

山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用、
地质环境保护与土地复垦方案

申请单位：中阳县昌宏石料厂

编制单位：山西华冶勘测工程技术有限公司

编制时间：二〇二二年二月



山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用、 地质环境保护与土地复垦方案

申请单位：中阳县昌宏石料厂

编制单位：山西华冶勘测工程技术有限公司

项目负责人：薛晋阳

报告编写人：廖家胜 王宇 段继财 薛晋阳

报告审核人：薛晋阳

技术负责人：靳月文

单位负责人：武俊厚

编制时间：二〇二二年二月

报告编制人员表

人员	专业	职称	签字
廖家胜	采矿工程	工程师	廖家胜
王宇	土地资源管理	工程师	王宇
段继财	资源勘查	工程师	段继财
薛晋阳	生态修复	工程师	薛晋阳



目 录

第一部分 概述.....	7
第一章 方案编制概述.....	1
第一节、编制目的、范围及适用年限.....	1
一、编制原因.....	1
二、编制目的.....	1
二、范围.....	1
三、矿山概况.....	2
四、《方案》适用期.....	3
第二节、编制依据.....	3
一、法规、政策.....	3
二、规程、规范.....	4
三、技术资料.....	6
第三节、编制工作情况.....	6
一、项目管理.....	7
二、工作流程.....	7
三、审核及质量控制.....	9
第五节、上期方案执行情况回顾.....	9
一、上期三合一方案执行情况回顾.....	9
二、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况回顾.....	12
第二章 矿区基础条件.....	13
第一节、自然地理.....	13
一、地形地貌.....	13
二、水文.....	13
三、气象.....	14
四、地震.....	15
五、植被、土壤.....	15
六、矿区及周围社会经济概况.....	16
第二节、矿区地质环境.....	16
一、矿区地质及构造.....	16
二、矿体特征.....	17
三、矿床开采技术条件及水文地质条件.....	18

四、工程地质条件.....	18
五、人类工程活动.....	18
第三节、土地利用现状及土地权属.....	19
一、影响区土地利用现状.....	19
二、影响区土地权属现状.....	22
第四节、矿区生态环境现状（背景）.....	23
第二部分 矿产资源开发利用.....	35
第三章 矿产资源基本情况.....	35
第一节、矿山开采历史.....	35
第二节、矿山生产现状.....	36
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	37
第四节、矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	38
一、工业指标及确定依据.....	38
二、资源储量估算.....	38
第五节、对地质报告的评述.....	40
第六节、 矿区与各类保护区的关系.....	41
第四章 主要建设方案的确定.....	42
第一节、固体矿产的开采方案.....	42
一、生产规模及产品方案的确定.....	42
二、确定的开采储量.....	42
三、矿床的开采方式.....	43
四、开拓运输方案及厂址选择.....	44
第二节、防治水方案.....	45
第五章 矿床开采.....	47
第一节、固体矿山的露天开采.....	47
一、露天开采境界.....	47
二、 总平面图布置.....	49
三、露天开拓运输方式、采场构成要素及技术参数.....	49
四、露天采剥工艺及布置.....	52
五、主要采剥设备.....	53

六、共伴生及综合利用措施.....	55
第六章 选矿及尾矿设施.....	56
第七章 矿山安全设施及措施.....	59
第一节、主要安全因素分析.....	59
第二节、配套的安全设施及措施.....	59
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围.....	63
第八章 矿山环境影响评估.....	63
第一节 矿山环境影响评估范围.....	63
第二节 矿山环境影响（破坏）现状.....	66
第三节 矿山环境影响预测评估.....	88
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	109
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.....	109
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	111
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	111
第四部分 矿山环境保护与土地复垦.....	123
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	123
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	123
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	131
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程.....	136
第一节 地质灾害防治工程.....	136
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	137
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	137
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	137
第五节 环境污染治理工程.....	141
第六节 生态修复工程.....	142
第七节 监测工程.....	144
第五部分 工程概算与保障措施.....	154
第十二章 经费估算与进度安排.....	154
第一节 经费估算依据.....	154

第二节 经费估算.....	164
一、总工程量与投资估算.....	164
二、单项工程量与投资估算.....	173
第三节 总费用汇总与年度安排.....	181
一、总费用构成与汇总.....	181
二、年度经费安排.....	181
第十三章 保障措施与效益分析.....	183
第一节 保障措施.....	183
第二节 效益分析.....	188
第三节 公众参与.....	191
第六部分 结论与建议.....	195
第十四章 结论.....	195
四、矿山地质环境影响与治理恢复分区.....	195
五、矿山地质环境影响与治理恢复措施.....	196
六、矿山生态环境影响与治理恢复分区.....	197
七、矿山生态环境影响与治理恢复措施.....	197
八、治理恢复工程措施及费用估算.....	197
九、拟损毁土地预测.....	198
十、土地复垦措施.....	198
十一、土地复垦工程及费用.....	198
十二、土地权属调整方案.....	198
第十五章 建议.....	200
一、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议.....	200
二、对地质环境保护方面的建议.....	200
三、对土地复垦方面的建议.....	200
四、对生态环境方面的建议.....	200
五、对用地方面的建议.....	200
六、对开采安全方面的建议.....	200

附 图 目 录

图号	图 名	比例尺
1	中阳县昌宏石料厂白云岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
2	中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量估算图	1:2000
3	中阳县昌宏石料厂白云岩矿边坡压占资源储量估算图	1:2000
4	中阳县昌宏石料厂白云岩矿开采境界剖面图	1:500
5	中阳县昌宏石料厂白云岩矿露天采场终了平面图	1:2000
6	中阳县昌宏石料厂白云岩矿采剥工艺图	1:200
7	中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山地质环境现状评估图	1:2000
8	中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山地质环境预测评估图	1:2000
9	中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山地质环境保护与恢复工程布置图	1:2000
10	中阳县昌宏石料厂白云岩矿土地利用现状图	1:2000
11	中阳县昌宏石料厂白云岩矿土地损毁预测图	1:2000
12	中阳县昌宏石料厂白云岩矿土地复垦规划图	1:2000

附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、地质环境现状调查表
- 5、参与报告编制人员身份证复印件
- 6、营业执照
- 7、采矿许可证
- 8、《山西省中阳县昌宏石料厂矿区变更后白云岩矿资源储量核查地质报告》
矿产资源储量备案证明(吕国土资储备字 [2011] 17 号)和评审意见书 (吕国土储审
字 [2011] 21 号)
- 9、《吕梁市露天采石场集中整治领导小组关于对中阳县露天采石场集中整治分
类方案的批复》吕石整字[2017]19 号
- 10、《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用、地质环境保护与恢复
治理方案》评审意见书 (晋矿调技审字[2020]057 号)
- 11、《关于中阳县西沟石料厂等三户企业初步设计及安全专篇审查的批复》(吕
安监管一字[2010]99
- 12、中阳县安全生产管理局关于中阳县昌宏石料厂处于停产状态的函
- 13、中阳县自然资源局关于中阳县昌宏石料厂采矿权范围资源保有储量的情况
说明。
- 14、矿界坐标转换成果
- 15、六部门核查意见
- 16、矿山企业银行专户复印件
- 17、土地复垦公众参与调查表
- 18、中阳县昌宏石料厂新建 15 万吨/年白云岩石料加工建设项目环境影响报告
表的批复，中环函[2012]72 号

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节、编制目的、范围及适用年限

一、编制原因

山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿为基建矿山，现持有山西省吕梁市规划和自然资源局 2020 年 9 月 19 日颁发的采矿许可证，证号为：C1411002009097130036943，有效期自 2020 年 5 月 31 日至 2022 年 5 月 31 日。根据国土资规[2016]21 号《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》和山西省自然资源厅《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) 以及山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知（晋自然资函〔2020〕414 号）、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方案编制及审查工作的通知》（吕自然资发〔2021〕48 号），矿山企业以往未编制《生态环境恢复治理方案》，山西省中阳县昌宏石料厂委托山西华冶勘测工程技术有限公司根据《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011) 等相关技术规范编制《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

本方案的编制目的是为了指导矿山开拓开采、环境保护、土地复垦与生态修复工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供的依据之一。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 的规定，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

二、范围

根据山西省吕梁市规划和自然资源局 2020 年 9 月 19 日颁发的采矿许可证（证号：C1411002009097130036943），矿山企业名称为中阳县昌宏石料厂，经济类型为私营企业，批准开采矿种为白云岩，开采深度由 1246.97-1205.97m 标高，开采方式为露天开采，

地理坐标(1980 西安坐标系)为:东经:111°13'05"—111°13'11";北纬:37°20'01"—37°20'05",中心点坐标东经:111°13'08",北纬:37°20'03",有效期限贰年,自2018年5月31日至2020年5月31日,生产规模0.8万吨/年,矿区面积0.0075km²。矿区范围拐点坐标见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

序号	北京 54 坐标系 (6°带)		西安 80 坐标系 (3°带)		CGCS2000 坐标系 (3°带)	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	4133696.37	19519304.25	4133647.75	37519234.24	4133653.025	37519349.719
2	4133712.30	19519386.98	4133663.68	37519316.97	4133668.955	37519432.449
3	4133636.62	19519402.79	4133588.00	37519332.78	4133593.275	37519448.259
4	4133612.87	19519300.60	4133564.25	37519230.59	4133569.524	37519346.069

三、矿山概况

1、矿区位置及交通

山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿位于中阳县县城 95°方向直距约 3km 处的山坡上,行政区划隶属中阳县宁乡镇管辖。

矿区周围有简易公路至 340 省道,交通较为便利。(详见图 1-1)。

2、四邻关系

矿区周边 300m 范围内无矿权设置、无村庄分布,矿山不在铁路公路可视范围内,无风景区、各类自然保护区。

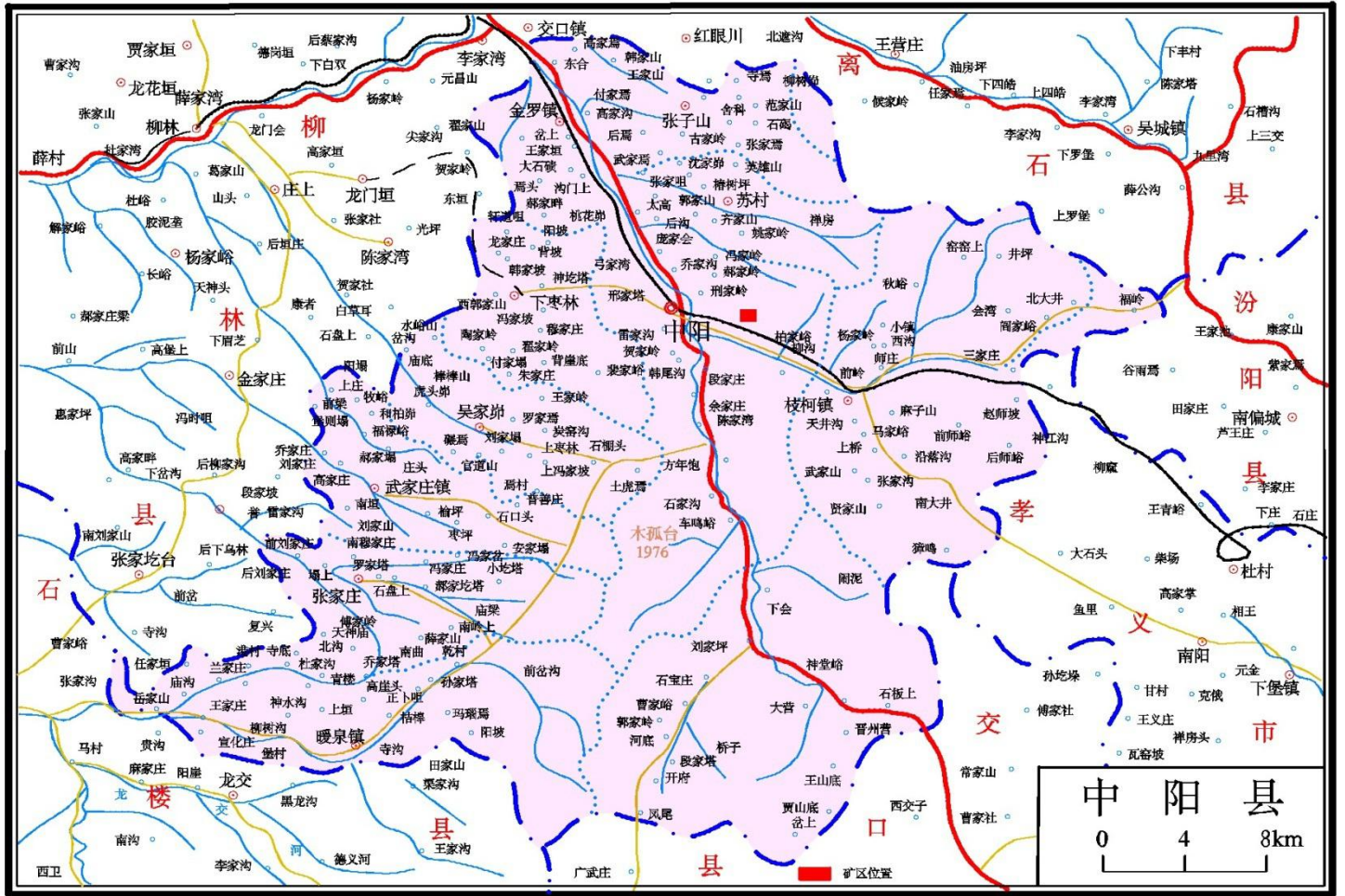


图 1-1 矿区交通位置图

四、《方案》适用期

1、《方案》基准期的确定

该矿为基建矿山，本《方案》的基准期自矿山正式投产之日起算。

2、《方案》适用期的确定

根据本《方案》开发利用部分设计矿山开采服务年限为 22 年。确定本《方案》适用期为 26 年（设计开采服务年限 22 年+复垦期 1 年+管护期 3 年）。

第二节、编制依据

本次工作主要以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程以及矿山工程技术文件等为依据，主要包括：

一、法规、政策

- (1) 《土地复垦条例》，国务院第 592 号令，2011 年 3 月 5 日；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日；

- (3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021年9月1日；
- (2) 国土资源部第44号令颁布的《矿山地质环境保护规定》，2009年5月1日施行；
- (3) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》，国土资规[2016]21号，2017年1月3号；
- (4) 国土资源部“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”及附件《矿产资源开发利用方案编写内容要求》，国土资发[1999]98号；
- (5) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发[2006]225号；
- (6) 山西省国土资源厅关于实行矿产资源开发利用方案、地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案编制及评审工作“三合一”的通知（晋国土资函[2016]430号）；
- (7) 《山西省土地复垦系列标准》，2011年11月；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009.8.27修订；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (10) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日；
- (11) 《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月1日；
- (12) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日；
- (13) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订。
- (14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；
- (15) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日)；
- (16) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日；
- (17) 《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；
- (18) 《〈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；
- (19) 《山西省大气污染防治条例》，自2019年1月1日起施行；
- (20) 《山西省水污染防治条例》，自2019年10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) 《山西省土壤污染防治条例》，自2020年1月1日起施行；

(23) 山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发《<山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案>编制提纲(试行)》的通知(晋自然资函〔2020〕414号)。

二、规程、规范

(1) 《金属非金属矿山安全规范》(GB16423-2020)；

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

(3) 《土地复垦方案编制规程》(TD/Z1031-2011)；

(4) 国土资源部《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)；

(5) 《泥石流防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006 (2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；

(6) 《滑坡防治工程勘查规范》GB/T32864-2016 (2016年8月29日发布、2017年3月1日实施)；

(7) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006 (2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；

(8) 《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》国土资发[2011]50号文；

(9) 《土地复垦条例实施办法》，国土资源部，2013年3月1日；

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

(11) 《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》(GB/T 1031.4-2011)；

(12) 《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013；

(13) 《土地开发整理标准预算定额标准》，财政部、国土资源部财综[2011]128号；

(14) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财办建[2017]73号)；

(15) 山西省环境保护厅关于进一步做好《矿山生态环境保护与恢复治理方案》编制与实施工作的通知(晋环生态[2017]196号)；

(16) 《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》，(HJ652-2013)，2013年7月23日；

(17) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》，(HJ651-2013)，2013年7月；

(18) 《关于印发“矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则”的通知》，环办[2012]154号，2012年12月；

(19) 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）；

(20) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

(21) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(22) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

(23) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(24) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；

(25) 《土壤环境质量建设地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

(26) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

(27) 山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；

(28) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

(29) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制指标标准》（GB18599-2020）；

(30) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制指标标准》（GB18599-2020）；

(31) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单。

三、技术资料

(1) 山西省建筑材料工业设计研究院于2010年6月提交的《中阳县昌宏石料厂初步设计及安全专篇》；

(2) 中阳县2019年土地利用现状变更库，中阳县自然资源局；

(3) 《中阳县土地利用总体规划调整方案（2006-2020年）》，中阳县人民政府。

(4) 《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿产资源储量核查地质报告》评审意见书（吕国土储审字[2011]21号）及备案证明（吕国土资储备字[2011]17号）；

(5) 中阳县昌宏石料厂承诺书；

(6) 采矿许可证。

第三节、编制工作情况

山西华冶勘测工程技术有限公司组建于1997年08月，隶属于中国冶金地质总局三局，是中央直属企业。公司拥有地质灾害治理工程勘查甲级、地质灾害危

险性评估甲级、工程测绘甲级资质、地质勘查资质（地球物理勘查甲级、固体矿产勘查乙级、水工环地质调查乙级）。业务方向包括地质灾害危险性评估、矿山开发利用方案编制、环境保护与土地复垦方案编制、地质报告（普查、详查）编制等。

一、项目管理

2022年2月接受委托后，山西华冶勘测工程技术有限公司立即成立项目组。项目组成员共8名，包含：项目总负责人1名，技术总负责人1名，安全负责人1名，方案其他编制及制图人员5名。

项目总负责人负责与矿方联系沟通，全面主持项目组工作，指派分配、组织会议等工作；技术总负责人负责技术把关审核，与技术支持沟通合作，完成报告内部审核，保证报告质量；方案其他编制及制图人员负责辅助项目负责人完成项目相关的现场踏勘及资料收集、方案编制、图件绘制、评审汇报、报批等工作。

二、工作流程

本次编制工作是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿主要的矿山开采现状、矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照山西省自然资源厅（晋自然资发〔2021〕1号）《山西省自然资源厅关于进一步规范矿山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》以及山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发《〈山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲（试行）》的通知（晋自然资函〔2020〕414号）规定的程序进行地面调查、资料分析、文本编制。经综合分析研究，进行石英岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图 1-3。

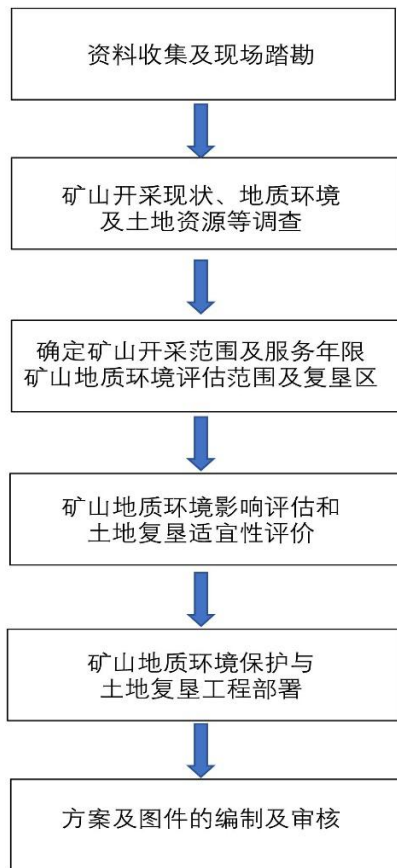


图 1-2 编制方案工作程序图

(1) 前期资料收集及调查

山西华冶勘测工程技术有限公司接受委托后，于 2022 年 3 月 5 日召开项目启动会议，会议确定抽调项目组成员共 8 名；项目野外调查从 2022 年 3 月 8 日-2022 年 3 月 10 日，历时 3 个工作日，投入调查人员 5 人（工程师 5 人），进入井区进行矿山地质环境和土地损毁情况现场调查，了解矿山地质环境现状和土地损毁情况，填写矿山地质环境现状调查表，测量、统计土地损毁面积、程度，发放土地复垦调查问卷，同时市场人员收集矿区相关资料及矿区所在地自然资源局土地利用现状图和基本农田分布图；项目小组于 2022 年 3 月 11 日-2022 年 3 月 15 日对前期收集到的各项资料以及现场踏勘资料分析整理，确定矿山基础资料信息；自 2022 年 3 月 16 日开始编制《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

(2) 方案编制及图件绘制

本项目投入方案编制及绘图人员 5 人，历时约 30 个工作日。完成了矿山基本情况、矿区基础信息、矿山环境影响和土地损毁评估、矿山环境治理与土地复垦

可行性分析、矿山环境治理与土地复垦工程设计、矿山环境治理与土地复垦工作部署、经费估算与进度安排、保障措施与效益分析、结论与建议等部分的内容。并绘制现状、预测、规划等附图，制作附表、附件等。

三、审核及质量控制

为保证报告质量，对项目进度及完成情况进行三级审核。

一级审查为项目总负责人即项目经理自查。报告初稿形成后，对报告从形式到内容进行全面细致的审查。特别要检查方法的选择、参数的确定、计算的依据，评述的是否详尽具体、具有说服力。检查并修改无误后，送交技术总负责人。

二级审查为技术总负责人审查。对报告在全面审查的基础上，重点审查报告的方法的选取和参数的确定等内容，特别要审查评述的是否具体、合理、详实。

三级审查由技术支持审查。在全面审查的基础上，重点审查报告的核心内容，特别是对项目负责人、工程师提请审查的重点问题或有争议的问题进行审查。经三级审查不合格的报告退回项目总负责人。项目总负责人按审查意见及要求进行修改后再报审，直至审查通过。报告质量具体控制流程详见图 1-4。

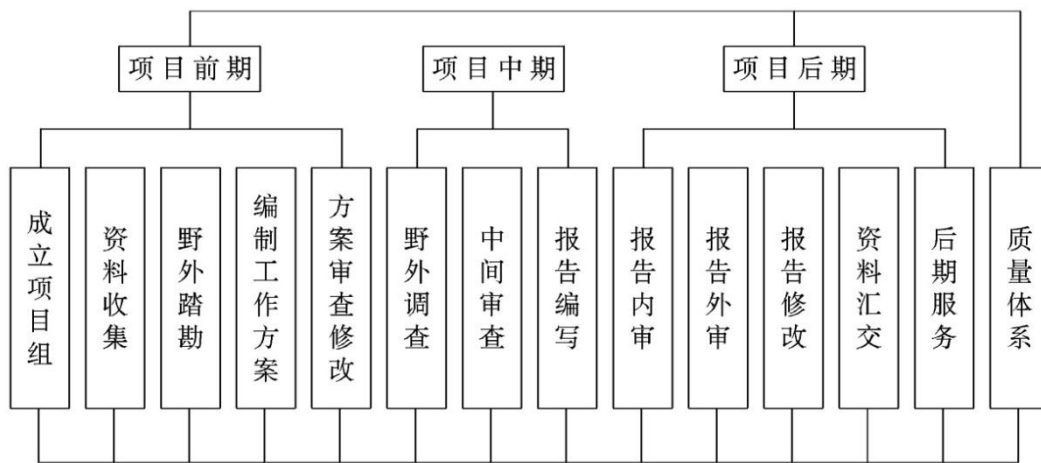


图 1-3 方案编制过程质量控制流程图

第五节、上期方案执行情况回顾

一、上期三合一方案执行情况回顾

本矿于 2020 年 2 月由山西锦和地质勘查有限公司编制提交《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》于 2020 年 6 月 28 日在山西省矿山调查测量队通过评审，并于 2020 年 7 月 15 日取得评审意见（晋矿调技审字[2020]057 号）。现将其介绍如下：

1、开发利用部分

《方案》保有资源储量(333) 34.60 万吨,设计利用资源储量 20.8 万 t, 矿山开采回采率 95%,可采储量为 19.76 万 t。矿山生产规模为 0.8 万 t/年,计算方案服务年限约为 25.5 年。开采方式为露天开采,设计开采标高 1246.97-1205.97m,采深为 41m。最终台阶高度为 15m,安全平台宽 3m,清扫平台宽 6m。开采阶段基岩坡面角 75°,终了阶段坡面角 70°,上覆黄土层边坡角 45°,最终帮坡角 55-57°。采用“采准、表土剥离、凿岩穿孔、装药爆破、铲装运输、碎石加工”的采矿工艺。采用潜孔钻机穿孔,中深孔爆破,采用 1.2m³挖掘机装载矿岩,10 吨矿用自卸式汽车运输,采场爆破安全距离按 300m 圈定。方案设计加工生产 6-10mm 的不同规格的石料销售。

方案规划办公生活区位于矿区南部沟谷西侧,爆破安全警戒线外。原矿堆放场位于矿界西侧。堆土场布置在矿区西部的沟谷中。主要排放矿山剥离的表土。设计采用本矿运矿自卸汽车运输堆排的方式,单层堆放,堆置高度 1.6m,容量为 0.076 万 m³。方案确定采矿回采率 95%,产品为石料,不涉及选矿回收率。

由于矿山现处于基建状态,本矿未组织开采活动,只修通了通往矿区简易公路,砂石路面,宽 6m;安装破碎设备,修建了运输皮带。

2、地质环境保护部分

(1) 地质环境防治工程

《方案》规划近期内,在采场终了边坡上部设立标识牌 4 处、放料场边坡上部设立标识牌 1 处。

《方案》规划闭坑后,对办公生活区、放料场、破碎站、成品堆放区进行砌体拆除,拆除砌体方量 200m³,垃圾清运 200m³。

矿山地质环境保护与治理恢复具体工程量详见下表。

表 1-2 恢复治理工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	第一部分工程措施		
(一)	地质灾害防治工程		
1	不稳定边坡防治工程		
1)	警戒标示牌	处	5
二	第二部分监测措施		
1	地质环境监测	点	5

矿山地质环境保护与治理恢复费用估算,近期静态投资费用为 15.09 万元,动

态投资费用为 16.98 万元；服务期静态投资费用为 63.89 万元，服务期动态投资费用 84.84 万元。

由于矿山现处于基建状态，《方案》中所列工程均未实施。

3、土地复垦部分

本矿采矿共损毁土地面积 1.15hm²，其中已损毁面积为 0.17hm²，主要为破碎站压占损毁面积 0.01hm²，放料场压占损毁面积 0.07hm²，成品堆放区压占损毁面积 0.02hm²，办公生活区压占损毁面积 0.01hm²，现有道路压占损毁面积 0.06hm²。拟损毁面积为 0.98hm²（无基本农田），其中拟挖损露天采场损毁面积为 0.75hm²，设计道路压占损毁土地面积 0.04hm²，堆土场压占损毁土地面积 0.05hm²，取土场挖损损毁土地面积 0.14hm²。

损毁土地利用类型为旱地、有林地、其他林地、裸地、田坎，全部为重度损毁。矿山复垦责任范围面积 1.15hm²，由于设计采场边坡坡度较陡，无法进行有效复垦，只能进行绿化工作，面积 0.16hm²，因此最终复垦土地面积 0.99hm²，台阶边坡绿化面积 0.16hm²，土地复垦率为 86.09%。其中：复垦为旱地面积 0.42hm²，有林地面积 0.32hm²，灌木林地面积 0.14hm²，农村道路面积 0.10hm²，田坎面积 0.01hm²，裸地面积 0.16hm²。最终旱地面积增加 0.36hm²，有林地面积增加 0.04hm²，灌木林地面积增加 0.14hm²，农村道路面积增加 0.10hm²，裸地面积增加 0.04hm²，其他林地面积减少 0.68hm²。

矿山土地复垦措施主要包括四部分，分别为设计采场复垦工程、现有办公生活区及破碎站复垦工程、堆土场及取土场复垦工程、现有及设计道路复垦工程，矿山土地复垦具体工程量详见下表。

表 1-3 土地复垦工程量表

序号	工程措施	单位	工程量
一	设计采场复垦工程		
1	客土覆盖（0-0.5km）	100m ³	40.00
2	栽植油松	100 株	0.51
3	栽植沙棘	100 株	7.51
4	栽植爬山虎	100 株	8.46
5	撒播草籽	hm ²	0.14
6	修筑挡土墙	100m ³	0.44
7	土地翻耕	hm ²	0.43
8	土壤培肥	亩	6.45
二	现有办公生活区及破碎站复垦工程		
1	砌体拆除	100m ³	2.00
2	石渣清运	100m ³	2.00

3	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	8.80
4	栽植油松	100 株	2.76
5	栽植沙棘	100 株	2.76
三	堆土场及取土场复垦工程		
1	栽植油松	100 株	4.76
2	栽植沙棘	100 株	4.76
四	现有及设计道路复垦工程		
1	素土路面	1000m ²	1.00
2	栽植新疆杨	100 株	1.80

上期方案中,中阳县昌宏石料厂复垦土地总面积为 0.99hm²,绿化面积 0.16hm²,土地复垦静态总投资 16.05 万元,单位面积静态投资为 9303 元/亩;土地复垦动态总投资为 59.32 万元,单位面积动态投资为 34388 元/亩,单位吨矿动态投资为 3.09 元/吨。

由于矿山现处于基建状态,《方案》中所列工程均未实施。

本方案中,中阳县昌宏石料厂复垦土地总面积为 0.86hm²,绿化面积 0.16hm²,矿山土地复垦静态总投资为 15.48 万元,动态投资总费用为 36.77 万元,静态亩均投资 12002 元,动态亩均投资 28502 元,按动态资金提取复垦资金。

根据相关要求,本次设计采场避开了矿区内的旱地部分,因此本方案中复垦区面积小于上期方案中复垦区面积,且矿山生产服务年限由 25 年变为了 22 年。因此,本方案中复垦费用低于上期方案中复垦费用。

二、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况回顾

本矿以往未编制《矿山生态环境保护与治理恢复方案》。

目前本矿已于 2020 年 4 月 17 日办理了矿山环境治理基金专户,并于 2020 年 8 月先后缴存了 271400 元。

第二章 矿区基础条件

第一节、自然地理

一、地形地貌

矿区位于山坡上，山势较陡峭，地形起伏变化较大，地形坡度在 20~30°之间，沟谷呈近北东南西向分布，切割深度较大，属中山区。矿区内沟谷弱发育，地势总体北高南低，地形最高点位于矿区北部，山顶最高海拔为 1247m，最低点位于矿区南端，海拔标高为 1206m，相对高差 41m。地表植被欠发育，植被覆盖率 20%。矿区地形地貌见照片 2-1、2-2。



照片 2-1 地形地貌

照片 2-2 地形地貌

二、水文

矿区水系属于黄河流域三川河水系南川河。南川河：属三川河的一级支流，发源于中阳县上顶山凤尾沟，由南向北经刘家坪、宁乡镇、金罗镇至离石区交口镇汇入三川河，总河长 67.7km，流域面积 825km²。万年饱水文站控制流域面积 286km²，据该站观测资料，多年平均流量 0.59m³/s，最大流量 230m³/s（1969 年 7 月 27 日），最小流量 0.06m³/s（1975 年 8 月 4 日），多年平均径流总量 3155 万 m³，常年清水流量为 0.5 m³/s，最大洪峰可达 710m³/s，迳流模数 2.06 L/s•km²，侵蚀模数 246.4 m³/a•km²。中游处建有陈家湾水库。

东川河：属南川河的一条支流，位于县城东部，发源于薛公岭山的副岭上，由东向西至枝柯交山庙与枝柯河交汇，至县城南东岔汇入南川河。流域面积 282km²，年径流总量 761.3*10⁴m³，常年清水流量 0.15m³/s，据河口观测资料，多年平均流量 0.9m³/s，径流模数 0.95L/（s.km²）。

矿区内无常年水流，仅在评估区南部发育有一条冲沟，呈南北向展布，断面呈“U”型，沟长约 3km，汇水面积约 5km²，沟口处高程约 1126m，汇水范围内最

高点高程 1460m，最大相对高差约 334m；沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，两侧山坡为奥陶系灰岩，两侧边坡坡度 15°-35°左右。沟谷平时为干谷，只有雨季有洪水流过有北向南汇入东川河，历年最高洪水位小于 1m。详见区域水系图 2-1。

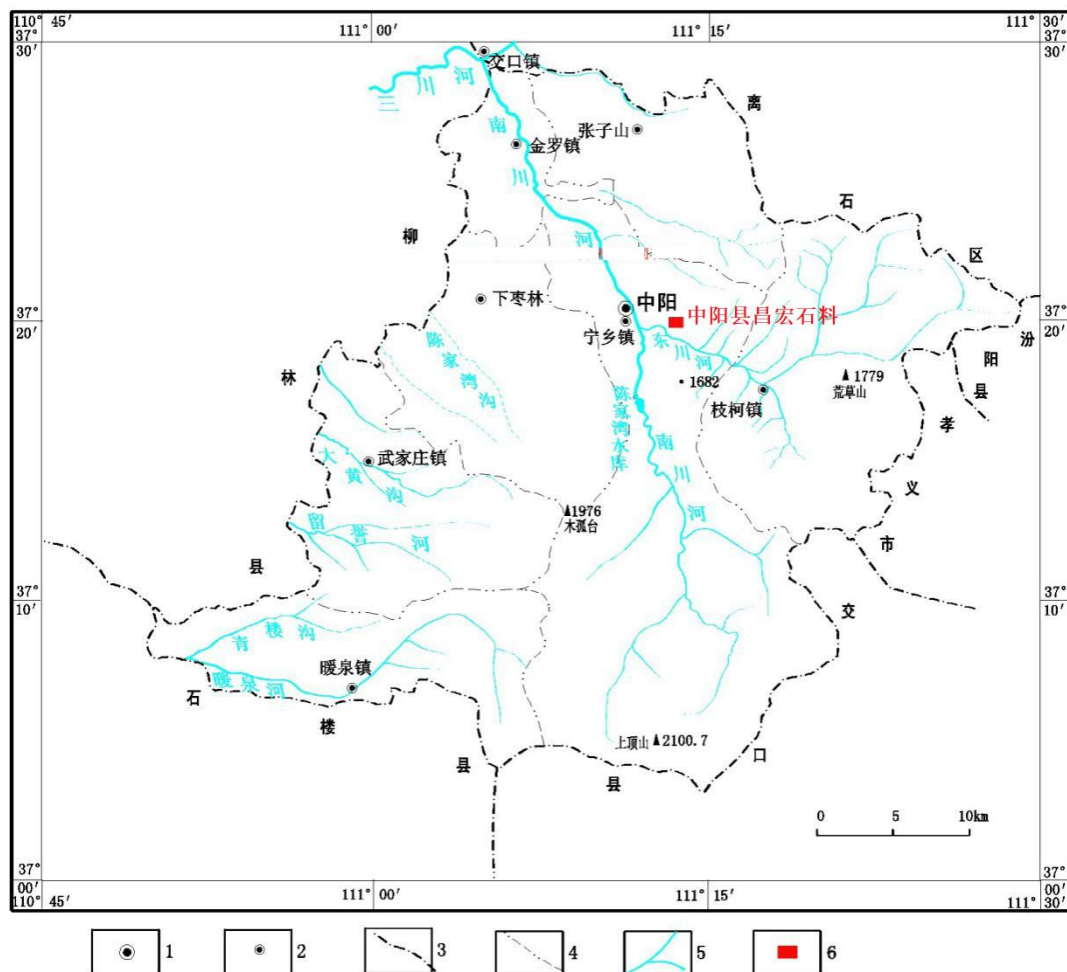


图 2-1 区域水系图

三、气象

矿区地处晋西北黄土高原，大陆性半干旱气候，四季分明。冬季受蒙古高压影响，多西北风，严寒、少雪、干燥；春季是冷暖交替，气温回升快、风多风大、雨量少；夏季受太平洋副热带高压影响，气温高、降水多、风速小；秋季冷空气侵入逐渐增多，风速增大，气温下降，前期雨水多，后期急剧减少。

据中阳县气象站资料（1960-2020 年），中阳县多年平均气温 8.9℃，极端最高气温 40.6℃（2005 年 6 月 22 日），极端最低气温 -25℃（1971 年 1 月 22 日）。1960-2005 年的年平均降水量 461.5mm，最大年降水量 744.8mm（1985 年），最小年降水量 245.5mm（1999 年）。最大连续降雨时间为 1983 年 7 月 23 日至 1983

年 8 月 1 日，降雨量为 50.3mm。最大日降雨量为 103.4mm（1977 年 8 月 6 日）。最大时降雨量为 79.2mm（1985 年 8 月 1 日 23 时~24 时），最大 10 分钟最大降水量 18.0mm（1985 年 8 月 1 日 23 时 16 分~26 分）。降水主要集中在每年的 6-9 月份，占全年降水量的 72.4%。多年平均蒸发量为 1792.6mm，是平均降水量的 3-4 倍。霜冻期为每年的 9 月下旬至翌年的 5 月上旬，无霜期 120-150 天。最大冻结深度为 0.92m。年平均风速 1.8m/s。全年主导风向为西北风。离石区境内属暖温带大陆性干旱半干旱季风气候，四季变化较明显，春季干燥多风沙，夏季炎热多雨，秋季阴雨连绵，冬季干燥寒冷。

四、地震

据有历史记载以来，中阳县未发生过 5 级以上地震，地震活动较弱。

根据《中国地震动参数区划图》GB-18306-2015，矿区所在地区地震动峰值加速度 g 为 0.10，反应谱特征周期为 0.45s，故本区地震基本烈度为Ⅷ度。

五、植被、土壤

1、植被

矿区在山西植被区划中属于“暖温带落叶阔叶林地带”属于“北暖温带落叶阔叶林亚地带”。属于“晋中部山地丘陵、盆地、杆林、油松、辽东栎林地区”，属于“晋中西山黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区”，本区域分布的植被类型主要有灌草丛、灌丛、针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林等。矿区内植被类型较为单一，主要为落叶阔叶林及农田植被。植被分布以矮生植物为主，耐寒性强，并具有旱生植物特征，落叶阔叶林有山杨、刺槐、榆树、油松、旱柳、柏等，植被覆盖率一般在 30%以上。平川和缓坡地带有农田植被分布。农田主要有玉米、大豆等，玉米平均亩产约 450kg，大豆平均亩产约 200kg。

2、土壤

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

褐土性土发育于黄土母质，自然植被稀疏、低矮，以旱生型为主。土体构型一般为 A-(B)-C 型，B 层发育较差，钙的淋溶不强，黏化过程更微弱。矿区表层土壤较薄，土壤质地较为均匀，色泽以棕褐色为主、部分为灰棕。耕层结构多以屑粒状和粒块状为主，有机质含量低，一般 $<10\text{g/kg}$ ，氮、磷、钾不足，保水保肥性能较差。碳酸钙通体含量较高，一般在 10%-15%，PH 值 7.5 左右。

矿区内土壤平均有机质含量 5.96g/kg，全氮 0.30g/kg，有效磷 5.27g/kg，速效钾 110g/kg。土壤阳离子交换量 5-6me/100g，土壤盐基仍处于饱和状态，盐基饱和度 95%以上。交换性氢与铝仍很少，盐基组成以交换性钙占主导。土壤容重介于 1.2-1.6g/cm³，土壤孔隙度 50-65%。粘粒硅铝率及硅铁铝率在 4%及 3%左右。

六、矿区及周围社会经济概况

中阳县位于山西省西部、吕梁山脉中段西麓，全县国土总面积 1441.4 平方公里，共辖 5 镇 2 乡 100 个行政村（居委会），272 个自然村，总人口 14.65 万人，其中农业人口 9.67 万人。2015 年，中阳县生产总值完成 61.13 亿元，规模以上工业增加值 47.1 亿元，公共财政预算收入 7.04 亿元，固定资产投资 52.91 亿元，社会消费品零售总额 13.4 亿元，城镇居民人均可支配收入 17732 元，农民人均纯收入 5422 元。

宁乡镇是中阳县政府所在地，由原城关镇和刘家坪乡合并而成，国土面积 122.12 平方千米，户数 17256 户，人口 53517 人（2017）。受区位、资源、交通、气候及观念等因素的影响，该镇二元经济结构明显，城乡发展不平衡。从这一根本镇情出发，镇党委、政府坚持以科学发展观为指导，大力实施“1234”发展战略，即：围绕“又好又快”发展的一个核心，突出农村、城镇两个经济板块，建成城南农产品基地、城区商业经营网点、沿川公路经济三个特色经济区（带），抓好安全稳定、新村建设、重点项目、造林护林四项重点工作。几年来，该镇经济和社会保持了持续、快速、健康、发展的良好势头，人民生活水平逐年攀升，全镇工农业总产值达到 6.26 亿元，农民人均纯收入达 2845 元。

第二节、矿区地质环境

一、矿区地质及构造

矿区范围内大面积为基岩，局部有第四系蕙土覆盖，根据地表出露情况和收集的地质资料将矿区地层由老至新分述如下：

1、奥陶系下统治里组（O_{1y}）

岩性主要为灰黄、灰白色薄层-中厚层状白云岩、泥质白云岩夹白云质页岩。局部含燧石条带。本组地层厚度大于 100m。

白云岩矿石呈灰黄、灰白色，薄层-中厚层状。矿石为结晶粒状结构，块状构造，少部分矿石具竹叶状构造。主要矿物成分白云石，含量 86-97%，其余成分为

方解石、绿帘石、粘土矿物等。化学成分 MgO 平均含量 20.66-21.44%。由于在冶里组部分层位中含有不同程度的燧石条带及结核，开采时不易分采。

2、第四系中上更新统(Q₂₊₃)

岩性为土黄色亚砂土、亚粘土、垂直节理发育，该统广泛分布于山梁及山坡上，与下伏地层角度不整合接触。厚度 0-10m。平均厚度 3m。

5、构造

区内构造简单，地层向北西倾斜，倾角 33°，白云岩节理不太发育，偶见直径 3-5cm 的溶洞，并有方解石团块充填洞中，不影响矿石质量，此外未见其他构造形迹。矿区内地质构造简单。

6、岩浆岩

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

二、矿体特征

本区内工作层位位于奥陶系下统治里组，白云岩呈稳定的层状产出，出露标高在 1247-1206m 之间。矿体总体产状与地层产状一致，表现为倾向北西的单斜构造，岩层倾向 300°，倾角 33°，在矿区内长 110m，宽 100m。

主要矿物成分为白云石，含量达 98%以上，呈多棱面自形晶，部分为他形粒状。粒径 0.25-1.50mm，其余成分为方解石、绿帘石、粘土矿物等。

2、矿体围岩及夹石

区内矿体直接出露于地表，底板及围岩为白云质页岩，极限抗压强度 69.6-125.9Kg/cm²，确定围岩属中等坚硬岩石。

3、矿石结构

矿石呈灰黄、灰白色，薄层-中厚层状，结晶粒状结构，块状构造，少部分矿石具竹叶状构造。

4、矿石化学成分

据《核查地质报告》及上期《三合一方案》，矿石化学成分为 MgO 20.66—21.44%，平均 21.15%，SiO₂ 0.52—1.04%，平均 0.84%，CaO 28.27—31.15%，平均 29.62%。MgO、CaO 含量较稳定。

5、矿石质量

山西省第三地质工程勘察院 2011 年 1 月提交的《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》及本次工作均未对矿区内矿石的物理性能进行化

验测试。根据区域内邻近矿区成因相同、类型相似的矿石物理力学性质测试结果，白云岩矿石极限抗压强度 69.6-125.9Kg/cm²,确定矿体及围岩属中等坚硬稳固性岩石，碎胀系数 1.3-1.8，矿石质量较好。

上述结果表明该矿白云岩属坚硬岩石。矿石质量较好，具备易采、质量较稳定等特点，质量符合白云岩开采要求。

三、矿床开采技术条件及水文地质条件

水文地质条件

矿区白云岩裸露，岩石风化，氧化节理裂隙发育较浅，山地残坡积覆盖较薄，不利于大气降水和地表洪水的入渗补给，大气降水在地表的主要径流方式为向沟谷及倾斜平原区排泄，含水层主要为以下两层：

(1) 奥陶系下统碳酸盐岩岩溶裂隙水

分布于矿区奥陶系下统白云岩构造裂隙和风化裂隙中，水位标高约 850m。地下水埋深较浅，富水程度较弱，受季节性变化影响明显，富水性一般。

(2) 第四系松散层孔隙水

分布矿区西北部第四系地层中，含水层以砂质粘土、卵石层为主，厚度不大，为弱含水层。

矿体最低开采标高远高于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，自然排泄条件良好。对矿床开采影响小。暴雨可能会给采石场造成短期积水，但不会造成大的危害。综上所述，矿区水文地质条件简单。

四、工程地质条件

矿区开采对象赋存于奥陶系下统治里组中上部，岩性浅灰色厚层状泥晶灰岩，上部矿体底板为紫红色页岩，夹两层薄板状竹叶状灰岩，顶板为灰黑色页岩，页理发育；中下部矿体底板由薄板状泥晶灰岩和竹叶状灰岩组成，顶板为紫红色页岩，夹两层薄板状竹叶状灰岩。

矿区主要为块状、中厚层状泥晶灰岩，致密坚硬，完整性好，节理裂隙弱发育，为中等坚硬岩石。其单轴抗压强度为 $>39.24\text{MPa}$ ，软化系数为 0.6-0.8。岩层倾角不大，稳定性好。综上所述，矿区工程地质条件简单。

五、人类工程活动

1、矿区自然环境

根据现场调查，评估区范围内主要为植被覆盖的荒山区，矿界范围外西南约 520 米处为已搬迁的中阳县城南居委会沙焉村，该村庄已全部搬迁，目前无人居住。取得采矿许可证后，矿山企业在矿区西部修建了放料场，安装了破碎及皮带运输系统，矿界范围内未进行采矿活动，在矿区范围内沟谷西侧修建了办公生活区，矿山开采配套设施的修建对地质环境影响较严重。

矿区内无国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、文物、风景旅游区等保护性人文景观。矿区内无村民居住、无农耕、无其他工业项目等人类工程活动。

综上所述，矿区环境地质质量中等。

2、矿床开采技术条件小结

矿区矿床充水类型主要为碳酸盐岩岩溶裂隙水及松散层孔隙水，地形有利于自然排水，不利于地下水的补给和赋存，含水层富水性弱，矿体位于当地侵蚀基准面以上，水文地质条件简单；矿体围岩强度较高，稳定性较好，矿区工程地质条件简单；矿区无其他主要建筑物，目前未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，但存在诱发因素，地质环境质量中等。

根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2002）附录 B 固体矿产开采技术条件勘查类型划分及工作要求表，将矿区矿床开采技术条件的类型均划分为开采技术条件中等的矿床。

第三节、土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状

按照全国土地利用现状调查规程和全国土地利用现状分类标准系统 (GB/T21010-2007)，根据吕梁市中阳县自然资源局提供的中阳县土地利用变更数据成果 2018 年数据，影响区范围为矿界内全部及矿界外破坏的全部土地，本方案影响区面积 1.15hm²，其中矿区范围内面积 0.75hm²，土地类型涉及旱地 0.06hm²，有林地 0.18hm²，其他林地 0.50hm²，田坎 0.01hm²，矿区范围外总面积为 0.40hm²，涉及土地类型为有林地 0.10hm²，其他林地 0.18hm²，裸地 0.12hm²；影响范围内共涉及旱地 0.06hm²，有林地 0.28hm²，其他林地 0.68hm²，田坎 0.01hm²，裸地 0.12hm²。影响区范围内无基本农田分布，本次开采设计不破坏旱地。影响区土地利用现状见表：

表 2-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		合计
				矿界内	矿界外	
01	耕地	013	旱地	0.06	0	0.06
03	林地	031	有林地	0.18	0.10	0.28
		033	其他林地	0.50	0.18	0.68
12	其他土地	123	田坎	0.01	0	0.01
		127	裸地		0.12	0.12
合计				0.75	0.40	1.15

耕地：影响区内耕地全部为旱地，占地面积 0.06hm²，主要农作物为玉米、大豆等，玉米平均亩产约 450kg，大豆平均亩产约 200kg。

林地：影响区内林地总面积 0.96hm²，其中有林地占地面积 0.28hm²（矿区内面积 0.18hm²、矿区外面积 0.10hm²），其他林地占地面积 0.68hm²（矿区内面积 0.50hm²、矿区外面积 0.18hm²），林地主要乔木物种有人工栽植的油松、侧柏，和原生的刺槐、山杨等，林地中有沙棘、酸枣灌丛间杂生长等，斑状或块状分布在项目区缓坡、梁及各沟谷中。

其他土地：影响区内其他土地包括裸地和田坎，面积 0.13hm²，其中田坎面积 0.01hm²，全部为旱地内土坎，位于矿区内。裸地面积 0.12hm²，全部位于矿区外。

2021 年 6 月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。本区土壤为黄绵土，由于影响区土地利用类型主要为耕地和林地等，本次土壤调查与剖面采样均来自耕地和林地。

影响区内旱地面积 0.06hm²，影响区耕作层土壤类型主要为褐土性土。土壤土性较好，耕作历史悠久，且土层较厚，土质较均匀，表土容重 1.2-1.3g/cm³。通透性也较好，表层有机质含量为 9.32g/kg 左右。主要农作物为玉米、大豆等。

土壤剖面详见照片 2-3。土壤剖面理化性状表 2-2。



照片 2-3 耕地土壤剖面示意图

(取样地点：城南居委会东北部 0036 号旱地图斑)

表 2-2 耕地土壤剖面理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重
0-25	9.32	0.431	6.37	146	7.82	1.25
25-80	5.67	0.298	4.43	100	7.83	1.42
80-150	3.19	0.153	1.63	60	7.83	1.40

影响区内林地面积 0.96hm²，土壤类型为黄绵土，土体较深，平均厚度在 3m 左右。有林地面积 0.28hm²，树种为油松，其他林地面积 0.68hm²，为疏林地，树种为油松，林地总体郁闭度 0.20 左右，土地剖面主要性状：

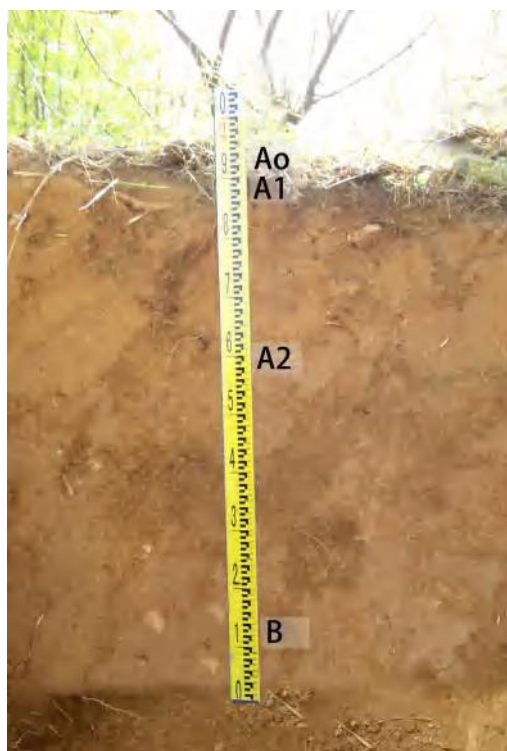
0~3cm，枯枝落叶层 (A₀)，颜色灰褐色，分布枯枝落叶，结构疏松，有机质含量 7.05g/kg 左右；

3~4cm，腐殖质层 (A₁)，颜色黑褐色，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，疏松，有机质含量 8.25g/kg 左右；

4~30cm，淋溶层 (A₂)，颜色黄褐色，质地中壤，团粒结构，根系较多，较紧实；

30-90cm，淀积层 (B)，颜色褐色，紧实，仅分布少量木本根系。以下为母质层。

土壤剖面详见照片 2-4，林地土壤理化性质见表 2-3。



照片 2-4 林地土壤剖面示意图(镜像东)
(取样地点: 城南村委会东北部 0188 号灌木林地图斑)

表 2-3 林地黄绵土土壤剖面理化性状

发生层	深度 cm	有机质 g/kg	全氮 g/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	pH 值	土壤质地	土壤容重
枯枝落叶层	0~3	7.05	0.68	17.52	185.63	7.71	轻壤	1.03
腐殖质层	3~4	8.25	0.81	18.41	210.25	7.72	轻壤	1.26
淋溶层	4-30	5.96	0.63	15.23	161.24	7.73	中壤	1.37
淀积层	30-90	3.51	0.38	10.58	98.63	7.73	重壤	1.40

影响区内田坎面积 0.01hm², 为旱地内土坎。

影响区内裸地面积 0.12hm², 地表岩石裸露, 无土层植被覆盖。

二、影响区土地权属现状

影响区范围位于中阳县宁乡镇, 影响区土地权属涉及中阳县宁乡镇城南居委会集体所有, 土地权属详见下表。

表 2-4 影响区土地权属表

乡镇名称	权属名称	权属性质	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)		
					矿界内	矿界外	合计
宁乡镇	城南居委会	集体	耕地	旱地	0.06	0	0.06
			林地	有林地	0.18	0.10	0.28
				其他林地	0.50	0.18	0.68
			其他土地	田坎	0.01	0	0.01
				裸地		0.12	0.12
合计					0.75	0.40	1.15

第四节、矿区生态环境现状（背景）

生态现状调查是生态现状评价、影响预测的基础和依据，为保证调查的内容和指标能准确反映本项目生态评价范围内的生态背景特征，本次评价选用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）附录 A 中推荐的生态现状调查方法：资料收集法、现场踏勘和遥感调查法。本次生态调查和评价着重于土地利用、土壤侵蚀及各个工业用地周边的生态环境。在卫星影像图的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、土地利用现状、植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，与农业局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后绘制调查区相关生态图件和数据统计表。

一、调查区生态特征

根据遥感影像解译和实地调查，调查区内有 4 种生态系统：森林生态系统、草原（地）生态系统、城镇生态系统、农田生态系统。

森林生态系统：植被分布以矮生植物为主，耐寒性强，并具有旱生植物特征，落叶阔叶林有山杨、刺槐、榆树、油松、旱柳、柏等。

草原（地）生态系统：以草本植物（有时以旱生小灌木半灌木为主）为生物群落所构成的生态系统。大陆性气候较强，降水量较少，而且变化幅度较大。蒸发量超过降水量，冬、春季降水量稀少，风沙大，加速干旱。以白羊草、针茅草、狗尾草、苦菜灌草丛植被为主，以及稀疏、矮小的灌木丛。本区草地主要为低覆盖度草地，覆盖度为 5%~15%的天然草地，草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件较差。

城镇生态系统：是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类活动集中的场所和中心；一方面所需要的物质和能量大都来自周围其他系统，另一方面，也具有生态系统的某些特征。城镇生态系统所形成的辐射结构，其他生态系统成为城镇生态系统的服务系统，在从其他生态系统中索取的同时，维护各生态系统的平衡。

农田生态系统：其结构和运行既服从一般生态系统的某些普遍规律，又受到社会、经济、技术因素不断变化的影响，因而又显著区别于主要受内部调控和平衡机制的自然生态系统。本区的农田生态系统为种植业，区域内主要农作物为玉米、土豆等。具体详见表 2-5。

表 2-5 调查区各种生态系统面积汇总表

生态系统类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
森林生态系统	32.63	83.82
草原(地)生态系统	0.38	0.98
城镇生态系统	2.94	7.55
农田生态系统	2.98	7.65
合计	38.93	100

二、调查区植被分布现状

参考中国科学院中国植被图编辑委员会编撰的《中国植被图集》(2001年),根据调查区图影像图(2019年,分辨率10m)及参编人员现场调查,调查区植被类型共分为落叶阔叶林、草丛、无植被、农田植被,在此基础上作出了植被类型图。调查区内没有受保护的植物存在,植被部分统计见表2-6,植被现状分布图见图2-2。

表 2-6 调查区植被现状统计表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	占调查区域 (%)
1	落叶阔叶林	32.63	83.82
2	草丛	0.38	0.98
3	无植被	2.94	7.55
4	农田植被	2.98	7.65
	合计	38.93	100

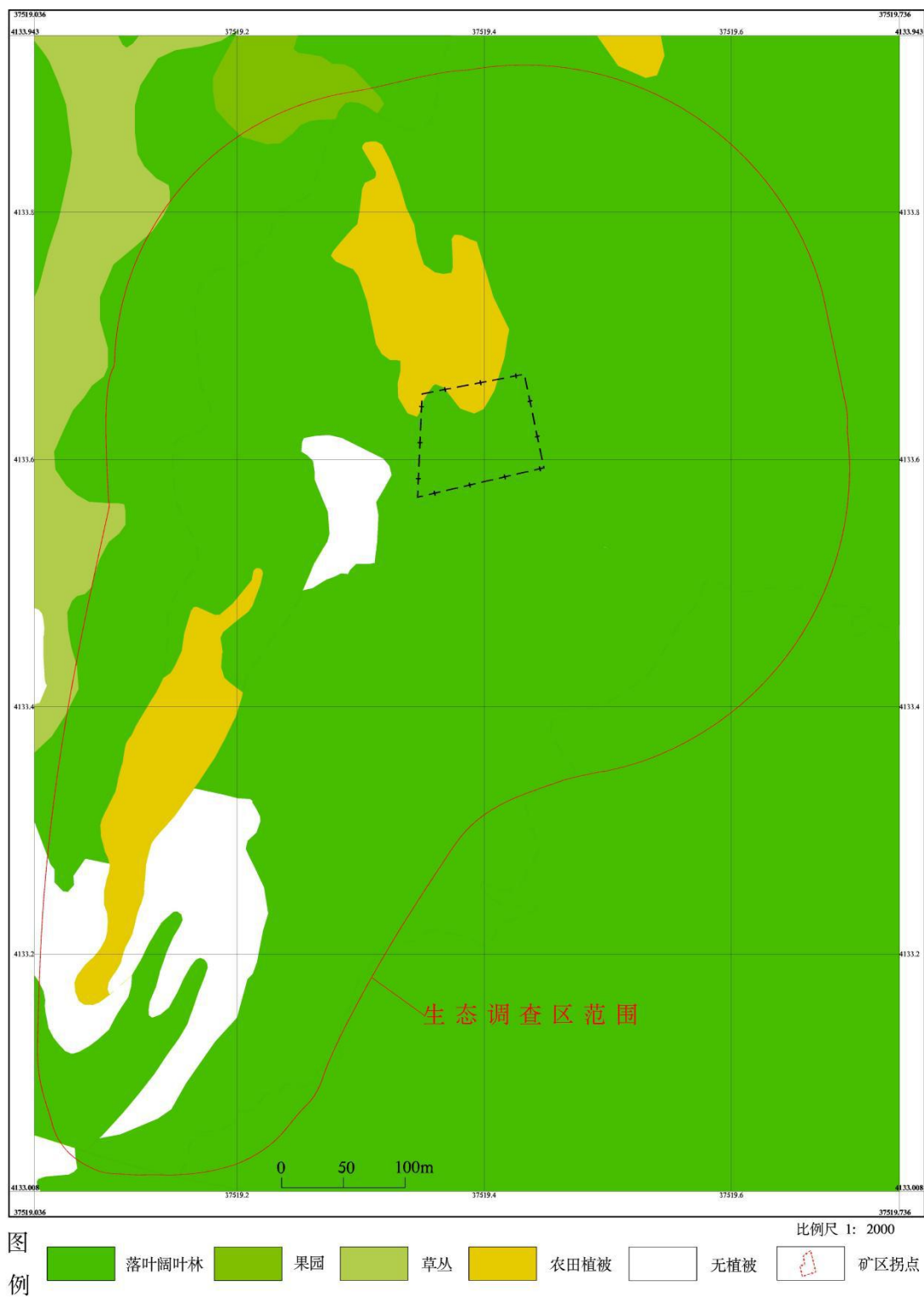


图 2-2 调查区植被分布现状图

三、调查区生物多样性现状

1、植物现状

研究该区域植物生活型可进一步认识该区域的自然环境条件。该区域植物生活型组成主要有如下几类：乔木，如油松、柳、杨、榆等。旱地主要农作物为土

豆、豆类、玉米、高粱及谷类等。

在植物区系划分上，该区域植物属欧亚草原植物区—亚洲中部亚区、黄土高原草原植物省。由于该区域处于黄土高原草原植物省的南部，因此植物区系组成具有非常明显的过渡特征。本区植物区系（指野生种类）的特点是以东亚区系成分为主。根据实地调查与资料记载，本区域约有野生植物 200 多种，隶属 45 科 100 多属。其中豆科植物最多，约 18 属 36 种；其次为禾本科、菊科、藜科、十字花科、蔷薇科，这 6 科植物约与该区域植物总数的 67%。该区域内无高大植被。

根据实地调查和相关资料，调查区内没有国家和省重点保护野生植物，也没有需要特殊保护的野生植物分布区，详见表 2-10 矿区内主要植物物种分类表。

本项目开展了植物样方调查工作。根据一致性、同质性和代表性的原则，结合土地利用状况的分析，本次样方调查选择乔木样方 2 个及农田植被样方，共设置 3 个样方。样方调查内容包括草本的种类、高度、株(丛)数、盖度及生物量等，乔木的种名、高度和个体数等。调查区植被类型分布及统计分别见图 2-3 及群落样方表。

群落样方编号 2-7

调查日期	2021-6-5	调查地点	道路路边	样方面积	10 m×10 m
植被总盖度	60%	坡度	15°	植被类型	杨林
序号	植物名称	高度 (cm)		盖度 (%)	频度 (个)
1	山杨	800~1500		55	20
2	构树	200		5	1
3	铁杆蒿	20~30		/	25
4	委陵菜	10~30		/	15
5	田旋花	5~15		/	11
6	葎草	5~20		5	5
7	藜	10~25		/	10

群落样方编号 2-8

调查日期	2021-6-5	调查地点	道路路边	样方面积	10m×10m
植被总盖度	70%	坡度	10°	植被类型	刺槐、侧柏林
序号	植物名称	高度 (cm)		盖度 (%)	频度 (个)
1	刺槐	600~700		40	15
2	侧柏	100~500		20	5
3	毛黄栌	70~150		10	5
4	胡枝子	70~150		5	10
5	荆条	80~200		10	10
6	铁杆蒿	30~40		/	25
7	狗尾草	20~40		/	15
8	委陵菜	10~30		/	15
9	野菊	5~15		/	5

群落样方编号 2-9

调查日期	2021-6-5	调查地点	矿区周围山上	样方面积	1 m×1 m
植被总盖度	90%	坡度	/	植被类型	农田植被
序号	植物名称	高度(cm)	地上部分生物量(g)	盖度(%)	株(丛)
1	玉米	30~40	414	90%	80
2	马铃薯	5~15	115	30%	15
3	黄豆	5~10	75	30%	20

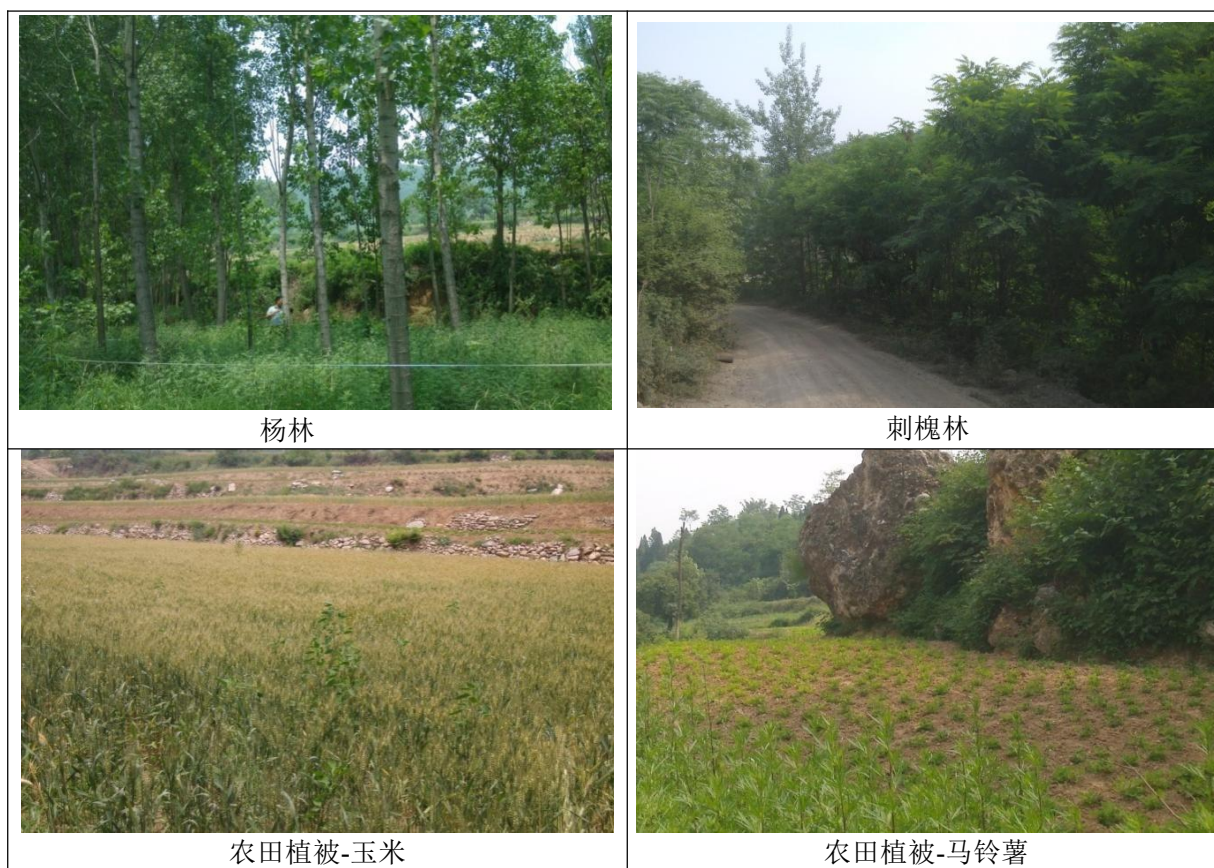


图 2-3 矿区植被样方调查图

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

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

其中， H' 样品的信息含量=群落的多样性指数， S =种数，

P_i -样品中属于第 i 种的个体的比例，如样品总个体数为 N ，第 i 种个体数为

ni.则 $P_i=ni/N$

种类越多，各种个体分配越均匀，香农-维纳指数越高，指示群落多样性越好。经计算，本项目调查区域生物多样性指数为 0.35，由此可知，生物多样性一般、后期生态恢复物种选择应尽量选择本土物种，如油松、侧柏等，避免选择入侵物种，以保护调查区域生物物种多样性。

表 2-10 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、松科 <i>Pinaceae</i>			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
二、桦木科 <i>Betulaceae</i>			
2	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>	山地、丘陵
3	白桦	<i>Betula platyphylla Suk</i>	山地、丘陵
三、榆科 <i>Ulmaceae</i> Mirb			
4	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
四、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
5	山杨	<i>Populus davidiana</i>	山坡、田边、路旁、村边
6	北京杨	<i>Populus beijingensis</i>	山坡、田边、路旁、村边
7	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	山坡、田边、路旁、村边
8	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	山坡、田边、路旁、村边
五、胡桃科 <i>Juglandaceae</i>			
9	胡桃树	<i>Juglans</i>	坡地、丘陵、庭院
六、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
10	山杏	<i>Armeniaca sibirica</i>	坡地、丘陵、庭院
11	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	山地、丘陵
12	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
七、柏科 <i>Cupressaceae</i>			
13	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	山地、丘陵
八、禾本科 <i>Gramineae</i>			
14	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
15	披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz</i>	丘陵、山地
16	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	丘陵、山地
17	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
18	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
九、菊科 <i>Compositae</i>			
19	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	路边、农田
20	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	路边、农田、山地、丘陵
十、豆科 <i>Leguminosae</i>			
21	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	丘陵、山地
22	柠条	<i>Caragana korshinskii</i>	山地、丘陵
23	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i>	丘陵、山地
十一、胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>			
24	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	丘陵、山地

2、动物现状

吕梁地区野生动物资源较丰富。国家、省级主要保护动物有金钱豹、原麝、

獐、黄羊、野猪、狐狸、褐马鸡、金雕、黑鹳、苍鹰、大鸢、雀鹰、乌雕、草原雕、白尾鹞、猎隼、红脚隼、红隼、鸳鸯等。

调查区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界、华北区、黄土高原亚区、晋中—晋东南温带林灌草原动物地理省。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 120 多种，隶属于 22 目 39 科，其中兽类 4 目 9 科，鸟类 15 目 26 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有啮齿类中的野兔、黑线仓鼠、黑线足鼠、达乌尔鼠兔、五趾跳鼠等及食肉类中的艾鼬、沙狐等；鸟类主要有云雀、戴胜、大杜鹃、石鸡、野鸡、雀鹰、凤头百灵、伯劳、喜鹊等；爬行类主要有沙蜥和麻晰；两栖类主要有蟾蜍。

根据《山西省珍稀濒危野生动物分布图》及现状调查，矿区内没有发现珍稀濒危野生动物，没有国家和省级重点保护的野生动物，也不属于动物的栖息地、繁殖地和通道，详见表 2-11 矿区动物名录表。

表 2-11 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 鸽形目	1	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
		2	山斑鸠	<i>Streptopeliu orientalis</i>
	(二) 鹃形目	3	布谷鸟	<i>Rhododendron simsii Planch</i>
	(三) 雀形目	4	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
		5	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		6	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>
		7	乌鸦	<i>C.corone</i>
		8	麻雀	<i>Passer montanus</i>
		9	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
		10	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>
		11	小短趾百灵	<i>Calandrella rufescens</i>
二、哺乳纲		(四) 兔形目	12	草兔
	(五) 啮齿目	13	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		14	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		15	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		16	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
(六) 食肉目	17	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	
三、昆虫	(七) 直翅目	18	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		19	蝗虫	<i>locust</i>
	(八) 鞘翅目	20	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		21	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(九) 鳞翅目	22	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

四、调查区土壤侵蚀现状

1、土壤侵蚀现状

(1) 土壤侵蚀强度分级原则

微度侵蚀：土壤侵蚀模数为 $<1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

轻度侵蚀：土壤侵蚀模数为 $1000\sim 2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

中度侵蚀：土壤侵蚀模数为 $2500\sim 5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

强度侵蚀：土壤侵蚀模数为 $5000\sim 8000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

极强度侵蚀：土壤侵蚀模数为 $8000\sim 15000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

剧烈侵蚀：土壤侵蚀模数为 $>15000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 现状调查结果

根据调查，调查区范围内共有3种土壤侵蚀类型：轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀。矿区范围水土流失现状遥感解析判断结果见表2-12、图2-4。

表 2-12 土壤侵蚀现状

序号	土壤侵蚀强度	面积 (hm ²)	占评价区域 (%)
1	轻度侵蚀	32.63	83.82
2	中度侵蚀	3.36	7.55
3	强度侵蚀	2.94	8.63
合计		38.93	100

由表和图可以看出，矿区范围内主要土壤侵蚀类型为轻、中度侵蚀为主。水蚀较明显，有坡面面蚀、细沟、浅沟侵蚀和鳞片状侵蚀。年际与年内气候变化剧烈，大风、沙尘暴频繁发生，全年土壤侵蚀过程均很活跃，冬春为风蚀、剥蚀强盛期。本区土壤质地较粗，结构松散，应注意水土保持的防护。

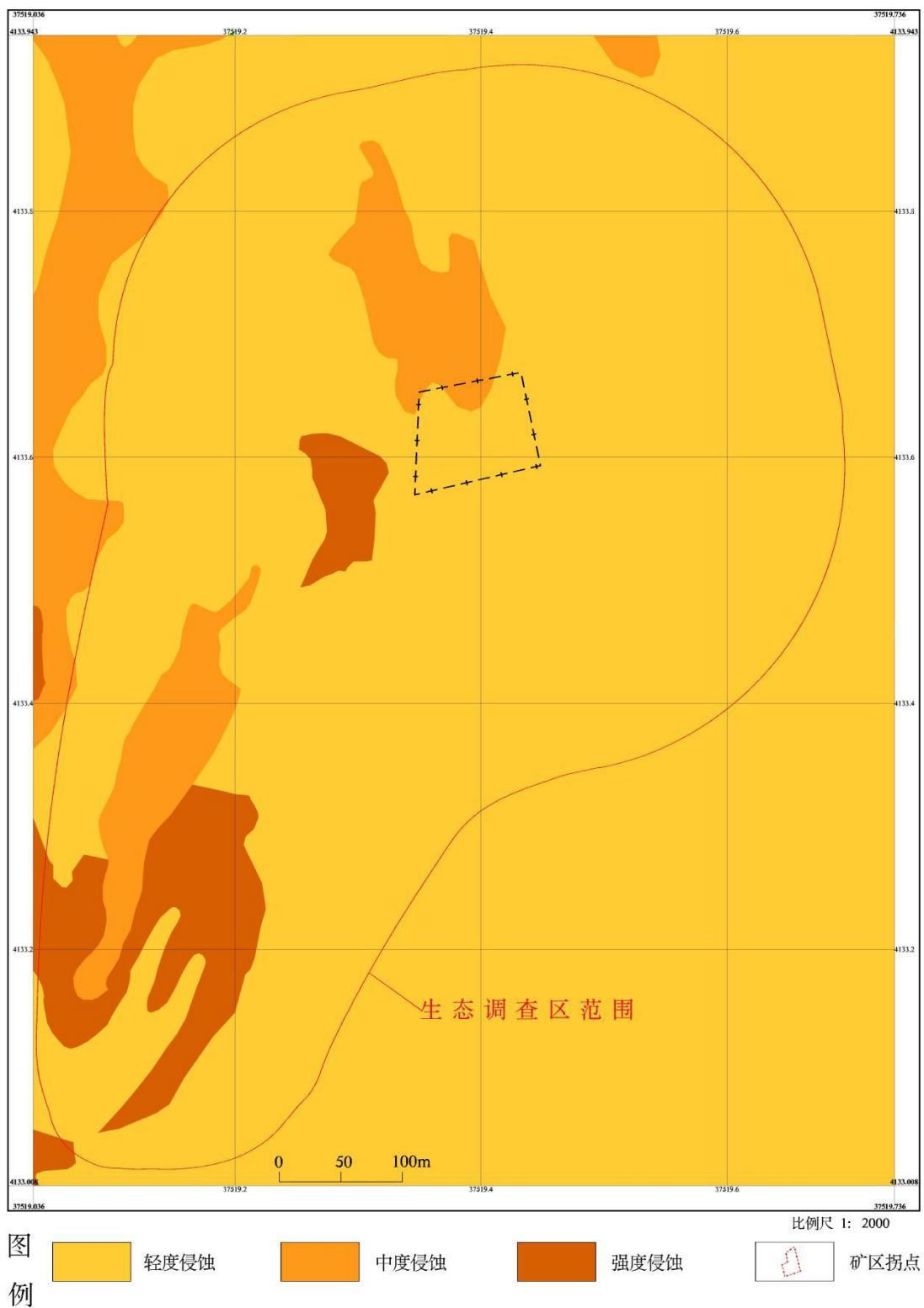


图 2-4 调查区土壤侵蚀现状图

2、土壤环境质量

为了解项目评价范围内土壤环境理化特性，经野外实地观察及土工试验建立土壤理化特性及土体构型。调查测定结果见表 2-13、2-14。

表 2-13 土壤理化特性调查表

土壤类型		褐土		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状结构	块状结构	团粒
	质地	轻砾石土	砂土	砂壤土
	砂砾含量	35%	10%	5%
	其他异物	少量根系	无	无
实验室测定	pH 值	8.49	8.42	8.90
	阳离子交换量	6.03	6.10	6.66
	氧化还原电位	578	564	560
	饱和导水率/(cm/s)	0.49	0.72	0.70
	土壤容重/(kg/m ³)	1.13	1.26	1.28
	孔隙度	57.36	52.45	51.70
	饱和含水率	29.0	29.2	28.3

表 2-14 土壤理化特性调查

土壤类型		褐土
层次		0-0.2m
现场记录	颜色	黄棕色
	结构	块状结构
	质地	砂土
	砂砾含量	20%
	其他异物	少量根系
实验室测定	pH 值	8.36
	阳离子交换量	9.42
	氧化还原电位	545
	饱和导水率/(cm/s)	0.63
	土壤容重/(kg/m ³)	1.33
	孔隙度	49.81
	饱和含水率	26.8

五、生态敏感目标分布

据国家环保总局制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感因素的界定原则，经调查矿区范围不属特殊保护地区、社会关注区、生活脆弱区和特殊地貌景观区，矿区范围无重点保护生态品种及濒危生物物种，矿区范

围内不涉及山西省永久性生态公益林、二级国家级公益林、II级保护林地、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、国家一级公益林、国家I级保护林地、风景名胜区；矿区范围未与中阳县县城集中式饮用水水源地、柳林泉域重点保护区不涉及汾河、沁河和桑干河。该项目也不在中阳县人民政府公告的东川河河道管理范围内；矿区范围内无重要地质遗迹；矿区范围内不存在不可移动文物及保护范围。结合工程特点，矿区范围外扩300米发现相应生态敏感目标分布，所以本项目生态敏感目标，具体见表2-15，图2-5。

表 2-15 生态敏感目标汇总表

敏感目标	分布情况	敏感目标	分布情况
自然保护区	无	山西省永久性生态公益林地 二级国家级公益林、II级保护林地	无
森林公园	无	饮用水水源地	无
湿地公园	无	泉域重点保护区	无
风景名胜区	无	汾河、沁河和桑干河保护区	无
地质公园	无	重要地质遗迹	无
国家一级公益林	无	不可移动文物及保护范围	无
国家I级保护林地	无	生态敏感与脆弱区	无

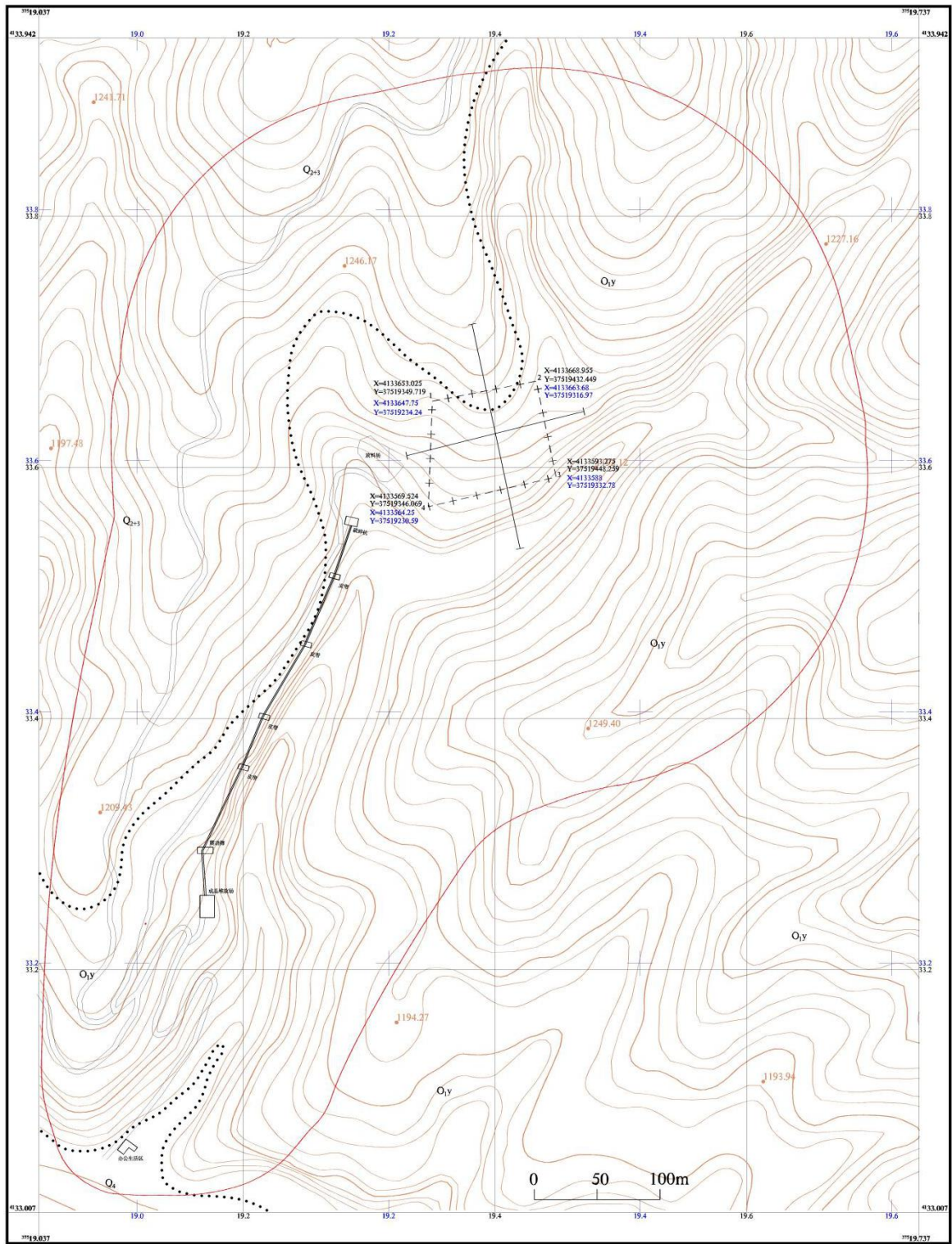


图 2-5 生态敏感目标分布图

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

一、矿山四邻关系

依据省自然资源厅等六厅局《关于加强对探矿权采矿权建设项目用地与各类保护区重叠情况进行联合核查的通知》(晋国土资发[2017]268号),该矿矿区范围与现已建设或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠,与已调查发现的重要地质遗迹点不重叠(中国国土资发[2018]23号);矿区与柳林泉重点保护区不重叠,不涉及汾河、沁河、桑干河保护范围(中水函[2018]13号);矿区与宁乡镇集中饮用水源地不重叠(中环函[2018]20号);柳林泉重点保护区不重叠,不涉及汾河、沁河、桑干河保护范围(中水函[2018]13号);矿区范围与中阳县文物旅游局登录的不可移动文物保护范围不重叠(中文旅函[2018]4号);矿区范围与中阳县风景名胜区规划范围不重叠(中住建函[2018]17号);该矿范围不涉及自然保护区,森林公园,湿地公园,公益林地等保护地(中林发[2018]12号)。

矿区周边 300m 范围内无矿权设置、无村庄分布,矿山不在铁路公路可视范围内,无风景区、各类自然保护区。

二、矿山开采历史

中阳县昌宏石料厂于 2005 年 7 月 5 日首次取得采矿许可证,证号为:1423000510028,有效期自 2005 年 7 月至 2008 年 7 月,采矿权人:杨凤喜,企业类型为私营企业,开采矿种为白云岩,批采标高 1190-1150m,开采方式为:露天开采,矿区范围由下列 4 个拐点坐标(1954 年北京坐标系,6°带)连线圈定:

点号	X	Y
1、	X=4133560.00	Y=19519200.00
2、	X=4133540.00	Y=19519230.00
3、	X=4133365.00	Y=19519140.00
3、	X=4133385.00	Y=19519105.00

之后,采矿许可证到期后,原山西省吕梁市国土资源局对中阳县昌宏石料厂

采矿许可证进行了延续。根据吕梁市非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作领导小组办公室关于调整《中阳县非煤矿山企业资源整合和有偿使用工作方案的核准意见》（吕非煤整合办字〔2010〕25号）文件，山西省吕梁市国土资源局对中阳县昌宏石料厂的矿界进行了调整，调整前的矿区内未进行过采矿活动。矿界调整后，矿山企业于2011年5月10日

取得新的采矿许可证，矿区面积为0.0075km²，批准开采白云岩，生产规模为0.8万t/a，露天开采，开采标高为1246.97-1205.97m，有效期为2011年5月31日至2014年5月31日，矿区范围由下列4个拐点坐标（1980年西安坐标系，6°带）连线圈定：

点号	X	Y
1、	X=4133647.75	Y=37519234.24
2、	X=4133663.68	Y=37519316.97
3、	X=4133588.00	Y=37519332.78
4、	X=4133564.25	Y=37519230.59

原矿区范围与变更后矿区范围相对位置见图1-3。

采矿许可证到期后，原山西省吕梁市国土资源局为矿山换发了新的采矿许可证，矿山企业现持有原山西省吕梁市国土资源局2018年4月19日颁发的采矿许可证，证号为：C1411002009097130036943，有效期自2018年5月31日至2020年5月31日，采矿权人：杨凤喜，企业类型为私营企业，开采矿种为白云岩，批采标高1246.97-1205.97m。

第二节、矿山生产现状

尚未进行生产活动。已经修通了通往矿区简易公路，砂石路面，宽6m；安装破碎设备，修建了运输皮带。

矿山现有设备如下表：

表 3-1 现有设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	费用	备注
1	推土机	220型	1	已有	
2	装载机	ZL50	2	已有	
3	挖掘机	PC220		已有	
4	变压器	S9-10/0.4KV-315KVA	1	已有	
5	破碎系统		1	已有	
6	皮带运输系统				

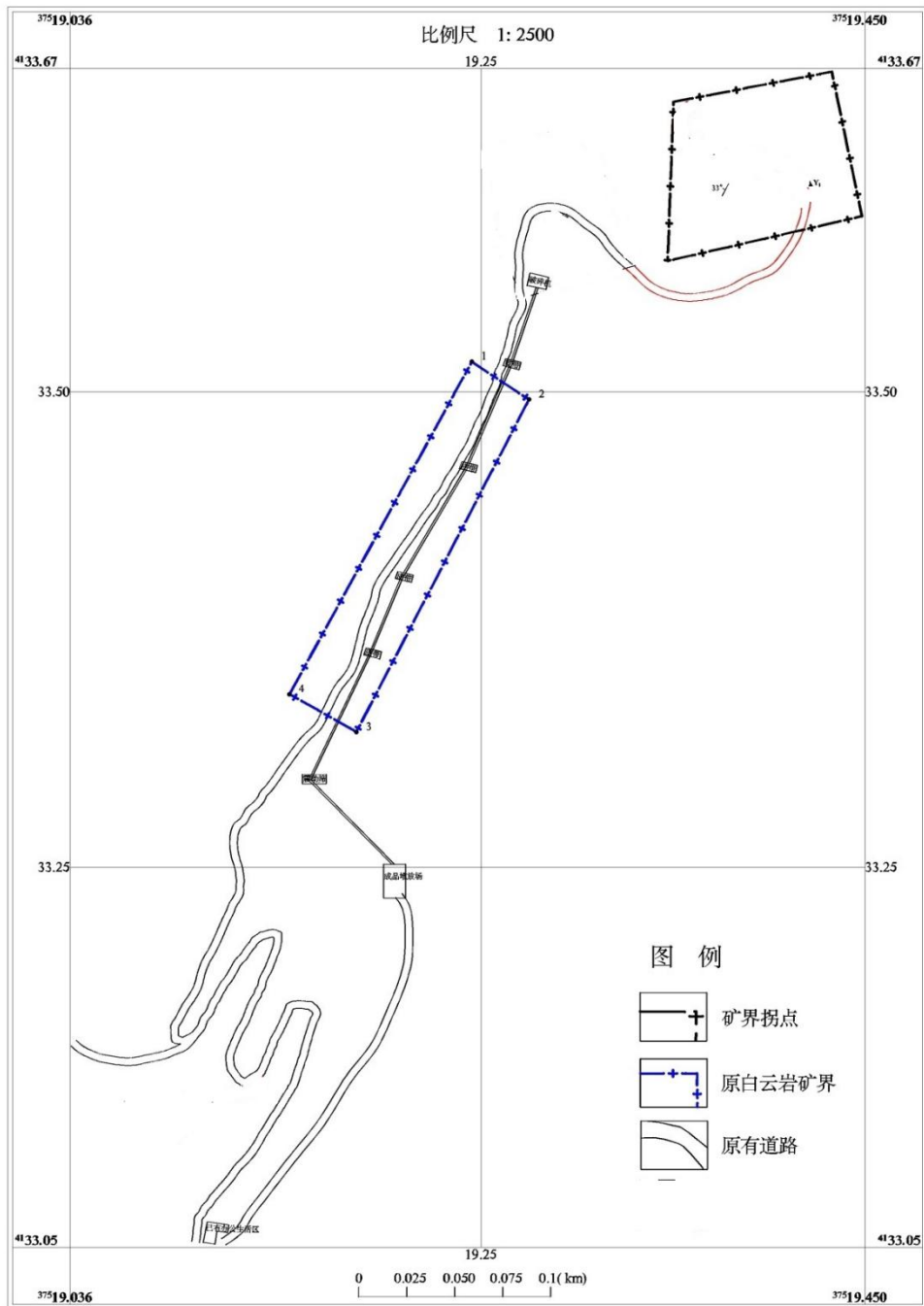


图 3-1 原矿区范围与变更后矿区范围相对位置图

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿区内总体地势北高南低，区内地表径流条件好，大气降水能迅速沿沟谷向区外排泄，区内地表无常年自然水体存在。沟口处高程约 1126m，汇水范围内最高点高程 1460m，最大相对高差约 334m。

矿体开采方式为露天开采，矿体最低批采标高 1205.97m，矿体大部分位于当地最低侵蚀基准面标高之上，有利于矿坑排水和疏干，水文地质条件属简单类

型。

根据地层岩性及含水层特征，区内主要为碳酸盐岩岩溶裂隙水和松散层孔隙水，主要接受大气降水的补给。该区为半干旱大陆性气候，年降水量 744.8mm 左右，蒸发量在 1792.6mm 左右，蒸发量远大于降水量。因此裂隙水不能对区内石英岩矿安全开采构成威胁。但是，雨季暴雨形成的短时洪水可能对区内的采矿活动造成短时影响，并可能引发泥石流、崩塌等地质灾害，因此，应引起矿山重视。

第四节、矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、工业指标及确定依据

本区白云岩矿主要提供给当地钢厂用作耐火炉衬，可中和酸性炉渣，减轻其对炉衬的侵蚀。资源储量估算根据《矿产资源工业要求手册》编委会于 2010 年编制的《矿产资源工业要求手册》中耐火材料炉衬用白云岩矿工业指标一般要求如下：

边界品位： $MgO \geq 18.0\%$ 、 $SiO_2 \leq 1.5\%$ 、 $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 3.0\%$

工业品位： $MgO \geq 20.0\%$ 、 $SiO_2 \leq 1.5\%$ 、 $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 3.0\%$

可采厚度(小型矿)： 4.0m

夹石剔除厚度： 2.0m

剥采比(m^3/m^3)露采 0.5:1

最终底盘宽度 $\geq 40m$

最低可采标高：不高于附近地平面

最终边坡角 50—60°。

二、资源储量估算

1、资源储量估算范围

依据 C1411002009097130036943 号采矿许可证，批准矿区面积 0.0075km²，批准开采标高 1246.97-1205.97m。本次资源储量估算对象为矿区批准范围内的资源储量，估算标高 1246.97-1205.97m。

2、资源储量估算方法

本方案沿用《核查地质报告》中资源储量估算方法为地质块段法如下：

矿石量计算公式： $Q=S*H*D/10000$

式中：Q：矿石资源储量（万吨）

S：块段水平断面投影面积（m²）

H：矿体平均厚度（m）

D：矿石体重（t/m³）

3、资源储量估算参数确定

①块段面积

由块段上、下断面相应的地形等高线与采场边界圈定而成，在水平断面投影图上用 mapgis 制图软件直接读取。

②体重

本次估算矿石体重数据直接引用《核查地质报告》资料，为 2.60t/m³。

③块段厚度

块段厚度为矿体顶、底标高高程之差，当矿体块段为锥形时，矿体厚度为实际厚度。

4、资源储量计算

体积计算公式如下：

①、块段储量计算时，当相邻两断面同时存在对应矿体且矿体形态相似，其相对面积差 $(S_1-S_2)/S_1 \leq 0.4$ 时 $(S_1 > S_2)$ ，采用梯形公式：

$$V = \frac{1}{2}(S_1 + S_2) \times H$$

②、如其相对面积差 $(S_1-S_2)/S_1 > 0.4$ 时 $(S_1 > S_2)$ ，采用截锥体公式：

$$V = \frac{1}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2) \times H$$

③、当同一块段矿体断面面积 $S_1 > 0$ ， S_2 因为尖灭至某一条线导致 $S_2 = 0$ 时，选用楔形公式： $V = H \times S_1 / 2$

④、当同一块段矿体断面面积 $S_1 > 0$ ， S_2 因为尖灭至某一点导致 $S_2 = 0$ 时，选用楔形公式： $V = H \times S_1 / 3$

以上公式中：

V：块段体积（km³）

S1、S2：断面面积(m²)

L：两断面间距（m）

资源量计算公式：

$$Q=V*D/10000$$

式中：Q—资源量（万吨）

V—矿体（块段）体积（m³）

D—白云岩体重（t/m³）

5、资源储量估算结果

根据《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》及《储量备案证明》，截至2010年12月31日，累计查明资源量34.6万吨，全部为保有储量。

矿产资源储量详见表3-2。

表3-2 截至2010年底全区资源量估算表

矿种	资源储量类型	保有资源储量（万吨）	动用资源储量（万吨）	累计查明资源储量（万吨）	备注
白云岩	333	34.6	0	34.6	全部为新增资源储量
合计		34.6	0	34.6	

第五节、对地质报告的评述

本方案利用了山西省第三地质工程勘察院2011年1月提交的《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》，以下简称“核查地质报告”。

该《核查地质报告》经原吕梁市国土资源局专家组评审以吕国土资审字[2011]21号文评审通过，并以吕国土资储备字[2011]17号文备案。

该《核查地质报告》通过对该矿山实地勘查，并结合以往地质资料，基本查明了本区的区域地质、矿区地质和矿床地质特征；基本查明了白云岩矿体的形态、产状、分布及规模，对矿石的矿物成分、结构构造、化学成分等做了基本了解，并对矿石的可选性能做了概略评价；基本查明了矿床的水文地质、工程地质和环境地质及矿床的开采技术条件；储量估算采用水平断面法，估算方法合理；估算储量级别为推断资源量。但在报告中存在一些问题，详述如下：

1、存在问题：“核查地质报告”对矿区的整体控制程度较低，深部没有工程控制，工程地质研究较简单。

2、该区未进行过专门的水工环工作，建议加强水文地质、工程地质、环境地质的调查工作，必要时开展专门的水工环工作。

经综合分析，该《核查地质报告》利用基础资料可靠，资源储量估算方法正确，采用参数合理，资源储量级别达到推断资源量，可作为编制本《方案》的依据。

第六节、矿区与各类保护区的关系

根据自然资源局、文化局、生态环境局、水利局、住房保障和城乡建设管理局及林业和草原局等关于向阳铁矿采矿范围情况核查报告，矿区与地质遗迹保护范围、文物保护单位保护区、水源地保护区、水域保护区、风景名胜区及自然保护区、公益林、保护林等均无重叠

第四章 主要建设方案的确定

第一节、固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、生产规模

(1) 推荐生产规模

根据《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》截止 2010 年 12 月 31 日，山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿赋存标高在 1246.97-1205.97m 之间的白云岩累计查明资源量 34.6 万吨，全部为保有资源储量。矿区储量规模均属于小型，适合小规模开采。根据采矿证的生产规模为 0.8 万吨，本方案推荐生产规模为 0.8 万吨/年。

(2) 生产规模论证及确定

2021 年 12 月 31 日，矿区保有石英岩矿资源储量（推断）34.6 万吨，本方案设计利用储量 20.8 万吨。采用合理服务年限进行验算，公式为：

$$T=QK/A$$

式中：T—矿山服务年限，年

Q—设计利用储量，18.8 万吨

K—采区回采率，95%

A—年生产能力，0.8/5 万吨

经计算，生产规模为 0.8 万吨/年时， $T \approx 22$ 年。

根据采矿证确定的生产规模为 0.8 万 t/年，通过与企业协商，确定矿山生产规模为 0.8 万 t/年。

(3) 生产规模的确定

综上所述，本方案推荐矿山生产规模为 0.8 万吨/年

2、产品方案

根据该矿矿石质量以及当地石料需求和交通运输情况，并结合企业要求，设计产品方案为：原矿通过破碎机破碎后，筛分成粒径大于 6-10mm 各种不同规格的矿石，再分别运入放料场。

二、确定的开采储量

1、保有资源量

根据山西省第三地质工程勘察院 2011 年 1 月提交的《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》，矿区累计查明白云岩矿体 34.6 万吨，全部为保有资源储量。

2、设计损失资源储量

本方案设计开采方式为露天开采，由于矿区北部有旱地，考虑旱地影响形成采场一处采场终了台阶 2 个（1220m、1206m），设计终了台阶坡面角 70°，旱地及台阶以下均有部分损失。

经计算，本方案设计损失资源储量 15.8 万吨，计算结果详见表 4-1。

表 4-1 设计损失储量计算表

计算标高	块段编号	块段面积 (m ²)		块段高 (m)	体积 (万 m ³)	采用公式	小体重 (t/m ³)	资源储量(万 t)
		S _底	S _顶					
1206-1220	边 3	3647	1930	14	3.8	①	2.6	9.9
1220-1240	边 2	1930	264	20	1.9	②	2.6	5.0
1247-1240	边 1	264	0	7	0.3	④	2.6	0.9
合计					6.0		2.6	15.8

3、设计利用资源储量和可采储量

设计利用资源储量=保有资源量-设计损失量=34.6-15.8=18.8 万吨；

(2) 可采储量

回采率按 95% 计算。可采储量=设计利用资源储量×回采率=18.8×95%≈17.86 万吨。

4、矿山服务年限

矿山服务年限计算公式为：T=QK/A

式中：T—矿山服务年限，年

Q—设计利用储量，20.8 万吨

K—采区回采率，95%

A—年生产能力，0.8 万吨/年

经计算，本矿山服务年限约为 22 年。

三、矿床的开采方式

经济合理剥采比采用原矿成本盈利比较法计算经济合理剥采比。

原矿成本盈利比较法：

$$N_j = (c-a) / d$$

N_j-经济合理剥采比 t/t

c-每吨矿石销售成本 36 元/吨

a-露天采矿成本 25.2 元/吨

d-露天剥离成本 12 元/吨

$n_j = (36 - 25.2) / 12 = 0.9 \text{t/t}$

矿区矿床的开采方式

中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿体大部裸露地表，在北部有少量黄土盖层。经估算，评估区露天开采平均剥采比约为 $0.008 \text{m}^3 / \text{m}^3$ ，大于经济合理剥采比，本方案确定矿区开采方式为露天开采。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

(1) 矿区基本条件

矿区地貌属中山区，批采标高 1246.97-1205.97m，矿体规模为小型。矿区地势北高南低。矿区周围有简易公路至 340 省道，交通较为便利。

(2) 开拓运输方案的选择

本矿为露天开采矿山，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。该矿为小型白云岩矿矿山，矿量集中，运距短。综合上述因素及考虑节省矿山投资，露天开采利用现有的山坡露天矿公路开拓、汽车运输方案，使用 5t 位的东风天锦 DFL3120 自卸式汽车，运输矿石。矿石通过矿区简易道路拉至破碎站。

(3) 运输方式的选择

本矿床开采方式为山坡露天开采，选择直进式运输方式，调车方式采用折返式。

2、厂址的选择

本矿山为基建矿山，矿区内已有办公生活区一处，位于矿界外西南部约 560m 处，房屋为砖结构和彩钢结构，主要包括水池、泵房、消防水池、浴室、更衣室、食堂、采矿办公室、职工休息室等；

破碎站位于矿界外西南 60m 处，主要包括设备破碎机、皮带、振动筛、成品堆放场；

本方案不设计炸药库，炸药由民爆公司统一提供；

各场地和矿区之间目前均有道路相通。

排土位于矿界外西部约 20m 处。该沟谷地貌形态以山地为主。通过计算剥离总量为量 0.0645 万 m³，堆土场布置在矿区西部的沟谷中。

按剥离量计算所需堆土场的容量为：

$$V_Y = V_{SH} K_S / K_X$$

V_Y :堆土场有效容量， 104m³；

V_{SH} : 需处理剥离量，

K_S : 岩土松散系数，取 1.3；

K_X : 岩土下沉系数，取 1.1。

$$V_Y = 0.0645 \times 1.3 / 1.1 = 0.076 \times 10^4 \text{m}^3。$$

堆土场面积 524m²，设计堆置高度 1.6 米，堆土场有效容量 0.084×10⁴m³ 可以容纳下剥离产生的岩土量 0.076×10⁴m³。

废石排放过程中应满足以下要求：

A. 分散排土：对废石，复垦后可利用的腐殖土、耕植土、尾矿，可利用的加工尾沙，需分别堆放。

B. 安全要求：排土边部需留设 0.3-0.5m 的挡车土堆，堆土场顶部按 2%-3% 的内间反坡（虚土压实作用）；设计堆土场下游建拦石坝，以防止排土作业时滚落的废石对沟谷下游造成污染。护坝断面为梯形，采用料石结构。拦石坝上宽 2m，高 3m，内外坡比均为 1：0.6；在堆土场下部设警戒牌，防止人员在堆土场下部行走和停留；堆土场作业区照明系统完好，照明角度符合要求，夜间无照明时不应排弃作业；堆土场区安装一部程控电话，作业人员配备移动电话，保证调度对堆土场的指挥。

C. 防水要求：为防止雨季洪水冲刷堆土场发生泥石流地质灾害在，靠沟一侧用土袋堆 0.7 米高挡水设施，确保场地不受水害的影响，规格按汇水面积、堆土场最终高度、堆积量、地质条件等确定，堆土场底部设置拦石坝及排水垫层、坡角处应留有 5-10m 的渗水层。

已有办公生活区位于爆破警戒线 300m 以外，符合安全和规范要求。

第二节、防治水方案

（一）地表水、地下水及其对开采矿体的影响

矿区内灰岩矿体主要位于山坡上，无地表水。地下水类型主要为奥陶系碳酸

盐岩溶裂隙水，水位标高约 850m。矿区内岩矿体位于山坡上，地表水排泄条件良好。矿体开采方式为露天开采，矿区最低批采标高 1205.79m，远高于奥灰水水位标高，碳酸盐岩裂隙岩溶水对采矿基本没有影响。

（二）防治水措施

矿区属中山区地形，最高海拔标高为 1275 米。地势北高南低，坡度 7-35°。区内矿石多裸露地表，植被不甚发育。矿区内外附近地表无水体。由大气降水垂向补给及来自北侧地势较高的山体侧向补给，区内地下水向南边排泄。当地最低侵蚀基准面标高约 1000 米标高，区域岩溶地下水不会对矿区造成突水。

本矿区无地表水，防治水主要考虑雨季洪水期的防排水措施。

本矿为山坡露天开采，未封口，故采用自流排水方式。

对于工业场地在地形高侧设置一定规格的截水沟，确保场地不受水害的影响。

对于办公生活区企业已经修建了排水涵洞，规格 4.5×4.5m（宽×高），可以确保场地不受水害的影响。

对于废石场，在废石场靠沟一侧用土袋堆 0.7 米高挡水设施，确保场地不受水害的影响。

第五章 矿床开采

第一节、固体矿山的露天开采

一、露天开采境界

1、露天开采境界确定原则

- ①境界剥采比不大于经济合理剥采比，并最大限度地开发和利用矿产资源。
- ②优化开采要素，保证资源储量得到最大限度利用。
- ③将矿山安全放在首位，采场最终边坡要安全稳定。
- ④矿山开采与周围居民点以及其他建构筑物必须保持足够的安全距离。矿山剥离采用深孔爆破结合碎石机破碎，爆破安全距离控制在 300m。
- ⑤优化矿山开采运输系统，提高效率，降低开采成本。
- ⑥坚持可持续发展原则，尽量减少矿山开采对生态环境的破坏，并考虑矿山的复垦绿化。

2、经济合理剥采比确定

由于地质报告未对矿石做选矿试验，有关选矿数据无法获得，现采用原矿成本盈利比较法计算经济合理剥采比。

原矿成本盈利比较法

$$N_j = (c - a) / d$$

N_j -经济合理剥采比 t/t

c-每吨矿石销售成本 36 元/吨

a-露天采矿成本 25.2 元/吨

d-露天剥离成本 12 元/吨

$$n_j = (36 - 25.2) / 12 = 0.9t/t$$

3、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。

区内矿体北部有少量第四系覆盖，经计算，覆盖量为 645 万方。平均剥采比为 $0.008m^3/m^3$ 。

表 5-1 剥离量计算表

块段	剖面面积 S	长度 H	采用公式	体积
	m^2	m	楔形公式	m^3

A-A'剖面以西	30	20	$V=H \times S/2$	300
A-A'剖面以东	30	23	$V=H \times S/2$	345
合计				645

表 5-2 露天采场内矿岩量计算表

水平	矿石量	剥岩量	矿岩总量	剥采比
	万 m ³	万 m ³	万 m ³	m ³ /m ³
1250-1235	1.154	0.065	1.219	0.056
1235-1220	1.846	0	1.846	0
1220-1206	5.000	0	5.000	0
合计	8.000	0.065	8.065	0.056

由上表可知，该区平均剥采比为 0.008:1。

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及境界剥采比的确定，本次以矿区界线及矿体接线进行开采，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。

4、境界主要参数的确定

设计开采台阶坡面角为 75°，终了台阶坡面角为 70°，终了台阶高度 14m，安全平台宽度 4m，最终边坡角小于 57°左右。

5、露天采场最终境界的圈定

本方案针对矿区内矿体进圈定。

露天采场顶部边界南北长 78m，东西宽 94m；设计开采最高标高 1234m，设计开采最低标高 1206m，最大采深 28m。

工作阶段高度 14m，共分两个开采水平为 1206m、1220m，首采工作面 1220m。最终台阶高度为 14m，共分 2 个终了水平 1206m、1220m。

表 5-3

矿山生产进度计划表见下表:

万 m³

开采年限 平台标高	第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年		第 6-22 年	
	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石	剥离	矿石
1234-1220	0.065	0.31		0.31		0.31		0.310		0.31		1.45
1220-1206												5.00
合计	0.065	0.31										
剥采比 (m ³ /m ³)	0.21		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	

二、总平面图布置

本矿山为基建矿山，在矿区范围外南部沟谷内建有办公用房，现工业场地及设施已建成并配备齐全。

1、碎石加工区及成品堆放区。

放料场位于矿区范围外西侧，成品堆放区利用已建好的成品堆放区，位于矿区范围外沟谷西侧，在成品堆放区东侧修筑排水渠。

2、爆破器材库

矿山爆破作业委托有资质的专业爆破作业单位进行，爆破器材由专业爆破单位自带，本矿不设爆破器材库。

3、矿区公路

矿区内部运输为简易公路，砂石路面，宽 6m；采场运输以开采平台之间的移动式坑线为主，坡度 9%；矿区外部运输为专用砂石公路。

4、内外联络方式

矿山为露天开采，移动通信已覆盖该区，通讯方便，内外联络也较方便。

5、爆破安全距离的确定

矿山爆破采用中深孔爆破，确定的安全警戒线为采场外 300m。

三、露天开拓运输方式、采场构成要素及技术参数

(一) 露天开拓运输方式

运输是采矿工艺的一个重要环节，该矿山选用的是汽车运输方式，符合其自身的特点，也满足其开采的需要。该矿山采场外为水泥路面，为降低运输成本，采场内要求修成泥碎石路面，为双车道，路宽 8 米。

公路布置是从首采区到破碎站，沿坡面小的设计原则。矿山所采矿石从采场到破碎站，相距约 600m，设计采用汽车运输矿石至破碎站。

(二) 采场构成要素及其技术参数

1、开采台阶的确定

(1) 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，矿山已有挖掘机的铲斗容积为 2.5m^3 。拟选取垂直高度为 14m 的台阶，矿岩石爆破后，爆堆高度大约 10m 左右。按照爆堆高度一般不大于采用挖掘机的最大挖掘高度（或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 14m 台阶高度是可行合理的。

(2) 最大开采深度及开采水平划分

矿体设计开采标高为 1246.97m - 1205.97m ，最大开采深度为 41m 。设计以台阶式开采本区矿层，自上而下划分 1206m 、 1220m 两个开采水平， 1206m 水平为最终开采底盘。

设计工作面台阶高度为 14m ，采取自上而下、从南向北推进的开采顺序。

(3) 开采台阶和终了台阶的高度及数量

根据划分的开采水平，确定开采台阶为 14m 。终了台阶为 14m ，分别为 1220m 、 1206m 两个终了台阶。

2、露天采场边坡要素的确定

(1) 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。

(2) 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° ，最终帮坡角为 57° 左右。

3、平台宽度的确定

(1) 安全平台宽度

根据同类矿山生产经验，确定安全平台宽度 4m 。

(2) 最小工作平台宽度

本矿山采用东风天锦自卸式汽车运输，汽车在挖掘机后部折返式调车，最小工作平台宽度计算公式为： $F=B+C+D+3E+F+G$

式中： F —最小工作平台宽度， m

B —爆堆宽度，取 10m ；

C —爆堆与公路中心线间距离，取 3m ；

D—汽车运行宽度，取 3m；

E—挖掘机、运输设备和阶段坡面三者之间的安全间隙，取 0.5m

F—至台阶稳定边界线的距离，取 4 米

G—安全宽度 m， $G=H(ctgy-ctga)=1.2m$ ；

最小工作平台宽度计算： $F=10+3+3+1.5+4+1.2=22.7m$ 。

综合考虑设计确定最小工作平台宽度 30 米。

(3) 采场最小底盘宽度

本矿山采用自卸式汽车运输折返式调车，采场最小底部宽度计算公式为：

$$B_{min}=R_{min}+0.5T+2E+Z$$

式中： R_{min} —汽车最小转弯半径，取 16.5m；

T—车体宽度，取 3m；

E—挖掘机、运输设备和阶段坡面之间的安全距离，取 0.5m；

Z-车体或道路边缘至下一个阶段坡顶线的安全距离，取 4m；

$$B_{min}=16.5+1.5+1+4=23m。$$

综合考虑设计确定本矿山采场最小底部宽度为 30m。

4、露天开采境界参数

开采矿体岩性为白云岩，属坚硬岩类，且矿层产状稳定，矿层倾向与采坑斜坡多为斜交及顺向，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：

- (1) 露采最高开采标高：1234m。
- (2) 露采最低开采标高：1206m。
- (3) 开采台阶高度：14m。
- (4) 终了台阶高度：14m。
- (5) 采场最大垂直深度：28m。
- (6) 采掘推进方向：自上而下、由南向北推进；
- (7) 采场最终底盘最小宽度不小于 30m。
- (8) 开采阶段台阶坡面角：75°。
- (9) 终了阶段台阶坡面角：70°。
- (10) 最终帮坡角：57°左右。
- (11) 安全平台宽度：4m。

四、露天采剥工艺及布置

1、剥离工艺

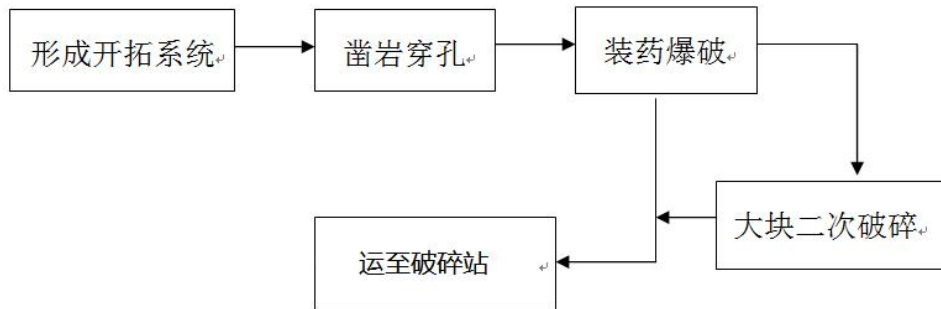
本矿上部有覆盖岩层，设计对顶部采用爆破剥离方式，采用挖掘机、装载机铲装剥离，最小工作平台宽度 30m。采场顶部表层经清理、整治后即可沿山坡地形等高线自上而下的顺序逐层进行开采矿体。由于覆盖层压矿，本次采用先剥离后开采。

2、开采工艺

矿山主要由开拓系统、凿岩穿孔、装药爆破、运输等组成。

(1) 开拓系统

采场工作面布置分两步进行，先用气腿式风钻将高低不平的地表改造成与开采台阶标高大约一致的水平状态，再按从上而下的顺序分台阶开采。首先在首采水平 1220m 掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进首采水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧（或两侧）进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和首采水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。



开采工艺图

(2) 凿岩穿孔

工作平台上，由于潜孔钻机具有结构简单，穿孔速度较快，机械化程度高，可以打倾斜孔，费用低等优点。本矿山设计年产 0.8 万吨，属小型矿山，凿岩穿孔设备可应用中小型潜孔钻机，完成穿孔作业。

(3) 装药爆破

吕梁市非煤矿山的采矿爆破由民爆公司承担，企业只使用其爆破结果。故本方案不作设计。

(4) 铲、装作业

全部采用挖掘机、铲装机等机械设备进行铲装作业,大量减少现场作业人员,提高安全保障程度和生产效率。利用液压动力等机械装备对爆破产生的大块岩石进行二次破碎,避免进行浅眼二次爆破而发生爆破事故和飞石伤人事故。

2、生产线基本流程

石料运至破碎站后经初步破碎直接进行销售。

五、主要采剥设备

根据矿山设计规模,以平均剥采比的计算结果确定矿山年采剥总量,并以此计算结果作为选择矿山采剥工艺设备的依据。

矿山建设规模 0.8 万吨/年,矿石体重 $2.6\text{t}/\text{m}^3$,由此计算出矿区年采矿量实方为 $0.31\text{万 m}^3/\text{a}$ 。根据前文矿山年最大剥离量为 0.375万 m^3 。

矿区工作制度执行季节性连续工作制,扣除霜冻期后,年工作 250 天,单班作业,每班 8 小时的工作制度。每天工作 1 班。

由此可计算出矿山日采矿量实方 $12.4\text{m}^3/\text{d}$ 。日最大剥离量为 15m^3 。

(一) 穿孔设备

(1) 穿孔设备的选择

露天矿山开采主要穿孔设备有浅孔钻机和深孔钻机,其中浅孔钻机类型有:凿岩机、凿岩台车等;深孔钻机类型有:潜孔钻机、牙轮钻机等。

根据矿山规模和开采深度,推荐选用 ZGF100 型潜孔钻机,孔径 100mm,打 75° 斜孔,钻孔超深 1.0 米,孔深 16.5m。

(2) 穿孔能力估算

潜孔钻机台班效率估算公式为: $V_b=0.6VT_b\eta$

式中: V—潜孔钻机钻进速度, 330 (mm/min)

V_b —钻机台班效率, (m)

T_b —钻机台班工作时间, 取 8h;

η —工作时间利用系数, 取 0.4。

经计算可得: ZGF100 型潜孔钻机钻台班效率为 38m。

(3) 钻机数量的确定

年采剥岩总量 Q =年生产总矿量

$$Q=0.8 \text{ 万吨}/2.6=0.31 \text{ 万 m}^3$$

钻机台班效率为 38m。钻机工作台数计算公式为：N=K2Q/mABK1

式中：Q—矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量 0.31 万 m³/年

A—钻机实际台班生产能力，38m/台·班

B—每米钻孔爆破量，6.5m³/m

m—钻机年工作天数，250 天

K1—成孔率，取 0.9

K2—产量不均衡系数，取 1.15

$$N=1.15 \times 0.31 \times 10^4 / (250 \times 38 \times 6.5 \times 0.9) = 0.64 \approx 1 \text{ 台}$$

故共需潜孔钻机 1 台。

(二) 采装设备

由于本区规模小，采用汽车运输，故选用机动灵活、操作简便、设备可靠的斗容为 1.2m³PC220 型挖掘机。

①生产能力：

挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

$$Q_w = \frac{1200T\eta EKm}{tKc}$$

式中：Q_w——挖掘机台班生产能力，吨/台·班；

T——班工作时间（8 小时）；

η——班时间利用系数，取 0.50；

E——挖掘机的铲斗容积，斗容 1.2m³；

K_m——满斗系数，取 0.8；

t——挖掘机的工作循环时间，根据经验斗容 1.2m³ 挖掘机取 17s；

K_c——矿岩的松散系数，取 1.4。

挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = \frac{1200 \times 8 \times 0.5 \times 1.2 \times 0.8}{22.0 \times 1.4}$$

$$\approx 194 \text{ m}^3 / \text{台} \cdot \text{班}$$

$$194 \text{ m}^3 / \text{台} \cdot \text{班} \times 2.60 \text{ t/m}^3 \times 250 = 126100 \text{ t} / \text{台} \cdot \text{年}$$

③挖掘机工作台数：

$N=8064/126100\approx 0.06$ 台。

故需配置 PC220 型挖掘机 1 台。

（三）运输设备

运输设备选择本矿已有自卸式汽车（型号为东风天锦 DFL3120）5t 自卸汽车运输矿、岩。东风天锦 DFL3120 长、宽、高分别为 7.05m、2.5m、3.07m，最小转弯半径 7.75m。

自卸汽车运输能力按下式计算：

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

$$A \quad t/ \circ$$

q: 自卸汽车载重量, 5t

k₁: 自卸汽车载重量系数, 0.8

T: 班工作时间, 8 小时

η: 自卸汽车工作时间利用系数, 0.80

t: 自卸汽车运输周期, 15min

自卸汽车台班运输能力 $A=60\times 5\times 0.8\times 8\times 0.80/15\approx 102t$

年生产能力= $102\times 250\div 104=2.55$ 万吨

按矿山年产量 0.8 万吨计算，共需 1 辆汽车进行运输，即可满足生产。

汽车运输线路布置方式为：直进式。

（四）供电设备

根据采矿工艺，矿区需接专用线并配置 110KVA 变压器，地面设 110KV 变电站，电源电压采用 380V，照明电压采用 220V 及 36V 安全电压。

六、共伴生及综合利用措施

根据山西省第三地质工程勘察院 2011 年 1 月提交的《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》，本矿区矿体无共伴生矿产，不涉及共伴生矿产的综合利用。

生活污水经过地表污水处理站处理后用于生产、绿化、降尘等，综合利用率达到 100%，不外排；

设计生产废石部分用于铺设矿区道路，综合利用率约 80%。

七、矿产资源“三率”指标

回采率：根据自然资源部《关于镁、铌、钽、硅质原料、膨润土和芒硝等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》，硅质原料（石英岩、砂岩、脉石英、天然石英砂）露天开采回采率白云岩 $\geq 90\%$ 。本方案设计白云岩矿开采回采率为 95%，满足《开发利用“三率”最低指标要求（试行）》的要求。

共伴生矿产综合利用率：根据山西省第三地质工程勘察院 2011 年 1 月提交的《山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿资源储量核查地质报告》，本矿区矿体无共伴生矿产，不涉及共伴生矿产的综合利用。

矿山开采废石部分用于道路修建，部分用于排水渠、挡土墙的修筑，综合利用率 85%。

废水综合利用率：生活污水经过地表污水处理站处理后用于生产、绿化、降尘等，综合利用率达到 100%，不外排。

第六章 选矿及尾矿设施

矿山开采矿石主要为白云岩矿原矿，基本不含夹石，故不需选矿。开采出的矿石运往加工厂进行加工，加工流程为：原矿→破碎→滚动筛分级→各粒级产品。

本矿山矿种单一，无需设立尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

“安全第一，预防为主，综合治理”是每个矿山企业的工作方针，矿山企业必须具有保障安全生产的设施、制度。矿山建设工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。矿山必须建立安全生产管理机构，配备专职安全管理人员，建立健全安全生产管理制度，按照要求加强各项安全生产基础管理工作，建立安全档案，提高安全生产管理水平。

第一节、主要安全因素分析

一、主要安全因素分析

本项目的开发引起不安全的因素有两方面。一是由于露天开采所诱发的地质灾害所带来的一系列安全隐患：如植被的破坏造成山洪暴发引发的水土流失、边坡的垮塌造成泥石流的发生等。二是开采过程中的作业安全：即爆破事故、台阶坠落、交通运输事故、机械设备伤害、电力伤害等。针对以上不安全因素拟采取以下措施加以防治。

第二节、配套的安全设施及措施

（一）安全设施

1、防有害气体措施与设备

本矿山为露天开采，生产过程中所产生的 NO_2 ，随风飘到大气中，本方案不作要求。

2、防尘措施与设备

采剥过程中的凿岩、爆破、铲装、运输、破碎以及皮带运输等过程中，将产生大量的粉尘，导致空气中粉尘含量急剧增加。即使采取了各种有效的防尘措施之后，和空气中允许的含尘量相比，仍可能高出几倍或几十倍。矿区采矿作业人员如防护措施不到位，长期吸入含尘含量超标的空气，容易引起各种职业病，危害人体健康。因此，为了治理不符合防尘要求的产尘环节和操作，消灭或减少生产性粉尘的产生、逸散，以及尽可能降低作业环境粉尘浓度。提出以下主要预防措施：

(1)湿式作业是一种经济易行的防止粉尘飞扬的有效措施。凡是可湿式生产的作业均使用。例如湿式凿岩、冲刷道路、湿式粉碎或洒水等；

(2)爆破作业时要求撤出全部工作人员，待第二天上班后才允许工作人员进

入采场作业；

(3)密闭、吸风、除尘。对不能采取湿式作业的产尘岗位，应采用密闭吸风除尘方法。凡是能产生粉尘的设备均应尽可能密闭，并用局部机械吸风，使密闭设备内保持一定的负压，防止粉尘外逸。抽出的含尘空气必须经过除尘净化处理，才能排出，避免污染大气；

(4)卫生保健措施。预防粉尘对人体健康的危害，第一步措施是消灭或减少产尘源，这是最根本的措施，其次是降低空气中粉尘浓度。最后是减少粉尘进入人体的机会，以及减轻粉尘的危害。卫生保健措施属于预防中的最后一个环节，虽然属于辅助措施，但仍占有重要地位。在上班过程中，对于一些直接接触粉尘的职工要配齐劳动保护用品，尤其是防尘口罩，并监督其按规定使用。

3、防火措施与设备

应按照国家颁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，建立防火制度，制定防火措施。

(二) 作业安全规范措施

1、安全规范

(1)矿山作业工人必须加强安全知识、法律、法规培训，做到先培训后上岗，特种作业人员持证上岗。

(2)进入开采现场必须戴安全帽，不准穿拖鞋作业。

(3)采场周围设置警示牌，防止非工作人员入内。且不得修筑建筑物。

(4)必须根据季节及气候的变化及时做好安全防护工作。雷电、暴雨、大雾天气无良好照明时禁止作业生产。

(5)禁止在边帮台阶坡面底部休息或停留。

(6)在施工中必须测量相互位置，保持足够的安全距离防止交叉作业造成事故。

2、爆破作业安全措施

(1)必须实行专职爆破作业人员制度，按照公安部门的要求委托专业爆破作业单位进行爆破设计并实施爆破作业，矿山不得擅自非法爆破。

(2)服从爆破总指挥的领导，听从爆破作业单位项目技术负责人的指挥，做好一切辅佐工作。

(3)一切爆破作业均按照《爆破作业规程》执行。

3、采场安全措施

(1)开采时应派专人负责边坡安全管理，严格按照由上而下分台阶开采，留足边坡角，台阶的上盘、下盘及坡面应保持平整，严禁从下部开采形成伞檐。

(2)在距离基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，必须佩带安全带或调协安全网、护栏等防护设施。

(3)生产过程中要经常观看台阶（边坡）的稳定情况，发现异常情况及时处理，情况危急时应果断撤离人员和机械设备。

(4)严格控制边坡角度，随时注意工作面上方坡度及危岩的变化及松动情况，及时清理上方松动危岩，防止片帮事故的发生。

(5)对有滑动、崩塌迹象的台阶（边坡），应及时地时行削坡减载，在处理过程中要特别注意作业人员的安全。

(6)禁止在台阶工作平盘边缘堆放块石或物件。禁止机械在距平盘边缘小于 2m 的地段内行驶，停留或作业。

(7)暴雨过后，必须对工作面上方的边坡和危岩进行检查，以防滑坡事故发生。

4、汽车运输安全措施

(1)进入场内，车辆排队依次装车。

(2)检查工作面边坡稳定情况，对上方浮石、活石进行清理。

(3)装车前必须先行处理爆堆超大矿石，进行二次破碎，二次破碎采用机械破碎。

(4)汽车运输废石及尾矿时应符合以下规定：

①汽车进出道路应采用环形道，否则对开车辆两旁必须有宽度为 1 米以上的人行道；

②卸车地点应设不低于 0.8m 的车挡和 8°左右反坡，并有专人指挥。

（三）安全制度

1、必须建立、健全安全生产责任制。矿长对本矿的安全全面负责。各级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，其技术负责人对本矿的安全技术工作负责；各职能机构对其职责范围内的安全生产工作负责。

2、按年度采剥计划作业生产，坚持采剥并举、剥离先行的原则，严格按台阶方式开采，台阶参数符合设计要求，加强工程质量。

3、加强边坡控制，定期分析评价边坡稳定性，对影响生产安全的不稳定边坡必须采取安全措施。坡底下不得超挖，工作帮和非工作帮边坡要严格控制在设计范围内。雨后加强对边坡稳定性及危石、浮石的观测处理。

4、每年制定防排水计划和措施，雨季前必须对排水措施进行全面检查。排水沟经常检查、清淤，不渗漏、倒灌或漫流，有滑坡、泥石流、垮塌等威胁时，必须在滑坡区周围设置截水沟或阻挡墙。

5、设立采场和运矿道路的安全警示标志，对采场边坡定期进行检查。

6、特殊工种必须持证上岗，爆破作业要制定完善的作业规程，爆破警戒范围内的安全设施保证完备，切实搞好火工产品的使用和管理。

7、安设防尘洒水管路系统，采取有防尘设施的凿岩设备，对产生粉尘的环节要进行喷雾洒水等综合防尘措施。

8、堆放废石应在专门地点，对于就近堆放的地方，应采取植树造林或筑砌保坎措施，防止废石垮塌破坏排水、交通及其他措施。

9、开采范围与民宅应保持不小于 300m 的安全距离，并在 300m 处设置爆破危险警戒线标志。

10、爆破作业在白天进行，爆破时做好警戒，升旗鸣号，确保安全。

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、评估范围的确定

依据国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》），矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。矿山地质环境影响评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿区总面积为 0.75hm^2 (0.0075km^2)。矿区现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区以及现有道路均位于矿界外，设计临时堆土场、设计道路和设计取土场也位于矿界外，因此确定本次评估范围包括矿区、现有及设计道路、现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区、设计临时堆土场和设计取土场范围，评估区面积为： 1.15hm^2 。

2、评估级别

1) 评估区重要程度

- (1) 评估区内无村庄分布，重要程度属“一般区”；
- (2) 评估区内无重要交通要道或建筑设施，重要程度属“一般区”；
- (3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景点，重要程度属“一般区”；
- (4) 评估区无较重要水源地，重要程度属“一般区”；
- (5) 评估区破坏地类为旱地、林地和村庄用地，重要程度属“重要区”。

综上所述，对照《规范》附录 B 表 B.1，采取上一级别优先的原则，评估区重要程度分级为“重要区”。

2) 矿山生产建设规模

矿山生产规模为 0.8 万吨/年，根据《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，矿山生产建设规模为“小型”。

3) 矿山地质环境条件复杂程度

(1) 水文地质条件：矿体赋存于当地基准侵蚀面以上，远高于当地碳酸盐岩溶裂隙水水位，地下水一般不会对矿床开采造成影响。矿区水文地质条件简单。

(2) 工程地质条件：矿区开采对象赋存于奥陶系下统冶里组上部、中下部，岩性为浅灰色薄板状—浅灰色后层状泥晶灰岩，夹有竹叶状灰岩和页岩；上部矿体底板为紫红色页岩，夹两层薄板状竹叶状灰岩，顶板为灰黑色页岩，页理发育；中下部矿体底板由薄板状泥晶灰岩和竹叶状灰岩组成，顶板为紫红色页岩，夹两层薄板状竹叶状灰岩。矿区工程地质条件简单。

(3) 地质构造：矿区地层向北西倾斜，倾角 33° ，白云岩节理不太发育，偶见直径 3-5cm 的溶洞，矿区内地质构造简单。

(4) 现状地质环境问题：现状条件下，评估区内未发现采矿活动引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。但矿区内已有露天采场边坡较陡，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

(5) 地形地貌：矿区所处的地貌单元为中山区，地形起伏变化较大，地形坡度在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间，海拔标高介于 1247-1320m 之间，最大相对高差 73.0m。地形地貌复杂程度属中等。

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

4、评估级别确定

中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评估区重要程度分级为“重要区”。

对照《编制规范》附录 A，确定本次矿区矿山地质环境影响评估为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

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

山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿区面积为 0.75hm^2 ，矿区生态环境调查区以矿界及矿界外主要生产单元外扩 300 米为界，调查区面积： 38.93hm^2 ，矿区现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区以及现有道路均位于矿界外，设计临时堆土场、设计道路和设计取土场也位于矿界外，因此确定本次评估范围包括矿区、现有及设计道路、现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区、

设计临时堆土场和设计取土场范围，评估区面积为：1.15hm²。

三、复垦区及复垦责任区范围

1、复垦区和复垦责任范围的确定

本项目已损毁土地面积为 0.17hm²，其中放料场 0.07hm²，破碎站 0.01hm²，成品堆放区 0.02hm²，现有办公生活区 0.01hm²，现有道路 0.06hm²。

拟损毁土地面积 0.85hm²，其中，设计采场 0.62hm²，设计道路 0.04hm²，临时堆土场 0.05hm²，取土场 0.14hm²。

本矿已损毁土地与拟损毁土地无重复损毁土地，因此复垦区面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积，共计 1.02hm²。

表 8-1 复垦区土地利用现状表

所属区域	地类代码	二级地类	面积 (hm ²)			土地权属	损毁方式	损毁程度
			矿界内	矿界外	合计			
放料场	031	有林地		0.04	0.04	城南村委会	压占	重度
	127	裸地		0.03	0.03		压占	重度
破碎站	127	裸地		0.01	0.01		压占	重度
成品堆放区	127	裸地		0.02	0.02		压占	重度
办公生活区	127	裸地		0.01	0.01		压占	重度
现有道路	031	有林地		0.01	0.01		压占	重度
	127	裸地		0.05	0.05		压占	重度
设计道路	031	有林地		0.04	0.04		压占	重度
	031	有林地		0.01	0.01		压占	重度
临时堆土场	033	其他林地		0.04	0.04		压占	重度
	033	其他林地		0.14	0.14		挖损	重度
设计采场平台	031	有林地	0.13		0.13		挖损	重度
	033	其他林地	0.33		0.33		挖损	重度
设计采场边坡	031	有林地	0.05		0.04		挖损	重度
	033	其他林地	0.11		0.11	挖损	重度	
合计			0.62	0.40	1.02			

复垦责任范围面积为全部损毁土地面积，征求企业意见，矿山无留续使用建设用地，开采结束后矿区内不留设后续建设用地，因此确定本项目复垦责任区面积 1.02hm²，其中矿界内 0.62hm²，矿界外 0.40hm²，复垦区及复垦责任区范围内无基本农田。

由于露天采场岩石边坡坡度较陡，且无法复垦只能进行绿化，绿化面积 0.16hm²，因此复垦土地面积 0.86hm²，复垦率 84.31%。

2、复垦责任区土地利用现状（利用类型与权属）

1) 土地利用类型

复垦区面积 1.02hm²，复垦责任区面积为 1.02hm²，根据中阳县自然资源局

2018 年底地籍变更数据可知，复垦责任区地类主要为有林地、其他林地、田坎和裸地。复垦根据项目区的立地条件，参照原土地利用类型，合理的布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。

林地：复垦区内林地总面积 0.96hm²（其中矿区内面积 0.62hm²、矿区外面积 0.28hm²），林地主生油松、杨树等。

其他土地：复垦区内其他土地全部为裸地，面积 0.12hm²位于矿区外。

表 8-2 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		合计
				矿界内	矿界外	
03	林地	031	有林地	0.18	0.10	0.28
		033	其他林地	0.44	0.18	0.62
12	其他土地	127	裸地		0.12	0.12
合计				0.62	0.40	1.02

2) 土地权属状况

复垦区土地权属为中阳县归城南村委会集体所有，土地权属不存在争议。

复垦区和复垦责任区土地权属统计见下表所示。

表 8-3 复垦责任区土地权属表

乡镇名称	权属名称	权属性质	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)		
					矿界内	矿界外	合计
						林地	有林地
				其他林地	0.44	0.18	0.62
			其他土地	裸地		0.12	0.12
合计					0.62	0.40	1.02

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

矿山地质环境现状评估是指对现存的地质灾害和矿山地质环境问题进行评估。主要内容为：评估地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象及危害程度；评估采矿活动对矿山地质环境问题危害对象（含水层、土地资源、地形地貌景观）的影响和破坏程度。

一、地质灾害（隐患）

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

1) 放料场地

经过现场调查，放料场地位于矿界范围外西侧，场地北部存在一处边坡（XP1）较陡，该边坡为基建削坡形成，属于逆向坡，坡高 5-20m，坡度 70-75°，坡宽

约 43m，坡体岩性为奥陶系下统冶里组灰岩，岩石坚硬，风化程度弱，但在坡顶处部分岩体存在凌空现象。现状条件下，未发现崩塌、滑坡地质灾害，但存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

2) 办公生活区场地

经过现场调查，办公生活区场地位于沟谷 1 内沟底西侧，此处沟宽约 35m，地势比较平缓，不存在不稳定边坡。

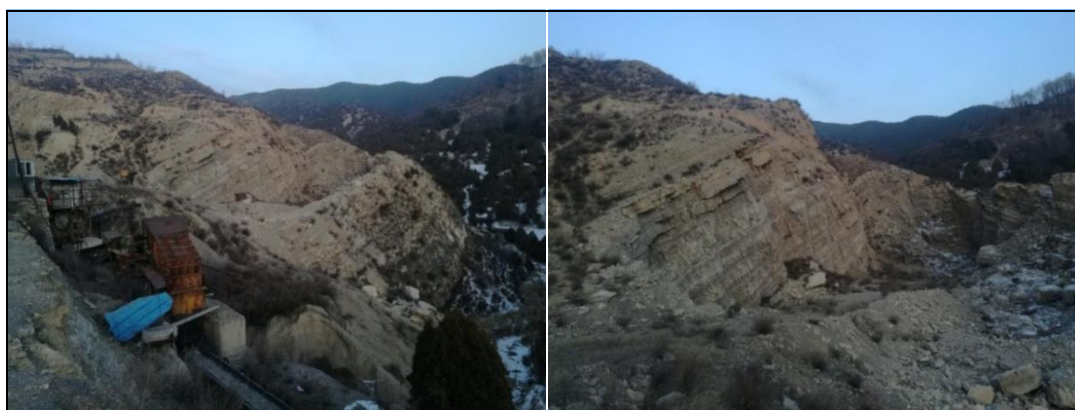
3) 道路

现场调查发现，项目区现有道路修建形成的边坡高度介于 1-2.5m 之间，坡度 30-50°，比较平缓，不存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

4) 破碎站

经现场调查，破碎站场地位于矿界西侧，地势比较平缓，破碎站的修建只进行过场地的基本整平，未进行挖填方工作，不存在不稳定边坡。

综上所述，评估区内存在一处边坡，为放料场北部边坡（XP1），现状条件下，未发生崩塌、滑坡地质灾害，但存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。



照片 8-1 放料场边坡（镜向北）

照片 8-2 放料场边坡（镜向东北）

2、泥石流地质灾害危险性现状评估

根据现场调查，矿区内无河流。矿区发育有一条主沟谷，呈南北向展布，断面呈“U”型，沟长约 3km，汇水面积约 5km²，沟口处高程约 1126m，汇水范围内最高点高程 1460m，最大相对高差约 334m；沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，两侧山坡为奥陶系灰岩，两侧边坡坡度 15°-35°左右。沟谷平时为干谷，只有雨季有洪水流过有北向南汇入东川河，历年最高洪水位小于 1m。历史上区内未发生过泥石流。矿区位于沟谷上游，办公生活区位于沟谷下游的沟谷中。目前矿山还未进行采矿活动，根据现场调查，未发现沟谷内有废渣堆

积。



照片 8-3 沟谷 1 现状（镜向西南）

3、地质灾害现状评估小结

现状条件下，评估区内崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育，影响程度较轻。

根据现状评估结果，对照《规范》附录 E，将评估区进行地质灾害影响程度分区，全部为较轻区。详见评估区地质灾害影响现状分区图 8-1。

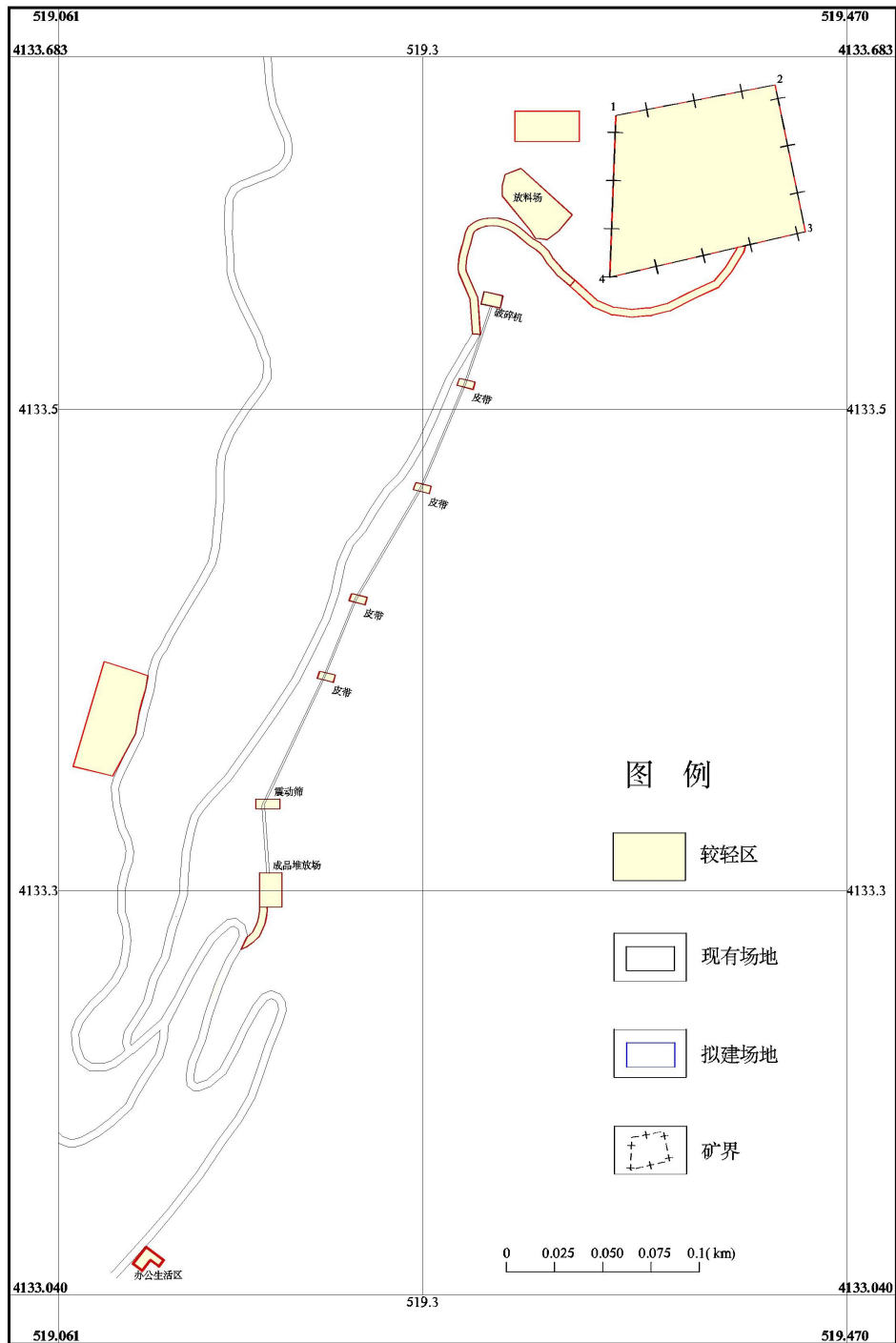


图 8-1 矿区地质灾害影响现状分区图

二、含水层破坏现状

1、对地表水的影响

矿区内沟谷 1 内主要为季节性河流，本矿一直处于基建阶段，未进行开采，未对地表水造成影响。

2、对地下水的影响

矿区主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层。奥陶系碳酸盐岩类裂

隙岩溶含水层主要为奥陶系灰岩、白云质灰岩夹薄层泥质灰岩，角砾状白云质灰岩等。主要接受大气降水入渗补给和岩溶水侧向迳流补给，本区地势较高，岩溶水埋藏较深，岩溶地下水位标高为 850m 左右，由于没有稳定的隔水层，其上均为透水不含水层。

矿山为露天开采，最低开采标高为 1206m，无涌水现象，矿山开采对地层造成了破坏，改变了地表降水对奥灰水的补给入渗条件，但由于区内含水层为透水不含水层，因此开采活动未引起地下水位下降、含水层疏干。

3、采矿活动对居民供水的影响

矿区内无村庄分布，距离最近的村庄为矿区 95°方向的中阳县县城，直距约 3km，开采活动对居民用水影响较轻。

根据现状评估结果，对照《规范》附录 E，将评估区进行含水层影响程度分区，全部为较轻区。详见评估区含水层影响现状分区图 8-2。

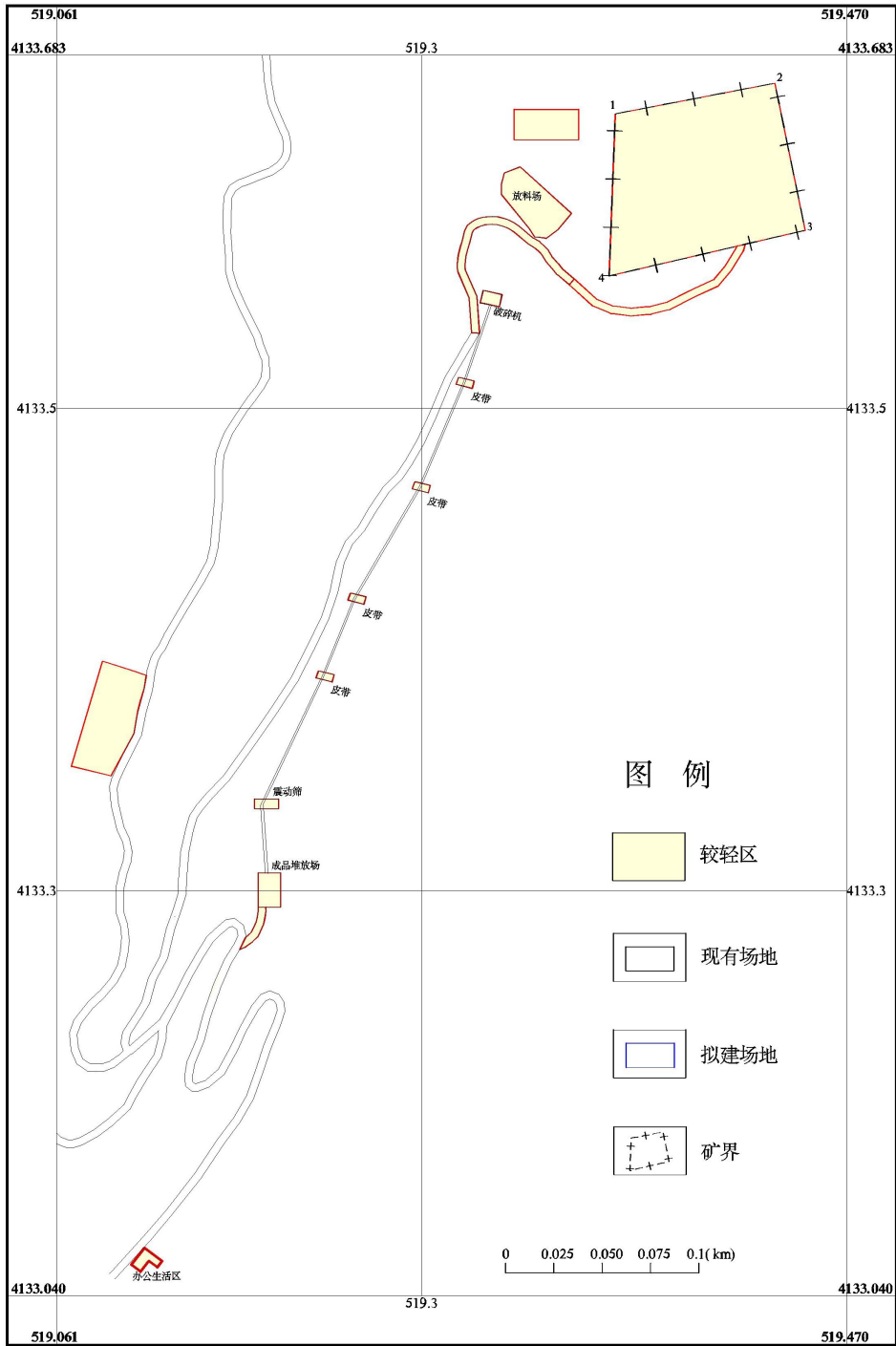


图 8-2 矿区含水层影响现状分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内无各级自然保护区、人文景观、风景旅游区，也无重要交通干线。现状条件下采矿活动对地形地貌景观的影响表现为放料场、成品堆放区、办公生活区等工业场地及场区道路对原生地形地貌的影响。

1、放料场对地形地貌景观影响评估

矿山放料场占地面积 0.07hm²。堆料的过程中，使原生地形地貌景观发生了

改变，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

2、现有矿山道路对地形地貌景观影响评估

矿山已有道路占地面积 0.06hm^2 。道路修建过程中的小型挖填方工程不可避免的形成了高度不等的边坡，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

3、破碎站对地形地貌景观影响评估

矿山破碎站占地面积 0.01hm^2 。破碎站的修建过程，使原生地形地貌景观发生了改变，变为平台和边坡，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

4、成品堆放区对地形地貌景观影响评估

成品堆放区占地面积 0.02hm^2 。矿区的成品堆放过程中，使原生地形地貌景观发生了改变，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

5、办公生活区对地形地貌景观影响评估

办公生活区占地面积 0.01hm^2 。办公生活区的修建过程，使原生地形地貌景观发生了改变，变为平台和边坡，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

综上所述，根据《规范》附录 E，现状条件下，评估区采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”和“较轻区”。严重区分布于放料场、成品堆放区、办公生活区等工业场地及场区道路范围，面积 0.17hm^2 ；较轻区为严重区以外的区域，面积 0.98hm^2 。详见评估区地形地貌景观影响现状分区图 8-3。

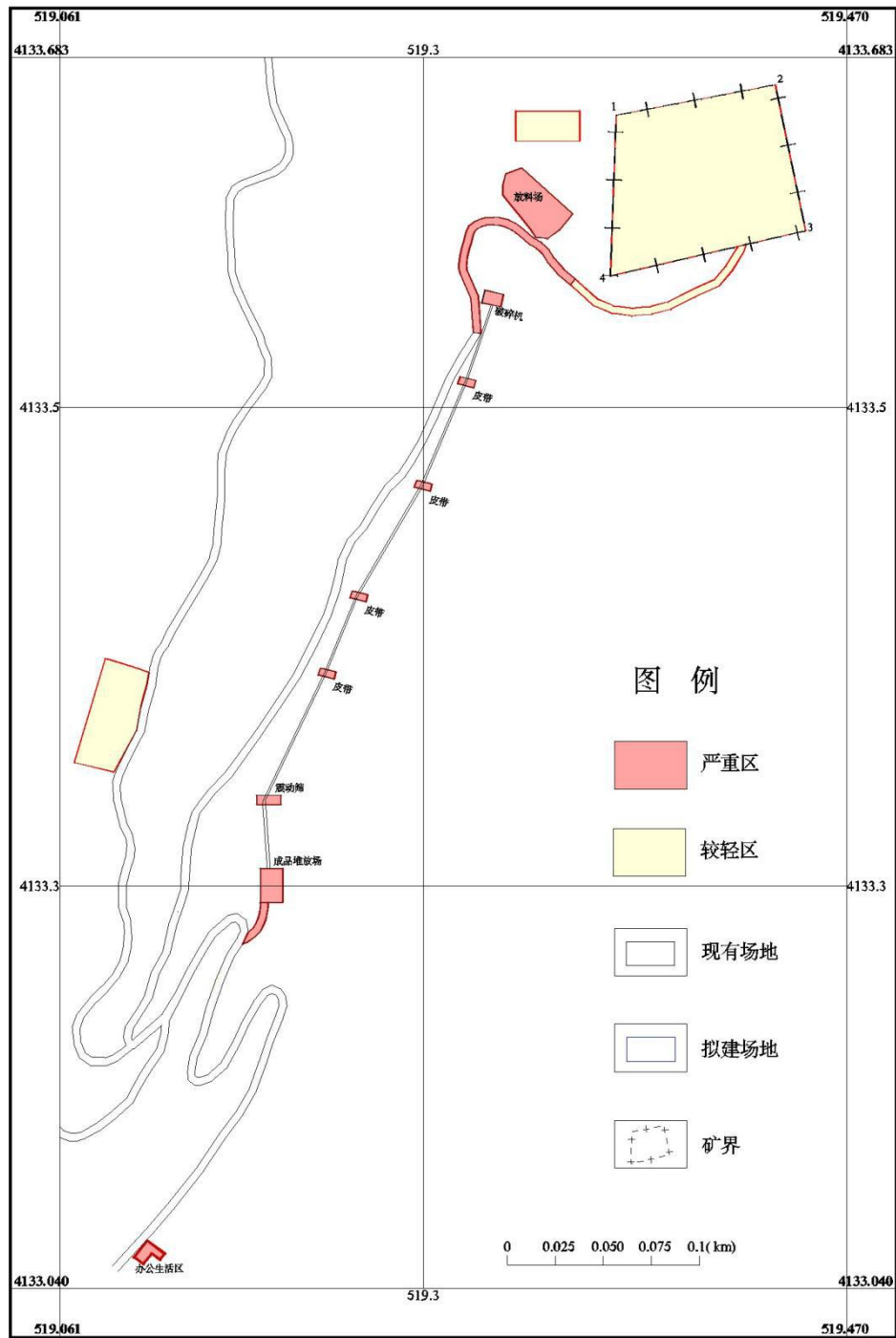


图 8-3 矿区地形地貌景观影响现状分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、压占损毁

①现有道路压占损毁

现状条件下，矿区内现有道路压占损毁土地面积 0.06hm^2 ，损毁土地类型为有林地和裸地。其中损毁有林地 0.01hm^2 ，损毁裸地 0.05hm^2 。损毁程度为重度。

②放料场压占损毁

现状条件下，矿山放料场占地面积 0.07hm²。损毁土地类型为有林地和裸地。其中损毁有林地 0.04hm²，损毁裸地 0.03hm²。损毁程度为重度。

2、破碎站压占损毁

现状条件下，矿山破碎站占地面积 0.01hm²。损毁土地类型为裸地，损毁程度为重度。

3、成品堆放区压占损毁

现状条件下，成品堆放区占地面积 0.02hm²。损毁土地类型为裸地，损毁程度为重度。

4、办公生活区压占损毁

现状条件下，办公生活区占地面积 0.01hm²。损毁土地类型为裸地，损毁程度为重度。

已损毁土地面积为 0.17hm²，全部位于矿区外。其中现有放料场损毁土地面积 0.07hm²，现有破碎站损毁土地面积 0.01hm²，成品堆放区损毁土地面积 0.02hm²，现有办公生活区损毁土地面积 0.01hm²，现有道路损毁土地面积 0.06hm²。损毁土地权属归中阳县宁乡镇城南村集体所有。

表 8-4 评估区已损毁土地情况表

所属区域	一级地类	地类代码	二级地类	面积 (hm ²)		土地权属	损毁方式	损毁程度
				矿界外	合计			
放料场	林地	031	有林地	0.04	0.04	城南村委会	压占	重度
	其他土地	127	裸地	0.03	0.03			重度
破碎站	其他土地	127	裸地	0.01	0.01			重度
成品堆放区	其他土地	127	裸地	0.02	0.02			重度
办公生活区	其他土地	127	裸地	0.01	0.01			重度
现有道路	林地	031	有林地	0.01	0.01			重度
	其他土地	127	裸地	0.05	0.05			
合计				0.17	0.17			

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 环境污染

1、矿区环境功能区划

(1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”。因此，本项目所在区属于二类环境空气质量功能区。

(2) 地表水

按照《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）规定，项目附近无地表水体，水环境功能类型为工业用水，水质目标为Ⅳ类，执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。

（3）地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的地下水质量分类以人体健康基准为依据，评价区地下水主要用于生活饮用及工业、农业用水，属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类地下水。

（4）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境功能区划分类规定，位于农村地区，厂界周围执行Ⅱ类标准。

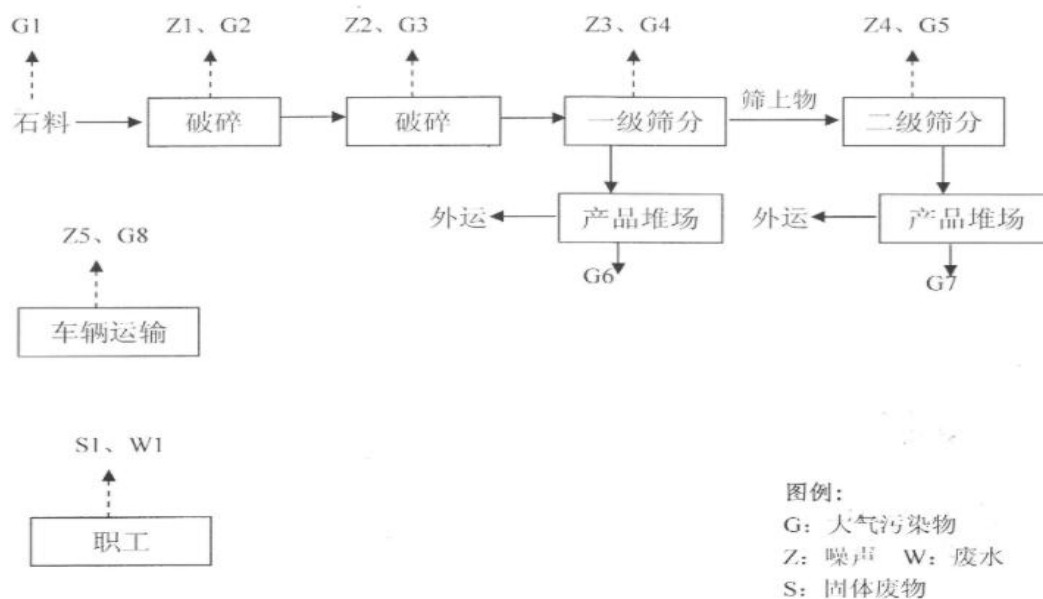
（4）土壤环境

建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类）

2、企业污染物排放现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本次评价引用山西省中阳县环境保护局 2012 年 6 月 28 日批复的中环函[2012]72 号，2012 年 6 月北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《中阳县昌宏石料厂新建 15 万吨/白云岩石料加工建设环境影响报告表》（国环评证已字第 1021 号）中内容，项目分析如下：

项目工艺流程及产污环节如图简述



企业将石料置于原料堆放区，石料送入颚式破碎机进行一级破碎，一级破碎之后进入锤式破碎机进行二级破碎，破碎之后的石料由皮带输送进入筛分机进行一级筛分，筛出一定粒径的石料，不满足要求的石料进入二级筛分机进行筛分，使石料的粒径达到要求的标准即可。

根据本项目生产组成及工艺过程，本工程的污染源种类主要包括粉尘、扬尘、噪声、生活垃圾、生活污水等。

大气污染物：原料堆场的扬尘；成品堆场扬尘；破碎、筛分过程产生的粉尘；车辆运输产生的扬尘；水污染物：职工生活污水；固体废物：职工生活垃圾；噪声：破碎、筛分产生的噪声；车辆运输产生的噪声；皮带输送机产生的噪声

(1) 空气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价收集了中阳县 2020 年全年的环境空气例行监测数据，监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项。监测结果见表 8-5。

表 8-5 基本污染物环境质量现状

污染物	年平均评价指标	评价标准 μg/m ³	现状浓度 μg/m ³	最大浓度 占标率	达标情况
PM ₁₀	年均浓度	60	107	178.33	超标
PM _{2.5}	年均浓度	40	61	152.50	超标
SO ₂	年均浓度	70	18	25.71	达标
NO ₂	年均浓度	35	35	100	达标
O ₃	日均浓度	4mg/Nm ³	2.2mg/Nm ³	55	达标
CO	日最大 8 小时浓度	160	162	101.25	超标

由表 8-7 可见，中阳县城市例行监测点 2020 年年度除 SO₂、O₃、NO₂ 年评价指标达标外，其余基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、CO 年评价指标均出现超标，超标污染物占标率分别为 178.33%、152.50%、和 101.25%，因此判定本项目所在区域为环境空气质量不达标区。超标原因主要是由于工业企业排污、环境气候特征、不利气象条件等综合因素造成。

矿山为基建矿山，本次评价引用山西华都环境监测有限公司对中阳县桃园东义石料有限公司进行监测提交中阳县桃园东义石料有限公司 2021 年第四季度自行监测报告华都监字[2021]第 1140 号，两矿相距 2.8km，矿山范围大气质量现状监测的监测数据，监测数据见表 8-6~12。

表 8-6 大气污染源监测内容一览表

类别	监测点位布置	监测项	监测频次
----	--------	-----	------

		目	
无组织 废气	工业场地上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个 监控点	颗粒物	监测 1 天，4 次/天， 同时记录气象参数
	采矿场上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监 控点		
	废石场上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监 控点		

表 8-7 工业场地无组织监测期间气象参数一览表

监测时间	监测频次	气温 (°C)	气压 (Kpa)	风向	风速 (m/s)	天气情况
2021.10.19	1	8.4	87.1	西北	1.4	晴
	2	10.4	87.0	西北	1.7	晴
	3	12.3	86.9	西北	1.5	晴
	4	11.5	87.0	西北	1.9	晴

表 8-8 工业场地无组织颗粒物监测结果一览表 单位 mg/m³

监测日期	监测点位	颗粒物监测频次			
		第一次	第二次	第三次	第四次
10.19	1#参照点	0.234	0.300	0.217	0.267
	2#监控点	0.551	0.517	0.768	0.501
	3#监控点	0.701	0.484	0.751	0.734
	4#监控点	0.634	0.650	0.584	0.667
	周界外浓度最大值	0.768			
	标准限值	1.0 (周界外浓度最高点)			
	达标率	100%			

表 8-9 采矿场无组织监测期间气象参数一览表

监测时间	监测频次	气温 (°C)	气压 (Kpa)	风向	风速 (m/s)	天气情况
2021.10.19	1	7.8	87.5	西北	1.6	晴
	2	10.1	87.2	西北	1.8	晴
	3	12.6	86.9	西北	2.0	晴
	4	11.9	87.1	西北	1.7	晴

表 8-10 采矿场无组织颗粒物监测结果一览表 单位 mg/m³

监测日期	监测点位	颗粒物监测频次			
		第一次	第二次	第三次	第四次
10.19	5#参照点	0.334	0.417	0.367	0.317
	6#监控点	0.484	0.719	0.784	0.384
	7#监控点	0.818	0.918	0.851	0.751
	8#监控点	0.517	0.684	0.451	0.835
	周界外浓度最大值	0.918			
	标准限值	1.0 (周界外浓度最高点)			

达标率	100%
-----	------

表 8-11 废石场无组织监测期间气象参数一览表

监测时间	监测频次	气温 (°C)	气压 (Kpa)	风向	风速 (m/s)	天气情况
2021.10.19	1	7.7	87.6	西北	1.7	晴
	2	10.0	87.3	西北	1.7	晴
	3	12.7	87.0	西北	2.1	晴
	4	12.0	87.1	西北	2.0	晴

表 8-12 废石场无组织颗粒物监测结果一览表 单位 mg/m³

监测日期	监测点位	颗粒物监测频次			
		第一次	第二次	第三次	第四次
10.19	9#参照点	0.350	0.387	0.401	0.284
	10#监控点	0.617	0.768	0.684	0.451
	11#监控点	0.851	0.817	0.651	0.900
	12#监控点	0.500	0.884	0.767	0.951
	周界外浓度最大值	0.951			
	标准限值	1.0 (周界外浓度最高点)			
	达标率	100%			

由以上分析可知，项目区达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准、二级标准及修改单要求《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准、二级标准及修改单要求。矿山为基建矿山，现状下对大气环境较轻。

(2) 水环境质量现状

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目废水不外排，评价等级为IV，不需进行地表水环境质量补充监测。矿山为基建矿山，现状下对地表水的影响程度为较轻。

矿山为基建矿山，本次评价引用《中阳县桃园东义石料有限公司 160 万吨/年水泥石灰岩矿开采项目环境影响报告书》两矿相距 2.8km，地下水监测的监测数据。

根据本项目所在南大井村附近的供水井柱状资料，项目区中深层承压水含水层水位埋深为 100m，主要含水层为灰岩层，与浅层潜水含水层水位埋深相差较大，其间分布有比较稳定的泥灰岩和粘土层隔水层，水力联系不密切。

表 8-13 地下水质量标准

采样点位	井深	水位埋深	监测时间	取水层位
韩家山村	420	170	2021.3.9-11; 2021.6.20	奥陶系
上桥村	320	70	2021.3.9-11; 2021.6.20	奥陶系
南大井村	10	5	2021.6.20	奥陶系

表 8-14 地下水监测结果一览表

序号	监测因子	单位	韩家山村	上桥村	南大井村
1	PH	/	6.2-6.9	6.2-6.8	6.7
2	氨氮	mg/L	0.056-0.061	0.05-0.067	0.068
3	硝酸盐	mg/L	1.28-1.37	2.17-2.84	3.87
4	亚硝酸岩	mg/L	0.003	0.003-0.004	0.007
5	挥发酚	mg/L	0.001	0.001	0.001
6	氰化物	mg/L	0.004	0.004	0.004
7	总硬度	mg/L	223-302	254-302	249
8	溶解性固体	mg/L	232-304	270-336	321
9	硫酸盐	mg/L	16.2-17.5	50.2-55.7	30.9
10	总大肠杆菌	个/L	<3	<3	<3
11	氟化物	mg/L	0.165-0.182	0.225-0.255	0.17
12	高锰酸盐指数	mg/L	0.52-0.67	0.85-1.12	1.5
13	氯化物	mg/L	4.9-6.82	6.80-8.34	12.8
14	铁	mg/L	0.03	0.03	0.03
15	锰	mg/L	0.01	0.01	0.01
16	铅	mg/L	0.01	0.01	0.01
17	镉	mg/L	0.001	0.001	0.001
18	六价铬	mg/L	0.005-0.006	0.005-0.006	0.007
19	砷	mg/L	0.007	0.007	0.007
20	汞	mg/L	0.00001	0.00001	0.00001

表 8-15 地下水环境现状监测结果评价表

序号	监测因子		韩家山村	上桥村	南大井村
1	PH	Pi	0.20-1.6	0.40-1.60	0.60
		达标情况			
2	氨氮	Pi	0.28-0.31	0.25-0.34	0.34
		达标情况	清洁	清洁	清洁
3	硝酸盐	Pi	0.06-0.07	0.11-0.14	0.19
		达标情况	清洁	清洁	清洁
4	亚硝酸岩	Pi	未检出	未检出	0.35
		达标情况	清洁	清洁	清洁
5	挥发酚	Pi	0.50	0.50	0.50
		达标情况	达标	达标	达标
6	氰化物	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
7	总硬度	Pi	0.50-0.67	0.56-0.67	0.55
		达标情况	达标	达标	达标
8	溶解性固体	Pi	0.23-0.30	0.27-0.34	0.32
		达标情况	清洁	清洁	清洁
9	硫酸盐	Pi	0.06-0.07	0.20-0.22	0.12
		达标情况	清洁	清洁	清洁
10	总大肠杆菌	Pi	达标	达标	达标
		达标情况	清洁	清洁	清洁
11	氟化物	Pi	0.17-0.18	0.23-0.26	0.17
		达标情况	清洁	清洁	清洁

12	高锰酸盐指数	Pi	0.17-0.22	0.28-0.37	0.50
		达标情况	清洁	清洁	达标
13	氯化物	Pi	0.02-0.03	0.03-0.03	0.05
		达标情况	清洁	清洁	清洁
14	铁	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
15	锰	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
16	铅	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
17	镉	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
18	六价铬	Pi	0.10-0.12	0.10-0.12	0.14
		达标情况	清洁	清洁	清洁
19	砷	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁
20	汞	Pi	未检出	未检出	未检出
		达标情况	清洁	清洁	清洁

根据地下水监测数据,综合考虑到矿山为基建矿山,现状下对地下水的影响程度为较轻。

(3) 声环境质量现状

矿山为基建矿山,本次评价引用山西华都环境监测有限公司对中阳县桃园东义石料有限公司进行监测提交中阳县桃园东义石料有限公司 2021 年第四季度自行监测报告华都监字【2021】第 1140 号,矿山范围大气质量现状监测的监测数据,两矿相距 2.8km。

表 8-16 噪声监测布点、内容一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
敏感点噪声	工业场地四周、采矿场四周、运输道路两侧最近居民点	Leq	监测 1 天,昼夜各 1 次

表 8-17 监测期间生产工况一览表

监测日期	负荷 (%)
10.19	82.7

表 8-18 工业场地厂界噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

Leq	监测点位	2021.10.19	
		昼间	夜间
	工业场地厂界北 1#	56	45
	工业场地厂界西 2#	56	46
	工业场地厂界南 3#	57	45
	工业场地厂界东 4#	55	48
	标准限值	60	50
	达标率 (%)	100	100
备注: 测试条件, 昼间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.4m/s, 气温 10.2℃ 夜间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.3m/s, 气温 5.3℃			

表 8-19 采矿场厂界噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

Leq	监测点位	2021.10.19	
		昼间	夜间
	工业场地厂界北 5#	56	46
	工业场地厂界西 6#	57	46
	工业场地厂界南 7#	55	47
	工业场地厂界东 8#	57	47
	标准限值	60	50
	达标率 (%)	100	100
备注: 测试条件, 昼间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.4m/s, 气温 10.2℃ 夜间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.3m/s, 气温 5.3℃			

表 8-20 敏感点 (运输道路两侧居民点) 噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

Leq	监测点位	2021.10.19	
		昼间	夜间
	敏感点 9# (运输道路两侧最近居民点)	52.7	41.6
	标准限值	60	50
	达标率 (%)	100	100
备注: 运输道路距居民点 50m 测试条件, 昼间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.4m/s, 气温 10.2℃ 夜间, 晴, 无雨雪无雷电, 风速 2.3m/s, 气温 5.3℃			

从上表看出, 1#-9#噪声监测点昼间等效声级范围在 52.7-57dB(A) 之间, 夜间等效声级范围在 41.6-47dB(A) 之间, 9 个监测点位的昼间、夜间等效声级均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 II 类标准值的要求。

本矿山为基建矿山, 噪声对周围环境影响较小, 基本不会对声环境造成影响。现状条件下, 声环境质量全部达标, 对大气环境质量影响较轻。

(4) 土壤环境质量现状

本次评价引用《中阳县桃园东义石料有限公司 160 万吨/年水泥石灰岩矿开采项目环境影响报告书》两矿相距 2.8km, 2021 年 5 月 21 日土壤监测的监测数据。

表 8-21 土壤测量结果统计表 (柱状样点)

序号	检测项目	筛选值	TZ1#柱状样点监测值 mg/kg				标准指标			
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m
1	pH	/	7.51	7.49	7.50	7.51	/	/	/	/
2	砷	60	11.0	12.2	9.48	13.4	0.183	0.203	0.158	0.223
3	镉	65	0.17	0.16	0.21	0.18	0.003	0.002	0.003	0.003
4	铬 (六价)	5.7	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
5	铜	18000	36	32	28	23	0.002	0.002	0.002	0.001
6	铅	800	22.6	21.7	19.3	18.0	0.028	0.027	0.024	0.023
7	汞	38	0.009	0.010	0.021	0.037	0.0002	0.0003	0.0006	0.0010
8	镍	900	43	38	32	29	0.048	0.042	0.036	0.032

9	四氯化碳	2.8	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
10	氯仿	0.9	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
11	氯甲烷	37	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
12	1, 1-二氯乙烷	9	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
13	1, 2-二氯乙烷	5	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
14	1, 1-二氯乙烯	66	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
15	顺-1, 2-二氯乙烯	596	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
16	反-1, 2-二氯乙烯	54	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
17	二氯甲烷	616	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
18	1, 2-二氯丙烷	5	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
21	四氯乙烯	53	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
22	1, 1, 2-三氯乙烷	840	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
23	1, 1, 1-三氯乙烷	2.8	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
24	三氯乙烯	2.8	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
25	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
26	氯乙烯	0.43	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
27	苯	4	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
28	氯苯	270	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
29	1, 2-二氯苯	560	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
30	1, 4-二氯苯	20	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
31	乙苯	28	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
32	苯乙烯	1290	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
33	甲苯	1200	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
34	间二甲苯+对二甲苯	570	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
35	邻二甲苯	640	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
36	硝基苯	76	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
37	苯胺	260	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
38	2-氯酚	2256	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
39	苯并[a]蒽	15	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
40	苯并[a]芘	1.5	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
41	苯并[b]荧蒽	15	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
42	苯并[k]荧蒽	151	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
43	蒽	1293	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
44	二苯并[a, h]蒽	1.5	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
46	萘	70	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
序号	检测项目	筛选值	TZ2#柱状样点监测值mg/kg				标准指标			
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m
1	pH	/	7.53	7.60	7.68	7.53	/	/	/	/
2	砷	60	11.1	10.4	8.47	10.5	0.185	0.173	0.141	0.175
3	镉	65	0.15	0.19	0.22	0.16	0.002	0.003	0.003	0.002
4	铬(六价)	5.7	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
5	铜	18000	33	29	26	34	0.002	0.002	0.001	0.002
6	铅	800	23.2	20.7	19.9	18.6	0.029	0.026	0.025	0.023
7	汞	38	0.013	0.059	0.016	0.020	0.0003	0.0016	0.0004	0.0005
8	镍	900	39	35	31	26	0.043	0.039	0.034	0.029

序号	检测项目	筛选值	TZ3#柱状样点监测值mg/kg				标准指标			
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m
1	pH	/	7.60	7.64	7.58	7.62	/	/	/	/
2	砷	60	8.71	12.1	12.7	8.97	0.145	0.202	0.212	0.150
3	镉	65	0.13	0.19	0.18	0.13	0.002	0.003	0.003	0.002
4	铬(六价)	5.7	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
5	铜	18000	30	25	21	34	0.002	0.001	0.001	0.002
6	铅	800	23.9	22.1	19.6	17.7	0.030	0.028	0.025	0.022
7	汞	38	0.008	0.033	0.019	0.028	0.0002	0.0009	0.0005	0.0007
8	镍	900	40	35	31	28	0.044	0.039	0.034	0.031
序号	检测项目	筛选值	TZ4#柱状样点监测值mg/kg				标准指标			
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m
1	pH	/	7.64	7.65	7.61	7.62	/	/	/	/
2	砷	60	13.5	11.3	10.3	8.81	0.225	0.188	0.172	0.147
3	镉	65	0.22	0.17	0.14	0.20	0.003	0.003	0.002	0.003
4	铬(六价)	5.7	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
5	铜	18000	29	23	18	33	0.002	0.001	0.001	0.002
6	铅	800	21.4	19.6	17.7	16.2	0.027	0.025	0.022	0.020
7	汞	38	0.013	0.019	0.026	0.023	0.0003	0.0005	0.0007	0.0006
8	镍	900	41	36	31	24	0.046	0.040	0.034	0.027
序号	检测项目	筛选值	TZ5#柱状样点监测值mg/kg				标准指标			
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m
1	pH	/	7.71	7.73	7.69	7.62	/	/	/	/
2	砷	60	10.4	9.21	10.9	11.8	0.173	0.154	0.182	0.197
3	镉	65	0.18	0.17	0.17	0.13	0.003	0.003	0.003	0.002
4	铬(六价)	5.7	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
5	铜	18000	29	24	20	37	0.002	0.001	0.001	0.002
6	铅	800	20.3	19.4	17.6	15.2	0.025	0.024	0.022	0.019
7	汞	38	0.028	0.030	0.019	0.029	0.001	0.001	0.001	0.001
8	镍	900	39	34	30	25	0.043	0.038	0.033	0.028

表 8-22 土壤测量结果统计表（表层样点）

序号	检测项目	筛选值	表层样点监测值mg/kg				标准指标			
			TB6#	TB7#	/	/	TB6#	TB7#	/	/
1	pH	/	7.63	7.60	/	/	/	/	/	/
2	砷	60	9.17	13.6	/	/	0.153	0.227	/	/
3	镉	65	0.11	0.19	/	/	0.002	0.003	/	/
4	铬(六价)	5.7	ND	ND	/	/	/	/	/	/
5	铜	18000	32	28	/	/	0.002	0.002	/	/
6	铅	800	22.1	19.7	/	/	0.028	0.025	/	/
7	汞	38	0.023	0.022	/	/	0.001	0.001	/	/
8	镍	900	35	32	/	/	0.039	0.036	/	/
序号	检测项目	筛选值	表层样点监测值mg/kg				标准指标			
			TB8#	TB9#	TB10#	TB11#	TB8#	TB9#	TB10#	TB11#
1	pH	/	7.66	7.64	7.67	7.66	/	/	/	/
2	砷	25	11.1	10.2	8.57	10.3	0.444	0.408	0.343	0.412
3	镉	0.6	0.15	0.11	0.17	0.12	0.250	0.183	0.283	0.200
4	铬	250	62	58	51	47	0.248	0.232	0.204	0.188

5	铜	100	25	34	30	24	0.25	0.34	0.30	0.24
6	铅	170	18.6	163	189	15.5	0.109	0.096	0.111	0.091
7	汞	34	0.011	0.026	0.033	0.019	0.003	0.008	0.010	0.006
8	镍	190	29	24	36	30	0.153	0.126	0.189	0.158
9	锌	300	52	48	44	36	0.173	0.160	0.147	0.120

根据上表可知，场内柱状监测点以及场内表层样点的各土壤因子中所监测的各项指标，其单因子指数均小于 1，能够达到《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地的筛选值标准；场地外 4 个表层样点的各土壤因子中所监测的各项指标，其单因子指数均小于 1，能够达到《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值的要求。本矿为基建矿山，现状下对土壤环境影响较轻。

3、矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

（1）企业环保“三同时”履行情况

吕梁市生态环境局：负责对该项目管理，具体负责该项目的环境管理的检查、监督，定期对企业污染物排放情况和监测情况进行检查，监督检查建设单位“三同时”制度的落实，同时负责项目完成后环保设施竣工验收和生产排污的控制检查。吕梁市生态环境局中阳分局：协助吕梁市生态环境局对该项目进行管理。具体负责该项目环境管理计划的监督、检查。定期对企业污染物排放情况进行监测，并不定期进行抽查性测试，检查企业环境管理制度的制定、执行情况，对检查过程中出现的不合理情况监督其改正。

经调查，山西省中阳县昌宏石料厂在建设和生产过程中，严格执行国家环境保护有关法律法规规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，基本按环评及批复要求建设了污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

山西省中阳县昌宏石料厂树立科学发展观，破除“先破坏、后恢复，先污染、后治理”的旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”的环保新战略；以中阳县昌宏石料厂生态环境恢复治理保证金制度，构建开采生态环境恢复治理补偿长效机制。严格控制矿产资源开发对矿区环境的扰动和破坏，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，并逐步解决已有生态环境问题，加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿区的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，把中阳县昌宏石料厂建设成资源节约型和环境友好型企业。通过恢复治理工程的逐步实施，矿区生态环境破坏趋势得到有效控

制，环境质量有明显改善，逐步建设成为环境优美、人居和谐的综合整治示范矿区。

（2）污染物达标排放与总量控制要求

① 污染物达标排放情况

中阳县昌宏石料厂通过设置除尘设施，降低粉尘排放；通过生态环境保护与恢复治理后，矿区内植物覆盖率将有所提高，矿区内的粉尘和废气将会得到有效控制，空气得到净化，空气质量明显改善。根据监测结果和矿区环境空气质量标准（GB3095-2012）2级标准进行对比，现状条件下，大气环境质量全部达标。

根据现场调查结果可知，正常状态下，矿山生产废水主要为凿岩、矿山爆破除尘用水，道路抑尘洒水，全部在场地内风干、散失，不会产生径流。

② 总量控制要求

该项目提出的总量指标建议值是要求工程在环评报告提出的各项环保措施后，在满足清洁生产和达标排放的前提下，核定出的以合理的利益代价使污染物排放量减少到最低程度的限值。

经审查，该项目所需污染物从2010年污染源动态更新调查数据库中关闭的山西中阳钢铁有限公司1#405立方高炉排放量中置换工业粉尘30吨(按1:1.11置换)。现将该项目主要污染物排放总量指标核定为:工业粉尘2.34吨/年。

类别	污染源		污染物	治理措施	排放情况	验收标准	标准值
	编号	污染源		名称及主要技术参数	排放量(t/a)	名称及标准号	无组织排放监控浓度限值
大气 污染物	G1、G6、G7	原料堆场、成品堆场	扬尘	厂区北侧东侧西侧为山体，厂区南侧建 3m 的围墙+5m 挡风抑尘网	18.17	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-96)	周界外浓度最高点浓度为 1.0mg/m ³
	G2、G3	破碎	粉尘	密闭，两台破碎机，分别安装集尘罩集尘 1 个，再由 1 个布袋除尘器处理，集成效率为 90%，除尘效率 99%	0.78、8.64		
	G4、G5	筛分		密闭，两台破碎机，分别安装集尘罩集尘 1 个，再由 1 个布袋除尘器处理，集成效率为 90%，除尘效率 99%	1.56、17.28		
	G8	道路运输	粉尘	限制超载超速、采用篷布遮盖，道路硬化并洒水车洒水降尘，抑尘效率 60%	7.45		
噪声	Z5	运输	噪声	隔声、减振限制鸣笛，绿化(绿化率 15%)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类标准昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)
	Z1、Z2	破碎					
	Z3、Z4	筛分					
固废	S1	生产线	废土石	运至废石场，采用“先拦后弃”，填埋覆土、压实的处理方式	0.0034 万	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001)	合理处置
	S2	职工生活	垃圾	设置垃圾桶，由当地环卫部门统一清运处理	1.13		
废水	W1	生活区	CODcr BOD ₅ SS	经沉淀池(1m ³)处理后，用于厂区洒水抑尘	0		不外排
生态	厂区道路	厂区进行绿化，达到 15%					

8-23 项目竣工验收措施一览表

4、生物多样性保护

工程在施工期和运营期过程的各项土地破坏现象,将使开采范围内部分地区地表的完整性与平整性发生变化,进而对地表植被造成影响和破坏。矿山以往采矿活动对植被破坏严重,由于破坏区域较小,破坏植被种类少,对区域植被多样性影响较小。

施工人员的活动和机械噪声、施工期施工区域内自然植被的破坏等将会使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响,引起野生动物局部的迁移,使其群落组成和数量发生一定变化,导致原自然生态环境的改变。然而,由于矿区野生动物种类较少,且多为一些常见种类,因此,对动物多样性影响较小。

(二) 生态破坏

矿区现状条件下采矿活动对生态环境的影响主要表现为放料场、成品堆放区、办公生活区等工业场地及场区道路破坏了原生的地形地貌,改变了山体形态,植被受采矿活动影响,多数植被死亡。

1、放料场场地现状调查

现状条件下,放料场占地面积 0.07hm^2 ,损毁植被类型为落叶阔叶林,其中经调查发现 0.03hm^2 位于裸地上,没有植被,落叶阔叶林 0.04hm^2 。损毁程度为重度。

目前,放料场场地尚未进行使用,放料场场地绿化率5%。

2、破碎站场地现状调查

现状条件下,破碎站场地占地面积 0.01hm^2 。经调查发现位于裸地上,没有植被,其中损毁面积 0.01hm^2 ,损毁程度为重度。

目前,放料场场地尚未进行使用,放料场场地绿化率5%。

3、成品堆放区场地现状调查

现状条件下,成品堆放区场地占地面积 0.02hm^2 。经调查发现位于裸地上,没有植被,其中损毁面积 0.02hm^2 ,损毁程度为重度。

目前,成品堆放区场地尚未进行使用,放料场场地绿化率5%。

4、办公生活区场地现状调查

现状条件下,办公生活区场地占地面积 0.01hm^2 。经调查发现位于裸地上,没有植被,其中损毁面积 0.01hm^2 ,损毁程度为重度。

目前，成品堆放区场地尚未进行使用，放料场场地绿化率 5%。

5、现有道路现状调查

现状条件下，现有道路为界外通往矿山场地路，现有道路面积 0.06hm²，现有道路长度约为 155m，宽度为 4m，路面为素土路面，损毁植被类型为落叶阔叶林。其中经调查发现 0.05hm² 位于裸地上，没有植被，落叶阔叶林面积 0.01hm²，损毁程度为重度。

目前道路两侧未植树绿化，尚需进行修整、及时追肥、防病、除害、及时补种，绿化的长度约为 155m。

表 8-24 矿山环境影响现状评估表

序号	评估项目	评估结果
1	地质灾害（隐患）	现状条件下，评估区内崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育，影响程度较轻。
2	含水层破坏	现状条件下，以往采矿活动对含水层影响程度较轻。
3	地形地貌景观破坏	现状条件下，放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站及场区道路范围对地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。
4	环境污染与生态破坏	现状条件下，项目对大气环境影响较轻，对水环境影响较轻，对土壤环境影响较轻，对生态环境影响较严重。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据现状条件下评估区存在的地质灾害（隐患）类型和矿山地质环境问题，结合矿山开发利用方案和采矿地质环境背景条件，预测矿山采矿在未来开采过程中可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能造成的矿山地质环境影响。本次评估预测矿山地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；预测矿山地质环境问题为矿山开采对地下含水层、地形地貌景观和土地资源的影响与破坏。

一、地质灾害预测评估

根据现场调查及开发利用方案和采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发的矿山地质环境问题，对方案服务期开采区域进行预测评估。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 放料场边坡 (XP1) 为修建场地时切坡形成，属于逆向坡，高度 5-20m，坡宽约 43m，坡度 70-75°，坡体岩性为奥陶系下统治里组灰岩，岩石坚硬，风化程度弱，坡顶处部分岩体存在凌空现象，存在发生崩塌的可能性，威胁坡底工作人员和矿山设备，威胁人数约 3-5 人，可能造成的直接经济损失介于 100-200

万元之间，地质灾害危险性中等，影响程度较严重。

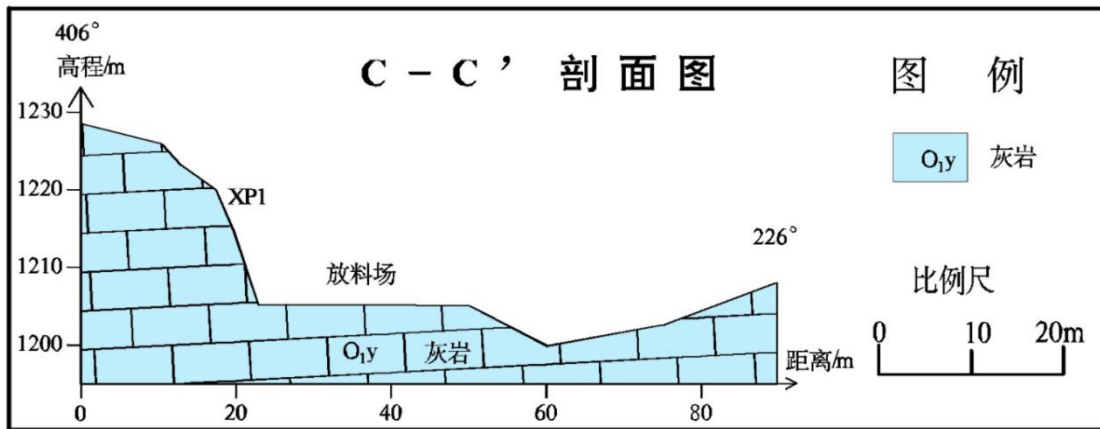


图 8-4 放料场边坡 XP1 示意图

(2) 设计采场采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，矿山服务期内，开采终了边坡存在 1 个台阶平台，台阶高度为 14m，台阶宽度 3m，采场边坡分三个方向，其中采场北部边坡（XP2）和东部边坡（XP3）属于斜交逆向坡，采场西部边坡（XP4）属于斜交顺向坡，边坡岩性均为奥陶系灰岩，岩质边坡终了边坡角为 70°。在自身重力、冻融、降水、采矿震动等内外部因素影响下，可能会发生崩塌或滑坡地质灾害，威胁对象为坡底采矿设备以及工作人员，威胁人数约 3-5 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

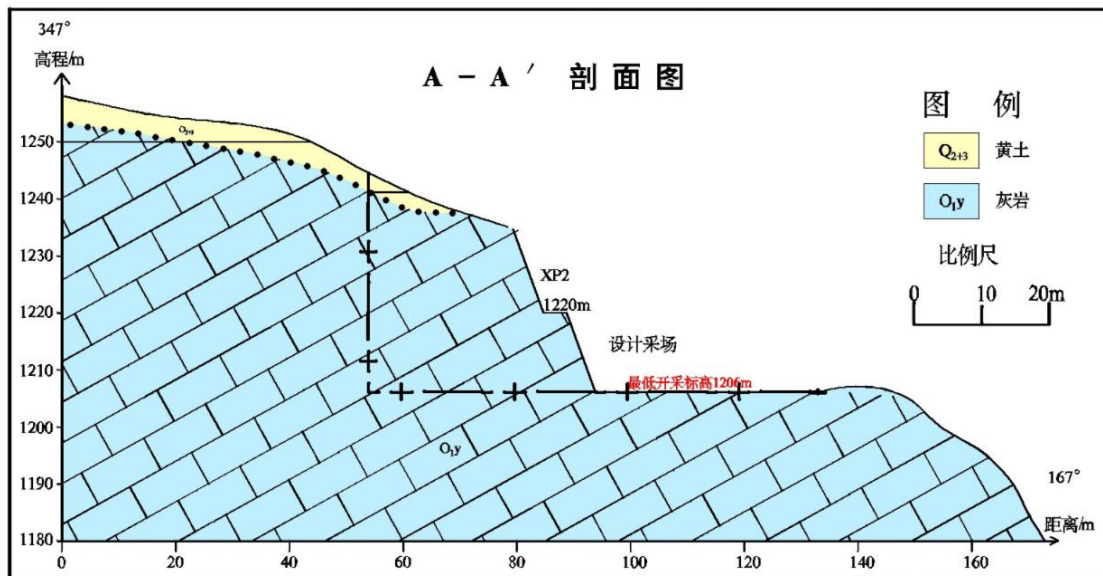


图 8-5 设计采场边坡 XP2 示意图

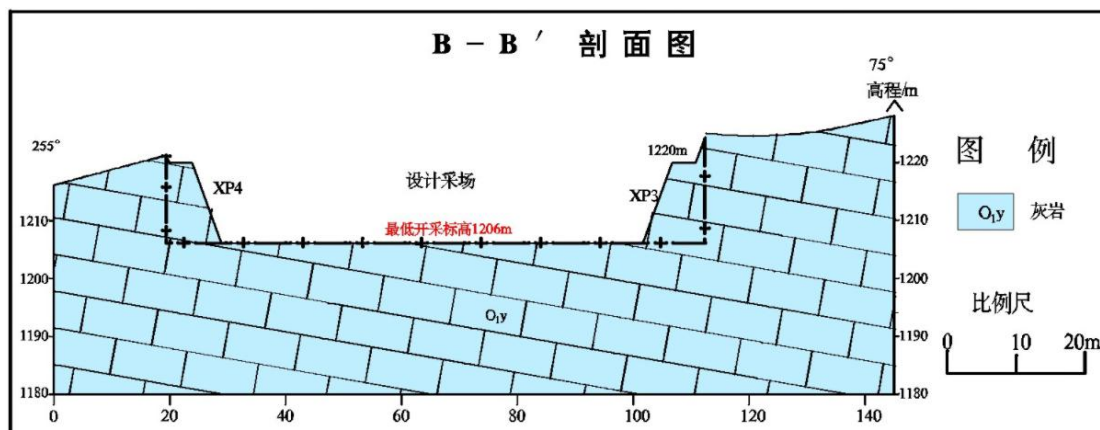


图 8-6 设计采场边坡 XP3、XP4 示意图

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区发育有一条主沟谷，呈南北向展布，断面呈“U”型，沟长约 3km，汇水面积约 5km²，沟口处高程约 1126m，汇水范围内最高点高程 1460m，最大相对高差约 334m；沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，两侧山坡为奥陶系灰岩，两侧边坡坡度 15°-35°左右。山坡植被较发育，坡面松散物较少，沟谷内无集中堆放物源。详见沟谷流域图 8-7。

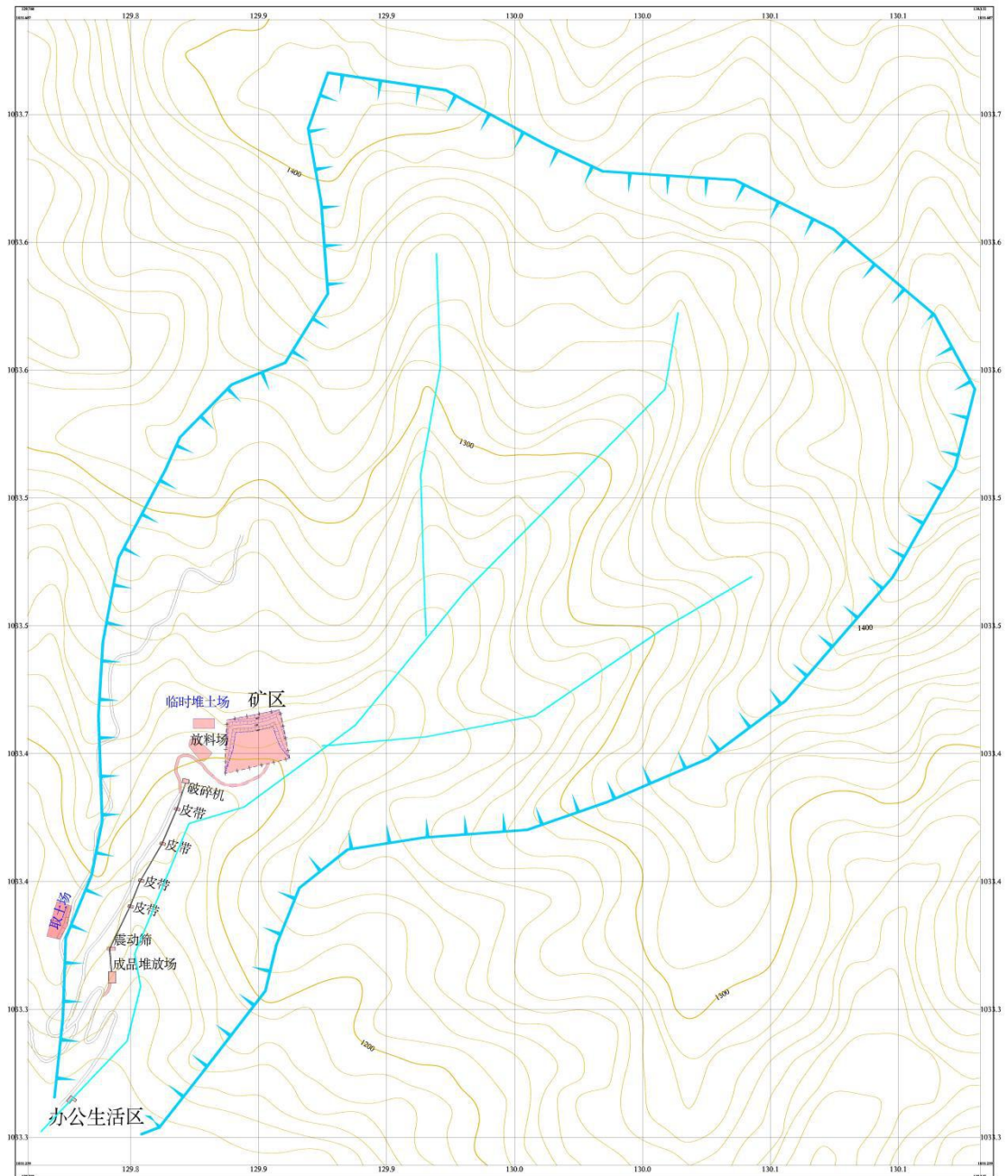


图 8-7 沟谷 1 汇水范围图

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断，计算公式如下：

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

式中：K—前期降雨量修正系数，取 K=1.2；

H₂₄—24 h 最大降雨量 mm， 103.4；

H₁ —1 h 最大降雨量 mm， 79.2；

H_{1/6}—10 min 最大降雨量 mm， 14.3。

H24 (D)、H1 (D)、H1/6 (D) 为本地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的界限雨值（详见表 8-25）。

表 8-25 可能发生泥石流的 H24 (D)、H1 (D)、H1/6 (D) 界限值表（部分）

年均降雨分区	H24 (D)	H1 (D)	H1/6 (D)	代表地区（以当地统计结果为准）
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、宁夏两省区的黄河以西地区

经计算，本区暴雨强度指标 R 为 13.33，根据矿区泥石流形成条件及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/T220-2006）附录 B 表 B.1 中可能发生泥石流的界限值，对比评估区所在区域的降雨量条件，初步判定评估区具备暴发泥石流灾害的降雨量条件。

经采用国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.1 中泥石流沟易发程度数量化判分表（详见表 8-28）进行评分，沟谷 1 潜在泥石流沟谷综合评分为 55，泥石流易发程度为轻度易发。

表 8-26 沟谷 1 泥石流易发程度数量化评分表

序号	评分要素	沟谷 1	
		沟谷要素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）发育阶段	无崩塌、滑坡，冲沟发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比（%）	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	无河形变化，主流不偏	1
4	主沟纵坡	>12°	12
5	区域构造影响程度	8 度	9
6	流域植被覆盖率（%）	30	5
7	河流近期一次变幅	<1m	1
8	岩性影响	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量（10 ⁴ m ³ /km ² ）	<1	1
10	沟岸山坡坡度（°）	15-35°	5
11	产沙区沟槽横断面	U 型谷	4
12	产沙区松散物平均厚度	<1m	1
13	流域面积（km ² ）	5km ²	5
14	相对高差（m）	331	3
15	河沟堵塞程度	无	1
综合评分			55

沟谷 1 威胁对象为沟内办公生活区。位于沟谷 1 的沟底西侧，标高为 1128m，沟谷 1 此处沟宽约 35m，沟底标高为 1126m。预测沟谷 1 发生泥石流地质灾害可

能性小，威胁办公生活区内房屋建筑、办公设备以及办公人员，直接经济损失约120万元，人员2-3人，危险性中等，影响程度较严重。

3、地质灾害预测评估小结

矿山放料场内边坡和设计采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。

预测沟谷1发生泥石流地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。

根据预测评估结果，对照《规范》附录E，将评估区进行地质灾害影响程度分区描述如下：

近期，将评估区进行地质灾害影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区分布于沟谷1内办公生活区、放料场、近期采场范围，面积0.12hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积1.03hm²。详见近期评估区地质灾害影响预测分区图8-8。

服务期，将评估区进行地质灾害影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区分布于沟谷1内办公生活区、放料场、服务期采场范围，面积0.69hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积0.46hm²。详见近期评估区地质灾害影响预测分区图8-9。

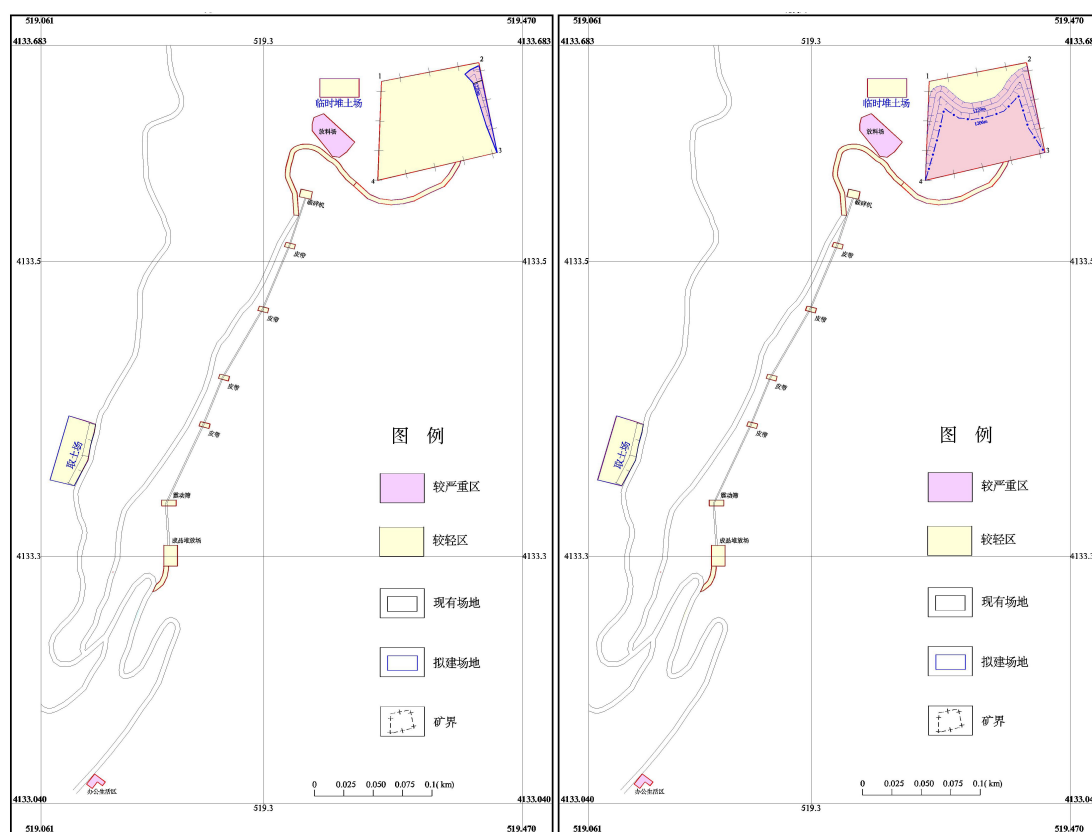


图8-8 近期矿区地质灾害影响预测分区图

图8-9 服务期矿区地质灾害影响预测分区图

二、含水层破坏预测评估

1、对含水层的破坏

本区含水层主要为奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层。由区域水文资料可知，地下水水位标高约 850m。矿区批采标高 1246.97-1205.97m，矿山开采剥离岩层面积 0.62hm²，剥离最低标高为 1206m，位于奥灰水位标高以上，露天采场开采层位裂隙较发育，透水而不含水，矿山开采主要破坏了地下含水层的补给条件，对地下水含水层未造成破坏，影响程度较轻。

对照《规范》附录 E，将评估区进行含水层影响程度分区描述如下：

近期，将评估区进行含水层影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区为近期采场范围，面积 0.04hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 1.11hm²。详见近期评估区含水层影响预测分区图 8-10。

服务期，将评估区进行含水层影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区为服务期采场范围，面积 0.62hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 0.53hm²。详见服务期评估区含水层影响预测分区图 8-11。

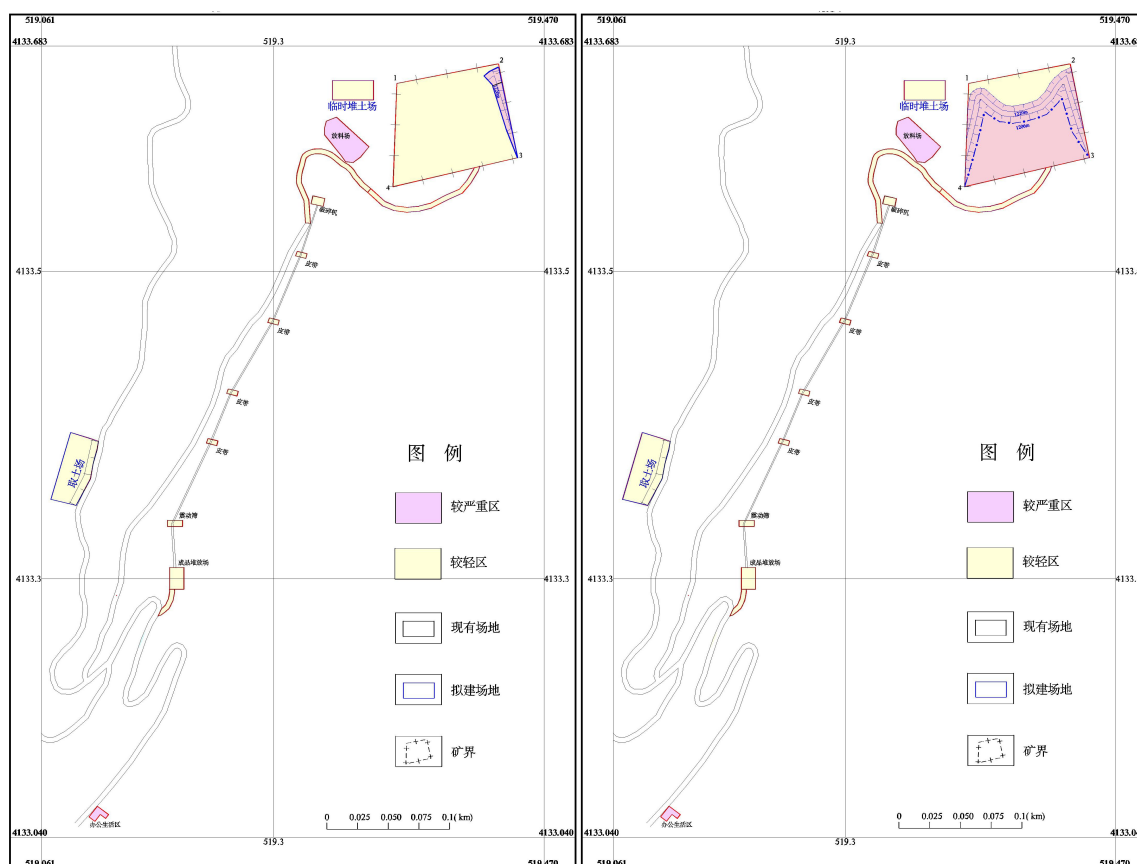


图 8-10 近期含水层影响预测分区图

图 8-11 服务期含水层影响预测分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区内无各级自然保护区、人文景观、风景旅游区，也无重要交通干线。预测评估区采矿活动对地形地貌景观的影响因素有：采场、临时堆土场、取土场和拟建道路范围。

1、设计采场对地形地貌景观影响预测评估

设计采场占地面积 0.62hm^2 ，设计采场终了后，将形成坡高约 30m ，坡度为 70° 的终了边坡。该边坡共含 2 个台阶（ 1220m 、 1206m ），台阶高度 14m ，台阶宽 3m 。坡面岩性：下部为奥陶系灰岩，倾角 70° ，上部为第四系黄土，倾角 45° 。设计露天采场对原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

2、取土场对地形地貌景观影响预测评估

矿山后期复垦设计取土场一处，位于矿区范围外西南部，面积 0.14hm^2 ，设计取土厚度 3.5m ，取土后最终与地面取平，取土场边坡高度 3m ，坡度为 45° ，取土过程中，取土场原始山坡地形被改变为平台和边坡，对原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

3、临时堆土场压占损毁预测

根据开发利用方案，设计临时堆土场一处，面积 0.05hm^2 ，堆土场最大堆置高度 1.6m ，边坡角约 30° 。将原始地形变成了高度不等的边坡，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

4、矿山拟建道路对地形地貌景观影响预测评估

矿山拟建道路占地面积 0.04hm^2 ，道路修建过程中的小型挖填方工程不可避免地形成了高度不等的边坡，对原生地形地貌景观影响破坏程度大，影响程度严重。

根据预测评估结果，对照《规范》附录 E，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区详述如下：

近期，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，分为严重区和较轻区。严重区分布于近期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场范围，面积 0.30hm^2 ；较轻区为评估区内严重区以外的区域，面积 0.85hm^2 。详见近期评估区地形地貌景观影响预测分区图 8-12。

服务期，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，分为严重区和较轻区。严重区分布于服务期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道

路、临时堆土场范围，面积 1.02hm²；较轻区为评估区内严重区以外的区域，面积 0.13hm²。详见服务期评估区地形地貌景观影响预测分区图 8-13。

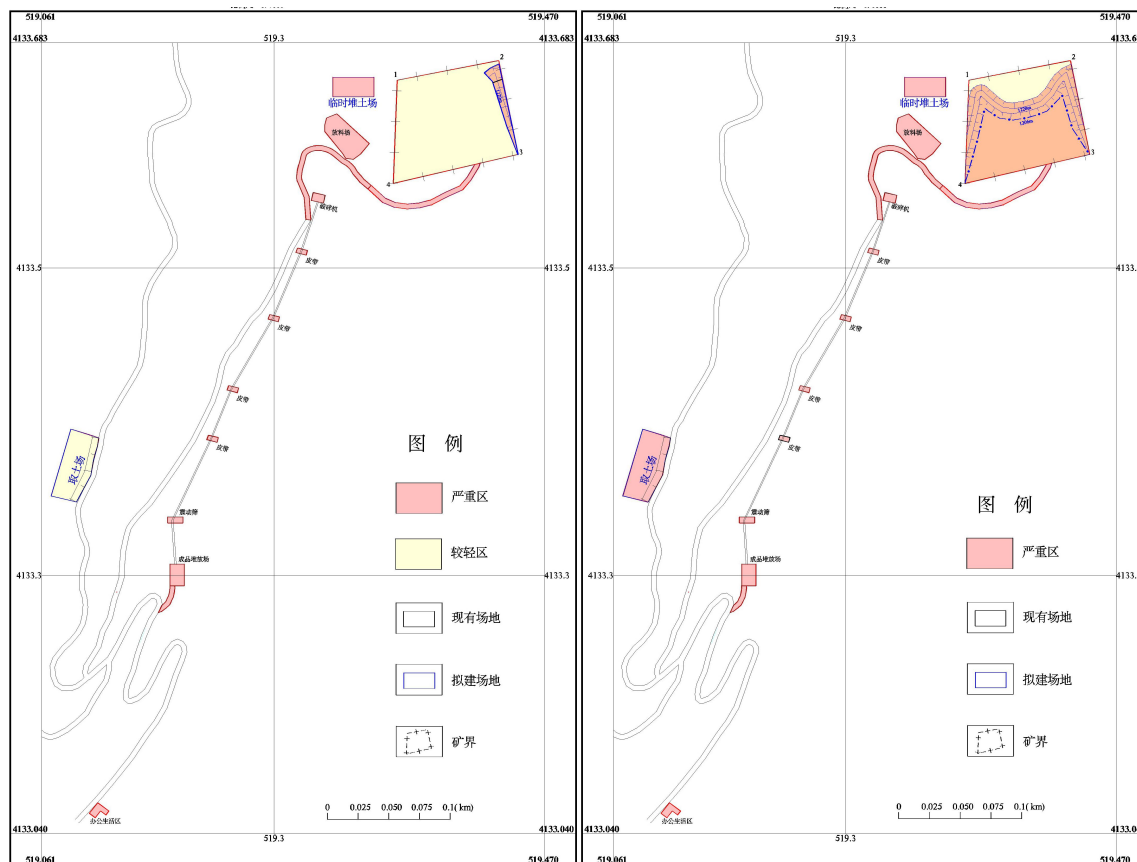


图 8-12 近期地形地貌影响预测分区图 图 8-13 服务期地形地貌影响预测分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、压占损毁预测分析

①设计道路拟损毁预测分析

本方案设计道路占地面积 0.04hm²，长约 112m，宽度为 4m，路面为素土路面，均位于矿界外，拟损毁土地类型为有林地，损毁程度为重度。

②临时堆土场拟损毁预测分析

根据开发利用方案，设计临时堆土场一处，占地面积 0.05hm²，堆土场最大堆置高度 1.6m，边坡角约 30°，预计容量为 840m³，本矿露天采场开采前，首先应将表土进行剥离，剥离深度约 1.5m，剥离表土方量为 760m³。表土剥离工艺流程为：测量放线→清除表土→挖运土方→临时堆图场→密目网苫盖→编织袋挡护。

临时堆土场面积 0.05hm²，损毁的土地类型为有林地、其他林地，损毁土地面积 0.05hm²，压占有林地面积 0.01hm²，压占其他林地面积 0.04hm²。损毁方式为压占，损毁程度为重度。矿山剥离土方将用于后期土地复垦工作。

2、挖损损毁预测分析

①设计采场拟损毁预测分析

根据划分的开采水平，开采完成后，形成一处露天采场。设计采场面积 0.62hm²，分布有终了台阶平台 1 个，为 1220m 台阶平台，1206m 平台为设计采场的底场，面积 0.39hm²，1220m 台阶面积 0.07hm²，为清扫平台，宽度 6m，长度为 201m；设计采场有终了边坡 3 处，最终台阶边坡角为 70°，设计采场边坡面积 0.16hm²，长度为 423m；设计采场损毁地类为有林地、其他林地，其中有林地面积 0.18hm²，其他林地面积 0.44hm²，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

②取土场挖损损毁预测

取土场的选取是根据实际踏勘资料并依据项目区地形图及项目区土地利用现状图而来，首先将踏勘取土场坐标范围置于地形图上根据地层产状以及等高线、地形坡度选取，初步圈定取土场大致范围，然后与现状图叠加，确定现状地类，本方案圈定原则是土层深厚地区、取土方便地区和现状地类以林地最佳，最终圈定出取土场的范围。

根据实地踏勘，本项目所选取土场位于矿区外西南部，面积 0.14hm²，地类属其他林地，距离需覆土场地 124-480m 之间，土体平均厚度在 5m 以上，初步估算取土场取土厚度 3.5m，可取土 4900 m³，取土场交通较为便利，土源较为丰富，土壤类型为黄绵土，质地为壤土。取土时要求从上到下就地取土，留有 2% 的反坡，边坡可在挖土时使用挖掘机挖斗压实，保证其稳定性。终了状态下形成一处边坡，坡度为 45°，长度约 56m，面积 0.03hm²，形成一处平台，面积 0.11hm²。

取土场拟损毁土地类型为其他林地，损毁程度为重度。

矿区拟损毁土地 0.85hm²，其中矿界内 0.62hm²，矿界外 0.23hm²。损毁土地类型为有林地和其他林地。矿区拟损毁土地情况详见表 8-25。

表 8-25 矿区拟损毁土地情况汇总表

所属区域	地类代码	二级地类	面积 (hm ²)			土地权属	损毁方式	损毁程度
			矿界内	矿界外	合计			
设计道路	031	有林地		0.04	0.04	城南村委会	压占	重度
临时堆土场	031	有林地		0.01	0.01		压占	重度
	033	其他林地		0.04	0.04		压占	重度
取土场	033	其他林地		0.14	0.14		挖损	重度
设计采场平台	031	有林地	0.13		0.13		挖损	重度
	033	其他林地	0.33		0.33		挖损	重度
设计采场边坡	031	有林地	0.05		0.04		挖损	重度
	033	其他林地	0.11		0.11		挖损	重度

合计	0.62	0.23	0.85			
----	------	------	------	--	--	--

综上所述，结合矿区现状，已损毁土地面积 0.17hm²，其中现有放料场损毁土地面积 0.07hm²，现有破碎站损毁土地面积 0.01hm²，成品堆放区损毁土地面积 0.02hm²，现有办公生活区损毁土地面积 0.01hm²，现有道路损毁土地面积 0.06hm²。

矿区拟损毁土地 0.85hm²，其中设计采场 0.62hm²，设计道路 0.04hm²，临时堆土场 0.05hm²，取土场 0.14hm²。

矿区总计损毁面积 1.02hm²，其中涉及矿界内有林地 0.18hm²，其他林地 0.44hm²；矿界外有林地 0.10hm²，其他林地 0.18hm²，裸地 0.12hm²。

表 8-26 矿区土地损毁情况汇总表

所属区域	地类代码	二级地类	面积 (hm ²)			土地权属	损毁方式	损毁程度
			矿界内	矿界外	合计			
放料场	031	有林地		0.04	0.04	城南村委会	压占	重度
	127	裸地		0.03	0.03		压占	重度
破碎站	127	裸地		0.01	0.01		压占	重度
成品堆放区	127	裸地		0.02	0.02		压占	重度
办公生活区	127	裸地		0.01	0.01		压占	重度
现有道路	031	有林地		0.01	0.01		压占	重度
	127	裸地		0.05	0.05		压占	重度
设计道路	031	有林地		0.04	0.04		压占	重度
	031	有林地		0.01	0.01		压占	重度
临时堆土场	033	其他林地		0.04	0.04		压占	重度
	033	其他林地		0.14	0.14		挖损	重度
设计采场平台	031	有林地	0.13		0.13		挖损	重度
	033	其他林地	0.33		0.33		挖损	重度
设计采场边坡	031	有林地	0.05		0.04		挖损	重度
	033	其他林地	0.11		0.11	挖损	重度	
合计			0.62	0.40	1.02			

五、生态环境破坏预测评估

(一) 环境污染预测

1、大气环境污染预测评估

1) 施工期大气环境影响分析

施工期主要大气环境影响为扬尘对周围大气环境的影响，扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

(1) 施工期扬尘产生环节

A、土方开挖过程中平整场地、挖填土方使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；

B、堆放易产尘的建筑材料，如无围挡，随意堆放，会产生二次扬尘；

C、建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会产生扬尘；

D、施工垃圾的清理会产生扬尘；

E、施工及装卸车辆造成的扬尘。

(2) 大风天气下扬尘环境影响分析

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 8-27。

表8-27 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据中阳县长期气象资料，该区域常年主导风向为西南风，因此施工扬尘的影响范围主要为场址东北方向。

距离本项目最近的村庄为场址南侧 1000m 处的向阳村，距离较远，因此，项目施工期施工扬尘对村庄影响较小。

(3) 汽车运输扬尘环境影响分析

表 8-8 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁程度越差，则扬尘量越大。

因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表8-28 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

P 车速	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1(kg/m ²)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

总之，施工活动将造成局部地区环境空气中的 TSP 浓度增高，尤其是在久旱无雨的季节，当风力较大时，施工现场表层的浮土可能扬起，经类比调查，其影响范围可超过施工现场边缘以外 50m 远。

并且评价要求企业对场内道路进行硬化；限制汽车超载，运输车辆采用箱式货车，避免车辆沿路抛洒；运输道路路面要经常清扫和洒水，保持路面清洁和一定的空气湿度。车辆在经过山西凤凰山生态植物园及附近敏感点村庄时，应尽量降低车速。采用以上措施后，施工扬尘对周围环境影响不大。

(4) 汽车尾气

施工运输车辆一般是大型柴油车会产生的汽车尾气。废气污染物包括 CO、NO_x、PM₁₀、THC。由于汽车运输属于间歇式操作，定期对车辆进行维护，避免非正常工况下污染物突然排放，降低局部环境空气污染的可能性，加上施工场地周围 0.5km 范围内无环境敏感目标，车辆尾气对周围环境影响不大。

2) 运营期大气环境影响分析

(1) 污染源调查

本项目影响周围空气环境的主要为石料破碎、筛分工序产生的粉尘，原料堆场、成品堆场产生的扬尘；车辆运输产生的扬尘。

原料堆场扬尘 G1，成品堆场扬尘 G6、G7

根据公式计算的堆场起尘量为 14.78va，由于厂区东侧、北侧和西侧为山体，且厂区南侧建 3m 围墙加 5m 的挡风抑尘网，这样可抑尘 60%，其无组织排放量为 5.91t/a。对周围环境影响较小。

根据公式计算的堆场起尘量为 30.65t/a，由于厂区东侧、北侧和西侧为山体，且厂区南侧建 3m 围墙加 5m 的挡风抑尘网，这样可抑尘 60%，其无组织排放量为 12.26t/a。为了减少成品堆场扬尘对环境空气的影响。

破碎筛分产生的粉尘 G2、G3、G4、G5

本项目主要的环境污染因子为破碎筛分产生的粉尘，石料需要经过破碎筛分

机进行破碎筛分后以满足产品规格，本项目采用的工序为：一级破碎→二级破碎→一级筛分→二级筛分。环评要求破碎筛分工序置于车间内。

破碎工艺：本项目进行一级破碎和二级破碎。评价要求在破碎机顶分别设集尘罩，采用 12000Nm 小的风机负压收尘，收集后通过一个布袋除尘器处理，通过类比分析粉尘产生浓度 $3000\text{mg}/\text{m}^3$ ，破碎工段年运行 300 天，每天工作 8 小时，由于集尘罩集尘效率为 90%以上，因此集尘量为 86.4t/a。经袋式除尘器处理后，除尘效率为 99%，废气通过 15 米高的排气筒外排，排放浓度 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，则粉尘有组织排放量为 0.78t/a，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中规定的排放要求，实现达标排放。集尘罩集尘效率为 90%以上，另有 8.64t/a 粉尘为无组织排放。

筛分工艺：本项目进行一级筛分和二级筛分，评价要求在筛分机顶设分别集尘罩。采用 18000Nm/h 的风机负压收少，收集后通过一个布袋除尘器处理，经类比分析粉尘产生浓度 $4000\text{mg}/\text{m}$ ，筛分机年运行 300 天，每天工作 8 小时，粉尘的产生量为 172.8/a。集尘罩集尘效率为 90%以上，则集尘量为 15552/a，另有 17.281/a 粉尘为 h 组织排放。经袋式除尘器处理后，除尘效率为 99%，废气通过 15 米高的扑气筒外排，筛分排放浓度 $40\text{mg}/\text{m}$ ，则粉尘有组织排放量为 1.56t/a，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中规定的排放要求，实现达标排放。总的粉尘有组织排放量为 2.34t/a，另有 25.92t/a 粉尘为无组织排放。

道路运输扬尘 G8

运输道路硬化并洒水降尘；运输时采用篷布遮盖密闭运输，降低运输速度，采取措施后，抑尘效率可达到 60%，运输扬尘排放量为 7.45t/a。对于道路上的扬尘，选用一台洒水车，按季节定时向采场和道路上喷雾洒水，以控制扬尘，避免对周围环境的影响。

一般情况下，在自然风作用下，道路扬尘影响范围在 100m 以内。在大风天

气，扬尘量及影响范围将有所扩大，影响距离可达 200m 远。经有关资料初步估算，运输道路扬尘在下风向 120m 范围外达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准。

(2) 大气污染预测评估

根据工程分析，对大气污染采取了相应的污染控制措施，具体如下：

针对扬尘，评价要求施工场地采取以下治理措施：及时对现场进行洒水，车辆要求限速行驶，并随时保持路面清洁，同时适当洒水，可有效减少汽车扬尘；运输车辆一定要用篷布盖严，以减少沿路抛洒和减少运输二次扬尘产生；运输车辆进入厂区应低速行驶，减轻对周围环境的影响；运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。采取上述措施后可使扬尘量降低 60~80%，可有效减少扬尘对环境的影响。

其他废气主要为施工中机械及车辆排放的尾气，其污染物主要有 SO₂、CO、NO₂ 和 CH_x。这些废气排放特点均为无环保措施、无组织低空排放，设备均满足国家第五阶段机动车污染物排放标准。

各污染源在采取合理的污染控制措施后，均能做到达标排放，满足控制标准要求。预测对大气环境污染影响较轻。

2、水环境污染预测评估

1) 施工期废水环境影响分析

施工期的废水主要有：施工区的冲洗与设备清洗废水以及施工队伍排放的生活污水。

施工区的冲洗与设备清洗废水主要污染物为 SS、油类，经现有工程沉淀池处理后回用，不外排，沉淀池采用塑料膜铺垫，对水环境影响较小。施工人员生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS，依托现有工程旱厕，定期清掏施肥，对水环境影响较小。

根据建设施工废水处置的实际情况，有效处理和利用的问题不大，但存在着施工单位施工随意性强，操作管理不规范的情况，使部分不应排放的废水流失，而造成一定的环境污染。对此，评价要求本工程建设中应重点加强监督管理。此外，施工单位要对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆等要用棚布覆盖，避免在下雨天物料随雨水流失，产生不必要的污染。

2) 运营期废水环境影响分析

本项目无生产废水产生。职工日常用水的废水产生量按其用水量的 80% 计算，即职工日常用水产生的废水排放量为 $0.22\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量为 $64.8\text{m}^3/\text{a}$ ，直接用于道路运输洒水抑尘。

本项目厕所采用旱厕，集中的粪便由农民用作农肥使用。

(1) 地表水

本项目运营期无生产废水产生，生活废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中地表水环境影响评价等级的规定，确定本次评价的地表水环境影响评价等级定为水污染影响型建设项目二级，评价范围应满足以下要求：其依托污水处理设施环境可行性分析的要求，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域。

本项目生活污水回用于抑尘洒水，不外排，不涉及地表水环境风险，水污染控制和水环境影响减缓措施有效可行。

(2) 地下水

1) 环境水文地质现状

本项目评价范围内没有水源地，没有居民饮用水井。评价范围内保护目标为潜水含水层。

依据评价标准，以 III 类地下水质量标准作为基准值，各个监测点各项检测指标均满足地下水 III 类标准。

2) 地下水环境影响

在采取环评要求的措施后，本项目废水合理处置，污水处理站进行了严格的防渗要求和工艺要求，项目的运营不会对地下水环境造成较大影响。

3) 地下水环境污染防控措施

根据建设项目污染控制难易程度和污染物特性，对项目不同场地提出分区防渗要求，如污水收集池、工业场地要求一般防渗。同时，本次评价给出地下水污染监控计划，便于及时预警水质污染。

4) 地下水环境影响评价结论

综上所述，在项目施工期和运营期加强管理，严格遵循地下水环境防治与保护措施以及环评要求，本项目对区域地下水环境影响较小。

3、固体废物环境污染预测评估

1) 施工期固体废物环境影响分析

施工过程中产生的固体废物主要包括：施工过程废弃的建筑材料及施工人员少量生活垃圾、建筑物拆除过程中的弃渣等。

施工中的建筑垃圾和拆除的建筑垃圾，可回收的收集后外售，不可回收的由各施工队及时清运至当地指定的建筑垃圾填埋场；生活垃圾用垃圾桶收集后送往当地环卫部门指定地点处置。采取上述措施后，本项目施工过程中产生的固体废物对环境的影响较小。

2) 运营期固体废物环境影响分析

本工程产生的固体废物主要为生产产生的废土石和职工生活产生的少量生活垃圾。本建筑石料白云岩矿床裸露，剥采比约为 0.007:1。根据中阳县昌宏石料厂的初步设计及安全专篇，服务年限内排土总量约为 0.24 万吨，考虑 1.5 的松散系数废渣松散量约为 0.36 万吨，约 0.144 万 m³，因此每年的排土量约为 0.0034 万 m³。根据矿区现状，采用外部废石场，位置位于工业广场东部，占地面积为 400m²，容量为 0.16 万 m³。对于废石场先用剥离的表土用编织袋装好，在废石场周围做成护栏，再在废石场中间堆放弃土。

生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，矿区一共有职工 9 人，年工作 250 天，因此生活垃圾产生量为 1.13t/a，运往环保部门指定地点统一清运处理。

本工程产生的固体废物主要有：剥离时产生的表土；除尘器除尘灰；日常生活产生生活垃圾；机修车间及生产设备产生的废机油等。

(1) 剥离时产生的表土

矿山开采时须进行盖层表土剥离，剥离土方用于土地复垦使用，预测废土堆放对土壤环境影响较轻。

(2) 危险废物

机修车间及生产设备产生废机油，在厂区内设置专用危废暂存间分类收集暂存后委托相关单位处置，预测危险废物对土壤环境影响较轻。

(3) 生活垃圾

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

(4) 除尘器除尘灰

收集后和石粉一起出售，预测除尘器除尘灰对土壤环境影响较轻。

本项目固体废物按照废物的性质分别进行合理的处置，固废处置率 100%，对周围环境影响较小。但必须指出的是，固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，避免其对周围环境产生二次污染。通过以上措施，建设项目产生的固体废物均得到了妥善处置和利用，对外环境的影响可减至最小程度。

4、声环境污染预测评估

1) 施工期噪声环境影响分析

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖掘机、推土机、振捣棒等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对周围环境影响最大的是机械噪声。主要施工机械的噪声源强见表 8-29。

表 8-29 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 dB(A)	测量距离 (m)
1	挖掘机	100~110	1
2	推土机	100~110	1
3	打桩机	120	1
4	混凝土振捣棒	95-110	1
5	自卸卡车	85~90	1
6	载重车	85~90	1

根据类比监测资料，距主要施工机械不同距离的噪声值见表 8-30。

表 8-30 距声源不同距离处的噪声值 (dB(A))

主要噪声源	声级	距声源距离 (m)							
		20	40	60	80	100	200	400	500
推土机、挖掘机	90-110	66-76	60-70	56-66	54-64	52-62	46-55	40-50	35-45
打桩机	120	86-96	80-90	76-86	74-84	72-82	66-76	60-70	57-65
混凝土振捣棒	95-110	66-76	60-70	56-66	54-64	52-62	46-55	40-50	33-46
自卸卡车、载重车	85-90	51-61	45-55	41-51	39-49	37-47	31-41	25-35	22-29

从表 8-10 中可看出，推土机、挖掘机、打桩机、混凝土振捣棒、汽车昼间噪声超标 (70dB (A)) 的情况出现在距声源 400m 范围内，在 200m 范围内除打桩作业外，均未超过昼间 55dB (A) 的标准要求，对附近居民的影响较小，因

此场地施工噪声对附近居民的影响较小。

评价建议施工单位在施工作业期间内采取合理的施工方式,打桩机等禁止在夜间施工,优先选用低噪声的施工设备,合理安排施工设备的位置。车辆在经过附近村庄时,应尽量降低车速,限制鸣笛,禁止夜间运输。

随着施工期的结束,项目施工过程中产生的机械噪声随之结束,因此施工过程中对区域声环境的影响是暂时的,对周围环境敏感点的影响很小。

2) 运营期噪声环境影响分析

运营期噪声源主要是运输产生的噪声污染和破碎、筛分产生的噪声污染及皮带输送机产生的噪声污染。其噪声级在 85~95dB(A)之间。由于本项目现在的未进行生产车间建设,产生的噪声较大,环评要求建设单位将生产车间进行全封闭设置,输送系统要采用封闭式输运皮带廊道。起到隔声减噪的作用。经预测,厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值的要求。评价要求加强对操作工人的劳动保护,在噪声较大的工作点设置隔声操作室。由于厂址与周围最近居民点沙焉村相距 2km,相对位置较远,且有山体相隔,声环境不敏感。所以不会对周围环境造成影响。本项目采矿噪声源主要为各类机械设备。噪声源强见表 8-31。

本项目为新建项目,用贡献值作为厂界噪声评价量,厂界噪声预测结果见表。

表 8-31 噪声预测结果 单位: dB (A)

测点编号	测点位置	贡献值
1	厂界北	32.66
2	厂界东	50.62
3	厂界南	43.25
4	厂界西	32.85

根据噪声预测结果可知,厂界四周贡献值在 32.66-50.62dB (A) 之间,运营期噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值要求。周边 200m 范围内无居民居住,不会对区域居民生活造成影响。

(二) 生态破坏预测

1、设计露天采场生态破坏预测分析

根据划分的开采水平,开采完成后,形成一处露天采场。设计采场面积 0.62hm²,分布有终了台阶平台 1 个,为 1220m 台阶平台,1206m 平台为设计采场的底场,面积 0.39hm²,1220m 台阶面积 0.07hm²,为清扫平台,宽度 6m,长

度为 201m；设计采场有终了边坡 3 处，最终台阶边坡角为 70°，设计采场边坡面积 0.16hm²，长度为 423m；设计采场损毁植被类型为落叶阔叶林，其中落叶阔叶林面积 0.62hm²，损毁程度为重度。

2、设计道路生态破坏预测分析

根据本方案开发利用部分，设计道路为通往设计采场平台道路，长约 112m，宽度为 4m，占地面积 0.04hm²，路面为素土路面，其破坏植被类型为落叶阔叶林，落叶阔叶林面积 0.04hm²，损毁程度为重度。

3、临时堆土场生态破坏预测分析

根据开发利用方案，设计堆土场一处，面积 0.05hm²，堆土场最大堆置高度 1.6m，边坡角约 30°，预计容量为 840m³，本矿剥离表土量为 760m³，堆土场占地面积 0.05hm²，其破坏植被类型为落叶阔叶林，损毁落叶阔叶林面积 0.05hm²，损毁程度为重度。矿山剥离土方将用于后期土地复垦工作。

4、取土场生态破坏预测分析

取土场的选取是根据实际踏勘资料并依据项目区地形图及项目区土地利用现状图而来，首先将踏勘取土场坐标范围置于地形图上根据地层产状以及等高线、地形坡度选取，初步圈定取土场大致范围，然后与现状图叠加，确定现状地类，本方案圈定原则是土层深厚地区、取土方便地区和现状地类以林地为最佳，最终圈定出取土场的范围。

根据实地踏勘，本项目所选取土场位于矿区外西南部，面积 0.14hm²，距离需覆土场地 124-480m 之间，土体平均厚度在 5m 以上，初步估算取土场取土厚度 3.5m，可取土 4900 m³，取土场交通较为便利，土源较为丰富，土壤类型为黄绵土，质地为壤土。取土时要求从上到下就地取土，注意要有 2%的反坡，边坡可在挖土时使用挖掘机挖斗压实，保证其稳定性。终了状态下形成一处边坡，坡度为 45°，长度约 56m，面积 0.03hm²，形成一处平台，面积 0.11hm²，其破坏植被类型为落叶阔叶林，损毁落叶阔叶林面积 0.14hm²，损毁程度为重度。

表 8-32 近期矿山环境影响预测评估表

序号	评估项目	评估结果
1	地质灾害预测评估	矿山放料场内边坡和设计采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。预测沟谷 1 发生泥石流地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。
2	含水层破坏预测评估	预测采矿活动会造成含水层水位下降，不会造成地表水体漏失，不会影响周边村民和矿区用水，影响程度较严重。

3	地形地貌景观破坏预测评估	预测评估区内近期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场范围，面积 0.3hm ² ，对原生的地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。
4	生态环境破坏预测评估	预测采矿活动对大气环境影响较轻，对水环境影响较轻，对土壤环境影响较轻，对生态环境影响严重。

表 8-33 服务期矿山环境影响预测评估表

序号	评估项目	评估结果
1	地质灾害预测评估	矿山放料场内边坡和设计采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。预测沟谷 1 发生泥石流地质灾害可能性小，危险性中等，影响程度较严重。
2	含水层破坏预测评估	预测采矿活动会造成含水层水位下降，不会造成地表水体漏失，不会影响周边村民和矿区用水，影响程度较严重。
3	地形地貌景观破坏预测评估	服务期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场范围，面积 1.02hm ² ，对原生的地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。
4	生态环境破坏预测评估	预测采矿活动对大气环境影响较轻，对水环境影响较轻，对土壤环境影响较轻，对生态环境影响严重。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

评估区内地质灾害类型主要为泥石流，含水层破坏主要为采矿活动对含水层结构的破坏。水土污染主要为堆土场在雨水淋滤作用下对水土的污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

1、技术可行性分析

1) 地质灾害防治

针对以矿区内的破碎站可能遭受泥石流地质灾害隐患，结合周边区域已有矿山治理经验，主要对堆土场顶部设置截水沟。工程较为简单、合理、可行。

2) 含水层破坏防治

预测本矿采矿活动对含水层的破坏小。目前设计通过定期对地下水水位、水质、水量进行监测。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测定期对水质、水量进行监测较为可行。

3) 水土污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行监测，同时加强对生活污水的管理，污水必须通过处理达标后方可外排。上述措施简单易于操作，可行性强。

4) 地表水、地下水防水措施可行性分析

本次方案具体对将来的采矿活动对水环境影响进行了评估分析，矿区含水层富水性弱，水位标高变化大，无稳定水位标高。本矿采矿活动对地下水的影响较小；方案要求对边坡上部及堆土场修筑截排水沟，上述操作措施易于操作，可行性强，防水措施能够满足矿山生产要求。

2、经济可行性分析

矿山环境保护与恢复治理工程和矿山环境监测工程费用由中阳县昌宏石料厂白云岩矿全部承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。通过及时保

护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，经济效益显著。

矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

3、对土壤质量影响分析

矿山开采实施对土壤影响主要表现在：开发建设过程中各种施工活动，如施工带平整、道路的修建和辅助系统等工程，对土壤造成损毁和干扰，不同程度地损毁了区域土壤结构，扰乱地层土壤层，对土壤的理化性质造成不利影响。其中，最明显的变化就是有机质分解作用加强，使土壤内的有机质含量降低。根据类比调查和有关资料，此类活动将使土壤的有机质降低 30—50%。矿石开采中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。施工损毁，使土壤富集过程受阻，评价区土壤肥力的维持是生物富集的结果，原有林草大量的生物残体提供了土壤物质循环与养分腹肌的基础，而施工阻断了富集途径，阻断了生物与土壤间的物质交换。施工过程中，各种机械设备和车辆排放的废气与油污丢弃的固体废弃物施工机具车辆的洗污水、各施工场地排放的生活污水等，也将对土壤环境产生一定的影响。土壤是环境污染的承受者，有一定的自净能力，所以也是净化环境的主要因素。本区土壤类型多为棕壤土，对有机物的降解率，纳污的能力也较强，土壤基本性质决定其具有一定的抗污、纳染能力。

4、对水资源影响分析

1) 水污染分析

根据开发利用方案设置，生活污水都经过处理后 100%利用，不存在污染周边地下水资源的问题。对地表水影响较轻。

矿山开采所有污废水经过收集处理后循环利用。

2) 对地下水资源分析

由于矿山开采矿体上覆无含水层，因此本方案不涉及防治工程。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

地形地貌景观破坏主要集中在放料场、和露天开采影响区。

1、地形地貌景观防治

中阳县昌宏石料厂白云岩矿采矿活动影响地形地貌景观的单元为设计采场、堆土场、地面建（构）筑物场地、矿区道路、料场。

本次设计主要采用回填、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌；其中，矿区内办公生活区、破碎站在矿山服务期满后将其拆除然后覆土，复垦为有林地，采用乔灌混播等措施；对设计露天采场台阶复垦为灌木林地，采用灌草结合。对设计采场 1206m 底平台复垦为旱地，对设计露天采场边坡进行绿化，对临时堆土场及取土场复垦为有林地。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

2、地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

矿山的破碎站、堆土场、运输道路等，对地形地貌的影响表现为：

随着土地复垦、植被绿化等工程的实施，各损毁土地的区域在矿山生产结束后也会采用一定的绿化措施，土地功能及植被损毁的趋势将得到有效遏制和补偿性恢复。

矿山对地貌景观的影响与现状相比不会有明显变化，地表的生态修复会有有效的恢复林地地貌，降低工业开采对地形地貌的损失。

矿山开采结束后对地形地貌的破坏可以通过土地复垦工程等措施恢复原来的基本面貌，达到与原地形地貌形态一致。

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

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

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性

有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

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

1) 评价原则和依据

(1) 评价原则

①可垦性与最佳效益原则

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

②因地制宜和农用地优先的原则

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

③综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

④服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

⑤动态性和可持续发展的原则

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

(2) 评价依据

①《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2006）；

- ②《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；
- ③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- ④《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；
- ⑤《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。

2) 土地复垦适宜性评价步骤

(1) 评价范围和初步复垦方向的确定

本项目将设计采场台阶平台、设计采场底平台、设计采场边坡、取土场、破碎站、放料场、成品堆放区、办公生活区、矿区道路、临时堆土场分别作为一个评价范围。共分为 10 个评价范围。评价范围面积见下表。

表 9-1 评价范围表

评价范围		面积 (hm ²)	损毁程度
挖损损毁土地	设计采场台阶平台	0.07	重度
	设计采场底平台	0.39	
	设计采场边坡	0.16	
	取土场	0.14	
压占损毁土地	破碎站	0.01	
	放料场	0.07	
	成品堆放区	0.02	
	办公生活区	0.01	
	现有及设计道路	0.10	
	临时堆土场	0.05	
合计		1.02	—

根据中阳县自然资源局 2018 年底地籍变更数据及本县的土地利用总体规划调整方案，并与生态环境保护规划相衔接，从实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①自然和社会经济因素分析

根据中阳县气象站资料（1985-2020 年），中阳县多年平均气温 8.9℃，极端最高气温 40.6℃（2005 年 6 月 22 日），极端最低气温 -25℃（1971 年 1 月 22 日）。1960-2005 年的年平均降水量 461.5mm，最大年降水量 744.8mm（1985 年），最小年降水量 245.5mm（1999 年）。最大连续降雨时间为 1983 年 7 月 23 日至 1983 年 8 月 1 日，降雨量为 50.3mm。最大日降雨量为 103.4mm（1977 年 8 月 6 日）。最大时降雨量为 79.2mm（1985 年 8 月 1 日 23 时~24 时）。降水主要集中在每年的 6-9 月份，占全年降水量的 72.4%。多年平均蒸发量为 1792.6mm，是平均降水量的 3-4 倍。霜冻期为每年的 9 月下旬至翌年的 5 月上旬，无霜期

120-150天。最大冻结深度为0.92m。年平均风速1.8m/s。全年主导风向为西北风。离石区境内属暖温带大陆性干旱半干旱季风气候，四季变化较明显，春季干燥多风沙，夏季炎热多雨，秋季阴雨连绵，冬季干燥寒冷。

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

项目区位于中阳县宁乡镇东北方向城南居委会一带，以种植业为主，交通较为便利。

从区域社会自然环境和社会经济状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。根据项目区内自然、社会因素，后述复垦措施中能复垦为耕地的尽量复垦为耕地，对立地条件较差的主要以保持水土为主。

②政策因素分析

根据《中阳县土地利用总体规划调整方案》（2006-2020年）及《中阳县宁乡镇土地利用总体规划调整方案》（2006-2020年），本项目区中阳县宁乡镇确定了“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一，坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全乡镇现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被，保护生态环境。

③公众参与分析

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

当地自然主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定

的复垦土地用途须符合土地利用总体规划调整方案（2006-2020年），故依据土地利用总体规划调整方案（2006-2020年）确定复垦方向以林牧业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以林牧业利用为主。

④土地复垦初步方向

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

对于矿区内办公生活区、破碎站，经砌体拆除后进行场地平整、覆土，最终复垦为有林地；

对设计露天采场台阶进行覆土后复垦为灌木林地；

对设计采场 1206m 底平台进行覆土后复垦为旱地；

对设计露天采场边坡进行绿化；

对临时堆土场及取土场复垦为有林地。

矿区道路，在矿区道路两侧栽植行道树，保留为农村道路。

复垦初步方向确定详见下表。

表 9-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

评价范围		面积 (hm ²)	复垦方向
挖损损毁土地	设计采场台阶平台	0.07	灌木林地
	设计采场底平台	0.39	旱地
	设计采场边坡	0.16	裸地
	取土场	0.14	有林地
压占损毁土地	破碎站	0.01	有林地
	放料场	0.07	有林地
	成品堆放区	0.02	有林地
	办公生活区	0.01	有林地
	现有及设计道路	0.10	农村道路
	临时堆土场	0.05	有林地
合计		1.02	

(2) 评价单元的划分

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性

评价单元确定时按将土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地、挖损地 2 种。再按损毁地类、不同损毁类型将损毁土地作为二级单元。

本项目区以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 10 个二级评价单元，具体见下表。

表 9-3 二级评价单元面积表

二级评价单元		面积 (hm ²)
设计采场台阶平台	挖损损毁土地	0.07
设计采场底平台		0.39
设计采场边坡		0.16
取土场		0.14
破碎站	压占损毁土地	0.01
放料场		0.07
成品堆放区		0.02
办公生活区		0.01
现有及设计道路		0.10
临时堆土场		0.05
合计		1.02

3) 土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对设计采场台阶平台、设计采场底平台、设计采场边坡、取土场、破碎站、放料场、成品堆放区、办公生活区、矿区道路、临时堆土场进行宜林、宜草适宜性评价。

(2) 评价体系

采用二级评价体系，分为宜耕地、宜林地和宜草地等，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。

表 9-4 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，破坏轻微，易于恢复为基本农田，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，轻度、轻度破坏，需经一定整治才可恢复为耕作土地，如利用不当，可导致土地退化。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，破坏严重，需大力整治方可恢复为耕作土地。
宜林地	一等地	最适于林木生产，无明显限制因素，破坏轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，轻度、轻度破坏，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，破坏严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜草地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，破坏轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，轻度破坏，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和破坏严重，需大力整治方可利用。

①指标的选择

矿区办公生活区场地，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

堆土场平台，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

堆土场边坡，包括地形坡度、有效土层厚度、有效土层厚度；

设计采场平台，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

设计采场边坡，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

取土场平台，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量沉陷区，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

取土场边坡，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量沉陷区，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

破碎站，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

放料场，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

品堆放区，包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有机质含量；

临时堆土场，包括地形坡度、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，结合该铁矿的实际情况，确定适宜性评价的标准，见下表所示。

表 9-5 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	2	1	1
	25~45	3	2	1
	>45	不适宜	3	3
土源保证率 (%)	100	1	1	影响不大
	99-50	2	1	影响不大
	49-30	2	1	影响不大
	29-10	3	2 或 3	影响不大
	<10	不适宜	3	影响不大
损毁程度	无	1	1	1
	轻度损毁	1	1	1

	中度损毁	2	2	2
	重度损毁	3	2 或 3	2
土壤质地	最适宜	1	1	1
	适宜	1	1	1
	基本适宜	2 或 3	2	2
	不适宜	不适宜	2 或 3	2

项目区土地适宜性评价等价表详见表 9-6。

表 9-6 评价因子等级指标值表

地类	等级	损毁程度	地表坡度 (°)	土层厚度 (m)	有机质含量 (g·kg ⁻¹)
旱地	I	轻度	<15	> 0.3	>10
	II	中度	15~25	0.1~0.3	6~10
	III	重度	> 25	<0.1	< 6
林地	I	轻度	<15	> 0.3	>10
	II	中度	15~25	0.1~0.3	6~10
	III	重度	> 25	<0.1	< 6
草地	I	轻度	<15	> 0.3	>6
	II	中度	15~25	0.1~0.3	< 6
	III	重度	> 25	<0.1	-

(5) 适宜性等级的评定

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析,可以得到挖损区和压占区的适宜复垦方向,综合可得本矿土地复垦的方向和模式。压占破坏土地适应性评价均为土地适宜类。挖损区、压占区土地适宜性评价汇总见表 97。

表 9-7 挖损区、压占区土地适宜性评价汇总表

评价单元	面积 (hm ²)	适宜性评价结果	复垦方案
设计采场台阶平台	0.07	宜林三等地	灌木林地
设计采场底平台	0.39	宜耕三等地	旱地
设计采场边坡	0.16	不适宜	裸地
取土场	0.14	宜林二等地	有林地
破碎站	0.01	宜林三等地	有林地
放料场	0.07	宜林三等地	有林地
成品堆放区	0.02	宜林三等地	有林地
办公生活区	0.01	宜林三等地	有林地
现有及设计道路	0.10	-	农村道路
临时堆土场	0.05	宜林三等地	有林地
合计	1.02		

二、水土资源平衡分析

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

的覆土工程进行土源平衡分析。

1) 需土量分析

需土量计算分析对所有覆土区域进行分析。复垦工程需土量详见下表。

表 9-8 项目区复垦工程需土量计算表

覆土区域	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
现有办公生活区	0.01	0.8	80
破碎站	0.01	0.8	80
放料场	0.07	0.8	560
成品堆放区	0.02	0.8	160
设计采场台阶	0.07	0.4	280
设计采场底平台	0.39	0.8	3120
合计		-	4280

2) 供土量分析

经过分析，矿山在开采中剥离表土方量为 760m³，堆放于临时堆土场，可用于复垦工作，运距 0-0.3km，本方案复垦需土量为 4280m³，运距为 0.2-0.5km，剥离表土量不满足复垦需土量，本方案设计取土场可供土方量为 4900m³，因此取土场取土方量可满足矿山复垦过程中覆土工程要求。

三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011 年）、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》（TD/T1036—2013）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）和《食品安全国家标准—粮食》（GB2715-2016），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准，农业用地质量标准依据《耕地质量验收技术规范》（NYT 1120-2006）执行。

——旱地复垦标准

(1) 田面坡度不超过 6°；以不影响耕种和作物生长为最低要求；无水土流失现象。

(2) 有效土层厚度大于等于 0.8m，土壤为壤土至粘壤土。

(3) 覆土层内不含障碍层，0.5m 土体内砾石含量小于 5%。

(4) 土壤 PH 值在 7.8-8.0 之间。

(5) 土壤有机质含量不低于 1.7%。

(6) 复垦当年单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平，三年后达到当地原有作物的产量水平。

——有林地复垦标准

(1) 土壤容重不超过 1.4 g/cm^3 ，土壤 pH7.8-8.0 之间，有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ 。

(2) 土壤质地砂土至砂质粘土；三年后林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

——灌木林地复垦标准

(1) 土壤容重不超过 1.5g/cm^3 ，土壤 pH7.8-8.0 之间，有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ 。

(2) 土壤质地砂土至砂质粘土；三年后林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

——道路复垦标准

项目公众意见以及后期对林地的管护，矿区道路全部保留，路宽为 4m，长度为 267m，路面为素土路面。为仅对其路面进行整修，填补凹坑，并在道路两旁栽植行道树。

四、复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设与生产过程中可以采取一些合理的措施，以减少和控制损毁土地的面积和损毁程度，为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设和生产中可采取如下措施来控制 and 预防土地损毁。

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。

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

(2) 协调开采

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

2、程技术措施

主要指方案服务年限内的工业场地，废石场平台、边坡，取土场平台、边坡，露天采场平台、边坡，取土场平台、边坡，沉陷区，矿区道路等区域。各复垦单元的复垦工程措施如下：

表9-9 各复垦单元工程措施

复垦单元	复垦工程措施
设计采场台阶	覆土造林（沙棘）
设计采场底平台	覆土翻耕施肥
设计采场边坡	爬山虎绿化
取土场	造林（油松）
破碎站	造林（油松）
放料场	造林（油松）
成品堆放区	造林（油松）
办公生活区	造林（油松）
现有及设计道路	道路绿化（新疆杨）
临时堆土场	造林（油松）

（1）拦挡工程及排水工程

主体工程中已经设计并采用了拦挡工程及排水工程，相关设计指标能够满足土地复垦的要求，土地复垦过程中将应用原有工程。

（2）砌体拆除工程

建筑物拆除采用挖掘机挖装自卸汽车运输，挖深以地基为底线，并清理地基以下 0.3m 深内的残余建筑残渣，建筑残渣运至废石场。

（3）客土覆盖工程

各复垦单元如土层厚度不达标，需覆土。复垦为有林地的，有效土层厚度为 0.8m；复垦为灌木林地的，有效土层厚度为 0.4m；选用挖掘机挖土，用自卸汽车运输，用推土机推平平整。

第四节 生态环境影响（破坏）恢复治理的可行性分析

一、自然条件可行性分析

评价区以森林生态系统为主，受地域、人文活动、气候等条件影响，生态系统总体多样性水平不高，且各群落之间存在较大差异。野生动植物均为常见种类，未见珍稀、濒危物种分布，自然条件可行。

二、技术的可行性

工业场地、办公生活区内林草采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树、绿篱。面上绿化利用场地内闲散空地，见缝插针，扩大绿化面积。

现有工业场地及办公生活区范围内绿化采用乔灌结合，乔木为国槐、灌木为丁香，呈品字型坑栽，道路两旁栽植新疆杨。

绿化方案技术是可靠和可行的，难度不大。

三、经济可行性

根据相关预算与调查，方案服务期仅需对现有工业场地及办公生活区范围内和道路绿化进行养护，所在比重不大，不会对企业利润构成太大的影响，经济上可行。

四、政策的可行性

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编制及审查工作的通知》晋自然资发[2021]1 号文：随着自然资源管理和生态环境保护体制改革的不断深入，为贯彻执行省委省政府和自然资源部有关要求，我省实施《矿产资源开发利用方案》《矿山地质环境保护与治理恢复方案》《矿山生环境保护与治理恢复方案》《土地复垦方案》合并编写，统一名称为《山西省矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复方案》。

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、矿山地质环境保护与恢复治理原则、目标、任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

依据矿山地质环境综合评估结果,结合矿山服务年限和开采计划,应按照《地质灾害防治条例》第五条第三款和国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条及《规范》4.2 条规定,确定矿山地质环境保护与治理恢复的原则如下:

- (1) 遵循“以人为本”的原则,确保人居环境的安全,提高人居环境质量。
- (2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜,边开采边治理”原则。
- (3) 坚持“谁开发、谁保护;谁污染、谁治理;谁破坏、谁恢复”的原则。
- (4) 坚持“总体部署,分期治理”的原则。
- (5) 坚持“实事求是,因地制宜”原则,根据矿山地质环境问题,制定合理、有效、可行的矿山地质环境保护与治理恢复方案。

2、矿山地质环境保护与恢复治理目标任务

(1) 目标

依据地质环境保护与恢复治理原则,在矿山建设、开采和闭坑的全过程都应进行地质环境保护及恢复治理工作,采取有效的措施保护地质环境和生态环境,把矿产资源开发对矿山环境的影响、破坏降到最低限度,实现矿产资源开发与矿山环境的协调发展。

该矿山开采方式为露天开采,矿山开采形成的边坡威胁对象为矿区的工作人员及设备,需对崩塌、滑坡、泥石流进行防护治理;破坏含水层,需对含水层变化情况进行监测;对破坏的地形地貌景观,破坏土地资源等地质环境问题进行治理为重点,开展矿山地质环境保护与恢复治理,确保矿山安全生产,改善、恢复矿山地质环境。具体要达到以下目标:

- 1) 建立健全矿山地质环境管理体系,地质环境监测工作体系,使得评估区内地质环境问题全部处于动态控制中,有效遏制矿山地质环境问题的发生。

2) 采矿活动及其影响范围内不稳定边坡处于稳定状态, 不稳定边坡得到100%有效防治。

3) 采矿活动及其影响范围内的地形地貌景观得到有效恢复。

4) 矿山闭坑后达到矿山地质环境与周边生态环境相协调, 建立与区位条件相适应的环境功能。

(2) 任务

结合矿山实际, 矿山地质环境保护与恢复治理任务主要内容如下:

1) 建立健全矿山环境保护与恢复治理管理体系;

2) 对放料场边坡和采场最终边坡进行危岩体清理, 避免崩塌、滑坡地质灾害的危害, 并定期对上游进行巡视, 发现崩滑物进行清理, 清理的废渣堆放于堆土场内; 对沟谷 1 进行泥石流监测;

3) 矿山闭坑后, 对地面建(构)筑物进行拆除、清运(拆除量约 200m³), 治理面积 0.01hm², 拆除后的砌体堆放于堆土场内;

6) 建立和完善矿山地质环境监测网络, 开展矿山地质环境监测工作, 掌握矿山地质环境动态变化, 对主要矿山地质环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对采场边坡进行监测。

3、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

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

2) 按照区内相似, 区间相异的原则, 矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。

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

表 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

注: 现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

(2) 分区评述

通过以上现状评估和预测评估分析,结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表,将评估区划分为1个重点防治区和一个一般防治区,根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为8个重点防治亚区(见表10-2和图10-1),现分述如下:

表 10-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	亚区名称	分布位置	面积 (hm ²)	分区说明	防治措施
重点防治区(A)	设计采场重点防治亚区(A1)	设计采场范围	0.62	预测设计采场边坡引发崩滑、滑坡地质灾害影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重。	矿界外围设立警示标志4处,对采场边坡进行危岩体清理,闭坑后进行植被恢复。
	办公生活区重点防治亚区(A2)	办公生活区范围	0.01	对地形地貌景观影响严重。	闭坑后对其拆除、最后进行植被恢复。
	放料场重点防治亚区(A3)	放料场范围	0.07	预测放料场边坡发生崩滑、滑坡地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响严重。	对堆土场设立警示标志1处,对放料场边坡进行危岩体清理。闭坑后进行植被恢复。
	成品堆放场重点防治亚区(A4)	成品堆放场范围	0.02	对地形地貌景观影响严重。	闭坑后,成品销售完进行植被恢复。
	矿区道路重点防治亚区(A5)	矿区道路范围	0.10	对地形地貌景观影响严重。	道路两侧栽植行道树。
	破碎站重点防治亚区(A6)	破碎站范围	0.01	对地形地貌景观影响严重。	闭坑后,进行拆除、最后进行植被恢复。
	临时堆土场重点防治亚区(A7)	临时堆土场范围	0.05	对地形地貌景观影响严重。	闭坑后,进行植被恢复。
	取土场重点防治亚区(A8)	取土场范围	0.14	对地形地貌景观影响严重。	取土场使用结束后进行植被恢复。
一般防治区(C)	-	矿界内未采动范围	0.13	对地形地貌景观影响程度较轻。	-

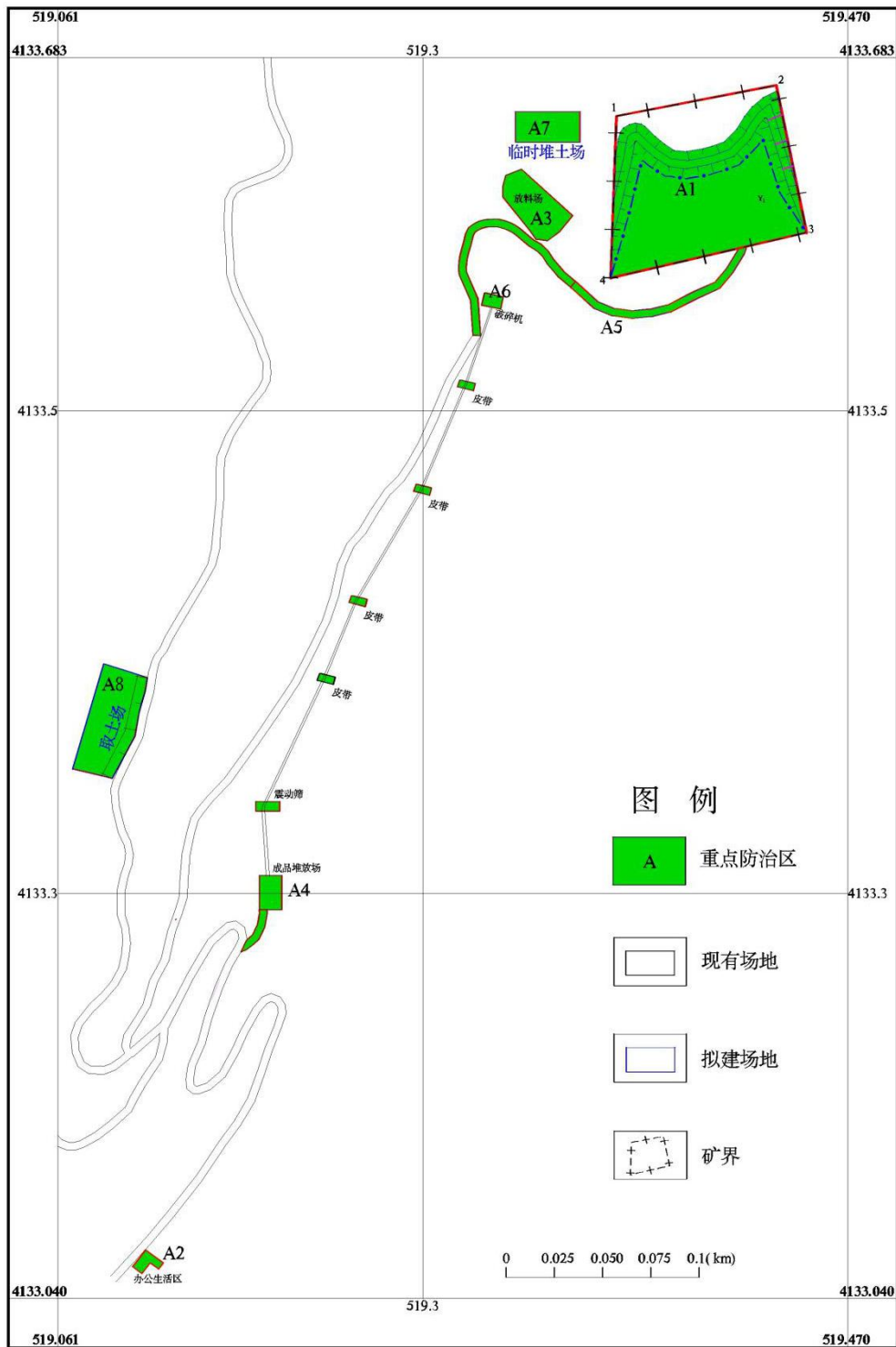


图 10-1 矿山地质环境恢复治理分区图

1) 设计采场重点防治亚区 (A1)

分布于拟建采场范围，面积合计为 0.62hm²。

主要环境地质问题：预测设计采场边坡引发崩滑、滑坡地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：矿界外围设立警示标志 4 处，对采场边坡进行危岩体清理，进行

定期监测，雨期加密监测，发现地表变形及开裂现象及时处理。闭坑后进行植被恢复。

2) 办公生活区重点防治亚区(A2)

分布于办公生活区范围，面积合计为 0.01hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：对办公生活区进行拆除，覆土和恢复植被。

3) 放料场重点防治亚区(A3)

分布于放料场范围，面积合计为 0.07hm²。

主要环境地质问题：预测放料场边坡发生崩滑、滑坡地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响严重。

防治措施：对放料场边坡设立警示标志 1 处，对放料场边坡进行危岩体清理。闭坑后进行植被恢复。

4) 成品堆放场重点防治亚区(A4)

分布于放料场范围，面积合计为 0.02hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：闭坑后，成品销售完进行植被恢复。

5) 矿区道路重点防治亚区(A5)

分布于放料场范围，面积合计为 0.10hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：道路两侧栽植行道树。

6) 破碎站重点防治亚区(A6)

分布于破碎站范围，面积合计为 0.01hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：进行拆除、最后进行植被恢复。

7) 临时堆土场重点防治亚区 (A7)

分布于临时堆土场范围，面积合计为 0.05hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：闭坑后，进行植被恢复。

8) 取土场重点防治亚区 (A8)

主要为取土场范围，面积合计为 0.2218hm²。

主要环境地质问题：对地形地貌景观影响严重。

防治措施：取土场使用结束后进行植被恢复。

（3）治理原则

- 1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量。
- 2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”原则。
- 3) 坚持“谁开发、谁保护；谁污染、谁治理；谁破坏、谁恢复”的原则。
- 4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

二、土地复垦原则、目标、任务

1、土地复垦原则

（1）源头控制、预防与复垦相结合

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

（2）统一规划，统筹安排

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

（3）因地制宜，优先用于农业

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

（4）技术可行，经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性，体现经济可行，技术科学合理，综合效益佳，中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案操作性强，促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展，实现土地资源的可持续利用。

2、土地复垦的目标任务

（1）目标

矿区复垦责任区土地面积 1.02hm²，复垦土地面积 0.86hm²，绿化面积 0.16hm²，

复垦率 84.31%。

项目实施后，最终复垦后旱地面积 0.39hm²，有林地面积 0.3hm²，灌木林地面积 0.07hm²，农村道路面积 0.10hm²，裸地面积 0.16hm²。最终旱地面积增加 0.39hm²，有林地面积增加 0.02hm²，灌木林地面积增加 0.7hm²，农村道路面积增加 0.10hm²，裸地面积增加 0.04hm²，其他林地面积减少 0.62hm²。复垦土地面积 0.86hm²，绿化面积 0.16hm²，复垦率 84.31%。土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-3。

表 10-3 矿区复垦前后土地利用结构调整表

一级地类	二级地类	面积(hm ²)		变幅		
		复垦前	复垦后			
01	耕地	013	旱地	0	0.39	0.39
03	林地	031	有林地	0.28	0.3	0.02
		032	灌木林地	0	0.07	0.07
		033	其他林地	0.62	0	-0.62
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0.1	0.1
12	其他土地	127	裸地	0.12	0.16	0.04
合计				1.02	1.02	0

(2) 任务

- 1) 对设计采场平台进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.46hm²；
- 2) 对设计采场边坡进行绿化，在边坡底部栽植爬山虎攀援复垦，治理面积 0.16hm²；
- 3) 矿山闭坑后，对办公生活区进行覆土，恢复土地功能，治理面积 0.01hm²；
- 4) 对堆土场进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.05hm²；
- 5) 对堆土场进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.05hm²；
- 6) 对放料场进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.07hm²；
- 7) 对破碎站进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.01hm²；
- 8) 对成品堆放区进行覆土、恢复土地功能，治理面积 0.02hm²；
- 9) 对矿区道路进行保留，留作农村道路；
- 10) 建立和完善矿山环境监测网络，开展矿山环境监测工作，掌握矿山环境动态变化，对主要矿山环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对植被破坏和土地资源损毁进行监测。

三、矿山生态环境保护与恢复治理原则、目标、任务

1、矿山生态环境保护与恢复治理原则

（1）保护优先、防治结合

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

（2）景观相似，功能恢复

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

（3）突出重点，分步实施

分清轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点恢复治理工程，坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行。

（4）科技引领，注重实效

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

2、生态环境保护与恢复治理目标任务

（1）目标

通过本方案的实施，树立科学发展观，破除“先破坏、后恢复，先污染、后治理”的旧观念，确立“预防为主、防治结合，全程控制，综合治理”环保新战略，建立陶瓷土开采生态环境恢复治理补偿长效机制。实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染。根据其存在的生态环境问题，通过一定的污染治理、环境保护工程以及生物、生态的技术和方法，不断改善矿山生态环境，使矿山生态系统更加健康，生态功能达到更高水平，实现矿区经济发展、环境优美的综合目标。

在方案实施后，使矿区生态环境破坏趋势得到有效控制，重点生态环境问题得到解决。削减矿区污染物排放总量，生物多样性和物种遗传资源的流失得到有效遏制，植被面积显著增加，大力提高水源涵养能力，逐步遏制水资源严重短缺的生态环境问题。把矿区建设成环境优美、空气清新的生态型新矿区。总体目标为：①矿区污染物排放总量逐年削减，空气质量明显改善；

②矿区得到有效的生态恢复治理，生态系统退化得到有效的控制，生态环境质量大大提高；

③矿区生态环境的监测管理能力与公众生态保护意识得到提高。

(2) 任务

按照对山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿影响区生态环境现状调查及评价预测结果，结合矿区生态环境保护与恢复治理目标及指标，提出山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿生态环境保护与恢复治理的主要任务，按照工程项目划分，主要包括：

- 1)建立健全生态环境保护与恢复治理管理体系；
- 2)在各场地分别布置 2 台除尘雾化机；布置 1 台洒水除尘车，对矿区道路进行洒水防尘；汽车采用箱式汽车，运输需要安装防尘篷布，在矿区内建设雨水收集池，并对环保设施进行维护；
- 3) 在矿区范围内建设洗车平台封闭清洗工程，在工业场地的东南角和办公生活区的东南角各建设 1 座 5m³ 的两级废水池，将生活污水收集，食堂污水经隔油处理后与其它生活污水统一再经沉淀处理后，回用于绿化或洒水抑尘，不外排；
- 4) 2021 年对现有工业场地进行绿化，绿化面积约 0.02 hm²；
- 5) 2021 年对办公生活区进行绿化，绿化面积约 0.002 hm²；
- 6) 2021 年对矿山道路进行绿化；绿化长度 267m；
- 7) 建立和完善矿山环境监测网络，开展矿山环境监测工作，掌握矿山环境动态变化，对主要矿山环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对水土流失、植被、土壤、废气、废水、水质进行监测；
- 8) 制定实施矿区生态系统、生态环境质量参数的监测体系、建设方案。开展日常环境监测、生态监测等预警监测。通过矿山生态环境的日常监测结果来评估矿区整个生态环境的发展趋势。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、年度安排

1、矿山环境保护与恢复治理年度安排

根据本《方案》开发利用部分设计矿山开采服务年限为 22 年，矿山地质环境保护部分服务年限按 22 年安排。本报告根据开采计划及进度，对方案提出具体实施计划，年度计划如下：

(1) 前五年治理工作安排

正式投产第一年

①完善矿山环境保护与治理恢复机构，具体负责实施矿山环境保护与治理恢复工作，对照本方案内容分阶段制定矿山环境保护与治理恢复具体工作，包括人员配制、设备购置、实施目标、时间安排等。

②对矿界外围设立警示标志 4 处，对放料场边坡设立警示标志 1 处。

③对放料场边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 64.5m^3 。

④在沟谷 1 内办公生活区上游修建防洪墙，修建长度 80m，洪墙基础开挖、清运方量约 240m^3 ，浆砌块石 600m^3 。

⑤对现有工业场地进行绿化，绿化面积 0.02hm^2 ，绿化措施为栽植国槐 51 株，栽植丁香 139 株；

⑥对办公生活区进行绿化，绿化面积 0.002hm^2 ，绿化措施为栽植国槐 6 株，栽植丁香 14 株；

⑦对矿山道路进行绿化，绿化长度 267m，绿化措施为栽植新疆杨 91 株；

⑧在各场地分别布置 2 台除尘雾化机；布置 1 台洒水除尘车，对道路进行洒水防尘；汽车采用箱式汽车，运输需要安装防尘篷布；在矿区内建设雨水收集池；在矿区范围内建设洗车平台封闭清洗工程，在工业场地的东南角和办公生活区的东南角各建设 1 座 5m^3 的两级废水池，将生活污水收集，食堂污水经隔油处理后与其它生活污水统一再经沉淀处理后，回用于绿化或洒水抑尘，不外排，并对环保设施进行维护；

⑨对评估区地形地貌景观和土地资源进行地质环境监测。

⑩评估区范围内布设 6 个矿山地质环境监测点，其中崩塌、滑坡监测点 4 个，泥石流监测点 1 个，地形地貌景观监测点 1 个，生态环境监测点 7 个，同时对布设的废气、废水和厂界噪声进行监测。

正式投产第二年

①对第一年开采形成的 1220m 东南部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 26m^3 。

②对评估区范围地表布设的矿山地质环境监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年。

正式投产第三年

①对第二年开采形成的 1220m 东部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 23m³。

②对评估区范围地表布设的矿山地质环境监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年。

正式投产第四年

①对第三年开采形成的 1220m 东部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 26m³。

②对评估区范围地表布设的矿山地质环境监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年。

正式投产第五年

①对第四年开采形成的 1220m 东北部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 21m³。

②对评估区范围地表布设的矿山地质环境监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年。

(1) 第六年-闭坑后治理工作安排

①对第五年之后开采形成的终了台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 528m³。

②对地面建（构）筑物场地进行拆除、清运、恢复植被，预计砌体拆除及清运方量为 200m³。

③对评估区范围地表布设的矿山地质环境监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年。

2、土地复垦年度安排

(1) 前五年复垦工作安排

正式投产第一年

①布设监测点，土壤质量监测点 4 个，复垦植被监测点 6 个。

正式投产第二年

①对第一年布设的监测点进行监测。

②对第一年开采形成的 1220m 东南部石质台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 7 株。

正式投产第三年

①对第一年布设的监测点进行监测。

②对第二年开采形成的 1220m 东部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 6 株。

正式投产第四年

①对第一年布设的监测点进行监测。

②对第三年开采形成的 1220m 中部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 8 株。

正式投产第五年

①对第一年布设的监测点进行监测。

②对第四年开采形成的 1220m 东北部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 7 株。

(2) 第六年-闭坑后复垦工作安排

①对第五年之后开采形成的终了台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 464m³，栽植沙棘 577 株，撒播草籽 0.1hm²，栽植爬山虎 952 株。对设计采场 1206m 底平台覆土、翻耕培肥，覆土量为 3440m³，培肥面积 0.43hm²（6.45 亩），需农家肥 1935kg，精制有机肥 193.5kg。

②闭坑后对地面建（构）筑物场地进行覆土量 880m³，栽植油松 276 株，撒播草籽量 3.3kg。

③闭坑后对临时堆土场（面积 0.05hm²）及取土场（面积 0.14hm²）栽植油松 476 株，撒播草籽 5.7kg。

④闭坑后，对矿区道路进行保留当作农村道路。

⑤对评估区范围地表布设的土地复垦监测点进行监测。

表 10-4 矿山环境保护与土地复垦年度工作计划表

时间	治理对象或位置	工作内容及工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年	设计采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场、取土场范围	1) 建立健全矿山环境保护与恢复治理管理体系； 2) 对矿界外围设立警示标志 4 处，对放料场边坡设立警示标志 1 处。对放料场边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 64.5m ³ 。在沟谷 1 内办公生活区上游修建防洪墙，洪墙基础开挖、清运方量约 240m ³ ，浆砌块石 600m ³ 。 3) 在矿区工业场地四周修建 3-5m 高防尘立网；并在各场地分别布置 2 台除尘雾化机；布置 1 台洒水除尘车，对设计道路进行洒水防尘；汽车采用箱式汽车，运输需要安装防尘篷布；在矿区内建设雨水	17.13	17.13

		<p>收集池；在矿区范围内建设生活污水处理站及矿井水处理站，并对环保设施进行维护；</p> <p>4) 对现有工业场地进行绿化，绿化面积 0.02hm²，绿化措施为栽植国槐 51 株，栽植丁香 139 株；对办公生活区进行绿化，绿化面积 0.002hm²，绿化措施为栽植国槐 6 株，栽植丁香 14 株；对矿山道路进行绿化，绿化长度 267m，绿化措施为栽植新疆杨 91 株。</p> <p>5) 评估区范围地表共布设 23 个矿山地质环境监测点。其中崩塌、滑坡监测点 4 个，泥石流监测点 1 个，地形地貌景观监测点 1 个，植被监测点 6 个，土壤质量监测点 4 个，生态环境监测点 7 个，同时对布设的废气、废水和厂界噪声进行监测。</p>		
第二年	设计采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场、取土场范围	<p>1) 对第一年开采形成的 1220m 东北部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 26m³。</p> <p>2) 对第一年开采形成的 1220m 东北部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 7 株。</p> <p>3) 对评估区范围地表布设的监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年，并对环保设施进行维护。</p>	1.32	1.40
第三年	设计采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场、取土场范围	<p>1) 对第二年开采形成的 1220m 东部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 23m³。</p> <p>2) 对第二年开采形成的 1220m 东部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 6 株。</p> <p>3) 对评估区范围地表布设的监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年，并对环保设施进行维护。</p>	1.31	1.46
第四年	设计采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场、取土场范围	<p>1) 对第三年开采形成的 1220m 东部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 26m³。</p> <p>2) 对第三年开采形成的 1220m 东部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 8 株。</p> <p>3) 对评估区范围地表布设的监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年，并对环保设施进行维护。</p>	1.32	1.57
第五年	设计采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场、取土场范围	<p>1) 对第四年开采形成的 1220m 东北部台阶以上边坡进行危岩体清理，清理、运输方量 21m³。</p> <p>2) 对第四年开采形成的 1220m 东北部台阶进行覆土、植被恢复和绿化，覆土 24m³，栽植沙棘 31 株，撒播草籽 0.01hm²，栽植爬山虎 7 株。</p> <p>3) 评估区范围地表布设的监测点进行监测，对废气、废水和厂界噪声进行持续监测，监测时间为 1 年，并对环保设施进行维护。</p>	1.30	1.64
合计			22.38	23.20

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

1、崩塌、滑坡地质灾害防治工程

- 1) 工程名称：崩塌、滑坡地质灾害防治工程
- 2) 工程范围：设计采场范围、放料场范围
- 3) 工程时间：正式投产第一年
- 4) 技术方法

在设计采场边坡上部和设计放料场上部分别设立标识牌，对采场边坡和放料场边坡进行危岩体清理。

5) 工程量估算

在设计采场边坡上部设立标识牌 4 处；放料场边坡上部设立标识牌 1 处。

对放料场边坡 XP1 进行危岩体清理，边坡总长约 43m，边坡高度约 14m，清理面积约 645m²，预计平均清理厚度为 0.1m，累计清理危岩体方量为 64.5m³。

对采场终了边坡 XP2 进行危岩体清理，边坡总长约 416m，边坡高度约 14m，清理面积约 6240m²，预计平均清理厚度为 0.1m，累计清理危岩体方量为 624m³。

表 11-1 崩塌、滑坡地质灾害防治工程量统计表

序号	单位名称	单位	工程量
一	设计采场		
1	警示牌	处	4
2	清理危岩体	100m ³	6.24
3	石渣清运	100m ³	6.24
二	放料场		
1	警示牌	处	1
2	清理危岩体	100m ³	0.65
3	石渣清运	100m ³	0.65

2、泥石流地质灾害防治工程

- 1) 工程名称：泥石流地质灾害防治工程
- 2) 工程范围：沟谷 1 流域范围内
- 3) 工程时间：正式投产第一年
- 4) 技术方法

定期对沟谷 1 进行巡视，发现崩滑物进行清理，清理物堆放于堆土场内；在办公生活区上游围绕办公生活区修建防洪墙。

5) 工程量估算

办公生活区上游防洪墙设计尺寸为：下底宽 3m，上底宽 2m，高 3m（地上 2m，地下 1m），人工开挖断面面积为 0.135m²，防洪墙修建长度为 80m，估算人工防洪墙基础开挖方量约 240m³，浆砌块石 600m³。

表 11-2 泥石流地质灾害防治工程量统计表

序号	单位名称	单位	工程量
1	防洪墙基础开挖	100m ³	2.4
2	土方清运	100m ³	2.4
3	浆砌块石	100m ³	6

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

预测矿山开采会造成变质岩类风化裂隙水含水层水位下降，但不会造成地表水体漏失，对矿区和周边村庄用水影响较小。不会影响矿区和周边村庄用水。本方案暂不设计治理工程，在水井布设水位监测点，发现问题及时用汽车运输，保障矿区和居民的生产生活用水。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

1、地形地貌景观及植被景观恢复工程设计及安排

1) 地面建（构）筑物场地地形地貌景观及植被景观恢复工程设计及安排

- (1) 工程名称：地面建（构）筑物场地地形地貌景观及植被景观恢复工程设计及安排
- (2) 工程范围：地面建（构）筑物范围
- (3) 工程时间：闭坑后
- (4) 技术方法

矿山开采完毕后，对破碎站和办公生活区等地面建（构）筑物进行拆除，垃圾清运，恢复植被，拆除的废渣运至堆土场。

(5) 工程量估算

地面建(构)筑物场地占地面积 0.02hm²，拆除高度按 0.1m 计，预计砌体拆除及清运 200m³，地基清理后进行覆土工程。地面建（构）筑物地形地貌景观恢复治理面积 0.02hm²。

2) 地形地貌景观及植被景观恢复工程量统计表

表 11-3 地面建（构）筑物场地地形地貌景观及植被景观恢复工程量统计表

序号	单位名称	单位	工程量
1	砌体拆除	100m ³	2
2	石渣清运	100m ³	2

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

1、土地复垦工程

1) 地面建（构）筑物场地土地复垦工程

- (1) 工程名称：地面建（构）筑物场地土地复垦工程
- (2) 工程范围：地面建（构）筑物场地
- (3) 复垦地类：有林地
- (4) 工程时间：闭坑后
- (5) 技术方法

矿区闭坑后，对矿区内地面建（构）筑物场地（办公生活区、放料场、破碎站、成品堆放区）进行复垦，复垦方向为有林地，恢复土地面积 0.11hm²。

对拆除后的地面建构筑物场地进行表土覆盖，覆土厚度为 0.8m，覆土量 880m³，运距为 220-400m，采用乔草混交，覆土后，树种采用油松（土球直径在 30cm 内），株行距为 2m×2m，种植密度为 2501 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m，需栽植油松 276 株。草籽选用紫花苜蓿，每公顷撒播 30kg 草籽，需撒播面积 0.11hm²，需撒播草籽量 3.3kg。

表 11-4 地面建（构）筑物场地范围植被种植指标表

树/草种名称	整地方式	株行距	苗木量	面积	工程量
油松	坑植	2m×2m	2501株/hm ²	0.11	276株
紫花苜蓿	撒播		30kg/hm ²	0.11	3.3kg

2) 设计采场土地复垦工程

- (1) 工程名称：设计采场土地复垦工程
- (2) 工程范围：设计采场
- (3) 复垦地类：旱地、有林地、裸地
- (4) 工程时间：第一年-闭坑后
- (5) 技术方法

对设计露天采场台阶平台复垦为灌木林地，采用灌草结合。面积 0.07hm²。对设计露天采场台阶进行覆土，覆土厚度为 0.4m，从设计采场剥离土方，运距 28-40m，需覆土 280m³，覆土后，灌木选用沙棘，2-3 年生幼苗，株行距为 1m×2m（品字型），种植密度为 5001 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.2m×0.2m×0.2m，需栽植沙棘 350 株。栽树时不可窝根，如根系偏长，可适当修剪，使根长保持在 0.2-0.25m 即可。在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，适量浇水。草籽选用紫花苜蓿，每公顷撒播 30kg 草籽，需撒播面积 0.07hm²，需撒播草籽量 2.1kg。为减少水土流失，需在 1220m 台阶外部修筑土坎，规格为底部宽 0.3m，高 0.6m，顶部宽 0.2m，台阶长 290m，修筑土坎所需土方为 43.5m³，设计采场剥离土即可满足。

对设计采场 1206m 底平台复垦为旱地，面积 0.39hm²。开采结束后，对 1206m 底平台进

行覆土，从取土场取土，覆土厚度为 0.8m，覆土量为 3120m³，运距 430m，覆土后，进行翻耕培肥，拟翻耕深度为 30cm，翻耕后进行土壤培肥，培肥采用农家肥（300kg /亩）、精制有机肥（30kg/亩）。需培肥面积 0.39hm²（5.85 亩），需农家肥 1755kg，精制有机肥 175.5kg。

设计露天采场边坡规划内容：

本次对设计露天采场边坡进行绿化，面积 0.16hm²。由设计露天采场岩石边坡较陡，无法覆土，覆土后可能引发新的地质灾害，故不对边坡进行覆土，只在平台边缘栽植爬山虎，让其自然生长。边坡总长 423m，栽植爬山虎长度 423m，间距 0.5m，栽植 1 排，需栽植爬山虎 846 株。

表 11-5 设计采场范围植被种植指标表

树/草种名称	整地方式	株行距	苗木量	面积	工程量
沙棘	坑栽	1×2	5001 株/hm ²	-	350 株
爬山虎	坑栽	0.5	201 株/100m	-	846 株
紫花苜蓿	撒播		30kg/hm ²	0.07	2.1kg

3) 临时堆土场及取土场土地复垦工程

- (1) 工程名称：临时堆土场及取土场土地复垦工程
- (2) 工程范围：临时堆土场及取土场
- (3) 复垦地类：有林地
- (4) 工程时间：闭坑后
- (5) 技术方法

对临时堆土场（面积 0.05hm²）及取土场（面积 0.14hm²）复垦为有林地，面积 0.19hm²，采用管草混交，树种采用油松（土球直径在 30cm 内），株行距为 2m×2m，种植密度为 2501 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.4m×0.4m×0.4m，需栽植油松 476 株。草籽选用紫花苜蓿，每公顷撒播 30kg 草籽，需撒播面积 0.19hm²，需撒播草籽量 5.7kg。

表 11-7 废弃采矿用地范围植被种植指标表

树/草种名称	整地方式	株行距	苗木量	面积	工程量
油松	坑植	2m×2m	2501 株/hm ²	0.19	476 株
紫花苜蓿	撒播		30kg/hm ²	0.19	5.7kg

4) 矿区道路土地复垦工程

- (1) 工程名称：矿区道路土地复垦工程
- (2) 工程范围：矿区道路
- (3) 复垦地类：农村道路
- (4) 工程时间：闭坑后
- (5) 技术方法

闭坑后，对矿区道路进行保留当作农村道路。

5) 土地复垦工程量统计表

表 11-6 项目区土地复垦工程量统计表

序号	工程措施	单位	工程量
一	设计采场复垦工程		
1	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	34
2	栽植沙棘	100 株	3.5
3	栽植爬山虎	100 株	8.46
4	撒播草籽	hm ²	0.07
5	修筑土坎	100m ³	0.44
6	土地翻耕	hm ²	0.39
7	土壤培肥	亩	5.85
二	现有办公生活区及破碎站复垦工程		
1	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	8.80
2	栽植树松	100 株	2.76
3	撒播草籽	hm ²	0.11
三	临时堆土场及取土场复垦工程		
1	栽植树松	100 株	4.76-
2	撒播草籽	hm ²	0.19

2、土地权属调整方案

根据国土资源部国土资发[1999]358 号、国土资发[2003]287 号文件精神，土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，各组及个人使用土地的数量、质量、分布、用途。

土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责复垦的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，作为土地所有权、使用权调整的依据。

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

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

本项目复垦区土地涉及权属包括中阳县宁乡镇城南居委会集体所有，无任何争议，土地权属性质在损毁土地完成复垦验收后，所有权不变。

第五节 环境污染治理工程

根据环境污染现状和预测分析，本方案提出以下环境污染治理工程：

一、扬尘治理工程

- 1、工程名称：扬尘治理工程
- 2、工程范围：工业场地范围、矿区道路范围
- 3、工程时间：正式投产第一年
- 4、技术方法

在各场地分别布置 2 台除尘雾化机。在矿区道路内布置 1 台洒水除尘车，汽车采用箱式汽车，运输需要安装防尘篷布。

5、工程量估算

其工程纳入矿山基建工程。

二、防尘治理工程

- 1、工程名称：洗车平台封闭清洗工程
- 2、工程范围：车辆出入口
- 3、工程时间：正式投产第一年
- 4、技术方法：

工程内容：修建钢结构洗车房，配备烘干系统、沥水系统、无人值守系统、抖车台、增设增压泵等。

在车辆出入口设置自动洗轮机，工程车辆洗轮机系统采用无接触技术对车辆进行全方位立体式清洗，能实现冲洗底盘、车轮、车辆两侧无接触冲洗，系统由洗轮机底盘、格栅板、左右侧喷管、控制箱、水泵五部分组成。被洗车辆缓慢驶入洗轮机，由感应开关启动洗轮机两组高压水泵，通过左右及底部对车辆轮子部位进行多方位喷射清洗。同时前后两道高压摆动喷水依次对车辆两侧及顶部进行清洗。根据车辆长度及粘污程度进行洗车。沉淀池：采用人工配合机械挖土，挖土完成后打一层 150mm 厚的混凝土底板，池壁采用砖砌成 240mm 厚，沉淀池中水经沉淀后循环使用，淤泥定期清理。

三、污、废水治理工程

- 1、工程名称：污、废水治理工程
- 2、工程范围：矿区范围
- 3、工程时间：正式投产第一年
- 4、技术方法

在工业场地的东南角和办公生活区的东南角各建设 1 座 5m³ 的两级废水池，将生活污水收集，食堂污水经隔油处理后与其它生活污水统一再经沉淀处理后，回用于绿化或洒水抑尘，不外排。

5、工程量估算

其工程纳入矿山建设工程

四、雨水收集工程

1、工程名称：雨水收集池工程

2、工程范围：工业场地

3、工程时间：正式投产第一年

4、技术方法：

在工业场地外空地建两座 50m³ 雨水收集池，雨水通过场地内收集渠汇至雨水池，设置有转换阀门和汇水泵，沉淀达标后作为抑尘用水和绿化用水。

5、工程量估算

其工程纳入矿山建设工程。

五、环保设施运行维护工程

1、工程名称：环保设施运行维护工程

2、工程范围：矿区内环保设备

3、工程时间：正式投产第一年～闭坑后

4、技术方法

矿区内环保设施均为环保“三同时”制度中要求配备的环保措施，需对环保设施定期维护保证正常运行，确保各污染物均达标排放。

5、工程量估算

工程量费用列入矿山建设工程。

第六节 生态修复工程

根据生态环境现状和预测分析，本方案针对石料开采活动的特点，提出以下修复工程：

一、现有工业场地绿化工程

(1) 实施位置：现有工业场地包含放料场场地 0.07hm²、破碎站场地 0.01hm²、成品堆放区场地 0.02hm²（合计面积 0.10hm²）

(2) 实施期限：正式投产第一年

(3) 技术方法:

在矿区现有工业场地植被恢复与重建的初始阶段, 植物种类的选择至关重要, 要因时因地选择适宜的植物种。在区内土地种植生长快、适应性强、抗逆性好、成活率高的植物, 根据当地的种植经验和绿化经验类比, 抗性强的乡土植物适合于矿区的种植, 现有工业场地绿化采用乔灌结合, 乔木可选国槐; 灌木可选择丁香。

正式投产第一年, 对矿区内现有工业场地进行绿化, 绿化率为 20%, 绿化面积 0.02hm²。覆土后, 树种采用国槐(胸径为 5cm), 株行距为 2m×2m, 种植密度为 2501 株/hm², 需栽植国槐 51 株, 灌木为丁香, 株行距为 1.2m×1.2m, 种植密度为 6945 株/hm², 需栽植丁香 139 株, 3 年后成活率在 85%以上, 及时追肥、防病, 除害, 及时补种。

(4) 工程量

表 11-7 现有工业场地植被种植指标表

编号	树种或草种	株行距 (m)	栽植密度/播种量	整地方式	工程量
1	国槐	2m×2m	2501 株/hm ²	坑植	51 株
2	丁香	1.2m×1.2m	6945 株/hm ²	坑植	139 株

二、办公生活区场地绿化工程

(1) 实施位置: 办公生活区(面积 0.01hm²)

(2) 实施期限: 正式投产第一年

(3) 技术方法:

在矿区设计办公生活区植被恢复与重建的初始阶段, 植物种类的选择至关重要, 要因时因地选择适宜的植物种。在区内土地种植生长快、适应性强、抗逆性好、成活率高的植物, 根据当地的种植经验和绿化经验类比, 抗性强的乡土植物适合于矿区的种植, 现有办公生活区绿化采用乔灌结合, 乔木可选国槐; 灌木可选择丁香。

正式投产第一年, 对矿区内办公生活区进行绿化, 绿化率为 20%, 绿化面积 0.002hm²。覆土后, 树种采用国槐(胸径为 5cm), 株行距为 2m×2m, 种植密度为 2501 株/hm², 需栽植国槐 6 株, 灌木为丁香, 株行距为 1.2m×1.2m, 种植密度为 6945 株/hm², 需栽植丁香 14 株, 3 年后成活率在 85%以上, 及时追肥、防病, 除害, 及时补种。

(4) 工程量

表 11-8 设计办公生活区植被种植指标表

编号	树种或草种	株行距 (m)	栽植密度/播种量	整地方式	工程量
1	国槐	2m×2m	2501 株/hm ²	坑植	6 株
2	丁香	1.2m×1.2m	6945 株/hm ²	坑植	14 株

三、矿山道路绿化工程

(1) 实施位置: 矿山已有道路 0.06hm²、设计道路 0.04hm² (合计面积 0.10hm²)

(2) 实施期限：正式投产第一年

(3) 技术方法：

绿化选用的树种，应掌握因地制宜、适地适时。树木栽植的位置应以不影响行车视线、信号显示、输电与通信线路的畅通、房屋建筑的通风采光，并有适宜的土层厚度为原则。树种可选新疆杨，栽植在边沟外侧，在边沟外侧没有空地的路段，也可栽植在边沟的内、外边坡上。

矿区现有道路长度为 155m，宽度为 4m，设计道路长度 112m，宽度为 4m，合计矿区道路总长 267m，在道路两旁栽植行道树，树种为新疆杨，栽植间距为 3m，需栽植新疆杨 91 株。

(4) 工程量

表 11-9 矿山道路植被种植指标表

编号	树种或草种	株距 (m)	栽植密度	整地方式	长度 m	工程量
1	新疆杨	3m	34 株/100m	坑植	267	91 株

四、生态修复工程量统计表

表 11-10 生态修复工程量统计表

序号	单位名称	单位	工程量
-1	-2	-3	-4
一	现有工业场地绿化工程		
1	栽植国槐	100 株	0.51
2	栽植丁香	100 株	1.39
二	办公生活区绿化工程		
1	栽植国槐	100 株	0.06
2	栽植丁香	100 株	0.14
三	矿山道路绿化工程		
1	栽植新疆杨	100 株	0.91

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、崩塌、滑坡变形监测工程

(1) 监测内容

监测边坡的变形情况和危岩体情况。

(2) 监测点的布置

对放料场边坡 XP1 布设监测点 1 个(BJ1)，对设计采场边坡 XP2 布设监测点 1 个(BJ2)。

详见地质环境监测点布置一览表 11-11。

3) 监测方法

简易仪器监测可采用钢丝伸长计法，该方法原理是用一垂直桩安装一个带有重物的滑轮，重物的另一端由钢丝固定在发生位移的边坡岩土体表面，当边坡移动时，钢丝发生形变带动重物上升，其变化值可通过设在垂直桩上的标尺读出（图 11-1），当重物位移超过警戒位置时，应及时对边坡进行治理。

危岩土体以人工巡查为主，人工巡查监测以目视为主，主要查看终了台阶边坡坡体裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应加强监测频次。

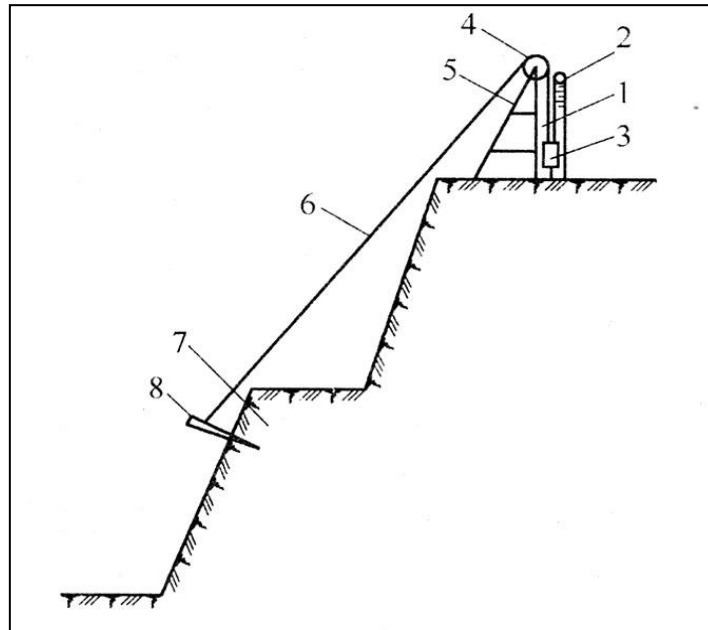


图 11-1 简易式边坡位移计结构

4) 监测时间和频率

定期巡测，一般为每月 1 次，汛期加密监测。

3、泥石流监测工程

(1) 监测内容

固体位置来源监测：固体物质来源于沟谷两侧松散物等堆积物。监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态，监测内容同崩塌、滑坡监测内容。

气象水文条件监测：监测降雨量和降雨历时等。

汛期沿沟巡视，监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

(2) 监测点的布置

在评估区沟谷 1 上游布置 1 个动态巡查监测点 (NJ1)，详见地质环境监测点布置一览表 11-14。

(3) 监测方法

监测方法主要以人工巡查为主。

(4) 监测频率

对泥石流进行长期监测。每月一次，在汛期、雨季宜加密监测。

二、地形地貌景观破坏监测

根据矿体开采进度，对开采影响区域的地形变化、地貌形态变化进行监测。

(1) 监测内容

破坏区域内及周边植被成活情况、退化、植被破坏、地形地貌景观的情况。

(2) 监测点的布置

矿区内布置 1 个监测点 (DJ1)，详见地质环境监测点布置一览表 11-14。

(3) 监测方法

采用遥感影像的方式来监测，对破坏范围内及周边的植被破坏情况等进行调查。

(4) 监测频率

每年一次。

表 11-11 矿区监测点布置一览表

序号	编号	位置	坐标 (CGCS2000)	
			X	Y
1	BJ1	放料场边坡	4133622.34	519313.44
2	BJ2	终了采场边坡	4133669.05	519378.14
3	NJ1	沟谷上游	4133747.25	519621.75
4	DJ1	设计采场	4133647.31	519447.21

三、含水层监测

本区含水层主要为奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层，地下水水位标高约 850m 矿区批采标高 1246.97-1205.97m，位于奥灰水位标高以上，矿山开采未破坏了地下水，因此本方案不对含水层设计监测点。

四、土地复垦效果监测

1、土地复垦监测

(1) 监测目的

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

通过对土地复垦项目区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否

得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

（2）监测任务

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

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后1个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（3）监测对象及方法

土地复垦监测内容主要包括：植被成活率、覆盖率；土壤质量监测；对复垦措施实施情况、土壤的理化性状及土地复垦率等项目进行监测。

通过测量监测项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，林草保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

1) 土地复垦监测的方法及站点布设

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

A. 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用全站仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

B. 站点布设

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

C. 监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行

监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

2) 土地复垦监测目标

A. 土壤质量监测

在各损毁单元附近布设土壤污染监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为 pH、有机质、土壤肥力。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数总共为 4 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自正式投产第一年年至矿山复垦验收合格后，共计 26 年。

B. 复垦植被监测

复垦工作结束后，需要对复垦区的林草地进行监测，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等。监测点数总共为 6 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自正式投产第一年年至矿山治理验收合格后，共计 26 年。

3) 土地复垦监测管理

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

土地复垦监测工程部署详见表 11-12。

表 11-12 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	104 点次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 4 个，监测频率 1 次/年，监测时间自正式投产第一年年至矿山复垦验收合格后，共计 26 年。
复垦植被监测	156 点次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 6 个，监测频率 1 次/年，监测时间自正式投产第一年年至矿山复垦验收合格后，共计 26 年。

2、土地复垦管护

本方案林草地共需管护面积 0.37hm²。

(1) 管护时间

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

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

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用滴灌，切忌大水漫灌。

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。

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

(2) 管护流程

在工程设计的基础上，对已复垦的林草地进行管护，绿化种植的施工流程见下图所示，具体施工时应由具有施工资质单位进行。

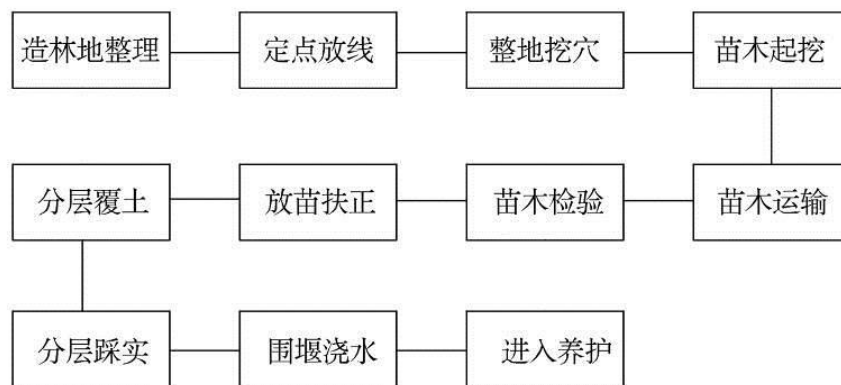


图 11-2 绿化种植施工流程示意图

(3) 管护内容

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。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。主要包括以下几个方面：

1) 建立专业管护队伍

成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业技术人员进行技术指导。

2) 松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为 5-10cm，除草要除早、除小、除了。对危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

3) 浇水、排水

浇水：苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，必须经常灌溉，使土壤处于湿润状态，在气温升高、天气干旱时，还需向树冠和枝干喷水保湿，此项工作于清晨或傍晚进行。灌水大致分为三个时期：

保活水：即在新植株定植后，为了养根保活，必须充足大量水分，加速根系与土壤的结合，促进根系生长，保证成活。

生长水：夏季是植株生长旺盛期，大量干物质在此时间形成，需水量大，此时气温高，蒸腾量也大，雨水不充沛时要灌水。如夏季久旱无雨更应勤灌。

冬水：为防寒入冬前应灌一次水。

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，对植株生长会严重影响。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。

排水方法：一是可以利用自然坡度排水，如修建和铺装时，即安排好 0.1%—0.3%的坡度；另一种是开设排水沟，将其作为工程设计的一项内容，可设计明沟，在地上表挖明沟，或设暗沟，在地下埋设管道，将积水引阴井沟。

对新栽苗木我们还为保存植物成活采取特殊的技术护理措施，采用叶面喷施磷酸二氢钾营养液（10ppm），采取叶面追肥。一方面通过增加局部空气湿度，降低叶面温度，起到延缓蒸腾的作用，另一方面叶肉细胞吸收了营养，缓解了根系吸收养分不足，提高成活率。

4) 整形修剪

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

灌木类：修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循“先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行，对中央隔离带的树木修剪保证树木防眩所需的高度和形状。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈 45° 倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

5) 病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚

至造成死亡。因此，在绿化景观工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以“预防为主，防治结合”的原则进行。充分利用植物的多样化来保护增殖天敌抑制病虫害。采用的树苗，严格遵守国家和本市有关植物检疫法规和有关规章制度。不使用剧毒化学药剂和有机氯、有机汞化学农药。化学农药按有关安全操作规定执行。

五、环境破坏与污染监测

根据污染物排放的实际情况及企业发展规划，由矿山专职人员负责企业的污染源和环境质量的监测任务。具体监测时间、频率、点位服从当地环保部门的规定和要求，监测项目针对企业污染特性确定。

1、废气监测

监测项目：无组织排放颗粒物。

监测布点：矿界内，并设标牌注明。

监测时间：委托相关有资质单位进行定期监测，每季度一次，每次连续监测 2 天，每天 3 次。

环境空气质量监测

编号	监测点名称	监测频率	执行标准	监测项目
白云岩矿	1#	每季度一次，每次连续监测 2 天，每天 3 次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	TSP、无组织排放颗粒物
	2#			
	3#			

2、污、废水监测

监测项目：PH、SS、COD、BOD₅、石油类、氨氮，总磷、水量、流量、流速、水温。

监测布点：沙焉村、邢家圪砬、观音凹、生活污水进入沉淀池处，标牌标明采样点并设流量仪。

监测时间：委托相关有资质单位进行定期监测，每季一次，每次一天。

对以上监测结果应及时统计汇总，呈报有关领导和上级部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

水环境质量监测

编号	监测点名称	监测频率	执行标准	监测项目
白云岩矿	1#	每季一次，每次一天	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准	PH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮，总磷、同时监测水量、流量、流速、水温
	2#			
	3#			
	4#			

3、噪音监测

监测项目：厂界噪声 L_{eq}

监测布点：设在工业场地厂界四周。

采样频率：厂界噪声每季度进行一次监测，每期昼夜间各监测一次。

声环境质量监测

编号	监测点名称	监测频率	执行标准	监测项目	
白云岩矿	1#	矿界北部	每季度进行一次监测，每期昼夜间各监测一次	声环境质量标准》(GB3096-2008)中 II 类标准值	厂界噪声 L_{eq}
	2#	矿界南部			
	3#	矿界东部			
	4#	矿界西部			

5、土壤污染监测

监测项目：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油类、化学类

监测布点：设在办公生活区、工业广场、道路两旁、露天采场。

采样频率：每季度进行一次监测。

声环境质量监测

编号	监测点名称	监测频率	执行标准	监测项目	
白云岩矿	1#	办公生活区	每季度进行一次监测，	土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1、表 2 第二类用地的筛选值标准	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油类、化学类
	2#	工业广场			
	3#	道路两旁			
	4#	露天采场			

六、生态系统监测

1、监测内容:植被类型；生物多样性；植物群落高度；生物量；盖度；造林(植树)成活率；植物群落内土壤有机质、N、P、K；土壤侵蚀强度；土壤侵蚀面积；土壤侵蚀量。

2、监测点布设:布设监测点共 7 处，其中放料场场地、破碎站场地、成品堆放区场地、露天采场、临时堆土场、取土场、办公生活区场地、各设置 1 处监测点。

3、监测方法:

1) 植被类型:利用卫星影像，进行判读区划、现地核实，记载每个图斑的优势种（或建群种）、标志种（或特征种），确定植被类型。

2) 生物多样性:在区划调查的基础上，对划定的每一个图斑或者每一类图斑设置标准地进行调查，记载龄组、优势树种（组）、自然度等属性因子，以及物种清单、数量等。其中乔木层应调查每株树木的树种和胸径，灌木层和草本层应分别不同种类，调查记载株

数。

3) 植物群落高度:记载优势树种(组)、起源、龄组等属性因子。其中,胸径 $\geq 5\text{cm}$ 的乔木,应调查每株林木的树种、胸径、树高和冠幅等;胸径 $\leq 5\text{cm}$,树高 $\geq 2\text{m}$ 的乔木。应调查树种名称、树高和胸径;树高 $< 2\text{m}$ 的乔木,应调查主要树种名称、株数、平均高和平均地径。灌木和草本记载起源、灌木建群种和草本建群种等属性因子,测量灌木盖度、平均高、平均地径、株数、以及草本盖度和平均高。

4) 生物量:乔木、灌木和草本地上生物量与地下生物量之和。乔木(不含树高 $< 2\text{m}$ 的乔木)的地上生物量,根据每木调查结果,按各自的立木生物量模型进行计算;树高 $< 2\text{m}$ 的乔木、灌木和草本的地上生物量,根据样方调查结果,分类型按各自的生物量模型进行计算;地下生物量由根茎比模型与地上生物量的估计值或地下生物量模型进行计算。

5) 盖度:确定当前地块的照相测量位置,测量植被最大高度,记录表填写结果,地块标识照相,填写相关信息、包括地块编号、植被类型、照相时间、照相距地表高度、照相编号、植被高度等。

6) 造林(植树)成活率:确定总体样地面积(即样本单元)、比重及抽样精度,然后进行样地现地定位、现地实测、现地调查。填写样地卡片如林班、小班、树种、面

积、样地号、土地类别、立地条件等,在样地周界内查数记载壮苗、弱苗、死苗的株数。以小班为总体,计算各样地造林成活率,求其平均值。

7) 土壤有机质、N、P、K 监测:对监测点土壤进行采样、制样、分析测试,测定样品中有机质、N、P、K 的含量,并完成评价。

8) 土壤侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量监测:根据《土壤侵蚀分类分级标准》的规定,由土地利用类型、植被覆盖度和坡度三个因子来判定土壤侵蚀强度,称为“三因子法”其中土地利用类型数据由自然资源部门提供,植被覆盖度信息通过遥感方法获取,坡度信息利用数字地形图和 GIS 软件提取,并对这三个因子信息进行空间叠加分析,应用模型判定土壤侵蚀强度,计算出土壤侵蚀面积、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量。

4、监测频率:每年一次。

5、工程量计算:监测工程量为 $7 \times 1 \times 26 = 182$ 次。

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、编制原则

设计方案估算编制采用的价格水平年为2022年1-2月份山西省各市建设工程材料指导价格中吕梁地区不含税价格。将根据治理工程实际需要，参照上述标准计算出治理总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、编制依据

- 1、《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1, TD/T1031.4)
- 2、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建[2001]330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》
- 3、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算定额》
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号)；
- 5、财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

三、取费标准及计算方法

(一) 工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费(直接工程费和措施费)、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

直接费=直接工程费+措施费

1) 直接工程费=人工费+材料费+机械使用费

(1) 人工费

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》128号文，甲类工工资为51.04元/工日，乙类工工资为38.84元/工日。详见表12-1。

表12-1 人工预算单价计算表

甲类人工预算单价计算表			
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \times 1^{(250-10)}$	27
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴		0
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 + (250-10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.8
(4)	节日加班津贴	$27.00 \times (3-1) \times 11 + 251 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费		17.35
(1)	职工福利基金	$(27.00+6.689) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(27.00+6.689) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(27.00+6.689) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤保险费	$(27.00+6.689) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(27.00+6.689) \times 8\%$	2.7
4	人工工日预算单价		51.04
乙类人工预算单价计算表			
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	标准工资	$445 \times 12 \times 1^{(250-10)}$	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴		0
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 + (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 + 251 \times 0.35$	0.25
3	工资附加费		13.2
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.59
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.51
(3)	养老保险费	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.13
(4)	医疗保险费	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.03
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.39
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.51
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

(2) 材料费=定额材料用量×材料预算单价

本次预算编制材料价格按照《山西工程建设标准定额信息》2022年1-2月山西省吕梁市各材料不含税价格确定，并按财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》中主材规定价格表进行限价计算。定额信息中没有的材料价格，取费水平为2022年1-2月工程所在地市场价格。物价如有所变动，应根据开工年的物价和政策在开工年重新调整。详见表12-2。

表12-2 主要材料价格预算汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	限价	材差
1	柴油	kg	7.72	4.5	3.22
2	汽油	kg	8.6	5	3.6
3	水	m ³	5.14		
4	电	Kw.h	0.85		
5	砂	m ³	155.34	60	95.34
6	碎石	m ³	116.5	60	56.5
7	片石、毛石、块石	m ³	67.96	40	27.96
8	水泥 32.5	t	354.46	300	54.46
9	合金钻头	个	70		
10	钻杆	个	75		
11	炸药	kg	10		
12	电雷管	个	3/1		
13	导电线	m	2		
14	油松	株	20.00	5.00	15.00
15	国槐	株	20.00	5.00	15.00
16	新疆杨	株	23.00	5.00	18.00
17	沙棘	株	1.50		
18	丁香	株	1.50		
19	爬山虎	株	0.8		
20	紫花苜蓿	kg	10.00		
21	锯材	m ³	1931.80	1200	731.80
22	商品混凝土 C35	m ³	429.09		
23	砂浆 M12.5	m ³	190.87	171.47	19.40

M12.5 砂浆预算价格汇总表

砂浆 M12.5				
	单位	用量	限价	价格
水泥 32.5	kg	0.325	300 元/t	105.6
砂	m ³	1.08	600 元/m ³	64.80
水	m ³	0.211	5.05 元/m ³	1.07
合计				171.47

(3) 施工机械台班费

机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制。一类费用中折旧费、修理及替换设备费均除以 1.1 调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号））。

施工机械台班费按照 128 号文要求，柴油单价按 4.5 元/kg 计算台班费，柴油预算价格与该限定价的差额部分以“材差”的形式计入相应的工程单价中。

机械台班预算单价计算见表 12-3。

表 12-3 机械台班单价汇总表

编号	机械名称及机型规格	台班费合计	一类费用				二类费用						
			小计	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工		柴油		汽油	
								51.04		4.5			
								定额量	人工费	定额量	柴油费	定额量	汽油费
1004	挖掘机油动 1m ³	733.12	307.04	159.13	163.89	13.39	426.08	2	102.08	72	324		
1013	推土机 59kw	368.82	68.74	33.52	40.42	1.52	300.08	2	102.08	44	198		
4012	自卸汽车 8t	290.23	188.15	129.37	77.6		102.08	2	102.08	47	211.5		
4004	载重汽车 5t	266.7	80.66	37.01	51.72		186.04	1	51.04			27	135

2) 措施费=直接工程费×措施费率

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据本项目的实际情况，不存在特殊地区施工增加费。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.8%计算。具体费率计算见表 12-4。

表 12-4 措施费费率表

工程类别	施工费合计	临时设施费率	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工费
土方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%
石方工程	3.80%	2.00%	0.7%	0.20%	0.70%	0.20%

2、间接费

间接费包括企业管理费和财务费用。根据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，结合本项目施工特点，土方工程、砌筑工程和其他工程间接费按直接工程费的 6%计算，石方工程按直接工程费的 7%计算。

3、利润

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

4、税金

税金是指按国家规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，依据财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39 号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税率为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(二) 设备购置费

本方案不涉及设备购置费。

(三) 其他费用

依据《土地开发整理项目预算编制规定》计取，其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费。

1、前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

1) 土地清查费

按工程施工费的 0.5%计算，计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率

2) 项目可行性研究费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表 12-5。

表 12-5 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
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

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.121% 计取

3) 项目勘测费

按工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘 1.1 的系数），计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。见表 12-6。

表 12-6 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
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

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107% 计取

5) 项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 12-7。

表 12-7 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	<1000	0.5	1000	1000x0.5%=5
2	1000~3000	0.3	3000	5+ (3000-1000) x0.3%=11
3	3000~5000	0.2	5000	11+ (5000-3000) x0.2%=15
4	5000~10000	0.1	10000	15+ (10000-5000) x0.1%=20
5	10000~100000	0.05	100000	20+ (100000-10000) x0.05%=65
6	100000 以上	0.01	150000	65+ (150000-100000) x0.01%=70

2、工程监理费

指项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用，根据《土地复垦项目概算定额标准》，结合本项目特点，工程监理费以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用分档定额计费方式计算。本方案取 2.4%。

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 2.4\%$$

3、拆迁补偿费

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

4、竣工验收费

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

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 12-8。

表 12-8 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程复核费
1	<500	0.7	500	500x0.7%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+ (1000-500) x0.65%=6.75
3	1000~3000	0.6	3000	6.75+ (3000-1000) x0.6%=18.75
4	3000~5000	0.55	5000	18.75+ (5000-3000) x0.55%=29.75
5	5000~10000	0.5	10000	29.75+ (10000-5000) x0.5%=54.75
6	10000~50000	0.45	50000	54.75+ (50000-10000) x0.45%=234.75
7	50000~100000	0.4	100000	234.75+ (100000-50000) x0.4%=434.75
8	100000 以上	0.35	150000	434.75+ (150000-100000) x0.35%=609.75

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 12-9。

表 12-9 工程验收计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	<500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	5000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。见表 12-10。

表 12-10 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 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	<500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	5000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000 以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地的重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。见表 12-11。

表 12-11 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 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	<500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.6	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.5	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.5\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.4	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.4\% = 209.75$
7	5000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.3	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 534.75$

注: 仅土地复垦工程计算此项费用

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。见表 12-12。

表 12-12 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	<500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$

2	500~1000	0.1	1000	$0.55 + (1000-500) \times 0.1\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000-1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000-3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000-5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000-10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000-50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000-100000) \times 0.04\% = 76.95$

5、业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《土地复垦项目预算定额标准》规定，结合本项目特点，业主管理费按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费和拆迁补偿费之和作基数，采用差额定率累进法计算。详见表 12-13。

表 12-13 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	<500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000-500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000-1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000-3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000-5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000-10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000~100000	1.2	100000	$854 + (100000-50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454 + (150000-100000) \times 0.8\% = 1854$

(四) 监测与管护费

1、地质灾害和含水层监测费

地质灾害和含水层监测费用参照《工程勘察设计收费标准》(2002年修订本)进行估算，地灾及含水层按100元/次计；

2、地形地貌景观破坏监测费

遥感影像购买按市场价计费，均价为1000元/次·年计。

3、土地复垦监测、管护费

(1) 监测费

复垦植被监测按每次200元计，土壤质量监测按每次400元计。

(2) 管护费

①管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往中阳县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年(或者每个阶段)复垦工作结束后及时进行该复垦

区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第一年2次，第二、三年各1次。管护费是对复垦后的林地和草地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、喷药等管护工作所发生的费用。管护费用按水总[2003]67号文《水土保持概算定额》中幼林抚育来综合分析计，单位每公顷年。

②管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。

4、环境破坏与污染监测费

环境破坏与污染监测费列入生产经营费用，本方案不进行预算。

5、生态系统监测费

生物多样性监测按每次200元计，土壤侵蚀监测费用计入遥感影像，不进行单独预算。

（五）基本预备费

基本预备费按工程施工费、设备购置费、其他费用和监测与管护费之和的6%计算。

（六）价差预备费

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

本方案以2021年为价格水平年。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。计算公式为：

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

式中：PF—价差预备费

N—合理复垦工期

n—施工年度

F_n—复垦期间分年度静态投资第n年的投资

f—年物价指数，本方案按6%计取

设计方案概算编制采用2022年1-2月山西省吕梁市建筑工程材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

第二节 经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

本方案分别对需要实施地质环境保护和土地复垦及生态保护的工程量进行了概算。见工程量汇总表 12-14。

表 12-14 矿山环境治理、土地复垦和生态环境保护工程量统计表

工程	项目编号	项目名称	单位	工程量	
地质环境 保护工程	一	地质灾害防治工程			
	1	崩塌、滑坡地质灾害			
	(1)	设计采场			
	1)	警示牌	处	4	
	2)	清理危岩体	100m ³	6.24	
	3)	石渣清运	100m ³	6.24	
	(2)	放料场			
	1)	警示牌	处	1	
	2)	清理危岩体	100m ³	0.65	
	3)	石渣清运	100m ³	0.65	
	2	泥石流地质灾害			
	1)	防洪墙基础开挖	100m ³	2.4	
	2)	土方清运	100m ³	2.4	
	3)	浆砌块石	100m ³	6	
	二	地形地貌景观植被恢复工程			
	1	砌体拆除工程			
	1)	砌体拆除	100m ³	2	
2)	砌体清运（平均运距 0.3km）	100m ³	2		
土地复垦 工程	1	林草地工程			
	1)	栽植油松	100 株	7.52	
	2)	栽植沙棘	100 株	3.5	
	3)	爬山虎	100 株	8.46	
	4)	播撒紫花苜蓿	hm ²	0.37	
	2	耕地工程			
	1)	修筑土坎	100m ³	0.44	
	2)	土地翻耕	hm ²	0.39	
	3)	土壤培肥	亩	5.85	
	3	覆土工程			
1)	客土覆盖	100m ³	42.8		
生态保护 工程	1	绿化工程			
	1)	栽植新疆杨	100 株	0.91	
	2)	栽植国槐	100 株	0.57	
	3)	栽植丁香	100 株	1.53	
监测 工程	地质 环境	一	地质灾害监测		
		1	崩塌、滑坡监测	次	528
		2	泥石流监测	次	264
		二	地形地貌景观破坏监测		

	土地复垦	1	遥感影像	次	25
		一	土地复垦监测		
		1	土壤质量监测	次	116
		2	复垦植被监测	次	174
		二	管护		
		1	管护	hm ²	0.46
	生态环境	一	生物系统监测		
	1	生物、植被监测	次	182	

2、投资估算

1) 矿山地质环境保护与治理恢复费用估算

矿山近期地质环境治理静态总投资为 21.42 万元，动态总投资为 26.87 万元，其中，工程施工费为 15.89 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 2.03 万元，监测费 2.30 万元，预备费 6.66 万元。

矿山服务期地质环境治理静态总投资为 34.85 万元，动态总投资为 56.97 万元，其中工程施工费为 20.18 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 2.57 万元，监测费 10.12 万元，预备费 24.10 万元。

表 12-15 近期矿山地质环境治理与恢复工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	-1	-2	
一	工程施工费	15.89	59.12
二	设备费	0.00	
三	其他费用	2.03	7.54
四	监测费	2.30	8.56
五	预备费	6.66	24.78
1	基本预备费	1.21	
2	价差预备费	5.45	
六	静态总投资	21.42	
七	动态总投资	26.87	100.00

表 12-16 服务期矿山地质环境治理与恢复工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	-1	-2	
一	工程施工费	20.18	35.42
二	设备费	0.00	
三	其他费用	2.57	4.52
四	监测费	10.12	17.76
五	预备费	24.10	42.30
1	基本预备费	1.97	
2	价差预备费	22.13	
六	静态总投资	34.85	
七	动态总投资	56.97	100.00

表 12-17 近期矿山地质环境保护与治理恢复工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		地质灾害防治工程				15.89
1		崩塌、滑坡地质灾害				0.70
1)		警示牌	处	5	100	0.05
2)	20060	清理危岩体	100m ³	1.61	2409.04	0.39
3)	20282	石渣清运	100m ³	1.61	1616.30	0.26
2		泥石流地质灾害				15.19
1)	10018	防洪墙基础开挖	100m ³	2.4	1535.26	0.37
2)	10218*0.88	土方清运	100m ³	2.4	861.17	0.21
3)	30020	浆砌块石	100m ³	6	24354.74	14.61
三		合计				15.89

表 12-18 服务期矿山地质环境保护与治理恢复工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		地质灾害防治工程				18.01
1		崩塌、滑坡地质灾害				2.82
1)		警示牌	处	5	100	0.05
2)	20060	清理危岩体	100m ³	6.89	2409.04	1.66
3)	20282	石渣清运	100m ³	6.89	1616.30	1.11
2		泥石流地质灾害				15.19
1)	10018	防洪墙基础开挖	100m ³	2.4	1535.26	0.37
2)	10218*0.88	土方清运	100m ³	2.4	861.17	0.21
3)	30020	浆砌块石	100m ³	6	24354.74	14.61
二		地形地貌景观植被恢复工程				2.17
1		砌体拆除工程				2.17
1)	30073	砌体拆除	100m ³	2	9239.47	1.85
2)	20282	砌体清运	100m ³	2	1616.30	0.32
三		合计				20.18

表 12-19 近期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	百分比
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		0.99	48.86
-1	土地清查费	-	0.00	
-2	项目可行性研究报告费	工程施工费*5/500	0.16	
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.26	
-4	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.08	
-5	项目设计与预算编制费	工程施工费×14*1.1/500	0.49	
2	工程监理费	工程施工费×12/5000	0.04	1.88
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	0.51	25.17
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.11	
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.22	
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1%	0.16	
-4	整理后土地重估与登记费	-	0.00	

-5	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.02	
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理 费+竣工验收费)*2.8%	0.49	24.08
	总计		2.03	100

表 12-20 服务期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	百分比
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		1.26	48.86
-1	土地清查费	-	0.00	
-2	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.20	
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.33	
-4	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.10	
-5	项目设计与预算编制费	工程施工费×14*1.1/500	0.62	
2	工程监理费	工程施工费×12/5000	0.05	1.88
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编 制与审计费+整理后土地的重估与登记 费+标识设定费	0.65	25.17
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.14	
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.28	
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1%	0.20	
-4	整理后土地重估与登记费	-	0.00	
-5	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.02	
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理 费+竣工验收费)*2.8%	0.62	24.08
	总计		2.57	100

表 12-21 近期矿山地质环境监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一	地质灾害监测				1.80
1	崩塌、滑坡监测	次	120	100	1.20
2	泥石流监测	次	60	100	0.60
二	地形地貌景观破坏监测				0.50
1	遥感影像	次	5	1000	0.50
三	合计				2.30

表 12-22 服务期矿山地质环境监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一	地质灾害监测				7.92
1	崩塌、滑坡监测	次	528	100	5.28
2	泥石流监测	次	264	100	2.64
二	地形地貌景观破坏监测				2.20
1	遥感影像	次	22	1000	2.20
三	合计				10.12

表 12-23 矿山地质环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率 (%)	合计
1	近期	15.89	0.00	2.03	2.30	20.21	6.00	1.21
2	服务期	20.18	0.00	2.57	10.12	32.88	6.00	1.97

表 12-24 矿山地质环境治理工程价差预备费计算表 单位：万元

序号	年份	1+i	n-1	系数	静态工程总投资 (万元)	动态工程总投资 (万元)	价差预备费
1	第一年	1.06	0	0.00	16.17	16.17	0.00
2	第二年	1.06	1	0.06	0.77	0.82	0.05
3	第三年	1.06	2	0.12	0.76	0.85	0.09
4	第四年	1.06	3	0.19	0.77	0.92	0.15
5	第五年	1.06	4	0.26	0.75	0.95	0.20
6	第六年	1.06	5	0.34	0.79	1.06	0.27
7	第七年	1.06	6	0.42	0.79	1.12	0.33
8	第八年	1.06	7	0.50	0.79	1.19	0.40
9	第九年	1.06	8	0.59	0.79	1.26	0.47
10	第十年	1.06	9	0.69	0.79	1.34	0.55
11	第十一年	1.06	10	0.79	0.79	1.42	0.63
12	第十二年	1.06	11	0.90	0.79	1.50	0.71
13	第十三年	1.06	12	1.01	0.79	1.59	0.80
14	第十四年	1.06	13	1.13	0.79	1.69	0.90
15	第十五年	1.06	14	1.26	0.79	1.79	1.00
16	第十六年	1.06	15	1.40	0.79	1.90	1.11
17	第十七年	1.06	16	1.54	0.79	2.01	1.22
18	第十八年	1.06	17	1.69	0.79	2.13	1.34
19	第十九年	1.06	18	1.85	0.79	2.26	1.47
20	第二十年	1.06	19	2.03	0.79	2.40	1.60
21	第二十一年	1.06	20	2.21	0.79	2.54	1.75
22	第二十二年	1.06	21	2.40	2.96	10.07	7.11
合计					34.85	56.97	22.13

2) 土地复垦费用估算

近期矿山土地复垦静态总投资为 1.66 万元，动态投资总费用为 1.88 万元。

服务期矿山土地复垦静态总投资为 15.48 万元，动态投资总费用为 36.77 万元，静态亩均投资 12002 元，动态亩均投资 28502 元，按动态资金提取复垦资金。

表 12-25 近期土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	比例 (%)
	-1	-2	
一	工程施工费	0.14	7.34
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.02	1.02
四	监测与管护费	1.41	75.12
1	监测费	1.40	
2	管护费	0.01	
五	预备费	0.31	16.52

1	基本预备费	0.09	
2	价差预备费	0.22	
六	静态总投资	1.66	
七	动态总投资	1.88	100

表 12-26 服务期土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	比例 (%)
	-1	-2	
一	工程施工费	6.34	17.25
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.88	2.40
四	监测与管护费	7.38	20.07
1	监测费	7.28	
2	管护费	0.10	
五	预备费	22.16	60.28
1	基本预备费	0.88	
2	价差预备费	21.29	
六	静态总投资	15.48	
七	动态总投资	36.77	100

表 12-27 近期矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		土地复垦工程				0.14
1		林地工程				0.06
1)	90013	栽植沙棘	100 株	1.24	365.89	0.05
2)	90013	栽植爬山虎	100 株	0.28	277.43	0.01
3)	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	0.04	488.66	0.00
2		覆土工程				0.08
1)	10218*0.88	客土覆盖(0-0.5km)	100m ³	0.96	861.17	0.08
二		合计				0.14

表 12-28 服务期矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		土地复垦工程				6.34
1		林地工程				2.26
1)	90001	栽植油松	100 株	7.52	2495.12	1.88
2)	90013	栽植沙棘	100 株	3.5	365.89	0.13
3)	90013	栽植爬山虎	100 株	8.46	277.43	0.23
	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	0.37	488.66	0.02
2		耕地工程				0.40
1)	10042	修筑土坎	100m ³	0.44	2655.29	0.12
2)	10043	土地翻耕	hm ²	0.39	1385.20	0.05
3)		土壤培肥	亩	5.85	390	0.23
3		覆土工程				3.69
1)	10218*0.88	客土覆盖(0-0.5km)	100m ³	42.8	861.17	3.69
二		合计				6.34

表 12-29 近期土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	百分比
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		0.01	48.30
-1	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.00	
-2	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.00	
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.00	
-4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.00	
-5	项目预算与编制费	工程施工费*14/500*1.1	0.00	
2	工程监理费	工程施工费×12/500	0.00	1.72
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	0.01	27.70
-1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.00	
-2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.00	
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.00	
-4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.00	
-5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.00	
5	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) ×2.8%	0.00	22.27
	总计		0.02	100

表 12-30 服务期土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	百分比
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费		0.43	48.30
-1	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.03	
-2	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.06	
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.10	
-4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.03	
-5	项目预算与编制费	工程施工费*14/500*1.1	0.20	
2	工程监理费	工程施工费×12/500	0.02	1.72
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	0.24	27.70
-1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.04	
-2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.09	
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.06	
-4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.65%	0.04	
-5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.01	
5	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) ×2.8%	0.20	22.27
	总计		0.88	100

表 12-31 近期土地复垦监测管护费估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	土地复垦监测				1.40
1	土壤质量监测	次	20	400	0.80
2	复垦植被监测	次	30	200	0.60
二	管护				0.01
1	管护	hm ²	0.04	2703.14	0.01
三	合计				1.41

表 12-32 服务期土地复垦监测管护费估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	土地复垦监测				7.28
1	土壤质量监测	次	104	400	4.16
2	复垦植被监测	次	156	200	3.12
二	管护				0.10
1	管护	hm ²	0.37	2703.14	0.10
三	合计				7.38

表 12-33 矿山土地复垦基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率 (%)	合计
1	近期	0.14	0.00	0.02	1.41	1.57	6.00	0.09
2	服务期	6.34	0.00	0.88	7.38	14.61	6.00	0.88

表 12-34 土地复垦动态投资估算表

序号	年份	1+i	n-1	系数	静态工程总投资 (万元)	动态工程总投资 (万元)	价差预备费
1	第一年	1.06	0	0.00	0.35	0.35	0.00
2	第二年	1.06	1	0.06	0.39	0.41	0.02
3	第三年	1.06	2	0.12	0.39	0.43	0.05
4	第四年	1.06	3	0.19	0.39	0.46	0.07
5	第五年	1.06	4	0.26	0.39	0.49	0.10
6	第六年	1.06	5	0.34	0.65	0.87	0.22
7	第七年	1.06	6	0.42	0.65	0.92	0.27
8	第八年	1.06	7	0.50	0.65	0.97	0.33
9	第九年	1.06	8	0.59	0.65	1.03	0.38
10	第十年	1.06	9	0.69	0.65	1.09	0.45
11	第十一年	1.06	10	0.79	0.65	1.16	0.51
12	第十二年	1.06	11	0.90	0.65	1.23	0.58
13	第十三年	1.06	12	1.01	0.65	1.30	0.65
14	第十四年	1.06	13	1.13	0.65	1.38	0.73
15	第十五年	1.06	14	1.26	0.65	1.46	0.82
16	第十六年	1.06	15	1.40	0.65	1.55	0.90
17	第十七年	1.06	16	1.54	0.65	1.64	1.00
18	第十八年	1.06	17	1.69	0.65	1.74	1.10
19	第十九年	1.06	18	1.85	0.65	1.85	1.20
20	第二十年	1.06	19	2.03	0.65	1.96	1.31
21	第二十一年	1.06	20	2.21	0.65	2.07	1.43
22	第二十二年	1.06	21	2.40	0.65	2.20	1.55

23	第二十二年	1.06	22	2.60	0.65	2.33	1.68
24	第二十四年	1.06	23	2.82	0.65	2.47	1.82
25	第二十五年	1.06	24	3.05	0.65	2.62	1.97
26	第二十六年	1.06	25	3.29	0.65	2.78	2.13
合计					15.48	36.77	21.29

3) 矿山生态环境保护与治理恢复工程施工费

近期矿山生态环境治理静态总投资为 1.30 万元，动态总投资为 1.41 万元。

服务期矿山生态环境治理静态总投资为 4.42 万元，动态总投资为 9.40 万元。

表 12-35 近期矿山生态环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)		比例 (%)
	-1	-2		
一	工程施工费	0.46		32.47
二	设备费	0.00		
三	其他费用	0.07		4.86
四	监测费	0.70		49.88
五	预备费	0.18		12.79
1	基本预备费	0.07		
2	价差预备费	0.11		
六	静态总投资	1.30		
七	动态总投资	1.41		100.00

表 12-36 服务期矿山生态环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)		比例 (%)
	-1	-2		
一	工程施工费	0.46		4.90
二	设备费	0.00		
三	其他费用	0.07		0.73
四	监测费	3.64		38.72
五	预备费	5.23		55.65
1	基本预备费	0.25		
2	价差预备费	4.98		
六	静态总投资	4.42		
七	动态总投资	9.40		100

表 12-37 矿山生态环境治理工程费总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一		生态修复工程				0.46
1)	90001	栽植新疆杨	100 株	0.91	2828.66	0.26
2)	90001	栽植国槐	100 株	0.57	2495.12	0.14
3)	90013	栽植丁香	100 株	1.53	365.89	0.06
二		合计				0.46

表 12-38 矿山生态环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式		预算金额	百分比
	-1	-2		-3	-4
1	前期工作费			0.03	41.61
-1	土地清查费	-		0.00	

-2	项目可行性研究费	工程施工费×5/500	0.00	
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.01	
-4	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.00	
-5	项目设计与预算编制费	工程施工费×14/500*1.1	0.01	
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.01	16.03
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	0.01	21.44
-1	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.00	
-2	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.01	
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.00	
-4	整理后土地重估与登记费	-	0.00	
-5	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.00	
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	0.01	20.92
	总计		0.07	100

表 12-39 近期矿山生态环境监测费用表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一	生物系统监测				0.7
1	生物、植被监测	次	35	200	0.7
二	合计				0.7

表 12-40 服务期矿山生态环境监测费用表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
一	生物系统监测				3.64
1	生物、植被监测	次	182	200	3.64
二	合计				3.64

表 12-41 矿山生态环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率(%)	合计
1	近期	0.46	0.00	0.07	0.7	1.22	6.00	0.07
2	服务期	0.46	0.00	0.07	3.64	4.17	6.00	0.25

表 12-42 矿山生态环境治理工程价差预备费估算表

序号	年份	1+i	n-1	系数	静态工程总投资 (万元)	动态工程总投资 (万元)	价差预备费
1	第一年	1.06	0	0.00	0.61	0.61	0
2	第二年	1.06	1	0.06	0.16	0.17	0.01
3	第三年	1.06	2	0.12	0.16	0.18	0.02
4	第四年	1.06	3	0.19	0.16	0.19	0.03
5	第五年	1.06	4	0.26	0.16	0.20	0.04
6	第六年	1.06	5	0.34	0.16	0.21	0.05
7	第七年	1.06	6	0.42	0.16	0.23	0.07
8	第八年	1.06	7	0.50	0.15	0.23	0.08
9	第九年	1.06	8	0.59	0.15	0.24	0.09
10	第十年	1.06	9	0.69	0.15	0.25	0.10
11	第十一年	1.06	10	0.79	0.15	0.27	0.12

12	第十二年	1.06	11	0.90	0.15	0.29	0.14
13	第十三年	1.06	12	1.01	0.15	0.30	0.15
14	第十四年	1.06	13	1.13	0.15	0.32	0.17
15	第十五年	1.06	14	1.26	0.15	0.34	0.19
16	第十六年	1.06	15	1.40	0.15	0.36	0.21
17	第十七年	1.06	16	1.54	0.15	0.38	0.23
18	第十八年	1.06	17	1.69	0.15	0.40	0.25
19	第十九年	1.06	18	1.85	0.15	0.43	0.28
20	第二十年	1.06	19	2.03	0.15	0.45	0.30
21	第二十一年	1.06	20	2.21	0.15	0.48	0.33
22	第二十二年	1.06	21	2.40	0.15	0.51	0.36
23	第二十三年	1.06	22	2.60	0.15	0.54	0.39
24	第二十四年	1.06	23	2.82	0.15	0.57	0.42
25	第二十五年	1.06	24	3.05	0.15	0.61	0.46
26	第二十六年	1.06	25	3.29	0.15	0.64	0.49
合计					4.42	9.40	4.98

二、单项工程量与投资估算

表 12-43 客土覆盖

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (0-0.5km)				
定额编号:	10218*0.88	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				650.09
(一)	直接工程费				626.29
1	人工费				35.25
-1	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
-2	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				562.89
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.19	733.12	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.82	51.84
	自卸汽车 8t	台班	0.74	290.23	369.63
4	其他费用	%	562.89	5	28.14
(二)	措施费	%	626.29	3.8	23.80
二	间接费	%	626.29	6	37.58
三	利润	%	687.67	3	20.63
四	材料价差				81.77
	柴油	kg	54.88	3.22	81.77
五	税金	%	790.07	9	71.11
合计					861.17

表 12-44 石方运输

定额名称	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)				
定额编号: 20282					单位: 100m ³
工作内容:	装、运、卸、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1172.27

(一)	直接工程费				1129.35
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	机械费				1001.76
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	733.12	438.29
	推土机 59kw	台班	0.30	368.82	110.46
	自卸汽车 8t	台班	1.57	290.23	453.01
3	其他费用	%	1103.96	2.30	25.39
(二)	措施费	%	1129.35	3.80	42.92
二	间接费	%	1129.35	7.00	79.05
三	利润	%	1251.32	3.00	37.54
四	材料价差				193.98
	柴油	kg	130.19	3.22	193.98
五	税金	%	1482.85	9.00	133.46
合计					1616.30

表 12-45 开挖截水沟、挡墙基础

定额编号:10018		单位: 100m ³			
工作内容: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以内					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1330.29
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1206.80
	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
3	其他费用	%	3.2	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.8	1245.42	47.33
二	间接费	%	6	1245.42	74.73
三	利润	%	3	1405.02	42.15
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1447.17	130.24
合计					1577.41

表 12-46 浆砌块石

定额编号:30020		单位: 100m ³			
工作内容: 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				17074.74
(一)	直接工程费				16449.65
1	人工费				6106.37
①	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
②	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
2	材料费				10261.44
①	块石	m ³	108	40.00	4320.00
②	砂浆 M12.5	m ³	34.65	171.47	5941.44

3	其他费用	%	0.5	16367.81	81.84
(二)	措施费	%	3.8	16449.65	625.09
二	间接费	%	6	16449.65	986.98
三	利润	%	3	18061.72	541.85
四	材料价差				3740.23
	砂	m ³	12.54	37.08	464.98
	块石	m ³	108	27.96	3019.68
	水泥	t	9.17	27.87	255.57
五	税金	%	9	22343.80	2010.94
合计					24354.74

表 12-47 石方削坡、清理危岩体

定额名称:	电钻石方削坡、清理危岩体				
定额编号:	20060		定额单位:	100m ³	
工作内容:	电钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1994.71
(一)	直接工程费				1921.69
1	人工费				1092.95
-1	甲类工	工日	1.40	51.04	71.46
-2	乙类工	工日	26.30	38.84	1021.49
2	材料费				707.94
-1	电钻钻头	个	0.69	50.00	34.50
-2	电钻钻杆	m	2.53	48.00	121.44
-3	炸药	kg	25.00	10.00	250.00
-4	电雷管	个	38.00	3.00	114.00
-5	导电线	m	94.00	2.00	188.00
3	机械费	m ³			64.83
-1	电钻 1.5kw	台班	0.84	13.68	11.49
-2	载重汽车 5t	台班	0.20	266.70	53.34
4	其他费用	%	3.00	1865.72	55.97
(二)	措施费	%	3.80	1921.69	73.02
二	间接费	%	7.00	1994.71	139.63
三	利润	%	3.00	2134.34	64.03
四	材料价差				11.76
-1	汽油	kg	6.00	1.96	11.76
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2210.13	198.91
合计					2409.04

表 12-48 砌体拆除

定额编号: 30073		单位: 100m ³			
工作内容: 拆除、清理、堆放					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67

	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	其他费用	%	2.2	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.8	7495.16	284.82
二	间接费	%	6	7495.16	449.71
三	利润	%	3	8229.69	246.89
四	税金	%	9	8476.58	762.89
合计					9239.47

表 12-49 栽植油松、国槐（土球直径在 30cm 内）

定额编号：90001			单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				696.72
(一)	直接工程费				671.21
1	人工费				147.59
①	甲类工	工日	0		0.00
②	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				520.28
①	树苗	株	102	5.00	510.00
②	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	667.87	3.34
(二)	措施费	%	3.8	671.21	25.51
二	间接费	%	6	671.21	40.27
三	利润	%	3	736.99	22.11
四	材料价差				1530.00
	树苗	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2289.10	206.02
合计					2495.12

表 12-50 栽植新疆杨（土球直径在 30cm 内）

定额编号：90001			单位：100 株		
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				696.72
(一)	直接工程费				671.21
1	人工费				147.59
①	甲类工	工日	0		0.00
②	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				520.28
①	树苗	株	102	5.00	510.00
②	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	667.87	3.34
(二)	措施费	%	3.8	671.21	25.51
二	间接费	%	6	671.21	40.27
三	利润	%	3	736.99	22.11
四	材料价差				1836.00

	树苗	株	102	18.00	1836.00
五	税金	%	9	2595.10	233.56
合计					2828.66

表 12-51 栽植灌木（沙棘、丁香）

定额编号：90013		单位：100 株			
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				308.09
(一)	直接工程费				296.81
1	人工费				132.06
①	甲类工	工日	0		0.00
②	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				163.28
①	树苗	株	102	1.50	153.00
②	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	295.34	1.48
(二)	措施费	%	3.8	296.81	11.28
二	间接费	%	6	296.81	17.81
三	利润	%	3	325.90	9.78
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0	0.00	0.00
五	税金	%	9	335.68	30.21
合计					365.89

表 12-52 栽植灌木（爬山虎）

定额编号：90013		单位：100 株			
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				233.61
(一)	直接工程费				225.06
1	人工费				132.06
①	甲类工	工日	0		0.00
②	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				91.88
①	树苗	株	102	0.80	81.60
②	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	223.94	1.12
(二)	措施费	%	3.8	225.06	8.55
二	间接费	%	6	225.06	13.50
三	利润	%	3	247.11	7.41
四	材料价差				0.00
	树苗	株	0	0.00	0.00
五	税金	%	9	254.52	22.91
合计					277.43

表 12-53 播撒草籽（30kg）

定额编号：90030	单位：hm ²
------------	--------------------

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、石碾子碾压等方法覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				410.61
(一)	直接工程费				394.82
1	人工费				81.56
①	甲类工	工日	0.00		0.00
②	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				306.63
①	草籽	kg	30.00	10.00	300.00
②	其他材料费	%	2.00	331.56	6.63
(二)	措施费	%	4.00	394.82	15.79
二	间接费	%	6.00	410.61	24.64
三	利润	%	3.00	435.25	13.06
四	材料价差				0.00
	草籽	kg	0.00	0.00	0.00
五	税金	%	9.00	448.31	40.35
合计					488.66

表 12-54 修筑土坎

定额编号：10042 修筑、整修、夯实					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2231.23
(一)	直接工程费				2149.55
1	人工费				2011.34
①	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
②	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	机械费				35.85
①	双胶轮车	台班	13.60	2.64	35.85
3	其他费用	%	5.00	2047.19	102.36
(二)	措施费	%	3.80	2149.55	81.68
二	间接费	%	6.00	2231.23	133.87
三	利润	%	3.00	2365.10	70.95
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	3.22	0.00
五	税金	%	9.00	2436.05	219.24
合计					2655.29

表 12-55 土地翻耕

定额编号：	10043 土地翻耕一、二类土 公顷				金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1068.88
(一)	直接工程费				1029.75
1	人工费				475.77
1.1	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
1.2	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78

1.3	其它人工费	%	0.50	473.40	2.37
2	材料费				0.00
3	机械费				553.98
3.1	履带式拖拉机功率 59kw	台班	1.20	447.98	537.58
3.2	无头三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
3.3	其它机械费	%	0.50	551.22	2.76
(二)	措施费	%	3.80	1029.75	39.13
二	间接费	%	5.00	1068.88	53.44
三	利润	%	3.00	1122.32	33.67
四	材料价差				114.84
1	柴油	kg	66.00	1.74	114.84
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1270.83	114.37
合计					1385.20

表 12-56 管护费用

管护费用					
定额名称:	幼林抚育				单位: 1hm ²
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2241.07
(一)	直接工程费				2241.07
1	人工费(乙类工)				1670.12
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				570.95
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	30	427.24	128.17
(二)	措施费	%	3.8	2241.07	85.16
二	间接费	%	5.5	2241.07	123.26
三	利润	%	3	2364.33	70.93
四	税金	%	11	2435.26	267.88
合计					2703.14

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山环境保护与土地复垦静态总投资为 54.75 万元，动态总投资为 103.14 万元。其中，矿山服务期地质环境治理静态总投资为 34.85 万元，动态总投资为 56.97 万元。矿山土地复垦静态总投资为 15.48 万元，动态投资总费用为 36.77 万元。矿山生态环境治理静态总投资为 4.42 万元，动态总投资为 9.40 万元。

表 12-57 矿山治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）			治理总费用	比例（%）
		矿山地质环境保护	土地复垦	矿山生态环境保护		
		-1	-3	-4		
一	工程施工费	20.18	6.34	0.46	26.98	49.28
二	设备费	0.00	0.00	0	0	
三	其他费用	2.57	0.88	0.07	3.52	6.43
四	监测与管护费	10.12	7.38	3.64	21.14	38.61
(一)	监测费	10.12	7.28	3.64	21.04	
(二)	管护费	0.00	0.10	0	0.1	
五	预备费	24.10	22.16	5.23	51.49	
(一)	基本预备费	1.97	0.88	0.25	3.1	5.66
(二)	价差预备费	22.13	21.29	4.98	48.4	
六	静态总投资	34.85	15.48	4.42	54.75	100.00
七	动态总投资	56.97	36.77	9.40	103.14	

二、年度经费安排

表 12-58 矿山环境保护与土地复垦年度经费投资估算总表

年度	各类投资						总投资	
	矿山地质环境治理		土地复垦		生态环境保护		静态工程总投资（万元）	动态工程总投资（万元）
	静态工程总投资（万元）	动态工程总投资（万元）	静态工程总投资（万元）	动态工程总投资（万元）	静态工程总投资（万元）	动态工程总投资（万元）		
第一年	16.17	16.17	0.35	0.35	0.61	0.61	17.13	17.13
第二年	0.77	0.82	0.39	0.41	0.16	0.17	1.32	1.4
第三年	0.76	0.85	0.39	0.43	0.16	0.18	1.31	1.46
第四年	0.77	0.92	0.39	0.46	0.16	0.19	1.32	1.57
第五年	0.75	0.95	0.39	0.49	0.16	0.2	1.3	1.64
第六年	0.79	1.06	0.65	0.87	0.16	0.21	1.6	2.14
第七年	0.79	1.12	0.65	0.92	0.16	0.23	1.6	2.27
第八年	0.79	1.19	0.65	0.97	0.15	0.23	1.59	2.39
第九年	0.79	1.26	0.65	1.03	0.15	0.24	1.59	2.53
第十年	0.79	1.34	0.65	1.09	0.15	0.25	1.59	2.68

第十一年	0.79	1.42	0.65	1.16	0.15	0.27	1.59	2.85
第十二年	0.79	1.50	0.65	1.23	0.15	0.29	1.59	3.02
第十三年	0.79	1.59	0.65	1.30	0.15	0.3	1.59	3.19
第十四年	0.79	1.69	0.65	1.38	0.15	0.32	1.59	3.39
第十五年	0.79	1.79	0.65	1.46	0.15	0.34	1.59	3.59
第十六年	0.79	1.90	0.65	1.55	0.15	0.36	1.59	3.81
第十七年	0.79	2.01	0.65	1.64	0.15	0.38	1.59	4.03
第十八年	0.79	2.13	0.65	1.74	0.15	0.4	1.59	4.27
第十九年	0.79	2.26	0.65	1.85	0.15	0.43	1.59	4.54
第二十年	0.79	2.40	0.65	1.96	0.15	0.45	1.59	4.81
第二十一年	0.79	2.54	0.65	2.07	0.15	0.48	1.59	5.09
第二十二年	2.96	10.07	0.65	2.20	0.15	0.51	3.76	12.78
第二十二年	0.00	0.00	0.65	2.33	0.15	0.54	0.8	2.87
第二十四年	0.00	0.00	0.65	2.47	0.15	0.57	0.8	3.04
第二十五年	0.00	0.00	0.65	2.62	0.15	0.61	0.8	3.23
第二十六年	0.00	0.00	0.65	2.78	0.15	0.64	0.8	3.42
合计	34.85	56.97	15.48	36.77	4.42	9.40	54.75	103.14

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山环境保护与治理恢复及土地复垦方案由中阳县昌宏石料厂白云岩矿负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行，并节省资金、为了防止该方案的实施流于形式，须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山主要领导为组长的综合治理及复垦领导小组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不流于形式。领导小组要把综合治理及土地复垦工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理及土地复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保恢复治理及土地复垦效果。

2、在矿山环境治理及土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻“预防为主、防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。土地复垦工作应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁，谁复垦”的原则，以达到保护土地资源的目的。地质灾害治理及土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、费用保障

1、资金来源

1) 按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则落实资金。按照此原则，矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦费用全部由中阳县昌宏石料厂白云岩矿承担，开设基金专户，并报属地县级财政、自然资源、生态环境部门备案。基金按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计服务年限内按照产量比例等方案摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。并出具基金承诺书。

2) 中阳县昌宏石料厂白云岩矿应当依照国家及地方有关规定，按时、足额缴存矿山环境保护与治理恢复基金，缴存标准和缴存办法按照《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》的规定执行，矿山环境治理恢复基金的缴存数额不得低

于矿山地质环境治理恢复所需费用，确保矿山开采带来的问题得到圆满解决。

2、资金提取计划

1) 按照批准的年度恢复治理及土地复垦设计，中阳县昌宏石料厂白云岩矿向中阳县自然资源局申请拨款数额，经批准后根据工程进度由中阳县昌宏石料厂白云岩矿从专门账户支付给公司或施工单位，组织进行恢复治理及土地复垦工作。

治理恢复基金在整个治理恢复及土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障恢复基金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证治理恢复及土地复垦工作的顺利开展。

如果矿山开始投产时间从 2021 年往后延迟三年，正式生产当年资金提取应从 2021 年开始计算补缴价差预备费至服务期满。

表 13-1 土地复垦资金提取计划表

年度	矿山产量 (万 t/a)	吨矿提取 (元/t)	投资额 (万元)	年度资金预存额(万元)
第一年	0.8	3.03	0.35	7.35
第二年	0.8		0.41	1.47
第三年	0.8		0.43	1.47
第四年	0.8		0.46	1.47
第五年	0.8		0.49	1.47
第六年	0.8		0.87	1.47
第七年	0.8		0.92	1.47
第八年	0.8		0.97	1.47
第九年	0.8		1.03	1.47
第十年	0.8		1.09	1.47
第十一年	0.8		1.16	1.47
第十二年	0.8		1.23	1.47
第十三年	0.8		1.30	1.47
第十四年	0.8		1.38	1.47
第十五年	0.8		1.46	1.47
第十六年	0.8		1.55	1.47
第十七年	0.8		1.64	1.47
第十八年	0.8		1.74	1.47
第十九年	0.8		1.85	1.47
第二十年	0.8		1.96	1.47
第二十一年	0.8		2.07	1.47
第二十二年	0.8		2.20	
第二十三年			2.33	
第二十四年			2.47	
第二十五年			2.62	
第二十六年			2.78	
合计	23.2		36.77	36.77

三、监管保障

1、资金监管

1) 基金提取完毕后, 存入由中阳县昌宏石料厂白云岩矿、中阳县自然资源局以及银行三方共同设立的共管账户中, 由中阳县昌宏石料厂白云岩矿使用, 中阳县自然资源局和银行对复垦资金的提取、使用进行监管。中阳县昌宏石料厂白云岩矿提交年度复垦实施计划和复垦投资预算, 并经中阳县自然资源局同意后, 方可从共管账户中使用复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用, 切实用于土地复垦工作。

2) 基金使用方式

在实施治理恢复及土地复垦工作时, 中阳县昌宏石料厂白云岩矿依据本方案编制年度治理恢复及土地复垦实施计划, 对周期内的治理恢复及土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排, 并交中阳县自然资源局审查。在此基础上与中阳县自然资源局签订土地复垦工作责任书, 明确该复垦周期内所需费用, 然后从共管账户中提取资金。根据复垦资金提取安排, 在资金到账后第二个月, 中阳县昌宏石料厂白云岩矿根据年度土地复垦实施计划所安排的资金使用计划上报自然资源主管部门, 由其审核通过后, 款项根据复垦工程进度以每个季度或者半年进行审核后返还。如当年年初所提取的土地复垦资金不能满足当年复垦工作需求, 可由中阳县昌宏石料厂白云岩矿垫资先进行复垦, 所垫费用可于第二年第一个季度的第一个月申报中阳县自然资源局备案。

3) 基金使用审核及审计

县级自然资源主管部门负责对中阳县昌宏石料厂白云岩矿的土地复垦资金使用情况进行审核。当发现土地复垦资金没有专款用于治理恢复及土地复垦工作、或年度治理恢复及土地复垦工作计划中制定的复垦目标(标准)没有实现等问题时, 中阳县自然资源局应当停止下年度治理恢复基金的核发, 直至问题得到解决为止。复垦资金的审计分为常规审计和非常规审计。常规审计在每年年底与每一治理及复垦阶段结束时进行。非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。

每个治理及复垦阶段前, 中阳县昌宏石料厂白云岩矿在治理基金到账后, 应及时通知中阳县自然资源局, 由其切实行使监督权, 确认治理资金是否到位, 数量是否足够。当治理及复垦阶段实施后, 自然资源部门应组织审计部门、土地权属人单位等以座谈会及调查审计的方式对恢复基金进行验收, 以确保恢复基金全部用于治理及复垦工作。投资保障措施关系到治理及复垦工作能否顺利推进, 因此需要当地自然资源主管部门的参与、监督, 只有这样使土地恢复基金能专款用于治理

恢复及土地复垦，才能将治理及土地复垦实施、效果与资金提取充分结合起来，共同推进治理恢复及土地复垦工作的顺利进行。

4) 基金的使用，接受社会和群众的监督；

在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。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。

计划主要采取的措施是：

(1) 建立恢复治理基金专户、设置专账，及时将矿山每年计提的基金入专户，实行专账、专人管理，并实行先入后拨的办法。

(2) 项目建设严格执行进度拨款制度，规范资金运行网络。坚持按项目计划，按工程进度拨款。即：财政部门按项目资金建立专款，自然部门对照项目的设计方案、实施方案、工程预算，按照工程建设进度与财政部门共同审核后，分批拨款，实行“报账制”。每次拨款时，均组员对工程完成情况进行检查认定，按工程进度及时拨款，未建设的项目一律不准拨款。

(3) 严格审核工程单据。即，第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报自然部门、财政部门，经审查无误填制核销单，项目单位凭核销单记帐，再按工程进度第二次拨款。

(4) 实行项目资金报表制度。为了及时掌握资金使用情况，资金拨出后，财政部门和项目主管部门（自然部门）按照资金流向到工程现场看进度，查资金到位及使用情况，发现问题及时纠正。

(5) 建立健全质量监督体系，对大宗的物质和设备购置一律实行招标采购。从原材料购进，到工程施工，设有专职工程质量监督员，财政根据质量监理的合格手续兑现工程资金，对质量不合格的工程拒付资金。

(6) 坚持竣工工程审计制度，阶段治理及复垦工程完工后，按工程实施阶段编制工程决算，登记好账务，接受审计部门审计。建立和完善跟踪监测和验收制度。对项目的建设进度、工程质量和资金使用等情况，进行全程跟踪监测，开展定期或不定期的检查，项目实施完毕后，组织专家和有关人员进行验收，确保治理恢复及土地复垦目标的实现。

(7) 加强项目后续管理。通过广泛的宣传，提高矿区评估区群众对治理恢复及土地复垦项目后续管理重要性的认识，并通过“乡规民约”等形式，对项目的后续管理作出安排，确保项目的可持续性，充分发挥其效益。

(8) 做好固定资金登记、移交和管护措施的落实工作。工程验收合格后，及时移交资产，投入使用，发挥效益。同时制定严格的管护制度，落实管护责任，严防资产流失。使有限的资金发挥更大的经济效益和社会效益，促进项目工程顺利实施。

四、技术保障

1、矿山环境保护与治理恢复技术保障

1) 矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，中阳县昌宏石料厂白云岩矿必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2) 施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2016)合理开挖边坡、并进行支护。按中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局(GB/T32846-2016)、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ/T0219-2006、《泥石流灾害防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

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

2、土地复垦技术保障

1) 技术监督制度

(1) 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，具有土地复垦工程设计、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。

(2) 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 名技术人员负责土地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) 土地复垦方案的设计与施工

项目区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部門的指导和监督。项目区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

3) 完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全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保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，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、矿山环境保护与治理恢复效益分析

1、社会效益

1) 防止地质灾害发生，保障矿区内财产安全

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

2) 最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

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

3) 综合治理提高土地利用率

矿山地质环境保护与治理恢复方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了崩塌、滑坡等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识, 更好地保护地质环境。针对不同的矿山地质环境问题, 采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急, 分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作, 发现问题及时处理, 有效保护地质环境。实现巨大社会效益。

2、环境效益

地表变形区经治理后, 改善了区内生态环境质量, 减轻了对地形地貌景观的破坏, 使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策, 能够促进经济和社会的可持续发展, 有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山地质环境进行综合治理, 不稳定边坡得到治理, 土地得到平整, 土壤得到改善, 使破损山体得以恢复, 地面林草植被增加, 水土得以保持。茂盛的草木能净化空气, 调节气候, 美化环境, 并能促进野生动物的繁殖, 改善生物圈的生态环境。进行土地复垦, 可防止水土流失, 荒坡荒沟可长草; 种树绿化工业广场后, 可营造优美的工作环境。实施矿山地质环境保护与治理方案后, 会取得好的环境效益, 符合当前政府提倡可持续发展政策, 能够促进经济和社会的可持续发展, 有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

3、经济效益

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

1) 保护方案经济效益

规划方案实施后, 可使破碎站等免遭破坏, 按破碎站的受护资产估算, 减少损失约 200 万元; 保护方案实施后, 按各受护对象受护资产, 中阳县昌宏石料厂白云岩矿共计可以减少损失约 200 万元。

2) 地质灾害防治方案

矿山地质灾害防治工程费用 15.24 万元, 治理后可使约 200 万元的地面建筑工程、设备等财产免遭地质灾害的危害, 经济效益可观。

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

二、土地复垦效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。土地复垦首先

具有一定的经济效益,同时改善了本项目区生物圈的生态环境,如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

1、生态效益

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

(1) 减少水土流失

本项目区在山地丘陵区进行矿山开采,将对环境造成不小的损毁,对当地农业生产环境造成极大的损毁,并在一定程度上增加了地面坡度,从而加剧了水土流失,土地复垦工程通过土地平整及植被重建等措施,减少地面倾角,防止周边生态系统退化。

(2) 对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高,将有效遏制项目区及周边环境的恶化,在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性,吸引周边动物群落的回迁,增加动物群落多样性,达到植物动物群落的动态平衡,促进了植物群落的演替。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对土地生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响,通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究,1公顷林地1天可吸收1吨二氧化碳,释放0.73吨氧气。每年放氧260吨,同化二氧化碳360吨,保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明,只要措施得当,通过土地复垦,不仅能改善和保护局部小环境,还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善,从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测,是防止采掘业损毁土地的根本途径。土地复垦措施对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理,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。

2、经济效益

土地复垦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土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿费。

通过土地复垦后，新增旱地 0.36hm²，通过对项目所在地区产值的调查，耕地每年 3 万元/hm²。则每年新产生经济效益 1.08 万元，经济效益较显著。

3、社会效益

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

(3) 本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展铁矿生产有重要意义，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。

第三节 公众参与

中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山环境保护与治理恢复及土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项环境保护与治理恢复及土地复垦项目规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与环境保护与治理恢复及土地复垦工作的力度，积极宣传环境保护与治理恢复及土地复垦的法律、法规

和相关政策,使社会各界形成环境保护与治理恢复及土地复垦、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育,加强环境保护与治理恢复及土地复垦法规和政策宣传,提高全社会对环境保护与治理恢复及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。

(1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与环境保护与治理恢复及土地复垦项目和管理,既是自身的权利,同时也是一种义务。仅强调业主方责任,很难取得治理及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

公众参与方式(调查方式)采用个人访问调查。

①征询当地相关部门的意见,认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题,这对土地复垦方案的编制至关重要。

②重点对直接受矿山开发利用影响的村庄以访问方式进行抽样调查。2021年11月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村的意见,详见附件。

(3) 调查结果及统计分析

在调查过程中,共发放《公众参与意见征询表》9份,收回9份,回收率达到100%。调查统计结果见表13-2及表13-3。

表 13-2 公众参与调查统计结果(一)

项 目	调查统计结果		
	分类	人数(人)	比例(%)
调查日期	2021年8月		
调查地点	城南居委会	9	100
性 别	男性	8	90
	女性	1	10
年 龄	<40	3	33
	40~50	3	33
	>50	3	33
文化程度	初中以下	0	0
	初中	6	67
	高中中专	3	33
职 业	农民	9	100

项 目	调查统计结果		
	分类	人数 (人)	比例 (%)
耕地面积	单位: 亩/户	2.10 左右	
2020 年粮食产量	单位: 公斤/亩	玉米 450kg/亩	
粮食作物	玉米等		

表 13-3 公众参与调查统计结果 (二)

序 号	内 容	数 量	比例%	
1	您对该项目建设所持态度	赞成	9	100
		反对	0	0
		不关心	0	0
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	8	80
		有影响, 但不影响正常生活和生产	1	10
		影响正常生活和生产, 需要治理	0	10
		影响恶劣, 生活和生产无法继续	0	0
3	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	10	100
		经济补偿	0	0
		矿方补偿、公众自己复垦	0	0
4	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	9	100
		无法实现, 不切合实际	0	0
		不关注	0	0
5	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	9	100
		不符合	0	0
		不关心	0	0
6	您认为该土地复垦方案是否兼顾了大多数人的利益	是	9	100
		否	0	0
		不关心	0	0

由统计结果表 13-2 调查的 9 人中, 高中以上学历的占 33%, 初中学历占 67%。

由表 13-3 可知, 在被调查的 9 人中有 100% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度; 100% 的人认为该土地复垦方案的复垦目标可实现, 复垦标准合理; 100% 的人认为该土地复垦方案的复垦措施符合当地的实际情况; 100% 的人认为该土地复垦方案兼顾了大多数人的利益。

调查中, 对于项目建设对土地的影响, 10% 的人认为有影响, 但不影响正常生活和生产, 10% 的人认为影响正常生活和生产, 需要治理。对项目造成的土地损毁, 100% 的人认为矿方应进行复垦。

(4) 公众意见的处理

根据公众参与调查结果, 该地区农民主要关心的是: 土地复垦问题。为

此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

矿区保有白云岩矿资源储量 34.6 万吨，本方案设计损失资源储量 15.8 万吨，设计利用资源储量 18.8 万吨，按照 95%的回采率计算，确定的开采储量为 17.86 万吨。本方案设计矿区生产建设规模为 0.8 万吨/年，服务年限约为 22 年，产品方案为直接销售原矿石。

本方案设计中阳县昌宏石料厂白云岩矿总生产规模为 0.8 万吨/年，总服务年限约为 22 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

确定开拓方案为山坡露天矿公路-汽车运输开拓方案；开采工艺：掘沟—穿孔—爆破—采装—运输；开采方式为山坡露天开采；采矿方式，采用台阶式开采；按由上而下顺序开采，露天开采工作线沿地形等高线布置，采场由南向北推进本矿山设计开采标高为 1246.97-1205.97m。根据岩矿物理机械性质和采掘工艺要求，露天开采的台阶高度为 14m，最终台阶高度为 14m，采场共分 2 个终了台阶（1220m、1206m）。

三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山所开采矿石为白云岩矿，无需深加工，破碎后，可直接销售给附近的工厂，不涉及选矿及尾矿设施。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、矿区评估级别

中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评估区重要程度分级为“重要区”；矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

2、现状评估结果

现状条件下，将评估区进行地质灾害影响程度分区，全部为较轻区，面积 1.15hm²；将评估区进行含水层影响程度分区，全部为较轻区，面积 1.15hm²；评估区采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”和“较轻区”，严重区分布于

放料场、成品堆放区、办公生活区等工业场地及场区道路范围，面积 0.17hm²；较轻区为严重区以外的区域，面积 0.98hm²。

3、预测评估结果

1) 评估区地质灾害危险性预测评估：

近期，将评估区进行地质灾害影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区分布于沟谷 1 内办公生活区、放料场、近期采场范围，面积 0.12hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 1.03hm²。

服务期，将评估区进行地质灾害影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区分布于沟谷 1 内办公生活区、放料场、服务期采场范围，面积 0.69hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 0.46hm²。

2) 评估区采矿活动对含水层影响与破坏预测评估：

近期，将评估区进行含水层影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区为近期采场范围，面积 0.04hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 1.11hm²。

服务期，将评估区进行含水层影响程度分区，分为较严重区和较轻区。较严重区为服务期采场范围，面积 0.62hm²；较轻区为较严重区以外区域，面积 0.53hm²。

3) 评估区采矿活动对地形地貌景观影响现状评估：

近期，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，分为严重区和较轻区。严重区分布于近期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场范围，面积 0.30hm²；较轻区为评估区内严重区以外的区域，面积 0.85hm²。

服务期，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，分为严重区和较轻区。严重区分布于服务期采场、放料场、成品堆放区、办公生活区、破碎站、矿区道路、临时堆土场范围，面积 1.02hm²；较轻区为评估区内严重区以外的区域，面积 0.13hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

(1)建立健全矿山地质环境保护与恢复治理管理体系；

(2)在设计采场边坡上部设立警示标志 4 处，对放料场边坡设立警示标志 1 处，并进行崩塌、滑坡监测；

(3)在办公生活区上游修建防洪墙，对沟谷 1 内堆放废渣进行疏通清理，并定期对上游进行巡视监测，发现崩滑物进行清理；

(4) 对放料场边坡进行危岩体清理；

(5) 矿山闭坑后，通过工程和生态的方法对矿山地质环境进行治理和恢复，对地面建（构）筑物进行拆除，恢复土地功能；

(6) 建立和完善矿山地质环境监测网络，开展矿山地质环境监测工作，掌握矿山地质环境动态变化，对主要矿山地质环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对采场边坡和放料场边坡进行监测。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

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

山西省中阳县昌宏石料厂白云岩矿矿区面积为 0.75hm²，矿区生态环境调查区以矿界及矿界外主要生产单元外扩 300 米为界，调查区面积：38.93hm²，矿区现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区以及现有道路均位于矿界外，设计临时堆土场、设计道路和设计取土场也位于矿界外，因此确定本次评估范围包括矿区、现有及设计道路、现有办公生活区、破碎站、放料场、成品堆放区、设计临时堆土场和设计取土场范围，评估区面积为：1.15hm²。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

建立健全生态环境保护与恢复治理管理体系；在各场地分别布置 2 台除尘雾化机；布置 1 台洒水除尘车，对道路进行洒水防尘；汽车采用箱式汽车，运输需要安装防尘篷布；在矿区内建设雨水收集池；在矿区范围内建设洗车平台封闭清洗工程，在工业场地的东南角和办公生活区的东南角各建设 1 座 5m³ 的两级废水池，将生活污水收集，食堂污水经隔油处理后与其它生活污水统一再经沉淀处理后，回用于绿化或洒水抑尘，不外排，并对环保设施进行维护；对现有工业场地进行绿化，绿化措施为栽植国槐、丁香，绿化面积为 0.02hm²；对办公生活区进行绿化，绿化措施为栽植国槐、丁香，绿化面积为 0.002hm²；对矿山道路进行绿化；绿化长度 267m，绿化措施为栽植新疆杨。

八、治理恢复工程措施及费用估算

矿山近期地质环境治理静态总投资为 21.42 万元，动态总投资为 26.87 万元，其中，工程施工费为 15.89 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 2.03 万元，监测

费 2.30 万元，预备费 6.66 万元。

矿山服务期地质环境治理静态总投资为 34.85 万元，动态总投资为 56.97 万元，其中工程施工费为 20.18 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 2.57 万元，监测费 10.12 万元，预备费 24.10 万元。

近期矿山生态环境治理静态总投资为 1.30 万元，动态总投资为 1.41 万元。其中，工程施工费为 0.46 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 0.07 万元，监测费 0.70 万元，预备费 0.18 万元。

服务期矿山生态环境治理静态总投资为 4.42 万元，动态总投资为 9.40 万元。其中，工程施工费为 0.46 万元。设备费 0.00 万元，其他费用 0.07 万元，监测费 3.64 万元，预备费 5.23 万元。

九、拟损毁土地预测

本矿已损毁土地面积 0.17hm²，其中现有放料场损毁土地面积 0.07hm²，现有破碎站损毁土地面积 0.01hm²，成品堆放区损毁土地面积 0.02hm²，现有办公生活区损毁土地面积 0.01hm²，现有道路损毁土地面积 0.06hm²。

矿区拟损毁土地 0.85hm²，其中设计采场 0.62hm²，设计道路 0.04hm²，临时堆土场 0.05hm²，取土场 0.14hm²。

复垦区面积=已损毁土地面积+拟损毁土地面积，共计 1.02hm²。

复垦区等于复垦责任区，面积 1.02hm²，复垦土地面积 0.86hm²，绿化面积 0.16hm²，土地复垦率为 84.31%。

十、土地复垦措施

本项目损毁土地主要涉及耕地、林地等，针对此类情况，本方案将根据实际情况并尽量考虑农民意见，通过对各地类分单元进行适宜性评价，宜林则林，宜草则草，因地制宜。

本项目此次将道路予以保留，留作农村道路方便后期田间农业生产活动。

十一、土地复垦工程及费用

近期矿山土地复垦静态总投资为 1.66 万元，动态投资总费用为 1.88 万元。

服务期矿山土地复垦静态总投资为 15.48 万元，静态亩均投资 12002 元；动态投资总费用为 36.77 万元，动态亩均投资 28502 元。

十二、土地权属调整方案

根据国土资源部国土资发〔1999〕358 号、国土资发[2003]287 号文件精神，

土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，各组及个人使用土地的数量、质量、分布、用途。

土地复垦后，要确保原土地承包人的使用权，保证土地质量得到提高。涉及土地所有权、使用权调整的，负责复垦的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，作为土地所有权、使用权调整的依据。

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

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

本项目复垦区土地涉及权属包括多个行政村和国家所有，无任何争议，土地权属性质在损毁土地完成复垦验收后，所有权不变。

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、对开采安全方面的建议

矿山应严格按照批准的开采设计进行采矿活动，避免人为的安全事故发生。

2、对开采安全方面的建议

遵循自上而下分层开采，按照设计的边坡角留设。

加强开采过程中的岩石移动监测，及时掌握边坡围岩的变化情况，根据不同情况，采取相应的防治措施。

建立健全各项规章制度，做到有章可循，违章必纠。

所有安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

二、对地质环境保护方面的建议

废石堆等固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

三、对土地复垦方面的建议

应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地土地管理部门加强监管和引导。

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

四、对生态环境方面的建议

加强对空气、水、土壤的保护，尽早按照环保要求建立健全环保设施设备。保证矿山企业“三同时”。

五、对用地方面的建议

建议矿方尽快办理办公生活区和破碎站等相关用地手续。

六、对开采安全方面的建议

矿山应严格按照批准的开采设计进行采矿活动，避免人为的安全事故发生。