

山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：岚县新天地联合砖业有限公司

编制单位：山西创标地质勘察有限公司

编制时间：二〇二三年七月

山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：岚县茂生砖业有限公司



单位负责：兰林女

编制单位：山西创标地质勘察有限公司



项目负责人：郭瑞杰

报告编写人：徐炳建 李文斌 张 明

技术负责：张树斌

总 经 理：李文斌



编制时间：二〇二三年七月

目 录

第一部分 概述.....	1
第一章 方案编制概述.....	1
第一节 编制原因、目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况.....	10
第四节 上期方案执行情况.....	12
第二章 矿区基础条件	14
第一节 自然地理	14
第二节 矿区地质环境	18
第三节 土地利用现状及土地权属	21
第四节 矿区生态环境现状(背景).....	26
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 矿山开采现状.....	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
第五节 对核实报告的评述.....	40
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	42
第四章 主要建设方案的确定	44
第一节 开采方案.....	44
第二节 防治水方案.....	49
第五章 矿床开采.....	50
第一节 露天开采境界.....	50
第二节 总平面布置.....	52
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及技术参数.....	52

第四节 生产规模验证.....	55
第五节 露天采剥工艺及布置.....	55
第六节 主要采剥设备选型.....	58
第七节 共伴生及综合利用措施.....	59
第八节 矿产资源“三率”指标.....	60
第六章 选矿及尾矿设施.....	61
第七章 矿山安全设施及措施.....	62
一、主要安全因素分析.....	62
二、配套的安全设施及措施.....	62
第三部分 矿山环境影响(或破坏)及评估范围.....	68
第八章 矿山环境影响评估.....	68
第一节 矿山环境影响评估范围.....	68
第二节 矿山环境影响现状.....	71
第三节 矿山环境影响预测评估.....	87
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	99
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.....	99
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	100
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	101
第四部分 矿山环境保护与土地复垦.....	113
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	113
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	113
第二节 矿山环境保护与恢复治理年度计划.....	118
第十一章 矿山环境保护与恢复治理工程.....	125
第一节 地质灾害防治工程.....	125
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	126
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	126
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	126

第五节 生态环境治理工程（环境污染防治工程）	135
第六节 生态系统修复工程	139
第七节 监测工程	140
第五部分 工程概算与保障措施	149
第十二章 经费估算与进度安排	149
第一节 经费估算依据	149
第二节 经费估算	153
第三节 总费用汇总与年度安排	170
第十三章 保障措施与效益分析	173
第一节 保障措施	173
第二节 效益分析	178
第三节 公众参与	180
第六部分 结论与建议	183
第十四章 结论	183
第十五章 建议	187

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿地形地质及采剥现状图	1： 1000
2	2	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿总平面布置图	1： 1000
3	3	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿开拓系统剖面图	1： 500
4	4	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿终了平面图	1： 1000
5	5	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿防、排水系统图	1： 1000
6	6	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿设计利用资源量估算水平断面图	1： 1000
7	7	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿设计利用资源量估算平面图	1： 1000
8	8	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿开采工艺图	1： 200
9	9	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿土地利用现状图	1： 1000
10	10	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿基本农田分布图	1： 1000
11	11	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境现状评估图	1： 1000
12	12	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境预测评估图	1： 1000
13	13	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿土地损毁预测图	1： 1000
14	14	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿土地复垦规划图	1： 1000
15	15	岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复工程布置图	1： 1000

附件目录

附件一、岚县茂生砖业有限公司委托书

附件二、岚县茂生砖业有限公司承诺书

附件三、编制单位承诺书

附件四、矿山地质环境现状调查表

附件五、采矿许可证、安全生产许可证、营业执照

附件六、编制人员身份证复印件

附件七、关于申请调整矿山生产规模的函

附件八、《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》审查意见

附件九、岚县环境保护局《关于岚县茂生砖业有限公司年产 6000 万块煤矸石烧结砖技改项目环境影响报告表的批复》（岚环行审〔2014〕9 号）

附件十、《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书

附件十一、《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》

附件十二、保护区核查意见

附件十三、公众参与调查表

附件十四、土地复垦监管协议

附件十五、恢复治理基金和土地复垦费用缴费证明

附件十六、矿山用地租赁协议

附件十七、坐标转换成果表

附件十八、内审意见

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制原因、目的、范围及适用期

一、编制目的

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山。2020年7月太原锐鑫地质勘测有限公司编制完成了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，由于该矿山未编制生态环境恢复治理方案，同时采矿许可证已到期。根据山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）和吕梁市规划和自然资源局 吕梁市生态环境局《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦编制及审查工作的通知》（吕自然资发〔2021〕48号）等文件精神，受岚县茂生砖业有限公司委托，山西创标地质勘察有限公司编制《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案编制目的是为指导矿山开拓开采、地质环境保护、土地复垦与生态恢复工作，为建立矿区生态监控体系，预防和减少环境污染和生态破坏。为自然资源 and 环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)总则 4.1 条，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查、治理设计。

二、矿山概况

1、矿区位置、交通

岚县茂生砖业有限公司位于岚县县城南东 161° 方向直距 4.4km 处的南白家庄村一带，行政区隶属岚县东村镇管辖，其地理坐标为（CGCS2000 坐标系）：东经：111°41′11″～111°41′19″，北纬：38°14′36″～38°14′41″。矿区中心点地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经 111°41′15″，北纬 38°14′39″。

矿区北距太兴铁路 0.1km，北距 S252 省道 1.2km，北距 G209 国道 3.6km，矿区东距静兴高速 5.8km，南距太佳高速 9.2km，矿区向北有县道与岚县县城相接，矿区到岚县高速公路入口运距 6.9km,交通便利，见图 1-1。

岚县茂生砖业有限公司初次领证为 2010 年，经多次采矿证换领，现持有岚县自然资源局 2020 年 9 月 9 日换发的 C1411272010097130074204 号采矿许可证,有效期自 2020 年 9 月 1 日至 2023 年 9 月 1 日，矿区面积 0.016km²，采矿权人为岚县新天地联合砖业有限公司，地址：岚县东村镇南白家庄村，矿山名称为岚县茂生砖业有限公司，经济类型为私营企业，开采矿种为砖瓦用粘土，开采方式为露天开采，生产规模 6.78 万立方米/年，开采深度为 1218-1185m 标高。矿区范围由下列 4 点坐标连线组成。见表 1-1。

表 1-1 矿区拐点坐标

点号	CGCS2000 坐标系（3°带 111）		CGCS2000 坐标系（6°带 111）		CGCS2000 地理坐标系	
	X	Y	X	Y	纬度	经度
1	4234875.56	37560195.39	4234875.56	19560195.39	38°14'40.678"	111°41'15.468"
2	4234789.56	37560283.39	4234789.56	19560283.39	38°14'37.868"	111°41'19.060"
3	4234719.56	37560223.39	4234719.56	19560223.39	38°14'35.612"	111°41'16.572"
4	4234768.56	37560082.38	4234768.56	19560082.38	38°14'37.235"	111°41'10.788"

该矿现持有吕梁市应急管理局 2021 年 9 月 1 日颁发的（晋市）FM 安许证字 [2021]J634Y1B1 号《安全生产许可证》，许可范围：砖瓦用粘土露天开采，主要负责人：杨福珍，有效期自 2021 年 8 月 21 日至 2024 年 8 月 20 日。

该矿现持有岚县市场监督管理局 2019 年 08 月 02 日颁发的统一社会信用代码为 91141127060710645C 的《营业执照》，法定代表人为兰林女，成立日期：2012 年 12 月 20 日。经营范围：煤矸石烧结砖、粘土砖生产、销售。类型：有限责任公司（自然人投资或控股）。营业期限 2012 年 12 月 30 日至 2024 年 07 月 14 日。

2、四邻关系

根据调查，矿区南部 25m 处为岚县宏发砖业有限公司，其他范围无相邻矿山分布，详见附图 2。

三、方案适用年限

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山，矿山设计生产能力确定为 2.09 万立方米/年，矿山服务年限为 3.0 年，方案编制基准年为 2022 年，方案基准期 2023 年 1 月 1 日，复垦后的管护期为 3 年，确定本方案的适用年限为 6.0 年。

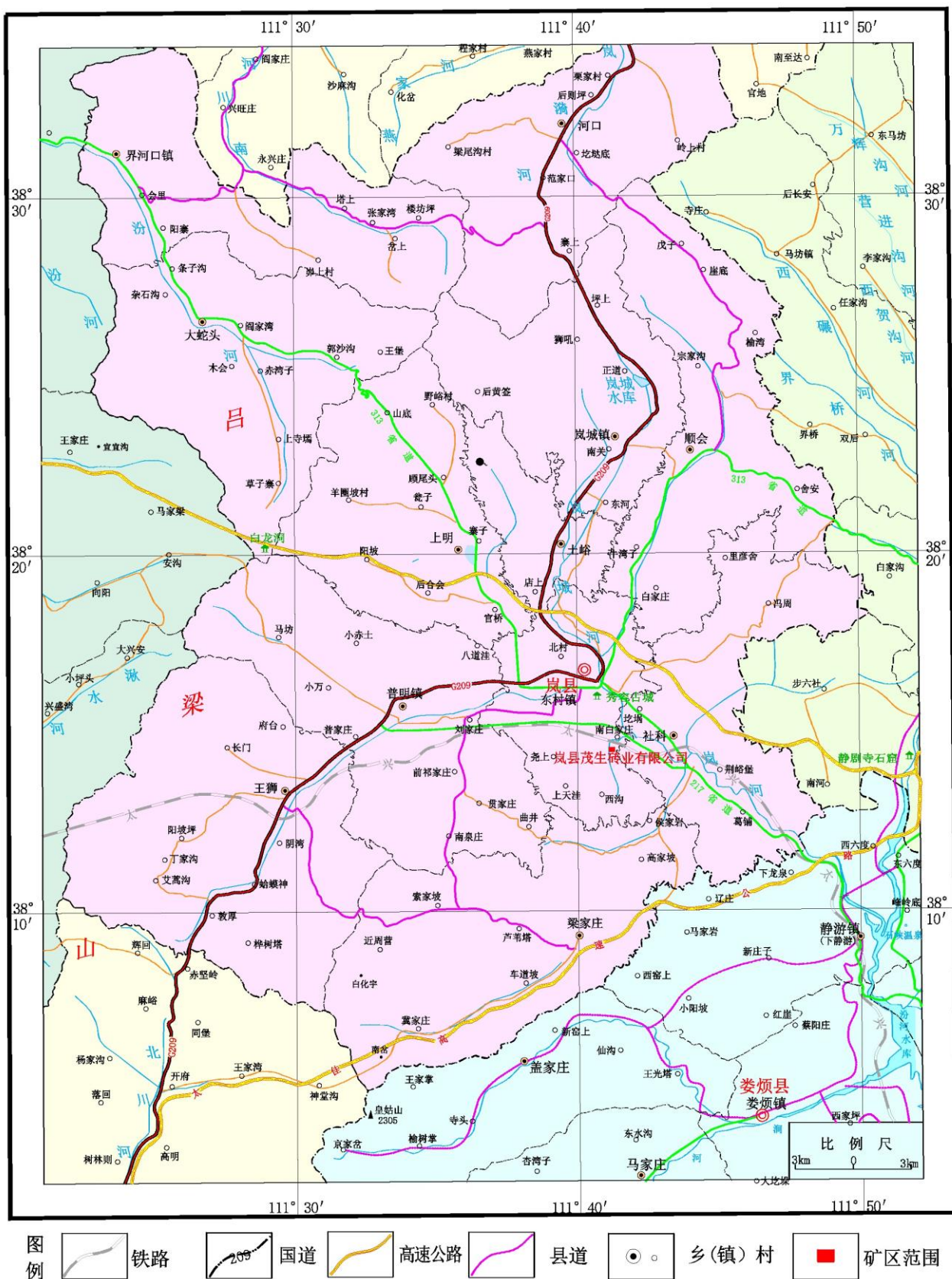


图 1-1 岚县茂生砖业有限公司矿区交通位置图

第二节 编制依据

本次工作依据主要有：国家、地方现行的有关法律法规、技术规程规范以及矿山资料等，分述如下：

一、政策法规依据

1、国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；

2、国务院第 145 次常务会议《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日通过，中华人民共和国国务院 2011 年 3 月 5 日公布并施行）；

3、2012 年 12 月 11 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议修正）；

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》（国土资发[1999]98 号）；

5、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制有关工作的通知》，国土资规[2016]21 号；

6、中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日施行）；

7、第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日二次修订，2018 年 1 月 1 日施行）；

8、第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；

9、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；

10、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

11、第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修正）；

12、第十三届全国人大常委会第十七次会议《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）；

13、第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《中华人民共和国农业法》(2012 年 12 月 28 日第二次修正);

14、第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日第三次修正);

15、2021 年 4 月 21 日,国务院第 132 次会议修订通过《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 9 月 1 日起施行);

16、第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《中华人民共和国矿产资源法》(1996 年 8 月 29 日修正);

17、第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《中华人民共和国矿山安全法》(2009 年 8 月 27 日修正);

18、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《中华人民共和国劳动法》(2018 年 12 月 29 日第二次修正);

19、全国人民代表大会常务委员会《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日发布并施行);

20、《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)2021.9.8 实施;

21、《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 5 日修订);

22、《山西省重点保护野生动物名录》(山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知,晋政函〔2020〕168 号,2020.12.21);

23、《山西省大气污染防治条例》,(2019 年 1 月 1 日起施行);

24、《山西省水污染防治条例》,(2019 年 10 月 1 日起施行);

25、《山西省土壤污染防治条例》(2020 年 1 月 1 日起施行);

26、《山西省环境保护条例》(2016 年 12 月 8 日修订);

27、《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);

28、《山西省固体废物污染环境防治条例》,(自 2021 年 5 月 1 日起实施);

29、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,环境保护部办公厅,2012 年 12 月 24 日;

30、山西省人民政府文件《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;

31、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）；

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

33、吕梁市规划和自然资源局 吕梁市生态环境局《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦编制及审查工作的通知》（吕自然资发〔2021〕48号）；

34、《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号）。

二、规程规范

1、中华人民共和国住房和城乡建设部及中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布的 GB50830-2013《冶金矿山采矿设计规范》（2013年03月14日发布、2013年10月01日实施）；

2、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（2011年07月07日发布、2011年08月31日实施）；

3、环境保护部 HJ 19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》（2011年04月08日发布、2011年09月01日实施）；

4、环境保护部发布的中华人民共和国国家环境保护标准，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）》（2013年07月23日发布、2013年07月23日实施）；

5、环境保护部发布的中华人民共和国国家环境保护标准，HJ651-2013《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（2013年07月23日发布、2013年07月23日实施）；

6、生态环境部 HJ 964—2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（2018年09月13日发布、2019年07月01日实施）；

7、生态环境部 HJ 1166-2021《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；

8、生态环境部 HJ 1167-2021《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；

9、生态环境部 HJ 1168-2021《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（2021年05月12日发布、2021年08月01日实施）；

10、国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会发布的中华人民共和国国家标准，GB/T40112-2021《地质灾害危险性评估规范》(2021年05月21日发布，2021年12月01日实施)；

11、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0284-2015《地质灾害排查规范》(2015年06月11日发布、2015年10月01日实施)；

12、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0287-2015《矿山地质环境监测技术规程》(2015年09月06日发布、2015年12月01日实施)；

13、国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB/T 32864-2016《滑坡防治工程勘查规范》(2016年8月29日发布、2017年3月1日实施)；

14、中华人民共和国国土资源部 DZ/T 0312-2018《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(2018年6月22日发布，于2018年10月1日起实施)；

15、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB 16423-2020《金属非金属矿山安全规程》(2020年10月11日发布、2021年09月01日实施)；

16、中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；

17、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》(2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；

18、中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(2006年6月5日发布、2006年9月1日实施)；

19、中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布的 GB50330-2013《建筑边坡工程技术规范》(2013年11月01日发布、2014年06月01日实施)；

20、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》(2015年05月15日发布、2016年06月01日实施)；

21、水利行业标准 SL/T183-2005《地下水监测规范》；

22、中华人民共和国土地管理行业规范 TD/T 1049-2016《矿山土地复垦基础信息调查规程》(2016年07月12日发布，于2016年10月01日起实施)；

- 23、中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》(2011年05月04日发布于2011年05月31日起实施)；
- 24、中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1012-2016《土地整治项目规划设计规范》(2016年04月22日发布，于2016年08月01日起实施)；
- 25、中华人民共和国国土资源部行业标准 TD/T1007—2003《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003年04月08日发布，于2003年08月01日起实施)；
- 26、中华人民共和国国家标准 GB/T 21010-2017《土地利用现状分类》，2018年11月01日实施；
- 27、《矿产资源工业要求手册》(2014修订版)；
- 28、财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，2019年3月20日；
- 29、财政部 国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 30、环境保护部和国家质量监督检验检疫总局联合发布的《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2016年1月1日起施行；
- 31、国家环保总局和国家质量监督检验检疫总局发布《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002年4月28日发布，2002年06月01日实施；
- 32、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的《地下水质量标准》（GB / T14848-2017），2017年10月14日发布，2018年5月1日实施；
- 33、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），2018年8月1日；
- 34、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），2018年8月1日；
- 35、国家食品药品监督管理总局和国家卫生和计划生育委员会联合发布《食品安全国家标准-粮食》（GB 2715-2016），2016年12月23日发布，2017年06月23日实施；
- 36、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- 37、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1996年7月3日；
- 38、环境保护部和国家质量监督检验检疫总局联合发布《声环境质量标准》（GB3096-2008），2008年08月19日发布，2008年10月01日实施；
- 39、《山西省地表水环境功能区划》（dB14/67-2019）；

- 40、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008年8月19日；
- 41、国家环境保护局1996年03月17批准《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996），1997年01月01日实施；
- 42、环境保护部和国家质量监督检验检疫总局联合发布《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013），2013年09月17日发布，2014年01月01日实施；
- 43、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- 44、山西省地方标准《矿山地质环境调查规范》（DB14/T 1950-2019）；
- 45、《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》TD/T1070.1-2022；
- 46、《矿山生态修复技术规范 第四部分：建材矿山》TD/T1070.4-2022。

三、技术资料依据

- 1、2014年8月吕梁市众义青净环保咨询有限公司提交的《岚县茂生砖业有限公司年产6000万块煤矸石烧结砖技术项目建设项目环境影响报告表》；
- 2、2014年8月14日岚县环境保护局《关于岚县茂生砖业有限公司年产6000万块煤矸石烧结砖技改项目环境影响报告表的批复》（岚环行审〔2014〕9号）；
- 3、2018年4月，山西亨瑞建筑设计研究院提交的《岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿初步设计及安全设施设计》及评审意见书；
- 4、2020年6月，山西同地源地质矿产技术有限公司提交的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》；
- 5、2020年6月，岚县自然资源局《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》评审意见书；
- 6、2020年7月，太原锐鑫地质勘测有限公司提交的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》；
- 7、2020年7月13日，岚县自然资源局出具的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书；
- 8、2021年7月，山西亨瑞建筑设计研究院提交的《岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿初步设计及安全设施设计》调整说明；
- 9、2021年6月18日，山西绿源环保集团有限公司提交的《岚县茂生砖业有限公司自行监测报告》（编号：SXY-2106-ZX-005）；
- 10、《岚县土地利用总体规划调整方案》(2016-2020年)岚县人民政府；
- 11、《东村镇土地利用总体规划调整方案》(2016-2020年)岚县东村镇人民政府；

12、岚县自然资源局提供的 2020 年国土变更数据库，图幅号为 J49G043059、J49G043060；

13、2023 年 6 月，山西创标地质勘察有限公司提交的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》；

14、矿方提供的其他有关技术资料。

四、行为依据

1、岚县新天地联合砖业有限公司委托书；

2、岚县新天地联合砖业有限公司承诺书；

3、岚县新天地联合砖业有限公司与山西创标地质勘察有限公司签订的“山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案”合同书。

五、产权依据

岚县自然资源局 2020 年 9 月 9 日换发的 C1411272010097130074204 号《采矿许可证》。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山，根据相关文件要求，岚县新天地联合砖业有限公司委托我公司编制《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

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

二、工作流程

1、资料的搜集与整理

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

2、实地勘察、调查

对评估区进行 1:1000 比例尺水文地质、环境地质、土地和生态环境调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；依据建设项目分析，调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。

3、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

4、完成工作量

本次矿产资源开发利用、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2023 年 5 月开始至 2023 年 6 月完成，先后参加工作的人员共有 6 人，工程师 5 人。

完成工作量见表 1-2。

表 1-2 完成实物工作量统计表

序号	项目	单位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	2	
2	收集图件	张	15	
3	收集证件、相关文件、协议(复印件)	份	5	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	3	
5	水、工、环地质调查	km ²	0.20	
6	取得土壤剖面	幅	4	
7	编制完成《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	包括报告 1 份，附图 15 张

三、工作评述

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的(国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知(国土资规〔2016〕21 号)及附件(矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南)、山西省自然资源厅《关于进一步

步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》(晋自然资发〔2021〕1号)、吕梁市规划和自然资源局 吕梁市生态环境局《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦编制及审查工作的通知》(吕自然资发〔2021〕48号)进行,完成了预定的工作任务,达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、开发利用方案回顾

根据太原锐鑫地质勘测有限公司 2020 年 7 月编制的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》,岚县自然资源局于 2020 年 7 月 13 日组织专家评审通过。

1、开发利用方案概况

方案确定该矿建设规模为:砖瓦用粘土矿 3.87 万立方米/年,服务年限为 3.0 年。

方案选用直进式汽车运输与半壁堑沟开拓相结合的开拓运输方案,露天开采,设计开采台阶高度 5.0m,终了台阶高度 5m,开采台阶坡面角 55° ,终了台阶坡面角 55° ,最终帮坡角 $\leq 35^{\circ}$,安全平台宽度 3m,清扫平台宽度 6m,露天开采境界上口宽度 $150 \times 120\text{m}$,露天开采境界下口宽度 $150 \times 80\text{m}$ 。

矿山为生产矿山,现工业场地位于矿区西部,场地内设施已建成并配备齐全,故本方案利用其现有工业场地。矿山工业场地已建成,占地面积 3.49hm^2 ,修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成,总建筑面积约 3800m^2 。

根据调查,矿山 2022 年在矿区的东部进行开采,采深约 33m,矿山露天开采选用直进式开拓方式,汽车运输。采用挖掘机铲装。

二、矿山环境保护与恢复治理回顾

根据太原锐鑫地质勘测有限公司 2020 年 7 月编制的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》,叙述如下:

矿山近期对露天采场形成的终了边坡设置警示牌 5 个,修筑排水渠 500m^3 ,矿山闭坑后对修筑物进行清理 300m^3 等防治措施。矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态投资 2.81 万元,动态投资 3.24 万元。

实施情况：根据调查，矿山 2022 年开采位于矿区东部，开采范围未形成终了边坡，地质环境保护与恢复治理工程未实施。矿山已按开设基金管理账户，矿山缴存地环恢复治理基金 3.24 万元。环境治理恢复基金未进行提取和使用。

与本次恢复治理情况对比分析：

本次近期静态费用为 9.38 万元，动态费用为 10.09 万元，费用增加，主要原因地形地貌修复费用计入地质环境恢复治理工程，导致治理费用增加。

三、土地复垦方案回顾

根据太原锐鑫地质勘测有限公司 2020 年 7 月编制的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，叙述如下：

该矿总损毁土地面积 3.56hm²，已损毁面积为 3.56hm²，主要为工业场地压占损毁土地面积 1.96hm²，露天采场挖损损毁土地 1.60hm²。拟损毁面积为 1.60hm²，均为露天采场挖损破坏，且为重复损毁。

土地复垦静态总投资为 7.42 万元，动态总投资为 8.59 万元。静态亩均投资 1390 元，动态亩均投资 1609 元。

实施情况：根据调查，矿山 2022 年开采矿区东部的矿体，开采范围未形成终了边坡，矿山土地复垦工程未实施。矿山已在银行开立三方共管账户，矿山共缴存土地复垦保证金 7.99 万元。土地复垦资金未使用。

本次复垦土地总面积 6.15hm²，土地复垦静态总投资 13.29 万元，单位面积静态投资为 0.14 万元/亩。土地复垦动态总投资为 15.04 万元，单位面积动态投资为 0.16 万元/亩。

本次复垦土地面积增加，费用增加，主要原因为，矿山工业场地面积增大，增加废弃采矿用地所致，详见复垦情况对比表 1-3。

表 1-3 土地复垦情况对比分析表

主要内容	上一次方案	本期方案	主要原因
复垦责任区面积(hm ²)	3.56	6.15	工业场地面积增大、增加废弃采矿用地，导致费用增加。
静态投资(万元)	7.42	13.29	
单位面积静态投资(万元/亩)	0.14	0.14	
动态投资(万元)	8.59	15.04	
单位面积动态投资(万元/亩)	0.16	0.16	

四、矿山生态环境保护与恢复治理方案回顾

矿山未编制《生态环境保护与恢复治理方案》。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象与水文

1、气象

矿区属暖温带大陆性干旱~半干旱气候，因地势高差相对较大，气候变化显著。冬季受蒙古高气压影响，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。

根据岚县气象局 1957~2021 年的观测资料，该区多年平均降水量为 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm(1967 年)，年最小降水量为 223.2mm(1972 年)，月最大降水量为 331.1mm(1967 年 8 月)，24 小时最大降水量为 112.4mm(1958 年 7 月 16 日)，1 小时最大降水量为 47.2mm(1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分~1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分)，10 分钟最大降水量为 24mm(出现过 2 次，1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分~1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分，另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分~1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分)，降水大多集中在每年的 6~9 月，占全年降水量的 70%以上。区内多年日平均气温 6.9℃，多年日最高气温 39.3℃，最低气温-30.5℃，多年平均蒸发量为 1833mm，全年无霜期 126 天，最大冻土深度为 124cm，平均风速 2.2m/s，最大风速 21m/s。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2534.7-3870.0℃左右。

2、水文

矿区属汾河流域岚河水系(见图 2-1)，岚河主源始于北马头山冷沟、卧羊沟，向南流经岚城、东土峪，在岚县坡上村接纳梁衬会河，于县城所在地东村东南处接汇上明河、普明河，至兰家舍乡曲立村进入娄烦县界，在娄烦县界接汇上龙泉河，在下静游汇入汾河。河流全长 57.6km，流域面积 1148km²，100km² 以上的一级支流有上明河、普明河、龙泉河三条。

岚河主流在东村汇合处以上称岚城河，以下为岚河干流。岚城河流域面积 285.45km²，流长 34.5km，河道纵坡 9.56%，河床糙率 0.02~0.04。岚城以上为石质河床，宽 30m，水流较丰；岚城以下为卵石河床，逐渐变宽为 70~100m，四季清水常流。河流年径流量为 1651.86 万 m³，清水流量为 0.1~0.3m³/s，年输沙量 191 万 t。

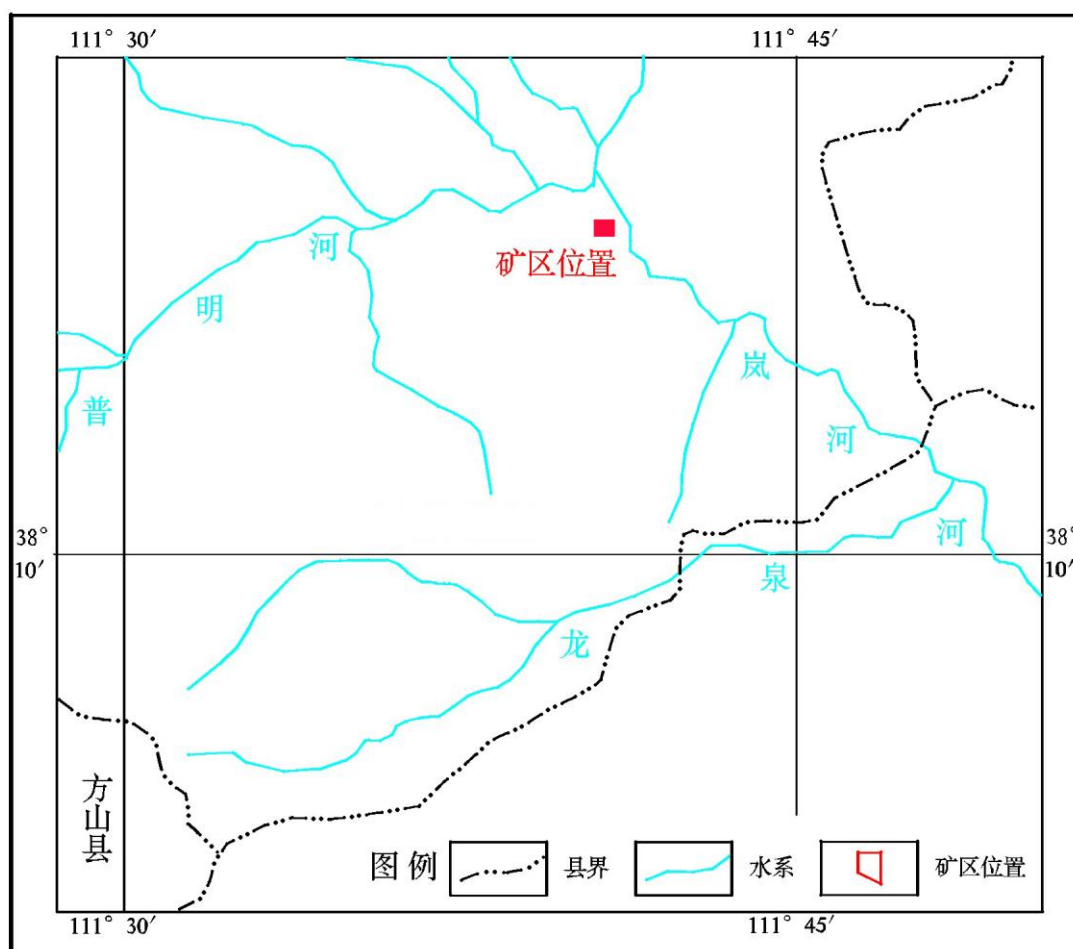


图 2-1 区域水系图

矿区位于岚河干流南岸的支沟下游处，沟谷呈“扇”形分布，主沟南北转西向，长约 6km，汇水面积约 16.16km²，沟口处高程约 1175m，汇水范围内最高点高程 1526.3m，最大相对高差约 351.3m，沟谷纵向坡度 5.86%；沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，灰岩，两侧边坡坡度 15° -35° 左右。沟谷清水常流，清水流量为 0.01-0.02m³/s，历年最高洪水位小于 0.8m。

二、地形地貌

该区属中山区，黄土沟谷发育，多呈“U”字型沟谷。矿区内为第四系上更新统马兰组黄土覆盖，无基岩出露。矿区内最高点标高 1218m，最低点标高 1185m，最大相对高差 33m，见照片 2-1。

矿区东部存在以往形成的已有露天采场，东西长约 132m，南北宽 125m，开采标高 1218-1185m，最大开采高度为 33m，采场分台阶开采，台阶高度 4-8m，平台宽度 4-5m，现状台阶标高 1185m、1193m、1200m、1204m、1209m、1214m，台阶边坡坡度约 45-55°，边坡总体坡度约 35°，面积约 1.06hm²，见照片 2-2。



照片 2-1 矿区地形地貌(镜向 NW)



照片 2-2 露天采场 (镜向 NW)

工业场地位于矿区西部沟谷的阶地上，场地大部分位于矿区外，占地面积 3.49hm^2 ，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，见照片 2-3。

矿山道路位于矿区北部及工业场地西部，为外部连接道路及工业场地与露天采场边接道路，道路宽 4-6m，长约 130m，面积 0.07hm^2 ，矿山道路利用原始地形局部整平，无高陡边坡分布，见照片 2-4。



照片 2-3 工业场地(镜向 NW)



照片 2-4 矿山道路 (镜向 E)

三、植被

根据山西植被区划，项目区所在地岚县属于暖温带落叶阔叶林地带，在山西省植物区划中属于 II Ab - 7 汾河上游山地丘陵，次生灌丛及玉米、谷子、莜麦为主一年一熟栽培植被区，土壤为黄绵土。该区自然植被覆盖率较低，矿区范围内天然植被主要以柠条、锦鸡儿、沙棘、酸枣、附生白茅及各种蒿草形成群落，人工植被主要为玉米、谷子、莜麦、马铃薯及春麦等为一年一熟。块状阴坡及部分坡梁中残存有山杨林、白桦林及小片状油松林。辽东栎林破坏干扰极为严重，在局部山地半阴坡或半阳坡还可见到斑状矮林。矿

区西部沟谷分布有杨、柳、榆、槐，乔木高 2.5-8m，冠幅 2.0-4.0m，总体覆盖度小于 30%。

项目区具体的植被详见照片 2-5、2-5、2-7、2-8。



照片 2-5 项目区植被(落叶针叶林)



照片 2-6 项目区植被(落叶阔叶林)



照片 2-7 项目区植被(草丛)



照片 2-8 项目区植被(农田植被)

四、土壤

项目区土壤以黄绵土为主,黄绵土母质为第四纪风成黄土。马兰黄土几乎覆盖整个地面,厚度一般 30-40 米,最厚达 50 米以上。按颗粒粗细,自西北而东南依次分布砂黄土、绵黄土和细黄土三个颗粒分异带。离石黄土出露面积不大,仅见于沟壁,沟坡和个别丘顶,厚度约 80-100 米,土层中夹有几层到十多层 1-2 米厚的褐色古土壤层带,土质较紧实。黄土母质特性对黄绵土的性状与肥力状况有明显影响,主要表现在:黄土层深厚疏松,具有良好的通透性和保水保肥性;抗冲性弱,在缺少植被覆盖下,易遭受水蚀和风蚀;富含碳酸钙,在半湿润和半干旱生物气候影响下,钙有轻度淋移与淀积;矿物组成均一。矿区内土壤有机质含量在 0.3%~1.0%左右, pH 值在 8~8.5;表层为与下伏土壤分异不明显的灰棕色腐殖质层,土壤疏松多孔,耕性、渗透性与蓄水能力好;全钾丰富,但有效性差,锌、锰缺乏。

五、社会经济指标

矿区行政隶属于岚县东村镇管辖，东村镇下辖 5 个社区 18 个行政村，总人口 51696 人，现有耕地 4.85 万亩，人均 1.1 亩，可利用草地 1.3 万亩，项目区农业以传统的种植业为主，粮食作物主要有马铃薯、玉米、高粱、谷子、莜麦、土豆等，经济作物主要有胡麻、葵花、中药材等，基本为纯天然绿色食品。畜牧饲养有牛、马、骡、驴、猪、鸡等。

岚县资源富集。境内矿产资源丰富，有煤、铁、石灰石、硅、铜、锰、大理石等 20 多种，煤铁资源尤为丰富。铁矿探明储量 13.6 亿吨，远景储量 20 亿吨。煤田总面积 220 平方公里，探明储量 26.1 亿吨，远景储量 48 亿吨，属优质动力煤，开发利用前景广阔。工业有发电、采煤、炼焦、化肥、水泥、酿造、纺织、印刷、陶瓷、造纸、粮油副食品加工等。

2022 年，岚县地区生产总值达到 78.60 亿元，全社会固定资产投资完成 21.12 亿元；公共财政预算收入完成 10.84 亿元；社会消费品零售总额完成 13.01 亿元，城镇居民人均可支配收入 25731 元，农村居民人均可支配收入 8035 元。

第二节 矿区地质环境

一、矿床地质及构造

（一）矿区地层

根据现状调查矿区地层主要分布有第四系上更新统马兰组，矿区西部沟谷分布有第四系全更新统沱阳组。

1、第四系上更新统马兰组(Q_{3m})

分布于区内的山梁、山坡之上，主要岩性为浅灰黄色亚砂土、亚粘土夹少量灰黑色垆土，质纯、疏松、大孔隙、垂直节理发育，间夹钙质结核，具黄土湿陷性，底部为细粒钙质结核，顶部发育少量的现代人工扰动土层，厚度 20-70m 之间。

2、第四系全新统沱阳组(Q_{4t})

河流相堆积，岩性主要以砾石层、细砂、粉砂层组成，厚度 3-5m。

（二）构造

矿区处于华北板块，山西板内造山带，五台山-吕梁山板隆，宁武-静乐块凹的西南边缘，下伏基岩倾向南东，倾角 10-13°。上覆第四系松散层地层均为风积原生沉积，各地层间均为不整合接触，无固定倾向。总体上构造简单。

（三）岩浆岩

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

二、矿体特征

（一）矿体的分布，形态和产状

矿体赋存于第四系上更新统地层，层位稳定，地表无覆盖，是制砖的良好原料，也是砖瓦用粘土矿主要可采层位。矿体厚度受沉积后地貌形态及矿区范围影响，矿区内长约 200m，宽约 150m，矿体厚度 10-33m，规模为小型。

（二）矿石类型及矿石特征

该区用作砖瓦用粘土矿的粘土主要为黄色、土黄色亚粘土，夹黄色亚砂土，结构疏松，泥质结构，土状构造，无层理。新鲜面上很难取出大块原块土，手触略有砂感。干容重 1.80-2.00t/m³。

矿石物理性质：粒度小于 0.005mm 的泥粒质点含量为 17%；可塑性指数为 8；干缩率为 12%；稠度系数 0.28；含水率为 15.55%；烧成收缩率为 6%；耐火度小于 1350°。

据中科院刘东生等编写的《黄河中游黄土》和山西省地矿局区调队编写的第四系断代总结资料，对粘土矿物的组成，除粘土矿物外，在大于 0.01mm 的粗粒级中，其矿物成份多达 38 种以上，其中比重小于 2.9 的轻矿物有高岭石、绢云母及白云母、石英、正长石、斜长石、微斜长石、褐铁矿、黄铁矿、方解石、碳酸岩、石膏、玉髓等。

矿物形态均以半棱角状和棱角状为特征，圆滑的颗粒比较少，特别是硬度较大的矿物如石英、石榴子石、棱角更为明显，而辉石、闪石、绿泥石则较圆滑。

（三）矿石化学成份

矿区未对矿石品位进行具体的化验，类比周边同类矿山砖瓦粘土矿的化验结果为：SiO₂ 65.2%、Al₂O₃ 13.44%、Fe₂O₃ 4.95%、CaO 4.22%、MgO 2.51%、TiO₂ 0.71%、K₂O 2.01%、Na₂O 0.42%、Loi 6.54%。可满足煤矸石烧结砖配料用粘土的需要。

三、水文地质

矿山开采方式为露天开采，与本次评估有关的含水层主要为第四系松散岩孔隙水，叙述如下：

1、第四系孔隙含水层

含水层主要由第四系上更新统地层构成。含水层岩性为土黄色亚砂土夹粉砂土。主要接受大气降水及地表径流补给。由于没有好的隔水层，在接受大气降水入渗后，迅速沿孔隙补给下伏含水层，为透水不含水层，靠侧向径流及人工取水排泄。矿区内没有发现第四系松散岩类孔隙水井或泉，说明第四系松散岩类孔隙水含水层的富水性较差。

矿区最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，矿区周边侵蚀基准面标高为 1177m，矿区最低开采标高 1185m，矿区范围内采场汇水面积约 0.0160km²，采场最大汇水量约 0.64m³/s，沿采场两侧可快速排出区外，矿区排水能力较好。矿床水文地质条件简单。

四、工程地质

本区拟开采矿体即第四系上更新黄土，矿体无围岩剥离。上更新黄土岩性主要为亚砂土，可塑~硬塑，土质疏松，具大孔隙，垂直节理发育，遇水强度降低，具轻微湿陷性。在雨季、春季冻融期或强降雨条件下，有可能引发崩滑灾害。中更统岩性主要为砖红、浅红色、暗红色、棕红色粉质亚粘土、粘土，隔水性能较好，遇水易软化、膨胀，在第四系上更新统亚砂土及第四系亚粘土之间，由于降雨入渗，易形成润滑面，从而发生滑坡、崩塌等。该区矿层从岩性、物理特征可以确定为软岩，稳固性较差。根据周边同类矿山测定结果，粘土抗压强度 50kMPa 左右，碎胀系数 1.1~1.2。矿体呈厚层状产出，垂直节理发育，参考《工程地质手册》中经验数据，粘土内摩擦角为 20.6~33.6°，移动角为 45~53°，区内最终帮坡角为 35-45°，根据工程地质计算此类岩石开采边坡角应采用 53°。根据同类矿山开采经验，边坡台阶坡面角 53°，边坡帮坡角 36°，未发生过边坡失稳，边坡稳定性较好，但矿山开采时需注意安全，留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。矿山工程地质条件中等。

五、环境地质

本区属大陆性气候。夏季短，高温多雨，冬季长，寒冷干燥。年平均气温 6.9℃左右，多年日最高气温 39.3℃，最低气温-30.5℃，多年平均蒸发量为 1833mm，年平均降雨量 479.8mm 左右，无霜期 126 天，最大冻土深度为 124cm，平均风速 2.2m/s。

本区地势总体呈东高西低，相对最大高差约 33m。地形切割严重，植被发育程度中等，水土流失较严重，区内没有大的河流，但沟谷纵横，暴雨时易形成洪流。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，其中地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为Ⅶ度。

经实地调查粘土矿无围岩剥离，适宜露天开采。其最低开采深度 1185m，最高开采深度为 1218m，相差 33m。现状采场东西长约 140m，南北宽 128m，面积约 1.06hm²，采场现状分台阶开采。矿山开采废弃物的排放少，对环境的影响破坏小，开采矿体无需爆破，存在机器振动等声响，噪声污染较小。

总体来说，矿区环境地质条件属中等。

六、人类工程活动

矿区地处中山区，根据岚县文物局岚文物函〔2023〕14 号矿区与南白家庄南堡址相邻，现状调查位于矿区工业场地的北部。矿区工业场地北部紧邻太兴铁路，太兴铁路路北为南白家庄村，本矿山及周边人类工程活动较强烈。

第三节 土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

根据岚县自然资源局提供的岚县茂生砖业有限公司矿区土地利用 2020 年第三次土地利用调查成果数据库，影响区总面积 6.17hm²（矿区内 1.60hm²，矿区外 4.57hm²），土地利用类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地及采矿用地，其中旱地 0.41hm²，乔木林地 0.01hm²，其他林地 0.24hm²，其他草地 0.13hm²，采矿用地 5.30hm²，田坎 0.08hm²，（见表 2-1），区内天然植被为杨、柳、榆、槐、华北落叶松、辽东栎、柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣，人工植被主要有玉米、谷类及薯类等，植被覆盖率小于 30%。矿区内无村庄分布，土地权属为南白家庄村集体所有。根据《岚县土地利用总体规划调整方案》(2016-2020 年)，影响区基本农田 0.01hm²(均位于矿区内)，见表 2-2、2-3，主要分布于矿区的东南部 258/0103 地块。土地类型现状详见表 2-3、图 2-3。

表 2-1		影响区土地类型一览表				单位(hm ²)	
一级地类及编号		二级地类及编号		南白家庄村		小计	比例(%)
				矿区内	矿区外		
01	耕地	0103	旱地	0.41		0.41	6.65
03	林地	0301	乔木林地		0.01	0.01	0.16
		0307	其他林地		0.24	0.24	3.89
04	草地	0404	其他草地	0.13		0.13	2.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.98	4.32	5.30	85.90
12	其他土地	1203	田坎	0.08		0.08	1.30
合 计				1.60	4.57	6.17	100

各主要地类情况如下：

耕地：影响区内旱地总面积 0.41hm^2 ，均为梯田，分布于矿区的东部，耕地中有基本农田面积 0.01hm^2 ，占影响区旱地总面积的 2.44%。当地沟壑纵横，风蚀水蚀严重，土壤保肥保水能力低下，耕地土壤肥力较差，耕地产量较低。以种植玉米、土豆、薯类等，一年一作，玉米亩产 $350\text{kg}/\text{亩}$ 。

乔木林地：影响区乔木林地面积约 0.01hm^2 ，分布于工业场地的南部，呈带状分布，占影响区总面积的 0.16%，主要分布有杨、柳、榆、槐等为建群种附生白羊草及各种蒿草形成群落，斑状或块状分布在项目区沟谷两侧阶地上，乔木高 2.5-8m，冠幅 2.0-4.0m，郁闭度 0.40。

其他林地：影响区其他林地面积约 0.24hm^2 ，分布于工业场地的北西部，占影响区总面积的 3.89%，主要分布有稀疏的青杨、柳、榆、槐间生柠条锦鸡儿、沙棘灌木丛，乔木高 2.5-8m，冠幅 2.0-4.0m，灌丛高 1.0-2.0m 左右，郁闭度在 0.35 左右。

其他草地：影响区其他草地面积 0.13hm^2 ，分布于矿区的北东部，占影响区总面积的 2.11%。主要为自然演替形成的野生群落，主要生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣附生白茅及各种蒿草形成群落，一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm。在陡崖边缘等处生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣灌丛，阴坡长势好于阳坡，植被覆盖度约为 20%，地面坡度 $25-35^\circ$ 。

采矿用地：影响区采矿用地面积 5.30hm^2 ，分布于工业场地、露天采场、矿山道路及废弃采矿用地范围内。

田坎：影响区田坎面积 0.08hm^2 ，占影响区耕地总面积的 18.80%，均为土坎。

二、土地质量

影响区范围内土地类型主要包括旱地、乔木林地、其他林地、其他草地等，现状情况介绍如下：

旱地：影响区旱地土种主要为耕种黄绵性土，面积约 0.41hm^2 。分布于梁、峁上，由于侵蚀强烈，特别是坡耕地的表土经常被冲刷，使土壤发育常处于幼年阶段。受人为耕种影响，平坦梯田上部形成了较长时间的耕作层和一层约 5-10cm 的犁底层，表土容重 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ ，通透性较好，表层有机质含量为 $7.03\text{g}/\text{kg}$ 左右。其下部土体发育与非耕种土壤基本相似，只有假菌丝体出现部位较低于非耕种土壤，其土壤肥力普遍低劣，使农业产量不稳定，主要生产玉米、土豆、莜麦等小杂粮，土壤剖面详见照片 2-9。

	土壤类型	黄棉土
	权属	南白家庄村
	地类	旱地
	图斑号	240
	栽植作物	主要农作物有：玉米、土豆

照片 2-9 影响区旱地土壤剖面图

影响区旱地土壤剖面 2023 年 6 月采自影响区南白家庄村-240 号图斑。土类为黄绵性土，其剖面主要性状：

0~30cm，耕作层，黄褐色，结构疏松，有机质含量 7.03g/kg。一般质地为中壤，形成小团粒结构，作物根系较多。

30~50cm，犁底层，黄褐色。形成土壤一般为粉质粘土，该层土体结构较紧实，受耕作层的影响较小，有少量作物根系，土壤有机质含量 5.68g/kg。

50~80cm，心土层，黄土母质层，紧实，几乎无根系生长。

土壤理化性质见表 2-4。

表 2-4 旱地土壤剖面化学性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	容重 (g/cm ³)	土壤 质地
0-30	7.03	0.72	35.91	130.15	8.0	1.30	中壤
30-50	5.68	0.51	23.32	73.44	8.1	1.33	中壤
50-80	3.73	0.38	15.21	35.51	8.1	1.35	中壤

乔木林地：影响区乔木林地中以杨、柳、榆、槐等为建群种附生白羊草及各种蒿草形成群落，面积约 0.01hm²，斑状或块状分布在项目区沟谷两侧阶地上，乔木高 2.5-8m，冠幅 2.0-4.0m，郁闭度 0.40，土壤剖面详见照片 2-10。

	土壤类型	黄棉土
	权属	南白家庄村
	地类	乔木林地
	图斑号	239
	主要树种	杨、柳、榆、槐等

照片 2-10 影响区乔木林地土壤剖面图

影响区乔木林地土壤剖面 2023 年 6 月采自影响区南白家庄村-239 号图斑乔木林地，土壤组成以细沙粒（0.25~0.05mm）和粉粒（0.05~0.005mm）为主，约占各级颗粒总数的 60%左右，容重在 1.19~1.41g/cm³，总孔隙率 35~55%，通气孔隙最高可达 35%；透水速度大于 0.4mm/min。其剖面主要性状：

0~35cm，黄褐色，有机质含量 6.24g/kg。一般质地为轻壤，表层为枯枝落叶层，土壤多为粒状到细核状结构，分布有较多植物或作物根系。

35~80cm，黄褐色。形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有一定数量的植物根系分布。

80cm 以下，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

土壤理化性质见表 2-5。

表 2-5 乔木林地土壤剖面理化性状

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 容重	土壤 质地
0~35	6.24	0.50	9.36	176.63	7.76	1.19	轻壤
35~80	4.85	0.28	6.35	154.22	7.76	1.32	中壤
80 以下	3.98	0.21	5.14	98.53	7.76	1.41	中壤

其他林地：影响区内其他林地以稀疏的青杨、柳、榆、槐间生柠条棉鸡儿、沙棘灌木丛，面积 0.24hm²，土层厚度 0.8-1m，土壤类型为黄棉土，林地中斑状或块状分布在影响区缓坡坡梁及沟谷中，乔木高 2.5-8m，冠幅 2.0-4.0m，灌丛高 1.0-2.0m 左右，其他林地郁闭度在 0.35 左右，土壤剖面详见照片 2-11。

	土壤类型	黄棉土
	权属	南白家庄村
	地类	其他林地
	图斑号	400
	主要树种	青杨、柳、榆、槐间生柠条棉鸡儿、沙棘

照片 2-11 影响区其他林地土壤剖面图

影响区其他林地土壤剖面 2023 年 6 月采自影响区南白家庄村-400 号图斑其他林地一带，土壤组成以细沙粒（0.25~0.05mm）和粉粒（0.05~0.005mm）为主，约占各级颗粒总数的 60%左右，容重在 1.20~1.45g/cm³，总孔隙率 35~55%，通气孔隙最高可达 35%；透水速度大于 0.4mm/min。其剖面主要性状：

0~40cm，黄褐色，有机质含量 6.98g/kg。一般质地为轻壤，表层为枯枝落叶层，土壤多为粒状到细核状结构，分布有较多植物或作物根系。

40~80cm，黄褐色。形成土壤一般为中壤—重壤，紧实，有轻微淀积作用，有一定数量的植物根系分布。

80cm 以下，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

土壤理化性质见表 2-6。

表 2-6 其他林地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 容重	土壤 质地
0~40	6.98	0.65	13.56	145.63	7.84	1.20	轻壤
40~80	5.41	0.42	8.74	112.52	7.85	1.35	中壤
80 以下	4.05	0.39	6.21	91.63	7.85	1.45	中壤

草地：影响区草地为其他草地，面积 0.13hm²，表层土壤质地较轻，主要为自然演替形成的野生群落，主要生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣附生白茅及各种蒿草形成群落。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm。在陡崖边缘等处生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣灌丛，地形属中山区，地形坡度约 25-35°，土壤剖面详见照片 2-12。

	土壤类型	黄棉土
	权属	南白家庄
	地类	其他草地
	图斑号	242
	草丛植被	柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣附生白茅及各种蒿草

照片 2-12 矿区其他草地土壤剖面图

影响区其他草地土壤剖面 2023 年 6 月采自影响区南白家庄-242 号图斑其他草地。

其剖面主要性状：

0~25cm，黄褐色，有机质含量 5.33g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有少量植物或作物根系。

25~50cm，黄褐色。土壤一般为轻壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

50cm 以下，几乎没有根系，土壤未发育，保持了母质性状。

土壤理化性质见表 2-7。

表 2-7 其他草地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	土壤 容重	土壤 质地
0~25	5.33	0.48	5.41	172.36	12.36	7.73	1.25	轻壤
25~50	4.25	0.41	3.89	128.74	13.85	7.73	1.35	轻壤
50以下	3.95	0.22	3.78	70.52	9.04	7.73	1.42	重壤

三、土地权属

影响区土地权属分别为岚县东村镇南白家庄村村集体所有，详见表 2-8。村庄地类界线清楚，无土地纠纷，矿区内土地已进行确权登记，土地证未发放。

表 2-8 土地利用权属表 单位：hm²

权属		地类						合计
		01 耕地	03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地	12 其它土地	
		0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1203 田坎	
南白家庄村	集体所有	0.41	0.01	0.24	0.13	5.30	0.08	6.17
合计		0.41	0.01	0.24	0.13	5.30	0.08	6.17

第四节 矿区生态环境现状(背景)

一、基础信息获取过程

1、遥感数据源的选择与解译

遥感解译使用的信息源主要为法国 SPOT-5 卫星（轨道高度 832km，数据接收时间为 2018 年 8 月，倾角 98.22°，运行周期与太阳同步，3 个数字通道，50 兆每秒速率，160 景 5 米全色或多光谱图像）遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 10m，全色波段影像的空间分辨率达 2.5m。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。影像各谱段具体用途见表 2-9。

表 2-9 各谱段具体用途表

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

2、现场调查

采取以实地调查为主，结合专家咨询，走访当地政府管理部门和居民，了解评价范围内自然生态环境现状和近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。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、植被分布和土壤侵蚀等资料，与岚县农业局、自然资源局等有关部门核对，再次实地调查与补充，最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

2023 年 6 月初，项目组对调查区内的生态环境现状进行了第 1 次现场踏勘，采用资料收集和现场踏调查结合的调查方法，主要调查矿区生态植被状况、有无生态敏感目标和场地生态环境情况等；2023 年 6 月底，对项目区进行了第 2 次调查，对项目区场地区域植被情况样方调查；2022 年 7 月，根据挖损预测的结果调查预测破坏区植被类型、种类以及生长状况，为该区域生态植被的恢复治理和土地复垦作基础准备。

二、生态系统类型

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有 4 种生态系统类型，分别为森林生态系统、灌草丛生态系统、农田生态系统及城镇生态系统，具体类型及特征见表 2-10。

表 2-10

生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	以杨、柳、榆、槐、柠条棉鸡儿、沙棘等为建群种附生白羊草及各种蒿草形成群落	分布于影响区的西部沟谷阶地上，约占调查区的 4.05%。
2	灌草丛生态系统	灌草丛生态系统分布在北部区域，主要生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣附生白茅及各种蒿草形成群落，植被覆盖率为 20%。	少量分布在矿区东北部区域，约占矿区的 8.13%。
3	农田生态系统	调查区范围内耕地主要是旱地。粮食作物以玉米、高粱、谷子为主。	集中分布在矿区东部，约占矿区的 30.63%。
4	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心。由采矿用地组成。	大面积分布在影响区，约占影响区的 85.90%。

三、风、光、降水等生态因子现状

矿区地处吕梁中山区，大陆性半干旱气候，四季分明。冬季受蒙古高气压影响，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。区域年平均降水量 479.8mm，年平均蒸发量 1833mm。全年无霜期 126 天，最大冻土深度 124cm。区域主导风向为西北风，年均风速为 2.2m/s。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2534.7-3870.0 $^{\circ}\text{C}$ 左右。各种生态因子相互影响形成本区域独特的生态系统类型。

四、矿区植被类型及其分布

根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带落叶阔叶林区暖温带北部落叶栎林地带 黄土高原东部含草原的油松、辽东栎、槲树林、栽培植被区”。根据山西植被区划，项目区所在地岚县属于暖温带落叶阔叶林地带，在山西省植物区划中属于 II Ab - 7 汾河上游山地丘陵，次生灌丛及玉米、谷子、莜麦为主一年一熟栽培植被区。矿区内植被覆盖类型主要有农田植被、针阔叶林、灌草丛和无植被区四种。各植被类型现状见表 2-11、图 2-2。

表 2-11

植被类型现状统计表

序号	植被类型	矿区范围		调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)	面积(hm ²)	百分比(%)
1	农田植被	0.49	30.63	0.49	7.94
2	针阔叶林			0.25	4.05
3	灌草丛	0.13	8.13	0.13	2.11
4	无植被区	0.98	61.25	5.30	85.90
5	合计	1.60	100	6.17	100



图 2-2 植被类型现状图

由图和表可知：矿区范围内的植被分布如下：

针阔叶林：分布于调查区的东部沟谷阶地上，主要分布有杨、柳、榆、槐、柠条锦鸡儿、沙棘等为建群种附生白羊草及各种蒿草形成群落，生态调查范围内针阔叶林植被占地面积 0.25hm^2 ，占生态调查范围的 4.05%。

灌草丛：灌草丛生态系统分布在北部区域，主要生长有柠条锦鸡儿、沙棘、酸枣附生白茅及各种蒿草形成群落，植被覆盖率为 20%，占地面积 0.13hm^2 ，占调查范围的 2.11%；

农田植被：条状分布在调查区东部，粮食作物以玉米、高粱、谷子为主，占地面积 0.49hm^2 ，占调查范围的 7.94%；

无植被区：主要为采矿用地，分布在调查区的大部区域，无植被覆盖，占地面积5.30hm²，占生态调查范围的85.90%。

五、矿区生物多样性现状

1、矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看，本项目矿区范围内植被覆盖现状一般，区域主要植被为针阔叶林、灌草丛及农田植被。

矿区范围内主要植物资源详见表 2-12。

表 2-12 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			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> Carr	山地、丘陵
二、柏科			
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	山地、丘陵
三、杨柳科 Salicaceae			
3	山杨	<i>Populus davidiana</i>	山坡、田边、路旁
四、榆科 Ulmaceae			
4	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
五、苦木科 Simaroubaceae			
5	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	山地、丘陵
六、鼠李科 Rhamnaceae			
6	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i>	山地、丘陵
七、蔷薇科 Rosaceae			
7	三裂绣线菊	<i>Spiraea trilobata</i>	山地、丘陵
8	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
八、马鞭草科 Verbenaceae			
9	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>	山地、丘陵
九、莎草科 Cyperaceae			
10	苔草	<i>Carex</i> spp	山地、丘陵
十、禾本科 Gramineae			
11	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
12	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	丘陵、山地
13	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
14	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz	丘陵、山地
15	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	路边、农田
16	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
十一、菊科 Compositae			
17	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	路边、农田
18	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	路边、山地、丘陵
19	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	山地、丘陵
十二、豆科 Leguminosae			
20	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	丘陵、山地
21	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	山地、丘陵
22	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	山地、丘陵
23	野苜蓿	<i>Medicago falcata</i>	丘陵、山地
十三、胡颓子科 Elaeagnaceae			
24	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	丘陵、山地

2、矿区动物名录

本区地处山西省西部，吕梁市北东部，位于吕梁山东麓，南临方山、娄烦县，北临

岢岚，西接兴县，东接静乐县。项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。

根据查阅《山西省重点保护野生动物名录》及现场调查，矿区内没有常年留居此地的珍稀濒危动物栖息地和繁殖区，也无国家、省重点保护的野生动物，区内野生动物为常见种，哺乳动物主要有：野兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀；爬行类主要有蛇；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。

矿区主要动物名录见表 2-13。

表 2-13 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 鸛形目	1	布谷鸟	<i>Rhododendron simsii Planch</i>
	(二) 雀形目	2	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
		3	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		4	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>
		5	乌鸦	<i>C.corone</i>
		6	麻雀	<i>Passer montanus</i>
二、哺乳纲	(三) 兔形目	7	野兔	<i>Lepus sinensis</i>
	(四) 啮齿目	8	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		9	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		10	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		11	小家鼠	<i>Mus mustclus</i>
三、爬行纲	(五) 蛇目	12	菜花原矛头蝮	<i>Protophrops jerdonii</i>
四、昆虫	(六) 直翅目	13	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		14	蝗虫	<i>locust</i>
	(七) 鞘翅目	15	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		16	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(八) 鳞翅目	17	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>
		18	蝴蝶	<i>Rhopalocera</i>
	(九) 膜翅目	19	蚂蚁	<i>Pheidole megacephala</i>

六、土壤侵蚀现状

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

水土流失现状遥感解析判断结果见下表 2-14、图 2-3。

表 2-14 土壤侵蚀现状统计表

序号	侵蚀分级	矿区范围		调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)	面积(hm ²)	百分比(%)
1	微度侵蚀			0.25	4.05
2	轻度侵蚀	0.13	8.13	0.13	2.11
3	中度侵蚀	0.49	30.63	0.49	7.94
4	强度侵蚀	0.98	61.25	5.30	85.90
合计		1.60	100	6.17	100

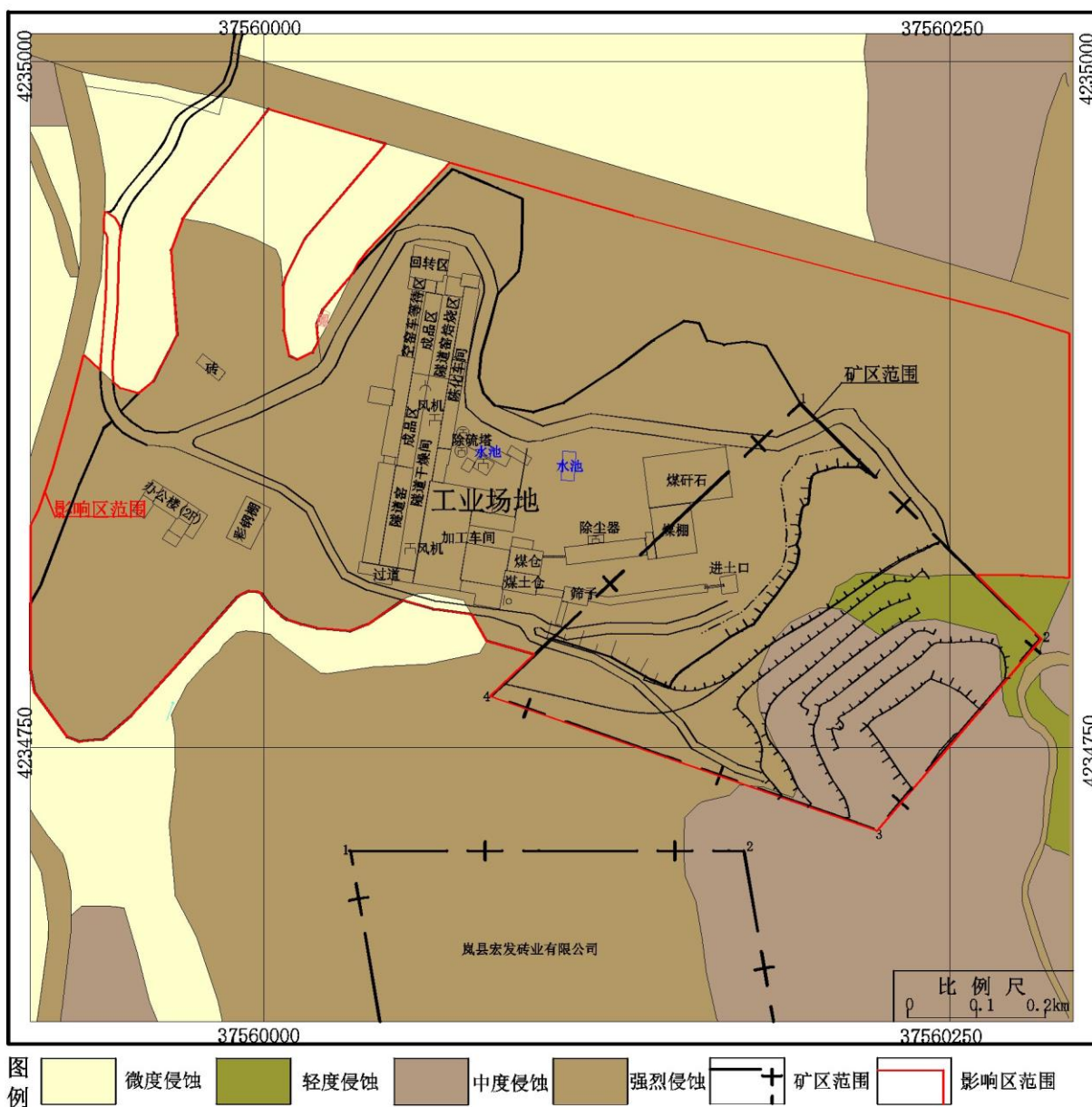


图 2-3 土壤侵蚀现状图

从矿区区域土壤侵蚀现状来看，本项目矿区范围内土壤侵蚀程度现状主要呈强度侵蚀状态，分布工业场地、矿山道路及废弃采矿用地范围，中度侵蚀区主要分布于矿区东部农田种植区，轻度侵蚀区主要分布于矿区东部灌草丛区，本区的侵蚀以水力侵蚀为主。土壤侵蚀程度的大小与区域的植被覆盖度有关，植被覆盖度越高，土壤侵蚀程度越小。

七、矿区涉及生态敏感目标分布

本项目矿区范围与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、与国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区规划范围不存在重叠情况，根据岚县文物局岚文物函（2023）14 号矿区与南白家庄南堡址相邻，现状调查位于矿区工业场地的北部的山梁处，工业场地北部与太兴铁路相邻，

矿区南部分布有 0.01hm² 基本农田。经现场踏勘和调查，本项目影响区范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，存在文物古迹保护南白家庄南堡址，南白家庄村位于矿区北部 0.2km 处，岚河位于矿区北东 0.9km 处。矿区生产煤矸石烧结砖为粘土实心砖技改项目，项目经岚县经济和信息化局以岚经信字（2012）64 号文进行备案，符合相关环保要求。结合工程特点，确定评价主要保护目标为该地区的生态环境质量、环境空气质量、村庄居民生活环境、文物古迹保护。环境保护目标详细内容见表 2-15。

表 2-15 生态环境保护目标一览表

涉及的环境要素	环境保护目标		相对位置		保护对象与项目的关系	保护目标功能区划情况	保护要求
			方位	距离(km)			
环境空气	相对矿区	南白家庄村	NE	0.2	矿区附近分布的敏感目标，大气环境影响关心点	按环境功能二类区考虑	《环境空气质量标准》(GB33095-2012) 中二级标准要求
地表水环境			NE	0.9	厂址周围分布的地表水	水质要求按 V 类限值	《地表水环境质量标准》(GB33838-2002) V 类标准
地下水	评价区地下水资源		评价区域		评价区主要的地下含水层	水质要求按Ⅲ类限值	《地下水质量标准》(GB/T114848-93)Ⅰ类标准要求
声环境	厂界		厂界四周		项目建设可能会对声环境造成影响	居住、工业混杂区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
生态环境	地表植被（矿区）		矿区及周围		工程占地及建设会破坏地表植被	在严格控制项目生态影响的前提下，要加强区域生态建设，促进区域生态环境的改善	
	植被及农作物				采矿可能使农作物受到影响		
文物古迹	南白家庄南堡址		工业场地北部		工业场地建设对其影响	加强文物古迹原址保护，减少采矿活动对其影响	

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

岚县茂生砖业有限公司于 2010 年 2 月开始进行基础建设,2010 年底正式投产,采矿许可证批准生产规模 1.8 万立方米/a,设计年产 1500 万块/年烧结砖。根据岚县人民政府经济和信息化局文件岚经信字〔2012〕64 号《关于岚县茂生砖业有限公司年产 6000 万块煤矸石烧结砖项目备案的通知》,同意矿山对生产线进行了技术改造,项目建设周期 2012 年 8 月至 2012 年 11 月,总投资 489 万元,矿山 2012 年底技改完成,具备了 6000 万块煤矸石烧结砖生产能力。

2012 年 12 月山西地宝能源有限公司编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司粘土矿普查地质报告》,估算标高为 1209-1185m,累计查明资源储量(333)为 26.93 万立方米,保有资源储量(333)为 26.93 万立方米,无采空动用。

2017 年 7 月中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核查及开发利用综合地质报告》,报告由岚县国土资源局邀请评审对报告进行了评审,专家组以岚国土资储字【2017】01 号评审意见书通过了评审,估算标高 1218-1185m,截至 2017 年 6 月 30 日累计查明资源储量(333)29.16 万立方米,保有资源储量(333)为 10.29 万立方米,采空动用(333)为 18.87 万立方米。

2018 年 4 月山西亨瑞建筑设计研究院编制了《岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿初步设计及安全设施设计》,方案设计采用台阶式开采,台阶高度 5m,安全平台宽度 3m,最终边坡角 36°,设计生产能力 6.78 万立方米/年。

2020 年 6 月,山西同地源地质矿产技术有限公司编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》,报告经岚县国土资源局组织专家评审通过,估算标高 1218-1185m,截至 2020 年 5 月 31 日,岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿累计查明推断资源量 29.16 万立方米,保有推断资源量 16.70 万立方米,消耗资源量 12.46 万立方米。

2020 年 7 月太原锐鑫地质勘测有限公司编制的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》,矿山开采采用由上而下露天

台阶式开采方式，采用阶段单壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方案。终了阶段边坡高度 5m，终了阶段坡面角 55° ，每个终了边坡均留设安全平台，最终帮坡角 $\leq 35^{\circ}$ ，最小安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，采场最小工作平台宽度 25m，矿山露天采场位于矿区的东部，开采标高 1218-1185m，采用露天开采法开采砖瓦用粘土矿，设计生产规模 3.87 万 m^3 /年，服务年限 3 年，产品为煤矸石多孔系列烧结砖配料。

矿区地貌属中山区，地形总体东高西低，矿区露天采场分布于矿区的西部，面积约 1.06hm^2 ，现状为生产矿山，矿山采用台阶式开采，现状台阶标高 1185m、1193m、1200m、1204m、1209m、1214m，现状开采位于 1214m 水平，根据矿山开采计划，未来开采区域位于矿区的东部 1215m 水平，采用由高到低的开采顺序进行露天开采，根据调查矿区露天采无终了平台，未进行生态恢复，矿山工业场地位于矿区的西部，部分位于矿区内，总面积约 3.49hm^2 ，场地内地面已硬化，现有绿化面积约 0.17hm^2 。矿山已建有矿山道路，长约 130m(不包括工业场地、露天采场内部道路)，宽度 4-6m，矿山道路道路碎石硬化路面，面积为 0.07hm^2 ，其中进场道路长约 70m，道路两侧已绿化，工业场地与露天采场连接道路两侧无行道树。废弃采矿用地分布于露天采场、工业场地及矿山道路周边，面积 1.46hm^2 ，现状无植被。

矿山工业场地煤矸石烧结砖生产线废气排放主要为焙烧区产生，场地内分布有除硫塔两座。工业场地废水主要有矿山道路、煤矸石及粘土破碎筛分降尘形成，位于工业场地的中部分布有沉淀水池和过滤水池，除尘器 3 台。固体废物源主要为粘土筛分产生的废物、制砖工序产生的料角块及窑底灰及废砖等，固体废物处理主要采用按比例与煤矸石进行破碎再次利用，场地噪声源主要为破碎筛分振动，风机，除硫塔，场地内煤矸石及进土口均采用钢结构彩棚及封闭皮带。

第二节 矿山开采现状

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山，该企业现持有吕梁市应急管理局为其换发的安全生产许可证，编号：（晋市）FM 安许证字[2021]J634Y1B1 号；企业名称为岚县茂生砖业有限公司；主要负责人为杨福珍；单位地址为岚县东村镇南白家庄村；经济类型为有限责任公司；许可范围：砖瓦用粘土露天开采；有效期限自 2021 年 8 月 21 日至 2024 年 8 月 20 日。岚县茂生砖业有限公司于 2021 年 7 月委托山西亨瑞建筑设计研究院编制了《岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿初步设计及安全设施设计》调整说明，确定采用由上而下分台阶开采的开拓方式，生产规模为 6.78 万立方米/年。首采工作面布置

在矿区的东部，标高为 1210m，设计台阶高度为 5m，终了台阶坡面角 45°。从上至下划分为 1210m、1205m、1200m、1195m、1190m 和 1185m 共 6 个台阶，设计终了坡面角 36°，安全平台宽度 3m。

矿山的现开拓方式为由上而下分台阶开采，现状共形成 5 个台阶，1214m 平台、1209m 平台、1204m 平台、1200m 平台、1193m 平台、1185m 平台，露天采场总面积约 1.06hm²，其中 1214m 平台 0.07hm²，1214 台阶边坡 0.07hm²，台阶边坡角 45-55°。1209m 平台 0.04hm²，1209m 台阶边坡 0.03hm²，台阶边坡角 45-55°。1204m 平台 0.02hm²，1204m 台阶边坡 0.06hm²，台阶边坡角 45-55°。1200m 平台 0.05hm²，1205m 台阶边坡 0.05hm²，台阶边坡角 45-55°。1193m 平台 0.06hm²，1093m 台阶边坡 0.05hm²，台阶边坡角 45-55°。1185m 平台 0.34hm²，1185 边坡 0.21hm²，台阶边坡角 45-55°。根据 2023 年 6 月我公司提交的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》，截至 2022 年 12 月 31 日，矿区保有资源量(推断)剩余 13.40 万立方米。

位于矿区的西部分布有工业场地，占地面积 3.49hm²，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，总建筑面积约 3800m²。

矿山道路为与外部连接进场道路及工业场地与露天采场连接道路，总面积约 0.07hm²。

本方案工业场地建（构）筑物与上期方案无明显变化，根据调查，受成品砖的堆放影响工业场地范围较上次变化较大，矿山工业场地及矿山道路用地方式均为租赁，无永久用地。工业场地占用乔木林地及其他林地均为压占，压占林地区属一般林地。矿区露天采场南部为分布有基本农田 0.01hm²，现状未破坏，根据开发利用方案，采用避让的方式，露天采场未来破坏旱地区属一般耕地，方案采取对旱地表层熟土进行预剥离，剥离厚度 0.3m，剥离量约 180m³。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

根据 2020 年 6 月山西同地源地质矿产技术有限公司提交的《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》资料，矿山开采第四系松散黄土，矿体无围岩剥离，无夹石，适合露天开采，开采矿体即第四系上更新黄土，从岩性、物理特征可以确定为软岩，稳固性较差，终了台阶坡面角不宜大于 53°，工程地质条件中等。

矿山现状无崩塌、滑坡地质灾害，地形切割严重，植被中等发育，水土流失较严重，环境地质条件中等。

矿区范围内无地表水系，与矿体开采有关的含水层为第四系松散岩孔隙水，该含水层为透水不含水层，富水性较差。矿山开采受降雨影响较大，矿区最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，矿区排水能力较好，水文地质条件简单。

矿区开采矿体第四系上更新统黄土，工程地质条件中等；矿区环境地质条件属中等，矿区水文地质条件简单。按照固体矿产开采技术条件勘查类型划分属复合问题的矿床(II-4)，矿床开采技术条件属“中等”。

第四节 矿区查明的(备案)矿产资源储量

根据 2020 年 6 月山西同地源地质矿产技术有限公司提交了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》(以下简称《核实报告》)，该报告经岚县自然资源局组织专家进行了评审。截至 2020 年 5 月 31 日，岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿累计查明推断资源量 29.16 万立方米,保有推断资源量 16.70 万立方米,消耗资源量 12.46 万立方米。估算标高 1218-1185m。

一、资源量估算范围

资源量估算范围为岚县茂生砖业有限公司采矿许可证批采砖瓦用粘土范围，面积 0.016km²，估算标高为 1218-1185m。

二、资源量估算指标

矿区内第四系上更新统为颗粒较细的各种矿物、岩石碎屑组成的土状沉积物，主要化学成份：SiO₂ 65.2%、Al₂O₃ 13.44%、Fe₂O₃ 4.95%、CaO 4.22%、MgO 2.51%、TiO₂ 0.71%、K₂O 2.01%、Na₂O 0.42%、Loi 6.54%。

依据《矿产工业要求参考手册》对砖瓦用粘土的一般工业要求，确定本次资源量估算工业指标为：

1、开采条件

最低可采厚度>1m；最大夹石（大粒砂）剔除厚度≥1m。

2、原料质量要求

①化学成分：SiO₂ 53-70%，Al₂O₃ 10-20%，Fe₂O₃ 3-10%，CaO 0-15%，MgO 0-3%，K₂O+Na₂O 1-5%，SO₃ 0-3%，有机质及化合水 3-15%。

②粘土的颗粒组成

粘土的颗粒组成一般分三级：

颗粒度分析：砂>0.05mm，含量（2-25）%，尘土级 0.05-0.005mm 含量（10-55）%，粘土级<0.005mm，含量（9-38）%。

③粘土的可塑性

根据粘土塑性指数的大小可将粘土分为：

高可塑粘土，塑性指数>15；中等可塑性粘土，塑性指数 7-15；低可塑性粘土，塑性指数<7；一般制砖用粘土和砂质粘土，塑性指数应大于 7。

④物理性能

项目	粒度（mm）	砖用粘土允许含量（%）	瓦用粘土允许含量（%）
粒度要求	>3.00	<0.5	不允许
	3.00-0.50	<3	不允许
	0.50-0.05	<30	<13
	0.05-0.01	15-30	10-20
	0.01-0.005	15-50	15-30
	<0.005	15-35	>30
塑性指数		7-18	>15
干燥敏感系数		1	<1.5
烧失量		7-15	15
碳酸盐质颗粒		不允许	不允许
放射性强度（Bq/kg）		<350	

⑤矿石加工技术性能

区内粘土根据其塑性指数及液限确定其细粒土的分类为粉土或粉质粘土，内摩擦角及粘聚力较小，抗剪强度低，易于人工和挖掘设备剥落。土体剥落后松散易碎，无板结结块现象，呈均匀的散体状态，无须进一步粉碎筛选，可作为煤矸石烧结砖的配料。

三、资源量估算方法选择

本区矿体厚度稳定，分布连续，地形较简单。本次工作采用水平断面法估算资源量。

四、主要参数的确定

1、矿体断面面积(S)

在剖面图上由 MAPGIS 软件程序造区后直接读出，单位为 m²。

2、矿体体积(V)：

当两相邻断面对应面积之差小于 40%时，采用梯形体公式：

$$V=1/2 \times (S1+S2) \times H$$

当两相邻断面对应面积之差大于（等于）40%时，采用截锥体公式：

$$V = \frac{1}{3} \times H (S1 + \sqrt{S1 \times S2} + S2)$$

当矿体边缘块段只有一个断面控制时，且呈锥形尖灭时，采用锥形体公式：

$$V=1/3 \times S_1 \times H$$

式中：V—矿体体积

L—断面间距

S₁、S₂—相邻两断面矿体面积（S₁>S₂）

计算结果见表 3-1

表 3-1

资源量估算表

块段 编号	面积（m ² ）		断面间距 H（m）	计算公式	体积 （万 m ³ ）	标高（m）	资源储量 类型
	S ₁	S ₂					
1	20	3427	9	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	1.11	1218-1209	333
2	3427	5387	9	$V=1/2 \times (S_1+S_2) \times H$	3.97	1209-1200	
3	5387	7955	10	$V=1/2 \times (S_1+S_2) \times H$	6.67	1200-1190	
4	7955	11832	5	$V=1/2 \times (S_1+S_2) \times H$	4.95	1190-1185	
5			33		12.46	1218-1185	采空
合计					29.16		

五、上年度末资源量情况

山西创标地质勘察有限公司于 2023 年 6 月编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》。岚县自然资源局于 2023 年 6 月 17 日组织专家对该报告评审通过。截至 2022 年 12 月 31 日,累计查明矿区内的砖瓦用粘土资源量为 29.16 万立方米，其中保有资源量(推断)为 13.40 万立方米，消耗资源量 15.76 万立方米。详见表 3-2。

表 3-2

资源量结果汇总表

（截至 2022 年 12 月 31 日）

矿 种	资源量 类 型	资源量（万立方米）			矿体估算标高 （m）
		保有	采空动用	累计查明	
砖瓦用粘土矿	推断资源量	13.40	15.76	29.16	1218-1185
合 计		13.40	15.76	29.16	

第五节 对核实报告的评述

山西同地源地质矿产技术有限公司 2020 年 6 月编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，是在收集利用以往地质资料基础上，结合本野外地质工作编制完成的。报告文字章节完整，图表齐全，内容真实可靠，查清了矿体的规模、产状、分布范围和矿床开采技术条件，资源量计算合理，报告已通过专家审查。

山西创标地质勘察有限公司 2023 年 6 月编制了《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》，该年报由岚县自然资源局组织专家对该报告评审通过。

一、勘查程度

编制《核实报告》主要通过野外地质调查、地质测量、资料收集、内业整理、报告编制等程序进行。通过地质勘查工作，大致查明了矿床地质特征，确定了矿体的形态、产状、大小、沿走向和倾向变化规律、空间位置和矿石质量特征，确定了矿体的连续性，大致查明了矿体开采技术条件。可以作为开发利用方案开采设计、圈定矿体境界的依据。

《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》采用水平断面法估算采空动用量，估算方法正确，参数选取合理，结果基本可靠，可满足本次工作的需求。

二、开采技术条件

对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了初步调查和评价。

1、水文地质条件：矿区最低开采标高 1185m，矿区周边侵蚀基准面标高为 1177m，矿区排水能力较好，矿体最低开采标高高于矿区周边最低侵蚀基准面，矿区无地表水体，矿区范围内露天采场汇水面积较小，矿区西部工业场地位于沟谷内，沟谷存在常流水，清水流量约 0.01-0.02m³/s，历年最高洪水位小于 0.8m，矿山开采应注意暴雨时对工业场地及露天采场的影响。

2、工程地质条件：开采矿体即第四系上更新黄土，根据周边同类矿山测定结果，粘土抗压强度 50kMPa 左右，碎胀系数 1.1~1.2。开采矿体属软岩类，参考《工程地质手册》中经验数据，粘土内摩擦角为 20.6~33.6°，移动角为 45~53°，区内最终帮坡角为 35-45°。矿山开采基本能满足边坡的稳定性要求。

3、环境地质条件：矿区未发现滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。地质灾害影响较小，对地下水影响较小，对地形地貌影响较严重，对土地资源影响较严重，暴雨季节其矿区周边有可能出现轻微的水土流失现象。

三、资源量估算

核实报告资源量估算采用水平断面法，方法适合，参数合理，资源量估算结果正确。

四、结论

结论：《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》及《山西省岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿 2022 年储量年度报告》满足方案的编制要求，可作为矿山保有资源量统计的依据。

五、存在问题及建议

存在问题：矿山无深部工程控制，地质工作程度偏低。

建议矿山在今后的开采工作中，应注意按《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)对开采边坡角的留设，最终边坡角不大于 45°，确保安全生产，同时认真做好矿山生态环境保护及恢复治理工作。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据岚县林业局《关于核实岚县恒运砖厂等三个砖厂采矿权涉及各类保护地核查的复函》（岚林函〔2023〕30 号），岚县茂生砖业有限公司采矿权矿区范围与县管辖范围内自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、山西省永久性生态公益林地、国家一级公益林地、国家二级公益林地、I 级保护林地范围、II 级保护林地和风景名胜区范围均不重叠。岚县茂生砖业有限公司矿区范围内涉及林地和草地，如需占用请依法依规办理手续。

根据吕梁市生态环境局岚县分局《关于对岚县恒运砖厂等三个砖厂采矿权范围是否涉及各类保护区重叠情况进行核查的复函》（岚环函〔2023〕18 号），岚县茂生砖业有限公司与划定的集中饮用水源地保护区不重叠。

根据岚县水利局《关于核实岚县恒运砖厂等三个砖厂采矿权涉及各类保护地核查的函的回复意见》（岚水函〔2023〕24 号），岚县不属于泉域重点保护区，采矿权范围与泉域重点保护区不重叠，矿区不在汾河、沁河、桑干河三河源区，与汾河、沁河、桑干河三河源区和具饮用水功能的水源地及水库库区以外 3 公里的范围不存在交叉重叠。采矿权范围与河道、水库管理范围不重叠。

根据岚县文物局《关于对岚县恒运砖厂等三个砖厂采矿权范围地上文物核查的意见》（岚文物函〔2023〕14 号），岚县茂生砖业有限公司的采矿权范围与不可移动文物南白家庄南堡址相邻，企业应提供地下文物考古调查、勘探和发掘工作情况手续。矿山在施工过程中要注意发现和保护文物，如发现文物，要立即停工并第一时间向我局报告，待发现的文物遗存妥善处置后，方可继续施工。

根据岚县自然资源局《关于对岚县茂生砖业有限公司矿区范围与地质遗迹保护区范围重叠情况的核查意见》（岚自然资字〔2023〕90号），矿区范围和我县目前调查发现的地质遗迹保护区范围不重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

根据已评审资源储量核实报告、年度矿山储量报告、资源量评审意见书、年度矿山储量报告审查意见，对标高在 1218-1185m 之间的矿区内砖瓦用粘土矿体进行设计。

1、生产规模确定的原则

矿山生产规模确定的原则主要有：①矿山保有资源量与生产规模及服务年限相匹配的原则；②符合矿产资源规划和最低生产规模的原则；③符合国家生产政策，安全要求、生态环境保护要求的原则。

2、确定生产规模的主要影响因素

确定矿山生产规模的主要影响因素有矿床地质条件和开采技术条件，地质可靠程度因素，市场需求因素，工艺技术和装备因素，外部供水、供电和交通运输因素等。

3、生产规模

矿山生产规模主要受区域规划矿产品市场需求、可采储量、建设资金等因素的影响。

①该矿山证载生产规模为 6.78 万立方米/年，根据矿山运输设备、加工设备及工业场地规模，矿山已具备 6000 万块煤矸石烧结砖生产能力，按照煤矸石含量 72%，粘土 28%计，折合粘土约 4.17 万立方米/年。

②根据《核实报告》资源量估算结果矿石保有资源量为 13.40 万立方米，从其资源量规模及现有情况来看，适合小型企业级个体开采。

③矿山采矿许可证生产能力为 6.78 万立方米/年砖瓦用粘土矿，经访问矿山企业主，能满足矿山烧结砖的需求。

④矿山 2021、2022 年矿山粘土开采量 1.55 万立方米、1.65 万立方米，矿山市场运营及煤矸石煤结砖的需求有所减少，市场经济总体下行，建材市场需求量有所下降，矿山拟减少产量，生产量约为设计产量一半（3000 万块煤矸石烧结折标砖），粘土需求量约 2.09 万立方米/年。

综上所述，根据矿区范围内现有资源量，建设规模与矿山服务年限相匹配的原则，结合矿山拟配置设施、开采技术水平、市场需求等，本方案推荐该矿山生产规模为 2.09 万立方米/年，能满足矿山生产煤矸石烧结砖配料的要求。

4、产品方案

矿山开采矿体为第四系上更新统黄土，其用途主要为煤矸石烧结砖的配料。故产品方案为生产砖瓦用粘土配料。

5、矿产品供需情况

多年来，我国砖瓦工业的主导产品一直是实心粘土砖，制砖毁田、污染环境问题的直未得到根本解决，生产用煤耗资居高不下。另一方面，我国煤矸石年排放量达 3 亿吨。历年堆积的工业废渣多达 70 多亿吨，堆存占地 100 多万亩，污染十分严重。《中国 21 世纪议程》发展战略中要求墙体材料向节能、节土、利废方向发展，利用废渣制砖作为新型墙体材料，进一步明确国家墙体材料改革方向和决心。

国务院于 1992 年颁发了国发〔92〕66 号文件，提倡大力发展节能、节地、利废、保温、隔热的新型墙体材料，限制实心砖的生产，以后又陆续发布了扶持新型墙体材料的各项优惠政策，实施住宅节能设计，节能住宅固定资产投资方向调节税为零税率，生产新型墙体材料项目的投资方向调节税实行零税率，生产原料中掺入工业废渣达到 30% 的建材产品免征增值税。

伴随着人口的增加和经济的发展，我国资源相对不足的矛盾将日益突出，必须坚持资源开发与节约并举，把节约放在首位。生产、建设、流通、消费等各个领域，都必须节约和合理利用各种资源，千方百计减少资源的占用和消耗。从国务院到行业主管部门和地方各级政府，都必须节约和合理利用各种资源，千方百计减少资源的占用与消耗。从国务院到行业主管部门和地方各级政府，都十分重视墙体材料的革新工作，并加大工作力度。对限制实心粘土砖提出了明确的要求。

国家召开第二次墙体材料革新工作会议以后，对于墙体革新工作又提出更高要求，争取 2020 年全国新型墙体材料所占比例达到 40% 的战略目标。我国当前新型墙体材料仅占墙体材料总量的 30%。因此，改变生产工艺和产品结构，生产高质量的空心制品对于节约能源、保护耕地、保护环境和自然资源、改善建筑功能、促进建筑和建材工业的技术进步具有重要意义，也是砖瓦工业面临的首要任务。

生产煤矸石烧结矸石砖的企业的发展需要，同时可节约大量的土地，生产煤矸石烧结矸石砖建筑采暖，空调能耗可减少 30% 左右，近年来岚县及周边县市改扩建工程，需要大量的轻型环保建筑材料，煤矸石烧结砖可满足市场的需求，市场前景广阔。

二、开采方式

本矿区水文地质简单、工程地质条件中等，矿体赋存稳定。矿区开采矿体为第四系

上更新统亚粘土，据现场调查，矿体裸露于地表，可直接露天开采，为此本方案确定的矿床开采方式为露天开采。

三、开采储量及剩余服务年限

1、设计利用资源储量

本次对矿区范围内的全部保有资源量进行开发设计，由于矿区东南部存在部分基本农田，本次对基本农田范围进行保留，设计损失计入边坡压占资源量。本次边坡留设方法：设计台阶式开采高度 5m，终了阶段台阶不并段，开采阶段坡面角 53° ，终了阶段坡面角 53° ，最终帮坡角 $\leq 36^\circ$ ，安全平台宽 3m，清扫平台 6m，少量剥离物堆放于工业场地，后期用于土地复垦。

按上述设计要求留设边坡后，设计利用资源储量计算方法为：

(1) 设计利用资源储量的计算方法及参数确定

根据剖面法确定终了边坡界线，绘制终了平面图，本次采用水平断面法计算设计利用资源储量，根据水平断面，共划分为 7 个水平断面。

①面积计算

面积计算是在水平断面图上，利用 MAPGIS 软件直接读得。

②矿体块段断面间距

相邻块段间的间距根据开采台阶高度确定。

(2) 资源量的计算

①体积计算公式

当断面呈斜形体尖灭时，选用于斜形体体积公式： $V = S \cdot L / 2$

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

当相邻两断面相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 > 40\%$ 时选用于截锥体体积公式：

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) L / 3$$

经估算，设计利用资源储量为 2.45 万立方米（详见表 4-1）。

表 4-1 设计利用资源储量估算结果表

块段 编号	面积 (m ²)		断面间距 L (m)	计算公式	矿石体积 (万 m ³)	标高(m)
	S ₁	S ₂				
1	921	0	3	$V=1/2 \cdot L \cdot S_1$	0.14	1215-1218
2	1755	776	5	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	0.62	1210-1215
3	2991	1534	5	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	1.11	1205-1210
4	2740	1875	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	1.15	1200-1205
5	2236	2060	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	1.07	1195-1200
6	2576	1873	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	1.11	1190-1195
7	2946	2133	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	1.27	1185-1190
小计					6.47	1185-1218

2、设计损失量

设计损失量=矿山保有资源量-设计利用资源储量，矿山保有资源量 13.40 万立方米，设计利用资源储量 6.47 万立方米，故设计损失量为 6.93 万立方米。

3、采矿损失量

矿山采矿损失量=设计利用矿产储量×采矿损失率。

矿山建筑用粘土矿无夹石，类似的砖瓦用粘土矿资料统计，开采矿石贫化及开采损失率 4%，回采率为 96%。

将设计利用资源储量、采矿损失率(取 4%) 代上式，可得采矿损失量为 0.26 万立方米。

4、可采资源量

设计利用资源储量中去除采矿损失量即为可采储量，可采储量=设计利用资源储量-采矿损失量，可得方案确定的可采储量为 6.21 万立方米。

5、剩余服务年限

服务年限计算公式为： $T=Q/A$

式中：T——矿山服务年限：年

Q——可采资源储量：6.21 万立方米

A——矿山设计生产能力，2.09 万立方米/年；

矿山服务年限为： $T=6.21 \div 2.09 \approx 3.0$ 年。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开采方式

矿区开采第四系上更新统亚砂土，据现场调查，矿体裸露于地表，可直接露天开采，为此本方案确定的矿床开采方式为山坡露天开采。

2、开拓方案

(1)选择开拓运输方案的主要原则

生产工艺简单可靠、基建工程量小、基建投资少、生产经营费用低、占地少、投产早、投资收益率高。

(2)影响开拓方式的主要因素

①矿体赋存地质条件。

②露天矿生产能力的大小，直接影响采掘运输设备的选型，运输方式的不同，和开拓方式也不同。

③建设工程量和基建期限对开拓方式和方案也有一定的影响。

(3)开拓方案

根据以上选择开拓运输方案的主要原则和影响开拓方式的主要因素，结合本矿实际，选择直进式汽车运输与半壁堑沟公路开拓相结合的开拓运输方案为合适。采场与各开采水平间均有道路运输系统相连通，采场与开采水平间的运输道路按单向线设计，因该方案具有较大的灵活性和适应性。故本次采用山坡露天开采、半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式。

3、场址的选择

本砖瓦用粘土矿为开采矿山，矿山开采矿区范围内矿体，根据野外调查，工业场地位于矿区的西部(局部位于矿区内)，占地面积 3.49hm²。

4、运输方案

据前文开拓方案的确定，矿山为山坡露天开采、公路开拓、直进式汽车运输方案，本方案拟采用汽车运输。由于汽车具有爬坡能力大，运输线路通过的平面尺寸小，运输周期相对较短，运输机动灵活运输线路的修筑与养护简单，适宜强化开采的特点，故运输方案确定为汽车运输，不再考虑其他运输方案。

运输公路主要技术参数：

计算行车速度 20km/小时

最大纵向坡度 9% 弯道处最大合成坡度 9%

坡长限制长度 ≤200m

最小竖曲线半径 200m

竖曲线最小长度 20m

最小平曲线半径 ≥15m 曲线内侧加宽 1.5m

最小视距 停车 20m 会车 40m

路面宽度	6.0m	为碎石路面
路基宽度	10.0m。	

五、矿井通风

本矿山采用了露天开采，无需专用通风设施。

第二节 防治水方案

前已述及矿区内水文地质条件简单，地下水对采掘无影响。因此矿山防水治水主要是针对大气降雨。矿区位于半山坡，矿区范围内沟谷发育，地表径流条件好，雨季降雨或暴雨后可迅速排泄。在开采境界上方坡体上开挖排水渠，雨季降水可排离采区。工业场地依实际情况开挖排水渠沟及拦洪坝，确保工业广场的安全。

一、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

1、地表水、地下水简况

矿区内无地表水。矿区内矿体主要位于山坡上，地表水排泄条件良好。地下水类型主要为松散岩类孔隙水，富水性弱，且水位标高低于矿区最低开采标高。

2、地表水、地下水对矿体开采的影响

矿区内岩矿体主要位于山坡上，地表水排泄条件良好。矿体开采方式为山坡露天开采，设计最低开采标高 1185m，地表水、地下水对矿体开采影响较小。

二、防治水措施

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。

大气降水时，矿区开采境界外部的水流要汇入开采境界内，故在露天采场上方山坡上开凿截水沟，将降水经截水沟引入两侧山谷，截排洪沟的断面梯形，按水力最经济计算为上宽 2.15m、下宽 0.65m、深 0.75m，边坡 1: 1；露天采场排水工作主要为境界内汇水，采用自流排水方式，即在阶段开采时，沿推进线方向底板留 0.5%的下坡，将水直接排至境界外，导向自然沟谷，防止到雨季时水从露天采场上部流下，对露天采场、矿山设备造成破坏。

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。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、露天开采境界确定原则

- 1、平均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、优化矿山开采运输系统，提高效率，降低开采成本。
- 5、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。

二、经济合理剥采比确定

由于本矿没有剥离，故不考虑经济合理剥采比。

三、露天开采境界圈定方法

露采境界的圈定包括露采地表境界圈定和露采底板境界圈定两个方面。具体圈定方法详述如下：

露采地表境界的圈定即境界剥采比的确定，由于矿区不存在上覆岩体剥离，本次以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底界线。

露采底板境界的圈定方法为在矿区纵剖面图上自露采地表境界算起，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初选境界线，将初选境界线按尽可能平直，必须转弯处要满足车辆转弯半径要求的原则，进行调整，形成最终露天底边界线。

四、境界主要参数的确定

由于矿区内矿层连续稳定，全区按矿体赋存情况和开采条件，将全矿区划为 1 个露天采场。

由前述可知，露采边坡留设受安全和经济二者的相互约束，安全要求在矿山露采过程中不要形成高陡边坡，最终坡边坡角越小则越安全，安全规程规定的终了台阶坡面角不大于 53° ，最终帮坡角 $30-45^{\circ}$ 。

本方案边坡留设方法在综合考虑上述因素的基础上，结合本矿区的实际开采条件，露天采场最终边坡要素为：设计开采台阶坡面角为 53° ，终了阶段坡面角 53° ，阶段高度 5 米，安全平台宽度 3m，清扫平台 6m，最终边坡角小于 36° 。

五、露天采场最终境界的圈定及矿山服务年限

露采开采境界圈定包括露采地表境界和露采底板境界圈定两方面，依据本方案所叙述的露天开采境界的圈定方法，分别将露天开采的地表境界和底板境界的圈定结果叙述如下：

露天开采地表境界的圈定结果：矿区范围内矿体的平均剥采比为 0，据本方案露天开采地表境界的圈定方法，可知露天开采地表境界均在本矿区的矿界之内，露天开采范围即为矿界范围内设计开采标高之上的矿体。

露天开采底板境界的圈定结果：前述的采场最终边坡结构要素，在开拓系统剖面图上分别画出采场开采后形成的最终边坡，最终边坡与采场最低拟采标高的交点即为露采地表境界点对应的露采初选底板境界，最后将多个交点相连接，连线即为露采底板初选境界线之后按露天底边界尽可能平直必须转弯处要满足车辆转弯要求的原则将初选底板境界线进行调整，并按调整后的最终底板边界线由下而上绘制终了平面图，终了平面图中露天与地面地表的交线即为露天地表境界线。

1、按照以上圈定原则及边坡参数圈定露天采场。

露天采场顶部开采境界东西长 132m，南北宽 125m，底部开采境界南北长 122m，东西宽 85m；最高标高 1218m，最低标高 1185m，最大采深 33m。采用台阶式开采，开采阶段台阶高度 5.0m，终了阶段台阶高度为 5.0m。开采阶段台阶坡面角为 53° ，终了阶段台阶坡面角为 53° ，最终帮坡角 $\leq 36^{\circ}$ ；安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 6m，最小工作平台宽度 16m。

2、开采顺序

设计采取自上而下、从南到南推进的开采顺序。最终自上而下划分为 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m 水平共 7 个平台，采用台阶式开采，矿山首采工作面为 1215m 水平。

3、矿山生产进度安排计划

根据矿山工作阶段高度共分 7 个开采水平为 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m，采用分台阶开采。矿山生产进度计划表见表 5-1。

表 5-1 露天采场生产进度计划表(动用量) (万立方米)

开采年限 平台标高	2023 年	2024 年	2025 年
1218-1215	0.14		
1215-1210	0.62		
1210-1205	1.11		
1205-1200	0.31	0.84	
1200-1195		1.07	
1195-1190		0.27	0.84
1190-1185			1.27
合计	2.18	2.18	2.11

第二节 总平面布置

1、主要建筑和设施

本砖瓦用粘土矿为延续开采的一小型矿山，现工业场地位于矿区西部，场地内设施已建成并配备齐全，故本方案利用其现有工业场地。矿山工业场地已建成，占地面积 3.49hm²，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，总建筑面积约 3800m²。

2、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，坡度小于 9%；矿区外部进场运输为固有多乡间公路，可供外部利用，不划入复垦范围。

3、内外联络方式

矿山为露天开采，移动通讯已覆盖该区，通讯方便，内外联络较方便。

第三节 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

矿山确定的开采方式为露天开采。开拓运输方案为直进式汽车运输与半壁堑沟开拓相结合的开拓运输方案。

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。矿山道路采用泥碎石路面，为单车道，路宽 6 米。

公路布置是从首采区到工业场地，沿坡面小的设计原则。矿山所采矿石从采场到工业场地，相距约 100-500m，设计采用汽车运输矿石至工业场地。

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，矿山拟选用挖掘机的铲斗容积为 1.0m^3 。拟选取垂直高度为 5m 的台阶，由于第四系上更新统黄土结构疏松，为保证安全生产及砖瓦粘土开采技术要求，开采高度不宜大于 5m，本次选取开采高度 5m，在满足开采技术的要求下，同时能满足挖掘机挖掘高度可行合理的。

(2) 最大开采深度及开采水平划分

矿体开采标高为 1218m-1185m，最大开采深度为 33m。

设计以水平开采本区矿体，自上而下划分 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m 水平，采用分台阶开采。工作线推进方向为由北向南推进。

(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 7 个，终了台阶均为 7 个，分别 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m 水平台阶。采取自上而下、从高到低推进的开采顺序。

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 53° ，终了台阶坡面角为 53° ，最终帮坡角 $\leq 36^\circ$ 。

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 3m，清扫平台宽度 6m。

(2) 最小工作平台宽度

本矿山采用自卸式汽车运输，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—采掘宽度，取 3m；

C—矿体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， $G=H(\text{ctgy}-\text{ctga})=1.2\text{m}$ ；

最小工作平台宽度计算： $F=3+3+3+1.5+4+1.2=15.7\text{m}$ 。

综合考虑设计确定最小工作平台宽度 16 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：Rmin—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；

$$B_{\min}=16.5+1.5+1+4=23\text{m}。$$

综合考虑设计确定本矿山采场最小底部宽度为 24m。

4、露天开采境界参数

开采矿体厚度为 33m，矿体岩性为第四系上更新统黄土，属软岩类，且矿体产状稳定，工程地质条件中等。故确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

采场最低标高：1185m

采场最高标高：1218m

采场最大高差：33m

开采台阶高度：5m

开采台阶坡面角：53°

终了台阶坡面角：53°

最终帮坡角：≤36°

安全平台宽度：3m

清扫平台宽度：6m（每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台）

露天开采境界上口宽度：132×125m

露天开采境界下口宽度：122×85m

第四节 生产规模验证

按可能布置的挖掘机验证生产能力：

本方案采用的采装设备为斗容为 1.0m^3 的挖掘机，单台该型挖掘机每班的装载能力松散方为 499m^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，则挖掘机年生产能力 12.48 万立方米。

按可能布置的挖掘机验证生产能力

$$A=NnQm$$

式中：A—矿山生产能力，2.09 万立方米/年

Q—挖掘机年生产能力，12.48 万立方米

n—同时工作阶段数，1 个

N—一个阶段可布置挖掘机数，1 台

$$A=1 \times 1 \times 12.48=12.48 \text{ 万立方米/年}$$

则矿山年生产能力可达到 12.48 万立方米/年，可满足矿山规划 2.09 万立方米/年的要求。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、开采工艺

露天矿山主要由开拓系统、铲装运输、生产加工组成。

1、开拓系统

（1）剥离

矿区内砖瓦用粘土矿上部腐殖土厚 0-1m，剥离量小，一次性剥离，由挖掘机直接铲挖。

（2）采矿

剥离后，在设计的首采 1215m 水平沿等高线半壁堑沟进入出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进 1215m 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 1215m 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。

2、铲、装运输

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。

3、生产加工

本矿为拟建矿山，生产工艺流程为原料处理—原料陈化—成型—干燥焙烧—成品。煤矸石烧结砖生产工艺简述如下：

粘土、煤矸石分别用推土机或汽车由矿山取土场或外部矸石场运输入厂区，储存于原料简易堆棚中备用，用装载机把粘土或煤矸石分别送入箱式给料机和板式给料机受料斗中（板式给料机粒度控制在 80mm 以下），板式给料机将煤矸石定量均匀喂入锤式破碎机破碎，然后进入双层圆滚筛中进行筛分，筛下物在皮带输送机上与粘土混合进入双轴搅拌机，筛上物经皮带进入锤式破碎机破碎；破碎后的物料再次进入双层圆滚筛筛分，筛下物进入辊式破碎机，筛上物再次进入锤式破碎机重新破碎。粘土经箱式给料机均匀给入带破碎滚笼筛经破碎筛分除去粘土中的石子等杂质筛下物在皮带上与煤矸石混合。粘土和煤矸石混合物进入细碎对辊机进一步捏合破碎，控制粒度 <2.5mm。细碎料进入双轴搅拌机加水搅拌，然后送入陈化仓处理，陈化处理后的混合物送入 JKY50/50—3.5 双级真空挤出机，经过上搅拌挤出、抽真空、下级挤出等过程，在挤出口得到合格泥条挤出的泥条由自动切条机、切坯机切割成型，经过分坯机、运坯机由人工码到窑车上；由 50T 摆渡顶车机送入隧道式干燥窑内进行干燥焙烧，砖坯在隧道窑里经历干燥脱水、预热、烧成、保温、冷却等系列热工过程，在高温下产生物理化学反应和变化，最终获得强度及其他物理性能，得到合格烧结砖产品。产品经检验分等后出厂，工艺流程图见图 5-1。

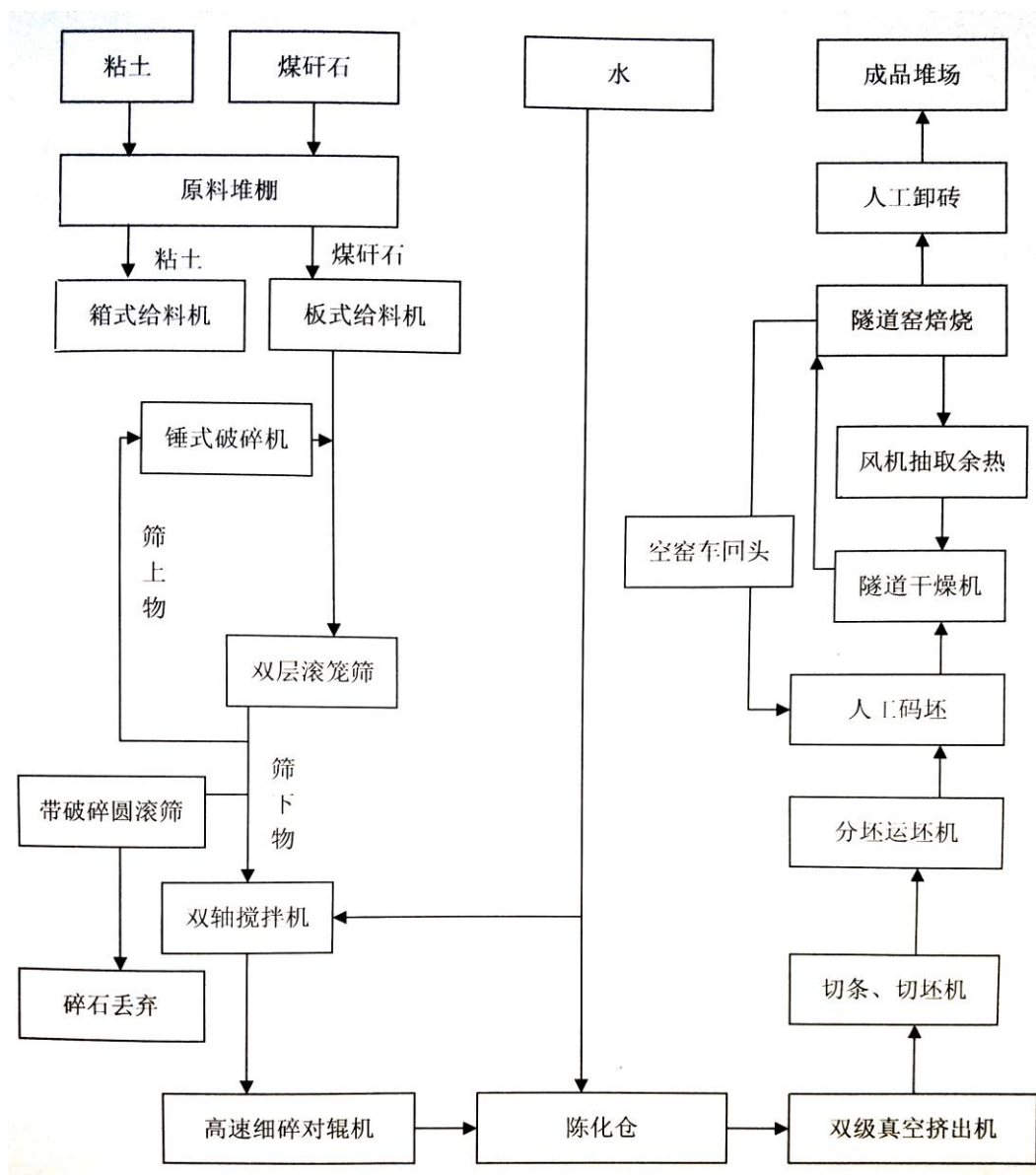


图 5-1 工艺流程图

(1)原料储备及处理

由于煤矸石发热值（含碳量）波动较大，取料时应根据化验室提供的数据进行调整，配低热值或者高热值的煤矸石，使平均热值稳定在 2100-2930KJ / kg 左右，以保证隧道窑焙烧和隧道窑干燥所需热量为使原料充分混合均化，生产工艺采用“预均化库配料+双层圆滚筛筛分+锤式破碎机+带破碎圆滚筛筛分+高速细碎+搅拌机”的原料制备方案，既保证了不同组分原料的均匀性，又确保了原料的粒度，从而保证了半成品和成品的质量，为生产高档次产品创造了条件。

(2)陈化

原料经过处理后含有一定的水分，进了陈化库进行 72 小时陈化方面使原料充分均化，可增加原料的塑性，另一方面，对生产的连续性起到调节和缓冲作用。

(3)成型

成型车间由箱式供料机供料，物料经过搅拌挤出机、细碎对辊机再进入双级真空挤砖机挤出成型。选用高真空度、高挤出压力的成型设备，同时配合自动分组、自动码坯机械、保证产品的内在质量和外观，生产出高强度、高孔洞率及高标准外观的烧结制品。

(4)干燥焙烧

项目干燥焙烧采用高效节能隧道窑，在隧道窑上采取“超热焙烧”技术，建立快速焙烧制度，实现制品焙烧周期由 45-55h，降低为 16-24h，充分利用置换出来的热量，使热工过程节能效率达 40%，热利用率达 67%。

二、采剥要素

该矿区只设一个露天采场，主要开采 1218~1185m 水平矿体，开采台阶高度 5m，终了台阶高度为 5m，同时工作的台阶数为 1 个，按自上而下地开采顺序，在上面的 1 个台阶开采的同时，下面的 1 个台阶要进行掘沟与扩帮、做好备采工作，工作线方向沿台阶方向，工作面垂直台阶方向。

- 1、工作台阶高度：5m 终了台阶高度：5m
- 2、工作阶段坡面角 53°(终了时为 53°)
- 3、采掘推进方向由底帮向顶帮
- 4、最小工作平台宽度 16m
- 5、最小底宽 24m
- 6、采掘带宽度 3~5m

三、采装工作

采用斗容为 1.0m³ 的挖掘机装土，按本矿年采矿总量 2.09 万立方米计算，需 1 台。

四、运输工作

采用 12 吨的自卸汽车运输矿石，并考虑与挖掘机配合，共 1 台汽车。

第六节 主要采剥设备选型

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。

矿区平均剥采比 0，矿山建设规模为 2.09 万立方米/年(砖瓦用粘土矿平均容重 1.80t/m^3 ，约合 7.76 万吨/年)，松散方为 2.51 万立方米/年(松散系数取 1.2)。按照矿区工作制度，则可计算出矿区日采矿量为 150.5t/d (实方为 $83.6\text{m}^3/\text{d}$ 、松散方为 $100.3\text{m}^3/\text{d}$)。

一、采装设备

由于黄土松软，故选用斗容为 1.0m^3 装载机进行装载，按满载系数 0.8 计算，则每斗装载量松散方为 0.8m^3 。当其采装粘土矿时，每斗装矿量为 0.93t ，装满载重为 12t 的汽车约需 13 斗，按每斗用时 40 秒计算，加上 1 分钟的汽车调车时间，每装好 1 辆车共用时 9 分钟 40 秒，约每 10 分钟装好 1 辆车；则该型装载机每台每班的装载能力松散方为 499m^3 ，由于矿区的日采剥总量松散方为 83.6m^3 ，故 1 台该型设备即可满足矿山采装工作。

二、运输设备

方案确定的运输方案为汽车运输，拟定采用载重为 12t 的自卸汽车负责矿山开采形成岩矿及弃渣的运输工作。

运输工作要将 150.5t 的日采矿量运输至产品加工车间，采用载重 12t 的汽车运输时，共需要 13 车次。矿区开采各开采水平的运距均不一致，且同一开采水平的运距也有不同，根据总平面布置图，在计算汽车运输的往返次数时，将运距取平均运距 500m 。则每辆汽车运输一次共耗时为装载时间、运输时间、调车时间和卸载时间之和，由前文叙述可知，每装载一辆汽车的时间约为 10 分钟，运输时间为 3 分钟(往返运距 500m ，时速 20km/h)，调车时间均取 1 分钟，卸载时间取 2 分钟，共约 16 分钟，则每辆汽车每班的往返次数为 30 次，因每班共需 13 车次，1 辆该型汽车即可满足矿区采矿工作。

三、矿山工作制度

矿山执行间断作业制，年工作天数为 250 天(其中扣除 104 天的礼拜日及 11 天的法定节假日)，采土作业采用单班作业，每班工作人数 8-10 人，每班 8 小时的工作制度。

第七节 共伴生及综合利用措施

矿山开采矿体为第四系上更新统黄土，无共伴生有益矿产。

第八节 矿产资源“三率”指标

本矿回采率 96%，损失率主要由于装载及运输过程中的抛洒形成，本矿不存在选矿回收率。采出的矿体破碎后作为煤矸石烧结砖配料用砖瓦用粘土。

第六章 选矿及尾矿设施

矿山开采矿种为砖瓦用粘土矿，矿体破碎后可直接运至工业场地用于生产煤矸石烧结砖配料用砖瓦用粘土，不需选矿，亦无尾矿。故本矿山无选矿及尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

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表地质灾害所带来的一系列安全隐患：二是开采过程中的作业安全：即台阶坠落、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。

二、配套的安全设施及措施

(一)安全设施

1、防尘措施与设备

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。凡是可以湿式生产的作业均可使用。

(2)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。

(3)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。

2、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)露天采场周围设置警示牌，防止非工作人员入内。

(4)开采区内不得修筑建筑物。

(5)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。

(6)禁止在边帮台阶坡面底部休息或停留。

(7)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、露天采场施工安全措施

(1)严格按照由上而下分台阶顺序开采。

(2)在距离基准面 2m 以上(含 2m)的高处作业时，必须佩戴安全带或协调安全网、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，及时清理上方松动土体，防止片帮事故的发生。

(5)开采时应派专人负责边坡安全管理，台阶的上盘、下盘及坡面应保持平整，严禁形成伞檐，底板和空洞，台阶高度以 10m 为宜，平台宽度 10m 以上。

(6)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。

(7)开采边坡有变形和崩塌迹象时，必须设观测点，如有垮落或片帮危险、伞檐的，必须停止作业及时处理。

(8)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。

(9)暴雨过后，必须对工作面上方的边坡进行检查，以防滑坡事故发生。

(10)严格按由上而下地开采顺序开采，并留边坡角，严禁从下部挖伞檐使悬空而跨落。

(11)开采终了时，严格按照设计要求留设安全平台及清扫平台。

3、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，对上方松散土体进行清理。

(3)汽车运输废石及尾矿时应符合以下规定：汽车进出道路应采用环形道，否则对开车车辆两旁必须有宽度为 1 米以上的人行道；卸车地点应设不低于 0.8m 的车挡，并有专人指挥。

4、机械制坯作业安全生产

(1)每年开工前，对机械设备进行大检修，发现问题及时处理。

(2)对转动和传动等部位，设置安全防护网，避免因皮带脱落、断折等情况发生的伤人事件。

(3)机械维修工在开机前，认真检查生产机械的完好程度，转动和传动部位的安全防护网是否完好。

(4)电器维修工要经常观察电流、电压表的变化情况，将电流控制在 110A 左右。检查电器设施的完好程度，维修电器设备时，所有已切断的电源开关把手均要加锁，必须验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电！”的警示牌或派专人看守。只有执行这项工作的人员，才有权解除警示并送电。

(5)电器装置的裸露部分和可能有人接触至发生危险的地点或区域，要悬挂危险警示牌或设安全防护网，防止人员误入发生危险。

(6)在原料制备工段，对能产生工业粉尘的破碎机实行单独隔离，整体密封，部分设备采用除尘器进行净化处理，保证车间粉尘浓度达到国家规定标准。

(7)为保证职工适应车间操作环境，减少热辐射，干燥室、隧道窑合理选用结构材料、保温材料及送热风机，有效地燃烧。车间排水沟设盖板，平台地坑设拉杆、防护栏、扶梯、扶手，所有机器传动部位设防护罩等，地下坑道及隐蔽处均安装照明设施。

(8)在通向生产线道路两侧种植树木绿化，并在车间四周设置集中绿化带，起到吸收 CO₂ 等有害气体，吸附和阻留灰尘，减弱了噪声，调节改善气候和美化环境的作用，促进工厂文明生产。

(9)各岗位操作人员结合实际工作情况，配发劳动保护用品。

(10)主要工艺安全要求：

①粉碎操作工：上班作业前要认真检查粉碎机和周围作业环境的安全情况，要选择清理好作业场地，粉碎作业时，脚要站在稳固的地方，注意力要集中，动作要灵活，密切注意机械工作现状，掌握好粘土的用量，注意观察树根等杂物，发现要及时检出放到指定地点，以免使机器损坏或造成人身伤害。

②看皮带工：上班作业前，要认真检查皮带运输机的各个部件，确认完好后才可开工试机，操作时注意力要集中，脚要站稳，身体要与皮带保留好安全距离，不得靠的太近，以免发生意外，清理漏土和浮土时，要停机清理，严禁把铁锹或其它工具放进皮带中间和流动中间清理，更不准用手直接清理，运输机皮带跑偏，托轮掉架要通知维修人员修理，不得自己冒险蛮干，以免发生人身伤害。

③搅拌工：上班开机前首先检查泥缸内有无杂物、存泥、离合器是否灵活可靠，防护罩是否牢固，经清理排除确认完好后，才可开机作业，开机操作时思想要集中，前后照应，有条不紊，掌握好皮带开关和进土量大小，控制好水的流量，使泥调的不硬不软，把电流不超过额定电流，下班前要把泥缸内清理干净，停机时要把水门关严，做好交班工作。

④制坯工：上班开机前要认真检查机房现场和砖机，尤其是进泥口有无杂物、废铁等，以防损坏砖机，在生产过程中要掌握好坯子的尺寸。所出砖坯要四角饱满。开机后要注意力集中，经常注意电流、电压，不超过额定电流眼、耳、手配合灵活，做到平稳生产。

(11)顶车作业安全措施

机械顶车工上班工作前先检查作业场所是否清理整洁，机械设备、工具是否完好齐备，是否影响推坯工作等，做好推坯的准备工作，为安全生产创造有利条件，操作时，注意力要集中，动作要协调、迅速、稳、准，安全顺利生产，防止造成人身伤害。

(12)砖坯烧制作业安全措施

点窑工认真做好交接班工作，要经常与装窑组联系配合，了解坯子内燃情况，掌握好烧窑的火度和速度，防止打乱正常的生产工序作业；上班工作时，不准睡觉，不得脱离岗位，要经常观察窑内火候情况，掌握下煤量，为提高产品质量把好烧制关；工作时要提高自身安全意识，注意观察，以防发生烧伤事故。

5、大气污染

(1)煤矸石烧结空心砖在焙烧过程中，隧道窑内最高温度达 1000℃ 以上，排放出的烟气中主要含有粉尘、SO_x 有害物质。根据对所用煤矸石分析检验看，含有一定的硫份，设计中考考虑增加三台 DCL I -75 型脱硫除尘器。

(2)在砖坯干燥过程中，其热源主要是来自焙烧窑冷却带的余热，介质是干净的空气，不含有害物质。干燥过程中蒸发的水蒸气和低温的热空气在接近饱和状态（相对湿度 95%）排出，对环境不会造成影响，不需处理。

(3)由工艺过程分析，该项目粉尘主要产生于煤矸石粉碎车间和原料输送转移过程。在粉碎车间设计中选用了六台 PPC64-6 型袋式除尘器。

6、噪声污染

本项目的噪声主要来自粉碎机、单轴搅拌机、制砖机、切坯机、空压机、引风机、排烟风机、真空泵等。为了降低噪声污染，在设计上尽量做到布局合理，把破碎间尽量远离居民区，同时，针对不同的设备采取不同的措施，保证厂界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》的规定。

(1)对于类似锤式粉碎机等粉尘较大的设备，设计上采取建造密封及隔音、吸音性能良好的独立机房的方法来降低噪音污染。搅拌挤出机、制砖机、切坯机等均置于维护结构较好、有一定隔音、吸音功能较好的厂房内，以避免产生噪音污染。同时，上述工段实行两班工作制，以消除夜间噪音扰民。

(2)对于空压机、真空泵等设备，根据惯例建造具有消声、吸声、隔声、隔振等多项功能的独立厂房，消除噪音污染。对于需 24 小时工作的各类风机采取加装消声器、建造隔声罩的方法来降低噪声污染。

(3)加大绿化、降噪声、阻噪。在建筑四周应进行尽可能的绿化，种植适合当地条件的树木和花卉。除去硬化的道路和地面之外全部应绿化，并种植乔木、灌木、花卉，形成绿色的环抱中的生产车间。在道路两旁种植高大树冠的乔木，既美化了厂区环境，也起到了吸尘、阻噪、降噪的作用。经过处理后使生产噪音源在 62-90dB(A)，达到环保要求。

(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

周围设置截水渠或阻挡墙。

5、上齐并用好安全措施。夜间、雨季等特殊情况下开采，必须有安全措施和必备的安全措施。

6、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。

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

(一)评估范围的确定

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿区面积为 0.016km^2 。根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的有关要求确定评估区范围。根据矿山环境条件、开采方式、埋藏特征及厚度等,矿山地质环境影响评估范围应包括矿山用地范围及采矿活动可能影响的范围。本矿采用露天开采方式,故矿山环境影响评估范围以矿界为准,面积为 1.60hm^2 ;界外的工业场地、矿山道路及废弃采矿用地以其影响边界划入评估区面积 4.57hm^2 。综合确定,影响区包含矿区以及矿区外的工业场地、矿山道路及废弃采矿有行,总面积为 6.17hm^2 。

(二)评估级别

1、重要程度分级

评估区无村庄分布,属“一般区”;评估区无重要交通要道或建筑设施,属“一般区”;评估区范围无重要保护区,属“一般区”;评估区无重要、较重要水源地,属“一般区”;矿山开采破坏旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及田坎,属“重要区”;根据《编制规范》附录 B、表 B1 对评估区分级,采取上一级别优先的原则,确定评估区重要程度属“重要区”。

2、矿山地质环境复杂程度分级

(1)开采矿体为第四系上更新统,该层位无松散岩类孔隙含水层位,采矿活动不存在对含水层的排水疏干作用,对照《编制规范》表 C.2,其水文地质条件复杂程度分级为“简单”;

(2)矿体为第四系上更新统黄土,土质较坚硬,露天采场边坡较完整,对照《编制规范》表 C.2,其工程地质条件复杂程度分级为“中等”;

(3)评估区断裂构造不发育,地质构造条件简单,对照《编制规范》表 C.2,其地质构造条件复杂程度分级为“简单”;

(4)现状条件下矿山地质环境问题类型少，对照《编制规范》表 C.2，其地质灾害复杂程度分级为“简单”；

(5)矿山采场面积和采坑深度较大，边坡稳定性中等，较易产生崩塌、滑坡地质灾害，对照《编制规范》表 C.2，其采场复杂程度分级为“中等”；

(6)矿区地处吕梁中山区，区内地形地势起伏总体为东高西低。最高标高位于矿区东部，标高 1218m，最低位于矿区东部工业广场内，标高 1177.2m，最大相对高差 40.8m。对照《编制规范》表 C.2，其地形地貌条件复杂程度分级为“中等”。

综上所述，评估区内水文地质条件简单、工程地质条件中等、地质构造条件简单、地质环境问题简单、开采情况简单、地形地貌条件中等。根据《编制规范》附录 C 表 C.2，综合判定评估区矿山地质环境条件为“中等”。

3、矿山生产建设规模

根据开采设计，矿区设计生产能力为 2.09 万立方米/年（3.76 万吨/年）。根据《编制规范》附录 D 表 D.1 中砖瓦用粘土分类标准，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

4、评估级别确定

综上所述，评估区重要程度为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“小型”。根据《编制规范》附录 A 表 A.1，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿矿山道路和工业场地（部分）位于矿区外，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中生态环境影响范围的有关规定，生态影响范围应能够充分体现生态完整性，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，因而，确定本方案矿山生态环境影响调查范围：矿区范围面积为 1.60hm²；界外的工业场地、矿山道路、废弃采矿用地均以其影响边界为准，面积为 4.57hm²。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 6.17hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

1、复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿总损毁土地面积 6.15hm^2 ，已损毁土地面积 6.08hm^2 ，其中露天采场挖损土地面积 1.06hm^2 ，工业场地压占面积 3.49hm^2 ，矿山道路压占 0.07hm^2 ，废度采矿用地压占 1.46hm^2 ，拟损毁面积为 0.79hm^2 ，均为露天采场挖损。矿山露天采场重复损毁土地面积 0.72hm^2 ，因此，复垦区面积等于损毁土地面积为 6.15hm^2 。

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据实地了解，矿山工业场地及矿山道路用地方式均为租赁，无永久用地，矿山闭坑后，不留续使用。矿山不存在永久性建设用地，因此，复垦区将全部纳入复垦责任范围，则复垦责任范围面积等于复垦区面积为 6.15hm^2 。根据对复垦区损毁土地统计分析，矿区内损毁土地面积 1.58hm^2 ，矿区外损毁土地 4.57hm^2 。已损毁土地面积 6.08hm^2 ，拟损毁土地面积 0.79hm^2 ，重复损毁土地面积 0.72hm^2 。复垦责任范围土地损毁程度均为重度，损毁方式为挖损和压占。复垦区及复垦责任区面积见表 8-1。

表 8-1 各类面积统计表

名称		面积	详情	备注
矿区面积		0.016km^2	采矿证各拐点圈定的面积	
征用土地		0	涉及土地均为租用土地	
损毁面积 6.15hm^2	矿区内	1.58hm^2	露天采场 1.13hm^2 +工业场地 0.45hm^2	
	矿区外	4.57hm^2	工业场地 3.04hm^2 +矿山道路 0.07hm^2 +废弃采矿用地 1.46hm^2	
损毁面积 6.15hm^2	已损毁	6.08hm^2	露天采场 1.06hm^2 +工业场地 3.49hm^2 +矿山道路 0.07hm^2 +废弃采矿用地 1.46hm^2	
	拟损毁	0.79hm^2	露天采场 0.79hm^2	
	重复损毁	0.72hm^2	露天采场 0.72hm^2	
复垦区面积		6.15hm^2	=损毁土地面积	
复垦责任面积		6.15hm^2	=复垦区面积	
复垦土地面积		6.15hm^2	=复垦责任面积 6.15hm^2	

(二)复垦区土地利用状况

1、复垦区(责任范围)土地利用现状

该项目复垦责任面积为 6.15hm^2 ，地类包括旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及田坎，土地权属集体南白家庄村(6.15hm^2)所有。矿山与南白家庄村委员签订有土地租用协议，矿山对复垦区范围土地临时占用。根据对前文复垦区土地分析，复垦区旱地 0.39hm^2 ，乔木林地 0.01hm^2 ，其他林地 0.24hm^2 ，其他草地 0.13hm^2 ，采矿用地 5.30hm^2 ，田坎 0.08hm^2 ，复垦区无基本农田分布，复垦区(责任范围)土地利用现状见表 8-2。

表 8-2		复垦区(责任范围)土地利用现状表				单位: hm ²	
一级地类及编号		二级地类及编号		南白家庄村		小计	比例 (%)
				矿区内	矿区外		
01	耕地	0103	旱地	0.39		0.39	6.34
03	林地	0301	乔木林地		0.01	0.01	0.16
		0307	其他林地		0.24	0.24	3.90
04	草地	0404	其他草地	0.13		0.13	2.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.98	4.32	5.30	86.18
12	其他土地	1203	田坎	0.08		0.08	1.30
合 计				1.58	4.57	6.15	100

2、复垦区(责任范围)土地权属关系

根据岚县自然资源局提供的 2020 地籍变更数据库,复垦区(责任范围)土地权属涉及东村镇南白家庄村,土地性质全部为集体土地,根据岚县耕地质量年度更新成果,复垦区内耕地质量利用等级全部为 13 等。复垦区(责任范围)土地权属关系见表 8-3。

表 8-3				复垦区（复垦责任区）土地利用权属表						单位：hm ²	
矿区 内外	地类权属			地类						小计	
				01 耕地	03 林地		04 草地	06 工矿仓储用	12 其他土地		
				0103 旱地	0301 乔木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1203 田坎		
矿区内	岚县	东村 镇	南白家 庄村	0.39			0.13	0.98	0.08	1.58	
矿区外					0.01	0.24		4.32		4.57	
	合计			0.39	0.01	0.24	0.13	5.3	0.08	6.15	

第二节 矿山环境影响现状

矿山环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上,对区内现有地质灾害(隐患)、含水层、地形地貌景观破坏、损毁土地及矿山生态等环境问题进行评价。

一、地质灾害(隐患)

1、露天采场崩塌、滑坡地质灾害现状评估

岚县茂生砖业有限公司于 2010 年首次取得该采矿权,于 2010 年开始基建,同年正式投产,经过多年的开采,矿区范围内形成 1 处露天采场边坡,已有露天采场东西长约 132m,南北宽 125m,开采标高 1218-1185m,最大开采高度为 33m,面积约 1.06hm²。开采时间为 2010-2022 年底。已有露天采场内形成 1 处已有露天采场边坡(W1),易引发崩塌地质灾害,现将其现状特征叙述如下:

W1 挖方边坡:位于露天采场的东部,为采场露天开采时挖方形成。坡向西,边坡宽约 125m、最大边坡高度约 33m,采场分台阶开采,台阶高度 4-8m,平台宽度 4-5m,现状台阶标高 1185m、1193m、1200m、1204m、1209m、1214m,台阶边坡坡度约 45-55°,

边坡总体坡度约 35° ，坡体岩性为第四系上更新统黄土(Q₃)，现状条件下，W1 边坡稳定性较好，未发现不良地质灾害。见照片 8-1。



照片 8-1 露天采场 W1 边坡(镜向 SE)

2、工业场地崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

工业场地位于矿区西部沟谷的阶地上，场地大部分位于矿区外，占地面积 3.49hm^2 ，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，现状调查位于工业场南部及北东部由于场地整平形成 2 处挖方边坡 W2、W3，现分述如下：

W2 挖方边坡：位于工业场地的南部，见照片 8-2，边坡坡角处为工业场地内部道路，道路北侧为加工车间及隧道窑建筑，边坡总体宽约 30m，最大高度约 16.4m，边坡坡度约 $60-65^{\circ}$ ，局部陡立，边坡坡向北，坡体岩性为第四系上更新统马兰黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，受下部土体开挖，土体临空，在降雨的影响下，形成约 15m^2 崩塌体，未造成人员和财产损失，现状评估 W2 挖方边坡地质灾害影响程度较轻，地质灾害危险性小。



照片 8-2 W2 挖方边坡(镜向 SW)

W3 挖方边坡：位于工业场地的北东部，见照片 8-3，边坡坡角处为工业场地内部道路，道路西侧为陈化车间及隧道窑焙烧区建筑物、道路南侧为除硫塔、水池等建筑物，边坡总体宽约 140m，最大高度约 22m，边坡坡度约 50-60°，边坡坡向南，坡体岩性为第四系上更新统马兰黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，受下部土体开挖，土体临空，矿山下部局部修建有砖砌护坡，坡角处修建有排水渠，边坡稳定性中等，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。



照片 8-3 W3 挖方边坡(镜向 N)

3、泥石流地质灾害现状评估

位于矿区外的西部发育一条南北向沟谷，见照片 8-4，矿区工业场地座落于该沟谷的下游的阶地上，根据调查沟谷呈“扇”形分布，主沟南北转西向，长约 6km，汇水面积约 16.16km²，沟口处高程约 1175m，汇水范围内最高点高程 1526.3m，最大相对高差约 351.3m，沟谷纵向坡度 5.86%，沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，灰岩，两侧边坡坡度 15°-35° 左右。沟谷两侧植被茂盛，沟谷清水常流，清水流量为 0.01-0.02m³/s，历年最高洪水位小于 0.8m，该沟近年来未发生过泥石流灾害。



照片 8-4 工业场地上游沟谷(镜向 S)

综上所述，现状条件下，评估区内滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害不发育，矿区范围内 W1 挖方边坡稳定性较好，工业场地 W2 挖方边坡受下部临空面影响，坡角处形成 1 处小型崩塌体，未造成人员和财产损失，W3 挖方边坡稳定性中等，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。评估区受地质灾害的影响或破坏程度属“较轻”，面积 6.17hm^2 ，见图 8-1。

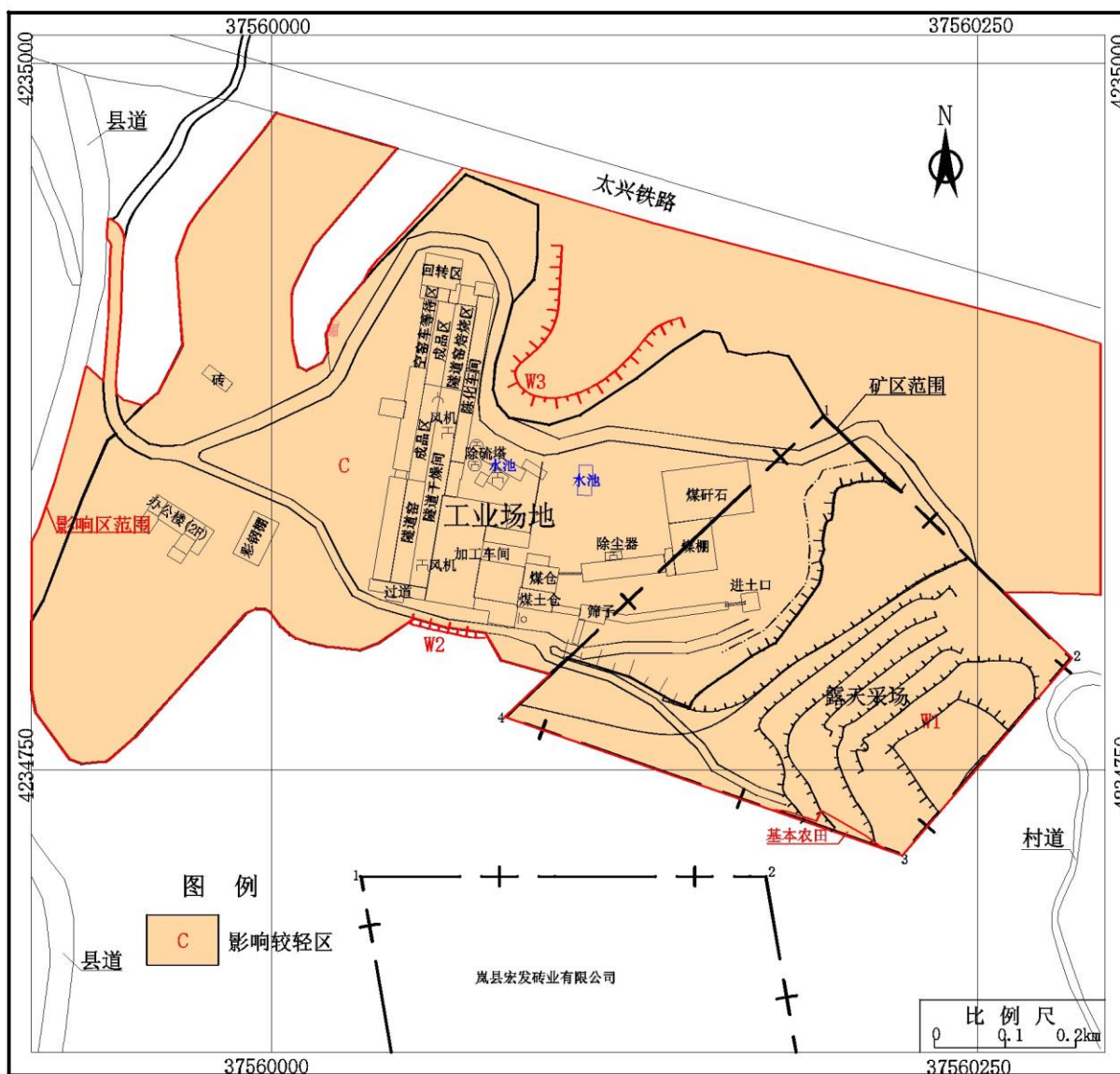


图 8-1 地质灾害现状分区图

二、含水层破坏现状

根据调查，矿山露天采场未揭露第四系松散层含水层，露天采场最低开采标高为 1185m，该标高以上无松散岩类孔隙含水层分布，评估区及周边无泉水出露，无水井分布。位于评估区北部的南白家庄村居民采用集中自来水供给，矿山现状对居民饮水无影响。

现状条件下，评估区松散岩类孔隙水含水层受采矿活动的影响或破坏程度属“较轻”，面积 6.17hm²，见图 8-2。

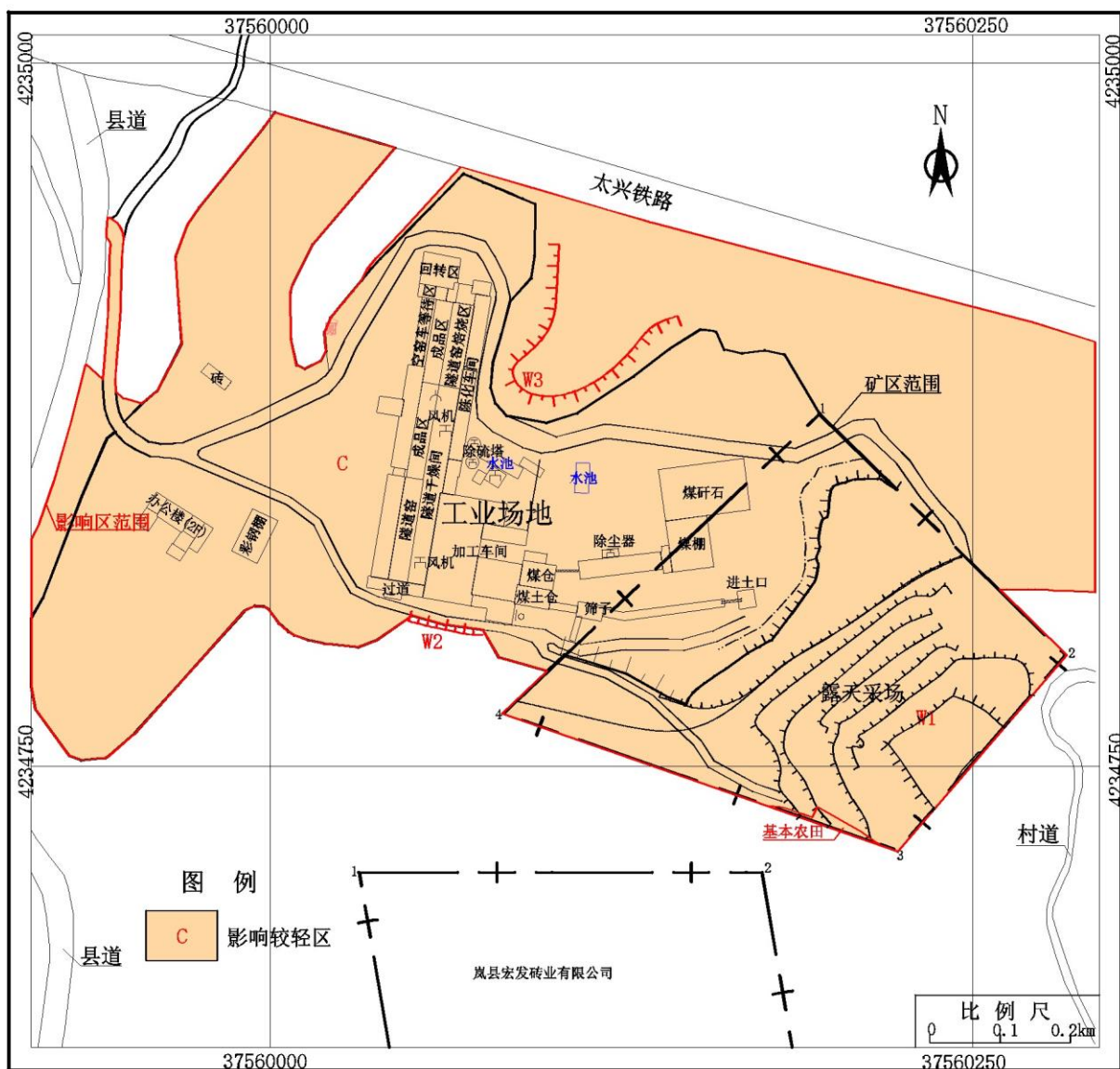


图 8-2 采矿活动对含水层影响现状分区图

三、地形地貌景观破坏现状

影响区北部紧邻太兴铁路，根据岚县文物局岚文物函〔2023〕14 号矿区与南白家庄南堡址相邻，现状调查位于矿区工业场地的北部山梁处。经现场踏勘和调查，本项目影响区范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，存在文物古迹保护南白家庄南堡址。矿区露天开采采矿活动对地形地貌影响主要表现在露天采场开挖、工业场地建设、矿山道路修筑等多个方向，现分述如下：

根据现场调查，矿区东部存在以往形成的已有露天采场，最大开采高度 33m，破坏了植被及地形地貌景观，完全改变了原始斜坡外观，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 1.06hm²。

现状工业场地位于矿区西部，总占地面积约 3.49hm^2 ，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，由于场地范围均进行了挖填方，原有地形地貌彻底改变，原始植被地貌变为人工建筑物，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 3.49hm^2 。

矿山道路的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为 0.07hm^2 。

影响区废弃采矿用地分布于露天采场、工业场地及矿山道路周边，面积 1.46hm^2 ，地表无植被，地形地貌景观影响程度较严重。

综上所述，现状条件下，已有露天采场、工业场地、矿山道路地形地貌景观发生较大变化，地表植被全部破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 4.62hm^2 ；废弃采矿用地范围地表无植被覆盖，地形地貌景观影响和破坏程度较严重，面积 1.46hm^2 ；其他范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积 0.09hm^2 。见图 8-3。

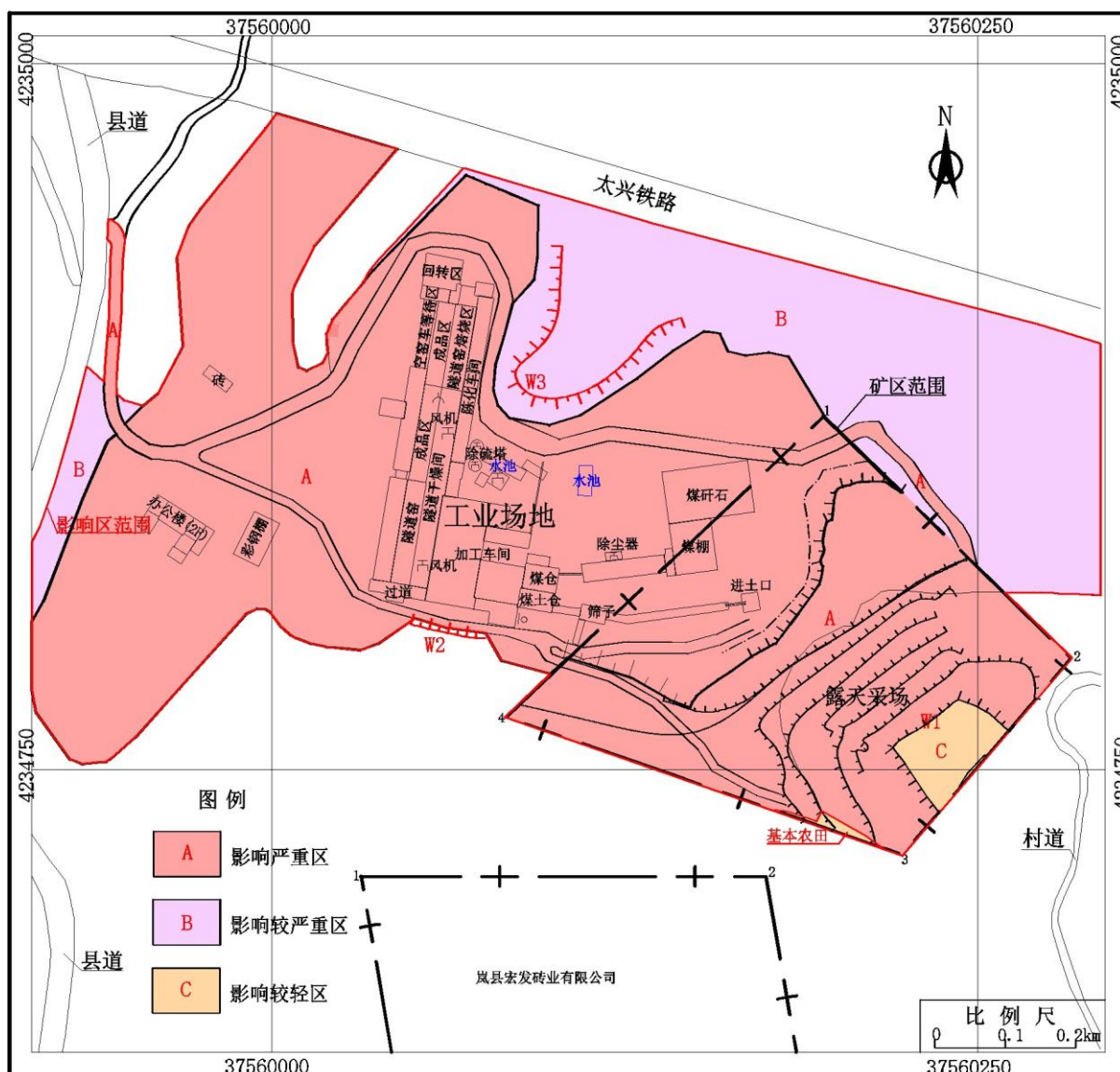


图 8-3 采矿活动对地形地貌景观破坏现状分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

评估区地表被第四系上更新统黄土及全新统粉土所覆盖，影响区内土地类型有旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及田坎。其中旱地 0.41hm^2 ，乔木林地 0.01hm^2 ，其他林地 0.24hm^2 ，其他草地 0.13hm^2 ，采矿用地 5.30hm^2 ，田坎 0.08hm^2 ，根据《岚县土地利用总体规划调整方案》(2006-2020 年)，影响区范围内 258/0103 地块为基本农田，面积约 0.01hm^2 ，本次野外实地调查，258/0103 地块沟谷内未进行农业种植，已荒废多年。

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山，经多年的开采，露天采场形成 1.06hm^2 的露天采坑，见照片 8-5，均位于矿区内且未进行生态恢复，损毁时间为 2010-2022 年，已有露天采场东西长约 132m，南北宽 125m，开采标高 1218-1185m，最大开采高度为 33m，

现状共形成 5 个台阶，1214m 平台、1209m 平台、1204m 平台、1200m 平台、1193m 平台、1185m 平台，其中 1214m 平台 0.07hm^2 ，1214 台阶边坡 0.07hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。1209m 平台 0.04hm^2 ，1209m 台阶边坡 0.03hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。1204m 平台 0.02hm^2 ，1204m 台阶边坡 0.06hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。1200m 平台 0.05hm^2 ，1205m 台阶边坡 0.05hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。1193m 平台 0.06hm^2 ，1093m 台阶边坡 0.05hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。1185m 平台 0.34hm^2 ，1185m 台阶边坡 0.21hm^2 ，台阶边坡角 $45-55^\circ$ 。露天采场损毁类型为挖损，损毁程度为重度，损毁地类为旱地、其他草地、采矿用地及田坎，其中旱地 0.33hm^2 ，其他草地 0.13hm^2 ，采矿用地 0.53hm^2 ，田坎 0.07hm^2 。根据开发利用方案可知，露天采场底盘已达到终了，不再重复损毁，面积 0.34hm^2 ，其他范围均重叠损毁，面积 0.72hm^2 ，根据《岚县土地利用总体规划调整方案》（2006-2020 年），损毁旱地区无基本农田。



照片 8-5 露天采场(镜向 SE)

矿山工业场地已建成，位于矿区西部沟谷的阶地上，见照片 8-6，面积 3.49hm^2 （矿区内 0.45hm^2 ，矿区外 3.04hm^2 ），场地已硬化，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑，损毁时间为 2010-2022 年，损毁类型为压占，损毁程度为重度，损毁土地类型为乔木林地、其他林地、采矿用地，其中乔木林地 0.01hm^2 ，其他林地 0.21hm^2 ，采矿用地 3.27hm^2 。



照片 8-6 工业场地(镜向 S)

矿山道路位于矿区北部及工业场地西部，见照片 8-7，为外部连接道路及工业场地与露天采场边接道路，道路宽 4-6m，长约 130m，面积 0.07hm^2 ，均位于矿区外，损毁时间为 2010-2022 年，损毁类型为压占，损毁程度为重度，损毁土地类型为其他林地、采矿用地，其中其他林地 0.03hm^2 ，采矿用地 0.04hm^2 。



照片 8-7 矿山道路（镜向 E）

废弃采矿用地分布于露天采场、工业场地及矿山道路周边，见照片 8-8，面积 1.46hm^2 ，均位于矿区外，地表无植被覆盖，植被完全被破坏，损毁程度为重度，损毁类型为压占，损毁土地类型均为采矿用地。



照片 8-8 废弃采矿用地（镜向 N）

综合以上，影响区现状共损毁土地面积约 6.08hm²，其中矿区内 1.51hm²，矿区外 4.57hm²，露天采场 1.06hm²为挖损破坏，工业场地 3.49hm²为压占破坏，矿山道路 0.07hm²为压占破坏，废弃采矿用地 1.46hm²为压占破坏，损毁程度均为重度，损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地及田坎，土地权属均为南白家庄村集体所有。见表 8-4。

表 8-4 损毁土地情况汇总表 单位：hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类		损毁程度	面积		
			地类编码	地类名称		矿区内	矿区外	合计
已损毁	挖损	露天采场	0103	旱地	重度	0.33		0.33
			0404	其他草地	重度	0.13		0.13
			0602	采矿用地	重度	0.53		0.53
			1203	田坎	重度	0.07		0.07
		合计	-	-	-	1.06		1.06
	压占	工业场地	0301	乔木林地	重度		0.01	0.01
			0307	其他林地	重度		0.21	0.21
			0602	采矿用地	重度	0.45	2.82	3.27
			小计	-	-	0.45	3.04	3.49
		矿山道路	0307	其他林地	重度		0.03	0.03
			0602	采矿用地	重度		0.04	0.04
			小计	-	-		0.07	0.07
		废弃采矿用地	0602	采矿用地	重度		1.46	1.46
		合计	-	-	-	0.45	4.57	5.02
	总计	-	0103	旱地	重度	0.33		0.33
		-	0301	乔木林地	重度		0.01	0.01
		-	0307	其他林地	重度		0.24	0.24
		-	0404	其他草地	重度	0.13		0.13
		-	0602	采矿用地	重度	0.98	4.32	5.30
		-	1203	田坎	重度	0.07		0.07
		-	-			1.51	4.57	6.08

五、环境污染与生态破坏

（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”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

②声环境

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

③地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2014），本项目区域地表水属于文峪河流域，河段水环境功能为一般源头水保护，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类。本项目区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

④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，主要适用于生活和工农业生产用水，地下水环境功能为Ⅲ类区，则本项目矿区区域地下水质量定为表1中Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ类水质标准。

（2）矿区环境质量现状

岚县茂生砖业有限公司2021年06月18日委托山西绿源环保集团有限公司出具的《岚县茂生砖业有限公司自行监测报告》（SXLY-2106-ZY-005），采样监测时间为2021年06月06日-2021年06月13日，对厂界有组织废气进行了现状监测。有组织废气监测点位为：隧道窑，监测频率为监测1天，3次/天，监测项目为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物。根据监测结果可知，颗粒物实测浓度平均值 $4.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度平均值 $23\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速度平均值 $0.307\text{kg}/\text{h}$ ，二氧化硫实测浓度平均值 $17\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度平均值 $86\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速度平均值 $1.17\text{kg}/\text{h}$ ，氮氧化物实测浓度平均值 $27\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度平均值 $132\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速度平均值 $1.80\text{kg}/\text{h}$ ，氟化物实测浓度平均值 $0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度平均值 $0.88/\text{m}^3$ ，排放速度 $0.0344\text{kg}/\text{h}$ ，排放情况达标，未超过《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB29620-2013）表2中限值要求（颗粒物 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫

300mg/m³、氮氧化物 200mg/m³、氟化物：3.0mg/m³）。根据对场界四周各设 1 个噪场监测点，监测频率为监测 1 天，昼、夜各 1 次，昼间最小值 48.7dB（A），最大值 57.5dB（A），夜间最小值 39.6dB（A），最大值 48.5dB（A）符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）昼间最大值 60 dB（A），夜间最大值 50 dB（A）的要求。由此可见，调查区环境空气质量较好，噪声污染影响较小。

（3）企业污染物排放现状

①大气污染物排放情况

本项目矿山开采方式为露天开采方式，工业场地建筑物采暖季采暖采用隧道窑余热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：露天采场扬尘、原料堆场扬尘、混合料细碎粉尘、黏土筛分粉尘、皮带输送粉尘、砖坯在焙烧过程产生的烟尘、SO₂ 及道路运输扬尘。岚县环境保护局以“岚环行审（2014）9 号”《关于岚县茂生砖业有限公司年产 6000 万块煤矸石烧结砖技改项目环境影响报告表的批复》，同意按《环境影响报告表》进行建设施工。

I、露天采场扬尘

露天取土场属于高空无组织面源污染，受自然风力作用会产生一定量的扬尘污染，根据环评报告分析计算，露天取土场扬尘量为 45.5t/a。

要求矿方在露天采场取土时，进行洒水作业，抑尘效率可达 90%。则露天采场扬尘排放量 4.55t/a。

II、黏土筛分粉尘

对于黏土筛分，为了最大限度地减少粉尘排放，矿方对筛分系统采用密闭操作，设置集尘罩，采用风机收集粉尘，粉尘收集后经布袋除尘器处理，集气罩集气效率为 90%，布袋除尘器除尘效率 90%，根据环评分析计算，黏土筛分粉尘产生量为 275t/a，采取以上措施后，黏土筛分粉尘排放量为 2.75t/a。

III、混合料细碎粉尘

对于混合料细碎，为了最大限度地减少破碎粉尘排放，矿方对混合料细碎系统采用密闭操作，设置集尘罩，采用风机收集粉尘，粉尘收集后经布袋除尘器处理，集气罩集气效率为 90%，布袋除尘器除尘效率 99%，根据环评分析计算，混合料细碎粉尘产生量为 36t/a，采取以上措施后，混合料细碎粉尘排放量为 0.36t/a。

IV、皮带输送粉尘

根据调查，本项目矿料输送采用封闭式皮带。为减少输送过程中矿粉逸散而污染环境，在转载点设有洒水装置，粉尘排放量可忽略不计。

V、堆场粉尘

经调查，本矿在工业场地拟建两座全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘，粉尘排放量可忽略不计。

VI、道路运输扬尘

本矿运输扬尘主要来自砖瓦由陈化库及成品堆场运至县级公路过程中。运输采用 20 吨柴油车，运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。运输路线为混凝土路面，路况良好，矿山进出场区修建有车辆冲洗平台，保证车辆的整洁。

VII、隧道窑烟气

隧道窑焙烧主要以配入砖坯内的煤矸石粉作为燃料，在焙烧过程中会产生大量的烟气，隧道窑产生的高温烟气经离心通风机送入砖坯干燥室余热利用。根据环评报告分析计算，本项目烟尘产生量为 298.4t/a，SO₂ 产生量为 139.1t/a，氮氧化物产生量为 9.94 t/a。本项目在隧道窑加装脱硫除尘设施，则烟尘排放量 14.92t/a，SO₂ 排放量 20.86t/a，氮氧化物排放量为 9.94 t/a。

②水污染物排放现状

本工程无生产废水产生，生产用水主要用于原料加湿搅拌，随着砖瓦烧制，全部蒸发。本项目废水全部来自生活污水，生活污水产生量极少，就地泼洒用于降尘，现状调查位于矿区的中部修建有沉淀池，雨水收集池，污水不外排。

③固废排放及处置措施

该矿产生的主要固体废物为废坯及废砖头、除尘系统粉尘、生活垃圾和危险废物。

I、废坯及废砖头

本项目运营后，生产过程中废坯的产生主要在切坯机、分运坯机、窑车码坯和卸砖工序中产生，以废湿坯、废干坯、废砖头形式存在，这些废坯其实都是较好的生产原料，收集后全部回用于生产，不外排。

II、除尘系统粉尘

煤矸石在破碎和筛分过程会产生较多的煤尘，黏土在筛分过程中会产生较多粉尘，本项目各个在破碎筛分系统均安装集气罩+袋式除尘器，除尘效率可达 99.9%，这两个过程产生的除尘灰大约为 302.61t/a，这些除尘灰可以作为原料回用于生产，不需外排。

III、生活垃圾

生活垃圾产生量为 21 吨/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一处置。

IV、危险废物处置

本项目在生产设备维护过程产生少量的废机油和废油桶，废机油和废油桶均属于危险废物。

废机油废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-217-08，产生量约为 1.2t/a，环评要求废机油集中收集后，暂存于矿区危废暂存库，后定期送有资质的危废处置单位集中处置。废油桶废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，产生量约为 0.6t/a。环评要求废油桶集中收集后，暂存于危废暂存库，后定期由送有资质的危废处置单位集中处置。

而项目设备润滑、维修等过程中产生的废含油抹布、劳保用品等，也属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。本项目废含油抹布等产生量约 0.06t/a，集中收集后，暂存于危废暂存库，后定期由送有资质的危废处置单位集中处置。

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

④噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括破碎机、滚筒筛、风机等和交通噪声等。

为了有效控制噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

I、在技术经济可行的基础上，尽量选择噪声污染小、先进的生产工艺，机械、设备选型时严格按照国家相应标准的要求选用具有良好声学特征的产品，从根本上减轻噪声污染的强度。

II、厂区布局要合理，主要噪声源装置远离厂内办公区域；

III、在产噪设备安装连接时，要采用合理的连接方式，如用焊接代替铆接；

IV、对机械传动部件动态不平衡处认真进行平衡调整，可降噪；

V、对室内墙壁宜粗糙，在厂房室内表面应尽量覆以吸声系数较大的吸声材料作为装饰物，可以降低噪声对外辐射；

VI、对场外运输噪声，环评要求加强管理，制定有关规章制度，运输车辆经过村庄等地时，应自觉减速限制鸣笛，使噪声影响降低。

工程主要噪声源噪声级见表 8-5。

表 8-5 工程主要噪声源噪声级

序号	噪声源	源强 dB(A)	降噪措施	治理后噪声级 dB(A)
1	风机	75-85	基础减震, 厂房隔声	65-75
2	滚筒筛	120-125	基础减震	90-100
3	通风机	75~85	基础减震, 厂房隔声	60-70
4	汽车运输 (道路)	80~90	距离衰减、树林隔声	60-70
5	破碎机	90-100	隔声、基础减震	75-80
6	振动筛	85-90	隔声、基础减震	70-80

同时, 为减少工人与噪声接触时间与强度, 还应采用集中控制和隔离操作, 加强操作人员个人防护, 发放耳塞等劳保用品, 减少噪声对工作人员的伤害。再则, 企业应加强工业场地的分区绿化, 设置场地边界绿化隔离带, 在改善局地生态状况的同时, 可削减噪声传播, 减少噪声对环境的影响。

(3) 矿山企业环保手续履行情况

经调查, 岚县茂生砖业有限公司在建设、运营过程中, 严格执行国家环境保护等有关法律法规规定, 认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度, 基本按环评及批复要求建设了污染防治设施, 自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

(二) 生态破坏

1、工业场地生态环境现状

根据现场调查, 矿山工业场地已建成, 位于矿区西部沟谷的阶地上, 总占地面积约 3.49hm², 现有绿化面积约 0.17hm², 绿化率约为 4.87%, 绿化率较低。

根据现场调查, 由于工业场地 (含办公生活区) 已建设, 原有地表植被破坏, 原有地表植被类型为针阔叶林、灌草丛和无植被区, 破坏面积约 3.49hm², 基建时工业场地平整及其附属设施的建设, 使得大量的土地被使用, 破坏了工业场地等施工区内的全部植被。因其对原植被的破坏是不可逆的, 故生态影响程度为重度。

2、露天采场生态环境现状

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山, 露天采场形成 1.06hm² 的露天采坑未进行生态恢复, 其中 1214m 平台 0.07hm², 1214 台阶边坡 0.07hm², 台阶边坡角 45-55°。1209m 平台 0.04hm², 1209m 台阶边坡 0.03hm², 台阶边坡角 45-55°。1204m 平台 0.02hm², 1204m 台阶边坡 0.06hm², 台阶边坡角 45-55°。1200m 平台 0.05hm², 1205m 台阶边坡 0.05hm², 台阶边坡角 45-55°。1193m 平台 0.06hm², 1093m 台阶边坡 0.05hm², 台阶边坡角 45-55°。1185m 平台 0.34hm², 1185m 台阶边坡 0.21hm², 台阶边坡角 45-55°。

根据现场调查，露天采场破坏地表植被面积 1.06hm^2 ，原有地表植被已破坏，露天采场破坏地表植被类型为农田植被、灌草丛及无植被覆盖区域，生态影响程度为重度。

3、矿山道路现状

矿山已建有矿山道路，长约 130m (不包括工业场地、露天采场内部道路)，宽度 $4\text{--}6\text{m}$ ，面积为 0.07hm^2 ，破坏植被类型为针阔叶林和无植被区，其中进场道路长约 70m ，道路两侧已绿化，工业场地与露天采场连接道路两侧无行道树，总之矿山道路对生态影响程度为重度。

4、废废采矿用地

废弃采矿用地分布于露天采场、工业场地及矿山道路周边，面积 1.46hm^2 ，均位于矿区外，原有地表植被已破坏，破坏植被类型为无植被区，生态影响程度为重度。

第三节 矿山环境影响预测评估

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

一、地质灾害预测评估

1、采矿活动可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案的内容，矿山采用露天开采方式，矿区西部 $1218\text{--}1185\text{m}$ 标高矿体采用台阶式分开采，采取自上而下、由高到低的顺序，工作线由北向南推进，开采台阶高度为 5m ，终了台阶高度不并段。在整个开采期间，开采工作面北部将会始终形成一道动态边坡，坡高将在 5m 左右变化，开采阶段台阶坡面角为 53° ，终了阶段台阶坡面角为 53° ，最终帮坡角为 36° 。全区开采终了后，将形成面积为 1.13hm^2 的露天采场。随着矿山生产的推进，W1 挖方边坡将全部消除，矿山终了后将形成东部露天采场边坡。由于生产过程中的动态边坡其坡度随意性较大，且属于生产中的安全问题，本方案不对其动态边坡崩滑危险性进行预测评估，只对终了边坡进行崩塌与滑坡地质灾害危险性评估。

东部终了边坡：矿山开采终了后，露天采场将形成高约 33m 高台阶式边坡，单台阶高度约 5m ，单台阶边坡约 53° ，安全宽度 3m ，清扫平台 6m (每隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台)，共 7 个台阶，最终边坡坡角约 36° 。边坡岩性为第四系上更新统马兰黄

土(Q₃),边坡稳定性好,预测东部终了边坡引发崩塌或滑坡灾害的可能性小,危险性小,危害程度小。

2、矿山建设和生产可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

由前述可知,工业场地已建成并投入使用,未来矿山无较大的挖填方工程,矿山建设和生产可能引发或加剧地质灾害的可能性小,危险性小。

3、工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

W2 挖方边坡:位于工业场地的南部,边坡坡角处为工业场地内部道路,道路北侧为加工车间及隧道窑建筑,边坡总体宽约 30m,最大高度约 16.4m,边坡坡度约 60-65°,局部陡立,边坡坡向北,坡体岩性为第四系上更新统马兰黄土,黄土结构疏松,垂直节理发育,受下部土体开挖,土体临空,在降雨的影响下,形成约 15m²崩塌体,未造成人员和财产损失,预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长,或是出现暴雨时,垂直节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下,导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。预测 W2 挖方边坡发生崩塌或滑坡的可能性中等,受威胁对象主要坡脚下部的工业场地内部道路行人、运输车辆及道路北侧的加工车间及隧道窑建筑,其可能直接经济损失小于 10 万元,受威胁人数小于 3-5 人,发育程度中等,危害程度小,危险性小。

W3 挖方边坡:位于工业场地的北东部,边坡坡角处为工业场地内部道路,道路西侧为陈化车间及隧道窑焙烧区建筑物、道路南侧为除硫塔、水池等建筑物,边坡总体宽约 140m,最大高度约 22m,边坡坡度约 50-60°,边坡坡向南,坡体岩性为第四系上更新统马兰黄土,黄土结构疏松,垂直节理发育,受下部土体开挖,土体临空,矿山下部局部修建有砖砌护坡,坡角处修建有排水渠,预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长,或是出现暴雨时,垂直节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下,导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。预测 W2 挖方边坡发生崩塌或滑坡的可能性中等,受威胁对象主要坡脚下部的工业场地内部道路行人、运输车辆及道路南侧的除硫塔、水池等建筑物,其可能直接经济损失小于 10 万元,受威胁人数小于 3-5 人,发育程度中等,危害程度小,危险性小。

4、矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山道路主要利用原始地形进行局部整平,挖填方量较小,形成的挖填方边坡高度均小于 3m,坡体岩性均为第四系上更新统马兰黄土(Q₃),现状边坡稳定性较好,预测矿山道路的遭受崩塌地质灾害的可能性小,发育程度弱,危害程度小,危险性小。

5、泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区工业场地座落于该沟谷的下游的阶地上，见图 8-4，沟谷呈“扇”形分布，主沟南北转西向，长约 6km，汇水面积约 16.16km²，沟口处高程约 1175m，汇水范围内最高点高程 1526.3m，最大相对高差约 351.3m，沟谷纵向坡度 5.86%，沟谷出露地层均为第四系中上更新统黄土、亚砂土、亚粘土，灰岩，两侧边坡坡度 15° -35° 左右。沟谷两侧植被茂盛，沟谷清水常流，清水流量为 0.01-0.02m³/s，历年最高洪水位小于 0.8m，该沟近年来未发生过泥石流灾害，现状调查未发现沟谷松散层堆积物，预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，第四系黄土发生崩塌或滑坡的可能性大，崩塌或滑坡体将会成为泥石流物源。

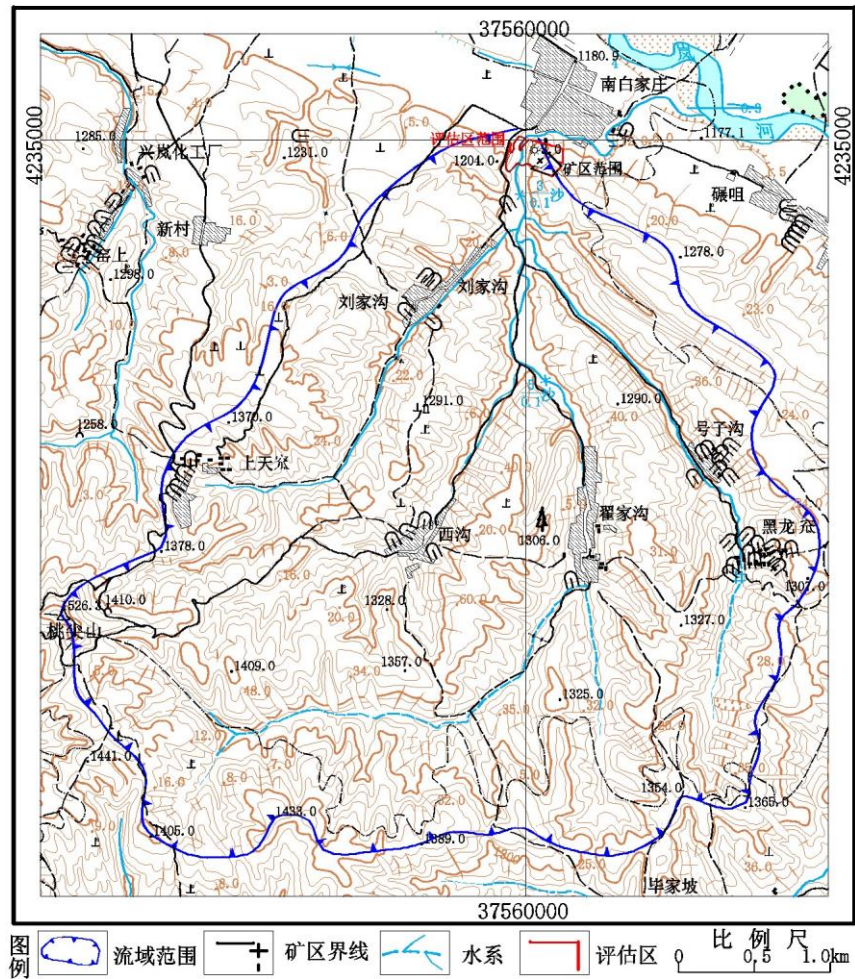


图 8-4 沟谷流域图

暴雨是泥石流形成的主要水动力条件。根据岚县 1971～2021 年统计资料，区境内多年平均降水量 479.8mm，年最大降水量 765.4mm，年最小降水量 223.2mm，日最大降水量 107.9mm，时最大降水量 47.2mm，10 分钟最大降水量 24.0mm。

根据我省部分地区降水量条件（表 8-6）和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察规范》附录 B 暴雨强度指标 R 的计算如下：

表 8-6 我国及我省部分地区泥石流形成的降水条件值表

地 区	发生 时间	年降水量 (mm)	雨季降水量与 年降水量之比 (%)	发生泥石流的一次最大 降水量 (mm)	持续时 间 (h)
东川		839.8	88		
大盈江		1486.8	63.1		
西易		1042.6	93	127	
武易		479.1	86.8	170	
武都		328.5	80	120	
兰州		554.9	80	101	
天水		662.4		252	
秦岭		73.04		143.7	
太原西山 虎峪沟泥石流	1996.8	985.6	85	314	34
保德县	1995.7	636.5	98	168	17
梅花沟泥石流	2003.7	589.3	68.5	119.9	6
昔阳县东部 山区泥石流	1963	995.7	79.3	222.8	24
	1966	689.2	87.9	211.2	45
平定泥石流	1963	846.4	79.2	554.8	12
	1996	719.7	78.0	138.0	24
左权泥石流	1963			45.7	9
岚县泥石流	1980	390.3	>70	39.8	12
影响区		625	66.2		

$$R=K \left(H_{24}/H_{24}(D) + H_1/H_1(D) + H_1/6/H_1/6(D) \right) \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：K—前期降雨量修正系数，无前期降雨量时：K=1；有前期降雨量时：K>1；
现阶段可暂时假定：K=1.1~1.2（本次取 1.2）；

H₂₄—24h 最大降雨量 mm；

H₁—1h 最大降雨量 mm；

H_{1/6}—10min 最大降雨量 mm；

H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D) 该地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的界限值见表 8-7。

表 8-7 可能发生泥石流 H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D) 的界限值表

年均降雨量分区	H ₂₄ (D)	H ₁ (D)	H _{1/6} (D)	代表地区
800~500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
479.8	107.9	47.2	24.0	影响区

据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；

R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；

R=3.1-4.2 发生机率<0.2；

R=4.2-10 发生机率 0.2-0.8;

R>10 发生机率>0.8。

经计算影响区暴雨强度指标 R 值为 12.89，对照分析结果，影响区可能发生泥石流地质灾害雨情机率大于 0.8，具备爆发泥石流的降雨条件。

表 8-8 泥石流沟易发程度数量化评分表

序号	影响因素	量 级 划 分							
		极易发 (A)	得分	中等易发 (B)	得分	轻度易发 (C)	得分	不易发生 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	>60%	16	60%~30%	12	30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12° (21.3%)	12	12° ~6° (21.3%~10.5%)	9	6° ~3° (10.5%~5.2%)	6	<3° (3.2%)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~30%	7	30%~60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	2m	8	2m~1m	6	1m~0.2m	4	0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32° (62.5%)	6	32° ~25° (62.5%~46.6%)	5	25° ~15° (46.6%~28.6%)	4	<15° (26.8%)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	>10m	5	10m~5m	4	5m~1m	3	<1 m	1
13	流域面积	0.2km ² ~5km ²	5	5km ² ~10km ²	4	10km ² ~100km ²	3	>100km	1
14	流域相对高差	>500m	4	500m~300m	3	300m~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

表 8-9 泥石流发育程度量化评分及评判等级打分表

序号	影响因素	N1 泥石流沟量化评判	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	有零星崩塌和冲沟存在	12
2	泥砂沿途补给长度比（%）	30~10%	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡（%）	5.86%	6
5	区域构造影响程度	抬升区，抗震设防烈度为Ⅶ度区	9
6	流域植被覆盖率（%）	<30%	7
7	河沟近期一次变幅（m）	0.3m-0.5m	4
8	岩性影响	黄土、灰岩	6
9	沿沟松散物储量（ $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ ）	1000 m^3	1
10	沟岸山坡坡度（°）	<30°	5
11	产沙区沟槽横断面	U型	5
12	产沙区松散物平均厚度（m）	1-5m	3
13	流域面积（ km^2 ）	16.16 km^2	5
14	流域相对高差（m）	351.3m	3
15	河沟堵塞程度	无	1
合计			76

表 8-10 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44~130	极易发	116~130
		易发	87~115
		轻度易发	44~86
非	15~43	不发生	15~43

依据《泥石流灾害防治工程勘查规范（DZ/T0220—2006）》（表 G.1、G.3，本报告表 8-8、8-10），为该沟打分为 76 判定该沟为轻度易发泥石流沟。

工业场地位于沟谷的下游，沟口处为南白家庄村，未来在降雨等不利因素影响发生泥石流的可能性小。一旦发生泥石流，将影响沟谷中的工业场地及南白家庄村民及房屋安全，受威胁人数 50-100 人，可能造成的直接经济损失约 150 万元，危害程度中等，危险性中等。

综上，根据《编制规范》附录 E，预测服务期内影响区露天采场、矿山道路遭受崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。工业场地遭受 W2、W3 挖方边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，危害程度小，危险性小。工业场地遭受潜在泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。工业场地为地质灾害影响“较严重区”，面积 3.49 hm^2 ，其他范围为地质灾害影响“较轻区”，面积 2.68 hm^2 ，见图 8-5。

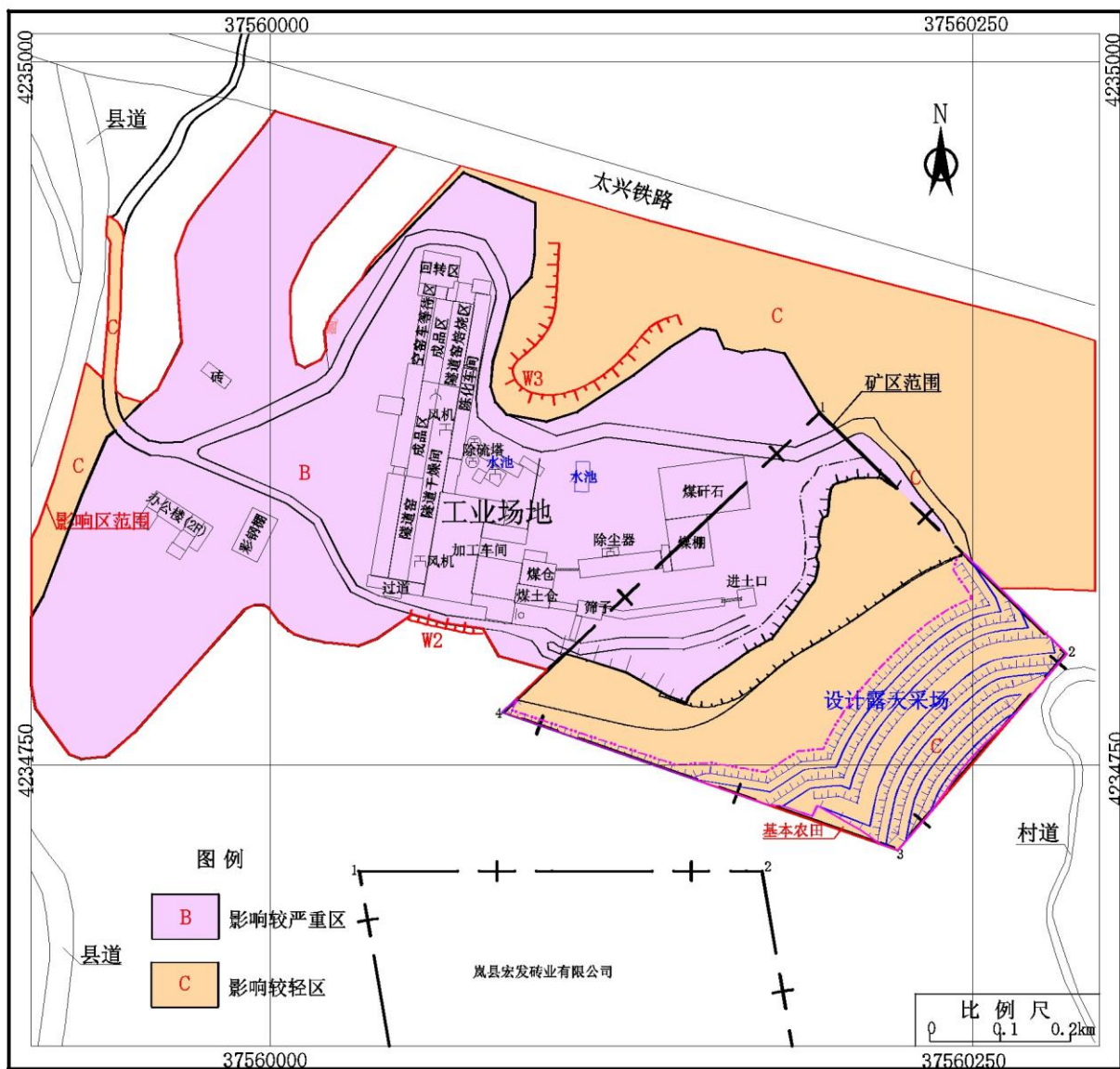


图 8-5 服务期地质灾害影响预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

根据现状调查，矿山现状露天采场边坡 Q_3 亚砂土及采场底部无地下水渗漏，评估区露天开采标高以上无第四系孔隙含水层分布，第四系松散岩类透水而不含水，不存在对该含水层的疏干影响。矿山露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，矿区及周围地表水体未漏失，露天采场周围无村庄分布，采矿活动对评估区及周围生产、生活用水造成的影响较轻。

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期内采矿活动对松散岩类孔隙水含水层的影响或破坏程度属“较轻”，面积为 6.17hm^2 。见图 8-6。

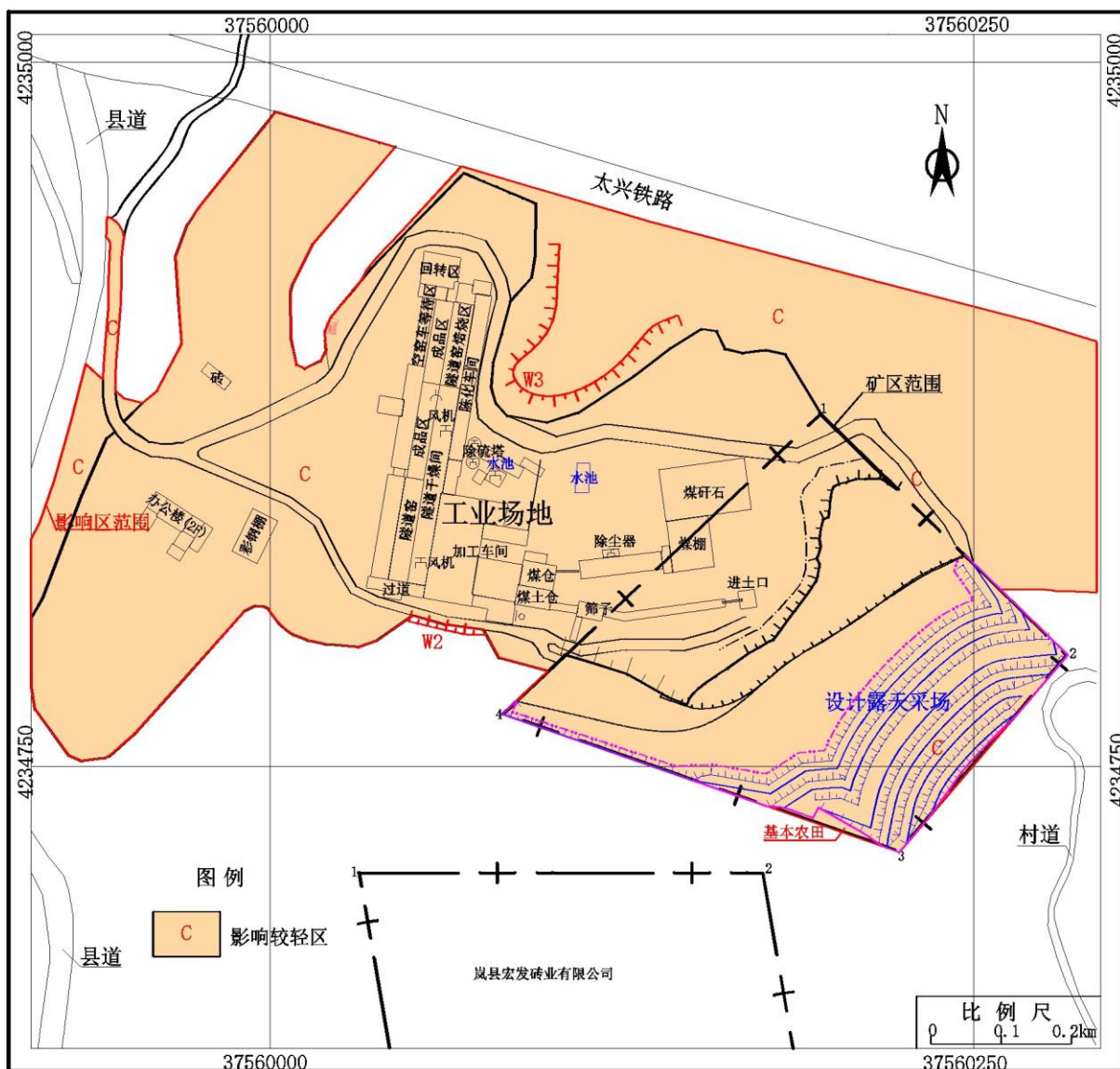


图 8-6 服务期含水层影响和破坏程度预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 1.13hm^2 ，露天采场形成台阶式黄土陡壁，最大相对高差达 33m，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

工业场地位于矿区西部，总占地面积约 3.49hm^2 ，修建有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑组成，由于场地范围均进行了挖填方，原有地形地貌彻底改变，原始植被地貌变为人工建筑物，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 3.49hm^2 。

矿山道路的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为 0.07hm^2 。

影响区废弃采矿用地分布于露天采场、工业场地及矿山道路周边，面积 1.46hm^2 ，地表无植被，地形地貌景观影响程度较严重。

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，服务期内露天采场、工业场地、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 4.69hm^2 ；废弃采矿用地范围地表无植被，地形地貌景观影响和破坏程度较严重，面积 1.46hm^2 ；其它范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积 0.02hm^2 。见图 8-7。

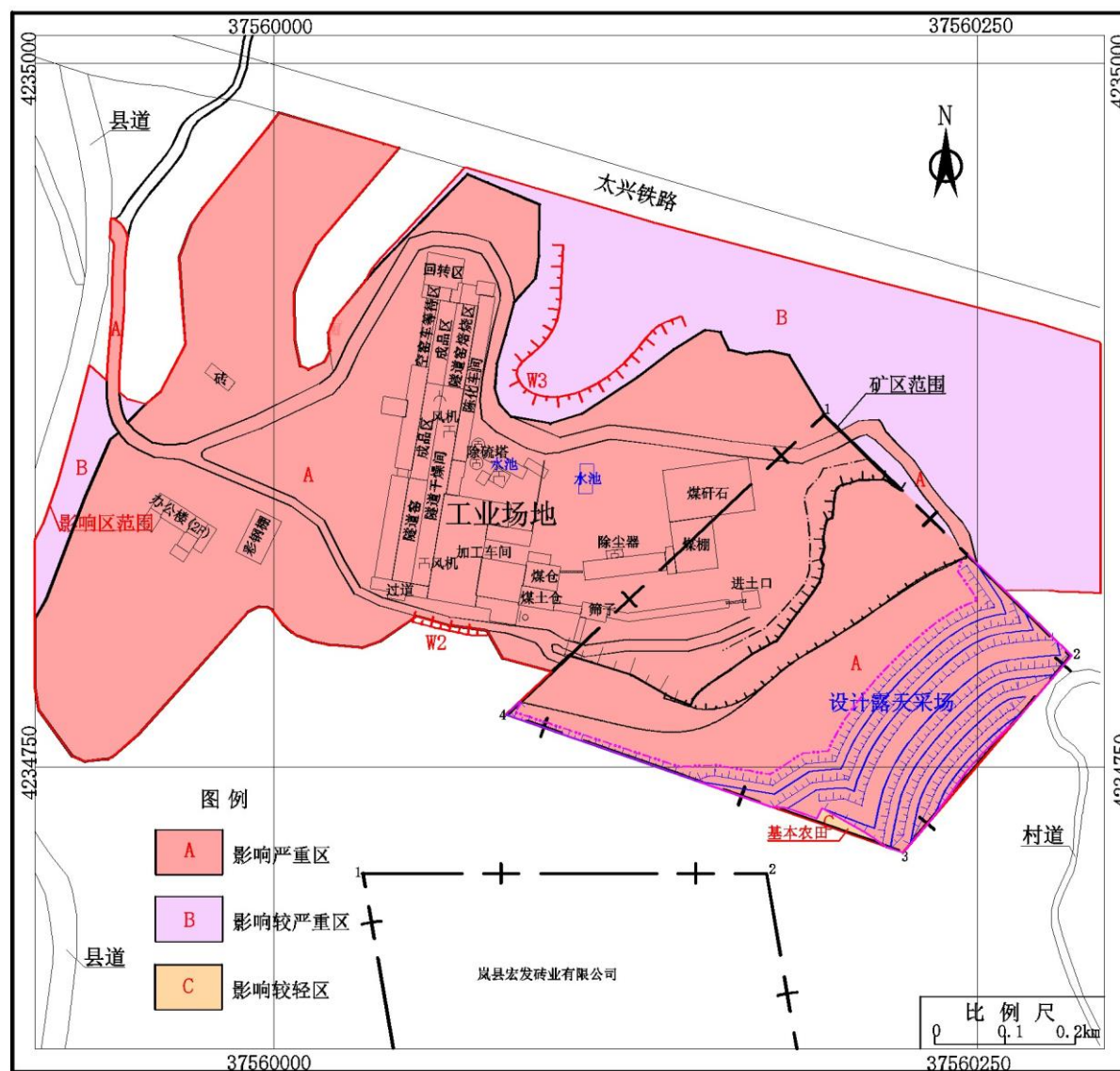


图 8-7 服务期地形地貌景观影响和破坏程度预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、矿山开采时序性分析

岚县茂生砖业有限公司位于岚县县城南东 161° 方向直距 4.4km 处的南白家庄村一带，行政区划隶属于岚县东村镇管辖。矿山开采利用工业场地进行生产，故前期为工业

场地的建设，损毁方式为压占，对土地的损毁主要表现为改变地形、地貌、人文景观，而且加剧了当地的水土流失，损毁时间为基建期至矿山闭坑。矿山道路的修建为露天采场服务，损毁方式为压占，损毁时间为建设期至矿山闭坑。矿山露天采场损毁与矿山生产周期一致，随着矿山采场采掘工作的进行，开采由上而下，土地挖损破坏由上而下，逐层进行。各损毁单元损毁时序及面积见表 8-6。

表 8-6 各损毁单元损毁时序及面积表

评价范围			面积（hm ² ）	损毁时间
工业场地	已损毁		3.49	2010-2025 年
矿山道路	已损毁		0.07	2010-2025 年
废度采矿用地	已损毁		1.46	2010-2023 年
露天采场	露天采场	已损毁	1.06	2009-2025 年
	台阶平台	拟损毁	0.22	2023-2025 年
	台阶边坡		0.28	2023-2025 年
	底盘		0.29	2023-2025 年
	重复损毁		0.72	2023-2025 年
合计			6.15	

2、土地损毁预测

矿区未来开采对土地造成损毁为露天采场开采挖损损毁。

本矿区拟挖损损毁的主要地方是用露天采场，终了后形成挖损面积 1.13hm²(已损毁 1.06hm²，拟损毁 0.79hm²，重复损毁 0.72hm²)，均位于矿区内，露天采场终了后形成 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m 七个终了台阶(+1185m 为采场底盘)，开采台阶高度和终了台阶高度均为 5m，开采台阶坡面角为 53°，终了台阶坡面角为 53°，最终帮坡角≤36°。在开采过程中，将地面或地层在垂直方向上连续挖去具有一定水平投影面积和一定深度的土体，在挖损的过程中破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度，开采分年度损毁土地情况见表 8-7。露天采场拟损毁土地面积 0.79hm²，损毁旱地 0.38hm²，其他草地 0.12hm²，采矿用地 0.21hm²，田坎 0.08hm²，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

表 8-7 分年度开采露天采场损毁土地面积表

开采时间	开采水平	平台长、宽 (m)	平台面积 (hm ²)	边坡长、宽 (m)	坡度 (°)	边坡投影面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)
2023 年	1215m 水平	50*3	0.01	50*3.77	53	0.01	0.02
	1210m 水平	70*3	0.02	70*3.77	53	0.02	0.04
	1205m 水平	95*3	0.03	95*3.77	53	0.04	0.07
2024 年	1200m 水平	125*6	0.07	125*3.77	53	0.04	0.11
	1195m 水平	135*3	0.04	135*3.77	53	0.05	0.09
2025 年	1190m 水平	160*3	0.05	160*3.77	53	0.05	0.10
	1185m 水平	215*14	0.29	215*3.77	53	0.07	0.36
合计			0.51			0.28	0.79
包括重复损毁面积 0.72hm ²							

3、损毁土地汇总

综上所述，岚县茂生砖业有限公司总损毁土地面积 6.15hm²(矿区内 1.58hm²，矿区外 4.57hm²)，已损毁土地面积 6.08hm²，其中露天采场挖损土地面积 1.06hm²，工业场地压占面积 3.49hm²，矿山道路压占 0.07hm²，废度采矿用地压占 1.46hm²，拟损毁面积为 0.79hm²，均为露天采场挖损。矿山露天采场重复损毁土地面积 0.72hm²。矿山露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地共损毁旱地 0.39hm²，乔木林地 0.01hm²，其他林地 0.24hm²，采矿用地 5.30hm²，田坎 0.08hm²，损毁方式为挖损及压占，损毁程度为重度。详见表 8-8。

表 8-8 损毁土地情况汇总表 单位: hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类		损毁程度	面积		
			地类编码	地类名称		矿区内	矿区外	合计
已损毁	挖损	露天采场	0103	旱地	重度	0.33		0.33
			0404	其他草地	重度	0.13		0.13
			0602	采矿用地	重度	0.53		0.53
			1203	田坎	重度	0.07		0.07
		合计	-	-	-	1.06		1.06
	压占	工业场地	0301	乔木林地	重度		0.01	0.01
			0307	其他林地	重度		0.21	0.21
			0602	采矿用地	重度	0.45	2.82	3.27
			小计	-	-	0.45	3.04	3.49
		矿山道路	0307	其他林地	重度		0.03	0.03
			0602	采矿用地	重度		0.04	0.04
			小计	-	-		0.07	0.07
		废弃采矿用地	0602	采矿用地	重度		1.46	1.46
		合计	-	-	-	0.45	4.57	5.02
	合计	-	-	-	-	1.51	4.57	6.08
拟损毁	挖损	露天采场	0103	旱地	重度	0.38		0.38
			0404	其他草地	重度	0.12		0.12
			0602	采矿用地	重度	0.21		0.21
			1203	田坎	重度	0.08		0.08
			小计			0.79		0.79
重叠损毁	挖损	露天采场	0103	旱地	重度	0.32		0.32
			0404	其他草地	重度	0.12		0.12
			0602	采矿用地	重度	0.21		0.21
			1203	田坎	重度	0.07		0.07
			小计			0.72		0.72
合计	-	-	0103	旱地	重度	0.39		0.39
	-	-	0301	乔木林地	重度		0.01	0.01
	-	-	0307	其他林地	重度		0.24	0.24
	-	-	0404	其他草地	重度	0.13		0.13
	-	-	0602	采矿用地	重度	0.98	4.32	5.30
	-	-	1203	田坎	重度	0.08		0.08
	-	-	-	-		1.58	4.57	6.15

五、生态环境破坏预测评估

1、露天开采对生态环境的影响预测

本工程主要影响行为是土方挖损对生态系统的影响，其体现在对地表植被破坏、土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产力下降，土地利用率降低。

(1)露天采场预测

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，设计露天采场终了后形成新挖损面积 0.79hm^2 ，均位于矿区内。露天采场终了后形成 1215m、1210m、1205m、1200m、1195、1190m、1185m 七个终了台阶(+1185m 为采场底盘)，开采台阶高度和终了台阶高度均为 5m，开采台阶坡面角为 53° ，终了台阶坡面角为 53° ，最终帮坡角 $\leq 36^\circ$ 。

(2)露天采场对植被破坏的影响预测

根据预测，全区露天开采终了后，露天采场预测破坏面积 1.13hm^2 ，对微地貌景观整体造成破坏。矿山开采改变了原始地形地貌形态，对地表植被的破坏尤其严重。预测采矿活动直接影响范围内，对原生的地表植被影响和破坏大，对地表植被影响程度为“重度”。

根据露天采场预测与植被类型现状图叠加，预测方案期内设计露天采场破坏植被面积为 0.79hm^2 ，破坏植被类型为灌草丛 0.12hm^2 ，农田植被 0.46hm^2 ，无植被 0.21hm^2 ，预测生态影响程度为重度。

(3)对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

4、拟建界外挖损区对生态环境影响预测

根据调查，本项目方案期内不新增工业场地占地，不新增矿山道路。

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

根据现状评估及预测评估分析，评估区主要地质灾害有露天采场开挖形成的边坡，工业场地建设形成的挖填方边坡。露天采场破坏第四系透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微。地形地貌景观破坏主要集中在工业场地、矿山道路及露天采场。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污梁等问题。

一、技术可行性分析

1、地质灾害防治

现状条件下，评估区现状存在 3 处土质边坡，现状条件下，边坡稳定性均较差-较好，W2 挖方边坡局部发生崩塌，未造成人员和财产损失。发育一处潜在泥石流沟谷。预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时。黄土边坡在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，垂直节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下，导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。通过对坡面土体削坡的方式消除地质灾害隐患。潜在泥石流沟可采取对沟谷上游监测，对沟谷动态土石方物源进行清理，消除潜在泥石流地质灾害。从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

采矿终了后，将在矿区东部形成高约 33m 边坡，边坡共分 7 级台阶，单台阶高度 5m，单台阶留设 3m 安全平台，清扫平台 6m，终了帮坡角约 36° ，边坡岩性为第四系上更新统黄土(Q₃)，边坡稳定性好，东部终了边坡引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，时设置警戒标示牌 7 处，且进行地质灾害（隐患）定期巡查，以上方法从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“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。矿山地质环境保护与恢复治理方

案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山生产人员、设备的生命财产安全及闭坑后的农业人员及畜牧，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

2、含水层破坏防治

矿山露天开采改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，故本次不设含水层防治工程。

3、水土环境污染防治

矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污染等问题。故矿山不布设水环境污染防治工程。

4、地表水防水措施可行性分析

本方案设计露天开采砖瓦用粘土矿，矿区范围内采用截水渠引流至矿区外，对工业场地采用修筑截排水沟，对矿区内的部分降雨进行收集，工业场地生活污水，处理后再利用，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。

二、经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由岚县茂生砖业有限公司全部承担。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，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，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。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

矿山的露天采场、工业场地及矿山道路对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，挖损、压占植被资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，从源头采取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。露天采场尽量缩短植被资源及地形地貌景观处于破坏状态的时间，做好植被恢复工作，使植被资源与地形地貌景观尽快得到恢复或改善。服务期满，拆除工业场地内不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复或改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。服务期满后覆土、绿化并改善地形地貌景观等。对矿山道路进行碎石路面清理后，进行植被绿化，减少裸露地貌。

二、经济可行性分析

以上防治措施均为一般的治理措施，易操作，效果较好，成本低，从技术方面和经济方面均是可行的。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、复垦适宜性评价

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

(一)评价原则和依据

土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦后的利用方向，即复垦模式的过程，为岚县茂生砖业有限公司土地利用结构调整提供依据，使用地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

1、评价原则

①可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

②因地制宜和农用地优先的原则。即适宜性评价应考虑区域性和差异性，不可强求一致。在可能的情况下，应优先复垦为农用地。

③综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，以自然属性为主。

④服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和岚县茂生砖业有限公司生产建设发展。

⑤动态性和持续发展原则。复垦损毁土地是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑岚县茂生砖业有限公司实际发展情况的需要、前景以及生产生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成资源二次污染等。

2、评价依据

①土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地岚县东村镇土地利用总体规划等。

②土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192—2006)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)、《食品安全国家标准—粮食》(GB2715-2016)、《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1120—2006)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)、《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014—2007)、《耕地质量验收技术规范》(NY/T1120-2006)《土地复垦规程》(试行)(1989年)、《土地开发整理规划编制规程》(2000年)、地方性的复垦标准和实施办法等。

(二)评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 6.15hm^2 。

2、初步复垦方向的确定

①自然因素分析

本区属温带大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽、温度适中，冬季寒冷干燥，降水稀少。根据岚县气象局 1957~2021 年的观测资料，该区多年平均降水量为 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm(1967 年)，年最小降水量为 223.2mm(1972 年)，月最大降水量为 331.1mm(1967 年 8 月)，24 小时最大降水量为 107.9mm(1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分~1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分)，1 小时最大降

水量为 47.2mm(1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分~1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分), 10 分钟最大降水量为 24mm(出现过 2 次, 1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分~1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分, 另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分~1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分), 降水大多集中在每年的 6~9 月, 占全年降水量的 70%以上。区内多年日平均气温 6.9℃, 多年日最高气温 39.3℃, 最低气温-30.5℃, 多年平均蒸发量为 1833mm, 全年无霜期 126 天, 最大冻土深度为 124cm, 平均风速 2.2m/s, 最大风速 21m/s。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2534.7-3870.0℃左右。项目区处于吕梁中山区, 由于森林植被稀少, 水土流失严重, 造成水资源涵养差, 调洪能力低, 导致干旱、洪涝等自然灾害常易发生。特别是十年九旱, 春旱连伏旱, 严重制约着农业的发展。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。土壤成土母质主要为黄土, 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。

②社会经济因素分析

项目区位于岚县县城南东 161° 方向直距 4.4km 处的南白家庄村一带, 交通方便, 项目区所在地经济收入主要以耕作为主, 但农业基础相对薄弱, 农村人均年可支配收入 0.8 万元。从区域社会自然环境、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, 复垦措施中主要以保持水土为主, 露天采场边坡主要栽植乔灌木, 乔木选用油松、灌木选用沙棘, 平坦区域恢复为农田植被较合理; 当地村民积极性高, 能够使复垦工作顺利进行。

③政策因素分析

根据《岚县土地利用总体规划调整方案》(2006-2020), 确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位, 严格保护基本农田, 保证基本农产品的生产用地, 努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合, 防止过度开发和掠夺式利用, 加强土地退化的防治, 实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展, 为全省现代化建设和社会经济可持

续发展服务”等土地利用目标和方针。按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

④公众因素分析

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。当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以林地为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，各位村民代表作为土地的使用人希望能否尽可能的恢复本区内受损的林地，尽可能改善林地的条件与质量，同时认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，植被覆盖面积。本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的用地类型不改变，并根据公众调查情况，把零碎的地块进行合并，以便于管理。

⑤土地复垦方向的初步确定

通过以上分析可知，本项目土地复垦的方向以林草地为主，项目区各地类破坏后尽量按照原地类进行复垦，且遵照“宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧”原则，改善土地利用结构。项目区矿山终了后分为露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地。露天采场包括露天采场台阶平台、露天采场台阶边坡、露天采场底盘。露天采场台阶平台宽度较小，宜复垦为林草地，露天采场台阶边坡可复垦为林草地，露天采场底盘面积较大，且平整，可复垦为旱地。工业场地平整，可复垦为旱地，废弃采矿用地可复垦为灌木林地。矿山道路呈线性分布，复垦为林草地。复垦方向初步确定详见表 9-1。

表 9-1 土地复垦初步方向分析表

损毁类型	损毁单元		损毁地类	复垦初步方向	面积 (hm²)
挖损	露天采场	台阶平台	旱地、其他草地、采矿用地、田坎	乔木林地	0.22
		台阶边坡	旱地、其他草地、采矿用地、田坎	灌木林地	0.28
		底盘	旱地、其他草地、采矿用地	旱地	0.63
压占	工业场地		乔木林地、其他林地、采矿用地	旱地	3.49
	矿山道路		其他林地、采矿用地	保留农村道路	0.07
	废弃采矿用地		采矿用地	其他草地	1.46
合计			-	-	6.15

(三)评价单元的划分

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

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

根据对项目损毁土地的分析预测，复垦责任区内岚县茂生砖业有限公司对土地造成损毁主要为露天采场挖损、工业场地、矿山道路压占，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，在评价单元划分上以土地损毁类型、终了状态、限制因素和人工复垦整治措施等为划分依据，使评价趋于合理。同时，考虑复垦后尽量保持境界和权属界的完整，在此原则下，确定三级评价单元如下：

将损毁类型作为一级评价单元；

将各损毁单元作为二级评价单元；

根据采矿结束后各单元终了状态进一步划分单元，作为三级评价单元，比如露天采场台阶边坡、露天采场台阶平台等，详见表 9-2。

表 9-2 评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积(hm ²)
挖损	露天采场	露天采场台阶平台	0.22
		露天采场台阶边坡	0.28
		露天采场底盘	0.63
压占	工业场地	工业场地	3.49
	矿山道路	矿山道路	0.07
	废弃采矿用地	废弃采矿用地	1.46
合计			6.15

(四)评价体系和评价方法的选择

1、土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜牧类。宜园、宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。

2、土地质量等级在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等，详见表 9-3：

3、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

表 9-3 土地质量等级划分

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

4、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，复垦责任区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，由于岚县茂生砖业有限公司以其他草地、其他林地为主，损毁主要形式为挖损和压占，加上项目区自然条件较差，应通过复垦尽量恢复原利用类型。而极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对岚县茂生砖业有限公司项目区土地复垦的适宜性评价要求。

(五) 评价指标体系的确定

1、评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元

质量的提高 或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重 叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上， 考虑到本项目区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-4。

表 9-4 评价因子选择

序号	评价单元	评价因子
3	挖损土地	地表组成物质、有效土层厚度、土壤有机质、排水条件、地形坡度
2	压占土地	地表组成物质、土体砾石含量、有效土层厚度、地形坡度

2、评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦土地评价因子限制等级。土壤有机质含量指标参照《土地复垦质量控制标准》旱地、林地、草地分级指标表，有效土层厚度分级指标参照岚县土壤调查资料确定。评价单元具体指标值见表 9-5。

表 9-5 复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	地形坡度	地表组成物质	土体含石砾%	有效土层厚度（cm）	土壤有机质（g/kg）	排水条件
耕地	1 等	<6°	壤土	<2	>80	>10	排水通畅
	2 等	6. ~15°	壤土	2~4	50~80	6~10	排水通畅
	3 等	15° ~25°	粘土、砂土	4~8	30~50	4~6	排水一般，短暂积水
	不适宜	>25°	砾质	>8	<25	V4	排水不良，积水严重
林地	1 等	<15°	壤土	<15	>70	>6	排水通畅
	2 等	15° ~25°	粘土、砂土	15~20	60~70	4~6	排水通畅
	3 等	25° ~50°	岩土混合物	20~40	40~60	<4	排水一般，短暂积水
	不适宜	>50°	砾质	-	<40	-	排水不良，积水严重
草地	1 等	<25°	壤土	<20	>40	>4	排水通畅
	2 等	25° ~45°	粘土、砂土	20~30	25~40	3~4	排水一般，短暂积水
	3 等	45° ~60°	岩土混合物	30~70	10~25	<3	排水一般，短暂积水
	不适宜	>60°	砾质	>70	<10	-	排水不良，积水严重

在对复垦责任区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的损毁形式后复垦单元针对经过工程措施后，立地条件参照适宜性等级评价体系表（表 9-5）进行对比评价，最后得到评价区内各复垦单元需要复垦的土地适宜性评价结果。

挖损区立地条件及评价结果见表 9-6，压占区立地条件及评价结果见表 9-7。

表 9-6 挖损区立地条件及土地适宜性评价统计表

评价单元指标体系	露天采场		
	露天采场台阶平台	露天采场台阶边坡	露天采场底盘
地形坡度/(°)	<2°	45°	<2°
有效土层厚度/cm	>70	>70	>70
地表组成物质	壤土	壤土	壤土
排水条件	排水良好	排水良好	排水良好
有机质/(g/kg)	<6	<6	<6
限制性因素	有机质含量、平台宽度	地面坡度	有机质含量
适应性评价	宜林三等地	宜林三等地	宜耕三等地

表 9-7 压占立地条件及土地适宜性评价统计表

评价单元指标体系	工业场地	矿山道路	废弃采矿用地
地形坡度/(°)	<2°	10-15°	10-35°
有效土层厚度/cm	>70	>70	>70
地表组成物质	壤土	壤土	壤土
排水条件	排水良好	排水良好	排水良好
有机质/(g/kg)	<6	<6	<6
限制性因素	有机质含量	有机质含量	有机质含量、地形坡度
适应性评价	宜耕三等地	保留农村道路	宜草二等地

(六) 评价结果

1、适宜性评价结果

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果，汇总表见表 9-8。

表 9-8 土地复垦适宜性评定结果汇总表

评价单元	评价结果	复垦利用方向	复垦面积(hm ²)	复垦单元	备注
露天采场台阶平台	宜林三等地	乔木林地	0.22	露天采场台阶平台乔木林地复垦区	露天采场
露天采场台阶边坡	宜林三等地	灌木林地	0.28	露天采场台阶边坡灌木林地复垦区	
露天采场底盘	宜耕三等地	旱地	0.63	露天采场底盘旱地复垦区	
工业场地	宜耕三等地	旱地	3.49	工业场地旱地复垦区	
矿山道路	保留农村道路	农村道路	0.07	矿山道路农村道路复垦区	
废弃采矿用地	宜草二等地	其他草地	1.46	废弃采矿用地其他草地复垦区	
总 计			6.15		

2、限制性因素及复垦措施

各单元中露天采场台阶平台复垦林地限制性因素为有机质含量，复垦中需撒播固氮植被对土壤熟化，复垦为乔木林地；露天采场台阶边坡主要限制性因素地表坡度，可通过穴播的方式，恢复为灌木林地。露天采场底盘为第四系黄土，限制性因素为有机质含量，复垦中需进行土地翻耕，土壤熟化，复垦为旱地；工业场地地表坡度较小、比较平缓，底土层有效土层厚度大于 70cm，限制因素为有机质含量，场地内建(构)物清理后，

进行表层压实土体清理后，土壤改良后可复垦为旱地，矿山道路为通往工业场地道路、露天采场道路，同时为矿山复垦土地进行管护，本次保留为农村道路，并对道路两侧种植行道树。废弃采矿用地地表裸露，无植被，地表为第四系黄土，限制因素为有机质含量及地形坡度，需选用固氮植被绿化，复垦为其他草地。

二、水土资源平衡分析

1、覆土量分析

拟复垦项目区范围内均为第四系黄土，土层厚度大于 0.8m，适合土地复垦。本次露天采场、废弃采矿用地表土有机含量不达标，需采取物理和化学措施进行土壤熟化治理，工业场地建筑物清量后表土为第四系黄土，土层厚度大于 0.8m，根据复垦规划，工业场地复垦为旱地，需对土壤进行化学改良。矿山前期对露天采场破坏旱地采用挖掘机铲装，汽车运输的方式堆存在已露天采场底盘，堆土四周进行编织土袋拦挡，堆土表层临时进行撒播草籽养护处理等防护措施，矿山终了后采用推土机械整平。

2、水资源分析

项目区天然降水可以满足该地区用水的需要，不需要设置灌溉设施，林、草地的管护，采用工业场地沟谷水流，清水流量为 $0.01-0.02\text{m}^3/\text{s}$ ，约 $54\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足用水需求。

(3)水土平衡分析

根据以上可知，矿区土水供需基本平衡，能满足对本次复垦的要求。

三、土地复垦质量要求

1、复垦质量要求

土地复垦后质量应达到验收标准，涉及的复垦方向主要为耕地、林地、草地，参考 2013 年实施的《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013 中对土地复垦质量的要求，本项目位于山西省中部，复垦为耕地、林地和草地的土地应当分别满足以下基本要求：

(1)耕地复垦标准

①土壤耕作层厚度为 30cm，有效土层厚度大于 50cm，项目区土地均为第四系黄土，故可以不进行覆土；

②耕作层土壤有机质含量在 6g/kg 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值，土壤全氮、全磷含量不能低于原土壤测定值 0.02%；

③耕层土壤 pH 值在 8.0 左右，土体内不含有毒有害物质；

④土壤结构适中，容重 $1.30\text{g}/\text{cm}^3 \sim 1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，无大的裂隙。采用生物和化学工艺，恢复原熟土层；

⑤当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到原有作物产量水平。

（2）乔木林地复垦标准

①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。

②复垦后乔木林地有效土层厚度 $\geq 0.7\text{m}$ 。

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.4 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

④土中无直径大于 7.0cm 的石块，1m 土体内砾石含量 $\leq 25\%$ 。

⑤土壤有机质含量 $6.5\text{g}/\text{kg}$ 以上，土壤容重 $1.2\text{--}1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤 pH 值 7.5~8.2。

（3）灌木林地复垦标准

①选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。

②复垦后灌木林地有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ 。

③三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 0.4 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

④土中无直径大于 7.0cm 的石块，1m 土体内砾石含量 $\leq 25\%$ 。

⑤土壤有机质含量 $6.5\text{g}/\text{kg}$ 以上，土壤容重 $1.2\text{--}1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤 pH 值 7.5~8.2。

（4）其他草地复垦标准

①草地土层厚度 0.3m 以上，撒播牧草草籽。

②土壤容重小于 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤 pH7.5-8.5 之间。

③有机质 $3\text{g}/\text{kg}$ 以上。

④三年后覆盖率 $\geq 30\%$ ，达到当地本行业工程建设标准要求。

2、复垦措施

（1）质量控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该砖瓦用粘土矿生产的特点、拟采用的预防措施为：

①尽量缩小施工范围，将占地面积控制在最低限度，尽可能减少对原有地表植被和土壤损毁。

②凡受施工车辆、机械损毁的地方均要进行土地修整，并在适当季节补栽植物，尽快恢复原有土地功能。

③严禁在影响区内乱砍滥伐，施工中因建设占用损毁的植被，要求及时制定补偿措施。

(2) 工程技术措施

① 土地翻耕

土地翻耕主要为增加土壤的透气性，利于作物生长。

② 覆土工程

项目位于第四系黄土区，可不进行覆土。

③ 水利工程

矿山建设阶段已设计修建截洪沟、排水沟等设施，能够满足采场排水需求，本方案在采场闭坑后维持原有排水系统，不进行补充设计。

(3) 生化措施

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

① 乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察影响区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

② 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的草籽进行搭配种植。

③ 土壤改良

施肥法：以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。有机肥的施用分为两种：一种是翻耕绿肥；二施用农家肥料，

从而改善土壤结构，培肥土壤。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，复垦前对土壤基本性能进行测定，因地制宜施用化肥。具体土壤培肥如下：

复垦区旱地每公顷施用精制商品有机肥 4500kg，尿素 450kg，磷肥(过磷酸钙)450kg。施肥方式为人工撒播。

④选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

根据对当地植被的调查，本方案确定复垦植被重建过程中乔木选用油松、新疆杨；灌木选用先锋植物沙棘、丁香；草本选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿。

本方案复垦区所选植物的生态学特征见表 9-9：

表 9-9 复垦区所选植物的生态学特征

种类	物种	特点
乔木	油松	属针叶常绿乔木，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松适应性强，根系发达，树姿雄伟，枝叶繁茂，有良好的保持水土和美化环境的功能。
	新疆杨	新疆杨生长迅速，喜水肥、耐寒、耐旱、耐轻度盐碱。对天牛抗性优于青杨派树种，是目前青杨天牛危害地区更新换代的优良杨树无性系。新疆杨，雄性，干型优美，树皮美观，抗污染，是城乡绿化的优选树种。
灌木	沙棘	落叶灌木，耐寒抗旱，耐土壤贫瘠，生长旺盛，根系发达，须根较多有放线菌形成的根瘤，是干旱地区少有的具有固氮能力的木本植物，具有很强的萌蘖力，对土壤适应性强。
	丁香	喜充足阳光，也耐半荫。适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，病虫害较少。以排水良好、疏松的中性土壤为宜，忌酸性土。忌积涝、湿热。花序硕大、开花繁茂，花色淡雅、芳香，习性强健，栽培简易，因而在园林中广泛栽培应用。
草本	无芒雀麦	对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地 and 斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。
	披碱草	多年生草本植物，为本属重要的栽培牧草之一，为旱中生多年生牧草。披碱草具有较高的产草量，在有灌溉条件下，亩产干草可达 375—650 公斤。
	紫花苜蓿	多年生豆科牧草，发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状，根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护原则、目标、任务

1、地质环境保护与治理恢复分区

(1)矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

①分区原则

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

②分区方法

矿山地质环境保护和恢复治理分区主要依据开发利用方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护范围和恢复治理分区。具体方法依据《编制规范》附录 F 表 F 进行。

(2) 分区评述

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《编制规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表，将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 3 个亚区，一般防治区分为 1 个亚区，见表 10-1，现分述如下：

①重点防治区（A）

I、设计采场重点防治亚区(A1)

露天采场重点防治亚区面积 1.13hm^2 。现状条件下，地质灾害不发育，W1 挖方边坡稳定性较好；对含水层的影响和破坏程度属“较轻”；对地形地貌景观影响和破坏程度属“严重”。

预测评估，矿山开采终了后，W1 挖方边坡基本已消除，矿山终了东部露天采场边坡引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，危害程度小；露天采场采矿活动对含水层的影响和破坏程度属“较轻”，对地形地貌影响和破坏程度属“严重”。

方案采取的防治措施为：针对东部露天采场采取边坡稳定性监测，设立警示标志的防治措施；针对露天采场对地形地貌景观的影响或破坏进行植被恢复，改善地形地貌景观，详见土地复垦部分。

II、工业场地重点防治亚区(A2)

工业场地及整平范围重点防治亚区面积 3.49hm^2 。现状条件下，工业场地发育有 2 处挖方边坡 W2、W2，边坡稳定性均较差-较好，W2 挖方边坡局部发生崩塌，未造成人员和财产损失。对含水层的影响和破坏程度属“较轻”；对地形地貌景观影响和破坏程度属“严重”。

预测评估，工业场地遭受 W2、W3 挖方边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，危害程度小，危险性小。工业场地遭受潜在泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；对含水层的影响和破坏程度属“较轻”；对地形地貌景观影响和破坏程度属“严重”。

方案采取的防治措施为：对工业场地 W2、W3 挖方边坡采取危土体清理，崩塌体清运，并设立警示标志进行监测，对工业场地上游潜在泥石流动态物源进行清理，采用人工巡查的方式进行监测。矿山闭坑后将工业场地建筑物清除，恢复植被，改善地形地貌景观，详见土地复垦部分。

III、矿山道路重点防治亚区(A3)

采场道路重点防治亚区面积 0.07hm^2 ，现状条件下地质灾害不发育；对含水层的影响和破坏程度属“较轻”；对地形地貌景观的影响和破坏程度属“严重”；预测评估，矿山道路遭受崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小，地质灾害影响属“较轻”。对含水层的影响和破坏程度属“较轻”，对地形地貌景观的影响和破坏程度属“严重”；

方案采取的防治措施为：针对矿山道路对地形地貌景观的影响或破坏，采取对矿山道路两侧未栽植行道树路段进行绿化，矿山终了复垦为农村道路，矿山道路治理见生态恢复治理部分。

②次重点防治区（C）

废弃采矿用地次重点防治区面积 1.46hm^2 ，现状条件下地质灾害不发育；对含水层的影响和破坏程度属“较轻”；对地形地貌景观的影响和破坏程度属“较严重”；

方案采取的防治措施为：针对矿山道路对地形地貌景观的影响或破坏进行植被恢复，见土地复垦部分。

③一般防治区（C）

评估区重点防治区以外的其它范围，面积 0.02hm²，现状条件下各类地质灾害不发育，预测遭受和引发各类地质灾害的可能性小，预测对含水层影响和破坏“较轻”；对地形地貌景观影响和破坏程度“较轻”；采取自然复绿的方法，保持原有地形地貌。

表 10-1 矿山地质环境恢复治理分区说明表

分区	面积(hm ²)	分布范围与面积(hm ²)	分区编号	单要素说明	防治措施
重点防治区(A)	4.69	露天采场, 面积 1.13hm ²	A1	地质灾害危险性小, 地形地貌景观破坏程度严重。	针对东部露天采场采取边坡稳定性监测, 设立警示标志的防治措施。
		工业场地, 面积 3.49hm ²	A2	地质灾害危险性中等, 地形地貌景观破坏程度严重。	对工业场地 W2、W3 挖方边坡采取危土体清理, 崩塌体清运, 并设立警示标志进行监测, 对工业场地上游潜在泥石流动态物源进行清理, 采用人工巡查的方式进行监测。
		矿山道路, 面积 0.07hm ²	A3	地质灾害危险性小, 地形地貌景观破坏程度严重。	采取对矿山道路两侧未栽植行道树路段进行绿化。
次重点防治区(B)	1.46	废弃采矿用地	B	地质灾害危险性小, 地形地貌景观破坏程度较重。	对地形地貌景观的影响或破坏进行植被恢复。
一般防治区(C)	0.02	其它范围, 面积 0.02hm ²	C	地质灾害危险性小, 含水层的影响和破坏较轻, 对地形地貌景观破坏程度较轻。	自然复绿。
合计	6.17				

2、矿山地质环境保护与恢复治理原则

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿地质环境保护与恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”、“因地制宜，边开采边治理”的原则，同时还要坚持遵循以下原则：

- （1）遵循矿产资源开发与地质环境防治并重，开发与治理同步进行的原则；
- （2）遵循矿业经济发展的客观规律，经济效益服从社会效益和环境效益的原则；
- （3）遵循统筹规划、重点突出、分步实施的原则；
- （4）遵循技术可行、经济合理的原则；
- （5）遵循边开采边治理，先设计后施工的原则。

2、矿山地质环境保护与恢复治理目标

根据该矿矿山地质环境现状特征、已存在的矿山地质环境问题和矿山地质环境影响评估结果，其保护和恢复治理的总体目标是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻矿山工程建设和采矿活动引发、加剧和遭受的地质灾害危害以及对含水层的影响破坏，并采取永久性的防治措施。

(1) 对露天采场可能引发或遭受的地质灾害进行有效防治，工业场地挖方边坡(W2、W3)进行危土体清理，对潜在泥石流沟谷动态物源进行清运，防治率达到 100%；

(2) 露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地，得到全面有效治理，地形地貌景观得到有效恢复，与周边环境相协调。

3、矿山地质环境保护与恢复治理任务

根据矿山地质环境保护与治理恢复总目标确定矿山地质环境保护与治理恢复任务如下：

(1) 对露天采场边坡设立监测点并对边坡进行监测，恢复治理面积 1.13hm^2 。对工业场地形成的挖填方边坡进行危土体清理进行监测，矿山闭坑后对建筑物及设备拆除清理，恢复治理面积 3.49hm^2 。对矿山道路破坏地形地貌采取栽植行道树绿化，恢复治理面积 0.07hm^2 ，废弃采矿用地对地形地貌景观的影响或破坏进行植被恢复。

(2) 开展地质灾害预警监测工程，监测内容包括各类地质灾害隐患点的监测、高陡边坡的监测等。重点对露天采场边坡进行监测，发现地质灾害隐患及时采取相应的治理措施。

二、土地复垦原则、目标、任务

1、土地复垦原则

(1) 可垦性与最佳效益原则

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

(2) 因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

(3) 综合分析主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤、气候、水文、地形地貌、生物、交通、原有利用现状、土地损毁类型和损毁程度、社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素进行综合分析对比。但是，各种因素对于不同区

域土地复垦利用的影响程度不同，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利用方向。

(4) 自然属性和社会属性相结合

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

(5) 现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已经破坏，有的尚未破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好的作出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能作好评价。

(6) 动态性和可持续发展的原则

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

2、土地复垦目标任务

该矿复垦责任范围面积 6.15hm²,最终复垦土地面积 6.15hm²，土地复垦率为 100%。最终复垦旱地 3.46hm²，乔木林地 0.22hm²，灌木林地 0.28hm²，其他草地 1.46 hm²，农村道路 0.07hm²，田坎 0.66hm²。

项目实施后，旱地增加 3.07hm²，乔木林地增加 0.21hm²，灌木林地增加 0.28hm²，其他林地减少 0.24hm²，其他草地增加 1.33hm²，采矿用地减少 5.30hm²，保留农村道路 0.07hm²，田坎增加 0.58hm²，土地利用结构调整见表 10-2。

表 10-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)		变幅
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0102	旱地	0.39	3.46	+3.07
03	林地	0301	乔木林地	0.01	0.22	+0.21
		0305	灌木林地		0.28	+0.28
		0307	其他林地	0.24		-0.24
04	草地	0404	其他草地	0.13	1.46	+1.33
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.30		-5.30
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.07	+0.07
12	其他土地	1203	田坎	0.08	0.66	+0.58
合计				6.15	6.15	0

三、生态环境保护的原则、目标、任务

1、原则

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

2、目标

①彻底解决岚县茂生砖业有限公司矿山历史遗留的生态环境问题，露天采场损毁土地得到合理有效的治理。

②有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

③建立矿区生态监控体系，能够全面及时掌握矿区矿山开采生态环境质量现状及动态变化情况，预防和减少环境污染和生态破坏。

3、任务

根据现场调查，矿山工业场地已建成，位于矿区东部的沟谷的阶地上，总占地面积约 3.49hm^2 ，现有绿化面积约 0.17hm^2 ，绿化率约为 4.87%，绿化率较低。现有矿山道路总长 130m，路面宽约 4-6m，为碎石路面，未来矿山无新建道路，矿山进场道路长约 70m，道路两侧已绿化，工业场地与露天采场连接道路两侧无行道树。本方案要求对工业场地绿化率达 20%，矿山道路两侧种植行道树绿化。

根据对岚县茂生砖业有限公司矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定了保护恢复治理区如下表 10-2:

表 10-3 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理项目	主要任务
1	工业场地绿化工程	工业场地占地面积 3.49hm^2 ，现有绿化面积约 0.17hm^2 ，绿化率约为 4.87%，绿化率较低，本方案要求矿方增加工业场地绿化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.53hm^2 。
2	露天采场生态环境恢复治理工程	现有露天采场面积 1.06hm^2 ，方案期内粘土开采将新增露天采场面积 0.07hm^2 ，本方案要求将采场底盘恢复为耕地，台阶平台恢复为乔木林地，台阶边坡恢复为灌木林地。
3	矿山道路绿化工程	矿山道路总长 130m，路面宽约 4-6m，为碎石路面，本方案要求对道路两侧未绿化部分种植行道树，栽植行道树总长约 60m。
4	废弃采矿用地生态恢复治理工程	本方案要求对废弃采矿用地复垦为其他草地。

第二节 矿山环境保护与恢复治理年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理年度计划

根据近期矿山环境保护与恢复治理的工作部署,确定近期治理计划分5个年度完成,具体年度实施计划详述如下。

1、2023 年

①建立有专人负责矿山地质环境保护与恢复治理机构,具体负责实施矿山地质环境保护与恢复治理工作,对照本方案内容分阶段制定矿山地质环境保护与恢复治理具体工作,包括人员配制、设备购置、实施目标、时间安排等。

②对工业场地 W2、W3 挖方边坡进行危土体清理,对 W2 挖方边坡崩塌体清运,清理量 230m^3 ,设立警示牌标志并进行监测。

③本年度 1215m、1210m、1205m 水平开采完毕,对终了水平台阶边坡设立警示牌标志 3 处并进行监测。

④对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理,清理土石方量约 300m^3 。

⑤对露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地地形地貌景观监测。

2、2024 年

①本年度 1200m、1195m 水平开采完毕,对 1200m、1195m 水平设立警示标志 2 个并进行监测。

②对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理,清理土石方量约 300m^3 。

③根据监测点设立情况,定期进行边坡稳定性监测。

④对露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地地形地貌景观监测。

3、2025 年

①本年度 1190m、1185m 水平开采完毕,对 1190m、1185 水平设立警示标志 2 个并进行监测。

②对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理,清理土石方量约 300m^3 。

③根据监测点设立情况,定期进行边坡稳定性监测。

④矿山闭坑后对工业场地建(构)筑物拆除 1900m^3 ,压实土体进行清理 3490m^3 ,工业场地复垦为旱地。

⑤对露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地地形地貌景观监测。

表 10-4 近期地质环境治理范围、工程量及费用一览表

时间	治理范围	治理目标	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	露天采场、工业场地	设立环境管理和环境监测专职人员, 对工业场地 W2、W3 挖方边坡进行危土体清理, 设立警示牌标志, 对工业场地上游潜在泥石流物源进行清运, 对露天采场终了边坡设立警示牌标志, 并进行监测, 对区内地质灾害进行定期巡查。	对工业场地 W2、W3 挖方边坡进行危土体清理 230m ³ , 设立警示标志牌 2 块, 对工业场地上游沟谷动态物源进行清运 300m ³ , 对露天采场终了边坡设立警示牌 3 块。	2.58	2.58
2024 年	露天采场 1200m、1195m 水平及工业场地	对工业场地上游潜在泥石流物源进行清运, 对露天采场终了边坡设立警示牌标志, 并进行监测, 对区内地质灾害进行定期巡查。	对工业场地上游沟谷动态物源进行清运 300m ³ , 对露天采场终了边坡设立警示牌 2 块。	2.13	2.26
2025 年	露天采场 1190m、1185m 水平及工业场地	对工业场地上游潜在泥石流物源进行清运, 对露天采场终了边坡设立警示牌标志, 并进行监测, 矿山终了对工业场地建构筑物拆除, 对区内地质灾害进行定期巡查。	对工业场地上游沟谷动态物源进行清运 300m ³ , 对露天采场终了边坡设立警示牌 2 块, 工业场地建构筑物拆除 1900m ³ , 压实土体清理 3490m ³ 。	4.67	5.25
合计	-	-	-	9.38	10.09

二、土地复垦年度计划

(一) 土地复垦服务年限

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山, 复垦起始年为 2023 年, 矿山生产服务年限为 3.0 年, 加上 3 年的管护期, 因此土地复垦方案服务年限为 6.0 年。

该方案土地复垦部分编制基准年为 2022 年, 复垦起始年度为 2023 年, 截至年度为 2028 年。

本次对服务期限内复垦工程及工程量复垦投资进行统计, 并对前五年复垦工程等进行年度细化。

(二) 土地复垦工作计划安排

1、全服务年限土地复垦本次分一个阶段实施, 具体工作安排如下:

(1) 复垦区内土壤植被进行监测, 每年各 6 点次。

(2) 对拟损毁旱地区预剥离表土在露天采场底盘整平, 土方量约 180m³。

(3) 对+1185m 水平以上露天采场台阶平台 (0.22hm²) 植被重建恢复为乔木林地, 对+1185m 水平以上露天采场台阶边坡 (0.28hm²) 植被重建恢复为灌木林地。对+1185m 水平露天采场底盘 (0.63hm²) 进行土地翻耕, 施肥改良土壤, 修筑田坎, 修建田间道路, 复垦为旱地。

(4) 对工业场地（面积 3.49hm²）内建筑物和设备拆除清运，土地翻耕，施肥改良土壤，修筑田坎，修建田间道路，复垦为旱地。

(5) 矿山道路（面积 0.07hm²）保留为农村道路，对道路两侧未绿化路段，栽植新疆杨。

(6) 对废弃采矿用地（面积 1.46hm²）植被重建复垦为其他草地。

(7) 对林草地进行管护三年。第一阶段动态总投资约 15.04 万元。

另根据生产计划各阶段具体面积及工程量见表 10-5。

表 10-5 全服务期复垦工程安排

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积	复垦内容	动态投资 (万元)
服务期	2023 年 -2028 年	矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署；并进行植被质量监测和土壤质量监测。对 +1185m 水平以上露天采场台阶平台边坡进行复垦。对工业场地、矿山道路及废弃采矿用地进行复垦。林草地管护 1 年	露天采场台阶边坡 0.22hm ² 露天采场台阶平台 0.28hm ² 露天采场底盘 0.63hm ² 工业场地 3.49hm ² 矿山道路 0.07hm ² 废弃采矿用地 1.46hm ²	预剥离表土整平 180m ³ 田坎修筑 171.3m ³ 土地翻耕 3.46hm ² 土壤改良 3.46hm ³ 栽植油松 550 株 栽植沙棘 1867 株 撒播草籽 1.46hm ² 林地撒播草籽 0.50hm ² 田间道路 1730m ²	15.04

2、分年度土地复垦安排

岚县茂生砖业有限公司在开采的同时对损毁土地进行复垦，矿山第一阶段内开采 +1185m 水平以上矿体，于 2025 年全部开采完毕，于 2028 年完成全部复垦工作，矿山第一阶段工作安排如下。

①2023 年

矿山 2023 年主要进行复垦机构的成立及人员等部署安排，对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次，对废度采矿用地复垦为其他草地，撒播混合草籽 1.46hm²，本年度总投资 0.57 万元。

②2024 年

矿山对 +1215m、1210m、1205m 水平露天采场台阶平台 0.06hm² 进行种植油松 150 株，林地撒播草籽 0.06hm²，复垦为乔木林地，对 +1215m、1210m、1205m 水平露天采场台阶边坡（0.07hm²）进行栽植沙棘 467 株，林地撒播草籽 0.07hm²，复垦为灌木林地。对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次，本年度总投资 2.73 万元。

③2025 年

矿山对 +1200m、1195m、1190m 水平露天采场台阶平台 0.16hm² 进行种植油松 400 株，林地撒播草籽 0.16hm²，复垦为乔木林地，对 +1200m、1195m、1190m 水平露天采

场台阶边坡（0.14hm²）进行栽植沙棘 933 株，林地撒播草籽 0.14hm²，复垦为灌木林地。对 1185m 水平露天采场底盘（0.63hm²）进行田坎修筑 31.2m³，土地翻耕 0.63hm²，土壤改良 0.63hm²，修筑田间道路 315m²，复垦为旱地。对 1185m 水平露天采场底盘边坡 0.07hm²进行土壤改良 0.07hm²，种植沙棘 467 株，林地撒播草籽 0.07hm²，复垦为灌木林地，对工业场地建构筑物拆除，田坎修筑 140.1m³，土地翻耕 2.83hm²，土壤改良 2.83hm²，修筑田间道路 1415m²。对矿山道路保留农村道路，对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次，本年度总投资 8.06 万元。

④2026-2028 年

林草地管护 3 年。对复垦区内土壤植被进行监测 18 点次。本年度总投资 3.68 万元。
详见土地复垦工作计划安排表 10-6。

表 10-6 分年度复垦工程安排

复垦时间	复垦内容及部位	复垦工程量表		动态投资 (万元)
2023 年	方案编制、复垦机构、人员等部署	-		0.57
	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次	
	对废弃采矿用地1.46hm ² 进行复垦。	撒播草籽	1.46hm ²	
2024 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次	2.73
	对+1215m、1210m、1205m 水平露天采场台阶边坡（0.07hm ² ）及露天采场台阶平台（0.06hm ² ）进行复垦	栽植油松	150 株	
		栽植沙棘	467 株	
		林地撒播草籽	0.13hm ²	
2025 年	进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	6 点次	8.08
	对+1200m、1195m、1190m 水平露天采场台阶边坡（0.14hm ² ）及露天采场台阶平台（0.16hm ² ）进行复垦，对1185m 水平露天采场底盘0.63hm ² ，露天采场底盘边坡0.07hm ² 进行复垦，对工业场地3.49hm ² 、矿山道路0.07hm ² 进行复垦。	预剥离表土整平	180m ³	
		田坎修筑	171.3m ³	
		土地翻耕	3.46hm ²	
		土壤改良	3.46hm ³	
		栽植油松	400 株	
		栽植沙棘	1400 株	
		林地撒播草籽	0.37hm ³	
		田间道路	1730m ²	
2026-2028 年	林草地管护3年，进行植被质量监测，土壤质量监测。	监测	16 点次	3.68

3、复垦资金安排

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿服务期复垦土地总面积 6.15hm²，在此期间矿山开采砖瓦用粘土矿总量为 6.21 万立方米，土地复垦静态总投资 13.29 万元，单位面积静态投资 0.14 万元/亩，单位立方米矿静态投资为 2.14 元/m³。土地复垦动态总投资为 15.04 万元，单位面积动态投资为 0.16 万元/亩，单位立方米矿动态投资为 2.42 元/m³。

在方案服务期内，土地复垦的责任主体是岚县茂生砖业有限公司，土地复垦资金由岚县茂生砖业有限公司负担，并接受县自然资源局监管；

a) 岚县茂生砖业有限公司每年 12 月份，根据土地复垦实施规划和年度计划，作出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金预算进行审核，报县自然

资源局审查同意，并出具意见，银行按县自然资源局意见允许岚县茂生砖业有限公司从三方监管账户支付复垦工程款。

b) 土地复垦项目在设计前必须编制设计方案和项目预算，并由公司组织专家论证、评审。通过专家论证、评审后的设计方案和项目预算作为安排项目经费的依据。

c) 根据批准的项目预算，按项目实施进度，公司土地复垦管理机构会同相关部门共同审核后，向县自然资源局报批。市规划和自然资源局同意后按照工程进度进行工程款结算，由公司进行公开招投标，确定施工单位，签订施工合同。资金拨付由施工单位根据工程进度向公司提出申请，经审核签字后，支付。工程竣工前累计拨付资金不超过工程预算的 80%；竣工验收合格，按照中介机构审定的决算价拨付剩余款项。

d) 施工单位每月填报复垦资金使用情况表，注明每一笔款项的使用情况。复垦资金使用情况月报表，提交公司土地复垦管理机构审核备案。

e) 为加强项目实施中的资金管理，各项目实施单位申请用款，必须附上期拨款资金使用情况和工程监理对工程进度及质量和评审意见资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批，在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予以拨付。

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

岚县茂生砖业有限公司为生产矿山，本方案编制基准年为 2022 年，起始年为 2023 年，本矿山服务年限为 3.0 年，管护期 3 年，本方案的适用年限为 6.0 年，截至年度为 2028 年。生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

②对露天采场形成的底盘、平台及边坡进行生态恢复。

③对工业场地进行绿化。

2、年度实施计划

1) 2023 年度

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

②对工业场地进行绿化美化，绿化面积 0.53hm^2 。

③对矿山道路两侧种植行道树 40 株。

2) 2024 年度

①对方案期预测露天采场边坡、平台、底盘进行生态恢复。

②对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

3) 2025 年度

①对方案期预测露天采场边坡、平台、底盘进行生态恢复。

②对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

第十一章 矿山环境保护与恢复治理工程

第一节 地质灾害防治工程

一、崩塌、滑坡地质灾害防治

1、清理松散层治理工程

①防治范围

位于评估区工业场地、露天采场重点防治亚区。

②技术方法

工业场地 W2、W3 挖方边坡受冻融期或雨季连续降雨影响，局部发生崩塌地质灾害，威胁工业场地建构筑物及坡脚处的工作人员及运输车辆。本次采取对潜在危土体进行清理，并设立警示牌标志。露天采场终了边坡要严格按《开发利用方案》留设坡角和坡高，台阶边坡终了后，设立警示牌标志，加强变形监测，主要通过地面观察、形变测量等手段监测位移、裂缝变形。建立汛期巡查制度，发现险情，及时撤离。

③主要工作量

工业场地 W2 挖方边坡宽约 30m，边坡高约 16.4m，边坡坡角 60-65°，局部陡立，本次按面积的 0.3，厚度 0.2m 进行清理，危土体治理量约 30m³，对坡角处已有崩塌体清运 15m³，W2 挖方边坡总需清理 45m³，并设立警示牌标志，清运土体用于煤矸石配料用土，运距小于 0.5km，治理时间 2023 年。W3 挖方边坡宽约 140m，边坡高约 22m，边坡坡角 50-60°，本次按面积的 0.3，厚度 0.2m 进行清理，危土体治理量约 185m³，并设立警示牌标志，清运土体用于煤矸石配料用土，运距小于 0.5km，治理时间 2023 年。露天采场东部终了边坡稳定性较好，本次设计在台阶边坡顶部设立警示牌标志，对设计露天采场终了边坡设立 7 处警示牌标志，共计 9 个，1205m、1210m、1215m 水平为 2023 年，其他水平按生产进度安排，工程量详见表 11-1。

二、泥石流地质灾害防治工程

1、动态物源清运工程

①防治范围

工业场地上游沟谷。

②技术方法

预测评估认为工业场地位于轻度易发泥石流沟，可能遭受泥石流地质灾害，为防治泥石流地质灾害的发生，主要是进行定期的监测，及时清理沟谷内的松散堆积物，在汛期前疏通沟谷，保持河道畅通。

③主要工作量

清理方量按每年 300m³ 计，清理的松散堆积物清运至工业场地粘土进料口，经筛分后用于煤矸石烧结砖配料，运距小于 0.5km，工程量详见表 11-1。

表 11-1 地质灾害治理工程量表

工程类别	工程名称	防治范围	工程量	实施时间
地质灾害防治工程	危土体治理	工业场地重点防治亚区(A2)	230m ³	2023 年
	泥石流物源清理	工业场地重点防治亚区(A2)	900m ³	2023-2025 年
	设立警示牌标志监测点	A1、A2 重点防治亚区	9 个	2023-2025 年

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

根据现状评估及预测评估结果，矿山开采对含水层的影响较轻，暂不布置防治工程。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

根据规划，露天采场底盘复垦为旱地，面积为 0.63hm²，露天采场台阶平台复垦为乔木林地，面积为 0.22hm²，对露天采场边坡复垦为灌木林地，面积 0.28hm²；拆除工业场地内建筑物垃圾，清理方量 1900m³，压实土体清理 3490m³；工业场地复垦为旱地，面积 3.49hm²；矿山开采道路保留为农村道路，面积 0.07hm²，废弃采矿用地复垦为其他草地，面积 1.46hm²，具体实施方案按照复垦方案中内容执行。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程设计

1、工程设计原则

矿山服务期满后本方案从露天采场、工业场地及矿山道路的实际情况出发，针对影响区的自然环境、社会经济及地质采掘条件，提出了以下几条复垦措施应遵循的原则：

(1) 保证“耕地总量动态平衡”，提高土地质量

在保证“耕地总量动态平衡”前提下，提高耕地的质量，改善耕地的生产能力，同时最大可能的增加林地面积。在复垦时严格执行复垦标准，以便进行土地结构调整。重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等。

（2）工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

（3）以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜耕则耕、宜林则林，宜草则草，合理的选择复垦物种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成田间防护网、带片网、灌草相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行影响区生态恢复和生态重建，调整群落演替、加速群落演替速度、从而加速矿山土地复垦。

（4）生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

本影响区处于生态脆弱的干旱、半干旱地区，土壤贫瘠、水土流失严重，天然植被恢复极其缓慢，损毁后很难在自然条件下发生逆转，因此，首先进行以控制水土流失、改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

2、露天采场复垦设计

根据复垦方向的确定，露天采场台阶平台（面积 0.22hm^2 ）复垦为乔木林地，露天采场边坡（面积 0.28hm^2 ）复垦为灌木林地，露天采场底盘（面积 0.63hm^2 ）复垦为旱地。具体复垦措施如下：

（1）熟土预剥离

根据开发方案露天采场拟损毁旱地 0.06hm^2 ，设计对旱地表层熟土预剥离，剥离厚度 0.3m ，旱地剥离面积 0.06hm^2 ，表土剥离采用挖掘机铲装，汽车运输的方式堆放于已有露天采场底盘堆放，设计堆放高度不得大于 5m ，并按要求对表土临时堆场设临时防护、拦挡，露天采场熟土总剥离量约 180m^3 ，矿山终了后在露天采场底盘整平。

（2）土地翻耕

按照复垦标准，露天采场底盘复垦旱地，保证旱地的物理环境和可耕性需进行全面整地，用 74kW 拖拉机进行土地翻耕，深翻厚度 0.5m ，深松土壤，改良土壤结构，改善土壤理化性质，露天采场底盘翻耕土地面积 0.63hm^2 。

（3）土壤改良工程

根据复垦标准，露天采场底盘复垦旱地区土壤有机质含量小于 6g/kg ，本次进行化学改良，耕地每公顷施用精制有机肥 4500kg ，尿素 450kg ，磷肥（过磷酸钙） 450kg 对

露天采场底盘（0.63hm²）进行土壤改良。露天采场底盘施肥 0.63hm²，其中精制有机肥 2835kg，尿素 283.5kg，磷肥（过磷酸钙）283.5kg。

(4)田坎修筑工程

为防止水土流失，需进行修筑田坎，在露天采场底盘场地外缘及内部修筑，田坎呈“田字型”，田埂高 0.3m，顶宽 0.25m，内外坡比均为 1：1，田坎工程量约 300m/hm²，田坎修筑工作量约 49.5m³/hm²，露天采场底盘田坎修筑工作量约 31.2m³。

(5)田间道路

为方便田间劳作，本次在露天采场底盘修建田间道路，工程量按总面积的 5%计，工程量约 315m²，田间道路设计标准为道路宽 2.5m，高出地面 10cm~30cm，路面为素土路面，总长约 126m。

(6)植被恢复设计

露天采场台阶平台复垦为乔木林地，复垦模式为乔草混播，乔木选择油松，乔木选择油松，乔木规格为地径 2-3cm，3-5 年生/一级苗，裸根，株行距为 2.0m×2.0m，种植密度为 2500 株/hm²，种植布置方式为品字形，整地方式与规格为圆形穴坑整地，采用 0.5×0.5×0.5m 的圆穴。草种选择无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿 1：1：1 混播，总撒播量 15kg/hm²。露天采场台阶平台(0.22hm²)共需种植沙棘 550 株，营造灌草群落，撒播混合草籽 0.22hm²，约 3.3kg(1：1：1 混播)。露天采场台阶边坡复垦为灌木林地，复垦模式为灌草混播，灌木选择沙棘，灌木规格为苗高 0.5cm，地径 1-2cm，2-3 年生/一级苗，裸根，沙棘株行距为 1.0m×1.5m，种植密度为 6667 株/hm²，种植布置方式为品字形，整地方式与规格为圆形穴坑整地，采用 0.4×0.4×0.4m 的圆穴。林下撒播草籽，草种选择无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿 1：1：1 混播，总撒播量 15kg/hm²。露天采场台阶边坡(0.28hm²)共需种植沙棘 1867 株，营造灌草群落，撒播混合草籽 0.28hm²，约 4.2kg(1：1：1 混播)，技术指标表详见表 11-2、11-3，工程量统计表详见表 11-4，造林地配置图见图 11-1、11-2。

表 11-2 造林技术指标表

土地利用类型	植物名称	植物性状	株距×行距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
乔木林地	油松	针叶乔木	2.0m×2.0m	植苗	3-5 年生/一级苗
灌木林地	沙棘	落叶灌木	1.0m×1.5m	植苗	2-3 年生/一级苗

表 11-3 撒播草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种量(kg/hm ²)	播种时期	播种方式
无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿	清选去杂	15	雨季播种	1：1：1 撒播

表 11-4

露天采场工程量统计表

位置	面积 (hm ²)		表土整平 (m ³)	田坎修筑 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤改良 (hm ²)	田间道路 (m ²)	植被恢复		
	平台	边坡						油松 (株)	沙棘 (株)	混合草籽 (hm ²)
1215m 水平	0.01	0.01						25	67	0.02
1210m 水平	0.02	0.02						50	133	0.04
1205m 水平	0.03	0.04						75	267	0.07
1200m 水平	0.07	0.04						175	267	0.11
1195m 水平	0.04	0.05						100	333	0.09
1190m 水平	0.05	0.05						125	333	0.10
1185m 水平	0.63	0.07	180	31.2	0.63	0.63	315		467	0.07
合计	0.85	0.28	180	31.2	0.63	0.63	315	550	1867	0.50

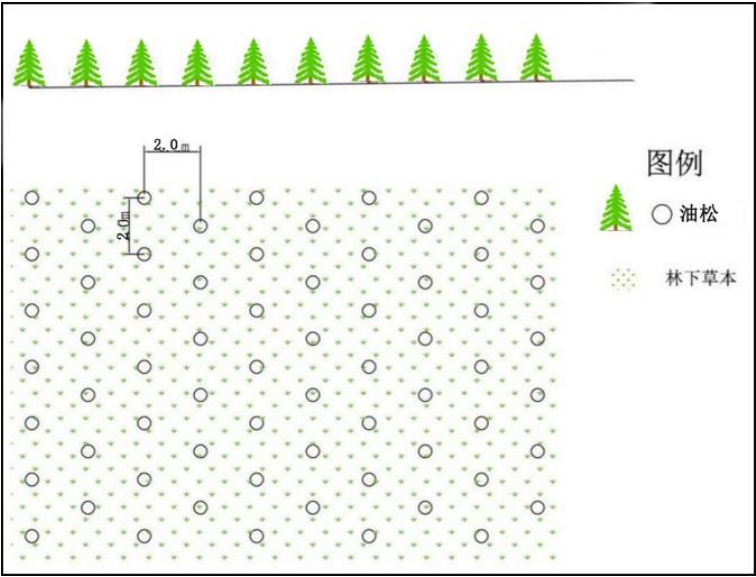


图 11-1 露天采场台阶平台造林配置图

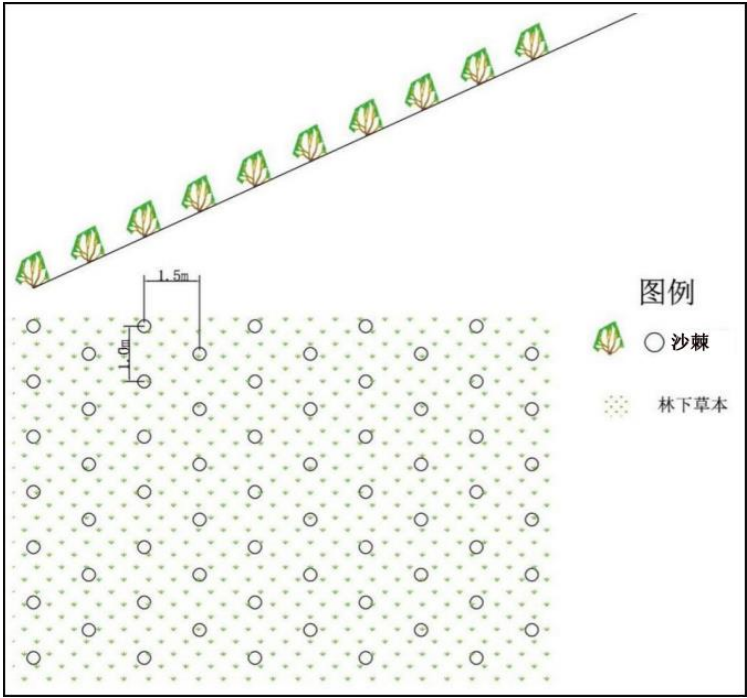


图 11-2 露天采场台阶边坡造林配置图

3、工业场地复垦设计

根据复垦方向的确定，工业场地复垦为旱地，面积 3.49hm^2 ，其中复垦为旱地 2.83hm^2 ，田坎 0.66hm^2 。具体复垦措施如下：

(1)砌体拆除

建（构）筑物拆除及建筑垃圾清理工程量按照建筑物的体积计算，拆除残渣采用汽车外运至垃圾填埋场。矿山工业场地分布有 2 层办公楼、煤土仓、破碎机、粉土机、振动筛、生产车间、存坯房及隧道窑进行拆除，总建筑面积约 3800m^2 ，本次建筑物拆除按平均 0.5m 厚度计，共需拆除建筑物 1900m^3 ，矿方拟通过物资回收公司对工业场地设备进行变卖，同时对建（构）筑物进行清理，工程费用不再计入地形地貌恢复工程，工业场地表层压实土体清运 0.1m ，清运量 3490m^3 ，清理表层 0.1m 压实土外运至城乡垃圾填埋场处理，运距约 1.0km ，工程量费用计入地环地形地貌恢复工程。

(2)土地翻耕

按照复垦标准，工业场地复垦旱地，保证旱地的物理环境和可耕性需进行全面整地，用 74kW 拖拉机进行土地翻耕，深翻厚度 0.5m ，深松土壤，改良土壤结构，改善土壤理化性质，为保证复垦区耕地质量不降低，以保证耕地物理环境优于现状，建议翻耕 2 年，工业场地底盘翻耕土地面积 2.83hm^2 。

(3)土壤改良工程

根据复垦标准，每公顷施用精制有机肥 4500kg ，尿素 450kg ，磷肥（过磷酸钙） 450kg ，工业场地施肥 2.83hm^2 （其中精制商品有机肥 12735kg ，尿素 1273.5kg ，磷肥（过磷酸钙） 1273.5kg 。根据岚县耕地质量年度更新成果，复垦区内耕地质量利用等级全部为 13 等，为保持耕地质量等级，增加土壤的有机质及氮磷钾含量，建议施肥 2 年。

(3)田坎修筑工程

为防止水土流失，需进行修筑田坎，工程设计同露天采场底盘，田埂工程量约 $300\text{m}/\text{hm}^2$ ，田坎修筑工作量约 $49.5\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，工业场地田坎修筑工作量约 140.1m^3 。

(5)田间道路

为方便田间劳作，本次在工业场地修建田间道路，工程量按总面积的 5%计，工程量约 1415m^2 ，田间道路设计标准为道路宽 2.5m ，高出地面 $10\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，路面为素土路面，总长约 565m ，工程量统计表见表 11-5。

表 11-5 工业场地工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	压实土体清运 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	土壤改良 (hm ²)	田坎修筑 (m ³)	田间道路(m ²)
工业场地	3.49	3490	2.83	2.83	140.1	1415

4、矿山道路复垦设计

根据复垦方向的确定，矿山道路面积 0.07hm²，矿山道路保留原有农村道路（0.07hm²），对道路两侧种植行道树，具体复垦措施如下：

（1）植被恢复设计

矿山道路保留为农村道路，面积 0.07hm²，对道路两侧种植行道树，树种选择乔木新疆杨，间距 3 米，矿山道路道路两侧未绿化路段长约 60m，需种植新疆杨 40 株，工程量计入生态环境恢复治理工程。

5、废弃采矿用地复垦设计

按照复垦标准，废度采矿用地复垦其他草地，面积 1.46hm²，具体复垦措施如下：

(1)植被恢复设计

废弃采矿用地复垦其他草地，选用无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿进行 1：1：1 混播，撒播量 30kg/hm²(草种各 10kg/hm²)，撒播混合草种 1.46hm²，约 43.8kg（1：1：1 混播），详见表 11-6。

表 11-6 废弃采矿用地工程量统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	植被恢复
		混合草籽 (hm ²)
废弃采矿用地	1.46	1.46

6、土地监测设计

（1）土壤质量监测

为及时了解各场地压占等对周边土壤的质量，在各单元附近布设土壤质量监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为土壤有效土层的厚度、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数总共为 6 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后，共计 6 年。

（2）植被质量监测

在春夏季节监测，监测包括生物量、植被长势、病虫害的监测等方面，并对样方内植物覆盖度、植物种类等进行监测。主要方法包括样方法等。监测点数总共为 6 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后，共计 6 年。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测和植被质量监测。具体监测工程部署说明见表 11-8。

表 11-8 **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	36 点次	在各单元附近布设土壤质量监测点，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后。
植被质量监测	36 点次	在各复垦单元布设植被质量监测点共 6 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2023 年至矿山复垦验收合格后。

6、管护工程设计

由于矿区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对周边土壤的监测以及幼林的抚育。

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

植被管护时间根据区域自然条件及植被类型确定，本项目管护期为 3 年。

耕地管护措施

为保证复垦区耕地质量不降低，可采取连续翻耕，以保证耕地物理环境优于现状，并进行连续 2 年施肥，增加土壤的有机质及氮磷钾含量，为减少水土流失，及时破损的田坎进行修复，雨季及时排涝，减少农作物受损，产量降低。

林地管护措施：

（1）水分管理

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

（2）林木修枝

通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。修枝时，“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”。

①林木密度控制

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

②林木病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

针对油松毛虫可在秋季幼虫下树前或春季幼虫上树前，用毒纸绳或毒纸环捆绑在树干上，阻杀下树越冬及上树危害的幼虫。幼虫期采用 1%安得利粉剂， $11.25\sim 15\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行喷粉防治，效果达 95%以上；或用 25%灭幼脲防治，每公顷用有效成份 90g。人工剪除有虫枝，秋冬季清除地面落叶，集中烧毁；人工摘除虫茧，在幼虫大发生期人工捕捉，捕捉时应注意毒毛。针对油松松针锈病采用锄草松土或喷洒除莠剂的方法，尽量铲除转主寄主黄檗。

针对沙棘木蠹蛾的防治，还没有较理想的方法。多数情况下是结合砍取薪材，择伐感虫植株，或全面平茬，除虫复壮。在种植园内，如有大量发生，可利用沙棘木蠹蛾有较强的趋光性，设置黑光灯诱杀。沙棘红缘天牛的防治，主要是择伐感虫植株，最好是连根桩清除。伐除时间应在春季红缘天牛产卵后，沙棘萌动前进行。平茬深度沿地表切根，或深入地表 5 厘米左右。伐除后及时将带虫沙棘运走，清除虫源。沙棘桑白介壳虫防治，可用 50%的对硫磷乳剂，80%的敌敌畏乳剂，90%的敌百虫晶体的 1000—2000 倍液，分三次喷杀。第一次在 5 月中旬雌成虫产卵时，此时虫体膨大，介壳边缘发生裂缝，药剂易从裂缝处渗入。第二次在幼虫大量出壳时喷杀。第二次在 8 月下旬第二代幼虫大量出现时喷杀。连续三次可收到良好的防治效果。针对沙棘舞毒蛾大量发生时，可用 50%的对硫磷乳剂 1500—2000 倍液，90%晶体敌百虫 500-1000 倍液喷雾防治。在沙棘种植园内，还可以利用舞毒蛾白天下树潜伏的习性，在树干上涂毒环。

针对林下草地易发的褐斑病采用 70%代森锰锌 600 倍液、75%百菌清 500-600 倍液或 5%多菌灵可湿剂 500-1000 倍液进行防护。发病后，可以喷洒世高 500-1000 倍液进行喷洒防治，若病害发病严重，应提早刈割，以减少病害的传播。锈病采用 70%代森锰锌 600 倍液、波美 0.3-0.5 度石硫合剂及 15%粉锈宁 1000 倍液进行喷洒防治，若病害发病严重，应提早刈割，以减少病害的传播。霜霉病应避免田间湿度过高，及时刈割头茬草，合理施用磷、钾肥等。发病初期可喷 200 倍的波尔多液、65%代森锰锌 400-600 倍液或 50 福美双 500-800 倍液。

（3）苗木越冬期和返青期管护

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。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害；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。返青期也要保护好苗木。

7、工程量测算

土地复垦各项工程量汇总见表 11-9、11-10。

表 11-9 土地复垦各项工程量统计表

功能分区	面积 (hm^2)	表土整平 (m^3)	田坎 修筑 (m^3)	土地 翻耕 (hm^2)	土壤改 良 (hm^2)	田间 道路 (m^2)	植被恢复		
							油株 (株)	沙棘 (株)	混合草籽 (hm^2)
露天采场台阶平台	0.22	180							0.22
露天采场台阶边坡	0.28								0.28
露天采场底盘	0.63	180	31.2	0.63	0.63	315	550	1867	
工业场地	3.49		140.1	2.83	2.83	1415			
矿山道路	0.07	保留农村道路							
废弃采矿用地	1.46								1.46
合计	6.15	180	171.3	3.46	3.46	1730	550	1867	1.96

表 11-10 复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构			
(一)	土壤剥覆工程			
1	熟土整平	100m^3	1.80	
2	田坎修筑	100m^3	1.713	
(二)	土地改良工程			
1	土地翻耕	hm^2	3.46	
2	土壤改良(耕地)	hm^2	3.46	
(三)	配套工程			
1	田间道路	1000m^2	1.730	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	栽植乔木(油松)	100 株	5.50	
2	栽植灌木(沙棘)	100 株	18.67	
3	撒播草籽	hm^2	1.46	43.8kg
4	林地撒播草籽	hm^2	0.50	7.5kg
三	监测与管护工程			
(一)	监测工程			
1	植被监测	次	36	
2	土壤监测	次	36	
(二)	管护工程			
1	管护期	年	3	6.15hm^2

二、土地权属调整

1、权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358 号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对影响区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

2、拟定权属调整方案

①土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

②复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的原有土地比例，以标准田土块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

本项目复垦责任区面积 6.15hm²，土地坐落及权属为岚县东村镇南白家庄村，复垦中仅对地类进行了调整，不涉及权属调整。

第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）

一、水污染治理工程

本工程无生产废水产生，生产用水主要用于原料加湿搅拌，随着砖瓦烧制，全部蒸发。本项目废水全部来自生活污水，生活污水产生量极少，就地泼洒用于降尘，不会产生径流，对地表水环境没有影响。

二、扬尘（大气污染）治理工程

通过前文分析可知，本项目矿山运营期大气污染源主要为：露天取土场扬尘、原料堆场扬尘、混合料细碎粉尘、黏土筛分粉尘、皮带输送粉尘、砖坯在焙烧过程产生的烟尘、SO₂ 及道路运输扬尘。本方案提出如下扬尘（大气污染）治理工程措施：

①露天采场扬尘治理措施

要求矿方在露天采场取土时，进行洒水作业，抑尘效率可达 60%。

②黏土筛分粉尘治理措施

对于黏土筛分，为了最大限度地减少粉尘排放，矿方对筛分系统采用密闭操作，设置集尘罩，采用风机收集粉尘，粉尘收集后经布袋除尘器处理，集气罩集气效率为 90%，布袋除尘器除尘效率 99%。

③混合料细碎粉尘治理措施

对于混合料细碎，为了最大限度地减少破碎粉尘排放，矿方对混合料细碎系统采用密闭操作，设置集尘罩，采用风机收集粉尘，粉尘收集后经布袋除尘器处理，集气罩集气效率为 90%，布袋除尘器除尘效率 99%。

④皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本项目石料输送采用封闭式皮带。为减少输送过程中石粉逸散而污染环境，在转载点设有洒水装置。

⑤堆场粉尘治理措施

根据调查，本矿设计在工业场地建两座全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘。

⑥道路运输扬尘治理措施

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，本项目场内、外道路均进行了硬化，定期对运输道路进行洒水清扫；运输采用汽车运输，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止土体撒落。

⑦隧道窑烟气治理措施

本项目在隧道窑加装脱硫除尘设施，采用湿法脱硫除尘设施和高烟囱（高度不低于 45m），烟气在干燥室内经与湿砖坯充分接触和长距离在烟道内自然沉降后进入高烟囱，在烟囱底部设置有喷雾式脱硫装置，烟气经与该装置充分接触后由高烟囱集中排放，除尘效率可达 90%，脱硫效率可达 85%。

本项目经采取以上措施后，隧道窑烟气排放达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）中（新改扩）二级排放标准要求。有组织颗粒物排放满足《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）表 2 排放限值；无组织废气污染物指标满足《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）表 3 排放限值。以上大气污染治理措施可行。

三、固体废物污染治理工程

本项目为露天开采粘土矿，固体废物主要为废坯及废砖头、除尘系统粉尘、生活垃圾和危险废物。本项目废坯及废砖头是较好的生产原料，收集后全部回用于生产，不外

排；除尘系统粉尘可以作为原料回用于生产，不需外排；针对生活垃圾、危险废物，本方案提出如下治理工程措施：

（1）生活垃圾污染防治措施

生活垃圾产生量为 2.65 吨/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一处置。

（2）危险废物污染防治措施

本项目拟在工业场地建设一个 3m×5m 危废暂存间，用于暂存生产过程中产生的危险废物，定期交由有资质单位处理，严禁矿方自行处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第 5 号）中的规定，本方案对项目危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

1）危废暂存库应有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），设围堰和气体排放口；

2）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签；

3）由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午 10:00-11:00，下午 4:00-5:00）和路线（生产区-危废暂存区）用专用工具密闭运送至危废暂存区；

4）危废贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

5）必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

6）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

7）危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

8）在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时于将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；

建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目各类固体废物收集处理处置情况符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020）要求，可确保项目各类固体废物 100%处置，对周边环境无影响。

表 11-11 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废矿物油	HW09	编号 900-007-09	工业场地	15m ²	密闭塑料桶	500kg	6个月

综上所述，该项目产生的固废全部进行了综合利用，不外排，固废处置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单的要求，因此，本项目采取的固废处置措施可行。

四、噪声污染防治工程

本项目运行期主要产噪设备包括破碎机、滚筒筛、风机等和交通噪声等。

为了有效控制噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

（1）在技术经济可行的基础上，尽量选择噪声污染小、先进的生产工艺，机械、设备选型时严格按照国家相应标准的要求选用具有良好声学特征的产品，从根本上减轻噪声污染的强度。

（2）厂区布局要合理，主要噪声源装置远离厂内办公区域；

（3）在产噪设备安装连接时，要采用合理的连接方式，如用焊接代替铆接；

（4）对机械传动部件动态不平衡处认真进行平衡调整，可降噪；

（5）对室内墙壁宜粗糙，在厂房室内表面应尽量覆以吸声系数较大的吸声材料作为装饰物，可以降低噪声对外辐射；

（6）对场外运输噪声，环评要求加强管理，制定有关规章制度，运输车辆经过村庄等地时，应自觉减速限制鸣笛，使噪声影响降低。

同时，为减少工人与噪声接触时间与强度，还应采用集中控制和隔离操作，加强操作人员个人防护，发放耳塞等劳保用品，减少噪声对工作人员的伤害。再则，企业应加

强工业场地的分区绿化，设置场地边界绿化隔离带，在改善局地生态状况的同时，可削减噪声传播，减少噪声对环境的影响。

经采取上述有效降噪措施、并经厂房隔声和距离衰减后，根据场界噪声预测结果，场界噪声符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，治理措施可行。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

工业场地占地面积 3.49hm^2 ，现有绿化面积约 0.17hm^2 ，绿化率约为 4.87%，绿化率较低，本方案要求矿方增加工业场地绿化，绿化率达到 20%，需增加绿化面积 0.53hm^2 。

①工程名称：工业场地绿化工程

②工程地点：工业场地可绿化区域进行绿化

③工程时间：2023 年

④技术方法：

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木可选择油松柏，灌木选用丁香，草籽选用早熟禾。

乔木绿化措施：工业场地乔木绿化采用油松，株行距 $2\times 2\text{m}$ ，油松规格为：株高 $\geq 1.5\text{m}$ ，乔木绿化面积 0.26hm^2 ，林下播撒早熟禾草籽，撒播密度 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

灌木绿化措施：工业场地灌木绿化采用丁香，株行距 $1\times 1.5\text{m}$ ，丁香苗木规格均为三年生，灌木绿化面积 0.27hm^2 。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤、主要工程量：

经计算，工业场地绿化共需栽植油松 650 株，栽植丁香 1800 株，撒播早熟禾草籽 0.53hm^2 。

二、矿山道路绿化工程

矿山道路总长 130m，路面宽约 4-6m，为碎石路面，本方案要求对本方案要求对道路两侧未绿化部分种植行道树，栽植行道树总长约 60m。

①工程名称：矿山道路绿化工程

②工程地点：矿山道路两侧

③工程时间：2023 年

④技术方法：

在矿山道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨，新疆杨株距为 3m，苗木规格为：胸径 5cm，三年生，需栽植新疆杨 40 株。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

⑤主要工程量：

60m 长矿山道路两侧种植行道树绿化，共需栽植新疆杨 40 株。

三、露天采场生态恢复治理工程

根据复垦方向的确定，根据复垦方向的确定，露天采场台阶平台（面积 0.22hm^2 ）复垦为灌木林地，露天采场边坡（面积 0.28hm^2 ）复垦为灌木林地，露天采场底盘（面积 0.63hm^2 ）复垦为旱地。

1、工程名称：露天采场生态恢复治理工程

2、工程地点：现有露天采场及预测露天采场

3、工程时间：2023-2025 年

4、主要工程量：工程量及经费估算计入土地复垦部分。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测工程

(一)崩塌、滑坡地质灾害监测

1、监测对象

采矿边坡崩塌隐患点的监测。

2、监测系统布设、范围及内容

评估区地质灾害类型以崩塌为主，影响对象为工作面平台等生产设施和人员等，监测系统布设以点面相结合的地面监测为主。在采场高边坡易发生崩塌地段设监测点。

3、监测方法、监测频率

滑坡、崩塌地质灾害监测

首先对监测边坡进行埋标，采用钢尺、全站仪等测量。全站仪测量时点位误差要求不超过±5.4mm，水准测量每公里中误差小于±3.0mm。在滑坡裂缝两侧设标或埋桩、插筋等，用钢尺定时量测其变化(张开、闭合、位错、下沉等)，测量误差要求精度为 1.0mm。要求对每一边坡进行详细记录。正常情况下每月监测 2 次，每年监测 24 次，比较稳定的可每月一次；在汛期，雨季防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天监测一次甚至连续跟踪监测。

4、监测点线布设

监测点沿边坡后缘线布设，监测工程位置见附图 15，监测工程见表 11-12。

(二) 潜在泥石流监测工程

(1)监测内容

固体位置来源监测：固体物质来源于人工弃石等堆积物。监测其在受暴雨、洪流冲刷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

在工业场地沟谷上游各布置 1 个动态监测点。详见地质环境监测点布置一览表 11-12。

(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 15 天一次，在汛期、雨季宜加密监测。

表 11-12 监测工程点坐标表

点号	CGCS2000 坐标系(3 度带 111)		监测位置	备注
	X	Y		
J1	4234799.01	37560059.66	工业场地 W2 边坡	2023 年实施
J2	4234884.93	37560088.92	工业场地 W3 边坡	
J3	4234752.28	37560249.74	东部终了边坡	2023 年实施
J4	4234755.68	37560245.47		
J5	4234759.72	37560239.85		
J6	4234765.23	37560235.93		2024 年实施
J7	4234769.36	37560226.34		
J8	4234773.17	37560221.13		2025 年实施
J9	4234777.40	37560215.56		
NJ1	4234704.54	37559961.34	工业场地沟谷上游	2023 年实施

（三）监测机构设置

该矿山为小型矿山，工作人员人数少，可设立环境管理和环境监测专职人员 1 名，设环境保护副矿长 1 名，负责全矿的环境保护工作。

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

2、专职人员应有较合理的知识结构，了解环保工作和基本工艺。

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

（五）监测资料整理与分析

监测人员要对每次的监测结果进行认真的记录，确保监测数据的真实性，不能编造和随便涂改数据，并分析监测点可能出现的情况，总结其规律性，预测矿山各地质环境问题的发展趋势，为矿方和有关部门提供翔实的资料，发现问题，及时上报，确保矿山生产安全顺利进行。

二、地形地貌景观破坏监测

1、监测范围及目标

监测范围为影响评估范围。

监测目标是通过矿山地质环境监测掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。

2、监测对象

监测对象为地形地貌景观破坏监测等。

3、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地地形地貌景观的变化情况监测。

监测系统布设：露天采场、工业场地、矿山道路及废弃采矿用地布设地形地貌景观监测点。

4、监测方法、监测频率

监测方法有仪器测量法、目测观察法以及巡视巡查等。

三、含水层监测

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

四、土地复垦效果监测

1、监测措施

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查影响区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

监测内容：针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对露天采场内植被生长、周围影响等相关状况的监测，主要包括：①土地复垦率；②植被成活率、覆盖度、生物量等；③土壤水分测定、pH、有机质、有效磷、速效钾等；④周边土壤的影响。

监测点的设置与监测项目：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。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等方法对土地影响区范围内土地损毁类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施相关影响（土地整治、生态防护等）进行监测记录。

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，本方案设计设置 6 个监测点。

1 号监测点：监测露天采场台阶边坡。

2 号监测点：监测露天采场台阶平台。

3 号监测点：监测露天采场底盘。

4 号监测点：监测工业场地。

5 号监测点：监测矿山道路。

6 号监测点：监测废弃采矿用地。

2、管护措施

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列的管护措施。主要表现在以下几个方面：

(1)灌溉施肥措施

矿区气候属暖温带半干旱大陆性季风气候，降雨量较少且多集中在 7、8、9 三个月，方案选择种植的植被均具有一定的耐寒性，正常生长状态不需进行专门的灌溉。但是在

植被种植及移栽初期，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉于坑穴内，两年之后可以转为完全依靠自然降水。土壤中的营养物质基本能满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

(2)补种加种等管护措施

种植后的两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在影响区选择有代表性的地点设立长期可视的封育管理宣传牌，切实保护、维护好影响区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。

(3)病虫害防治措施

新造幼林要封育，严禁放牧，除草松土，防止鼠害、兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷药等相应措施；当地管护时间一般为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是隧道窑烟气、有组织废气、工业场地无组织废气以及厂界噪声及声环境监测。

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

表 11-13 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	隧道窑除尘脱硫设施进出口	烟尘、二氧化硫	半年 1 次	执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）中（新改扩）二级排放标准要求
		黏土筛分除尘器进出口	颗粒物	半年 1 次	执行《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）表 2 排放限值
		矸石破碎筛分除尘器进出口	颗粒物	半年 1 次	
	无组织	工业场地厂界，上风向 1 个参照点，下风向 4 个监测点	颗粒物、二氧化硫、氟化物	半年 1 次	执行《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）表 3 排放限值
废水	本项目无生产废水，生活污水就地泼洒，不外排。				
噪声	工业场地周界外 1m		L _{eq} （A）	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类
声环境	环境敏感点		L _{eq} （A）	每季度 1 次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类

六、生态系统监测

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

1、土壤侵蚀监测

（1）监测项目

土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。

（2）监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场，布设 4 个监测点。

（3）监测频率

每年 1 次。

（4）监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

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

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必须的各项参数。本项目小区监测主要为露天采场小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽 5 米，长 20 米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边

界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设 2 米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约 20 厘米，高出地面 10~20 厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或安装径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

2、植被监测

（1）监测项目

植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K。

（2）监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场，布设 4 个监测点。

（3）监测频率

每年 1 次。

（4）监测技术方法

a.植被类型监测:采取遥感解析的方式进行；

b.生物多样性监测:

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

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

香农-威纳指数公式是：

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

式中：

H——样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数；

S——种数；

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

c. 植物群落高度等监测

可以采用植物样方对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用植物样方进行调查的方法步骤说明如下：

植物样方的设置：植物样方不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的植物样方内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。①植物样方的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为灌丛及草丛，适宜采用小型样方；②植物样方面积：草本群落 1m²，灌丛 16m²；③样地数目：为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 1~2 个植物样方；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为植物样方。

植物群落样方调查内容与方法：样方调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a. 种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样方内调查，记录，完成。以防遗漏，还应在样方周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b. 数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各

本项目生态环境监控计划见表 11-14。

序号	监测项目	主要技术要求	监测点数	监测年度	总点次
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个。	4	3	12
2	植被	1.监测项目：植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个。	4	3	12
合计					24

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、编制依据文件

- 1、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；
- 3、《土地复垦条例》，2011年3月；
- 4、山西省国土资源厅《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号文）；
- 5、财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，2019 年 3 月 20 日。
- 6、主要材料价格执行山西建设工程标准定额信息吕梁市 2023 年第一季度不含税价格。

二、取费标准及计算方法

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

1、基础单价

(1)人工预算单价

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

(2)材料预算单价

主要材料预算价格均按当地市场价格加运杂费及采购保管费计算；次要材料预算价格按 2023 年第一季度山西省各市建设工程材料不含税指导价格中吕梁市不含税价格综合确定。以上价格均为不含税单价。施工用风价格 0.12 元/m³；施工用电价格 0.75 元/kWh，施工用水价格 5.00 元/m³。见表 12-1。

表 12-1

材料单价表

序号	名称及规格	单位	价 格 (元)		
			预算价格	限价	价差
1	柴油	kg	7.75	4.50	3.25
2	风	m ³	0.12		
3	电	kWh	0.75		
4	水	t	5.00		
5	警戒牌	个	100.00		
6	沙棘	株	1.50		
7	丁香	株	1.50		
8	油松	株	25	5	20
9	新疆杨	株	25	5	20
10	紫穗槐	株	1.50		
11	无芒雀麦	kg	30.00		
12	披碱草	kg	30.00		
13	紫花苜蓿	kg	30.00		
14	水	t	5.00		
15	精制商品有机肥	kg	0.50		
16	尿素	kg	2.30		
17	磷肥（过磷酸钙）	kg	2.30		

2、工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

(1)直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

——直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费和其他费用组成。

——措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全措施费。措施费按直接工程费的 3.8% 计算。

(2)间接费

依据《土地开发整理项目预算定额》，土方工程费率取 6%，石方工程费率取 7%，砌体工程费率取为 6%，其他工程费率取 5.5%，计算基础为直接费。

(3)利润

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

(4)税金

依据《土地开发整理项目预算编制规定》、财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

3、其他费用

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

(1)前期工作费

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

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

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

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

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

(2)工程监理费

工程监理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。

(3)竣工资收费

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

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

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

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

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

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

(4)业主管理费

业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4、监测与管护费

(1) 监测费

①地质环境监测费：矿区面积为 $<1\text{km}^2$ ，且属小型矿山，每年 5000 元。

②土地复垦监测费：植被监测和土壤监测按每次 300 元计算，则监测费共计 1.08 万元。

(2) 复垦管护费

本项目植被管护工作及费用计取参照水总[2003]67 号文及办水总[2016]132 号文及《水土保持工程概算定额》

管护时间：在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁市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

管护内容：具体工作内容主要包括浇水、除草、培垄、越冬管护、喷药等。

费用计算：根据预算费用第一年每公顷的管护费用为 2406.72 元，第二年每公顷的管护费用为 869.09 元，第三年每公顷的管护费用为 682.86 元，每公顷的管护费用为 3958.67 元。

5、预备费

(1) 基本预备费

按工程施工费、设备费、其他费用之和的 6%计算。

(2) 价差预备费

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

$$\text{计算公式：} E = \sum F_n [(1+P)^{n-1} - 1]$$

式中：E——价差预备费；

N——合理复垦工期；

n——施工年度；

F_n——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资；

P——年物价指数，本项目按 6% 计算。

第二节 经费估算

一、工程量汇总结果

1、矿山基建工程量汇总结果

本矿为生产矿山，本方案“开发利用方案”部分，为生产矿山，全部利用原有的开拓工程、工业广场，能够满足生产需求，故不再进行基建费用估算。

2、地质环境治理恢复工程量汇总结果

本报告第十一章对该矿山服务期需要实施的矿山地质环境保护与恢复治理工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算，其工程量汇总见表 12-2。

表 12-2 方案服务期工程量统计表

编号	项目名称	单位	工程量	说明
一	工程措施			
(一)	地质灾害治理工程			
1	设立崩塌滑坡警示牌	个	9	工业场地 W2、W3 挖方边坡及终了边坡各台阶边坡
2	边坡危土体治理	100m ³	2.30	工业场地 W2、W3 挖方边坡
3	泥石流物源清理	100m ³	9.00	
(二)	地形地貌治理工程			
1	压实土体清运	100m ³	34.90	
二	监测工程			
1	崩塌滑坡监测	年	3	W2、W3 挖方边坡及终了台阶边坡设立监测点，进行定期监测，共监测 3 年
2	地形地貌景观监测	年	3	进行地形地貌景观监测，共监测 3 年

3、土地复垦工程量汇总结果表

根据土地复垦设计工程，矿山服务期工程量见表 12-3。

表 12-3 矿山服务期复垦工程量

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构			
(一)	土壤剥覆工程			
1	熟土整平	100m ³	1.80	
2	田坎修筑	100m ³	1.713	
(二)	土地改良工程			
1	土地翻耕	hm ²	3.46*2	
2	土壤改良(耕地)	hm ²	3.46*2	
(三)	配套工程			
1	田间道路	1000m ²	1.730	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
1	栽植乔木(油松)	100 株	5.50	
2	栽植灌木(沙棘)	100 株	18.67	
3	撒播草籽	hm ²	1.46	43.8kg
4	林地撒播草籽	hm ²	0.50	7.5kg
三	监测与管护工程			
1	监测工程			
(1)	植被监测	次	36	
(2)	土壤监测	次	36	
2	管护工程			
(1)	管护期	年	3	6.15hm ²

4、生态环境恢复治理工程量

表 12-4 生态环境恢复治理工程数量统计汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
一	工程措施费		
(一)	工业场地绿化治理工程		
1	油松	100 株	6.50
2	丁香	100 株	18.00
3	早熟禾	hm ²	0.53
(二)	矿山道路绿化治理工程		
1	新疆杨	100 株	0.40
二	监测与管护工程		
(1)	生态环境监测	次	96

二、投资估算

1、地质环境治理恢复工程投资估算

(1)估算结果

经估算，岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态总费用为 9.38 万元，动态总费用为 10.09 万元。

(2) 估算明细表

表 12-5

矿山服务期费用总估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	6.33	62.74
二	设备费	0	0
三	监测费	1.50	14.87
四	其他费用	1.02	10.11
五	预备费	1.24	12.29
(一)	基本预备费	0.53	5.25
(二)	价差预备费	0.71	7.04
六	静态总投资	9.38	92.96
七	动态总投资	10.09	100

表 12-6

矿山服务期分部工程估算表

单位: 元

编号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价	合 计	单价分析表
一	第一部分 工程措施				63318	
(一)	地质灾害治理工程				13988	
1	设立崩塌滑坡警示片或变形监测点	个	9	100	900	
2	边坡危土体治理	100m ³	2.30	930.78	2141	定额 10218(III类土)
3	泥石流物源清理	100m ³	9.00	1216.35	10947	定额 10218(IV类土)
(二)	地形地貌治理工程				49330	
1	压实土体清运	100m ³	34.90	1413.47	49330	定额 10219
二	第二部分 监测措施				15000	
	矿山地质环境监测	年	3	5000 元/年	15000	

表 12-7

其他费用估算表

单位: 元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		4262	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×费率(0.5%)	317	3.10
(2)	项目可行性研究报告费	工程施工费×1%	633	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率(1.5%*1.1)	1045	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	1950	19.07
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费率(0.50%)	317	3.10
2	工程监理费	工程施工费×费率(2.0%)	1520	14.86
3	竣工验收费		2444	23.90
(1)	工程复核费	工程施工费×费率(0.70%)	443	4.33
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费率(1.40%)	886	8.67
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率(1.00%)	633	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率(0.65%)	412	4.02
(5)	标志设定费	工程施工费×费率(0.11%)	70	0.68
4	业主管理费	=(1+2+3+工程施工费)×费率(2.8%)	2003	19.59
	总计		10229	

表 12-8 分年度投资估算表

年限	阶段静态 总投资	开始治理 n 年	静态 投资	系数 (1.06 ^{x-1} -1)	价差 预备费	动态 投资
2023	9.38	1	2.58	0	0	2.58
2024		2	2.13	0.06	0.13	2.26
2025		3	4.67	0.12	0.58	5.25
总计	9.38		9.38		0.71	10.09

2、土地复垦工程投资估算

(1)估算结果

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿全服务期复垦土地总面积 6.15hm²，在此期间矿山开采砖瓦用粘土矿总量为 6.21 万立方米，土地复垦静态总投资 13.29 万元，单位面积静态投资为 0.14 万元/亩，单位立方米矿静态投资为 2.14 元/立方米。土地复垦动态总投资为 15.04 万元，单位面积动态投资为 0.16 万元/亩，单位立方米矿动态投资为 2.42 元/立方米。

表 12-9 服务期土地复垦投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	7.77	51.66
二	设备费	0	0
三	其他费用	1.26	8.38
四	监测与管护费	3.51	23.34
(一)	复垦监测费	1.08	7.18
(二)	管护费	2.43	16.16
五	预备费	2.50	16.62
(一)	基本预备费	0.75	4.99
(二)	价差预备费	1.75	11.64
六	静态总投资	13.29	88.36
七	动态总投资	15.04	100

表 12-10

服务期工程施工费估算表

单位：元

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		土壤重构				53509
(一)		土壤剥覆工程				5287
1	10306	熟土整平	100m ³	1.80	400.41	721
2	10042	田坎修筑	100m ³	1.713	2665.61	4566
(二)		土地改良工程				42096
1	10044	土地翻耕	hm ²	3.46*2	1763.29	12202
2		土壤改良(耕地)	hm ²	3.46*2	4320	29894
(三)		配套工程				6126
1	80001+80013	田间道路	1000m ²	1.730	3541.21	6126
二		植被重建工程				24221
(一)		林草恢复工程				24221
1	90008	栽植乔木(油松)	100 株	5.50	3038.23	16710
2	90018	栽植灌木(沙棘)	100 株	18.67	255.32	4767
3	90031	撒播草籽	hm ²	1.46	1544.84	2255
4	参 90031	林地撒播草籽	hm ²	0.50	977.75	489
合计						77730

表 12-11

服务期其他费用估算表

单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		5232	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×费率(0.5%)	389	3.1
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	777	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率(1.5%*1.1)	1283	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	2394	19.07
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费率(0.50%)	389	3.1
2	工程监理费	工程施工费×费率(2.0%)	1866	14.86
3	竣工验收费		3000	23.9
(1)	工程复核费	工程施工费×费率(0.70%)	544	4.33
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费率(1.40%)	1088	8.67
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率(1.00%)	777	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率(0.65%)	505	4.02
(5)	标志设定费	工程施工费×费率(0.11%)	86	0.68
4	业主管理费	= (1+2+3+工程施工费) × 费率(2.8%)	2459	19.59
总计			12557	

表 12-12

矿山服务期投资估算表

单位：万元

年限	阶段静态 总投资	开始复垦 n 年	静态 投资	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差 预备费	动态 投资
2023	13.29	1	0.57	0	0.00	0.57
2024		2	2.58	0.06	0.15	2.73
2025		3	7.17	0.12	0.89	8.06
2026		4	1.66	0.19	0.32	1.98
2027		5	0.71	0.26	0.19	0.90
2028		6	0.60	0.34	0.20	0.80
总计	13.29		13.29		1.75	15.04

3、生态环境治理工程投资估算

(1)估算说明及费用计算标准

编制原则、编制依据、费用计算标准中的工程施工费、其他费用、基本预备费和价差预备费的计算和取费标准同本章第三节土地复垦经费估算。

监测费根据本方案中提出的监测计划，依据《山西省环境监测专业服务收费标准》取费。

(2)工程总投资

经估算，方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 4.21 万元，动态总投资 4.28 万元。

表 12-13

生态恢复治理工程费用估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占动态总投资的比例(%)
一	工程施工费	2.61	60.98
二	其他费用	0.42	9.81
三	监测与管护费	0.94	21.96
1	监测费	0.72	16.82
2	管护费	0.22	5.14
	一～三项合计	3.97	92.76
四	预备费	0.31	7.24
1	基本预备费	0.24	5.61
2	价差预备费	0.07	1.64
五	静态总投资	4.21	98.36
六	动态总投资	4.28	100.00

表 12-14 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）	备注
一	工程措施费				26077	
（一）	工业场地绿化治理工程				24862	
1	油松	100 株	6.50	3038.23	19748	
2	丁香	100 株	18.00	255.32	4596	
3	早熟禾	hm ²	0.53	977.75	518	
（二）	矿山道路绿化治理工程				1215	
1	新疆杨	100 株	0.40	3038.23	1215	

表 12-15 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	前期工作费		1754	41.66
（1）	土地清查费	工程施工费×费率（0.5%）	130	3.1
（2）	项目可行性研究费	工程施工费×1%	261	6.19
（3）	项目勘测费	工程施工费×费率（1.5%*1.1）	430	10.21
（4）	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	803	19.07
（5）	项目招标代理费	工程施工费×费率（0.50%）	130	3.1
2	工程监理费	工程施工费×费率（2.0%）	626	14.86
3	竣工验收费		1008	23.9
（1）	工程复核费	工程施工费×费率（0.70%）	183	4.33
（2）	项目工程验收费	工程施工费×费率（1.40%）	365	8.67
（3）	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率（1.00%）	261	6.19
（4）	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率（0.65%）	170	4.02
（5）	标志设定费	工程施工费×费率（0.11%）	29	0.68
4	业主管理费	=（1+2+3+工程施工费）×费率（2.8%）	825	19.59
总计			4213	

表 12-16 监测费用估算表

序号	监测措施	单位	数量	综合单价（元）	合计（万元）	备注
1	生物系统监测	项	24	300	0.72	
合计					0.72	

表 12-17 价差预备费估算表（万元）

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2023	3.45	0	3.45
2	2024	0.38	0.02	0.40
3	2025	0.38	0.05	0.43
合计		4.21	0.07	4.28

4、投资估算附表

表 12-18

综合施工费单价表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 差价	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械 使用费	直接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
1	10044	土地翻耕	hm ³	532.88	0	661.46	1200.31	45.61	1245.92	74.76	39.62	257.4	0	145.59	1763.29
2	10042	田坎修筑	100m ³	2011.34	0	43.79	2157.89	82	2239.89	134.39	71.23	0	0	220.1	2665.61
3	80001	路床压实	1000m ²	143.48	0	404.74	550.96	20.94	571.9	34.31	18.19	291.85	0	82.46	998.71
4	80013	素土路面	1000m ²	1047.11	0	891.31	1948.11	74.03	2022.14	121.33	64.3	124.8	0	209.93	2542.5
5	10306	推土机推土二类土 推土距离 40-50m	100m ³	11.65	0	233.97	257.9	9.8	267.7	16.06	8.51	75.08	0	33.06	400.41
6	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (III类土)	100m ³	35.25	0	526.14	589.46	22.4	611.86	36.71	19.46	185.9	0	76.85	930.78
7	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (IV类土)	100m ³	46.07	0	687.56	770.31	29.27	799.58	47.97	25.43	242.94	0	100.43	1216.35
9	10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (IV类土)	100m ³	46.07	0	809.71	890.01	33.82	923.83	55.43	29.38	288.12	0	116.71	1413.47
10	90008	栽植油松、新疆杨(裸根)	100 株	124.29	535	0	662.59	25.18	687.77	37.83	21.77	2040	0	250.86	3038.23
11	90018	栽植沙棘、丁香	100 株	38.84	168	0	207.67	7.89	215.56	11.86	6.82	0	0	21.08	255.32
12	90031	撒播草籽	hm ²	334.02	900	0	1256.52	47.75	1304.27	71.73	41.28	0	0	127.56	1544.84
13	参 90031	林地撒播草籽	hm ²	334.02	450	0	795.27	30.22	825.49	45.4	26.13	0	0	80.73	977.75
14	08136 (03 水保概)	幼林抚育(第一年)	hm ²	699.12	279.65		978.77	37.19	1015.96	55.88	32.16	0	0	99.36	1203.36
15	08137 (03 水保概)	幼林抚育(第二年)	hm ²	543.76	163.13		706.89	26.86	733.75	40.36	23.22	0	0	71.76	869.09
16	08138 (03 水保概)	幼林抚育(第三年)	hm ²	427.24	128.17		555.41	21.11	576.52	31.71	18.25	0	0	56.38	682.86

表 12-19

机械台班费单价表

单位：元

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
					二类 费用 小计	人工		动力 燃料费小计	汽油		柴油		电		风		水	
						数量 (工日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kWh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	762.49	336.41	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
2	1013	推土机 功率 59kW	375.54	75.46	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
3	1014	推土机 功率 74kW	557.07	207.49	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
4	1049	三铧犁	11.37															
5	4011	自卸汽车 5t	342.63	99.25	243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						

表 12-20

单价表

单价分析表					
定额名称:	松土、培肥				
定额编号:	10044			定额单位:	hm ³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1245.92
(一)	直接工程费				1200.31
1	人工费				532.88
(1)	甲类工	工日	0.7	51.04	35.73
(2)	乙类工	工日	12.8	38.84	497.15
2	材料费				0
3	机械费				661.46
(1)	拖拉机 59kW	台班	1.44	447.98	645.09
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
4	其他费用	%	0.5	1194.34	5.97
(二)	措施费	%	3.8	1200.31	45.61
二	间接费	%	6	1245.92	74.76
三	利润	%	3	1320.68	39.62
四	材料价差				257.4
(1)	柴油	kg	79.2	3.25	257.4
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1617.7	145.59
合计					1763.29
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-21

单价表

单价分析表					
定额名称:	田埂修筑				
定额编号:	10042			定额单位:	100m ³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2239.89
(一)	直接工程费				2157.89
1	人工费				2011.34
(1)	甲类工	工日	2.5	51.04	127.6
(2)	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	材料费				0
3	机械费				43.79
(1)	双胶轮车	台班	13.6	3.22	43.79
4	其他费用	%	5	2055.13	102.76
(二)	措施费	%	3.8	2157.89	82
二	间接费	%	6	2239.89	134.39
三	利润	%	3	2374.28	71.23
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	2445.51	220.1
合计					2665.61
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-22

单价表

单价分析表					
定额名称:	路床压实				
定额编号:	80001			定额单位:	1000m ²
工作内容:	推土、碾压、整平(压实厚度 20cm)				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				571.9
(一)	直接工程费				550.96
1	人工费				143.48
(1)	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31
(2)	乙类工	工日	3.3	38.84	128.17
2	材料费				0
3	机械费				404.74
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.3	311.34	404.74
(2)	推土机 74kw	台班	0.9	557.07	501.36
4	其他费用	%	0.5	548.22	2.74
(二)	措施费	%	3.8	550.96	20.94
二	间接费	%	6.0	571.9	34.31
三	利润	%	3.0	606.21	18.19
四	材料价差				291.85
(1)	柴油	kg	89.8	3.25	291.85
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9.0	916.25	82.46
合计					998.71
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-23

单价表

单价分析表					
定额名称:	素土路面				
定额编号:	80013			定额单位:	1000m ²
工作内容:	推土、碾压、整平(压实厚度 20cm)				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2022.14
(一)	直接工程费				1948.11
1	人工费				1047.11
(1)	甲类工	工日	2.1	51.04	107.18
(2)	乙类工	工日	24.2	38.84	939.93
2	材料费				0
3	机械费				891.31
(1)	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	557.07	891.31
4	其他费用	%	0.5	1938.42	9.69
(二)	措施费	%	3.8	1948.11	74.03
二	间接费	%	6.0	2022.14	121.33
三	利润	%	3.0	2143.47	64.3
四	材料价差				124.8
(1)	柴油	kg	38.4	3.25	124.8
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9.0	2332.57	209.93
合计					2542.5
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-24

单价表

定额名称:	推土机推土二类土 推土距离 40-50m				
定额编号:	10306			定额单位:	100m ³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				267.7
(一)	直接工程费				257.9
1	人工费				11.65
(1)	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
2	材料费				0
3	机械费				233.97
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.42	557.07	233.97
4	其他费用	%	5	245.62	12.28
(二)	措施费	%	3.8	257.9	9.8
二	间接费	%	6	267.7	16.06
三	利润	%	3	283.76	8.51
四	材料价差				75.08
(1)	柴油	kg	23.1	3.25	75.08
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	367.35	33.06
合计					400.41
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-27

单价表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(III类土)				
定额编号:	10218			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				611.86
(一)	直接工程费				589.46
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0
3	机械费				526.14
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1936	762.49	147.62
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	375.54	52.88
(3)	自卸汽车 5t	台班	0.9504	342.6332	325.64
4	其他费用	%	5	561.39	28.07
(二)	措施费	%	3.8	589.46	22.4
二	间接费	%	6	611.86	36.71
三	利润	%	3	648.57	19.46
四	材料价差				185.9
(1)	柴油	kg	57.2	3.25	185.9
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	853.93	76.85
合计					930.78
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-25

单价表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(IV类土)				
定额编号:	10218			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				799.58
(一)	直接工程费				770.31
1	人工费				46.07
(1)	甲类工	工日	0.115	51.04	5.87
(2)	乙类工	工日	1.035	38.84	40.2
2	材料费				0
3	机械费				687.56
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.253	762.49	192.91
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.184	375.54	69.1
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.242	342.6332	425.55
4	其他费用	%	5	733.63	36.68
(二)	措施费	%	3.8	770.31	29.27
二	间接费	%	6	799.58	47.97
三	利润	%	3	847.55	25.43
四	材料价差				242.94
(1)	柴油	kg	74.75	3.25	242.94
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1115.92	100.43
合计					1216.35
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-26

单价表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土				
定额编号:	10219			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				923.83
(一)	直接工程费				890.01
1	人工费				46.07
(1)	甲类工	工日	0.115	51.04	5.87
(2)	乙类工	工日	1.035	38.84	40.2
2	材料费				0
3	机械费				809.71
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.253	762.49	192.91
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.184	375.54	69.1
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.5985	342.6332	547.7
4	其他费用	%	4	855.78	34.23
(二)	措施费	%	3.8	890.01	33.82
二	间接费	%	6	923.83	55.43
三	利润	%	3	979.26	29.38
四	材料价差				288.12
(1)	柴油	kg	88.6535	3.25	288.12
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1296.76	116.71
合计					1413.47
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-27

单价表

定额名称:	栽植油松、新疆杨(裸根)				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				687.77
(一)	直接工程费				662.59
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0	0
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535
(1)	油松、新疆杨	m ³	102	5	510
(2)	水	m ³	5	5	25
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.5	659.29	3.3
(二)	措施费	%	3.8	662.59	25.18
二	间接费	%	5.5	687.77	37.83
三	利润	%	3	725.6	21.77
四	材料价差				2040
(1)	侧柏	株	102	20	2040
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	2787.37	250.86
合计					3038.23
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-31

单价表

定额名称:	沙棘、丁香				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				215.56
(一)	直接工程费				207.67
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				168
(1)	沙棘/丁香	株	102	1.5	153
(2)	水	m ³	3	5	15
3	机械费				0
4	其他费用	%	0.4	206.84	0.83
(二)	措施费	%	3.8	207.67	7.89
二	间接费	%	5.5	215.56	11.86
三	利润	%	3	227.42	6.82
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	234.24	21.08
合计					255.32
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-28

单价表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90031			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1304.27
(一)	直接工程费				1256.52
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				900
(1)	草籽	kg	30	30	900
3	材料费				22.5
(1)	其他材料费	%	2.5	900	22.5
(二)	措施费	%	3.8	1256.52	47.75
二	间接费	%	5.5	1304.27	71.73
三	利润	%	3	1376	41.28
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1417.28	127.56
合计					1544.84
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-29

单价表

定额名称:	林地撒播草籽				
定额编号:	参 90031			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				825.49
(一)	直接工程费				795.27
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				450
(1)	草籽	kg	15	30	450
3	材料费				11.25
(1)	其他材料费	%	2.5	450	11.25
(二)	措施费	%	3.8	795.27	30.22
二	间接费	%	5.5	825.49	45.4
三	利润	%	3	870.89	26.13
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	897.02	80.73
合计					977.75
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-30

单价表

定额名称:	幼林抚育(第一年)				
定额编号:	08136(03 水保概)			定额单位:	hm ²
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1015.96
(一)	直接工程费				978.77
1	人工费				699.12
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	18	38.84	699.12
2	材料费				279.65
-1	零星材料费	%	40	699.12	279.65
(二)	措施费	%	3.8	978.77	37.19
二	间接费	%	5.5	1015.96	55.88
三	利润	%	3	1071.84	32.16
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	1104	99.36
合计					1203.36
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-31

单价表

定额名称:	幼林抚育(第二年)				
定额编号:	08137(03 水保概)			定额单位:	hm ²
工作内容:	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				733.75
(一)	直接工程费				706.89
1	人工费				543.76
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	14	38.84	543.76
2	材料费				163.13
-1	零星材料费	%	30	543.76	163.13
(二)	措施费	%	3.8	706.89	26.86
二	间接费	%	5.5	733.75	40.36
三	利润	%	3	774.11	23.22
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	797.33	71.76
合计					869.09
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-32

单价表

定额名称:	幼林抚育(第三年)				
定额编号:	08138(03 水保概)			定额单位:	hm ²
工作内容:	松土、除草、培壅、修枝、施肥、浇水、喷药				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				576.52
(一)	直接工程费				555.41
1	人工费				427.24
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	11	38.84	427.24
2	材料费				128.17
1	零星材料费	%	30	427.24	128.17
(二)	措施费	%	3.8	555.41	21.11
二	间接费	%	5.5	576.52	31.71
三	利润	%	3	608.23	18.25
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	626.48	56.38
合计					682.86
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-33

单价表

序号	项目	公式	工种类别
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 22.250$	乙类
		$540 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 27.000$	甲类
2	辅助工资	3.384	乙类
		6.689	甲类
(1)	地区津贴	0	乙类甲类
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.890$	乙类
		$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.057$	甲类
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.200$	乙类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.800$	甲类
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.294$	乙类
		$27.00 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 0.832$	甲类
3	工资附加费	13.203	乙类
		17.351	甲类
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\% = 3.589$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 14\% = 4.716$	甲类
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\% = 5.127$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 20\% = 6.738$	甲类
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\% = 1.025$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 4\% = 1.348$	甲类
(5)	工伤保险	$(22.25+3.384) \times 1.5\% = 0.385$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 1.5\% = 0.505$	甲类
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\% = 2.051$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 8\% = 2.695$	甲类
人 工 费 单 价			
甲 类		$27.000+6.689+17.35=51.04$	
乙 类		$22.250+3.384+13.203=38.84$	

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用及生态环境恢复治理费用，静态投资合计为 26.88 万元，动态投资合计为 29.41 万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 9.38 万元，总动态投资 10.09 万元；土地复垦静态投资总额 13.29 万元，土地复垦动态投资共 15.04 万元。生态环境治理静态总投资 4.21 万元，动态投资 4.28 万元，总费用具体见表 12-42。

表 12-38 **矿山环境治理总费用统计表** **万元**

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用	土地复垦费用	生态治理费用	合计总费用
一	工程施工费	6.33	7.77	2.61	16.71
二	设备费	0	0	0	0
三	其他费用	1.02	1.26	0.42	2.7
四	监测与管护费	1.50	3.51	0.94	5.95
(一)	地质环境监测费	1.50			1.5
(二)	复垦监测费		1.08		1.08
(三)	生态系统监测费			0.72	0.72
(四)	管护费		2.43	0.22	2.65
五	预备费	1.24	2.50	0.31	4.05
(一)	基本预备费	0.53	0.75	0.24	1.52
(二)	价差预备费	0.71	1.75	0.07	2.53
六	静态总投资	9.38	13.29	4.21	26.88
七	动态总投资	10.09	15.04	4.28	29.41

二、近期年度经费安排及工作量汇总

表 12-39 **矿山环境治理分年度费用汇总** **万元**

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023	1	2.58	2.58	0.57	0.57	3.45	3.45	6.60	6.60
2024	2	2.13	2.26	2.58	2.73	0.38	0.40	5.09	5.39
2025	3	4.67	5.25	7.17	8.06	0.38	0.43	12.22	13.74
2026	4			1.66	1.98			1.66	1.98
2027	5			0.71	0.90			0.71	0.9
2028	6			0.60	0.80			0.60	0.80
合计		9.38	10.09	13.29	15.04	4.21	4.28	26.88	29.41

表 12-40

近期矿山环境恢复治理工程范围、工程措施及费用一览表

时间	类型	工作内容及工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	地质灾害	对工业场地 W2、W3 挖方边坡进行危土体清理, 对 W2 挖方边坡崩塌体清运, 清理量 230m ³ , 设立警示牌标志并进行监测。对终了水平台阶边坡设立警示牌标志 3 处并进行监测, 对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理, 清理土石方量约 300m ³ 。	6.60	6.60
	含水层	无		
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测		
	土地复垦	对废度采矿用地复垦为其他草地, 撒播草籽 1.46hm ² 。对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次。		
	生态环境	对工业场地可绿化区域进行绿化, 对矿山道路种植行道树; 对矿区范围内水环境、大气环境、声环境以及生态系统进行监测。		
2024 年	地质灾害	对 1200m、1195m 水平设立警示标志 2 个并进行监测, 对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理, 清理土石方量约 300m ³ 。	5.09	5.39
	含水层	无		
	地形地貌景观	对地形地貌景观破坏进行监测		
	土地复垦	对+1215m、1210m、1205m 水平露天采场台阶平台 0.06hm ² 进行种植油松 150 株, 林地撒播草籽 0.06hm ² , 复垦为乔木林地, 对+1215m、1210m、1205m 水平露天采场台阶边坡 (0.07hm ²) 进行栽植沙棘 467 株, 林地撒播草籽 0.07hm ² , 复垦为灌木林地。对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次。对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次。		
	生态环境	对矿区范围内水环境、大气环境、声环境以及生态系统进行监测。		
2025 年	地质灾害	对 1190m、1185 水平设立警示标志 2 个并进行监测。对工业场地上游沟谷松散层动态物源进行清理, 清理土石方量约 300m ³ 。	12.22	13.74
	含水层	无		
	地形地貌景观	对工业场地压实土体进行清理 3490m ³ , 对地形地貌景观破坏进行监测。		
	土地复垦	对+1200m、1195m、1190m 水平露天采场台阶平台 0.16hm ² 进行种植油松 400 株, 林地撒播草籽 0.16hm ² , 复垦为乔木林地, 对+1200m、1195m、1190m 水平露天采场台阶边坡 (0.14hm ²) 进行栽植沙棘 933 株, 林地撒播草籽 0.14hm ² , 复垦为灌木林地。对 1185m 水平露天采场底盘 (0.63hm ²) 进行田坎修筑 31.2m ³ , 土地翻耕 0.63hm ² , 土壤改良 0.63hm ² , 修筑田间道路 315m ² , 复垦为旱地。对 1185m 水平露天采场底盘边坡 0.07hm ² , 旱地预剥离表土整平, 土方量约 180m ³ 。进行土壤改良 0.07hm ² , 种植沙棘 467 株, 林地撒播草籽 0.07hm ² , 复垦为灌木林地, 对工业场地建构筑物拆除, 压实土体清理, 田坎修筑 140.1m ³ , 土地翻耕 2.83hm ² , 土壤改良 2.83hm ² , 修筑田间道路 1415m ² 。对矿山道路保留农村道路, 对复垦区内土壤植被进行监测 6 点次。		
	生态环境	对矿区范围内水环境、大气环境、声环境以及生态系统进行监测。		
2026 年-2028 年	地质灾害		2.97	3.68
	含水层			
	地形地貌景观			
	土地复垦	林草地管护3年。对复垦区内土壤植被进行监测18点次。		
	生态环境			
合计			26.88	29.41

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。该矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作由岚县茂生砖业有限公司负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行，并节省资金，本矿山复垦工作与矿山地质环境治理恢复共用一个专职领导组。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领导组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人、土地技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，让全体员工了解综合治理方案，把综合治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

在矿山土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。土地复垦工作的应贯彻“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。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、地环基金

(1) 为规范矿山环境治理恢复基金提取、使用和监管，健全矿产资源有偿使用制度，落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）及财政部、国土资源部、环境保护部《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》（财建〔2017〕638号）等有关规定，岚县茂生砖业有限公司按规定在其基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报属地县级财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。

(1)基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。

(3)矿业权人应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治疗修复。

2、土地复垦资金

根据《土地复垦条例实施办法》的要求，结合项目实际情况，坚持实行项目资金专款专用，不截留，不挤占挪用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和资金的落实情况监督检查，并配合审计部门做好资金的审计工作，要按照有关会计制度，对项目建设资金进行会计核算。

(1) 资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金进入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

国土资发〔2006〕225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额估算”。

该项目土地复垦静态总投资为13.29万元，动态总投资为15.04万元，资金由岚县茂生砖业有限公司负担，按动态投资进行提取，立方米矿提取资金为2.42万/m³。

(2) 资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。

按照《土地复垦条例》，生产过程中损毁的土地，土地复垦费用按国土资发[2006]225号文件规定：“土地复垦费用列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。此矿产开发治理方案后第一次缴存保证金为复垦费用的20%，并于生产服务期满

前一年将所有复垦资金全部提取完毕，根据矿方提供的土地复垦金缴纳凭证，缴存土地复垦费 7.99 万元。本次复垦资金具体见表 13-1。

表 13-1 复垦资金计提表

复垦阶段	总投资 (万元)	年份	投资额度 (万元)	年度复垦 费用预存额 (万元)	阶段复垦 费用预存额 (万元)
上一期方案		2020-2022		7.99	7.99
第 1 阶段	15.04	2023	0.57	3.52	7.05
		2024	2.73	3.53	
		2025	8.06		
		2026	1.98		
		2027	0.90		
		2028	0.80		
合计	15.04		15.04	15.04	15.04

(3) 费用存储

岚县茂生砖业有限公司应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监管，建议按以下规则进行存储：岚县茂生砖业有限公司依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

(4) 资金的管理与使用

土地复垦费用由岚县茂生砖业有限公司用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①岚县茂生砖业有限公司每年，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报当地自然资源局审查，同意后银行许可岚县茂生砖业有限公司在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

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

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报当地自然资源局主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，岚县茂生砖业有限公司提出申请，当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

⑥岚县茂生砖业有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向当地自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在当地自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

（5）资金审计

县级以上自然资源主管部门负责对岚县茂生砖业有限公司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土地复垦工作、或年度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，县自然资源局应当停止下年度土地复垦工作资金的核发，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。

每个复垦阶段前，岚县茂生砖业有限公司在复垦资金到账后，应及时通知县自然资源局，由其切实行使监管权，确认复垦资金是否到位，数量是否足够。当复垦阶段实施后，自然资源局部门应组织审计部门，以确保复垦资金全部用于复垦工作。土地复垦投资保障措施关系到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、监管，只有这样使土地复垦资金能专款用于土地复垦，才能将土地复垦实施、复垦效果与资金提取充分结合起来，共同推进土地复垦工作的顺利进行。

3、矿山生态环境保护与恢复治理工程费用保障

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

本矿应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。

本矿按要求完成矿山地质、生态等环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由岚县自然资源部门会同生态环境部门负责。

三、监管保障

1、企业主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

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

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

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

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

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

四、技术保障

项目一经批准，矿山企业将严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责地质环境保护与土地复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，矿山企业选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施中，矿山企业将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，优化本方案。

3、矿山企业将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术矿山的学习研究，及时吸取经验，优化措施。

4、矿山企业将根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善地质环境保护与土地复垦报告书，拓展报告的广度和深度，做到所有工程遵循报告设计。

5、矿山企业将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题，同时将加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区地质环境保护与土地复垦效果进行监测评估。

6、矿山企业选拔管理人员时，除要求具有相关的知识和经验外，还需具有一定的组织能力和协调能力，在过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第二节 效益分析

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

一、生态效益

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

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本项目区在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，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2、增加了生物的多样性

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、改善空气质量和局部小气候

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1公顷林地1天可吸收1吨二氧化碳，释放0.73吨氧气。每年放氧260吨，同化二氧化碳360吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿区地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善项目区整体生态环境。同时对矿区进行动态监测，是防止损毁土地的根本途径。对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。

二、经济效益

是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少对项目区林地损毁等需要的生态补偿。本矿复垦措施实施后，恢复旱地面积 3.46hm^2 ，林地面积 0.50m^2 ，草地面积 1.46hm^2 ，参考矿当地旱地每年每公顷经济效益1.20万元，林地每年每公顷经济效益0.6万元，草地每年每公顷经济效益0.2万元，则每年产生经济效益4.74万元，经济效益显著。

三、社会效益

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

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

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

4、本工程实施后，通过对耕地恢复、人工林草地建设，恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

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

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：①土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；②土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要有问卷调查、座谈会、论证会以及听证会。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理；座谈会和论证会都是通过邀请相关工程设计研究单位的专家学者以及当地政府管理部门参加，经过认真分析和讨论，可获得很多宝贵意见，使复垦方案成果更趋完美；听证会的召开主要由于建设项目位于或穿越环境

敏感区，且具有重大争议问题；建设单位或土地复垦方案编制单位认为有必要针对有关土地、环境等问题进一步公开与公众进行直接交流，提出听证会要求。

由于本影响区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在该矿复垦工程实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对影响区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

4、方案编制前期公众参与

我公司土地复垦方案编制人员会同该矿有关人员走访了岚县自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门，咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择，复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨论，在全面的了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，合理利用区内未利用土，从而加强区域内保土蓄水能力，也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很宝贵的思路。

5、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

表 13-2 本方案已经完成公众参与意见及汇总分析

阶段	意见	提出单位	是否采纳
方案编制前 (资料收集阶段)	1、复垦方向与土地利用总体规划最好保持协调	自然资源局	是
	2、对复垦区内林地，由于受当地自然环境限制（山区、降水少），区内基本无水源，建议后期复垦过程中，进行拉水灌溉，保证复垦林木成活率	农业局	是
	3、建议因地制宜，合理利用区域内的未利用土地。	自然资源局、当地居民	是
	4、矿山开采对生态环境影响大，建议加强生态方面的建设。	林业局、环保局、当地居民	是
	5、建议植被恢复过程中加强管护，提高成活率	当地居民	是
编制过程中	1、对复垦树种的选择方面，建议树种选择沙棘，草种选择无芒雀麦、披碱草、紫花苜蓿混播。	当地居民、农业局、林业局	是
	2、鉴于本影响区自然条件较差，可适当延长管护时间，建议实施 3a 的管护	当地居民、农业局、林业局	是

6、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由县自然资源局、环保局、地方乡政府领导，以及该矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3~5 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1、每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2、每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3、分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4、对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

岚县茂生砖业有限公司为延续的生产矿山，截至 2022 年 12 月 31 日，区内累计查明建筑用粘土矿推断资源量为 29.16 万立方米，保有推断资源量为 13.40 万立方米，消耗资源量 15.76 万立方米。方案对矿区范围内保有的 13.40 万立方米资源量进行开发设计，边坡压占资源矿石量 6.93 万立方米，设计利用资源量 6.47 万立方米。矿山建筑用粘土矿无夹石，开采回采率 96%，矿山可采资源量为 6.21 万立方米。设计生产规模为 2.09 万立方米/年，矿山剩余服务年限 3.0 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定矿床开采方式为山坡露天开采，采用半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输。分台阶开采，开采阶段台阶高度 5m，终了阶段台阶高度为 5m。自上而下划分为 5 个水平。矿山开采工艺主要由开拓系统、铲装运输组成；产品方案为生产煤矸石烧结砖的配料。

三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山开采矿种为砖瓦用粘土矿，矿体破碎可直接运至工业场地用于生产煤矸石烧结砖配料用砖瓦用粘土，不需选矿，亦无尾矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土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“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次评估区矿山地质环境影响评估级别为“一级”。评估范围以矿界为准，界外的工业场地、矿山道路及废弃采矿用地以其影响边界划入评估区，综合确定评估区面积 6.17hm^2 。

2、矿山地质环境影响现状评估划分为影响严重区、影响较严重区、影响较轻区。其中影响严重区面积为 4.62hm^2 ，分布于评估区工业场地、露天采场、矿山道路，该区现状条件下滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害不发育，矿区范围内 W1 挖方边坡稳定性较好，工业场地 W2 挖方边坡受下部临空面影响，坡角处形成 1 处小型崩塌体，

未造成人员和财产损失，W3 挖方边坡稳定性中等，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重；影响较严重区面积为 1.46hm^2 ，分布于废弃采矿用地范围，该区地质灾害危险性程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重。影响较轻区面积为 0.09hm^2 ，分布于评估区内的其他范围，该区地质灾害危险性程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

3、服务期内矿山地质环境影响预测评估划分为影响严重区、影响较严重区和影响较轻区。影响严重区面积为 4.69hm^2 ，分布于评估区露天采场、工业场地、矿山道路，露天采场边坡发生崩塌的可能性小，危害程度小，危险性小，工业场地遭受 W2、W3 挖方边坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，危害程度小，危险性小。工业场地遭受潜在泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重。影响较严重区面积为 1.46hm^2 ，分布于废弃采矿用地范围，该区地质灾害危险性程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重。影响较轻区面积为 0.02hm^2 ，分布于评估区内的其他范围，该区地质灾害危险性程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

4、根据现状评估、预测评估结果，将评估区范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，重点防治区进一步划分为 3 个亚重点防治区，分别为露天采场防治亚区、工业场地重点防治亚区、矿山道路重点防治亚区，废弃采矿用地为次重点防治区。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

针对露天采场形成挖方边坡，设立警示标志的防治措施，针对工业场地 W2、W3 挖方边坡采取清理危土体治理，并对 W2 挖方边坡崩塌体进行清运，并进行稳定性监测。针对工业场地上游潜在泥石沟谷松散层动态物源进行清运，并监测。地形地貌景观监测工程。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），结合岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区为露天采场，次重点治理区为工业场地绿化，一般治理区为环境污染治理工程、环境污染及生态环境监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。露天采场生态恢复治理工程、工业场地绿化工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、治理恢复工程措施及费用估算

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿治理恢复工程措施主要为不稳定边坡危土体治理 230m³，潜在泥石流物源清理 900m³，设计警戒标示牌 8 个，工业场地砌体拆除 1900m³，压实土体清理 3490m³。

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理服务期静态总费用为 9.38 万元，动态总费用为 10.09 万元。

方案适用期内矿山生态环境保护与恢复治理静态总投资 4.21 万元，动态总投资 4.28 万元。

九、拟损毁土地预测

该矿现状共损毁土地面积约 6.08hm²，其中矿区内 1.51hm²，矿区外 4.57hm²，露天采场 1.06hm² 为挖损破坏，工业场地 3.49hm² 为压占破坏，矿山道路 0.07hm² 为压占破坏，废弃采矿用地 1.46hm² 为压占破坏，损毁程度均为重度。

拟损毁面积为 0.79hm²，均为露天采场挖损。矿山露天采场重复损毁土地面积 0.72hm²，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

十、土地复垦措施

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿土地复垦区面积为 6.15hm²，复垦责任范围为 6.15hm²，损毁的土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及田坎，损毁的方式为挖损、压占，损毁程度为重度损毁。拟通过质量控制措施、工程技术措施、生化措施、监管措施进行土地复垦。

十一、土地复垦工程及费用

本项目损毁土地类型包括压占损毁和挖损损毁，土地复垦工程主要包括耕地复垦工程、林地复垦工程、监测工程、管护工程

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿服务期复垦土地总面积 6.15hm²，在此期间矿山开采砖瓦用粘土矿总量为 6.21 万立方米，土地复垦静态总投资 13.29 万元，单位面积

静态投资 0.14 万元/亩，单位立方米矿静态投资为 2.14 元/m³。土地复垦动态总投资为 15.04 万元，单位面积动态投资为 0.16 万元/亩，单位立方米矿动态投资为 2.42 元/m³。

十二、土地权属调整方案

岚县茂生砖业有限公司砖瓦用粘土矿复垦区面积 6.15hm²，复垦区内土地的所有权为岚县东村镇南白家庄村集体所有。地块位置、四至、面积、期限以及相关义务权利明确。项目区的土地权属关系清晰、界限分明，未发生过土地权属纠纷问题。

第十五章 建议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

岚县茂生砖业有限公司为延续的生产矿山，矿山设计生产规模与证载生产规模不一致，建议对采矿证证载生产规模进行调整。

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

据《核实报告》，矿山未进行深部工程的布设，建议矿区未来开采时，加强对矿体的勘查。

三、对开采安全方面的建议

遵循自上而下分台阶开采，严格按照开采设计的留设边坡角，对未达到边坡角设计的台阶采取削坡措施，并对边坡台阶及后缘修建截排水渠，预防降雨入渗对边坡稳定性的影响。

四、对地质环境保护方面的建议

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

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

3、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

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

五、对土地复垦方面的建议

1、开采过程中，尽量减少对土地的占用和损毁；

2、复垦用途应符合当地土地利用总体规划，尽可能将未利用土地利用起来，尽量恢复受损的生态系统。

3、复垦方案中复垦目标要因地制宜，充分体现优先于农业的复垦原则，保护耕地面积不减少，复垦后各地类质量不下降；

4、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。

5、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。