

山西省柳林县安乐庄砖厂 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：柳林县安乐庄砖厂

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年十二月

山西省柳林县安乐庄砖厂 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

项目负责人：段三亮

报告编写人：郭 锐 薛奋宏 吕 艳

张国辉 徐炳建 宋旭晨

报告审核人：段三亮

技术负责人：宋旭晨



总 经 理：杜景萍



项目单位：柳林县安乐庄砖厂

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年十二月



制单位及人员基本情况

编制单位	山西云轩地质勘查咨询有限公司		
法人代表	杜景萍		
联系人	段三亮	联系电话	13835468575
地址	山西省晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区三水职工住宅小区B区5号楼一单元601室		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
张国辉	采矿	工程师	张国辉
段三亮	采矿	工程师	段三亮
薛奋宏	水文与工程地质	工程师	薛奋宏
徐炳建	水文与工程地质	工程师	徐炳建
郭 锐	经费预算	工程师	郭锐
宋旭晨	生态环境	工程师	宋旭晨
吕 艳	土地资源管理	工程师	吕艳

目 录

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.....	5
第三节 编制工作情况.....	9
第四节 上期方案执行情况.....	11
第二章 矿区基础条件.....	14
第一节 自然地理.....	14
第二节 矿区地质环境.....	15
第三节 土地利用现状及土地权属.....	19
第四节 矿区生态环境现状(背景).....	22
第三章 矿山资源基本条件.....	24
第一节 矿山开采历史.....	24
第二节 矿山开采现状.....	25
第三节 矿山开采技术条件及水文地质条件.....	26
第四节 矿区查明的(备案)矿产资源储量.....	26
第五节 对地质报告的评述.....	28
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	29
第四章 主要建设方案的确定.....	30
第一节 开采方案.....	30
第二节 防治水方案.....	36
第五章 矿床开采.....	37
第一节 露天开采境界.....	37
第二节 总平面布置.....	40
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及技术参数.....	41
第四节 生产规模验证.....	41
第五节 露天采剥工艺及布置.....	42
第六节 主要采剥设备选型.....	45
第七节 共伴生及综合利用措施.....	46

第八节 矿产资源“三率”指标.....	46
第六章 选矿及尾矿设施.....	47
第七章 矿山安全设施及措施.....	48
第八章 矿山环境影响评估.....	52
第一节 矿山环境影响评估范围.....	52
第二节 矿山环境影响现状评估.....	56
第三节 矿山环境影响预测评估.....	69
第九章 矿山环境保护与恢复治理目标、任务及年度计划.....	79
第一节 矿山环境保护原则、目标、任务.....	79
第二节 矿山环境保护与恢复治理年度计划.....	83
第十章 矿山环境保护与恢复治理工程.....	87
第一节 地质灾害防治工程.....	87
第二节 地形地貌景观破坏防治.....	87
第三节 矿山地质环境监测.....	88
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	88
第五节 生态环境治理工程（环境污染治理工程）.....	103
第六节 生态系统修复工程.....	108
第七节 监测工程.....	108
第十一章 经费估算.....	111
第一节 地质环境治理恢复经费估算与进度安排.....	111
第二节 土地复垦经费估算.....	113
第三节 生态环境治理工程投资估算.....	127
第四节 总费用汇总与年度安排.....	127
第十二章 保障措施与效益分析.....	129
第一节 保障措施.....	129
第二节 效益分析.....	137
第三节 公众参与.....	139
第十三章 结论.....	146
第十四章 建 议.....	149

附图目录

图 号		图 名	比例尺
顺 序 号	图 号	图 名	比例尺
1	1	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿地形地质及采剥工程平面图	1:1000
2	2	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿资源储量估算平面图	1:1000
3	3	柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿 I - I ' 剖面图	1:500
4	4	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿露天开采终了平面图	1:1000
5	5	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿阶梯式开采采矿方法图	1:200
6	6	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿矿山地质环境现状评估图	1:1000
7	7	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿矿山地质环境预测评估图	1:1000
8	8	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿矿山地质环境保护与治理恢复工程部署图	1:1000
9	9	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿土地利用现状图	1:1000
10	10	柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿基本农田分布图	1:1000
11	11	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿土地损毁预测图	1:1000
12	12	柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿土地复垦规划图	1:1000

附件目录：

- 1、矿方委托书
- 2、矿方承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿许可证、安全生产许可证、企业营业执照
- 5、矿山地质环境现状调查表
- 6、方案编制人员身份证复印件
- 7、矿山企业土地复垦承诺书
- 8、矿山企业地质灾害保证金缴存承诺书
- 9、《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》审查意见
- 10、《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书
- 11、核查文件
- 12、采矿证延续登记通知（不予行政许可决定书）
- 13、土地复垦金缴存单
- 14、矿界坐标转换成果
- 15、公众参与调查表
- 16、内部审查意见

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、编制原因（项目来源）

依据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和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方案编制及审查工作的通知》（吕自然资发〔2021〕48号）的要求，柳林县安乐庄砖厂因未编制《矿山生态环境保护与治理恢复方案》，委托山西云轩地质勘查咨询有限公司编制提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂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》（下称《方案》）。编制目的是为了指导矿山开拓开采、环境保护和土地复垦工作，为自然资源和生态环保主管部门日常监管提供依据。

二、编制目的

本次编制的《山西省柳林县安乐庄砖厂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》的目的是：

- 1、为了规范矿产资源开发利用秩序，为资源的科学合理利用提供依据；
- 2、为了贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，进一步规范矿山企业采掘生产，保护矿山地质环境，保障矿山的安全生产和正常建设；
- 3、为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，为土地复垦的实施管理、监管检查以及土地复垦费征收等提供依据。

4、有效遏制矿区地表破坏和水土流失，并对破坏土地进行复垦，尽快恢复和重建矿区生态环境，保障项目区及周边地区水土资源得到可持续利用。

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

三、矿山概况

1、矿区位置及交通

柳林县安乐庄砖厂位于柳林县县城 350° 方向，直距约 19km 处，柳林县王家沟乡王家沟村一带，行政区划隶属于柳林县王家沟乡管辖。地理坐标为 (CGCS2000 坐标系) 东经: 110° 50′ 29″ -110° 50′ 36″ ; 北纬: 37° 36′ 12″ -37° 36′ 19″ 。中心点地理坐标为 (CGCS2000 坐标系) 东经: 110° 50′ 33″ , 北纬: 37° 36′ 16″ , 矿区面积为: 0.0142km²。

矿区有简易公路与 S248 (柳林-碛口) 相接，交通较为便利，详见交通位置图。

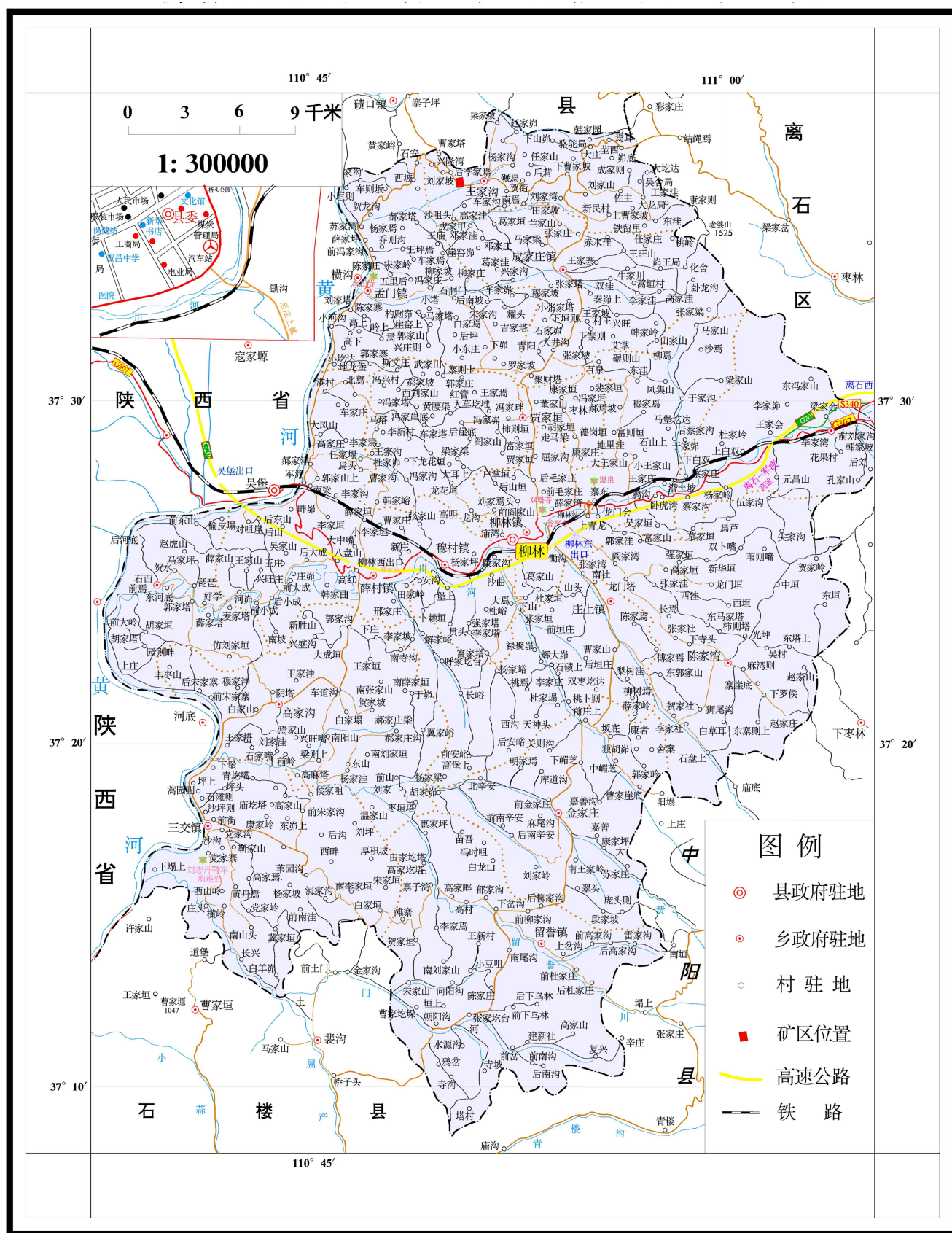


图 1-1 交通位置图

2、矿权设置情况

柳林县安乐庄砖厂现持有 2019 年 3 月 4 日由柳林县国土资源局颁发的采矿许可证，证号为 C1411252010047120061780；有效期限自 2019 年 3 月 4 日至 2022 年 3 月 4 日；矿山名称为柳林县安乐庄砖厂；采矿权人为柳林县安乐庄砖厂；经济类型属私营企业；开采矿种为砖瓦用粘土；开采方式为露天开采；生产规模：4.70 万 m³/年；矿区面积：0.0142km²；开采深度：925-825m。矿区范围由以下四个拐点坐标圈定。矿区由 4 个拐点坐标连线圈定，见表 1-1。

矿区范围拐点坐标 表 1-1

提供数据			转换成果					
坐标系	1980 西安		CGCS2000		CGCS2000		CGCS2000	
中央经线	六度带 111 度		三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度	
点号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1	4163682.290	19485977.050	4163687.698	37486092.314	4163687.698	19486092.314	37.3619	110.5032
2	4163590.340	19486042.640	4163595.748	37486157.904	4163595.748	19486157.904	37.3615	110.5036
3	4163493.610	19485962.400	4163499.018	37486077.664	4163499.018	19486077.664	37.3612	110.5032
4	4163593.890	19485892.330	4163599.298	37486007.594	4163599.298	19486007.594	37.3615	110.5029

根据柳林县自然资源局柳自然资发[2022]23 号“柳林县自然资源局行政审批事项不予受理通知书”柳林县安乐庄砖厂采矿许可证至 2022 年 3 月 4 日有效期届满，柳林县安乐庄砖厂延续采矿证登记需完成《储量年度核查》和《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的编制、评审任务、土地复垦金和矿山环境恢复基金的提取任务后，重新申请办理采矿许可证延续登记。

该矿现持有吕梁市应急管理局 2021 年 4 月 27 日颁发的（晋市）FM 安许证字〔2021〕J480Y3 号《安全生产许可证》，许可范围为砖瓦用粘土露天开采，有效期自 2021 年 5 月 2 日至 2024 年 5 月 1 日。

该矿现持有山西省柳林县工商行政管理局 2019 年 2 月 22 日颁发的统一社会信用代码为 91141125683810634Q 的《营业执照》，投资人为王永红，成立日期：2008 年 05 月 11 日。

3、四邻关系

根据调查，矿区无相邻矿山分布。

四、基准期的确定

柳林县安乐庄砖厂为生产矿山，方案基准日为2021年年12月31日，起始年度为2022年，矿山服务期为2.7年，加上3年的管护期，因此方案服务年限为5.7年。

第二节 编制依据

一、政策性法规

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592号令《土地复垦条例》，2011年3月；

3、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第二次会议修正）；

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、《小型露天采石场安全监督管理与检查规定》（2015年修改）2011年5月4日国家安全生产监督管理总局令第39号公布，2015年5月26日国家安全生产监督管理总局令第78号修改，自2015年7月1日起施行。

7、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。

8、山西省自然资源厅、山西省生态环境厅《关于印发〈山西省____矿山地质环境保护与土地复垦方案编制提纲（试行）〉的通知》（晋自然资函[2020]414号）；

9、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）；

10、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》。

二、规程规范

1、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）；

2、矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)（中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013）；

3、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0286-2015《地质灾害危险性评估规范》（2015年09月06日发布、2015年12月01日实施）；

4、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）；

5、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）；

6、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）；

7、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 GB51016-2014《非煤露天矿边坡工程技术规范》（2014年07月13日发布、2015年5月01日实施）；

8、中华人民共和国国土资源部 DZ/T 0316-2018《砂石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）；

9、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 16423-2006《金属非金属矿山安全规程》（2006年06月22日发布、2006年09月11日实施）；

- 10、国土资源部 DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》；
- 11、地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》；
- 12、国土资源部 DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；
- 13、水利行业标准 SL/T183-2005《地下水监测规范》；
- 14、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)；
- 15、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)；
- 16、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)；
- 17、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)；
- 18、中华人民共和国国家标准 GB/T 21010-2007《土地利用现状分类》，2007 年 08 月 10 日实施；
- 19、水利部颁发的文件《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》及《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67 号)，2003 年 1 月 25 日；
- 20、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；
- 21、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128 号)；
- 22、《环境影响评价技术导则--生态影响》(HJ19-2011)；
- 23、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)；
- 24、《食品安全国家标准-粮食》(GB 2715-2016)；
- 25、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，2016 年 1 月 1 日起实行；
- 26、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，2002 年 4 月 28 日；

- 27、《地下水质量标准》（GB / T14848-2017），2018 年 5 月 1 日实行；
- 28、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 29、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 30、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1996 年 7 月 3 日；
- 31、《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）；
- 32、《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013）；
- 33、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 34、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008 年 8 月 19 日；
- 35、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），2001 年 12 月 28 日及 2013 年修改单规定。

三、技术资料依据

1、2018 年 11 月，山西云轩地质勘查咨询有限公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂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》及评审意见书；

2、2021 年 11 月，山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》及审查意见书；

3、柳林县自然资源局提供的土地利用现状图（2020 年）；

四、行为依据

1、柳林县安乐庄砖厂委托书；

2、柳林县安乐庄砖厂承诺书；

3、柳林县安乐庄砖厂与山西云轩地质勘查咨询有限公司签订的“山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿山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

C1411252010047120061780 号采矿许可证。

第三节 编制工作情况

根据相关文件要求，受柳林县安乐庄砖厂的委托，山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿山资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

一、工作内容

本次工作内容主要有：

- 1、收集采矿许可证、营业执照、安全生产许可证；
- 2、收集资源储量核实报告及审查意见书；
- 3、收集山西省柳林县安乐庄砖厂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及评审意见；
- 4、土地利用现状变更数据（柳林县自然资源局）；

二、完成工作量

本次工作我公司由 4 人组成，野外工作于 2021 年 11 月 20 日开始，于 2021 年 11 月 23 日完成。完成工作量如下：

1、收集到采矿许可证（证号：C1411252010047120061780）、营业执照（证号：91141125683810634Q）及安全生产许可证（证号：（晋市）FM 安许证字〔2021〕J480Y3 号）；

2、收集到 2021 年 11 月山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》；收集到 2018 年 11 月山西云轩地质勘查咨询有限公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂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》

及评审意见书；

3、收集到土地利用现状变更数据（柳林县自然资源局）；

主要计量单位见表 1-2，完成工作量见表 1-3。

表 1-2 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m ² ；hm ² ；km ²
2	长度	厘米；米；公里	cm；m；km
3	数量	万株；微克；千克	-；μg；kg
4	体积	立方米；万立方米	m ³ ；万 m ³
5	产量	吨；千吨；万吨	t；kt；万 t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm ² ；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s
11	流量	立方米/秒	m ³ /s

表 1-3 完成实物工作量统计表

序号	项 目	单 位	工作量	备注
1	文字报告	份	4	收集
2	图件	张	10	收集
3	证件、相关文件、协议	份	3	收集（复印件）
4	土地复垦方案公众参与调查表	份	10	发放、回收
5	水、工、环地质调查	km ²	0.2	
6	取得土壤剖面	幅	1	

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原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 山西省生态环境厅关于印

发《〈山西省_____矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲(试行)》的通知(晋国自然资函[2020]414号)及山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》(晋自然资发〔2021〕1号)进行,完成了预定的工作任务,达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、开发利用方案回顾

2018年11月,山西云轩地质勘查咨询有限公司提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂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》,中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队于2018年12月25日组织专家对该报告进行了评审,并于2019年1月7日出具了评审意见书。设计采用露天分台阶开采方式,公路开拓,直进式汽车运输。开采回采率98%,按由上而下开采,露天开采工作线沿地形等高线布置;挖掘机直接剥离装车;采矿方法为由上而下分台阶开采,采场共分915m、910m、905m、900m、895m、890m、885m、880、875m、870m、865m共11个台阶。终了台阶高度:5m。露天采场南北长约180m,东西向宽约150m。开采阶段高度5m,生产坡面角45°,最终边坡角42°。采场最高标高925m,最低标高825m。最小工作平台宽30m,安全平台宽2m。

二、矿山环境保护与恢复治理方案回顾

2018年11月,山西云轩地质勘查咨询有限公司提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂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》,中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队于2018年12月25日组织专家对

该报告进行了评审，并于 2019 年 1 月 7 日出具了评审意见书。柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理具体的适用期任务见表 1-4：

表 1-4 服务期矿区工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量
一	第一部分 工程措施		
1	设立警示标志	个	11
2	清理危岩(土)体	m ³	2000
3	表土剥离	m ³	8800
4	砌体拆除	100m ³	1.6
5	废渣清理	100m ³	4500
二	第二部分 监测措施		
1	崩塌监测	年	14.51

实施情况：

经本次实地调查，上期方案提出的任务未实施。

三、土地复垦方案回顾

2018 年 11 月，山西云轩地质勘查咨询有限公司提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂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》，中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队于 2018 年 12 月 25 日组织专家对该报告进行了评审，并于 2019 年 1 月 7 日出具了评审意见书。

上期方案矿山项目已损毁土地 5.37hm²；拟损毁面积为 0.65hm²。综上所述，本项目共损毁土地面积为 6.02hm²。复垦所涉及工程主要有土壤重构工程、植被重建工程、配套工程和管护工程。工程量见表 1-5：

表 1-5 矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构			
1	土壤剥覆工程			
(1)	覆土	100m ³	96.2	
2	土地平整工程			
(1)	砌体拆除	100m ³	1.6	
(2)	土地平整	100m ³	138	
(3)	土地翻耕	hm ²	4.60	
(4)	修筑田埂	100m ³	1.40	
3	生物化学工程			
(1)	有机肥	T	22.23	
(2)	缓释肥	T	2.77	
二	植被重建工程			
1	林草恢复工程			
(1)	栽植灌木(沙棘)	100 株	21	
(2)	种草籽(披碱草/紫花苜蓿)	hm ²	0.63	
(3)	爬山虎	100 株	45	
三	监测与管护工程			
1	监测工程			
(1)	土壤质量监测与林草地植被监测	次	60	
2	管护工程			
(1)	管护人工	工日	51	
(2)	浇水	m ³	1022	浇水

实施情况：

矿山在矿区中部、西部进行了开采，采场边坡未形成终了边坡及终了平台，上期方案提出的任务未实施。矿山已于 2020 年 12 月 29 日在中国农业银行开设土地复垦资金账户，账号为 04633001040021910，土地复垦资金存入 92000 元，未进行提取。

四、矿山生态环境保护与恢复治理方案回顾

根据调查，柳林县安乐庄砖厂未编制过矿山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

本区属北温带大陆性半干旱气候区域，气候干燥、冷热多变，昼夜温差较大，四季分明，冬春干旱，多风，风力最大 7 级；少雨雪，夏季雨水较多，雨季多集中在 7、8、9 三个月。根据柳林县气象站统计资料（1961-2020 年），年平均降水量在 537-548mm，年平均蒸发量 1711mm，蒸发量大于降水量。多年日平均最高气温 32.5℃，最低气温-21.7℃，全年无霜期 185 天，每年 11 月底霜冻，次年 3 月解冻，最大冻土深度 0.95m。

2、水文

该区河流属黄河水系，区内无常年流水，仅有季节性流水向东北汇入北川河，再经三川河流入黄河。

3、地震

依据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度为Ⅵ度，基本地震加速度值为 0.05g。

二、地形地貌

本区属中低山黄土丘陵地貌，地形山峦起伏、沟谷纵横，矿区内地势总体西高东低，海拔最低标高 835m，海拔最高标高为 921m，相对高差为 86m。

经过多年开采，在矿区内形成露天采场一处，采场东西长约 120m，南北宽约 80m。矿区工业场地位于矿区外西南部，场地平面形状呈不规则多边形。

三、植被

根据山西植被区划，影响区所在地植被区划属于暖温带落叶阔叶林带，

晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区。地带性植被主要乔木有辽东栎、山杨、白桦、油松和刺槐、华北落叶松（人工林），灌木有：沙棘、黄刺玫、胡枝子、绣线菊等。草类有：羊胡子草、莎草、铁杆蒿等。

影响区现状植被以旱生的豆科、草本科为主；由多年生和一年生植物混合建群；自然植被一般是低矮、稀疏，生长较差，分布零散，盖度不大。本地区植被生长季短，休眠期长，郁闭较差，覆盖率低。本地区由于人类垦殖活动历史悠久，土壤侵蚀严重，自然植被几乎破坏无遗，只在撂荒地上以及坡度较大的坡顶或侵蚀沟壑内残存着少量自然植被的痕迹。天然灌木以沙棘、黄刺玫为主，天然草本以艾蒿、黄花蒿、米苋蒿为主，林草植被覆盖度 16%。这些植被经长期的自然选择和人工培植，根系发达，耐旱耐瘠薄，是防风固沙、保持水土的优良品种。

项目区部分区域受各种人为扰动后植被受到破坏严重，周边栽植了部分树木，主要栽植树木以侧柏、刺槐、旱柳、速生杨、新疆杨等为主。

农作物主要有玉米、谷子、豆类、土豆等，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。当地水土流失严重，土地瘠薄，水肥不足，广种薄收，致使农业产量低而不稳。农作物产量较低，其中玉米亩产 450kg 左右。

四、土壤

土壤类型为褐土或褐土性土，项目区土壤成土母质为黄土或黄土状母质，表层土壤质地为轻壤，土壤下渗量大，土层较厚。项目区土壤 pH 值在 7.5-8.1 之间，土壤表层有机质平均含量在 5.5-9g/kg 之间。

五、经济概况

该区主要农作物为玉米、豆类、山药、莜麦等，另有少量个体采矿点，是当地居民的主要经济收入来源。

第二节 矿区地质环境

一、矿床地质及构造

（一）矿区地层

矿区内全部被第四系地层所覆盖，区内出露地层主要为第四系中上更新统（ Q_{2+3} ），与下覆地层呈不整合接触。

第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）

岩性主要为黄色亚砂土、亚粘土和粘土，呈层状产出，厚度 100m 左右，疏松多大孔，质地均一，具垂直节理，含有零星小钙质结核。

（二）构造

矿区内被第四系上更新统所覆盖，未发现断裂构造。

（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

区内矿体为沉积型灰黄色、浅棕色砂质粘土，产于第四系上更新统地层内，分布于全矿区内，呈厚层状的块状体，矿界内矿体近似正方形，南北长约 120m，东西向宽约 110m。矿体规模为小型，适宜露天开采。

（二）矿石类型及矿石特征

（1）物理性质

矿石呈淡黄、灰黄、黄褐色，结构疏松，多孔隙，部分地段夹亚粘土，质地均匀无层理，天然容重一般 $1.4-2.03\text{g}/\text{cm}^3$ ，平均 $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

矿物成分：石英含量 64%、钾长石含量 17%，正长石含量 0.25%，白云母含量 5.75%、碳酸盐矿物含量为 0-1%左右、石膏 0-0.75%、玉髓 0.25-0.75% 其它占 2%左右。

塑性指数：8.8-9.7，平均 9.2。

黄土的粒度成分见下表：本矿未测试，采用《山西黄土》杂志上的测试结果。

表 2-1

黄土粒度成分表

分级	粘土级 (0.005mm)	尘土级 (0.005-0.05mm)	砂土级 (>0.05mm)
含土比例 (%)	18	60	22

(3) 砖瓦用粘土矿矿石地质特征

第四系中上更新统的黄土的矿物成分较复杂，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，其矿物成分多达 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) 矿石品位

参照相邻砖厂相关资料，粘土的主要成分为 Al_2O_3 : 12%-16%， SiO_2 : 49%-67%， Fe_2O_3 : 2.87%-9.91%，CaO 约 0.91%-7.88%，MgO 约 0.4%-4.07%， K_2O 约 2.77%-4.41%， Na_2O 约 2.77%-4.41%。

粘土矿的主要化学成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 ，组成物质的颗粒十分细小，一般小于 0.05mm 或更细小，黄土的成因主要以风成沉积为主，故颗粒细密，成分也较纯。由此制成的砖抗压强度高，保温隔热性能好，耐久性好，属优质的建筑材料，可满足用于房屋建筑及铺设小型道路的要求。

三、矿石加工技术性能

矿区内砖瓦用粘土矿粒度细密，多在 0.005-0.05mm 之间，含土比率 60%，在粘土分类中达到粘土级别；其塑性指数为 8.8-9.7，平均 9.2，达到中塑性粘土的要求；其主要化学成分的含量分别为 Al_2O_3 12%-16%， SiO_2 49%-67%，

符合砖瓦用粘土的工业指标。现矿区正处于生产状态，矿区内粘土矿粘结性能较好，毛坯易成型，无需粉碎可直接成型，再加入适量的煤矸石经焙烧后硬度较大，不易变形和脆裂。加工性能较好。

四、水文地质

矿区为大陆性半干旱气候区域，气候干燥、冷热多变，昼夜温差较大，四季分明，年平均降水量为 537-548mm。该矿山属露天开采，最低批采标高 825m，低于基准侵蚀面。

矿区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙含水层，该含水层连续性差，基本不含水，补给条件也不好，富水性差，属弱含水或透水不含水层。

该矿山属露天开采，最低批采标高 825m，位于矿区侵蚀基准面以下，按照所批采标高采至 825m，最终会在矿界范围内形成一个采坑，若雨季地表洪水袭来，水流急，容易汇聚在采坑内，应引起高度注意。在雨季时采场上部应布设挡水坝及引水渠，预防大气降水对采场的影响，也能防范雨季沟中洪水。矿区地下水埋藏较深，可不考虑地下水的危害

总之，矿床水文地质条件属简单类型。

五、工程地质

矿体全部出露于地表，无覆盖，矿体采用露天开采方式开采，矿区范围内所有 825m 标高以上矿石量均可开采，可采用人工或机械挖掘等手段，矿区内砖瓦用粘土矿整体厚度较大，最厚处达 100m，因此在开采过程中应注意保留合理的边坡角。鉴于黄土层属松软类岩体且柱状节理十分发育，极易坍塌、滑坡，故最终边坡角不应大于 45° ，也可根据实际开采情况，特别是采矿深度较大时要适当保留较小的边坡角。

总体来说，矿区工程地质条件属简单。

六、环境地质

矿床属厚层状矿体，矿体稳定性较好，宜露天开采。矿床开采产生的粉尘弥漫于空气中，对大气有一定影响。矿床开采所产生的废料用于填平

沟谷，平整场地，经压实后培土种草、植树，消除产生泥石流等地质灾害的物源。

开采残留物属无毒无害物质，可为填平场地利用，基本无排放，因此对环境的影响破坏较小。

总体来说，矿区地质环境质量属简单。

综上所述：该矿山水文地质条件属简单，工程地质条件属简单，环境地质条件属简单。

七、人类工程活动

矿区附近无村庄，采矿工程活动以外的其它人类工程活动主要以农业耕作活动为主，主要农产品有玉米、谷子等。

在矿山影响范围内没有国家、省级以及地方划定的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、居民区。本矿山及周边人类工程活动一般。

第三节 土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

矿区面积 0.0142km^2 ，据柳林县自然资源局提供的 2020 年度土地利用现状图资料，矿区内土地类型为旱地、其他林地，总面积 1.42hm^2 ，其中旱地 0.62hm^2 （包含田坎面积 0.10hm^2 ），其他林地 0.80hm^2 ，见表 2-2。

表 2-2

矿区内土地利用现状统计表

面积： hm^2

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例(%)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
01	耕地	013	旱地	0.62	44
03	林地	033	其他林地	0.80	56
合 计				1.42	100.00

评估区包括矿区范围 1.42hm^2 ，矿界外的工业场地 5.01hm^2 ，运输道路 0.12hm^2 ，均以其影响边界为准，综合确定，评估区面积为 6.55hm^2 。土地类

型为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，其中旱地 0.70hm²、其他林地 3.71hm²、其他草地 0.76hm²、采矿用地 1.38hm²，详见表 2-2。评估区范围内不涉及基本农田。

矿区内无村庄分布，土地权属为柳林县王家沟乡王家沟村集体所有。
土地利用现状图见图 2-1。

表 2-3 评估区内土地利用现状统计表

位置		编号	名称	面积 (hm ²)	比例 (%)	土地权属
矿区内		013	旱地	0.62	9.5	柳林县王家沟村
		033	其他林地	0.80	12.2	
矿区外	工业场地	033	其他林地	2.87	43.8	
		043	其他草地	0.76	11.6	
		204	采矿用地	1.38	21.1	
	运输道路	013	旱地	0.08	1.2	
		033	其他林地	0.04	0.6	
合计				6.55	100.0	

二、土地质量状况

影响区范围内土地类型主要包括耕地、采矿用地等，现将情况介绍如下：

项目区耕地土壤剖面见 2021 年 12 月 8 日调查时采集的土壤剖面，见图 2-2，耕地土壤理化性质见表 2-4。

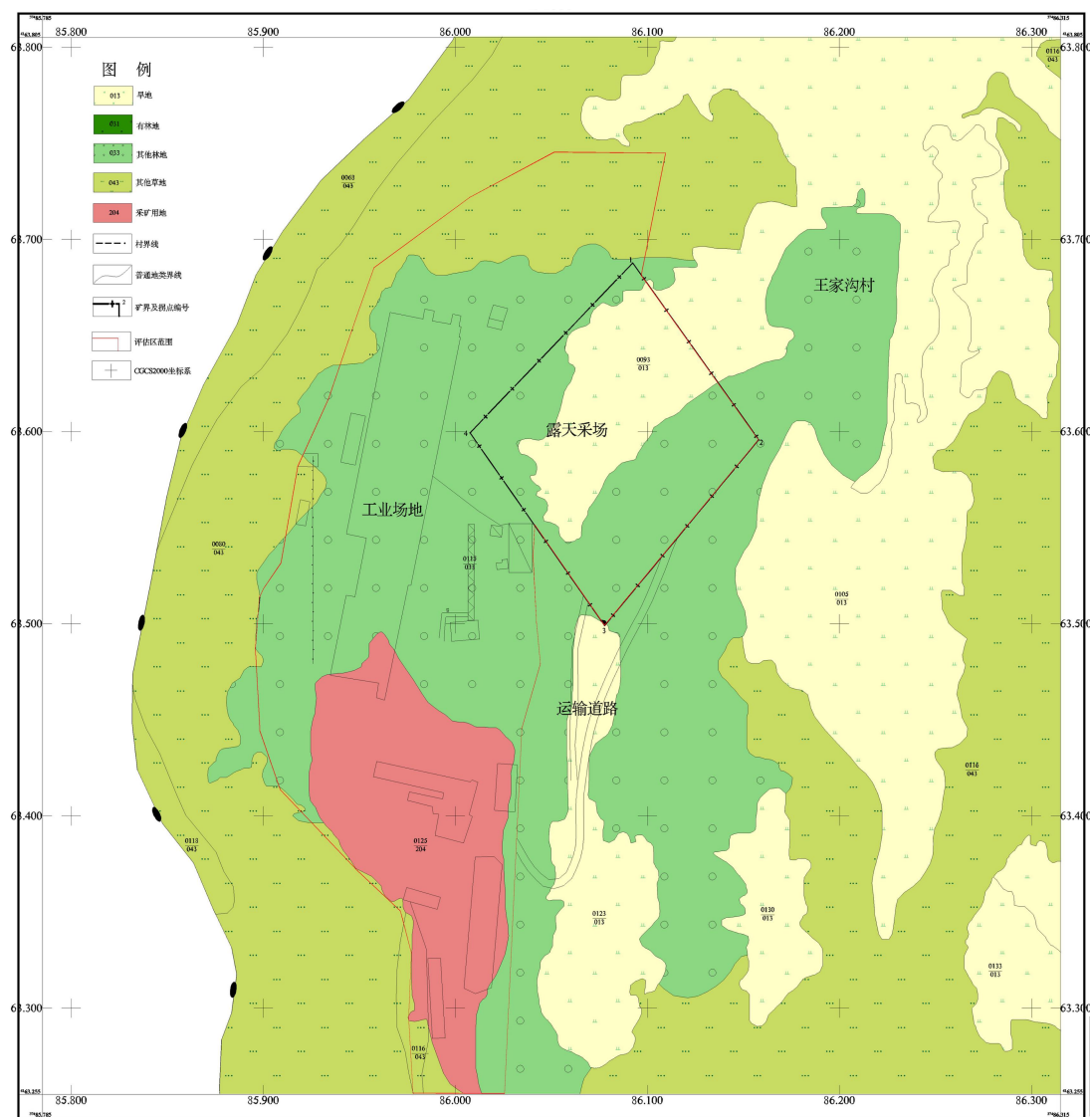


图 2-1 评估区土地利用现状图

三、土地权属情况

影响区土地位于柳林县王家沟乡王家沟村，根据土地利用现状数据，土地权属为柳林县王家沟乡王家沟村集体所有，土地四至清楚、权属不存在争议。

表 2-4 耕地典型剖面理化性状分析结果

土层厚度(cm)	有机质(g/kg)	全氮(%)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	容重(g/cm ³)	pH
0-25	7.03	0.034	18.63	130.15	1.40	8.0
25-50	5.68	0.027	12.05	73.44	1.43	8.1
50-75	3.73	0.018	6.41	35.51	1.45	8.1

	土壤类型	褐土性土
	权属	王家沟村
	地类	旱地
	图斑编号	0093
	主要植被	主要农作物有：玉米、谷子、薯类等

图 2-2 项目区耕地土壤剖面

第四节 矿区生态环境现状(背景)

一、矿区生态特征及植被覆盖现状

矿区内主要为农田生态系统，见表 2-5。

表 2-5 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农业生态系统	玉米、谷子、豆类、小麦等。	矿区范围内

1、植被分布现状

矿区植物资源破坏严重，植被种类结构不丰富，以栽培植被为主，部分地区有少量乔木，灌木植被分布较少。区域内野生植物的种类不多，且多为常见物种。矿区内植被覆盖类型主要有农田植被、有林地、荒草等类型。

2、水土流失现状

矿区主要土壤侵蚀程度为微度侵蚀，土壤侵蚀模数 $<1000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。坡耕地水蚀较为明显，有坡面面蚀、细沟、浅沟侵蚀和鳞片状侵蚀。年际与年内气候变化剧烈，暴雨、大风、沙尘暴频繁发生，全年土壤侵蚀过程均很活跃，冬春为风蚀、剥蚀强盛期。本区土壤质地较粗，结构松散，应

注意水土保持的防护。

本项目生态环境主要保护目标是保护本区域植被、土壤和水资源，维护区域生态体系现有的平衡状态。

二、矿区环境质量现状

1、环境空气质量现状

矿山近期未进行环境空气质量现状监测。

2、声质量现状

矿山近期未进行声质量现状监测

三、矿区涉及环境敏感目标分布

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据柳林县林业局柳便函[2021]89号文，本项目矿区范围与地质公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林地、I级保护林地、山西省永久性生态公益林、二级国家公益林地、II级保护林地、范围不存在重叠，函询区域内无省属林业局管辖的林地。根据柳林县水利局柳水函[2021]80号文，本项目矿区范围不与汾河、沁河、桑干河保护区范围重叠；不与柳林泉域重点保护区重叠、不与水库保护范围重叠；不与三川河河道保护范围重叠。根据柳林县自然资源局柳自然资发[2021]222号文，矿区范围与柳林县内地质遗迹保护区范围不重叠。

第三章 矿山资源基本条件

第一节 矿山开采历史

柳林县安乐庄砖厂为生产矿山，该矿现持有 2019 年 1 月 7 日由柳林县自然资源局颁发的采矿许可证，证号为 C1411252010047120061780，采矿权人为柳林县安乐庄砖厂，矿山名称为柳林县安乐庄砖厂，地址柳林县王家沟乡安乐庄村，经济类型为有限责任公司，开采矿种为砖瓦用粘土，开采方式为露天开采，生产规模 4.7 万立方米/年，矿区面积：0.0142km²，有效期限：2019 年 3 月 4 日至 2022 年 3 月 4 日，开采深度：由 925 米至 825 米标高。以往采用的开采方式为露天开采，公路运输开拓方式。矿山以往开采在矿区内形成露天采场一处，采场长约 120m，东西宽约 85m。采场现状西北部为一处平台，标高为 835.03m-835.96m，平台标高与工业场地北部标高基本保持一致；东南部高，标高为 835.03m-920.93m。

经现场调查，目前矿山开采采用台阶式开采，单台阶高度约 15-40m，台阶坡面角：57-70°，采用挖掘机采装运输。

1、工业场地

工业场地位于矿区西部，占地面积约 5.01hm²，总建筑面积 2500m²。工业场地内布置有办公区、堆砖区、制砖车间和堆煤区等。见照片 3-1。

2、露天采场

矿山现有一个露天采场，位于矿区的西北部，面积 0.97hm²，采场采用台阶式开采，台阶高 15-40m，单台阶边坡角约 57-70°，马道宽约 1m。露天采场长约 120m，高度约 78-85m。见照片 3-2。



照片3-1

工业场地



照片 3-2

露天采场

第二节 矿山开采现状

矿山为生产矿山，仍利用现在工业场地进行生产，现状开采范围位于露天采场的东南部，开采层位为第四系上更新统，矿山采用分台阶的方式进行矿体的开采，批采标高 925-825m。截至 2021 年 10 月 31 日，矿山保有资源量 105.54 万 t（65.96 万 m³）。矿山目前生产能力 4.7 万立方米/a，现采用露天开采、公路开拓、汽车运输方案，挖掘机直接剥离矿体；采场

主要由开拓系统、铲装运输组成。开采工艺为剥离、铲装、运输。矿区剥离量小，一次性剥离，由挖掘机直接铲挖。矿体开采、剥离全部采用挖掘机、铲装机等机械设备进行铲装作业，回采率 98%，本矿不存在选矿回收率。采出矿体直接作为煤矸石烧结多孔砖配料用砖瓦用粘土，损失率主要由于装载及运输过程中的抛洒形成，矿山目前已有挖掘机 1 台、推土机 1 台、自卸汽车若干台；矿区用水和用电均从王家沟村接入；设一台柴油发电机作为矿山备用电源；矿区现有工业场地一处，位于矿区西部边界外，包括办公区、堆砖区、制砖车间和堆煤区，现有设备运转正常，能满足矿山正常生产需求。

矿山主要生产设备见下表：

表 3-1		矿山主要生产设备	
设施名称	型号	数量	备注
铲、装设备	徐工 215 型挖掘机	1 台	1.00m ³
运输设备	东风 DFL 3258A3 型自卸式汽车	4 辆	12 吨
破碎加工设备	板式给料机	1 台	
	锤式破碎机	1 台	
	双轴搅拌机	1 台	
	双层圆滚筛	1 台	

第三节 矿山开采技术条件及水文地质条件

根据 2021 年 11 月山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司编制的《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，矿山水文地质条件属简单，工程地质条件属简单，环境地质条件属简单。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源量估算范围

本次资源量估算范围为采矿许可证内批准的矿区范围，批采标高为 925-825m，估算对象为第四系上更新统砖瓦用粘土。

二、工业指标

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，主要化学成分： Al_2O_3 ：12%-16%， SiO_2 ：49%-67%， Fe_2O_3 ：2.87%-9.91%， CaO 约0.91%-7.88%， MgO 约0.4%-4.07%， K_2O 约2.77%-4.41%， Na_2O 约2.77%-4.41%；依据《矿产资源工业要求手册》和本矿开采利用情况，矿区内赋存的第四系上更新统 Q_3 亚粘土、亚砂土均可满足砖瓦用粘土矿的指标。

三、估算方法

本区矿体厚度稳定，分布连续，地形较简单。本次工作采用垂直断面法估算资源储量。

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 m^2 。

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： $V=1/2 \times (S_1+S_2) \times H$

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：

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

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： $V=1/3 \times S_1 \times H$

当矿体边缘块段只有一个断面控制时，且呈斜形体尖灭，采用楔形体公式： $V=1/2 \times S_1 \times H$

式中：V—矿体体积

L—断面间距

S_1 、 S_2 —相邻两断面矿体面积（ $S_1 > S_2$ ）。

四、资源储量类型的确定

矿区地质构造简单，矿层层位稳定，厚度稳定，现已开采利用，经济

技术可行，故本次资源量类型划分为控制资源量。

五、资源储量核实备案情况

2021年11月，山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司在收集资料的基础上，对矿区地质构造条件、矿体赋存形态、矿石类型、质量等进行了实地调查。大致查明了开采技术条件和矿石储量，并提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》。报告中采用水平断面法对矿区范围批采开采标高 925-825m 内的砖瓦用粘土进行了估算，柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿矿区累计查明资源储量 105.54 万 t（65.96 万 m³），全部为保有资源量（控制资源量）。详见表 3-2。

表 3-2 资源量结果汇总表

范围	矿种	资源量（万 t/万 m ³ ）		批采标高 (m)
		保有（控制）	累计查明	
全区	砖瓦粘土	105.54/65.96	105.54/65.96	925-825
合 计		105.54/65.96	105.54/65.96	

第五节 对地质报告的评述

2021年11月，山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司在实地调查和收集资料的基础上，对矿区地质构造条件、矿体赋存形态、矿石类型、质量等进行了调查。大致查明了开采技术条件和矿石储量，并提交了《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》。

报告结论：

1、基本查明了矿体赋存层位，大致查明了矿体规模、形态、产状以及矿石质量。

2、报告文字章节完整，图表齐全，内容真实可靠。

《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》满足方案的编制要求，可作为编制开发利用方案的依据。

建议矿山在今后的开采工作中，应注意按“安全规程”对开采边坡角的留设，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

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据柳林县林业局柳便函[2021]89号文，本项目矿区范围与地质公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林地、I级保护林地、山西省永久性生态公益林、二级国家公益林地、II级保护林地、范围不存在重叠，函询区域内无省属林业局管辖的林地。根据柳林县水利局柳水函[2021]80号文，本项目矿区范围不与汾河、沁河、桑干河保护区范围重叠；不与柳林泉域重点保护区重叠、不与水库保护范围重叠；不与三川河河道保护范围重叠。根据柳林县自然资源局柳自然资发[2021]222号文，矿区范围与柳林县内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

1、生产规模的确定

根据 2021 年 11 月山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》及审查意见，目前本矿山保有资源量(控制) 105.54 万 t (65.96 万 m³)，现持有采矿许可证号：C1411252010047120061780，工业场地已建设完毕，矿山为生产矿山，原矿山按照 4.7 万立方米/年的生产规模建设，配套有开采、运输、加工设备、设施，生产规模与证载生产能力相匹配，综合考虑确定矿山生产规模沿用原有生产规模为 4.7 万立方米/年。

2、产品方案的确定

矿山开采矿体为第四系上更新统黄土，采出矿石作为煤矸石烧结多孔砖配料使用。矿方加入适量的煤矸石烧制实心粘土砖块，其尺寸规格为长 24cm，宽 12cm，厚 5cm。成品直接销往本县乡、镇及周边县、乡、镇建筑使用。本方案推荐采用原产品方案：煤矸石烧结砖配料用粘土。

3、矿产品供需情况

(1) 矿产品现状及加工利用趋向

近年来，随着吕梁市对不合理矿山的关闭及停产整顿，致使砖瓦用粘土用矿山数量减少，生产能力急剧下降，同时随着城市建设的发展，与基础设施建设、住行消费升级及加快城市化进程密切相关的产业。随着国家各项发展国民经济战略的实施，吕梁市经济建设进入新常态，将为矿山企业的发展提供新机遇。

(2) 国内外近、远期需求量及主要销向预测

该矿山加工的矿产品主要销向为吕梁市城市改扩建工程，以满足工程建筑使用。据市场调查，吕梁市城市改扩建工程材料缺口较大。

二、开采方式

本矿区水文地质简单、工程地质条件简单，矿体赋存稳定，为厚层状，结合采矿证批复确定矿山开采方式为露天开采。

三、开采储量及剩余服务年限

1、保有资源量

根据 2021 年 11 月，山西诚志信达工程勘察设计有限公司柳林分公司提交的《山西省柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，截至 2021 年 10 月 31 日，矿山累计查明资源量 105.54 万 t (65.96 万 m³)，全部为保有资源量(控制资源量)，其中 865m-925m 标高累计查明资源量 38.54 万 t (24.09 万 m³)，835m-825m 标高累计查明资源量 22.74 万 t (14.21 万 m³)，全部为保有资源量（控制资源量），见表 4-1。

表 4-1 截至 2021 年 10 月 31 日矿山占用资源储量统计结果表

范围	矿种	资源量（万 t/万 m ³ ）		批采标高(m)
		保有（控制）	累计查明	925-825
全区	砖瓦粘土	105. 54/65. 96	105. 54/65. 96	
合 计		105. 54/65. 96	105. 54/65. 96	
注：其中 865m-925m 标高累计查明资源量 38. 54 万 t(24. 09 万 m ³)，835m-825m 标高累计查明资源量 22. 74 万 t(14. 21 万 m ³)，全部为保有资源量（控制资源量）。				

2、设计损失量

矿山设计损失量主要为边坡压占资源量，本次边坡留设方法：开采阶段台阶高度 5m，终了阶段台阶高度 5m，开采阶段坡面角 45°，终了阶段坡面角 45°，最终帮坡角 ≤34°，安全平台宽 3m，清扫平台宽 4m。平台留设要求为：最小工作平台宽 20m，每个终了边坡均留设安全平台，每隔 3 个安全平台设一个清扫平台，本次设计 880m 平台为清扫平台。根据采掘现状，

安乐庄砖厂设计露天开采最低标高为 825m。

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边坡压占资源量，根据水平断面，共划分为12个块段。设计损失量计算方法为：

(1) 面积计算

面积计算是在水平投影图上，利用MapGIS软件直接读得。

(2) 矿体块段断面间距

相邻块段间的等高线间距高度确定。

(3) 资源量的计算

体积计算公式

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

当相邻两断面上矿体面积相对差 $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$ 时，采用梯形体公式估算矿体体积， $V=1/2 \times L \times (S_1+S_2)$ ；

当相邻两断面只有一个断面，且另一断面锥形体尖灭时，选用锥形体公式 $V=1/3 \cdot L \cdot S_1$

式中：V—矿体体积 (m^3)；

S_1 、 S_2 —断面面积 (m^2)；

L—断面间距 (m)；

设计损失量估算结果：矿山设计损失量为边坡压占资源量，合计 40.24 万 t ($25.16 \text{ 万 } m^3$)，计算结果见表 4-2。

表 4-2

边坡压占资源量计算表

块段 编号	面积 (m ²)		断面间距 L (m)	计算公式	矿石体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	资源量 (万吨)	标高 (m)
	S ₁	S ₂						
边压 1	56		5	$V=1/3 \cdot L \cdot S_1$	93	1.6	0.01	910-916
边压 2	253	56	5	$V=1/3 \times L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	713	1.6	0.11	905-910
边压 3	639	253	5	$V=1/3 \times L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	2157	1.6	0.35	900-905
边压 4	1430	639	5	$V=1/3 \times L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	5042	1.6	0.81	895-900
边压 5	2206	1430	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	9020	1.6	1.44	890-895
边压 6	3042	2206	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	13120	1.6	2.10	885-890
边压 7	3867	3042	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	17273	1.6	2.76	880-885
边压 8	4829	3867	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	21740	1.6	3.48	875-880
边压 9	5680	4829	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	26273	1.6	4.20	870-875
边压 10	6407	5680	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	30218	1.6	4.83	865-870
边压 11	12904	10879	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	59458	1.6	9.51	830-835
边压 12	13701	12904	5	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	66513	1.6	10.64	825-830
小计					251620		40.24	

3、设计利用资源量

方案对矿区 925-865m 标高范围内保有的 38.54 万 t (24.09 万 m³) 及 825-835m 标高范围内保有的 22.74 万 t (14.21 万 m³) 资源量进行开发设计, 设计损失量为 40.24 万 t (25.16 万 m³), 设计利用资源量=保有矿产资源量-边坡压占资源量, 计算得方案设计利用资源量为 21.04 万 t (13.13 万 m³)。

4、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。

根据类似的砖瓦用粘土矿资料统计, 本方案采用回采率为 98%。

将设计利用资源储量、采矿损失率(取 2%) 代上式, 可得采矿损失量为 0.42 万 t (0.26 万 m³)。

5、可采储量

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 20.62 万 t (12.87 万 m³)。

6、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：12.87 万立方米

A ——矿山设计生产能力，4.7 万立方米/年；

矿山剩余服务年限为： $T=12.87 \div 4.7 \approx 2.7$ （年）。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开采方式

该矿为生产矿山，证载开采方式为露天开采。矿区开采第四系上更新统亚粘土、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) 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双向线设计，因该方案具有较大的灵活性和适应性。故本次采用露天开采、公路开拓、直进式汽车运输方式。

3、场址的选择

本砖瓦用粘土矿为延续开采的一小型矿山，现有工业场地一处，位于矿区内西部及矿区外北部，布置有办公区、宿舍、堆砖区、粉煤车间、存坯库、生产车间、隧道窑等。现有设备运转正常，能满足矿山正常生产需求。

综合分析，本方案确定沿用现有工业场地。

由于矿区内砖瓦用粘土矿基本全部裸露地表，无剥离物，矿体内无夹层，故本方案不设置排土场。

4、运输方案

矿山为生产矿山，矿山原为露天开采、公路开拓、直进式汽车运输开拓方式，本方案考虑本矿山运输周期相对较短，汽车具有爬坡能力大，运输线路通过的平面尺寸小，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，故运输方案确定沿用汽车运输，不再考虑其它运输方案。

运输公路运输道路按矿山三级道路设计，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 $\leq 200\text{m}$

最小竖曲线半径 200m

竖曲线最小长度 20m

最小平曲线半径 $\geq 15\text{m}$ 曲线内侧加宽 1.5m

最小视距 停车 20m 会车 40m

路面宽度 6.0m

路面采用泥结碎石处理。

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

一、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

矿区内矿体位于山坡上，地表水排泄条件良好。该矿开采方式为露天开采，地表水对开采矿体无影响。

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，故在采场上方山坡上开凿截水沟，同时在台阶底部留设排水沟，与采场截水沟连接，将降水经截水沟引入两侧山谷，截水沟断面为梯形，上宽1.2m，下宽0.8m，深1.0m，坡比1:0.5。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，沿推进面方向底板留0.5%的下坡，将水直接排至境界外，导向自然沟谷，防止到雨季时水从采场上部流下，对采场、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，在工业场地两侧设置排水沟，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，形成最终露天底境界线。

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,分为 916m-865m 开采标高和 835m-825m 开采标高两个开采阶段。

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,安全规程规定的最终边坡角不大于 34° 。

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:

采场最低标高: 825m

采场最高标高: 916m

采场最大高差: 91m

开采台阶高度: 5m

终了台阶高度: 5m

开采台阶坡面角: 45°

终了台阶坡面角: 45°

最终边坡角: 34°

安全平台宽度: 3m

清扫平台宽度: 4m

最小底盘宽度: 10m

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 45° ,终了阶段坡面角 45° ,阶段高度 5 米,安全平台宽度 3m,清扫平台宽度 4m(本方案设计 880m 平台为清扫平台)。最终边坡角小于 34° 。

五、露天采场最终境界的圈定

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境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长 120m，宽 60m，底部开采境界长 25 m，宽 20m；最高标高 916m，最低标高 865m，最大采深 51m。采用台阶式开采，开采阶段台阶高度 5m，终了阶段台阶高度为 5m。开采阶段台阶坡面角为 45° ，终了阶段台阶坡面角为 45° ，最终帮坡角 $\leq 34^{\circ}$ ；安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 4m，最小工作平台宽度 10m。

2、开采顺序

设计采取由上而下分台阶开采，露天开采工作线沿地形等高线布置，由西南向东北方向推进的顺序。本矿山设计开采标高为 916-825m，最终自上而下划分为 910m、905m、900m、895m、890m、885m、880m、875m、870m、

865m（采底）、830m、825m（采底）共 12 个台阶，采用台阶式开采，矿山首采工作面为 910m 水平。

3、矿山生产进度安排计划

本设计采用自上而下分台阶开采，工作线推进方向为由采场底帮至顶帮。开采进度见表 5-1。

表 5-1 露天采场开采进度表

年度		平台标高 (m)				小计
		900-916	880-900	865-880	835-825	
第一年	开采矿石	3.0	1.70			4.7
第二年	开采矿石		4.1	0.6		4.7
第三年	开采矿石			1.9	1.6	3.5
合计		3.0	5.8	2.5	1.6	12.9

第二节 总平面布置

本砖瓦用粘土矿为延续开采的小型矿山，为生产矿山，现工业场地位于矿区外西部，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。现有设施满足今后生产需要，符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）相关要求。

一、主要建筑和设施

工业场地占地面积 5.01hm²，总建筑面积 2000m²，场地已整平，场地平面形状呈不规则多边形，布置有办公区、宿舍、堆砖区、粉煤车间、存坯库、生产车间、隧道窑等。

二、矿区公路

矿山运输为简易公路，运输道路按矿山三级道路设计，泥碎石路面，宽 6m；采场运输以开采平台之制砖机间的移动式坑线为主，坡度小于 9%。

三、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

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。矿山运输道路采用简易公路，运输道路按矿山三级道路设计，矿山道路采用泥碎石路面，为双车道，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 50-500m，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

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，本方案设计最终帮坡角 $\leq 34^\circ$ 。

本方案设计采用分台阶开采 916-865 米及 835-825 米间矿体，开采阶段台阶高度 5m，终了阶段台阶高度为 5m。最终自上而下划分为 910m、905m、900m、895m、890m、885m、880m、875m、870m、865m（采底）、830m、825m（采底）共 12 个台阶，开采阶段台阶坡面角为 45° ，最终帮坡角 $\leq 34^\circ$ 。

第四节 生产规模验证

按可能布置的挖掘机验证生产能力：由于本区规模小，故采用 1m^3 挖掘机采装矿石。

挖掘机台班生产能力： $QB=3600TE\eta /tKs$

QB---挖掘机台班生产能力， $\text{m}^3/\text{台班}$

T---每班作业小时数，8

E---铲斗容积, 1m^3

K_m ---铲斗的装满系数, 0.80

k_s ---铲斗中岩块的松散系数, 1.50

t---挖掘机装车的一次循环时间, 30s

η : 挖掘机工作时间的利用系数, 0.5

台班实际生产能力为:

$$Q_B = 3600 \times 8 \times 1 \times 0.80 \times 0.5 / 30 \times 1.5 = 256\text{m}^3。$$

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 256m^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 6.4 万 m^3 。

年生产能力 = $256 \times 250 = 6.4 \text{ 万 m}^3$ (每年工作 250 天, 每天工作一班)。

按可能布置的挖掘机验证生产能力

$$A = NnQ_m$$

式中: A—矿山生产能力, $4.7 \text{ 万 m}^3 / \text{年}$

Q—挖掘机年生产能力, 6.4 万 m^3

n—同时工作阶段数, 1 个

N—一个阶段可布置挖掘机数 1 台

$$A = 1 \times 6.4 = 6.4 \text{ 万 m}^3 / \text{年}$$

1 台挖掘机年生产能力可达到 $6.4 \text{ 万 m}^3 / \text{年}$, 可满足矿山规划 $4.7 \text{ 万 m}^3 / \text{年}$ 的要求。

第五节 露天采剥工艺及布置

露天矿山主要由采场、运输系统、烧结砖生产加工车间组成。

一、矿山开采工艺

开采工艺为剥离、铲装、运输。

1、剥离

矿区内砖瓦用粘土矿基本全部裸露地表，无剥离物。

2、铲装

剥离后，在设计的首采 905m 水平沿等高线掘出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进 905m 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 910m 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。矿体的开采和铲装均采用挖掘机直接铲挖。

3、运输

运输采用 10 吨自卸汽车运输，由挖掘机、铲装机装车后直接运往烧结砖原料堆场。

（二）烧结砖生产加工工艺

烧结砖生产加工工艺流程为原料处理—原料陈化—成型—干燥焙烧—成品。简述如下：

1、原料处理工艺

粘土由挖掘机采装，皮带运送到生产线，加入箱式给料机，经错口筛破碎，辊筒筛筛选后，送配料工序。

煤矸石由汽车运入原料堆场储存，由装载机加入板式给料机，经悬挂式磁选分离器除去所混铁质后，采用锤式破碎机破碎，辊筒筛筛选，出料粒度小于 3mm 的颗粒多于 70%，送粉料库存放。

2、原料陈化工艺

加水搅拌后的混合料进入陈化库，由可逆移动配仓布料机在布料平台

布料，陈化温度 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\geq 70\%$ ，平均陈化期 72 小时，物料在陈化库内水份保持在 12—13%。

陈化是煤矸石烧结砖必不可少的工序，其作用是在一定的温度、湿度条件下，使混合料不断松懈、变细，达到原料表面积增大，吸附水膜能力增强，水分借毛细管作用分布均匀，使混合料的颗粒间更加紧密结合。提高成型率，防止干燥和焙烧裂纹。

3、成型工艺

经陈化的混合料由液压多斗挖掘机取出送箱式给料机供料，经双轴搅拌机加水搅拌，送真空挤出机挤出成型。

挤出机挤出的泥条送自动切条机、自动切坯机陆续切割成泥条、坯块。切条、切坯过程产生的不合格砖坯和余料经皮带机继续送回到成型系统。

切割后的砖坯输送至全自动码坯机码车，码好的窑车由窑车牵引机送入存放坯库存放。

4、干燥和焙烧工艺

烧结砖瓦的焙烧工艺主要有隧道窑。

干燥工艺为人工干燥，隧道窑干燥焙烧一体式工艺。该工艺造价低，占用场地小，对煤矸石多掺量烧结多孔砖来说，较为适宜。本项目利用现有有效宽度 3.7 米干燥焙烧一体式隧道窑 2 条，可满足产量要求，且易于根据市场选择运行条数来调节产量。

二、采场要素

1、工作台阶高度：5m 终了台阶高度：5m

2、工作阶段坡面角 45°

3、采掘推进方向由底帮向顶帮

- 4、最小工作平台宽度 10m
- 5、采掘带宽度 6~8m

三、采装工作

采用斗容为 1.0m^3 的挖掘机装土,按本矿年采矿总量 4.7 万立方米计算,需 1 台。

四、运输工作

采用 10 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。

矿区剥采比为 0,矿山建设规模为 4.7 万立方米/年(砖瓦粘土矿平均容重 $1.60\text{t}/\text{m}^3$,约合 7.52 万吨/年),松散方为 5.64 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 $188\text{m}^3/\text{d}$ 、松散方为 $226\text{m}^3/\text{d}$ 。

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 12 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,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 277.6m^3 ,由于矿区的日采剥总量松散方为 226m^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 301t 的日采矿量运输至产口加工车间,采用载重 12t 的

汽车运输时，共需要 25 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 25 车次，所以 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 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 98%，本矿不存在选矿回收率。采出的矿石全部作为煤矸石烧结砖配料使用。

开采回采率、选矿回收率、资源综合利用率满足自然资源部《关于含钾岩石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（2020 年第 4 号公告）中关于其它粘土矿的“三率”指标要求。

第六章 选矿及尾矿设施

矿山开采矿种为砖瓦用粘土矿，矿石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。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质灾害所带来的一系列安全隐患：如植被的破坏造成山洪暴发引发的水土流失、边坡的垮塌造成泥石流的发生等。二是开采过程中的作业安全：即台阶坠落、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

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

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

（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

烘坯及砖坯烧制作业存在用火安全隐患，应按照国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材，建立防火制度，制定防火措施。

（二）作业安全规范措施

1、安全规范

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

（2）进入开采现场必须戴安全帽，不准穿拖鞋作业。

（3）采场周围设置警示牌，防止非工作人员入内。且不得修筑建筑物。

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

（5）禁止在边帮台阶坡面底部休息或停留。

（6）在施工中必须测量相互位置，保持足够的安全距离防止交叉作业造成事故。

2、采场安全措施

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

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

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

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

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

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

(7) 暴雨过后，必须对工作面上方的边坡和危岩进行检查，以防滑坡事故发生。

3、铲装作业安全措施

(1) 挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

(2) 运输设备不应装载过满活装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

(3) 挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

4、汽车运输安全措施

(1) 进入场内，车辆排队依次装车。

(2) 检查工作面边坡稳定情况，对上方浮土进行清理。

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

(4) 卸车地点应设不低于 0.8m 的车档和 8° 左右反坡，并有专人指挥。

8、供电作业安全措施

(1) 矿山电力装置，应符合 GB50070 和 DL408 的要求。

(2) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。

(3) 采场的每台设备，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

(4) 变电所应有独立的防雷系统和防火、防潮剂防止小动物窜入带电部位的措施。

三、安全制度

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

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

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

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

5、设立采场和运矿道路的安全警示标志，对采场边坡定期进行检查。

6、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、矿山环境影响评估范围

(一) 评估范围的确定

柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿矿区面积为 0.0142km^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 1.42hm^2 ;界外的工业场地及运输道路以其影响边界为准,也列入评估范围,综合确定,评估区包含矿区以及矿区外影响范围(工业场地 5.01hm^2 、运输道路 0.12hm^2),总面积为 6.55hm^2 。

(二) 评估级别

1、评估区重要程度

评估区内无村庄分布;评估区无重要交通要道或建筑设施;远离各级自然保护区及旅游景区(点);无较重要水源地;矿区未来开采破坏旱地。根据《编制规范》附录 B 表 B.1,综合判定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

(1)水文地质:矿区内开采的砖瓦用粘土矿赋存标高 925-825m,矿层高于当地最低侵蚀基准标高,开采时水体对矿体无影响,采矿不排水,不会对矿区周围主要含水层造成影响或破坏。评估区水文地质复杂程度属于“简单”。

(2)工程地质:矿体全部出露于地表,无覆盖,采用露天开采方式开采,可采用人工或机械挖掘等手段,对工程地质条件要求不高,但由于矿区内砖瓦用粘土整体厚度较大,因此在开采过程中应一定注意保留合理的边坡

角，鉴于黄土层属松软类岩体且柱状节理十分发育，极易坍塌、滑坡，故最终台阶边坡角不应大于 45° 。评估区工程地质条件“简单”。

(3)地质构造：矿区内未发现地质构造，评估区地质构造条件“简单”。

(4)现状地质环境问题：原生地质灾害不发育，现状地质环境“简单”。

(5)预测地质环境问题：矿区现有一个露天采场，矿区内地貌类型单一。微地貌面积和空间较小。预测地质环境复杂程度单项分级属“中等”。

(6)地形地貌：矿区属黄土高原丘陵区，以低中山丘陵地貌为主，地表被第四系黄土覆盖，植被稀少。黄土冲沟发育，微地貌形态简单，沟谷纵横，有利于自然排水，地形地貌条件“简单”。

经过多年开采，在矿区内形成露天采场一处，采场长约 120m，宽约 85m。采场现状为西北部为一处平台，标高为 835.03m-835.96m，东南部高，标高为 835.03m-920.93m。

综上所述，评估区内水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质构造条件简单、地质环境问题中等、地形地貌条件简单。根据《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 4.7 万立方米/年。根据《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“中型”。

柳林县安乐庄砖厂重要程度分级为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评价为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

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。结合矿山所处的地理位置及当地自然、社会环境条件和本工程规模及特点，本矿工业场地、道路等均位于矿区外，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 1.42hm^2 ；界外的工业场地及农村道路以其影响边界为准，面积为 5.13hm^2 。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 6.55hm^2 。

三、复垦区及复垦责任区

(一) 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，柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿总损毁土地面积 6.55hm^2 ，其中已损毁土地面积为 6.09hm^2 ，包括露天采场 W1 挖毁面积 0.96hm^2 ，工业场地压占面积 5.01hm^2 ，矿山道路压占面积 0.12hm^2 等。拟损毁面积为 1.42hm^2 ，全部为拟挖损露天采场损毁，包含拟挖损露天采场重复损毁面积为 0.96hm^2 。复垦区面积等于损毁土地面积为 6.55hm^2 。根据对复垦区损毁土地统计分析，矿区内损毁土地面积 1.42hm^2 ，矿区外损毁土地 5.13hm^2 。已损毁土地面积 6.09hm^2 ，拟损毁土地面积 1.42hm^2 ，重复损毁面积为 0.96hm^2 。见表 8-1。

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。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，矿山闭坑后，不留续使用，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 6.55hm^2 。根据对复垦区损毁土地统计分析，矿区内损毁土地面积 1.42hm^2 ，矿区外损毁土地 5.13hm^2 。已损毁土地面积 6.09hm^2 ，拟损毁土地面积 1.42hm^2 ，重复损毁面积为 0.96hm^2 。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		1.42hm 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 6.55hm ²	矿区内	1.42hm ²	已有露天采场 0.96hm ² +设计露天采场 1.42hm ² -重复损毁 0.96hm ²	
	矿区外	6.13hm ²	工业场地 5.01hm ² +矿山道路 0.12hm ²	
损毁面积 6.55hm ²	已损毁	6.09hm ²	已有露天采场 0.96hm ² +工业场地 5.01hm ² +矿山道路 0.12hm ²	
	拟损毁	1.42hm ²	设计露天采场 1.42hm ²	
	重复损毁	0.96hm ²	设计露天采场重复损毁 0.96hm ²	
复垦区面积		6.55hm ²	=损毁土地面积	
复垦责任面积		6.55hm ²	=复垦区面积	
复垦土地面积		6.55hm ²	=复垦责任面积 6.55hm ²	

(三) 复垦区（复垦责任区）土地利用状况

该项目复垦责任面积为 6.55hm²，地类包括旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，土地权属柳林县王家沟乡王家沟村村委会集体所有。矿山与王家沟村村委会签订有土地租用协议，根据对前文复垦区土地分析，复垦区旱地 0.70hm²，占复垦区土地总面积 10.7%；其他林地 3.71hm²，占复垦区土地总面积 56.6%；其他草地 0.76hm²，占复垦区土地总面积 11.6%；采矿用地 1.38hm²，占复垦区土地总面积 21.1%。复垦区无基本农田分布，复垦区土地利用状况见表 8-2。

复垦区（复垦责任区）土地权属属柳林县王家沟乡王家沟村村委会集体所有。权属界线清楚，四至明确，土地权属不存在争议。

表 8-2

复垦区（复垦责任区）土地利用现状表

单位：hm²

位置		编号	名称	面积(hm ²)	比例(%)	土地权属
矿区内		013	旱地	0.62	9.5	柳林县王家沟村
		033	其他林地	0.80	12.2	
矿区外	工业场地	033	其他林地	2.87	43.8	
		043	其他草地	0.76	11.6	
		204	采矿用地	1.38	21.1	
	运输道路	013	旱地	0.08	1.2	
		033	其他林地	0.04	0.6	
合计				6.55	100.0	

第二节 矿山环境影响现状评估

一、地质灾害

崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

经现状调查，该矿开采已形成一个高陡边坡（XP1），XP1 边坡长 120m，由北向南高约 85m，坡度 57-70°，岩性为第四系上更新统。本次调查，现状条件下未发现崩塌、滑坡地质灾害，但存在崩塌、滑坡灾害隐患。对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状评估地质灾害危险性小。现状条件下，受地质灾害威胁人数小于 10 人，造成或可能造成的经济损失小于 100 万元，对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状评估地质灾害危险性小，评估区全区为“较轻区”。

工业场地（办公区、宿舍、堆砖区、粉煤车间、存坯库、生产车间、隧道窑）地势平坦，周边边坡已修筑挡墙进行了治理。现状条件下，受地质灾害威胁人数小于 10 人，造成或可能造成的经济损失小于 100 万元，对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状评估地质灾害危险性小，评估区全区为“较轻区”，面积 6.55hm²。见图 8-1，照片 8-1。

二、含水层破坏

评估区内地下水类型为松散岩类孔隙水，为弱富含水层，矿山的开采对矿区及其周边地下水含水层影响较轻。另外评估区开采矿体在当地侵蚀面之上，周边无地表水体，周边无水源地，对工农业用水影响小。

综合分析，在现状条件下，根据《规范》附录 E.1，矿业活动对含水层影响较轻，面积 6.55hm²。见图 8-2。

地质灾害现状评估分区图
1: 2000

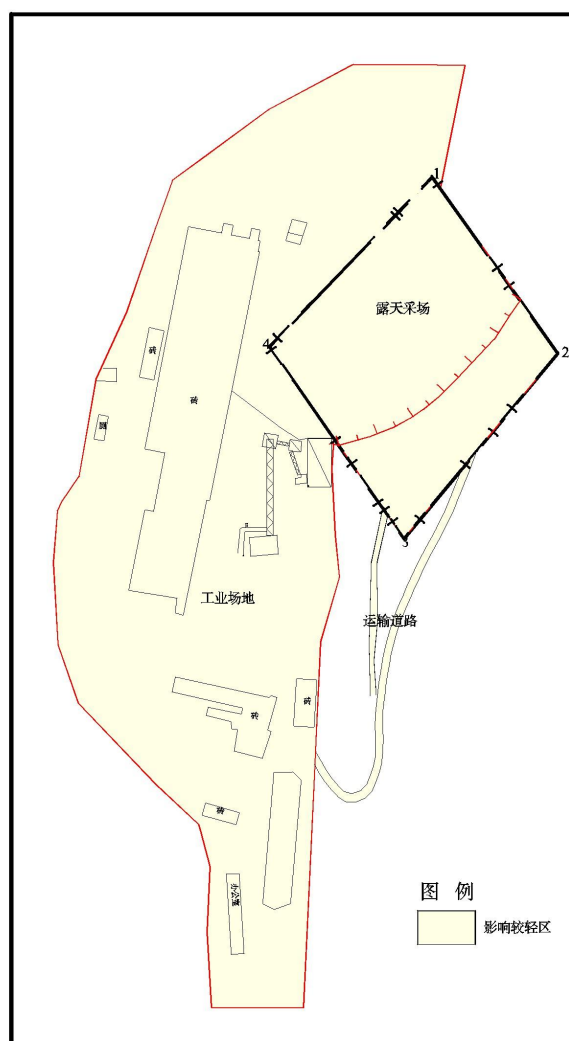


图 8-1 地质灾害现状评估分区图



照片8-1 工业场地内边坡

含水层影响和破坏程度现状评估分区图
1:2000

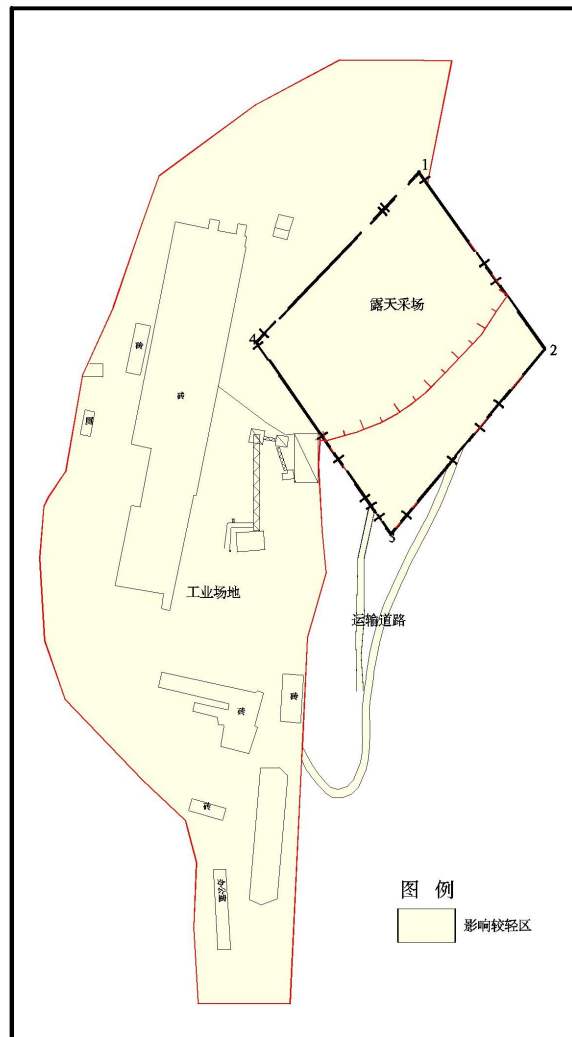


图 8-2 含水层影响和破坏程度现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏

评估区内无地质遗迹及人文景观等分布。根据现场调查，矿区内部存在 1 处露天采场，最大开采高度 85m，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，面积为 0.96hm^2 。

评估区工业场地及运输道路已经建成，工业场地整平时进行了边坡开挖及场地平整，工业场地及整平范围内建设时破坏了原有地形地貌景观，面积 5.01hm^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 0.12hm²。

对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下露天采土场、工业场地、道路对地形地貌景观影响严重，面积为 6.09hm²，其他区域地形地貌景观影响较轻，面积为 0.46hm²。见表 8-3、图 8-3。

表 8-3 采矿活动对地形地貌景观影响程度现状评估分级

影响类型	分布范围	影响程度分级	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
采矿活动	工业场地	严重	5.01	76
	运输道路	严重	0.12	2
	露天采场	严重	0.96	15
	其它范围	较轻	0.46	7

地形地貌景观影响和破坏程度现状评估分区图
1: 2000

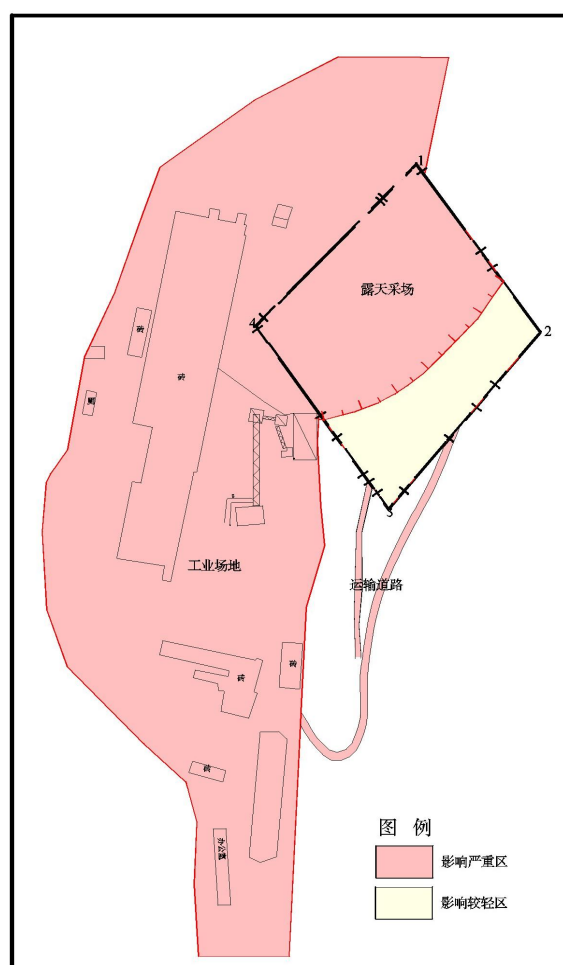


图 8-3 地形地貌影响和破坏程度现状评估分区图

四、土地损毁情况及权属

影响区地表全部被第四系黄土所覆盖，影响区内土地类型有旱地、其他林地、其他草地、采矿用地。其中旱地 0.70hm^2 ；其他林地 3.71hm^2 ；其他草地 0.76hm^2 ；采矿用地 1.38hm^2 ，影响区范围内无基本农田。

柳林县安乐庄砖厂为生产矿山，现状露天采场位于矿区西北部且未进行生态恢复，W1 露天采场挖损面积 0.96hm^2 ，形成一大斜坡，最大高度约 85m，底盘标高 835m，坡体岩性为第四系上更新统黄土(Q_3)，根据开发利用方案可知，根据开发利用方案可知，露天采场将重复损毁，重复损毁面积 0.96hm^2 。

现有露天采场损毁类型为挖损，损毁程度为重度，挖损损毁旱地 0.79hm^2 ，其他林地 0.17hm^2 。

矿山工业场地已建成，面积 5.1hm^2 ，损毁类型为压占，损毁程度为重度，据土地利用现状分类图，共影响和破坏其他林地 2.87hm^2 ，其他草地 0.76hm^2 ，采矿用地 1.38hm^2 。

矿山现状已建有出入矿区及工业场地道路，长约 315m，宽度 6m，损毁面积为 0.12hm^2 ，损毁类型为压占，损毁程度为重度，损毁旱地 0.08hm^2 ，其他林地 0.04hm^2 。

综合以上，影响区现状共损毁土地面积约 6.09hm^2 ，其中矿区内 0.96hm^2 ，矿区外 5.13hm^2 ，露天采场 (0.96hm^2) 为挖损破坏，工业场地 (5.01hm^2) 及矿山道路 (0.12hm^2) 均为压占破坏，损毁程度均为重度，矿山现状采矿活动共破坏旱地 0.87hm^2 ，其他林地 3.08hm^2 ，其他草地 0.76hm^2 ，采矿用地 1.38hm^2 ，土地权属均为王家沟村集体所有。见表 8-4。

表 8-4

现状已损毁土地情况汇总表

单位: hm^2

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	小计		合计
						矿区内	矿区外	
已损毁	挖损	露天采场	013	旱地	重度	0.79		0.79
			033	其他林地	重度	0.17		0.17
	压占	工业场地	033	其他林地	重度		2.87	2.87
			043	其他草地	重度		0.76	0.76
			204	采矿用地	重度		1.38	1.38
			—	—	—		5.01	5.01
		矿山道路	013	旱地	重度		0.08	0.08
			033	其他林地	重度		0.04	0.04
	小计	—	—	—	—	0.96	5.13	6.09

对照《编制规范》附录 E 表 E.1, 现状露天采场、工业场地和矿山道路对土地资源影响和破坏程度较严重, 面积为 6.09hm^2 ; 其它范围内对矿山土地资源影响和破坏程度较轻, 面积为 0.46hm^2 。见图 8-4。

土地资源影响和破坏程度现状评估分区图

1: 2000

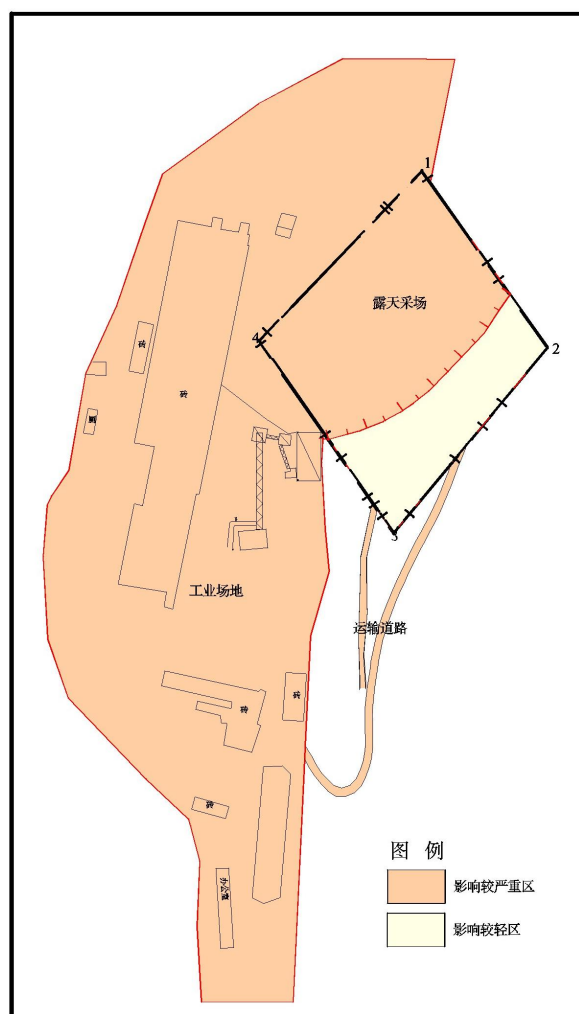


图 8-4 土地资源影响和破坏程度现状评估分区图

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

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

（3）地表水

本项目所在区域地表水系为黄河水系三川河流域，根据《山西省地表水域水环境管理区划方案》要求，该水域规划主导功能为饮用水源，水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

（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，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为Ⅲ类水质，则矿区区域地下水质量定为Ⅲ类，执行地下水Ⅲ级水质标准。

2、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，办公生活区采暖季采暖采用电暖气取暖，矿山运营期大气污染源主要为：取土场扬尘、原料堆场扬尘、煤矸石破碎筛分粉尘、混合料细碎粉尘、粘土筛分粉尘、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。

①取土场扬尘

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。

②煤矸石破碎筛分煤尘

对于破碎筛分，为了最大限度的减少破碎筛分粉尘排放，矿方对破碎系统和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粘土筛分粉尘

对于粘土筛分，为了最大限度的减少粉尘排放，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%。

④混合料细碎粉尘

对于混合料细碎，为了最大限度的减少破碎粉尘排放，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%。

⑤皮带输送粉尘

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

⑥堆场粉尘

经调查，本矿在工业场地建有全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘，粉尘排放量可忽略不计。

⑦道路运输扬尘

本矿运输扬尘主要来自砖瓦由成品堆场运至县级公路过程中。运输采用 10 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。

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，防止石料撒落。通过以上粉尘控制效率 70%。

⑧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。

(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。

(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。

①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。

②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，粘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%，除尘灰可以作为原料回用于生产，不需外排。

③生活垃圾

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。

④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，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。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：

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。

（二）矿区生态破坏、植被损毁现状及生态问题

1、工业场地生态环境现状

柳林县安乐庄砖厂工业场地占地面积 5.01hm²。工业场地包括生活行政办公室、生产车间、砖窑、配电室、晒坯场等。

现场调查，该矿处于停产状态，工业场地部分道路已硬化。

2、采场生态环境现状

根据本报告开发利用方案内容，采场高程 916-865m, 835m-825m，土层厚度约 65m 左右，采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成 12 个平台及边坡，边坡高 5m，终了后各台阶边坡坡度 45°，最终边坡角 34°。取土后对地形地貌景观、土地资源、水土流失影响严重，取土后应及时进行生态恢复。

3、矿区污染治理设施运行现状

项目生活污水主要是饮用水、食堂用水和盥洗用水。经简易处理后外排。

4、矿山生态环境监控能力建设工程现状

现场调查时，矿山已建立专门的矿山生态环境监管机构，但人员设施不完善，矿区尚无生态环境监控设施，生态环境年审季报制度还未执行。

（三）生态环境恢复治理的自然条件、技术条件

根据现状调查，本矿区自然条件差，土壤贫瘠，矿山生产引起的压占和挖损损毁将原植被全部或部分损毁，在自然条件下恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。

六、矿山地质环境影响程度现状评估小节

现状条件下，评估区内崩塌、滑坡地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度分严重、较轻；对土地资源影响程度分为较严重、较轻。

综合分析，按重要程度分级确定上一级别优先的原则，将评估区按地质环境影响程度划分为严重区A和较轻区C，其中严重区包括露天采场挖损区、工业场地及道路压占区，面积为 6.09hm^2 ；评估区剩余地区为较轻区，面积 0.46hm^2 。见图8-5，表8-5。

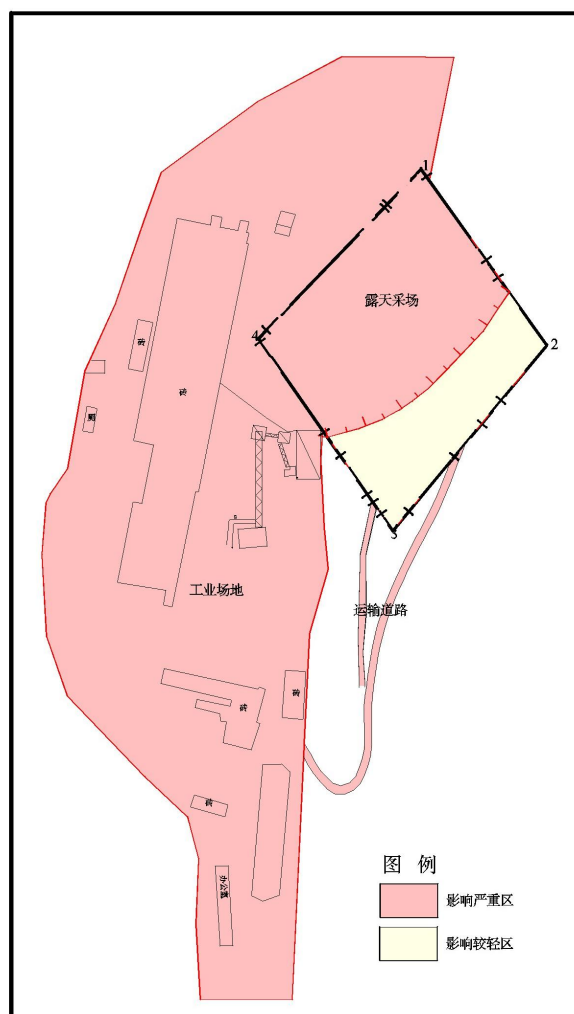


图 8-5 矿山地质环境现状评估分布图

表 8-5

矿山地质环境影响现状评估说明表

影响程度 分区	亚区 编号	位置	面积 (hm^2)	占比 (%)	矿山地质环境问题说明
严重区 A	A	露天采场、工业 场地及 道路	6.09	93	①崩塌、滑坡地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。②采矿对含水层影响较轻。③露天采场、工业场地及道路对地形地貌影响严重。④露天采场破坏旱地 0.35hm^2 。工业场地破坏旱地 0.87hm^2 ，其他林地 3.08hm^2 ，其他草地 0.76hm^2 ，采矿用地 1.38hm^2 。现状条件下对土地资源影响较严重。
较轻区 C	C	评估区 剩余地 区	0.46	7	①未受采矿活动影响，无不良地质现象，地质灾害危险性小。②采矿对含水层影响较轻。③区内地貌未受采动影响，地形地貌影响较轻。④受采矿活动影响较小，未发现破坏土地现象。

第三节 矿山环境影响预测评估

在现状评估的基础上，根据采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

一、地质灾害预测评估

1、地质灾害危险性预测评估

(1) 露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

据《开发方案》矿山划分为 1 个采区，设计采用分台阶开采 916-865 米及 835-825 米间矿体，开采阶段台阶高度 5m，终了阶段台阶高度为 5m。最终自上而下划分为 910m、905m、900m、895m、890m、885m、880m、875m、870m、865m（采底）、830m、825m（采底）共 12 个台阶，开采阶段台阶坡面角为 45° ，最终帮坡角 $\leq 34^{\circ}$ 。最终台阶安全平台宽度为 3m，880m 平台设置为清扫平台，宽度 4m。按《开发方案》严格设计不易形成崩塌、滑坡地质灾害，但在边坡留设不合理时，边坡失稳，极易形成不稳定斜坡，引发崩塌、滑坡地质灾害。开采终了后最大高度达 51m，一旦发生崩塌、滑坡地质灾害，将威胁采场内工作人员及设备安全，受威胁人数约 3-5 人，威胁财产 50-80 万元，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

工业场地已投入使用，场地较平坦，无高度大于 5m 的边坡。经咨询矿方，将来亦无新建建筑物，故不存在挖填方工程。预测工业场地引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

对照《编制规范》附录 E 表 E. 1，预测评估区内引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小—中等，危险性小，影响程度较轻。面积 6.55hm^2 。见图 8-6。

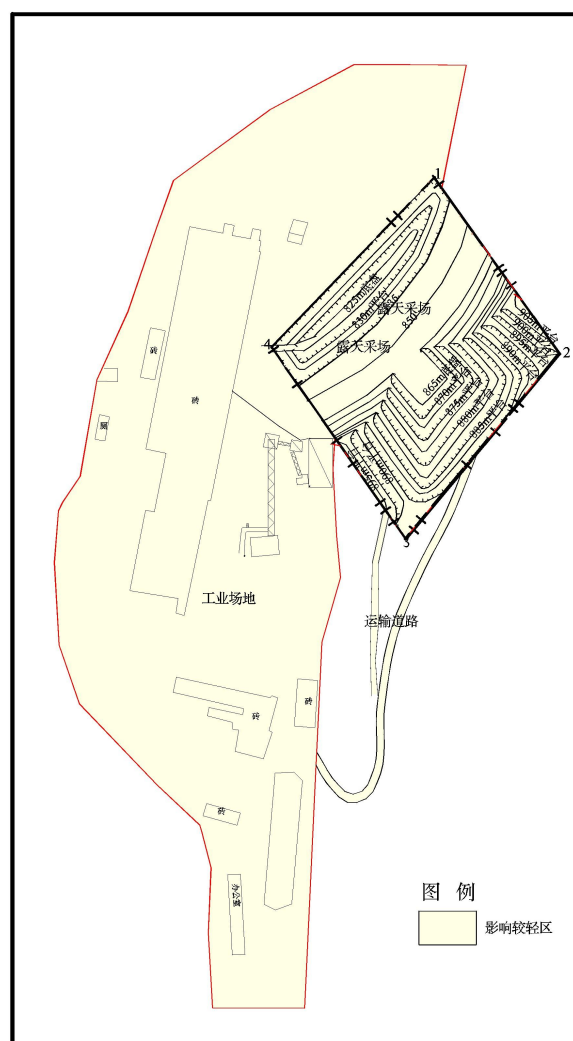


图 8-6 地质灾害影响和破坏程度预测评估图

二、含水层破坏预测评估

从现状评估可知，区内地下水类型为松散岩类孔隙水，为弱富含水层，矿山开采不存在对地下水的疏干问题。另外评估区远在当地侵蚀面之上，周边无地表水体，不存在地表水体漏失问题。矿区生产、生活用水主要靠汽车外拉。周边无水源地，也不存在影响工农业用水问题。

根据《规范》附录 E. 表 E，预测评估认为采矿活动对评估区全区含水层影响程度属“较轻”，见图 8-7。

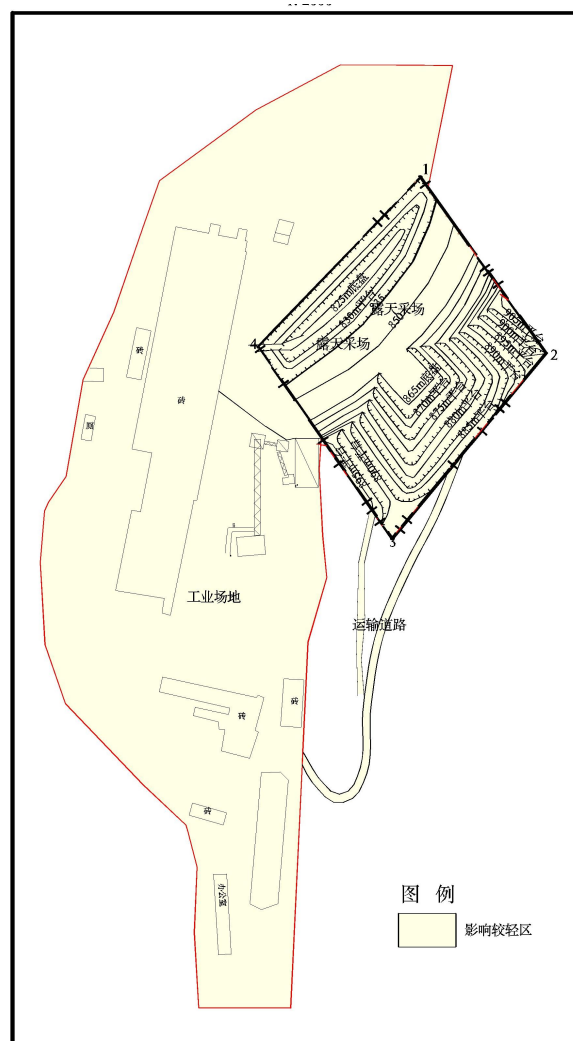


图 8-7 含水层影响和破坏程度预测评估图

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，评估区地形地貌景观受采矿活动对的影响或破坏主要表现在三个方面：

其一为工业场地建设对地形地貌景观的影响和破坏，评估区工业场地目前已经建成，工业场地整平时进行了边坡开挖及场地平整，工业场地及整平范围内建设破坏了原有地形地貌景观，面积 5.01hm^2 。

其二为采场采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏，评估区未来采场采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏，评估区采场开采形成的挖方边坡，最大挖方高度约 51m ，矿山采场开采彻底改变了评估区原生地形地貌景观，终了露天采场面积 1.42hm^2 。

其三为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 0.12hm^2 。见图 8-8。

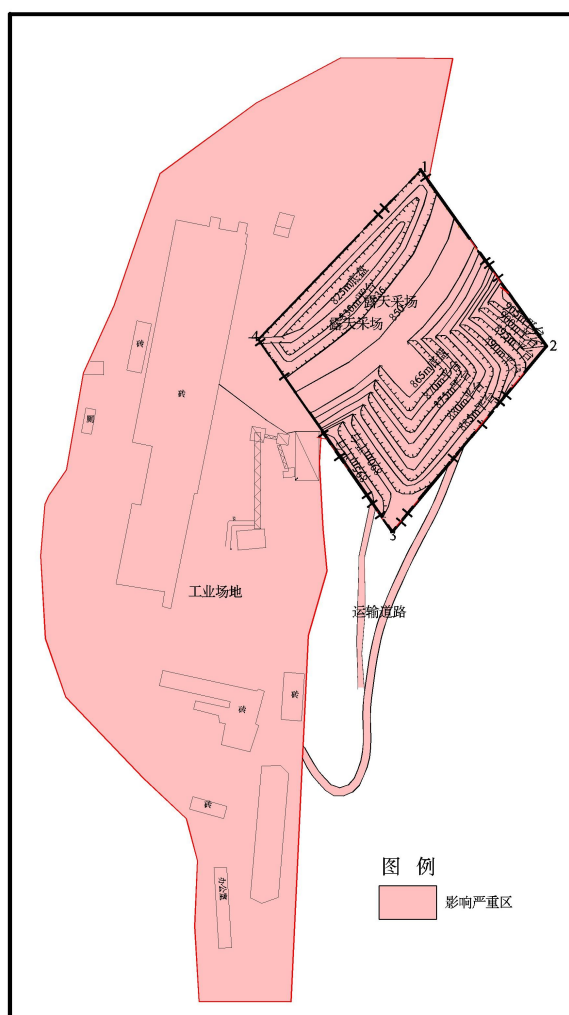


图 8-8 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估图

四、采矿拟损毁土地预测评估

根据开发利用方案，矿山未来采矿活动主要为矿区露天采矿。拟损毁土地具体分析如下：

1、拟挖损损毁土地

本矿区拟挖损损毁的主要是设计露天采场。设计露天采场终了后形成新挖损面积 1.42hm^2 ，均位于矿区内，其中与已有采场重复损毁面积 0.96hm^2 。露天采场终了后形成标高为 910m、905m、900m、895m、890m、885m、880m、875m、870m、865m（采底）、830m、825m（采底）共 12 个台阶，开采阶段

台阶坡面角为 45° ，最终帮坡角 $\leq 34^{\circ}$ 。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，设计露天采场拟挖损面积 1.42hm^2 ，挖损后形成边坡 0.88hm^2 ，台阶平台 0.54hm^2 ，其中底盘 0.21hm^2 ，损毁程度为严重。设计露天采场台阶平台情况见表 8-6。

表 8-6 设计露天采场边坡、平台、底盘特征表

开采水平 (m)	平台长、宽(m)		平台面积 (hm^2)	边坡长、宽(m)		坡度($^{\circ}$)	边坡投影 面积 (hm^2)	损毁面积 (hm^2)
910-916	24	3	0.01	24	5	45	0.01	0.02
905-910	31	3	0.01	31	5	45	0.02	0.03
900-905	42	3	0.01	42	5	45	0.02	0.03
895-900	100	3	0.03	100	5	45	0.05	0.08
890-895	163	3	0.05	163	5	45	0.08	0.13
885-890	153	3	0.05	153	5	45	0.08	0.13
880-885	128	4	0.05	128	5	45	0.06	0.11
875-880	104	3	0.03	104	5	45	0.05	0.08
870-875	83	3	0.02	83	5	45	0.04	0.06
865-870	62	25	0.16	62	5	45	0.03	0.19
865-835				218	30	45	0.25	0.25
830-835	218	3	0.07	218	5	45	0.11	0.18
825-830	165	3	0.05	165	5	45	0.08	0.13
合计			0.54				0.88	1.42

2、重复土地损毁

根据开发设计及矿山现状，已有露天采场全部位于设计采场范围内，与设计露天采场边坡重复损毁面积 0.96hm^2 ，其中旱地 0.79hm^2 ，其他林地 0.17hm^2 ，计入设计采场。

4、土地损毁面积分类汇总

通过上述分析，该矿已损毁面积为 6.09hm^2 ，主要为已有露天采场

(0.96hm²)，工业场地(5.01hm²)及矿山道路(0.12hm²)；拟损毁面积为1.42hm²，全部为拟挖损露天采场损毁。矿山露天采场重复损毁面积0.96hm²，矿山总损毁土地面积6.55hm²(其中矿区内1.42hm²，矿区外5.13hm²)，其中旱地0.88hm²，其他林地3.53hm²，其他草地0.76hm²，采矿用地1.38hm²。各损毁面积情况见表8-7，复垦区（复垦责任区）土地利用现状表见表8-8。

表 8-7

损毁土地情况汇总表

单位：hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	小计		合计	
						矿区内	矿区外		
已损毁	挖损	露天采场	013	旱地	重度	0.79		0.79	
			033	其他林地	重度	0.17		0.17	
	压占	工业场地	033	其他林地	重度		2.87	2.87	
			043	其他草地	重度		0.76	0.76	
			204	采矿用地	重度		1.38	1.38	
		小计	-	-	-		5.01	5.01	
		矿山道路	013	旱地	重度		0.08	0.08	
			033	其他林地	重度		0.04	0.04	
			小计	013	旱地	重度	0.79	0.08	0.87
		033		其他林地	重度	0.17	2.91	3.08	
	043	其他草地		重度		0.76	0.76		
	204	采矿用地		重度		1.38	1.38		
			-	-	-	0.96	5.13	6.09	
	拟损毁	挖损	露天采场	013	旱地	重度	0.80		0.80
				033	其他林地	重度	0.62		0.62
小计			-	-	-	1.42		1.42	
重复损毁			013	旱地	重度	0.79		0.79	
			033	其他林地	重度	0.17		0.17	
			-	-	-	0.96		0.96	
合计			013	旱地	重度	0.80	0.08	0.88	
			033	其他林地	重度	0.62	2.91	3.53	
			043	其他草地	重度		0.76	0.76	
			204	采矿用地	重度		1.38	1.38	
			-	-	-	1.42	5.13	6.55	

表 8-8 复垦区（复垦责任区）土地利用现状表 单位：hm²

位置		编号	名称	面积(hm ²)	比例(%)	土地权属
矿区内		013	旱地	0.62	9.5	柳林县王家沟村
		033	其他林地	0.80	12.2	
矿区外	工业 场地	033	其他林地	2.87	43.8	
		043	其他草地	0.76	11.6	
		204	采矿用地	1.38	21.1	
	运输 道路	013	旱地	0.08	1.2	
		033	其他林地	0.04	0.6	
合计				6.55	100.0	

对照《编制规范》附录 E 表 E. 1，预测矿山服务期内露天采场、工业场地和矿山道路对土地资源影响和破坏程度较严重，面积为 6.55hm²。见图 8-9。

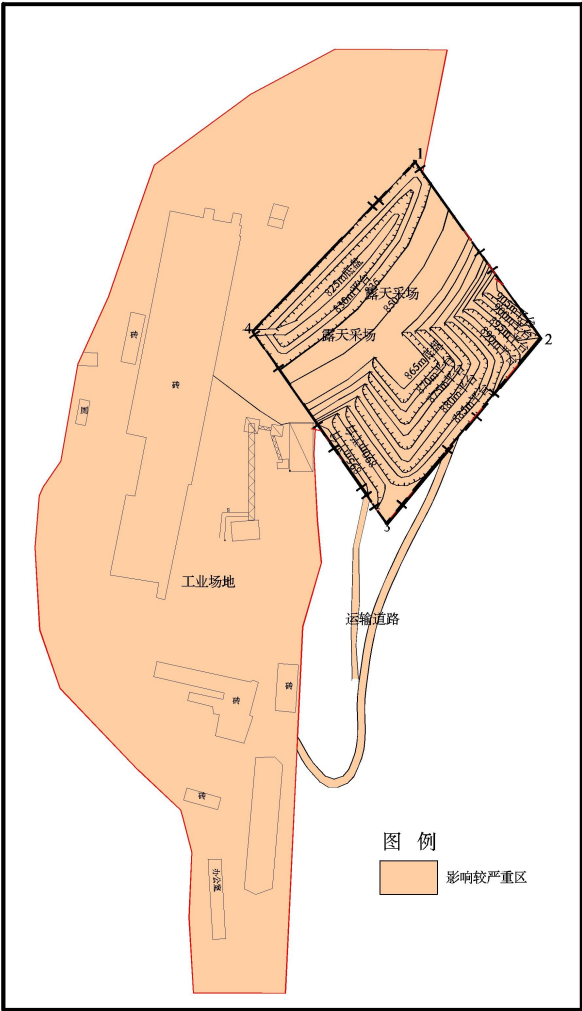


图 8-9 土地资源影响和破坏程度预测评估

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能力下降，土地利用效率降低。

(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，将新增露天采场面积 1.42hm^2 ，均位于矿区内，露天采场终了后形成标高为 910m、905m、900m、895m、890m、885m、880m、875m、870m、865m（采底）、830m、825m（采底）共 12 个台阶，开采阶段台阶坡面角为 45° ，最终帮坡角 $\leq 34^\circ$ 。露天采场取土后地表植被遭到破坏，损毁程度为重度。

(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，将新增露天采场面积 1.42hm^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损毁植被面积为 1.42hm^2 ，挖损后形成边坡 0.19hm^2 ，台阶平台 0.21hm^2 ，底盘 0.05hm^2 ，损毁农田植被 0.45hm^2 ，损毁程度为重度，损毁方式为挖损。

本方案适用期内露天采场拟影响农田植被 0.45hm^2 ，造成植被破坏、生物量降低、植物多样性降低。

(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。

六、矿山地质环境影响程度综合评估小节

根据矿山地质环境现状评估及预测评估结论，评估区内崩塌、滑坡地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度分为较严重。

综合分析，按重要程度分级确定上一级别优先的原则，将评估区按地质环境影响程度全部划分为严重区 A，面积为 6.55hm²。见图 8-10，表 8-9。

表 8-9 矿山地质环境影响预测评估说明表

影响程度分区	亚区编号	位置	面积（hm ² ）	占比（%）	矿山地质环境问题说明
严重区 A	A	露天开采区、工业场地及矿山道路压占的土地	6.55	100	评估区内崩塌、滑坡地质灾害影响程度较轻。对含水层影响程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重。矿山总损毁土地面积 6.55hm ² （其中矿区内 1.42hm ² ，矿区外 5.13hm ² ），其中坏旱地 0.88hm ² ，其他林地 3.53hm ² ，其他草地 0.76hm ² ，采矿用地 1.38hm ² ，预测露天开采对土地资源影响程度较严重。

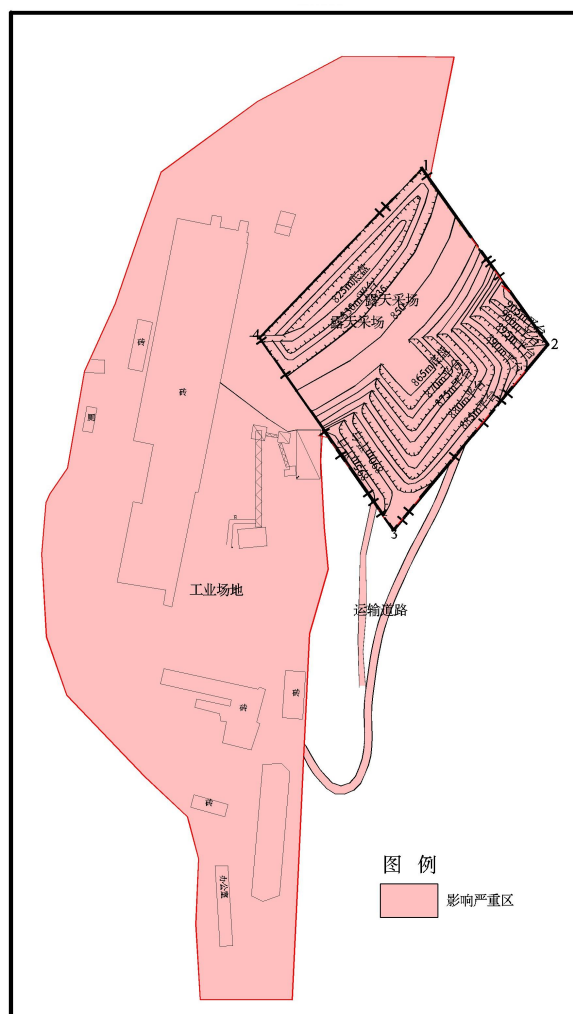


图 8-10 矿山地质环境综合评估分布

第九章 矿山环境保护与恢复治理目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护原则、目标、任务

一、矿山地质环境保护原则、目标、任务

（一）原则

矿山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。

（二）目标

通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，应最大限度地避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减轻矿山开采对地形地貌景观的影响，保护和恢复矿山地质环境。规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设、环境保护的协调发展。

根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，方案确定的矿山地质环境保护与恢复治理目标为：

- 1、对采矿活动可能引发或遭受的地质灾害进行有效防治，防治率达到100%；
- 2、对采矿活动影响破坏的地形地貌景观得到有效恢复，植被覆盖率不低于原有植被覆盖率；

3、建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、含水层、地形地貌等监测预警工程。

（三）任务

矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，矿山地质环境保护与恢复治理任务为：

1、对设计露天采场进行绿化，恢复治理面积 1.42hm²。对工业场地的建筑物及设备拆除清理后进行绿化，恢复治理面积 5.01hm²。对矿山道路进行绿化，恢复治理面积分别为 0.12hm²；

2、开展地质灾害预警监测工程，监测内容包括各类灾害隐患点的监测、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。

（四）分区结果

根据矿山地质环境现状评估及预测评估结论，按重要程度分级确定上一级别优先的原则，将评估区按矿山环境保护与恢复治理分区全部划分为重点区 A，面积为 6.55hm²。见表 9-1。

表 9-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

保护分区	面积 (hm ²)	分布范围与面积 (hm ²)	分区编号	单要素说明	单要素说明
重点防治区 (I)	6.55	露天采场, 面积 1.42hm ²	I 1	采场边坡崩塌、滑坡地质灾害发生的可能性中等-小; 对地形地貌景观破坏程度严重; 对含水层影响较轻; 对土地资源影响较严重。	对边坡周边设警示牌、铁丝网, 对采场及各平台进行复垦及绿化。进行监测
		工业场地, 面积 5.01hm ²	I 2	地质灾害发生的可能性小; 对地形地貌景观破坏程度严重; 对含水层影响较轻; 对土地资源影响较严重。	拆除场地建筑及设备后土地平整、绿化。
		道路面积 0.12hm ²	I 3	地质灾害发生的可能性小; 对地形地貌景观破坏程度严重; 对含水层影响较轻; 对土地资源影响较严重。	进行复垦及绿化

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 6.55hm²，最终复垦土地面积 6.55hm²，土地复垦率为 100%。

项目实施后，旱地增加 4.13hm²，其他林地减少 1.99hm²，其他草地减少 0.76hm²，采矿用地减少 1.38hm²。土地利用结构调整见表 9-2。

表 9-2 复垦前后土地利用结构调整表

二级类		面积 (hm ²)		变幅
编码	地类	复垦前	复垦后	
013	旱地	0.88	5.01	+4.13
033	其他林地	3.53	1.54	-1.99
043	其他草地	0.76	0	-0.76
204	采矿用地	1.38	0	-1.38
合计		6.55	6.55	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，使得矿井工业场地生态环境破坏得到有效治理；消除运煤工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；使得该矿区的矿山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，最终实现矿井开采的可持续发展。

2、目标

(1) 彻底解决矿山历史遗留的生态环境问题。

(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、实施矿区生态环境质量季报制度,能够全面及时掌握矿区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

根据对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,确定柳林县安乐庄砖厂矿山保护恢复治理区如下表 9-3:

表 9-3 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理项目	主要任务
1	采场生态环境恢复治理	到方案期末,将形成露天采场总面积 1.42hm ² ,其中边坡 0.88hm ² ,台阶平台 0.33hm ² ,底盘 0.21hm ² ,本方案要求将采场底盘、台阶平台及台阶边坡恢复为灌木林地。
2	矿区污染治理设施运行及维护	生活污水处理设备进行日常运行维护
3	矿山生态环境监控能力建设工程	建立矿区生态环境监控能力,并进行季报年报工作

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

(一) 工作部署

根据本报告开发利用方案部分,本矿山剩余服务年限为 2.7 年,工作部署情况如下:

1、矿山开采时应严格按照设计的边坡角留设;成立矿山地质灾害监测管理机构,在可能发生崩塌等地质灾害的地方设立监测点,重点对采矿边坡进行监测;

2、根据矿山开采计划,矿山采场 825m 标高以上全部开采完毕,矿山主要的地质环境问题为针对采场边坡可能发生崩塌地质灾害地段采取监测措施;

3、针对工业场地及采场对地形地貌景观和土地资源的影响和破坏采取恢复耕地的措施进行治理。

（二）实施计划

1、2022 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）对未来采场顶部设立监测点及警示标志，共设立警示标志 6 个。沿着采场四周设置铁丝网，总长度约 600m。

（3）布设监测点 12 处，根据监测点设立情况，定期进行边坡稳定性监测。

（4）布设监测点 2 处，进行地形地貌景观监测。

2、2023 年

（1）根据监测点设立情况，定期进行边坡稳定性监测。

（2）进行地形地貌景观监测。

3、2023 年

（1）根据监测点设立情况，定期进行边坡稳定性监测。

（2）进行地形地貌景观监测。

（3）对工业场地内建筑物和设备拆除，进行废弃物清理后覆土绿化，恢复土地功能。共需拆除建筑物 800m³，恢复土地功能。合计恢复治理面积约 5.01hm²。

表 9-4 适用期地质环境治理范围、工程量一览表

时间	治理范围	治理目标	工程量
第一年	露天采场	为采场周边设置铁丝网、警示标牌，设立环境管理和环境监测专职人员，对区内地质灾害进行定期巡查、监测。	设立警示标牌 6 块，铁丝网 600m。监测 1 年。
第二年	工业场地、运输道路	对评估区内地质灾害进行定期巡查、监测。对工业场地、运输道路恢复地貌景观。	监测 1 年。
第三年	工业场地、运输道路	对评估区内地质灾害进行定期巡查、监测。	监测 1 年。

二、土地复垦年度计划

(一) 土地复垦服务年限

依据土地复垦方案编制规程，考虑矿井实际情况，综合分析确定本复垦方案的服务年限为 5.7 年。其中：根据本方案开发利用部分，生产服务年限 2.7 年，管护期 3 年。土地复垦方案编制基准年为 2021 年，服务年限为 2022~2027 年。

(二) 土地复垦工作计划安排

根据矿山的开采进程，结合土地复垦服务年限 5.7 年，工作计划安排如下：

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 3 点次。

(2) 对设计露天采场台阶边坡(0.88hm²)，边坡平台(0.33hm²)及底盘(0.21hm²)复垦为灌木林地。闭坑后工业场地(5.01hm²)复垦为旱地，运输道路复垦为灌木林地(0.12hm²)。进行植被质量监测和土壤质量监测。根据生产计划各阶段具体面积及工程量见表 9-5。

表 9-5 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	静态投资(万元)	动态投资(万元)
第一阶段	2022 年-2027 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。对设计采场露天采场台阶平台、边坡、底盘进行复垦。进行植被质量监测和土壤质量监测。闭坑后对最终底盘、工业场地、运输道路、复垦。进行植被质量监测和土壤质量监测。	设计露天采场台阶边坡(0.88hm ²)、设计露天采场台阶平台(0.33hm ²)、设计露天采场底盘(0.21hm ²)；工业场地(5.01hm ²)、矿山道路(0.12hm ²)。	土地翻耕 5.01hm ² 修复田埂 8600m ³ 土壤改良5.01hm ² 砌体拆除 800m ³ 垃圾清理800m ³ 撒播草籽1.42hm ² 栽植紫穗槐1.42hm ²	21.66	24.16
合计	-	-	-	-	21.66	24.16

2、分年度土地复垦安排

根据复垦计划安排，矿山于 2027 年完成全部复垦工作，矿山年度工作

安排见表 9-6。

表 9-6 年度复垦范围、工程量一览表

复垦年度	复垦位置	复垦面积 (hm ²)	工程量	静态 (万元)	动态 (万元)
第一年	-	-	监测 1 年。	1.08	1.08
第二年	设计采场露天平台及边坡	0.57	对开采形成的设计露天采场 870m 以上平台和边坡进行生态恢复。监测管护 1 年。	2.05	2.17
第三年	设计采场露天平台、边坡及底盘、工业场地、运输道路、	5.98	工业场地砌体拆除 800m ³ 、垃圾清理 800m ³ 、翻耕土地 5.01hm ² ，修复田埂 1500m ³ ，施肥精制致有机肥) 22.5t，施肥[氮磷钾复合肥]3t；对开采形成的设计露天采场 825-870m 以上平台和边坡进行生态恢复。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。监测管护 1 年。	17.93	20.15
第四年	-	-	监测管护 1 年。	0.20	0.24
第五年	-	-	监测管护 1 年。	0.20	0.25
第六年	-	-	监测管护 1 年。	0.20	0.27
合计	-	6.55	-	21.66	24.16

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

柳林县安乐庄砖厂为生产矿山，本方案基准年为 2021 年，起始年为 2022 年，本矿山服务年限为 2.7 年，管护期 3 年，本方案的适用年限为 5.7 年，截至年度为 2027 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。影响区植被状况监测植物种类、优势种、植被覆盖度、群落高度、叶面积指数、生物量、胸径、冠幅等，影响区水土流失情况监测水土流失面积、土壤侵蚀量、侵蚀类型进行监测。各设置监测点 6 个，监测频率每年 1 次，连续监测 3 年。

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) 2022 年度

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) 2023 年度

①对 2022 年-2023 年开采形成的设计露天采场 870m 以上平台和边坡进行生态恢复。

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) 2024 年度

①对 2024 年开采形成的设计露天采场 825-870m 以上平台和边坡进行生态恢复。

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

在露天采场四周边坡处设置警示牌和铁丝网，需沿着矿山开采范围四周设置总长为 600m 的防护区，需设置铁丝网长度约 600m，同时每 100m 设置警戒标示牌一处，共设置 6 处。实施时间 2024 年。

第二节 地形地貌景观破坏防治

根据规划，设计露天采场边坡、平台及底盘复垦为灌木林地，面积 1.42hm^2 ；拆除工业场地内建筑物垃圾，清理方量 800m^3 ；工业场地复垦为旱地，面积 5.01hm^2 ；矿山开采道路复垦为灌木林地，面积 0.12hm^2 。具体实

施方案按照复垦方案中内容执行。

第三节 矿山地质环境监测

1、监测内容

对采场边坡崩塌、滑坡隐患点的监测。

2、监测点布置

矿区地质灾害类型以崩塌、滑坡为主，威胁对象为矿区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。

监测线沿边坡后缘线布设，沿监测线每平台布设 1 个监测点，共设置监测点 12 处。对以上地段通过地表变形测量方法(如贴片、监测桩等)，监测斜坡变形情况。

3、监测方法、监测频率

监测方法为目测观察法以及巡视调查等。

在崩滑坡变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线、贴纸条等观测坡体滑移变化情况。用长度量具直接测量裂缝变化与时间关系的一种简易观测方法。一般是在崩塌滑体裂缝处理设骑缝式简易观测桩，在陡壁面裂缝处用红油漆线作观测标记等，定期用各种长度量具测量裂缝长度、宽度、深度变化及裂缝形态、开裂及延伸方向等。

各监测点定期巡测一般为每月 3 次。在雨季、汛期需加密。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

项目区土地复垦的适宜性评价，是在对项目区土地总体质量调查以及损毁土地的调查和预测的基础上，确定待复垦土地的合理利用方向，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按一般土地适宜性评价步骤，首先对

需要评价的土地进行土地质量调查，并根据矿区土地利用总体规划提出该土地利用的目标，两者进行匹配后，对土地适宜性进行评价，通过调整利用目标或提高土地质量来实施土地复垦工作。

柳林县安乐庄砖厂生产过程中，对矿区范围内的土地资源造成不同程度的损毁，损毁方式主要有开采挖损损毁、压占损毁两种。按照国家有关规定，必须对损毁土地进行复垦，使其重新得到利用。

（一）评价原则和评价依据

1、评价原则

根据国土资源部《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1—2011），采矿损毁土地的可行性评价应遵守下列原则：

（1）符合土地总体规划、并与其他规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，在考虑土地利用总体规划和其他相关规划的基础上，考虑被评价土地的自然条件和损毁状况来确定，统筹考虑本地区的社会经济状况和项目区的生产建设发展。

（2）因地制宜原则。即适宜性评价应考虑区域性和差异性，不可强求一致。

（3）耕地优先和综合效益原则。在技术经济条件允许情况下应首先考虑能否复垦为耕地，其次考虑复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。在充分考虑国家和煤矿承受能力的基础上，以最小的复垦投入获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（4）主导性限制与综合平衡原则。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、种植习惯和业主意愿等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素，兼顾主导性因素及相关因素结合确定其适宜性。把自然属性和社会属性相

结合，以自然属性为主。

(5) 复垦后土地可持续利用的原则。即在适宜性评价中不能只顾眼前的利益，应从项目区生态环境可持续发展的要求出发，考虑复垦土地的整体开发利用方向。

(6) 经济可行、技术合理性原则。

(二) 评价依据

- 1、《耕地后备资源调查与评价技术规程》；
- 2、现场勘测、收集的其他基础资料。

二、评价体系和评价方法

(一) 评级体系

采用土地适宜类、土地质量等级和土地限制型三级分类系统。

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、损毁类型与程度和土地利用和发展方向等。将坡度小、距离居民近、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。被损毁的园、林、牧地除压占挖损或采动滑坡等严重损毁者以外，一般仍保持原利用类型不变。

被挖损和压占损毁的土地，应视生产利用状况和压占物的稳定性划为某种适宜类或暂不适宜类。

2、土地质量等

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧、建的适宜程度、生产潜力的

大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

（1）宜农土地

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，易于恢复为基本农田，在正常耕作管理措施下可获得较高产量，且正常利用不致发生退化。

二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，需经一定整治才可恢复为基本农田，如利用不当，可导致土地退化。

三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为基本农田。

（2）宜林土地

一等地：最适于林木生产，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，中度损毁，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。

（3）宜草土地

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，中度损毁，需经整治方可恢复利用。

三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

3、土地限制型

土地限制型是在适宜土地等内，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、交通区位限制、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。

（二）评价方法

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

三、适宜性评价步骤

（一）评价范围和初步复垦方向的确定

适宜性评价范围为复垦责任范围。

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从柳林县安乐庄砖厂实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1、自然和社会经济因素分析

本区属暖温带季风型大陆性气候，四季交替较为明显，昼夜温差大。春季多风，夏季多雨，秋季多阴天。根据柳林县气象站统计资料（1961-2020年）年降水量为 537-548mm，降雨量一般集中在七、八、九月份，年平均蒸发量为 1711mm，蒸发量大于降水量。年平均最高气温为 32.50℃，最低气温为-21.70℃。11 月份结冰，次年 3 月份解冻。全年无霜期为 185 天。风力最大为七级。

项目区所处区域经济比较落后，土地生产能力低，农民收入较低，大部分农民外出打工，项目区生态环境日益恶化。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护生态环境的同时，提高当地居

民经济收入。

2、政策因素分析

该复垦区各复垦单元土地复垦方向符合原《柳林县土地利用总体规划调整方案（2016～2020年）》的要求。按照规划要求，复垦区切实做好加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；对在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

3、公众参与分析

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

在本方案完成损毁土地预测分析和面积统计后，遵循“全程和全面”参与的原则，针对损毁土地的复垦方向问题组织了由柳林县安乐庄砖厂工作人员、自然资源局和复垦区土地使用人的土地复垦方向的论证会，并发放土地复垦公众参与调查表等方式收集意见和建议。本次公众参与调查意见汇总如下：

（1）希望项目区内耕地面积不减少，矿山生产建设不影响农业生产，不损毁当地的水环境和空气环境等；

（2）公众希望柳林县安乐庄砖厂的生产建设在提高当地居民收入和提高就业率的同时，能够尽量减少对土地的损毁；

（3）希望建设单位加强复垦后的管理和管护工作，巩固土地复垦的成果。

（二）土地适宜性评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求：一是单元内部性质相对均一或相近；二是单元之间具有差异性，能客观地反映

出土地在一定时期和空间上的差异；三是具有一定的可比性。

在详细调查项目区土地资源的特性基础上，结合矿山生产对土地资源的损毁情况来划定评价单元。

评价尽量保证境界和权属界的完整，按如下进行评价单元划分：

1、以土地损毁形式及限制性因素作为一级单元划分依据，将复垦责任范围内的土地划分为按照其功能划分为5个部分，分别为工业场地、露天采场边坡、边坡平台、底部平台、运输道路；

2、以土地利用现状类型斑块作为二级评价单元依据；

（三）评价因子选取

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，选取评价因子。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和降低；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土壤侵蚀、地面坡度、地表物质组成、覆土厚度、土壤有机质作为评价因子。

（五）适宜性评价方法的确定

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，项目区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方案的选择有较大的影响，由于矿山为露天开采，损毁的主要形式为挖损和压占。对损毁的全部土地，应通过复垦尽量恢复原利用类型，用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，本方案采用极限条件法进行适宜

性评价。

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜性类别，然后根据主导因素，将适宜类分为3级，依次为：一等、二等、三等，等级越高复垦整治的难度越大。

1、适宜性类别

土地适宜性评价极限条件法是以原土地利用类型和质量为基础，以(预测)损毁程度和地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类按照损毁程度分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜四类，根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同；等级越高难度越大，费用也越高。

2、土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧等的适宜程度、生产潜力和限制因素等各划分为三等，见表10-1。

表 10-1 土地质量等级划分表

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的产量，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，中度损毁，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，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

(六) 适宜性评价体系

土地适宜性评价指标体系见表10-2。

表 10-2

土地适宜性评价指标体系

限制因素及分级指标		耕地评价等级	林地评价等级	草地评价等级
土壤侵蚀 (%)	<10	1	1	1
	10-30	2	1	1
	30-50	3	2	2
	>50	N 或 3	3	3
有机质 (%)	高 (≥ 1.0)	1	1	1
	中 (0.6-1.0)	2	1	1
	低 (0.4-0.6)	N 或 3	2	2
	极低 (≤ 0.4)	N 或 3	3	3
坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2 或 3	1 或 2	2
	15-25	3 或 N	3	2
	>25	N	N 或 3	2 或 3
地表组成物质	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2 或 3	2	2
	砂质、砾质	N	N 或 3	3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50-80	2	1	1
	30-50	3	2	2
	<30	N	3	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水一般	2	2	2
	季节性或长期淹没, 排水差	3	3	3

(七) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

将项目土地各类评价单元土地立地条件与复垦土地适宜性评价指标进行对比分析, 可以得到参评各单元的土地复垦适宜性评价结果, 具体各单元适宜性评价见表 10-3~表 10-7。

表 10-3

设计露天采场台阶边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价果表

立地条件	评价类型	不适宜	主要限制因子	备注
坡度 45° 左右, 有效土层厚度 0.5m	耕地评价	3 等	地形坡度	可复垦为灌木林地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	3 等	地形坡度	

表 10-4 设计露天采场台阶平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价果表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 4g/kg、有效土层厚度 0.5m	耕地评价	3 等	有机质含量	可复垦为灌木林地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 10-5 设计露天采场底盘宜耕、宜林、宜草适宜性评价果表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 4g/kg、有效土层厚度 0.50m	耕地评价	2 等	有机质含量	可复垦为灌木林地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 10-6 工业场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤有机质含量 7g/kg、有效土层厚度 0.70m	耕地评价	2 等	有机质含量	可复垦为旱地
	林地评价	1 等	有机质含量	
	草地评价	1 等	有机质含量	

表 10-7 矿山道路宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 15° 左右、土壤有机质含量 5g/kg、有效土层厚度 0.50m	耕地评价	3 等	地形坡度	可复垦为灌木林地
	林地评价	2 等	地形坡度	
	草地评价	2 等	地形坡度	

各单元中设计露天采场底盘、设计露天采场台阶边坡、平台、运输道路复垦为灌木林地，主要限制性因素为坡度及有效土层厚度，选择肥土植物。工业场地复垦为旱地，限制性因素为有机质含量，复垦中需进行翻耕及土壤培肥，复垦区土源有机含量较低，需选用肥土植物并采用生化措施对土壤熟化。

本方案土地复垦方向和模式，见表 10-8。

表 10-8 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	评价结果	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
设计露天采场台阶边坡、平台	宜林二等地	灌木林地	1.21	设计露天采场台阶边坡、平台灌木林地复垦区
设计露天采场底盘	宜林二等地	灌木林地	0.21	设计露天采场底盘灌木林地复垦区
矿山道路	宜林二等地	灌木林地	0.12	矿山道路灌木林地复垦区
工业场地	宜耕二等地	旱地	5.01	工业场地旱地复垦区
总 计			6.55	

(八) 水土资源平衡分析

1、水源分析

影响区天然降水可以满足该地区林草地灌溉的需要，不需要设置灌溉设施。

2、需土量分析

本方案土地复垦工程不涉及覆土工程，所以无需覆土。

四、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、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，设计露天采场台阶边坡（面积 0.88hm²）、设计露天采场台阶平台（面积 0.33hm²）、设计露天采场底盘（面积 0.21hm²）均复垦为旱地。具体复垦措施如下：

复垦模式为灌草混播，灌木选择紫穗槐，株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm²，整地方式与规格：圆形穴坑整地，采用 0.3×0.3×0.3m 的圆穴；林下撒播草籽，草种选择白羊草、披碱草、紫花苜蓿 1：1：1 混播，总撒播量 15kg/hm²，见表 10-9、表 10-10。设计露天采场台阶平台、边坡、底盘植被重建中共种植紫穗槐 14200 株，营造灌草群落，撒播混合草籽 1.42hm²，约 21.3kg。

表 10-9 造林技术指标表

土地利用类型	植物名称	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	落叶灌木	1×1	植苗	2-3 年生/一级苗

表 10-10 林地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
白羊草、披碱草、紫花苜蓿	清选去杂	15	雨季播种	1：1：1 撒播

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 5.01hm²。具体复垦措施如下：

(1) 砌体拆除

矿山工业场地办公楼、堆砖区、制砖车间进行拆除，总建筑面积 2000m^2 ，共需拆除建筑物 800m^3 。拆除建筑物后，对处理后的场地进行翻耕后恢复为旱地。

（2）土地翻耕

原有生态系统中土壤保水保肥能力变差，物理性能不均一，故应进行深翻，以达到保墒的要求。深翻深度为 0.3m 左右。翻耕时使用 74kW 拖拉机进行作业。工业场地复垦为旱地，翻耕面积 5.01hm^2 。

（3）修复田埂

为防止水土流失，需进行修筑田埂，田埂高 0.3m ，顶宽 0.25m ，内外坡比均为 $1:1$ ，田埂工程量约 $300\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。工业场地复垦为旱地，面积 5.01hm^2 ，修筑田埂 1500m^3 。

（4）土壤改良工程

根据复垦标准，需对土地进行翻耕，面积 5.01hm^2 。然后要进行适当平整，达到满足植被生长所需的土壤条件。土壤有机质含量小于 5g/kg ，本次进行化学改良，培肥标准为氮磷钾 $600\text{kg}/\text{hm}^2$ ，精制有机肥 $4500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。工业场地施肥 5.01hm^2 （其中氮磷钾 3000kg ，有机肥 22500kg ）。

4、矿山道路复垦设计

根据复垦方向的确定，矿山道路面积 0.12hm^2 ，复垦为旱地，具体复垦措施如下：

复垦模式为灌草混播，灌木选择紫穗槐，株行距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，种植密度为 10000 株/ hm^2 ，整地方式与规格：圆形穴坑整地，采用 $0.3 \times 0.3 \times 0.3\text{m}$ 的圆穴；林下撒播草籽，草种选择白羊草、披碱草、紫花苜蓿 $1:1:1$ 混播，总撒播量 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。运输道路植被重建中共种植紫穗槐 1200 株，营造灌草群落，撒播混合草籽 0.12hm^2 ，约 1.8kg 。。

5、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 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2022 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 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2022 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 10-11。

表 10-11 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	18 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 2022 年至矿山复垦验收合格后。
植被质量监测	18 点次	在各复垦单元布设植被质量监测点共 3 个，监测频率为 1 次/年，监测时间自 2022 年至矿山复垦验收合格后。

6、管护工程设计

浇水和植被更新：复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，并对复垦区内死亡植被进行及时更新。

7、工程量测算

土地复垦各项工程量汇总见表 10-12、10-13。

表 10-12

土地复垦各项工程量统计表

功能分区	面积 (hm^2)	砌体拆除 (m^3)	垃圾清理 (m^3)	土地翻 耕 (hm^2)	修复 田埂 (m^3)	土壤 改良 (hm^2)	植被恢复	
							紫穗槐 (株)	林地撒播草籽 (hm^2)
露天采场台阶边坡 (设计采场)	0.88						8800	0.88
露天采场台阶平台 (设计采场)	0.33						3300	0.33
露天采场底盘(设计 采场)	0.21						2100	0.21
工业场地	5.01	800	800	5.01	1500	5.01		
运输道路	0.12						1200	0.12
合计	6.55	800	800	5.01	1500	5.01	15400	1.54

表 10-13

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)	清理工程			
	砌体拆除	100m^3	8	
	垃圾清理	100m^3	8	
(三)	土地平整工程			
1	修筑田埂	100m^3	15	
2	土地翻耕	hm^2	5.01	深度 0.3m
(四)	土地改良工程			
1	土壤培肥	hm^2	5.01	
二	植被重建工程			
(一)	林地恢复工程			
(1)	栽植灌木(紫穗槐)	100 株	154	
(2)	林地撒播草籽	hm^2	1.54	23.1kg
三	监测与管护工程			
1	监测工程			
(1)	植被监测	次	18	
(2)	土壤监测	次	18	
2	管护工程			
(1)	管护期	年	3	

七、土地权属调整方案

(一) 权属调整原则和措施

根据 2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修正的《中华人民共和国土地管理法》和 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正的《中华人民共和国农村

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

权属调整遵循以下原则：

- 1、公正、公平，充分保障广大农民的利益；
- 2、充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；
- 3、坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；
- 4、尊重传统，集中连片，界线清晰；
- 5、便于集中管理、规模化经营。

（二）拟定权属调整方案

本项目复垦责任区面积 6.55hm²，复垦中仅对地类进行了调整，复垦并竣工验收后全部归还柳林县王家沟乡王家沟村集体。

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：取土场扬

尘、原料堆场扬尘、煤矸石破碎筛分粉尘、混合料细碎粉尘、粘土筛分粉尘、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取土场扬尘治理措施

环评要求矿方在取土场取土时，进行洒水作业，抑尘效率可达 60%。

②煤矸石破碎筛分煤尘治理措施

对于破碎筛分，为了最大限度的减少破碎筛分粉尘排放，矿方对破碎系统和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粘土筛分粉尘治理措施

对于粘土筛分，为了最大限度的减少粉尘排放，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%。

④混合料细碎粉尘治理措施

对于混合料细碎，为了最大限度的减少破碎粉尘排放，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%。

⑤皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本项目石料输送采用封闭式皮带。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。

⑥堆场粉尘治理措施

经调查，本矿在工业场地建有两座全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘。

⑦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，防止石料撒落。

⑧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 2.60 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) 必须做好危险废物记录，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，并同时将其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。

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

1、采场生态环境恢复治理工程

采场开采结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。

2、工业场地生态环境恢复治理工程

工业场地使用结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测工程

1、监测对象

采矿边坡崩塌隐患点的监测，布设监测点 12 处。

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，布设监测点，采用人工巡查方法进行监测，用手持 GPS 进行边坡变形裂缝定位，卷尺测量方法，对每一边坡进行详细

记录。正常情况下每天监测一次。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 1-2 次甚至连续跟踪监测。必要时在崩滑变形的典型地段设置固定监测点，采用巡视+位移监测等方法进行监测。在矿区南部的沟谷中设置监测桩，采用仪器进行监测，连续监测 3 年。

二、土地复垦监测与管护

本项目区的管护工程主要针对项目区复垦后的耕地、草地以及配套的其他地类进行管护。

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 3 个监测点，连续监测 6.0 年。

1 号监测点：监测露天采场底盘。

2 号监测点：监测工业场地。

3 号监测点：监测矿山道路。

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旱性，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，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

种植后的一两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。

三、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锅炉烟气、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。

第十一章 经费估算

第一节 地质环境治理恢复经费估算与进度安排

一、工程量估算

本方案对服务期需要实施治理恢复的工程进行了工程量的估算统计，现将其工程量汇总于表 11-1。

表 11-1 矿山环境治理工程量统计表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害及地质灾害隐患防治工程			
1	设置铁丝网	m	600	
2	警戒标示牌	个	6	
(二)	地形地貌景观恢复治理工程			
1	拆除砌体	m ³	800	
2	砌体拆除清运	m ³	800	

二、经费估算

(一) 经费估算编制依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》；
- 2、矿山地质环境保护与恢复治理方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；
- 3、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部总[2003]67 号文）；
- 4、《水土保持工程概算定额》（水利部总[2003]67 号文）；
- 5、《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部[2002]10 号文）；
- 6、《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部总[2003]67 号文）；
- 7、《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（国家发展改革委、建设部发改价格[2007] 670 号）；
- 8、人工费依据《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部总[2003]67 号文）；
- 9、《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知（水总[2016]132 号）；

10、定额不足部分可参考其他行业定额进行单价分析，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应执行该行业相应单价。

（二）估算说明

1、人工预算单价

人工预算单价依据《土地开发整理项目预算编制规定》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、主要材料价格

当地料价按照山西建设工程标准定额信息中 2021 年 9-10 月山西省各市建设工程材料指导价格中吕梁市地区不含税价格综合确定。

（三）工程单价的确定

工程、植物措施单价主要按照水利部《水土保持工程概算定额》及《水土保持工程概（估）算编制规定》计算。工程费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

三、估算结果

各分项工程概算详见表 11-2。经估算，本矿山地质环境保护与恢复治理静态总费用为 7.90 万元，动态总费用为 8.64 万元。总估算费用详见表 11-3、表 11-4。

表 11-2

总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	工程费用	监测措施	独立费用	合计
第一部分	工程措施	3.06			3.06
1	设置铁丝网	3			
2	警戒标示牌	0.06			
第二部分	监测措施		3.9		3.9
	矿山地质环境监测		3.9		
第四部分	独立费用			0.71	0.71
1	建设管理费			0.14	
2	勘查设计费			0.31	
3	工程建设监理费			0.26	
第五部分	预备费 一、二、三部分的 3%			0.23	0.23
总费用					7.90

表 11-3

总工程分部工程估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	单价分析表
第一部分	工程措施				30600	
1	设置铁丝网	m	600	50	30000	
2	警戒标示牌	个	6	100	600	
第二部分	监测措施				39000	
	矿山地质环境监测	年	3	13000	39000	
第三部分	独立费用				7170	
1	建设管理费	项			1392	
2	勘察设计费	项			3132	
3	工程建设监理费	项			2646	

表 11-4

独立费用费率

序号	工程或费用名称	费用基数	取费费用或费率
	第四部分 独立费用		
1	建设管理费	(工程措施+监测措施费)	2%
2	勘察设计费		合同价格或“10”号文
3	工程建设监理费		670号文

四、进度安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据柳林县安乐庄砖厂砖瓦粘土矿矿山地质环境保护与治理恢复目标和治理规划，矿山地质环境保护与恢复治理工程于 2022 年 1 月开始，至 2024 年 7 月矿山开采结束。治理工程分阶段进行，具体工期与进度见表 11-5。

表 11-5

矿山地质环境防治工作进度计划

工程名称	2022 年	2023 年	2024 年
建立专门矿山地质环境管理机构	▲		
崩塌、滑坡地质灾害防治	▲	▲	▲
崩塌、滑坡地质灾害监测	▲	▲	▲
地形地貌景观监测	▲	▲	▲

第二节 土地复垦经费估算

一、编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资纳入工程总估算；
- 3、以土地复垦设计方案为基础的原则；

- 4、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 5、依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；
- 6、指导价与市场价相结合的原则；
- 7、科学、合理、高效的原则。

二、编制依据

- 1、国土资源部《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 2、国土资源部《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1-2011）；
- 3、财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知（财综〔2011〕128号）；
 - ①财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2011）；
 - 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》（2011）；
 - ③财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2011）；
- 4、《山西工程建设标准定额信息》（2020年5月）；
- 5、国土资厅发〔2017〕19号文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；
- 6、依据《土地开发整理项目预算编制规定》和财税总局、海关总署公告【2019】39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税金费率取9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

三、费用构成

本项目土地复垦投资估算依据《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。土地复垦费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费构成。

（一）工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

（1）直接工程费

直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工机械台班费。

人工预算单价依据《土地开发整理项目预算编制规定》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）措施费率

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费率取值为 3.8%。

（3）间接费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，间接费率取 6%。

（4）利润率

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，利润率取 3%。

（5）税金费率

税金按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计算。

（二）其它费用

其他费用依据《土地开发整理项目预算编制规定》计取，具体见其他费用估算表。

（三）监测与管护费

土地监测与管护费计算见表 11-6。

表 11-6 监测与管护费计算表

序号	费用名称	数量（点次）	单价（元/次）	金额（元）
1	监测费			10800
	土壤质量监测	18	400	7200
	植被质量监测	18	200	3600
2	管护费			6058.8
	人工费	120	38.84	4660.8
	机械费	120	11.65	1398
	合计			16858.8

（四）预备费

1、基本预备费

按工程施工费、设备购置费、其它费用和监测与管护费之和的 3%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。

计算公式：

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

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

四、估算成果

本方案投资估算土地复垦静态总投资为 21.66 万元，单位面积静态投资为 2205 元/亩，单位矿静态投资为 1.65 元/立方米。土地复垦动态总投资为 24.16 万元，单位面积动态投资为 2459 元/亩，单位矿动态投资为 1.88 元/立方米。

五、投资估算表

1、工程量汇总表

土地复垦工程量见表 11-7。

表 11-7 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)	清理工程			
	砌体拆除	100m ³	8	
	垃圾清理	100m ³	8	
(三)	土地平整工程			
1	修筑田埂	100m ³	15	
2	土地翻耕	hm ²	5.01	深度 0.3m
(四)	土地改良工程			
1	土壤培肥	hm ²	5.01	
二	植被重建工程			
(一)	林草恢复工程			
(1)	栽植灌木(紫穗槐)	100 株	154	
(2)	林地撒播草籽	hm ²	1.54	23.1kg
三	监测与管护工程			
1	监测工程			
(1)	植被监测	次	18	
(2)	土壤监测	次	18	
2	管护工程			
(1)	管护期	年	3	

2、估算表

土地复垦投资估算见表 11-8-表 11-20。

表 11-8 全服务期复垦投资估算总表

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	16.75	77.33
二	设备费		
三	其他费用	2.59	11.96
四	监测与管护费	1.69	7.8
(一)	复垦监测费	1.08	
(二)	管护费	0.61	
五	预备费	2.8	
(一)	基本预备费	0.63	2.91
(二)	价差预备费	2.50	
六	静态总投资	21.66	100
七	动态总投资	24.16	

表 11-9

全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				126475
(一)		清理工程				80336
	30072	砌体拆除	100m ³	8	7909.01	63272
	20282	垃圾清理	100m ³	8	2132.96	17064
(二)		土地平整工程				20039
1	10314	土地翻耕	hm ²	5.01	2688.92	13471
2	10042	田埂修筑	100m ³	15	437.89	6568
(三)		土地改良工程				26100
-1		施肥(氮磷钾)	t	3	1200	3600
-2		施肥(有机肥)	t	22.5	1000	22500
二		植被重建工程				41017
-1	90018	栽植灌木(紫穗槐)	100 株	154	256.52	39504
-2	参 90031	林地撒播草籽	hm ²	1.54	982.38	1513
合计						167492

表 11-10

全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		10803	41.73
-1	土地清查费	工程施工费×费率(0.5%)	837	
-2	项目可行性研究费	工程施工费×1%	1675	
-3	项目勘测费	工程施工费×费率 (1.5%*1.1)	2764	
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*2.8%	4690	
-5	项目招标代理费	工程施工费×费率(0.50%)	837	
2	工程监理费	工程施工费×费率 2.0%)	3350	12.94
3	竣工验收费		6465	24.98
-1	工程复核费	工程施工费×费率(0.70%)	1172	
-2	项目工程验收费	工程施工费×费率(1.40%)	2345	
-3	项目决算编制及审计费	工程施工费×费率(1.00%)	1675	
-4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费率(0.65%)	1089	
-5	标志设定费	工程施工费×费率(0.11%)	184	
4	业主管理费	=(1+2+3+工程施工费)×费率(2.8%)	5267	20.35
总计			25885	100

表 11-11

矿山服务期投资估算表

单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年投资	系数 $(1.06^{x-1}-1)$	价差预备 费	动态投资
2022	21.66	1	1.08			1.08
2023		2	2.05	0.06	0.12	2.17
2024		3	17.93	0.12	2.22	20.15
2025		4	0.20	0.19	0.04	0.24
2026		5	0.20	0.26	0.05	0.25
2027		6	0.20	0.34	0.07	0.27
总计	21.66			21.66		24.16

表 11-12

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						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	30023	田埂修筑	100m ³	2011.34	0.00	39.85	102.56	86.15	2239.90	112.00	70.56	0.00	0	266.47	2688.92
2	10314	推土机推土三类土	100m ³	11.65	0.00	268.64	294.31	11.18	305.49	18.33	9.71	68.20	0	36.16	437.89
3	90018	栽植沙棘/丁香/紫穗槐	100株	38.84	168	0	207.67	7.89	215.56	12.93	6.85	0	0	21.18	256.52
4	参90031	林地撒播草籽	hm ²	334.02	450	0	795.27	30.22	825.49	49.53	26.25	0	0	81.11	982.38
5	20282	挖掘机挖运石渣土0.5km	100m ³	102.2	0	1303.39	1437.92	54.64	1492.56	104.48	47.91	311.89	0	176.12	2132.96
6	10218	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运土0.5km	100m ³	35.25	0	526.14	589.46	22.4	611.86	36.71	19.46	127.56	0	71.6	867.19

表 11-13

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 (m ³)	金额 (元)	数量 (m ³)	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 1m ³	762.49	336.41	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
2	1014	推土机 功率 74kw	557.07	207.49	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
3	1013	推土机 功率 59kw	375.54	75.46	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
4	1049	三铧犁	11.37	11.37														
5	4010	自卸汽车 3.5t	333.26	85.38	247.88	1.33	67.88	180.00	36.00	180.00								
6	4011	自卸汽车 5t	342.63	99.25	243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						

表 11-14

单价表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30072			定额单位:	100m ³
工作内容:	拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6678.46
(一)	直接工程费				6433.97
1	人工费				6277.04
(1)	甲类工	工日	8	51.04	408.32
(2)	乙类工	工日	151.1	38.84	5868.72
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	6277.04	156.93
(二)	措施费	%	3.80	6433.97	244.49
二	间接费	%	6.00	6678.46	400.71
三	利润	%	3.00	7079.17	212.38
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	7291.54	656.24
合计					7947.78
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 11-15

单价表

定额名称:	栽植沙棘/紫穗槐/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/紫穗槐/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	%	6	215.56	12.93
三	利润	%	3	228.49	6.85
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	235.34	21.18
合计					256.52
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 11-16

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	%	6	825.49	49.53
三	利润	%	3	875.02	26.25
四	材料价差				0
五	未计价材料费				0
六	税金	%	9	901.27	81.11
合计					982.38
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 11-17

单价表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣				
定额编号:	20282			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				1446.48
(一)	直接工程费				1393.53
1	人工费				102.20
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				1259.99
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	730.65	438.39
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.35	110.50
(3)	自卸汽车 5t	台班	2.14	332.29	711.10
4	其他费用	%	2.30	1362.20	31.33
(二)	措施费	%	3.80	1393.53	52.95
二	间接费	%	7.00	1446.48	101.25
三	利润	%	3.00	1547.74	46.43
四	材料价差				346.85
(1)	柴油	Kg	139.86	2.48	346.85
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1941.02	174.69
合计					2115.71
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 11-18

单价表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 二类土				
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				685.52
(一)	直接工程费				660.43
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				0.00
3	机械费				599.77
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.194	730.65	141.45
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.141	368.35	51.86
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.223	332.29	406.46
4	其他费用	%	4.00	635.03	25.40
(二)	措施费	%	3.80	660.43	25.10
二	间接费	%	6.00	685.52	41.13
三	利润	%	3.00	726.66	21.80
四	材料价差				156.72
(1)	柴油	Kg	63.19	2.48	156.72
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	905.17	81.47
合计					986.64
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 11-19

工程施工费单价分析表

定额编号:

10043

项目名称: 土地翻耕

定额单位: hm²

工作内容:

松土。

序 号	项目名称	单位	数 量	单 价	合 计	备注
一	直接费	元			1068.87	
(一)	直接工程费	元			1029.74	
1	人工费	元			475.77	
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62	
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78	
	其他人工费	%	0.5	473.4	2.37	
2	材料费	元				
3	机械费	元			553.98	
	履带式拖拉机 功率 59kW	台班	1.2	447.98	537.58	
	无头三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64	
	其他机械费	%	0.5	551.22	2.76	
(二)	措施费	%	3.8	1029.74	39.13	
二	间接费	%	5	1068.87	53.44	
三	利润	%	3	1122.32	33.67	
四	价差	元			133.98	
	柴油	kg	66	2.03	133.98	
五	税金	%	9	1289.97	116	
	合计	元			1405.96	

表 11-20

人工预算单价计算表

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 生态环境治理工程投资估算

柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿全服务期生态环境保护与恢复静态总投资 3.02 万元，动态总投资为 3.20 万元。

生态环境保护费用具体测算见表 11-21、表 11-22。

表 11-21 生态环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费		
二	设备费		
三	其他费用		
四	监测与管护费	2.93	97
(一)	环境监测费	1.94	
(二)	生态系统监测费	0.99	
五	预备费	0.08	
(一)	基本预备费	0.09	3
(二)	价差预备费	0.18	
六	静态总投资	3.02	100.00
七	动态总投资	3.20	

表 11-22

矿山服务期投资估算表

单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年投资	系数 $(1.06^{x-1}-1)$	价差预备费	动态投资
2022	3.02	1	1.00			1.00
2023		2	1.02	0.06	0.06	1.08
2024		3	1.00	0.12	0.12	1.12
合计	3.02		3.02		0.18	3.20

第四节 总费用汇总与年度安排

矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费作包括矿山治理费用、土地复垦费用及生态环境恢复治理费用，静态投资合计为 32.58 万元，动态投资合计为 36.00 万元。其中：矿山地质环境保护静态投资费用为 7.90 万元，动态投资为 8.64 万元；土地复垦静态投资总额 21.66 万元，动态投资总额 24.16 万元。生态环境保护与恢复静态总投资 3.02 万元，动态总投资 3.20 万元。详见表 11-23。

表 11-23 服务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)
第一年	地质灾害	对评估区内地质灾害定期巡查、监测 1 年。	3.38	3.38
	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	监测 1 年。		
	生态环境	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。		
第二年	地质灾害	对评估区内地质灾害定期巡查、监测 1 年。	4.37	4.63
	含水层	无		
	地形地貌景观	对露天采场、工业场地、运输道路恢复地貌景观。		
	土地复垦	对开采形成的设计露天采场 870m 以上平台和边坡进行生态恢复。监测管护 1 年。		
	生态环境	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。		
第三年	地质灾害	设立警示标牌 6 块, 铁丝网 600m。对评估区内地质灾害定期巡查、监测 1 年。	24.23	27.23
	含水层	无		
	地形地貌景观	对露天采场、工业场地、运输道路恢复地貌景观。		
	土地复垦	工业场地砌体拆除 800m ³ 、垃圾清理 800m ³ 、翻耕土地 5.01hm ² , 修复田埂 1500m ³ , 施肥(精制有机肥) 22.5t, 施肥[氮磷钾复合肥]3t; 对开采形成的设计露天采场 825-870m 以上平台和边坡进行生态恢复。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。监测管护 1 年。		
	生态环境	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。		
第四年	地质灾害	无	0.2	0.24
	含水层	无		
	地形地貌景观	无		
	土地复垦	监测管护 1 年。		
	生态环境	无		
第五年	地质灾害	无	0.2	0.25
	含水层	无		
	地形地貌景观	无		
	土地复垦	监测管护 1 年。		
	生态环境	无		
第六年	地质灾害	无	0.2	0.27
	含水层	无		
	地形地貌景观	无		
	土地复垦	监测管护 1 年。		
	生态环境	无		
合计			32.58	36.00

第十二章 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柳林县安乐庄砖厂负责并组织实施。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，柳林县安乐庄砖厂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。

(2)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进行监督检查，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 21.66 万元，动态总投资为 24.16 万元，资金由柳林县安乐庄砖厂负担，按动态投资进行一次性提取。

(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，避免倒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”。该矿生产服务年限仅 3 年，复垦资金将进行一次性提存，即于第一年提存复垦资金 24.16 万元。

(3) 费用存储

柳林县安乐庄砖厂应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：柳林县安乐庄砖厂依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，一次将土地复垦费用全部存入土地复垦专用账户。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

土地复垦费用由柳林县安乐庄砖厂用于复垦工作，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柳林县安乐庄砖厂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，同意后银行许可柳林县安乐庄砖厂在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

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

③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复垦结束前，柳林县安乐庄砖厂提出申请，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柳林县安乐庄砖厂按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向当地自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在当地自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

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柳林县安乐庄砖厂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，市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，柳林县安乐庄砖厂在复垦资金到账后，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柳林县财政、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疗修复。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。验收由柳林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》、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，严格按照环境保护与土地复垦报告书开展环境保护与土地复垦工作，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，还须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的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 5.01hm²，林草地面积 1.54m²，参考当地旱地每年每公顷经济效益 1.2 万元，林草地每年每公顷经济效益 0.4 万元，则每年产生经济效益 6.6 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、土地复垦以旱地为主，也有一定数量草地，对复垦后耕地质量确保不低于损毁前，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。植被重建工程的实施，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柳林县安乐庄砖厂矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同柳林县安乐庄砖厂有关人员走访了柳林县自然资源局、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。

4、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、邮件及现场交流及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。

5、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。项目区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及柳林县安乐庄砖厂技术人员组织座谈会，由于复垦年限较短，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 1-2 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，对项目区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

6、公众参与的形式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1) 征询当地自然资源部门的意见, 认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题, 包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁, 损毁的土地要得到切实的复垦, 复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助, 为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

2) 征询当地环境保护部门的意见, 包括复垦后对环境改善要求的最低限度, 以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

3) 重点对直接受矿山开发利用影响的王家沟乡王家沟村等村村民以问卷调查方式进行抽样调查。2021 年 12 月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。详见附件。共发出调查表 20 份, 收回 20 份, 回收率 100%。

表 12-1 公众参与调查统计结果 (一)

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2021 年 12 月		
调查地点	王家沟乡王家沟村等	20	100
性 别	男性	16	80
	女性	4	20
年 龄	<30	4	20
	30～50	13	65
	>50	3	15
文化程度	初中以下	4	20
	初中	10	50
	高中中专	6	30
职 业	农民	20	100
耕地面积	单位：亩/人	2.8 左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 350-450kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 12-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容		数量	所占比例（%）
1	对项目建设所持态度	赞成	15	75
		反对	0	0
		不关心	5	25
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3	15
		较好	2	10
		一般	13	65
		较差	2	10
3	矿山建设对土地影响	没有	0	0
		有，但不影响正常生产和生活	15	75
		影响正常生产和生活，需要治理	5	25
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
4	环境保护、土地复垦措施是否可行	是	10	50
		部分措施可行	5	25
		否	0	0
		不关心	5	25
5	方案涉及面积是否符合当地实际情况	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
6	资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
7	破坏环境和损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	8	40
		经济补偿	12	60
		矿方补偿、自己复垦	0	0
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望建设时节约用地；生产出现损毁及时复垦；高效务实		

由统计结果表 12-1 调查的 20 人中，高中以上学历的占 30%，初中学历占 50%，初中以下学历占 20%。

由表 12-2 知，在被调查的 20 人中有 50%的人员赞成对该项目建设持赞成态度；50%的人不关心本方案的实施。

调查中，对于项目建设对土地的影响，75%的人认为有影响，但

不影响正常生活和生产，25%的人认为影响正常生活和生产，需要治理。对项目造成的土地破坏，50%的人认为矿方应进行复垦，10%的人认为应给予经济补偿，40%的人认为应矿方补偿、公众自己复垦。

7、公众参与调查结论

在本项目公众参与问卷调查中，有8位人员对项目建设提出了自己的建议和要求，主要内容概括整理如下：

编制人员多次与矿方交流，走访项目区居民，总结项目区村民意见如下：

- 1) 希望尽量减少占地，不影响周边耕地耕种和居民生活。
- 2) 希望损毁土地停止使用后及时复垦，恢复原土地功能。

编制人员走访了柳林县自然资源局、农业农村局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下意见：

- 3) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- 4) 根据项目区实际情况，因地制宜地确定复垦方向。
- 5) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收、保证复垦资金落实到位。

8、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农

民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

9、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对柳林县安乐庄砖厂土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。

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

3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保矿内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少陶瓷土矿开发对土地的破坏。实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的是，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

第十三章 结论

1、柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿为生产矿山，截至 2021 年 10 月 31 日，保有资源量 105.54 万 t (65.96 万 m³)，其中设计工业储量 61.28 万 t (38.30 万 m³)，边坡压占资源量 40.24 万 t (25.16 万 m³)，设计利用资源量 21.04 万 t (13.13 万 m³)，矿山开采回采率 98%，可采储量为 20.62 万 t (12.87 万 m³)，生产规模为 4.7 万立方米/年，矿山服务年限 2.7 年。

2、方案确定矿床开采方式为露天开采，采用公路开拓、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 12 个水平。矿山开采工艺主要由开拓系统、铲装运输组成；产品方案为烧制实心粘土砖块配料。

3、柳林县安乐庄砖厂重要程度分级为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，对照《编制规范》附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评价为“一级”。评估区包含矿区以及矿界外的工业场地及运输道路，总面积为 6.55hm²。

4、矿山地质环境影响现状评估划分为影响严重区和影响较轻区。其中影响严重区面积为 6.09hm²，分布于露天采场、工业场地及运输道路，该区现状条件下崩塌或滑坡等地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度较严重。影响较轻区面积为 0.46hm²，分布于评估区内其他范围，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；对土地资源影响程度较轻。

5、矿山地质环境影响预测评估全部划分为影响严重区。影响严重区面积为 6.55hm²，分布于设计露天采场、工业场地及运输道路，该区采矿引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危险性小，影响程度较轻；对含水层影

响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度较严重。

5、根据现状评估、预测评估结果，将评估区范围全部划分为重点防治区，重点防治区进一步划分为3个亚重点防治区，工业场地重点防治亚区、露天采场重点防治亚区及运输道路重点防治亚区。

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

7、柳林县安乐庄砖厂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7.90万元，动态总费用为8.64万元。

8、柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦区面积为 6.55hm^2 ，复垦责任范围为 6.55hm^2 ，损毁的土地类型为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，损毁的方式为挖损和压占损毁，损毁程度为重度损毁。

9、柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿通过工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施进行土地复垦。

10、柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿复垦工程包括砌体拆除、垃圾清运、清理表土、土地平整、土壤培肥、植被恢复等，全服务期复垦土地总面积 6.55hm^2 ，在此期间矿山开采砖瓦用粘土总量为20.62万t（ 12.87万m^3 ），

土地复垦静态总投资为21.66万元，单位面积静态投资为2205元/亩，单位矿静态投资为1.65元/立方米。土地复垦动态总投资为24.16万元，单位面积动态投资为2459元/亩，单位矿动态投资为1.88元/立方米。

11、柳林县安乐庄砖厂砖瓦用粘土矿复垦土地面积 6.55hm^2 ，复垦区内土地的所有权为柳林县王家沟村村委会集体所有。地块位置、四至、面积、期限以及相关义务权利明确。复垦并竣工验收后全部归还柳林县王家沟乡

王家沟村集体。

12、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，将项目区全部划分为一般治理区。

13、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。措施为环境破坏与污染监测工程、生态系统监测工程。

14、生态环境保护与恢复治理费用

矿山生态治理工程包括各污染项目监测工程、生态环境监测工程等，其余已计入复垦和地环中。

生态环境保护与恢复静态总投资 3.02 万元，动态总投资为 3.20 万元。

第十四章 建 议

1、该矿山服务年限之内，矿山开采时要综合考虑环境治理、恢复，可缩短整治时间，降低开采成本。

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

3、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。

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