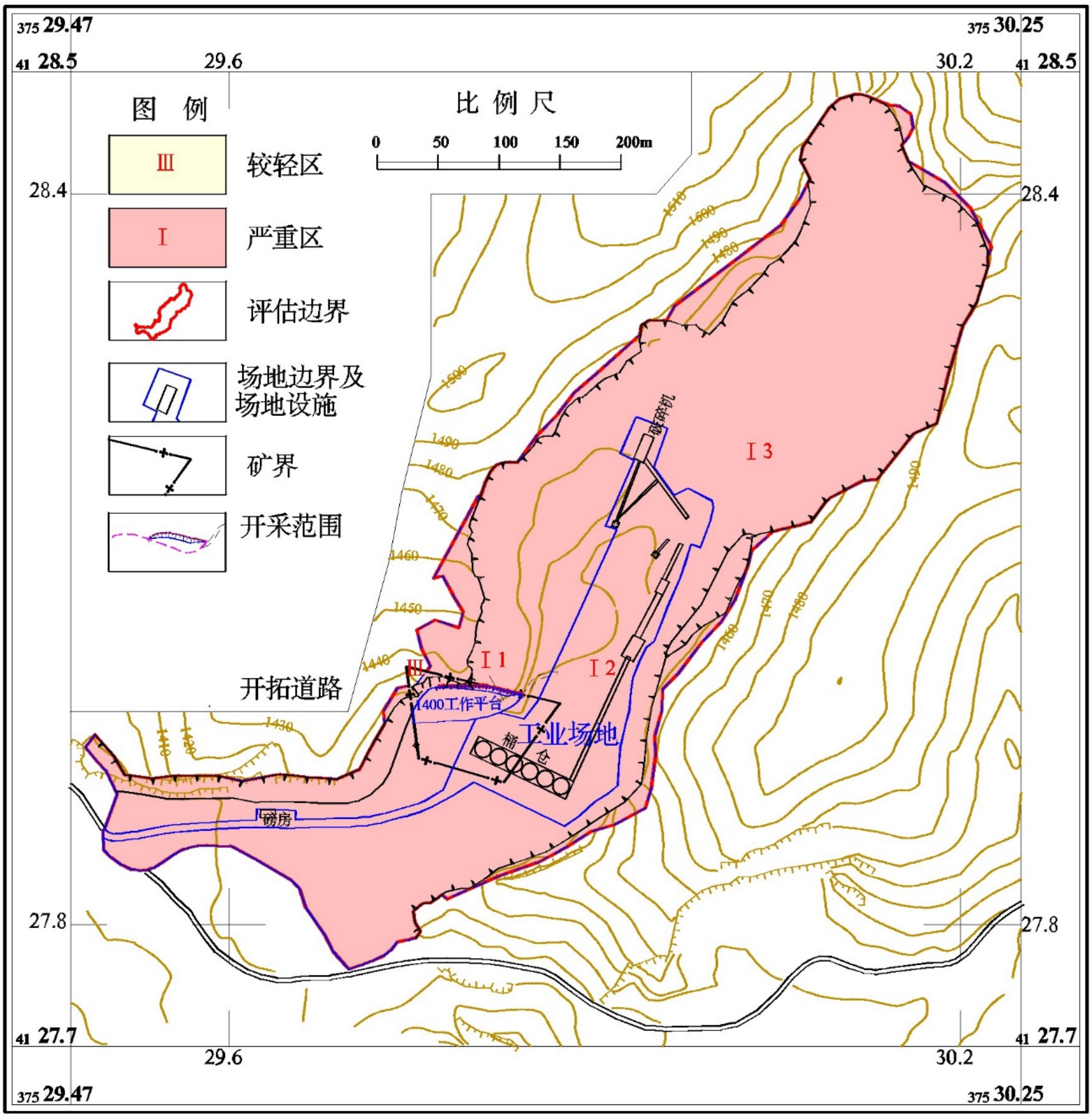

图 8-9　矿山服务期地形地貌景观与破坏预测评估分区图

四、拟损毁土地预测及损毁程度分析

1、拟损毁土地预测分析

(1) 采场拟挖损损毁土地预测分析

根据本文开发利用方案，设计在原有采场内继续开采，开采深度 15m，台阶高度 15m，1 个台阶， 终了台阶坡面角 70° 。设计采场和 1400m 工作平台拟挖损损毁面积 0.20hm²，全部为重复损毁。土地利用现状为采矿用地，土地损毁方式为挖损损毁，总体判断土地损毁程度重度。见表 8-7。

表 8-7 扣除重复损毁后采场最终损毁面积计算表

拟损毁面积(hm²)	已损毁面积(hm²)	重复损毁面积(hm²)	扣除重复损毁后新增拟损毁面积(hm²)
0.20	13.60	0.20	0

采场南部边坡（含设计采场边坡）坡度 65-70° ，边坡长度 388m，面积 0.65hm²。其它地段边坡近直立，不计边坡面积。

预测至开采结束矿山采场面积仍为 13.60hm²，其中平台面积 12.95hm²，边坡面积 0.65hm²，边坡长度（坡度 65-70° 部分）388m。

表 8-8 采场特征表

平台面积(m²)	边坡面积(m²)	边坡长度(m)	备注
12.95	0.65	388	采场南部边坡坡度 65-70° ，边坡长度 388m，面积 0.65hm²。其它地段边坡近直立，不计边坡面积

⑵ 工业场地拟压占损毁土地预测分析

工业场地选择在原址，原有加工能力远高于采场生产能力，且不仅服务于本矿山，保持原有加工能力、设施不变。故，工业场地没有拟新增压占损毁面积。

2、土地损毁小结

本项目已损毁土地面积 16.27hm²，拟损毁土地面积 0.20m²，重复损毁面积 0.20hm²，扣除重复损毁后，损毁土地总面积 16.27hm²，其中矿界内面积 0.72hm²，矿界外面积 15.55hm²。其中重度压占损毁面积 2.67hm²，重度挖损损毁面积 13.60hm²，表 8-9、表 8-10。

表 8-9　损毁单元面积、损毁方式、损毁程度汇总表

单位:hm^2

统计单元	乔木林地	灌木林地	采矿用地	合计	损毁方式	损毁程度
采场	0.34	0.07	9.51	13.60	挖损	重度
工业场地			2.67	2.67	压占	严重
合计	0.34	0.07	15.86	16.27		

表 8-10　矿界内外损毁土地统计表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)		
				矿界内	矿界外	合计
03	林地	0301	乔木林地	0	0.34	0.34
		0305	灌木林地	0	0.07	0.07
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.72	15.14	15.86
合计				0.72	15.55	16.27

本项目损毁土地不涉及各类自然保护区、旅游景点、文物遗迹、水源地等。

五、生态环境破坏预测评估

1、环境污染预测评估

⑴ 水污染影响预测分析

① 地表水

评估区所在沟谷为干沟，没有地表水体。露天采矿改变了原有地形，地表植被消失，降雨时地表洪流失去植被阻滞，排泄速度加快，入渗率增加。

按照环保要求建设建立废水收集利用设施前提下，矿山机械制砂废水、洗车废水收集后重复使用，不外排。预测矿山露天采矿对地表水体的影响程度较轻。

② 地下水

矿山推断地下水位标高约 900m，地下水位埋藏较深，没有浅层地下水。最低开采标高 1400m。露天开采对周围地下水体影响较轻。

⑵ 大气污染预测分析

预测矿山按照环保要求，开采采用雾炮机为采场开采环节降尘；破碎筛分环节采用集气罩+布袋除尘器除尘；成品石料入仓筛分环节采用集气罩+布袋除尘器除尘。

预测矿山按照环保要求，加工场地地面硬化，采用洒水车降尘，出场运输车辆经洗车台清洗后出场。预测矿山颗粒物排放可以实现达标排放。对周围大气环境影响较轻。

⑶ 噪声源污染

预测矿山开采、运输采用的挖掘机、装载机等移动设备均为低噪声设备，定期保养；破碎机、筛分机采用基础减震措施，并置于全封闭钢结构厂房隔声。预测矿山厂界噪声可以达标排放，对周围声环境影响程度较轻。

⑷ 固体废物污染预测分析

矿山开采矿体为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩，没有剥离物，根据以往开采经验，预测矿山露天开采不产生废石，矿山没有废石场。

矿山有各类装载、运输设备约 10 台，预测矿山产生的危险废物主要为废机油，总量不足 300kg/a，暂存于危废暂存间，由有相应资质的单位集中处理。除尘灰作为石粉出售。沉淀淤泥用于复垦工程土源。预测固体废弃物对矿山周围环境影响较轻。

2、生态环境影响预测分析

⑴ 采场

矿山生产规模 1 万 t/a，剩余服务年限约 2 年。预测采场面积不再增加。矿山露天采矿破坏原有地形和植被，使场地及周围野生动物行动受限、受阻。预测对生态环境影响程度严重。

⑵ 工业场地

工业场地选择在原址，原有加工能力远高于采场生产能力，且不仅服

务于本矿山，保持原有加工能力、设施不变。矿山工业场地建设使原有土地改变为建设用地，破坏了原有植被。场地及周围野生动物行动受限、受阻。预测加工场地建设和使用对生态环境影响程度严重。

依据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》（试行，HJ652-2013)，预测矿山服务期评估区采矿活动对环境污染与生态破坏程度严重区面积 16.27hm^2，占评估区总面积的 10.05%，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 2 个亚区，分别为采场、工业场地，面积分别为 13.60hm^2、2.67hm^2；其他范围采矿活动对环境污染与生态破坏程度较轻，面积 145.60hm^2，占评估区总面积的 89.95%，见图 8-10。

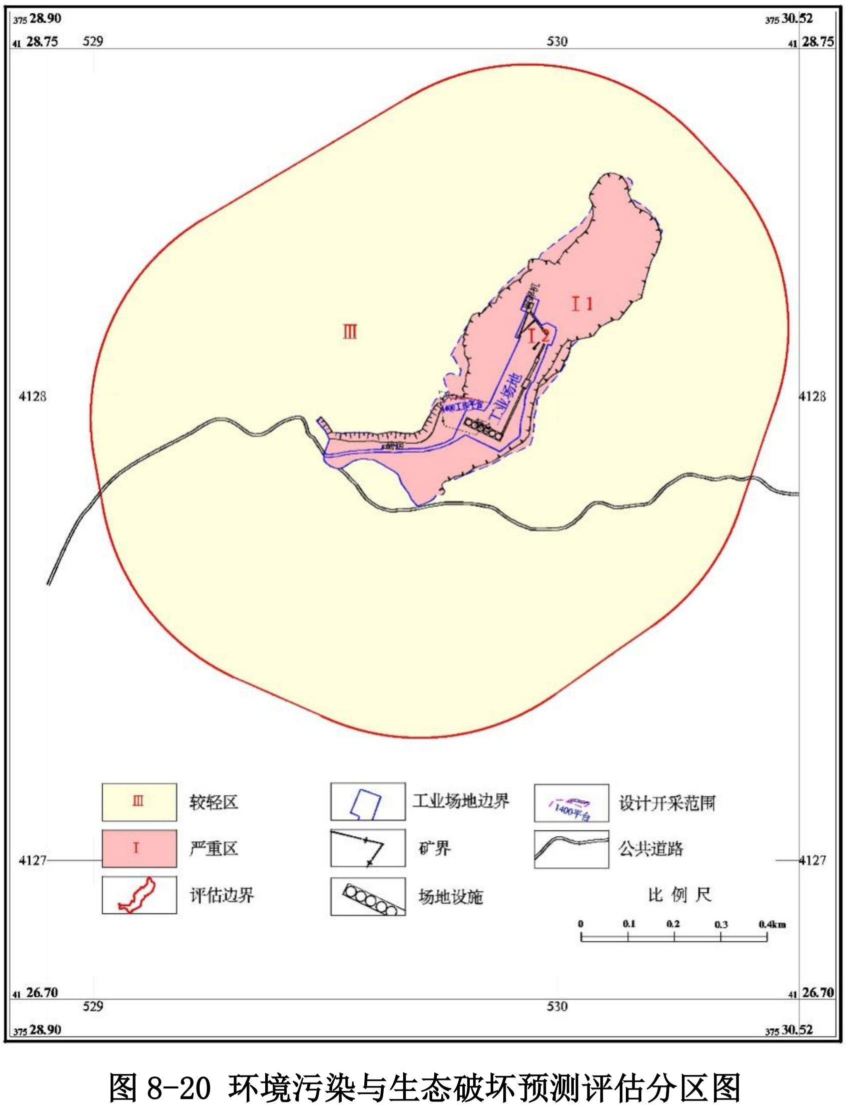

图 8-20 环境污染与生态破坏预测评估分区图

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源、水环境污染、大气环境、生态环境分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理的可行性分析

根据已产生的和预测将来可能产生的地质灾害的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状崩塌地质灾害危险性中等，危害小，影响程度较轻。预测矿山服务期评估区崩塌地质灾害中等发育，危险性中等，危害较大，影响程度较严重。治理难度较大，可通过清理边坡危岩进行治理。并对采场边坡进行稳定性监测，对泥石流沟物源等进行监测。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

根据已产生的和预测将来可能产生的含水层破坏及水环境污染问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题类型从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状条件下，采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，对水环境污染较轻。预测矿山服务期内，采矿活动对含水层影响与破坏程度较轻，对水环境污染较轻。含水层破坏及水环境污染治理的可行性强，治理难度小。具体为对矿山生产中产生的危险废物妥善保管，使其不会对水体产生污染。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

根据已产生的和采矿活动可能造成的地形地貌景观影响和破坏问题的规模、特征、分布、危害等，从技术可行性、经济可行性和生态环境协调性方面提出实施预防、治理的可行性及难易程度。

评估区现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 16.27hm²，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 2 个亚区，分别为采场、工业场地，面积分别为 13.60hm²、2.67hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 0.01hm²。

预测矿山服务期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度严重区面积 16.27hm²，根据其影响与破坏类型和分布范围的不同细分为 3 个亚区，分别为设计采场、工业场地、采场剩余部分，面积分别为 0.20hm²、2.67hm²、13.40hm²；其他范围采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度较轻，面积 0.01hm²。

矿山地形地貌景观影响和破坏治理工程范围广，工程量较大，治理难度较大。具体方法为采场通过覆土、植树种草，改善地形地貌景观，恢复生态环境。

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

根据矿山待复垦土地资源特殊的地理条件，处于山区特定环境之下，土地用途受到较大限制，依照可垦性与最佳效益原则、因地制宜原则，为实现矿山的可持续发展，矿山土地复垦利用方向应首先考虑的是农用地，矿山土地适宜性评价时只针对林地、草地两种复垦方向进行重点说明。

建设和开采过程中，对矿山范围内的土地资源造成了不同程度的损毁，损毁方式为压占损毁、挖损损毁。按照国家相关规定，因地制宜的采取工程或生物等整治措施，使其恢复到可利用状态。坚持可持续发展的原则，达到社会、经济、生态效益的统一。

1、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 9-1 所示。

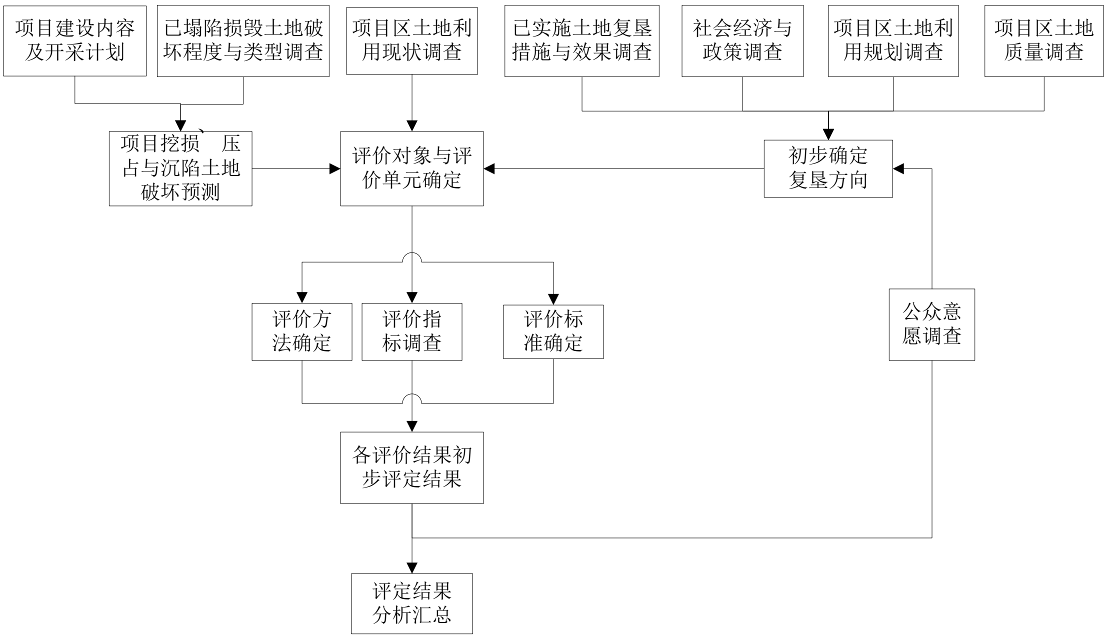

图 9-1 土地复垦适宜性评价技术路线

2、评价的原则和依据

⑴ 适宜性评价应该遵循的原则

① 因地制宜和与周边生态环境保持一致的原则。项目区自然环境比较差，矿山的开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，

宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

② 主导因素和综合分析的原则。复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、土壤质地等。根据本地区自然状况和损毁情况，本项目区待复垦土地主导限制因素为：矿山开采带来的损毁，如坡度、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。因素的选择应尽量全面，涵盖土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和损毁程度等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

③ 自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、损毁程度等)，也要考虑它的社会属性(如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等)，二者相结合确定复垦利用方向。

④ 动态性和持续发展的原则。复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

⑤ 理论分析与实践检验相结合的原则。对被损毁土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

⑥ 与地区国土空间总体规划、农业规划等相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的国土空间总体规划和农业规划保持协调。

⑵ 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。主要依据包括：

① 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦报告编制规程》(2011 年 3 月)、《土地整治规划项目整治规范设计》、地方性的复垦标准和实施办法等。

② 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的国土空间总体规划等。

③ 其它

复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

3、评价范围

本方案针对采场、等进行适宜性评价。

4、复垦方向初步确定

根据当地国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

⑴ 自然因素分析

项目区属北暖温带大陆性季风气候，大陆气候特征明显，四季分明，

冬长夏短，季风强盛。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽宜人，冬季少雪寒冷。项目区属低中山侵蚀-溶蚀地貌，总体地势北高南低，西高东低，最高点位于北西部采场边界处，海拔标高1496m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高1373m，相对高差约123m，地形坡度一般在15～38°之间。

项目区及周边分布有奥陶系中统上马家沟组一段、二段和第四系中上更新统。复垦方向应以恢复植被为主。

⑵ 植被分布现状及生态环境影响分析

项目区地处吕梁山南段东坡，植被分带属温暖带落叶阔叶林地带——北暖温带落叶阔叶林亚地带。矿区及周围植被类型相对单一。乔木以辽东栎为主，其次为油松、侧柏、白桦等；灌丛主要有沙棘、黄刺玫、丁香、樱桃、酸枣等；草本主要有白羊草和蒿类。乔木林地郁闭度一般在0.55左右，灌木林地覆盖度一般在65%左右。蒸发量远大于降雨量，生态环境脆弱，矿山露天开采建筑石料等打破了原有的生态平衡，破坏了当地的生态环境。复垦方向应以恢复生态为主。

⑶ 社会经济因素分析

项目区位于中阳县南东部山区，无人居住，经济比较落后，土地生产能力低。另外我国经济形势较好，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护生态环境的同时，提高林场经济收入。

⑷ 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求

意见。

通过对本项目区公众调查分析，受访林场职工均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以林地为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以恢复生态为主。

5、评价单元划分

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。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土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，将复垦区土地划分为挖损损毁 1 个一级评价单元，再按照损毁单元划分出 2 个二级评价单元。见表 9-1。

表 9-1　评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	面积(hm^2)	备注
挖损	采场平台	12.95	
	采场边坡	0.65	
合计		13.60	

6、土地复垦适宜性等级评定

⑴ 评价方法

采用极限条件法对采场等进行宜林、宜草适宜性评价。

⑵ 评价体系

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

① 指标的选择

地表组成物质、地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量。

② 评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合矿山的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-2。

表 9-2 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		林地评价	草地评价
坡度（°）	＜15	1 等	1 等
	15～35	2 等	1 等
	35～45	3 等	2 等
	45～70	不适宜	3 等
	＞70	不适宜	不适宜
地表组成物质	壤土	1	1
	粘土、砂土	2 或 3	2 或 3
	砂质、砾质	3 或不适宜	3
	石质	不适宜	不适宜
有效土层厚度（cm）	≥80	1	1
	60-80	2	1
	30-60	3	2
	＜30	2 或不适宜	不宜或 3
土壤有机质（g/kg）	＞10	1	1
	10-5	2	1
	＜5	2 或 3	2 或 3
备注	数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜		

③ 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在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。采场和工业场地分别按照已有复垦工程、没有复垦工程分别进行适宜性分析。结果见表 9-3 和表 9-4。

表 9-3 采场平台宜林、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
地形坡度 0-15°，地表砾质土，土壤有机质含量 6g/kg，覆土厚度 0.7m	林地评价	2 等	土壤有机质含量	经覆土，复垦为乔木林地
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

表 9-4 采场边坡宜林、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
地形坡度 65-70°，坡脚地表砾质土，土壤有机质含量 6g/kg	林地评价	不宜	地形坡度	坡脚栽植藤本，复垦后统计为其他草地
	草地评价	3 等	地形坡度	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 9-5。

表 9-5 评价单元适宜性评价等级汇总表

评价单元	适宜性等级	
	林地评价	草地评价
采场平台	2 等	1 等
采场边坡	不宜	3 等

7、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，得到主要压占损毁区和挖损损毁区的最适宜复垦方向。各个评价单元土地适宜性评价汇总见表 9-6。

表 9-6 土地适宜性评价结果汇总表

一级评价单元	二级评价单元	面积(hm^2)	复垦方向	备注
挖损	采场平台	12.95	乔木林地	
	采场边坡	0.65	其他草地	
合计		13.60		

二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对项目区进行水土资源平衡分析。由于项目区位于山区，无灌溉水源，复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区压占地、挖损地等的覆土工程进行土源平衡分析。

1、需土量分析

需覆土的复垦单元面积 12.95hm^2。前期矿山开展复绿工程已经在采场闲置部分（面积 5.88hm^2）覆土栽植了油松，表层为砾质土，为保证林

下种草所需土层质量，本次计划补充覆土厚度0.20m。没覆土工程部分覆土厚度 0.70m，使其基本满足复垦乔木林地土壤厚度需求。总需土量61250m³，见表9-7。

表9-7　需土量分析表

一级评价单元	二级评价单元		面积(hm²)	覆土厚度(m)	覆土量(100m³)
挖损	采场平台	已有复垦工程部分	5.88	0.2	117.6
		没有复垦工程部分	7.07	0.7	494.9
合计			12.95		612.5

由于矿区位于林区，没有土源地。本次拟采用外购土源方式，满足复垦工程土源需求。

2、土源供给量分析

矿区及周边林区，没有适合取土的土源地，矿山已经与马家峪村签订了购土协议，计划在矿山外西侧运输距离约 1.5km 处的马家峪村未利用地取土，土源地土层厚度 10m 以上，能够满足取土需求，取土工艺为采用挖掘机台阶式取土，台阶高度在1.50-2.50m之间，台阶坡面角为自然安息角，平台设2°反坡，以利涵养水分，取土结束后恢复为乔木林地，复垦工程由马家峪村实施，费用矿方承担（计入购土费用）。外购的土方能够满足土地复垦工程需求。

复垦项目中无水利灌溉设施。不对水资源进行平衡分析。

三、复垦质量要求

1、土地复垦标准

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013年2月1日），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

⑴ 乔木林地复垦标准

① 土层厚度≥0.70m，土壤质地为壤土。

②土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 1.1～1.5g/ cm^3之间。

③ 造林前穴状整地。树坑大小根据所选树种的立地要求一般为 0.5-1.0m^2，坑深不小于 0.5m，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。

④ 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种，实行乔草混播，丰富生物多样性，提高成活率。

⑤三年后土壤有机质含量≥5.0g/kg，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点。

⑥ 三年后林木成活率达到 85%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。

⑵ 其他草地复垦标准

①选择当地适生、抗贫瘠、攀爬能力强的藤本物种。

②三年后成活率达到 85%以上，覆盖率达到 25%左右。

③土壤 pH 值在 7.5～8.0 之间，具有生态稳定性和自我维持力。

⑶ 后期管护标准

① 管护对象：复垦的林草地、配套工程；

② 人均管护量：20hm^2/人，管护期 3 年。

③ 管护质量标准：复垦林地植物长势良好，无枯黄现象，病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时清除枯死树木，无超过 200m^2以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

2、预防控制措施

预防控制措施是土地复垦的基础。在项目生产过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高施工效率，减少后期的土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被以及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束施工单位为减低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。本项目本着“统一规划，源头控制，防复结合的原则”，结合矿井的实际情况，对露采矿山开采过程中可能产生的不利于复垦的危害因素采取以下适当的控制措施，进行提前预防。

⑴ 施工单位应在国家和地方管理部门颁布的质量管理文件、规程、规范和标准的基础上建立单位的施工管理制度，有专人负责施工质量检测和核验记录，并认真做好施工记录和隐蔽工程验收签证记录，整理完善各项技术资料，确保施工质量符合要求。

⑵ 及时开展复垦工作

采用覆土的方法，使矿区采场挖损土地，及时得到复垦治理。复垦工程要与采矿过程紧密结合，减少矿区土地处于损毁状态的时间，加快土地复垦的进度，为矿区生态重建和土地恢复，再利用创造良好的条件。

⑶ 合理施工

施工结束后，做好现场清理，妥善处理施工及运行产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。

3、工程技术措施

⑴ 确定土地复垦工程技术措施的原则

① 工程复垦与生态复垦相结合

尽管矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，但是两者并不是孤立割裂的，无论从时间还是空间上都存在着紧密的联系，目的都是为了恢复被破坏土地的利用价值。因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。

② 林地、草地复垦与改善生态环境相结合

矿区为林区，主要复垦方向为林地、草地，涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、调节区域小气候和美化环境等生态和社会效益，因此矿区内林地和草地的复垦对于改善矿区生态环境有重要意义。实践证明，林地、草地对被破坏土地生产能力的适应力比耕地的适应力强很多，而本矿区处于丘陵地区，因此，矿区复垦应大力做好林地、草地的建设，以优化矿区生态结构和保持水土。

⑵ 采场平台复垦乔木林地工程技术措施

① 覆土

外购土源覆于采场平台。

② 生态恢复

采用穴植法栽植乔木，边坡根部栽植藤本植物，利用其攀爬特性使边坡复绿，林下撒播草籽，恢复植被。

4、生物措施

本方案设置的主要生物措施为植物品种筛选。

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，在项目复垦区脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的适生物种，优势物种，乔草

相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。

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，因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。适合项目区草种选择紫花苜蓿和高羊茅等；乔木树种选择油松；藤本树种选择爬山虎。植物种类见表 9-8。

表 9-8 项目区适宜植物物种一览表

种类	物种	特点
乔木	油松	深根性，喜光，耐贫瘠，抗风，在-25℃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，是矿山植被恢复治理的重要树种。
藤本	爬山虎	属多年生大型落叶木质藤本植物，藤茎可长达 18 米，适应性强，性喜阴湿环境，不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，耐修剪，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。
草本	紫花苜蓿	多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。是寿命长，不易退化的豆科草本植物。
	高羊茅	多年生草本，秆成疏丛或单生，直立，叶片线状披针形，先端长渐尖，叶鞘光滑，具纵条纹，高 90-120 厘米，径 2-2.5 毫米，具 3-4 节，光滑，上部伸出鞘外的部分长达 30 厘米。喜光，耐半阴，抗逆性强，耐酸，耐寒，耐瘠薄，抗病性强。适宜人工种植。。

5、监测措施

本项目土地复垦工程需在保证损毁土地安全稳定的前提下开展，因此监测的主要内容包括复垦区土壤质量、植被恢复等指标监测。

本项目开采矿种为石料灰岩，土壤污染的风险较小，土壤质量监测包括土壤质地、及土壤肥力二部分内容，参考《矿山土地复垦与生态修

复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024），每年监测 1 次。监测内容包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。

植被恢复监测，按植被生长季节每年监测 1 次，监测内容包括植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

6、管护措施

管护措施是为了保证复垦后的林草地上栽植的植被能够正常成活、生长，而采取的一定管理和养护措施。

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。

⑴ 水分管理

主要是植树带内植树行间和行内的松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。

⑵ 苗木修枝

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”。

⑶ 密度控制

抚育工作的主要任务是通过人为干涉，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济、生态效益。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。

⑷ 病虫害防治

对于复垦后栽植的苗木可能出现各种病虫害，需要及时管护，对于

病株要及时进行砍伐防止扩散，对于虫害要及时施用药品等控制灾害的发生。

⑸ 越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，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能安全越冬返青，或影响第二年的产草量，因此，须重视越冬与返青期的管护，尤其是初建草地。越冬与返青期管护要点有3个：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、茎基、根茎等营养物质贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在5cm以上；三是返青期禁牧，否则将导致草地沙化，严重影响产草量。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据国土资源部第44号令《矿山地质环境保护规定》第三条及《编制规范》4.2条规定，编制矿山地质环境保护与恢复治理应遵循以下原则：

⑴“预防为主，防治结合”、“谁开采谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”等原则。

⑵ 在具体编制过程中，坚持“全面部署，目标明确”、“突出重点，分步实施”、“依靠科学，技术先进”、 “技术可行，经济合理”原则。

2、矿山生态环境保护与恢复治理原则

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)，矿山生态环境保护与恢复治理应遵循如下原则：

⑴ 坚持“少欠新帐，快还旧账”的原则

严格执行环境影响调查和“三同时”制度；组织进行实施矿山生态恢复治理方案，定期进行评估，并不断进行修改完善；有计划、有步骤地实施清洁生产和循环经济，控制矿山生产中新的生态环境问题的产生，并逐步解决历史存留的生态环境问题，把企业建设成资源节约型和环境友好型的企业。

⑵ 坚持“预防为主、防治结合、突出重点、统筹兼顾”的原则

根据矿山企业生产情况，突出预防生态破坏、环境污染的问题的解

决，分轻、重、缓、急和优先顺序，逐步对矿山影响区域内的生态环境进行综合整治。

⑶ 坚持“前瞻性与可操作性有机统一”的原则

针对目前已存在和今后可预测产生的生态环境问题，根据国家的政策要求，既要；立足当前技术和资金投入、恢复治理工程实施、建设施工的装备和水平的实际，使方案具有可操作性，又要考虑国家政策调整，相关标准提高，经济发展与技术进步的因素，使方案具有一定的超前性。

⑷ 坚持“规划协调” 的原则

方案制定中标准的设定，方案中生态保护、恢复治理等重点工程要与当地经济社会发展综合规划及其他规划相衔接，并统筹与当地生态环境保护有关规划的协调性。

3、土地复垦原则

《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 2 月）和《土地复垦方案编制规程通则》（TD／1031.1-2011），土地复垦应遵循以下原则：

⑴ 土地复垦应依据项目自身特点、生态环境与社会经济发展情况，依据国家法律法规及相关政策规定，按照科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。

⑵ 采取必要的预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

⑶ 依据国土空间总体规划和国家相关政策要求，根据矿区所在地的自然、气候条件和土地的适宜性评价结果，尊重土地权利人意愿，合理确定复垦后土地用途，提出最佳复垦目标。

⑷ 土地复垦与矿产资源开发统一规划，土地复垦方案纳入整个矿区

开发利用方案，开采工艺设计与复垦设计相衔接，土地复垦费列入生产成本；土地复垦计划纳入矿山开采计划，同步实施，努力实现“边生产、边复垦”。

⑸ 保障复垦后土地具有长期稳定的利用价值，复垦区域最大限度地恢复原有生态条件，实现土地资源保护和环境保护，力求社会和生态、经济综合效益最佳。

⑹ 根据土地复垦方案服务年限内对土地造成的完全破坏进行完全复垦的整体设计、整体预算复垦费用。保障复垦区复垦目标的完整性和措施的衔接性，提高复垦资金保障程度。

二、矿山环境保护与土地复垦目标

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、生态环境影响与破坏等环境问题，提出如下的环境保护与恢复治理目标：

1、地质灾害防治

评估区地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，地质灾害防治率达到100%。

2、地形地貌景观恢复

针对采场和工业场地等采矿活动对地形地貌景观的破坏及时治理措施，恢复地形地貌景观，使评估区植被覆盖率有所提高。

3、土地复垦

⑴ 按照矿山实际情况应纳入复垦区的损毁土地全部安排复垦。

⑵ 复垦方向符合中阳县国土空间总体规划。

⑶ 保证复垦区植被覆盖率不降低，略有增加。

4、生态环境保护与恢复治理

通过方案的实施，严格执行环境影响调查和环保“三同时”制度，完善矿山生态环境恢复治理的监督管理机制，矿山环境污染得到有效治理，逐步改善矿山生态环境，严格执行矿山生态环境治理工程质量验收标准，实现矿山生态环境恢复治理与矿产资源开发利用的可持续协调发展。采场、工业场地等进行生态环境恢复治理，治理复绿率 100%。实现全矿区生态系统的良性循环，矿山闭坑后全面恢复矿山自然生态环境功能。

5、环境监测

对评估区采矿可能引发地质灾害的隐患点，进行监测措施；对各场地采取地形地貌景观监测工程。对生态环境进行监测。对生态环境进行定期评估。上述监测工程监测率均应达到 100%，为矿山环境保护与恢复治理提供基础资料。

三、矿山环境保护与土地复垦任务

为实现上述环境保护与土地复垦目标，首先应完善以中阳县泰和建材厂负责人为领导的矿山环境与土地复垦管理机构。以主要领导为首的矿山环境保护与土地复垦领导小组全面负责本项目的实施，完善项目专项基金帐户，制定专款专用的财务制度。需完成下面的环境保护与土地复垦任务：

1、地质环境保护与恢复治理任务

⑴ 随着开采进度对采场破坏的地形地貌景观进行恢复治理；

⑵ 开展地质环境预警监测工作，对采场边坡崩塌地质灾害、地形地貌景观等进行监测、预警、预报。

2、生态环境保护与恢复治理任务

⑴ 首先解决历史欠账，对采场不再使用部分实施生态恢复工程；

⑵ 对工业场地实施绿化工程，改善矿区生态环境；

⑶ 开展生态环境监测工作，对露天采矿造成的生态环境破坏等进行监测、预警、预报。

3、土地复垦任务

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。本项目复垦责任范围面积 13.60hm^2，全部安排复垦，复垦率 100%。

通过覆土和植物措施等复垦措施复垦采场。复垦前后土地利用结构变化见表 10-1。

表 10-1　复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)		
				复垦前	复垦后	变幅(±)
03	林地	0301	乔木林地	0.34	12.95	12.61
		0305	灌木林地	0.07	0	-0.07
04	草地	0404	其他草地		0.65	0.65
06	工矿用地	0602	采矿用地	13.19	0	-13.19
合计				13.60	13.60	0

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

矿山剩余服务年限 2 年，矿山地质环境保护与治理恢复适用期与之相适应为 2 年，矿山地质环境保护工程安排如下：

1、2024 年

（1）完善矿山地质环境监测系统以及矿山地质灾害群防体系，采场、工业场地设置矿山地质环境监测点，对矿山地质环境进行监测。

（2）邻近设计采场、工业场地原采场边坡清理危岩体 75m^3。

2、2025 年

（1）继续对采场、工业场地矿山地质环境进行监测。

（2）邻近设计采场、工业场地原采场边坡清理危岩体 75m^3。

表 10-2　矿山地质环境保护与恢复治理工程年度计划安排表

治理时间	治理对象	主要工程
2024 年	评估区	地质环境监测
	邻近设计采场、工业场地原采场边坡	清理危岩体 75m^3
2025 年	评估区	地质环境监测
	邻近设计采场、工业场地原采场边坡	清理危岩体 75m^3

二、土地复垦年度计划

矿山剩余服务年限 2 年，土地复垦工程管护期 3 年，方案适用年限 5 年，土地复垦计划及时间进度安排见表 10-3。

1、2024 年

采场平台已复垦工程部分：覆土 11760m^3，种草 5.88hm^2。

2、2025 年

（1）采场平台没有复垦工程部分：覆土 49490m^3，栽植油松 11786 株，种草 7.07hm^2。

（2）采场边坡：栽植爬山虎 388 株。

3、2026 年至 2026 年

监测、管护复垦的林地。

表 10-3　土地复垦年度计划安排表

复垦时间	复垦对象	主要工程	复垦面积(hm^2)		
			乔木林地	其他草地	合计
2024 年	采场平台已有复垦工程部分	覆土 11760m^3，种草 5.88hm^2	5.88		5.88
2025 年	采场平台没有复垦工程部分	覆土 49490m^3，栽植油松 11786 株，种草 7.07hm^2	7.07		7.07
	采场边坡	栽植爬山虎 388 株		0.65	0.65
2026-2028 年	监测管护期	监测管护复垦乔木林地			
合计			12.95	0.65	13.60

三、矿山生态环境保护年度计划

矿山服务年限 2 年，矿山生态环境保护与恢复治理适用期与之相适应为 2 年，矿山生态环境保护工程安排如下：

1、2024 年

（1）建立矿山生态环境监测、检测系统，按季度进行生态环境检测，并及时向生态环境管理部门报告检测结果，自觉接受生态环境管理部门监督；

（2）各监测网点继续进行矿山生态环境监测，为矿山生态环境恢复治理工程实施提供基础资料。

（3）工业场地场内道路栽植油松 300 株。

2、2025 年

继续对矿山生态环境进行监测。

表 10-4　矿山生态环境保护与恢复治理年度计划安排表

治理时间	治理对象	主要工程
2024 年	评估区	生态环境监测
	工业场地场内道路	栽植油松 300 株
2025 年	评估区	生态环境监测

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、地质灾害预防措施

1、根据开发利用方案设计，矿山露天开采过程中加强对边坡危岩的监测，发现危岩及时清理。

2、在采场周边设立围栏、树立警示牌，提示林业等人员注意安全。

二、地质灾害治理工程

邻近设计采场、工业场地的原采场边坡近直立，采用机械清理边坡危岩，清理出的危岩回填至采场低洼地带，运输距离为1km以内。

表 11-1 清理危岩工程量估算表

实施时间	实施方法	统计单位	工程量	备注
2024年-2025年	采用机械清理	m^3	150	

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

本方案没有含水层破坏防治及矿区饮水解困工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

地形地貌景观保护与恢复治理工程主要为采场地形地貌景观恢复治理工程。

1、采场平台已有复垦工程部分地形地貌景观恢复治理工程

⑴ 治理面积：5.88hm^2

⑵ 实施时间：2024年

⑶ 技术方法：补充覆土（厚度0.20m），林下种草。

⑷ 工程量：覆土11760m^3，撒播草籽5.88hm^2。

2、采场平台没有复垦工程部分地形地貌景观恢复治理工程

⑴ 治理面积：7.07hm^2

⑵ 实施时间：2024年

⑶ 技术方法：覆土，栽植油松，林下种草。

⑷ 工程量：覆土 49490m^3，栽植油松 11786 株，撒播草籽 7.07hm^2。

3、采场边坡地形地貌景观恢复治理工程

⑴ 治理面积：0.65hm^2

⑵ 治理长度：388m

⑶ 实施时间：2024 年

⑷ 技术方法：坡脚栽植爬山虎。

⑸ 工程量：栽植爬山虎 388 株。

地形地貌景观保护与恢复治理工程量有覆土 61250m^3、栽植油松 11786 株、栽植爬山虎 388 株、混播紫花苜蓿和高羊茅草籽 12.95hm^2，与土地复垦工程完全重叠，全部计入土地复垦工程。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、工程设计原则

⑴ 以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

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

⑵ 以生态演替原理为指导的原则

因地制宜，因害设防，宜林则林、宜草则草，合理地选择复垦品种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并

进行适当的人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调整群落演替、加速群落演替速度、改变演替方向，从而加快矿山土地复垦。

⑶ 近期效益与长远利益相结合的原则

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

⑷ 遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现生态资源损失的补偿。

二、复垦工程设计

根据各适宜性评价单元确定的复垦方向，结合复垦工程实施实际情况，方案分采场平台已有复垦工程部分、采场平台没有复垦工程部分和采场边坡等3个复垦单元进行复垦设计。

1、采场平台已有复垦工程部分复垦设计

采场平台已有复垦工程部分面积5.88hm^2，已覆土栽植油松，成活率已经到复垦工程标准，林下未种草，由于表土为砾质土，补充覆土后，林下种草。

① 覆土

覆土厚度0.20m，本次拟采用外购土源方式，采用1m^3挖掘机挖装，

自卸汽车运输，运输距离 1.5km。

② 生态恢复

林下混播紫花苜蓿和高羊茅，比例 1:1，草籽用量 30kg/hm^2。

表 11-2　采场平台已有复垦工程部分复垦措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准
采场平台已有复垦工程部分	5.88	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.20m
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 30kg/hm^2

2、采场平台没有复垦工程部分复垦设计

采场平台没有复垦工程部分面积 7.07hm^2，复垦为乔木林地。复垦措施有覆土、栽植油松、林下种草。

① 覆土

覆土厚度 0.70m。外购土源，采用 1m^3挖掘机挖装，自卸汽车运输，运输距离 1.5km。

② 生态恢复

带土球栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×3m（1667 株/hm^2），林下混播紫花苜蓿和高羊茅，比例 1:1，草籽单位用量 30kg/hm^2。

表 11-3　采场平台没有复垦工程部分复垦措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准
采场平台没有复垦工程部分	7.07	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m
			栽植油松	树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×3m（1667 株/hm^2）
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 30kg/hm^2

3、采场边坡复垦设计

采场边坡面积 0.65hm^2，长度 388m，复垦为其他草地。复垦措施为在坡脚栽植爬山虎。

以 1m 株距在坡脚栽植爬山虎，苗木选择株高 0.8m 优质苗，树坑的规格为 0.3×0.3×0.3m。

表 11-4 采场边坡复垦措施、工程标准一览表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准
采场边坡	0.65	其他草地	栽植爬山虎	树坑规格为 0.3×0.3×0.3m，株距 1m，边坡长度 388m

三、工程量测算

1、采场平台已有复垦工程部分复垦工程量测算

采场平台已有复垦工程部分复垦工程量测算见表 11-5。

表 11-5 采场平台已有复垦工程部分复垦工程量测算表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
采场平台已有复垦工程部分	5.88	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.20m	$100m^3$	117.6
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 $30kg/hm^2$	hm^2	5.88
					kg	176.40

2、采场平台没有复垦工程部分复垦工程量测算

采场平台已有复垦工程部分复垦工程量测算见表 11-6。

表 11-6 采场平台已有复垦工程部分复垦工程量测算表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
采场平台没有复垦工程部分	7.07	乔木林地	覆土	覆土厚度 0.70m	$100m^3$	494.9
			栽植油松	树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×3m（1667 株/hm^2）	100 株	117.86
			播撒草籽	林下混播紫花苜蓿和高羊茅，用量 $30kg/hm^2$	hm^2	7.07
					kg	212.10

3、采场边坡复垦工程量测算

采场边坡复垦工程量测算见表 11-7。

表 11-7 采场边坡复垦工程量测算表

复垦单元	面积(hm^2)	复垦方向	复垦措施	工程标准	估算单位	工程量
采场边坡	0.65	其他草地	栽植爬山虎	栽植爬山虎，树坑规格为 0.3×0.3×0.3m，株距 1m，边坡长度 388m	100 株	3.88

表 11-8 复垦工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
(1)	覆土(运土)	$100m^3$	612.5	运输距离 1.50km
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	117.86	
(2)	栽植爬山虎	100 株	3.88	
(3)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm^2	12.95	
		kg	388.50	

四、土地权属调整方案

矿山采矿活动影响的土地资源权属单位为枝柯林场国有使用土地，权属界线清楚，无纠纷。矿山没有办理过土地权属转移手续，全部为租赁使用。土地复垦工程及管护工程结束并验收后交由原权属单位。

第五节 生态环境治理工程

1、生态环境治理工程设计

矿山剩余服务年限虽然仅有 2 年，整合完成后，工业场地经升级改造后还将继续使用，工业场地生态工程不完善，其占地在场地改造中还可能受到影响，暂不安排完善工程。本次生态环境治理工程安排在工业场地场内道路两侧栽植行道树。带土球栽植油松，油松苗木选择株高 1.5m 优质苗，树坑的规格为 0.5×0.5×0.5m，株距 2m。树种选择及工程标准见表 11-9。

表 11-9　行道树工程量标准一览表

道路性质	单/两侧	长度(m)	株距(m)	树种	规格质量
工业场地场内道路	两侧	300	2	油松	树坑规格 0.5×0.5×0.5m，5 年生植株

2、生态环境治理工程量测算

生态环境治理工程量测算见表 11-10。

表 11-10　　行道树工程量测算表

道路性质	单/两侧	长度(m)	株距(m)	树种	规格质量	工程量(100 株)
工业场地场内道路	两侧	300	2	油松	树坑规格 0.5×0.5×0.5m，5 年生植株	3.00

第六节 生态系统修复工程

一、生态系统修复工程设计

矿区土地利用类型以乔木林地和采矿用地为主，植被以乔木以辽东栎林为主，其次为灌草丛。考虑到与自然植被相协调，生态系统修复工程宜选择当地优势物种，乔木树种选择油松，藤本植物选择爬山虎，草

本选择高羊茅和紫花苜蓿。

生态修复单元有采场和工业场地。场地内栽植油松，林下混播紫花苜蓿和高羊茅。这些生态修复单元的生态修复工程在土地复垦工程中设置。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、崩塌、滑坡地质灾害监测

⑴ 监测内容

采场边坡稳定性和危岩等。

⑵ 监测点布设

采场布置 17 个监测点，监测点号 JC01～JC17。

⑶ 监测方法

采用目视以及 GPS 双频接收机、全站仪和手持 GPS 等仪器相结合，固定标尺、设桩定点观察等监测方法。

⑷ 监测频率

每月监测 1 次。汛期，雨季，发现有不稳定变化、防治工程施工期应加密监测。

2、泥石流地质灾害监测

⑴ 监测内容

泥石流沟物源积累情况，沟谷冲淤变幅、雨情和洪水等。

⑵ 监测点布设

沟口设置 2 个监测点，监测点号 JC18 和 JC19。

⑶ 监测方法

采用 GPS 双频接收机、全站仪和手持 GPS 等定位测量，打入木桩，

钢尺丈量，绘制草图等方法监测泥石流沟物源积累情况，沟谷冲淤变幅。

⑷ 监测频率

监测时段为矿山服务期内，雨季有较强降水时监测。

二、含水层监测

矿山露天采矿工程未达到奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙水地下水位深度，本方案没有含水层监测任务。

三、地形地貌景观破坏监测

1、监测内容

山体的破损、岩石裸露、植被破坏情况，发生的位置地点，改变的高度深度、变化的长度、宽度、面积等情况。

2、监测点布设

采场布置 5 个监测点，监测点编号 JC20～JC24；工业场地布置 3 个监测点，监测点编号 JC25～JC27。

3、监测方法

采用目视、拍照、录像和仪器相结合监测，仪器可采用遥感、GPS、全站仪、人工观测采用砂浆贴片、设桩等监测方法。

4、监测频率

每月一次。

表 11-11　监测点布设位置一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">编号</th><th rowspan="2">监测项目</th><th rowspan="2">监测点位置</th><th colspan="2">监测点坐标</th><th rowspan="2">监测内容</th><th rowspan="2">监测方法</th><th rowspan="2">监测频率</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>JC01</td><td rowspan="17">采场边坡崩塌地质灾害</td><td>采场南部</td><td>4127912</td><td>37529549</td><td rowspan="17">采场边坡和不稳定边坡稳定性和危岩</td><td rowspan="17">采用目视和仪器相结合，固定标尺、设桩等监测方法</td><td rowspan="17">每月 1 次，汛期或变形异常时加密</td></tr>
<tr><td>JC02</td><td>采场南部</td><td>4127910</td><td>37529675</td></tr>
<tr><td>JC03</td><td>采场中西部</td><td>4127981</td><td>37529744</td></tr>
<tr><td>JC04</td><td>采场中西部</td><td>4127998</td><td>37529763</td></tr>
<tr><td>JC05</td><td>采场中西部</td><td>4127997</td><td>37529794</td></tr>
<tr><td>JC06</td><td>采场中西部</td><td>4127990</td><td>37529829</td></tr>
<tr><td>JC07</td><td>采场中西部</td><td>4128224</td><td>37529883</td></tr>
<tr><td>JC08</td><td>采场中西部</td><td>4128250</td><td>37529918</td></tr>
<tr><td>JC09</td><td>采场中东部</td><td>4127875</td><td>37529885</td></tr>
<tr><td>JC10</td><td>采场中东部</td><td>4127902</td><td>37529921</td></tr>
<tr><td>JC11</td><td>采场中东部</td><td>4127938</td><td>37529938</td></tr>
<tr><td>JC12</td><td>采场中东部</td><td>4127975</td><td>37529944</td></tr>
<tr><td>JC13</td><td>采场中东部</td><td>4128016</td><td>37529957</td></tr>
<tr><td>JC14</td><td>采场中东部</td><td>4128038</td><td>37529976</td></tr>
<tr><td>JC15</td><td>采场中东部</td><td>4128064</td><td>37530002</td></tr>
<tr><td>JC16</td><td>采场中东部</td><td>4128098</td><td>37530019</td></tr>
<tr><td>JC17</td><td>采场中东部</td><td>4128125</td><td>37530044</td></tr>
<tr><td>JC18</td><td rowspan="2">泥石流地质灾害</td><td>主沟沟口</td><td>4127857</td><td>37529510</td><td rowspan="2">物源堆积、沟谷壅塞等</td><td rowspan="2">雨季有较强降水时，宜数小时监测一次</td><td rowspan="2">矿山服务期内</td></tr>
<tr><td>JC19</td><td>支沟沟口</td><td>4127882</td><td>37529555</td></tr>
<tr><td>JC20</td><td rowspan="8">地形地貌</td><td>采场北部</td><td>4128386</td><td>37530105</td><td rowspan="8">土地资源破坏、山体的破损、岩石裸露、植被破坏</td><td rowspan="8">目视、拍照、录像和仪器相结合监测</td><td rowspan="8">每月 1 次</td></tr>
<tr><td>JC21</td><td>采场北部</td><td>4128266</td><td>37530111</td></tr>
<tr><td>JC22</td><td>采场中部</td><td>4128183</td><td>37529988</td></tr>
<tr><td>JC23</td><td>采场中部</td><td>4127854</td><td>37529677</td></tr>
<tr><td>JC24</td><td>采场南部</td><td>4127858</td><td>37529775</td></tr>
<tr><td>JC25</td><td>工业场地</td><td>4128145</td><td>37529946</td></tr>
<tr><td>JC26</td><td>工业场地</td><td>4128042</td><td>37529906</td></tr>
<tr><td>JC27</td><td>工业场地</td><td>4127954</td><td>37529826</td></tr>
</table>

表 11-12 地质环境监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率	监测时长	工程量(点次)
采场边坡稳定性监测	17	12 次/年	2 年	408
泥石流地质灾害监测	2	强降雨时监测（暂以 5 次/年计）	2 年	48
地形地貌景观破坏监测	8	12 次/年	2 年	192
合计	17			648

四、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要为复垦地土壤质量监测和复垦林草地林草成活率及外来物种监测。

⑴ 土壤质量监测

① 监测内容

监测指标有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、土壤水分、pH 值等。

② 监测频率

每年监测 1 次。

③ 监测方法

监测方法为随着复垦进度采样化验。

④ 监测点布设

采场布设置 5 个监测点。

⑵ 复垦植被恢复监测

① 监测内容

复垦林草地植被成活率、覆盖度（郁闭度），以及外来物种入侵等。

② 监测频率

每年监测 3 次。

③ 监测方法

一个监测点划分 $10\times10m^2$ 范围，采用人工识别，制表统计，记录，分析。

④ 监测点布设

采场布设置 5 个监测点。

表 11-13　监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率(次/年)	监测时长(年)	监测工程量(点次)
土壤质量	5	1	5	25
植被恢复	5	3	5	75
合计				100

2、土地复垦后期管护

土地复垦植物措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与

培土补植等。管护的范围有复垦后需要抚育的复垦乔木林地。具体措施及工程量如下：

⑴ 管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往中阳县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。

⑵ 管护工程量

管护范围为复垦的林草地，面积 12.95hm^2，管护时长 3 年。

管护工作包括补栽、补播、浇水、除虫、禁牧等。

五、环境破坏与污染监测

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）要求，进行颗粒物和噪声污染监测。

⑴ 监测内容

颗粒物、噪声。

⑵ 监测点布设

工业场地在破碎机、筛分布袋除尘器出口设置 1 个监测点；无组织排放监测在矿区上风向设 1 个、下风向设 4 个监测点。矿界四周各设置 1 个噪声监测点。

⑶ 监测方法

聘请有资质的监测部门进行监测。

⑷ 监测频率

有组织颗粒物排放每年 1 次；无组织颗粒物排放、噪声监测每季监测 1 次。

表 11-14　环境污染源自行监测方案

监测类型	污染源类　型	污染源	监测点位置	监测项目	监测点数	监测频次
污染源监测	废气	有组织颗粒物	布袋除尘器进出口	TSP	2	每年 1 次
		无组织颗粒物	矿区上风向 1 个、下风向设 4 个监控点	TSP	5	每季 1 次
	噪声	采矿	矿界四周	Leq（dB(A)）	4	每季 1 次

六、生态系统监测

本方案生态系统监测主要对露天开采造成的土壤侵蚀、植被成活率进行监测。

⑴ 土壤侵蚀监测

① 监测内容

监测指标有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、土壤水分、pH 值等。

② 监测频率

每年监测 1 次。

③ 监测方法

监测方法为随着复垦进度采样化验。

④ 监测点布设

采场设置 2 个监测点，编号 JC28 和 JC29，工业场地设置 2 个监测点，编号 JC30 和 JC31。

⑶ 监测方法

采用目视和仪器相结合，固定标尺、设桩等监测方法。

⑷ 监测频率

复垦工程实施期及管护期每 15 天一次。汛期雨后应加密监测。

表 11-15 生态系统监测工程量计算表

监测项目	监测点数(个)	监测频率(次/年)	监测时长(年)	监测工程量(点次)
土壤侵蚀	4	1	5	5
合计				5

表 11-16　生态系统土壤侵蚀监测点布设位置一览表

<table>
<tr><td rowspan="2">编号</td><td rowspan="2">监测点位置</td><td colspan="2">监测点坐标</td><td rowspan="2">监测内容</td><td rowspan="2">监测方法</td><td rowspan="2">监测频率</td></tr>
<tr><td>X</td><td>Y</td></tr>
<tr><td>JC28</td><td>采场北部</td><td>4128096</td><td>37529922</td><td rowspan="4">水土流失、土壤侵蚀</td><td rowspan="4">采用目视和仪器相结合，固定标尺、设桩等监测方法</td><td rowspan="4">复垦期每 15 天一次</td></tr>
<tr><td>JC29</td><td>采场南部</td><td>4128000</td><td>37529881</td></tr>
<tr><td>JC30</td><td>工业场地北部</td><td>4128195</td><td>37530030</td></tr>
<tr><td>JC31</td><td>工业场地南部</td><td>4127900</td><td>37529790</td></tr>
</table>

七、监测机构设置

矿山应当成立专门的环境监测管理机构，落实资金、人员及设备。推荐设立环境监测管理人员 1 名和环境监测人员 2 名，职责如下：

1、建立和完善矿山监测系统、监测资料的整理、汇总、上报等管理制度。

2、环境监测管理人员负责日常监测、组织、落实，监督本矿的环境保护与恢复治理工作，包括地质灾害治理、土地复垦、生态保护与恢复治理工程的设计、施工的对外联系，组织落实、实施工作。

3、环境监测管理与监测人员应有较合理的知识结构，对环境恢复治理工程设计与施工工艺有一定了解。

4、矿山设立的同时，环境监测网络就应组织并开展工作，最大程度地减少矿山开采对当地造成的环境影响、避免对自身或有关方面造成的危害。

5、建立完善环境安全管理系统、监测体系，预防为主，根据安全监测体系，发现问题，及时采取措施进行治理。

八、监测资料的汇总、分析及预报、预警

由环境监测专业技术人员将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结，监测人员要对每次的监测结果进行详细、认真的记录，确保监测数据的真实性，不能涂改或编造记录。对监测记录的情况、以及可能出现的情况，要分析、总结其发生规律，预测矿山地质灾害、环境

污染及问题发展趋势。

对危险点可能发生的时间和空间进行预报，尤其发现征兆时要及时上报，并及时向有矿山有关人员及对重要设施管理的有关部门发出预警通知，确保矿山及有关方面的生命财产。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、政策、定额依据

⑴ 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)；

⑵ 《国土资源部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)；

⑶《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；

⑷ 工程措施材料价格依据《山西工程建设标准定额信息》(2024 年9-10 月份)中的吕梁市建设工程材料价格信息确定。

二、估算单价及取费标准

本方案费用估（概）算总投资由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测费与管护费、预备费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

⑴ 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

人工单价：直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128 号，甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。

材料价格：工程措施和临时措施主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购和保管费按材料运到工地价格的2%计算，运杂费率取5%。预算编制规定中对十一类主要材料进行限价，当材料价格大于规定价格时，超出限价部分单独计算材料价格差(只计取材料费和税金)。

b.主要材料预算单价

主要材料价格取自《吕梁建设工程造价管理信息》(2024年9-10月份)发布的当地价格信息，《吕梁建设工程造价管理信息》没有的材料，取编制人员调查的当地市场价。材料单价表见表12-1。

表12-1 主要材料估算价格计算表

编号	名称	单位	估算价格(元)	限价(元)	价差(元)	备注
1	柴油	kg	8.40	4.50	3.90	税前价
2	油松(株高1.50m)	株	18.00	5.00	13.00	
3	爬山虎	株	3.00	-		
4	黄土	m^3	4.00			
5	水	m^3	4.59	-		
6	电	kwh	1.00	-		
7	高羊茅草籽	kg	40.00	-		
8	紫花苜蓿草籽	kg	40.00	-		

c.施工机械台班费

施工机械材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》(2011)，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。

d.项目预算单价

预算单价按照《土地开发整理项目预算定额标准》(2011)定额制定。

① 措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全文明施工措施费。根据《土地开发整理项目预算定额标

准》，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.8%计算。

⑵ 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定额标准》，间接费费率见表 12-2。

表 12-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方及其它工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6

⑶ 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目施工特点，按直接费和间接费之和的 3%计算。

⑷ 税金

根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》和《土地开发整理项目预算定额标准》，计税基数是直接费、间接费、利润三者之和。根据《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，增值税率为 9%。

2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

在编制估（概）算时，设备购置费不参与其他费用计取。安装设备所发生的安装费用在直接工程费估（概）算中列示。本项目不涉及设备费。

3、其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及《土地开发整理项目预算编制规定》，其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主

管理费组成。

⑴ 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。

① 土地清查费：项目承担单位组织有关单位和人员对土地开大整理项目区进行权属调查、地籍测绘等级评定等所发生的费用，按工程施工费的 0.5%计算。

② 项目可行性研究费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地整理项目区进行可行性研究所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定，详见表 12-3。

表 12-3　项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

③ 项目勘测费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地开发整理项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用。按工程施工费的 1.5%乘以地貌类型系数计算，项目区为低中山区，地貌类型系数 1.1，本项目勘测费=工程施工费×1.5%×1.1=工程施工费×1.65%。

④ 项目设计与预算编制费：项目承担单位委托有相关资质的单位对土地开大整理项目区进行规划设计及预算编制所发生的费用。以工程施

工费作为计算基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定（详见表 12-4）后，再乘以地貌类型系数。

表 12-4　项目设计与预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

⑤ 项目招标代理费：项目承担单位委托有相关资质的单位对项目进行招标时所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-5。

表 12-5　项目招标代理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	1000×0.5%=5
2	1000～3000	0.3	3000	5+（3000-1000）×0.3%=11
3	3000～5000	0.2	5000	11+（5000-3000）×0.2%=15
4	5000～10000	0.1	10000	15+（10000-5000）×0.1%=20
5	10000～100000	0.05	100000	20+（100000-10000）×0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+（150000-100000）×0.01%=70

⑵ 工程监理费

项目承担单位委托有监理资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全程监控和管理所发生的费用。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按照内插法确定，详见表 12-6。

表 12-6　工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

⑶ 拆迁补偿费

拆迁补偿费按实际情况确定，本项目不涉及拆迁，未计拆迁补偿费。

⑷ 竣工验收费

竣工验收费是指土地整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果管理等发生的支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费等。

① 工程复核费：项目承担单位完成土地整理项目实施任务并向项目批准部门提出验收申请后，由项目批准部门指定的开发整理专业机构（第三方）对工程任务的完成情况，如净增工程数量、质量等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-7。

表 12-7　工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	500×0.7%=3.5
2	500～1000	0.65	1000	3.5+（1000-500）×0.65%=6.75
3	1000～3000	0.60	3000	6.75+（3000-1000）×0.60%=18.75
4	3000～5000	0.55	5000	18.75+（5000-3000）×0.55%=29.75
5	5000～10000	0.50	10000	29.75+（10000-5000）×0.50%=54.75
6	10000～50000	0.45	50000	54.75+（50000-10000）×0.45%=234.75
7	50000～100000	0.40	100000	234.75+（100000-50000）×0.40%=434.75
8	100000 以上	0.35	150000	434.75+（150000-100000）×0.35%=609.75

② 竣工验收费：项目中期验收和竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-8。

表 12-8　工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.40	500	500×1.4%=7
2	500～1000	1.30	1000	7+（1000-500）×1.3%=13.75
3	1000～3000	1.20	3000	13.75+（3000-1000）×1.2%=37.75
4	3000～5000	1.10	5000	37.75+（5000-3000）×1.1%=59.75
5	5000～10000	1.00	10000	59.75+（10000-5000）×1.0%=109.75
6	10000～50000	0.90	50000	109.75+（50000-10000）×0.9%=469.75
7	50000～100000	0.80	100000	469.75+（100000-50000）×0.8%=869.75
8	100000 以上	0.70	150000	869.75+（150000-100000）×0.7%=1219.75

③ 项目决算编制与审计费：按照现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工验收报告和决算以及审计所需要的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-9。

表 12-9　项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.00	500	500×1.0%=5
2	500～1000	0.90	1000	5+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000～3000	0.80	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000～5000	0.70	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5
5	5000～10000	0.60	10000	39.5+（10000-5000）×0.6%=69.5
6	10000～50000	0.50	50000	69.5+（50000-10000）×0.5%=269.5
7	50000～100000	0.40	100000	269.5+（100000-50000）×0.4%=469.5
8	100000 以上	0.30	150000	469.5+（150000-100000）×0.3%=619.5

④ 整理后土地重估与登记费：项目建成后对土地质量等级再评定与土地登记所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-10。

表 12-10　整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	500×0.65%=3.25
2	500～1000	0.60	1000	3.25+（1000-500）×0.60%=6.25
3	1000～3000	0.55	3000	6.25+（3000-1000）×0.55%=17.25
4	3000～5000	0.50	5000	17.25+（5000-3000）×0.50%=27.25
5	5000～10000	0.45	10000	27.25+（10000-5000）×0.45%=49.75
6	10000～50000	0.40	50000	49.75+（50000-10000）×0.40%=209.75
7	50000～100000	0.35	100000	209.75+（100000-50000）×0.35%=384.75
8	100000 以上	0.30	150000	384.75+（150000-100000）×0.3%=534.75

⑤ 标识设定费：设定土地整理项目标志碑及标识农田水利设施等所发生的费用。以工程施工费为计算基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-11。

表 12-11 标识设定费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	标识设定费费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500～1000	0.10	1000	0.55+（1000-500）×0.10%=1.05
3	1000～3000	0.09	3000	1.05+（3000-1000）×0.09%=2.85
4	3000～5000	0.08	5000	2.85+（5000-3000）×0.08%=4.45
5	5000～10000	0.07	10000	4.45+（10000-5000）×0.07%=7.95
6	10000～50000	0.06	50000	7.95+（50000-10000）×0.06%=31.95
7	50000～100000	0.05	100000	31.95+（100000-50000）×0.05%=56.95
8	100000 以上	0.04	150000	56.95+（150000-100000）×0.04%=76.95

(5) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用。包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费、办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费、乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性费用支出等。业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-12。

表 12-12 业主管理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.80	500	500×2.8%=14
2	500～1000	2.60	1000	14+（1000-500）×2.6%=27
3	1000～3000	2.40	3000	27+（3000-1000）×2.4%=75
4	3000～5000	2.20	5000	75+（5000-3000）×2.2%=119
5	5000～10000	1.90	10000	119+（10000-5000）×1.9%=214
6	10000～50000	1.60	50000	214+（50000-10000）×1.6%=854
7	50000～100000	1.20	100000	854+（100000-50000）×1.2%=1454
8	100000 以上	0.80	150000	1454+（150000-100000）×0.8%=1954

4、监测与管护费

⑴ 动态监测费

① 生态环境、土地复垦监测费

监测费按监测点次取费。

a） 复垦植被监测按 200 元/次计算；

b） 土壤质量、土壤侵蚀监测按 400 元/次计算；

c） 生物系统监测按 200 元/次计算。

② 地质环境监测措施费

地质环境监测措施费：参照 “计价格（2002）10 号”，每点每次 126.88 元/点.次。

⑵ 复垦工程管护费

管护费有管护工程费、人工费。参考水土保持概算定额（08136）、（08137）、（08138）分别计算第 1 至 3 年幼林抚育管护费用。

5、基本预备费

基本预备费按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的 6%计算。

6、价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建

筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。估算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^{n}[(1+f)^{t-1} - 1] \quad (12\text{-}1)$$

式中：P F—价差预备费，单位：万元

n—矿山服务年份数

It—矿山服务年限内第 t 年的矿山地质环境保护与恢复治理计划投资额

f—年均投资价格上涨率，年均投资价格上涨率 f 取 0.06。

第二节、经费估算

一、总工程量

矿山环境保护与土地复垦工程量统计见表 12-13。

表 12-13 矿山环境保护与土地复垦工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
一	地质环境保护工程			
1	工程措施			
	清运石渣	$100m^3$	1.5	运输距离 1km 以内
2	监测措施			
(1)	地质环境监测	点次	648	
二	土地复垦工程			
1	工程措施			
	覆土(运土)	$100m^3$	612.5	运输距离 1.5km
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	117.86	
(2)	栽植爬山虎	100 株	3.88	
(3)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm^2	12.95	
3	监测与管护			
(1)	监测措施			
①	土壤质量监测	点次	25	
②	植被监测	点次	25	
(2)	管护措施			
	幼林抚育	hm^2	12.95	
三	生态恢复工程			
1	植物工程			
	栽植油松	100 株	3	
1	监测措施			
	生态系统监测	点次	5	

二、矿山环境保护与土地复垦投资估算

1、矿山地质环境保护工程投资估算

⑴ 矿山地质环境保护与恢复治理工程量

矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计于表 12-14。

表 12-14　矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
	清运石渣	$100m^3$	1.5	运输距离 1km 以内
2	监测措施			
⑴	地质环境监测	点次	648	

⑵ 矿山地质环境保护与恢复治理估算结果

经估算，矿山地质环境保护与治理恢复静态总投资为 9.21 元，其中工程施工费 0.41 万元，其他费用 0.06 万元，监测费 8.22 万元，基本预备费 0.52 万元，价差预备费 0.30 万元，动态总投资为 9.51 万元。

⑶ 地质环境保护与恢复治理工程经费估算表

表 12-15　地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	0.41	4.31
二	其他费用	0.06	0.63
三	监测	8.22	86.44
四	预备费	0.82	8.62
1	基本预备费	0.52	5.47
2	价差预备费	0.30	3.15
五	静态总投资	9.21	96.85
六	动态总投资	9.51	100.00

表 12-16　工程施工费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一		地质环境保护工程				0.41
1		工程措施				0.41
⑴	20319	清理石渣	$100m^3$	1.5	2737.54	0.41
合计						0.41

表 12-17 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			0.02
(1)	项目可行性研究费	0.41	1.00%	0.00
(2)	项目勘测费	0.41	1.65%	0.01
(3)	项目设计及预算编制费	0.41	2.80%	0.01
(4)	项目招标代理费	0.41	0.50%	0.00
2	工程监理费	0.41	2.40%	0.01
3	竣工验收费			0.01
(1)	工程复核费	0.41	0.70%	0.00
(2)	项目工程验收费	0.41	1.40%	0.01
(3)	项目决算编制与审计费	0.41	1.00%	0.00
(4)	标记设定费	0.41	0.11%	0.00
4	业主管理费	0.41	2.80%	0.01
总计		—		0.06

表 12-18 监测费估算表

序号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
3	监测措施				8.22
	生态环境监测	点次	648	126.88	8.22
合计					8.22

表 12-19 基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数（万元）		金额(万元)
1	基本预备费	（工程施工费+其他费用+监测与管护费）×6%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	8.69	0.52

表 12-20 价差预备费估算表

序号	年度	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
1	2024 年	4.20	0.00	4.20
2	2025 年	5.01	0.30	5.31
合计	2 年	9.21	0.30	9.51

2、土地复垦工程投资估算

(1) 土地复垦工程量

土地复垦工程量统计见表 12-21。

表 12-21 土地复垦工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	工程措施			
	覆土(运土)	$100m^3$	612.5	运输距离 1.5km
2	植物措施			
(1)	栽植油松	100 株	117.86	
(2)	栽植爬山虎	100 株	3.88	
(3)	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm^2	12.95	
3	监测与管护			
(1)	监测措施			
①	土壤质量监测	点次	25	
②	植被监测	点次	25	
(2)	管护措施			
	幼林抚育	hm^2	12.95	

⑵ 土地复垦投资估算结果

经估算，土地复垦工程静态总投资为 189.38 万元，工程施工费为 150.33 万元，其他费用 23.32 万元，土地复垦监测费为 1.50 万元，土地复垦管护费为 3.51 万元，基本预备费为 10.72 万元，复垦土地面积 13.60hm²，亩均静态投资为 9283 元；价差预备费 1.02 万元，动态总投资为 190.40 万元，亩均动态投资为 9333 元。

⑶ 土地复垦投资估算表

表 12-22 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	150.33	78.95
二	其他费用	23.32	12.25
三	监测与管护费	5.01	2.63
1	复垦监测费	1.50	0.79
2	管护费	3.51	1.84
四	预备费	11.74	6.17
1	基本预备费	10.72	5.63
2	价差预备费	1.02	0.54
五	静态总投资	189.38	99.46
六	动态总投资	190.40	100.00

表 12-23 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1		工程措施				121.39
⑴	10219	覆土(运土)	100m³	612.50	1981.93	121.39
2		植物措施				28.94
⑴	90001	栽植油松	100 株	117.86	2265.30	26.70
⑵	90018	栽植爬山虎	100 株	3.88	441.00	0.17
⑶	90030	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm²	12.95	1599.52	2.07
合计						150.33

表 12-24 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			9.70
⑴	土地清查费	150.33	0.50%	0.75
⑵	项目可行性研究费	150.33	1.00%	1.50
⑶	项目勘测费	150.33	1.65%	2.48
⑷	项目设计及预算编制费	150.33	2.80%	4.21
⑸	项目招标代理费	150.33	0.50%	0.75
2	工程监理费	150.33	2.40%	3.61
3	竣工验收费			5.80
⑴	工程复核费	150.33	0.70%	1.05
⑵	项目工程验收费	150.33	1.40%	2.10
⑶	项目决算编制与审计费	150.33	1.00%	1.50
⑷	整理后土地重估与登计费	150.33	0.65%	0.98
⑸	标记设定费	150.33	0.11%	0.17
4	业主管理费	150.33	2.80%	4.21
总计		—		23.32

表 12-25　监测与管护费估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1		监测措施				1.50
①		土壤质量监测	点次	25	400	1.00
②		植被监测	点次	25	200	0.50
2		管护措施				3.51
①	水保 08136+08137+08138	幼林抚育	hm^2	12.95	2708.77	3.51
合计						5.01

表 12-26　基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数（万元）		金额(万元)
1	基本预备费	（工程施工费+其他费用+监测与管护费）×6%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	178.66	10.72

表 12-27　价差预备费估算表

序号	年度	静态投资(万元)	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
1	2024 年	180.07	0.00	180.07
2	2025 年	5.80	0.35	6.15
3	2026 年	1.17	0.14	1.31
4	2027 年	1.17	0.22	1.39
5	2028 年	1.17	0.31	1.48
合计	5 年	189.38	1.02	190.40

3、矿山生态环境恢复治理工程投资估算

⑴ 生态环境恢复治理工程量

生态环境恢复治理工程量统计见表 12-28。

表 12-28　生态环境恢复治理工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	备注
1	植物工程			
	栽植油松	100 株	3	
2	监测措施			
	生态系统监测	点次	5	

⑵ 生态环境恢复治理投资估算结果

经估算，本方案生态环境恢复治理静态总投资为 0.93 万元，其中工程施工费 0.68 万元，其他费用 0.10 万元，监测费 0.10 万元，基本预备费 0.05 万元，价差预备费 0.02 万元，动态总投资为 0.95 万元。

⑶ 生态环境恢复治理投资估算表

表 12-29 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占比(%)
一	工程施工费	0.68	71.58
二	其他费用	0.10	10.53
三	监测	0.10	10.53
四	预备费	0.07	7.37
1	基本预备费	0.05	5.26
2	价差预备费	0.02	2.11
五	静态总投资	0.93	97.89
六	动态总投资	0.95	100.00

表 12-30 工程施工费用估算表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一		地质环境保护工程				0.68
1		工程措施				0.68
(1)	90001	栽植油松	100 株	3	2265.30	0.68
合计						0.68

表 12-31 其它费用估算表

序号	费用名称	计费基数	各项费用占工程施工费的比例	金额(万元)
1	前期工作费			0.04
(1)	项目可行性研究费	0.68	1.00%	0.01
(2)	项目勘测费	0.68	1.65%	0.01
(3)	项目设计及预算编制费	0.68	2.80%	0.02
(4)	项目招标代理费	0.68	0.50%	0.00
2	工程监理费	0.68	2.40%	0.02
3	竣工验收费			0.02
(1)	工程复核费	0.68	0.70%	0.00
(2)	项目工程验收费	0.68	1.40%	0.01
(3)	项目决算编制与审计费	0.68	1.00%	0.01
(4)	标记设定费	0.68	0.11%	0.00
4	业主管理费	0.68	2.80%	0.02
总计		—		0.10

表 12-32 监测费用估算表

序号	工程项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
二	监测措施				0.10
1	生物系统监测	点次	5	200	0.10
合计					0.10

表 12-33 基本预备费估算表

序号	费用名称	计算方法	基数（万元）		金额(万元)
1	基本预备费	（工程施工费+其他费用+监测与管护费）×6%	工程施工费+其他费用+监测与管护费	0.88	0.05

表 12-34 价差预备费估算表

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	2024 年	0.65	0.00	0.65
2	2025 年	0.28	0.02	0.30
合计	2 年	0.93	0.02	0.95

4、综合单价分析表

表 12-35 机械台班费单价分析表

定额编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用	二类费用(元)			
				人工		柴油	
				51.04	元工日	4.5	元 kg
				定额量	人工费	定额量	柴油费
1004	单斗挖掘机 $1m^3$	730.48	304.40	2	102.08	72	324.00
1008	装载机 $1m^3$	409.62	91.54	2	102.08	48	216.00
1013	推土机 59kW	368.21	68.13	2	102.08	44	198.00
4012	自卸汽车 8t	500.04	186.46	2	102.08	47	211.50

表 12-36 综合单价汇总表

测算项目	依据	定额编号	测算单位	综合单价(元)
清理建筑垃圾	财综〔2011〕128 号	20319	$100m^3$	2737.54
运土	财综〔2011〕128 号	10220	$100m^3$	1981.93
带土球栽植油松	财综〔2011〕128 号	90001	100 株	2265.30
裸根栽植爬山虎	财综〔2011〕128 号	90018	100 株	441.00
种草($30kg/hm^2$)	财综〔2011〕128 号	90030	$1hm^2$	1599.52
幼林管护第 1 年	水利部水总〔2003〕67 号	08136	$1hm^2$	1210.30
幼林管护第 2 年	水利部水总〔2003〕67 号	08137	$1hm^2$	874.11
幼林管护第 3 年	水利部水总〔2003〕67 号	08138	$1hm^2$	624.36

表 12-37 清运建筑垃圾单价分析表

定额编号：土地开发整理［20319］ 运输石渣（清运建筑垃圾） 单位：$100m^3$					
工作内容： 装、运、卸、回空 (运距 0.5～1km)					
序号	名 称	单位	数 量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1740.77
（一）	直接工程费				1677.04
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	施工机械使用费				1538.74
	装载机油动 $1m^3$	台班	0.87	409.62	356.37
	推土机 59kw	台班	0.4	368.21	147.28
	自卸汽车 8t	台班	2.07	500.04	1035.08
4	其他费用	%	2.2		36.10
（二）	措施费	%	3.8		63.73
二	间接费	%	6.0		104.45
三	利润	%	3.0		55.36
四	材料价差				610.94
	装载机用柴油	kg	41.76	3.9	162.86
	推土机用柴油	kg	17.6	3.9	68.64
	自卸汽车用柴油	kg	97.29	3.9	379.43
五	税金	%	9		226.04
合计					2737.54

表 12-38 覆土单价分析表

定额编号：土地开发整理［10220］ 覆土 单位：100m³					
工作内容： 挖装、运输、卸除、回空（运距 1.0～1.5km）					
序号	名 称	单位	数 量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1344.20
(一)	直接工程费				1294.99
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				400.00
	黄土	m^3	100	4.00	400.00
3	施工机械使用费				824.67
	挖掘机油动 $1m^3$	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车 8t	台班	1.21	500.04	605.05
4	其他费用	%	3.5		30.27
(二)	措施费	%	3.8		49.21
二	间接费	%	5.0		67.21
三	利润	%	3.0		42.34
四	材料价差				364.53
	挖掘机用柴油	kg	15.84	3.9	61.78
	推土机用柴油	kg	7.04	3.9	27.46
	自卸汽车用柴油	kg	70.59	3.9	275.30
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		163.65
合计					1981.93

表 12-39 带土球栽植油松单价分析表

定额编号：土地开发整理［90001］ 栽植油松（带土球） 单位：100 株					
工作内容： 挖坑栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑土围）、浇水、覆土保墒、整形、清理					
序号	名 称	单位	数 量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				695.57
(一)	直接工程费				670.11
1	人工费				147.59
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				519.18
	水	m^3	2	4.59	9.18
	树苗	株	102	5	510.00
3	其他费用		0.50%		3.33
(二)	措施费	%	3.8		25.46
二	间接费	%	5		34.78
三	利润	%	3		21.91
四	材料价差				1326.00
	树苗	株	102	13	1326.00
五	税金	%	9		187.04
合计					2265.30

表 12-40 裸根栽植爬山虎单价分析表

定额编号：土地开发整理［90018］　　裸根栽植爬山虎　　单位：100 株					
工作内容：挖坑、栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑土围），浇水，覆土保墒，整形，清理。植株高度 1.00m					
序号	名 称	单位	数 量	单价(元)	合计(元）
一	直接费				374.10
（一）	直接工程费				360.40
1	人工费				38.84
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				319.77
	树苗	株	102	3	306.00
	水	m^3	3	4.59	13.77
3	施工机械使用费				
4	其他费用	%	0.5		1.79
（二）	措施费	%	3.80		13.70
二	间接费	%	5.00		18.70
三	利润	%	3.00		11.78
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		36.41
合计					441.00

表 12-41 种草(30kg/hm²)单价分析表

工程名称	种草(30kg/hm²)			单位：元/hm²	
定额编号	90030			金额单位：元	
顺序号	名称	单位	数量	单价	合计
一	直接费				1356.87
(一)	直接工程费				1307.20
1	人工费				81.56
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				1200.00
	草籽	kg	30	40	1200.00
	其他费用	%	2.00		25.63
(二)	措施费	%	3.80		49.67
二	间接费	%	5.00		67.84
三	利润	%	3.00		42.74
四	材料价差				
五	税金	%	9.00		132.07
合计					1599.52

表 12-42　幼林抚育第一年单价分析

定额编号：水保概[08136]			定额单位：hm^2		
工作内容：幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1017.01
（一）	直接费				979.78
1	人工费	工时	144	4.86	699.84
2	零星材料费	%	40		279.94
（二）	其他直接费	%	3.8		37.23
二	间接费	%	6		61.02
三	利润	%	3		32.34
四	税金	%	9		99.93
合计					1210.30

表 12-43　幼林抚育第二年单价分析

定额编号：水保概[08137]			定额单位：hm^2		
工作内容：幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				734.51
（一）	直接费				707.62
1	人工费	工时	112	4.86	544.32
2	零星材料费	%	30		163.30
（二）	其他直接费	%	3.8		26.89
二	间接费	%	6		44.07
三	利润	%	3		23.36
四	税金	%	9		72.17
合计					874.11

表 12-44　幼林抚育第三年单价分析

定额编号：水保概[08138]			定额单位：hm^2		
工作内容：幼林抚育、除虫、除草、补栽、浇水					
编号	名称及规格	单位	数 量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				524.65
（一）	直接费				505.44
1	人工费	工时	80	4.86	388.80
2	零星材料费	%	30		116.64
（二）	其他直接费	%	3.8		19.21
二	间接费	%	6		31.48
三	利润	%	3		16.68
四	税金	%	9		51.55
合计					624.36

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

经估算，本方案矿山环境保护与土地复垦工程静态总投资为 199.52

万元，工程施工费为151.42万元，其他费用为23.48万元，监测费为9.82万元，土地复垦管护费为3.51万元，基本预备费为11.29万元，治理面积16.27hm^2，亩均静态投资为8175元；价差预备费1.34万元，动态总投资200.86万元，亩均动态投资为8230元，见表12-45。

表12-45　总费用构成与汇总表

序号	工程或费用名称	矿山环境保护与土地复垦工程费用(万元)			
		地质环境保护	土地复垦	生态环境治理	合计
一	工程施工费	0.41	150.33	0.68	151.42
二	其他费用	0.06	23.32	0.10	23.48
三	监测与管护费	8.22	5.01	0.10	13.33
1	监测费	8.22	1.50	0.10	9.82
2	管护费		3.51		3.51
四	预备费	0.82	11.74	0.07	12.63
1	基本预备费	0.52	10.72	0.05	11.29
2	价差预备费	0.30	1.02	0.02	1.34
五	静态总投资	9.21	189.38	0.93	199.52
六	动态总投资	9.51	190.40	0.95	200.86

二、年度经费安排

1、矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排

矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排见表12-46。

表12-46　矿山地质环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排表

治理时间	治理对象	主要工程	静态投资(万元)	动态投资(万元)
2024年	评估区	地质环境监测	4.20	4.20
	邻近设计采场、工业场地原采场边坡	清理危岩75m^3		
2025年	评估区	地质环境监测	5.01	5.31
	邻近设计采场、工业场地原采场边坡	清理危岩75m^3		
合计			9.21	9.51

2、土地复垦工程投资费用年度计划安排

矿山土地复垦工程投资费用年度计划安排见表12-47。

表 12-47　土地复垦工程投资费用年度安排表

<table>
<tr><th rowspan="2">复垦时间</th><th rowspan="2">复垦对象</th><th rowspan="2">主要工程</th><th colspan="3">复垦面积(hm^2)</th><th rowspan="2">静态投资(万元)</th><th rowspan="2">动态投资(万元)</th></tr>
<tr><th>乔木林地</th><th>其他草地</th><th>合计</th></tr>
<tr><td>2024 年</td><td>采场平台已有复垦工程部分</td><td>覆土 11760m^3，种草 5.88hm^2</td><td>5.88</td><td></td><td>5.88</td><td>180.07</td><td>180.07</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2025 年</td><td>采场平台没有复垦工程部分</td><td>覆土 49490m^3，栽植油松 11786 株，种草 7.07hm^2</td><td>7.07</td><td></td><td>7.07</td><td rowspan="2">5.80</td><td rowspan="2">6.15</td></tr>
<tr><td>采场边坡</td><td>栽植爬山虎 388 株</td><td></td><td>0.65</td><td>0.65</td></tr>
<tr><td>2026-2028 年</td><td>监测管护期</td><td>管护复垦林地</td><td></td><td></td><td></td><td>3.51</td><td>4.18</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td>12.95</td><td>0.65</td><td>13.60</td><td>189.38</td><td>190.40</td></tr>
</table>

3、生态环境保护与恢复治理工程投资费用年度计划安排

矿山生态环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排见表 12-48。

表 12-48　矿山生态环境保护与恢复治理投资费用年度计划安排表

<table>
<tr><th>治理时间</th><th>治理对象</th><th>主要工程</th><th>静态投资(万元)</th><th>动态投资(万元)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2024 年</td><td>评估区</td><td>生态环境监测</td><td rowspan="2">0.65</td><td rowspan="2">0.65</td></tr>
<tr><td>工业场地场内道路</td><td>栽植油松 300 株</td></tr>
<tr><td>2025 年</td><td>评估区</td><td>生态环境监测</td><td>0.28</td><td>0.30</td></tr>
<tr><td>合计</td><td></td><td></td><td>0.93</td><td>0.95</td></tr>
</table>

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

矿山企业要高度重视矿山环境保护与恢复治理工作，建立以矿主要领导为组长的环境保护与恢复治理领导组，成员由生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等组成，并有一名副矿长专门分管治理工作，做到责任到人。要成立矿山环境保护与治理科室，有专人负责此项工作，做到治理工作有人管、有人抓。并按方案制定的年度计算具体实施、完成各阶段的具体任务，确保矿山环境治理工作有新的成效。

矿山应积极组织项目的实施，严格按照批准的方案和设计自行开展各项工作，也可以招标，由具体实施单位进行施工。

矿山企业的职责是负责项目设计和预算编制、项目招标，确定项目监理单位，并负责项目实施的工程监督管理、项目资金管理，协助竣工报告的编制，负责项目预检，预检通过后报请主管部门验收。

为保证本方案顺利实施、环境破坏得到有效控制、矿区及周边环境良性发展，项目实施单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。确保本方案提出的各项恢复治理措施的实施和落实，本方案项目实施单位应成立项目领导小组，负责日常工程管理和实施工作，按照本方案提出的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成本方案提出的各项治理工程施。

该项目由“中阳县泰和建材厂”工作领导小组，统一协调和领导本项目治理工程实施。下设办公室，负责项目工程设计招标、施工、监理、验收、资金和物资使用、项目建设资金审计以及项目组织协调等日常管理工作。治理工程领导小组在项目涉及的乡镇成立项目管理工作小组，由责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员（如土管员、水利员、农牧技员等）为成员，负责有关土地政策及相关问题的处理。

加强对治理工程的管理，严格执行该方案。按照方案确定的工作计划安排逐地块落实，对治理工程实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格项目法人责任制、工程建设招标投标制、施工建设监理制、项目公告制、项目合同管理制。按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

1、实行项目法人责任制

该项目实施涉及面广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在治理工程领导小组的统一领导下，由中阳县泰和建材厂牵头，实行项目法人负责制，并以其为项目业主单位，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责，并承担投资风险；负责人牵头组建施工技术指导小组、工作小组、政策处理小组，负责组织项目工程的实施，负责项目工程阶段验收和参与最终验收，并把治理工程作为政绩考核的重要内容。

2、实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由治理工程领导小组对工程内容逐一分解，进行招标公告，根据《民法典》分标段向社会公开招投标，

公开、公正、公平地选用治理工程施工单位。

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工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

4、合同管理制度实施方案

按照《民法典》等有关规定，制定有关工作组织，中阳县泰和建材厂作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，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《民法典》规定程序进行。

5、实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督。

二、费用保障措施

1、矿山环境恢复治理基金的提取

矿方必须高度重视矿山环境保护与环境问题治理工作，明确落实矿山环境恢复治理费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。切实执行《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》(晋政发〔2019〕3 号)。根据《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》，基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的

原则。采矿权人按季度提取基金，已设采矿权人应在本办法施行后当季度内提取基金，已设采矿权人未完成矿山地质、生态等环境治理恢复义务的，首次提取基金时，除应提取本季度基金外，加提本季度应提取基金的 8-10 倍，用于履行偿还历史欠账义务；新立采矿权人自取得采矿权证起，当季度内提取基金。基金本息属于矿业权人所有，任何单位和个人不得代收、代管、挤占和挪用。各级自然资源部门会同财政、生态环境部门对基金提取、使用和《方案》的执行等情况采取“双随机、一公开”的方式进行动态监督检查，并列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

2、复垦保证金计提、预存

⑴ 资金来源

矿山作为土地复垦义务人负责复垦的全部费用。土地复垦专用资金存到专门账户，专款专用。由负责监管的自然资源主管部门、开户银行及复垦义务人三方签订《土地复垦费用监管协议》。

⑵ 计提方式

矿山剩余服务年限 2 年，计提方式为一次性提取。

本次估算土地复垦工程动态总投资 190.40 万元，矿山已经预存复垦保证金 44.19 万元，还需在本方案评审通过后当年预存复垦保证金 146.21 万元，见表 13-1。

表 13-1　土地复垦年度计提复垦资金计划表

序号	提取年限	生产能力(万 t/a)	年度提取资金(万元)	累计提取资金(万元)
	已预存			44.19
1	2024 年	1	146.21	190.40

3、资金的管理和使用

在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算束。

严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超出支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。治理基金的管理与使用遵循以下原则：一是设立资金专户，专款专用，取之于矿，用之于治理工程；二是治理基金实行先计划后使用。自然资源行政主管部门先审核批准治理计划，然后按照批复的治理计划使用资金；三是治理工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。

4、资金审计

“中阳县泰和建材厂矿山环境恢复治理基金”的出纳业务，同时受当地财政部门和自然资源的双重管理和监督。审计于每一工作阶段末进行，审计由自然资源管理部门委托第三方审计部门进行。审计内容包括各阶段的资金划拨申请书、竣工验收报告。如果该阶段治理资金节余，余额冲抵下一阶段应计提复垦费。本方案服务年末，所有治理工程通过验收，剩余资金转入“中阳县泰和建材厂”。

“中阳县泰和建材厂矿山环境恢复治理基金帐户”的审计为两级审计，一级是企业财务内部审计，二级是自然资源管理部门、财政部门与审计部门三方的集体会审。审计内容主要包括与土地复垦资金有关的各项财务业务是否按时记帐、财务处理是否规范、原始凭证是否合法、款项支付是否符合规定、有无大额现金支付现象、有无挤占挪用项目资金等违纪问题发生。企业财务内部审计与企业财务审计同步进行，集体会审为不定期会审，最短为 1 年，最长为 3 年。

5、治理工程验收

企业提交“阶段竣工验收报告”后，应当按照国务院自然资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府自然资源主管部门申请验收，验收费用从矿山环境治理恢复专项资金中支出。

三、监管保障措施

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

1、按照方案确定的年度计划逐地块落实，对复垦后土地实行统一管理，对治理后的地质灾害点等要有后续监测。

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

3、对施工及开采单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的自觉意识。配备专业技术人员，以解决措施实施过程中的技术问题，同时应接受当地自然资源管理部门的监督检查。

4、完善矿山环境恢复治理基金管理，确保治理资金足额到位、安全有效。建设单位要做好资金的使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障治理工作顺利进行。治理工程竣工验收时建设单位应就治理工程投资预算调整情况、投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

5、治理工程义务人，项目完成后向当地自然部门报告当年治理工程情况，治理经费的开支及工程的治理进度情况，接受自然资源管理部门

的监督。

四、技术保障措施

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

1、技术监督制

⑴ 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有治理工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

⑵ 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，项目区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1-2 名技术人员负责工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

2、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山环境恢复治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山环境保护措施按时完成并取得成效。

3、按照 GB/T32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

4、治理工程应纳入当地国土空间总体规划，接受当地政府和自然资源行政管理部门的指导和监督。项目区土地管理应与地方土地资源管理相结合，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。

5、完善管理规章制度

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

第二节 效益分析

一、社会效益

通过矿山环境治理有效防治地质灾害发生，保障人民生命财产安全，最大限度地减少了采矿对土地资源的破坏，恢复地表植被，为构建当地和谐农村、和谐社会创造条件。方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护环境，可有效提高当地人民群众的生活质量。

1、本项目土地复垦方案实施后，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、项目区复垦能够减少对生态环境的破坏，为工程建设区的绿化创造良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而提高劳动生产率。

3、本项目土地复垦项目实施后，通过对林草地的恢复，恢复植被，对改善项目区及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

土地复垦的投入将使矿山开采产生的对环境的不利影响得到有效控制，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，防治水土流失。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，不仅对发展矿山生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证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。

二、经济效益

治理工程的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工程对土地的再利用带来的农业产值和生态环境改善带来的直接经济效益。间接经济效益是通过治理工程实施减少地质灾害的发生、节约了用水困难未提、矿区林草地损毁恢复带来的间接效益。工程实施可新增林地 12.95hm^2，按照每年林地 0.1 万元/hm^2的纯收入计算，每年可产生经济效益约 1.3 万元。矿山环境保护与治理恢复方案实施具有良好的经济效益。

三、生态效益

治理工程实施后的生态效益非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的破坏，所以对矿区实施生态环境治理是治理工程的重要组成部分。通过治理有利于改善土壤的理化性状以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。对露天开采造成的环境破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

1、生物多样性

治理工程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能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对环境破坏进行治理，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、改变空气质量和局部小气候

环境治理通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

实践证明，只要措施得当，通过治理工程实施，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，从而进一步改善矿区整体生态环境。同时对采矿对地表破坏进行动态监测，是防止采掘业损毁土地的根本途径。治理工程的实施对矿山开采过程中被破坏的环境及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，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。

第三节 公众参与

中阳县泰和建材厂土地复垦项目是一项系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

一、方案编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式及调查结论分析

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。主要征询了当地自然资源部门及环境保护部门的意见，重点对矿山开采受直接影响的村庄以访问方式进行了抽样调查。

在调查过程中，共发放土地复垦方案公众参与调查表（见表 13-2）20 份，收回 20 份，回收率达到 100%。调查统计结果见表 13-3。

表 13-2　土地复垦方案公众参与调查表

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td>男□　　　女□</td><td>民族</td><td></td><td>年龄</td><td></td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>家庭住址</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td colspan="7">小学□　　初中□　　高中□　　中专□　　大学□　　硕士及以上□</td></tr>
<tr><td>职业</td><td colspan="7">农民□　　工人□　　职员□　　干部□　　教师□　　学生□</td></tr>
<tr><td colspan="8">调查内容：
您认为该项目对你的生活有何影响？　有利□　　不利□　　无影响□
您认为当地目前土地利用状况怎样？　很好□　较好□　一般□　较差□　不知道□
您认为该项目建设对农业生产是否有影响？　有利□　　不利□　　无影响□
您认为矿山的开发是否提高了当地村民生活质量？　　有提高□　　没有提高□
如果提高了，请说明提高的原因：

您认为当前土地利用的主要问题是：

您对矿山土地复垦的意愿是：

被调查人签字：</td></tr>
</table>

表 13-3　　公众参与调查结果统计表

被调查人的信息		人数	比例（%）
年龄	18-35 岁	12	60
	36-50 岁	5	25
	50 岁以上	3	15
性别	男	13	65
	女	7	35
职业	林场职工	15	75
	企业或个体户	5	25
文化程度	高中	6	30
	初中	12	60
	小学及以下	2	10
对项目意见汇总		人数	比例（%）
您对该项目建设所持态度	赞成	18	90
	反对	0	0
	不关心	2	10
您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	0	0
	有影响，但不影响正常生产和生活	12	60
	影响正常生产和生活，需要治理	7	35
	影响恶劣	1	5
项目造成的土地损毁,您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	13	65
	经济补偿	6	30
	矿方补偿，公众复垦	1	5
您认为该土地复垦方案的复垦目标是否可以实现,复垦标准是否合理	可以实现，切合实际	18	90
	无法实现，不切合实际	0	0
	不关注	2	10
您认为该土地复垦方案的复垦措施是否符合当地的实际情况	符合	18	90
	不符合	0	0
	不关心	2	10
您认为该土地复垦方案是否兼顾了大多数人的利益	是	17	85
	否	0	0
	不关心	3	15

本项目的公众参与调查显示公众对中阳县泰和建材厂土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

⑴ 大多数人员支持本项目的实施并希望早日实施。

⑵ 公众从不同角度对项目实施中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

⑶ 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案的顺利实施，确保矿区内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少矿山开发对土地的损毁。实现项目建设的经济效益、

社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

二、方案编制期间公众参与

⑴ 公众参与方式

方案编制初步完成以后，以座谈会、评审会和咨询专家意见等方式为主，首先召开群众座谈会，了解公众对项目工程措施的意见和建议。其次采用土地复垦初步设计方案评审方式进行公众参与的活动。参加评审会人员由当地的土地整理中心、水利局、自然资源局的专家和相关负责人，工程建设单位和复垦报告编制单位的代表组成。通过当场交流和讨论，各参会人员提出了相关的意见和建议，对方案的完善起到了作用，并且为后期方案的实施奠定了基础。

⑵ 公众参与调查结论

通过召开的方案评审会和群众座谈会，代表们各自发表了关系自己相关的问题，为本次项目的完善奠定了基础，同时也达到了公众参与的目的。

三、复垦项目实施过程中公众参与

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

1、建立复垦的进度、资金使用公示制度。矿方定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出

意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

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

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

4、参与验收制度。土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

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

四、复垦工程竣工验收阶段的公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设施工人员在土地复垦项目中的参与积极性。

1、公众参与验收小组

在验收过程中农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取施工单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

2、施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区承担施工任务的单

位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、设计利用资源量、剩余服务年限、场址选择

全区保有推断的资源量 27.1 万吨，方案设计利用资源量 2.13 万吨，可采储量 2.02 万吨，生产规模 1 万吨/年， 服务年限约 2 年。工业场地仍选择在原址。

二、产品方案、开采方法、开拓运输方式、采矿方法及“三率”指标

方案确定采用山坡露天开采，机械落矿，公路开拓，直进式汽车运输，采用自上而下分台阶式开采。矿产品利用方向为建筑石料。开采出的矿石经破碎后筛分成粒径为 2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm 多个不同规格的建筑石料，对外销售。

设计阶段回采率 95%。石料灰岩采用人工拣选，不测算选矿回收率。本矿山石料灰岩矿床没有共伴生矿产，没有综合利用率。

三、矿山地质环境影响与恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区(A)面积 16.27hm^2，占评估区总面积的 99.94%，细分为 3 个亚区（A1—A3）；一般防治区(C)面积 0.01hm^2，占评估区总面积的 0.06%。

四、矿山地质环境影响与恢复治理措施

矿山地质环境影响与恢复治理措施主要有地形地貌景观恢复治理、采场边坡崩塌防治工程措施，采场边坡、沟谷泥石流地质灾害监测措施。按照“谁破坏、谁治理”的原则，设立恢复治理资金专门账户，做到专款专用，确保实现矿山环境保护与恢复治理的防治目标。

五、矿山生态环境影响与恢复治理分区

矿山生态环境保护与恢复治理重点防治区(A)面积 16.27hm^2,占评估区总面积的 10.05%，细分为 3 个亚区（A1—A3）；一般防治区(C)面积 145.60hm^2，占评估区总面积的 89.95%。

六、矿山生态环境影响与恢复治理措施

矿山生态环境影响与恢复治理措施主要为评估区植被恢复措施，以及矿山生态环境监测措施。

七、恢复治理工程措施及费用估算

设置的矿山地质环境保护与恢复治理工程措施主要有采场边坡崩塌地质灾害防治工程，清理采场边坡危岩 150m^3。其次还有采场边坡监测、沟谷泥石流地质灾害监测和评估区地形地貌景观监测。矿山地质环境保护与治理恢复静态总投资为 9.21 元，其中工程施工费 0.41 万元，其他费用 0.06 万元，监测费 8.22 万元，基本预备费 0.52 万元，价差预备费 0.30 万元，动态总投资为 9.51 万元。

设置的矿山生态环境保护与恢复治理工程主要有工业场地场内道路栽植行道树和生物系统监测，栽植油松 300 株。生态环境恢复治理静态总投资为 0.93 万元，其中工程施工费 0.68 万元，其他费用 0.10 万元，监测费 0.10 万元，基本预备费 0.05 万元，价差预备费 0.02 万元，动态总投资为 0.95 万元。

八、拟损毁土地预测

通过已损毁土地调查和测量、拟损毁土地预测分析，确定本方案服务年限内采矿活动共损毁土地 16.27hm^2,已损毁土地面积 16.27hm^2,拟损毁土地面积 0.20hm^2，全部为重复损毁，没有新增拟损毁土地；其

中矿界内 0.72hm^2，矿界外 15.55hm^2；其中重度压占损毁面积 2.67hm^2，全部位于工业场地；重度挖损损毁面积 13.60hm^2，全部位于采场。本方案复垦区 16.27hm^2，其中工业场地面积 2.67hm^2，留续使用，本次不安排复垦，复垦责任区面积为 13.60hm^2，包括乔木林地 0.34hm^2、灌木林地 0.07hm^2、采矿用地 13.19hm^2。矿山服务期满后复垦责任范围全部安排复垦，复垦率 100%。复垦区不涉及永久基本农田。损毁土地全部为枝柯林场国家使用土地。

九、土地复垦措施

方案提出通过预防控制措施、工程技术措施、生态措施、监测措施、管护措施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。其中工程技术措施有覆土等，生态措施有栽植油松、栽植爬山虎、混播高羊茅和紫花苜蓿草籽等。复垦责任范围位于林区，复垦乔木林地 12.95hm^2，复垦其他草地 0.65hm^2。

十、土地复垦工程及费用

主要复垦工程有覆土 61250m^3，栽植油松 11786 株，栽植爬山虎 388 株，混播高羊茅和紫花苜蓿草籽 12.95hm^2。土地复垦工程静态总投资为 189.38 万元，工程施工费为 150.33 万元，其他费用 23.32 万元，土地复垦监测费为 1.50 万元，土地复垦管护费为 3.51 万元，基本预备费为 10.72 万元，复垦土地面积 13.60hm^2，亩均静态投资为 9283 元；价差预备费 1.02 万元，动态总投资为 190.40 万元，亩均动态投资为 9333 元。

十一、土地权属调整方案

复垦责任范围权属为枝柯林场国有使用土地，土地权属清晰，不存在争议，复垦工程竣工并验收后交由原权属单位。

第十五章 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

1、矿山建筑石料加工能力为 90 万吨/年，机制砂加工能力为 10 万吨/年。建筑石料灰岩生产规模 1 万吨/年。加工能力与生产能力差别大。建议矿山整合后加工能力与生产能力一致。

2、在今后生产过程中，矿山应按相关文件精神，做好矿山资源储量动态工作，完善相关基础资料，做好矿山生产台帐，准确反映三率及资源储量动态变化。

二、对开采安全方面的建议

1、前期采场过高、过陡、坡面不规整，需对高陡边坡采取治理措施后，才可进行露天开采。

2、矿山位于雨季明显的吕梁山区、采场位于山坡地带，工业场地位于沟谷内，雨季来临前做好防洪准备工作。

三、对矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，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。并要报上级主管部门审批后方可付诸实施。

2、建立完善的矿山环境保护理管理制度，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，促进矿山环境的改善，实现矿产资源开采与矿山环境保护的良性循环，设立矿山环境保护专项基金，尽职尽责履行地质环境保护义务。

3、建议矿山尽快编制与采矿许可证规定的生产能力相匹配的“初

步设计”、“安全设施设计”、“环境影响评估报告”，认真执行建设项目“三同时”制度。采矿过程中应注意采场边坡及排土场边坡稳定，确保安全生产。

4、企业用地情况及存在问题建议，特别应明确必须依法用地。对临时用地手续过期的应尽快办理用地手续。

5、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。