# 山西省柳林县森泽建材有限责任公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：柳林县森泽建材有限责任公司

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年七月

# 山西省柳林县森泽建材有限责任公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目负责人：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：柳林县森泽建材有限责任公司

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年七月

# 编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

# 附图目录

## 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、企业营业执照复印件

5、方案编制人员身份证复印件

6、矿山企业土地复垦承诺书

7、矿山企业地质灾害保证金缴存承诺书；

8、《山西省吕梁市柳林县LL2010-01号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土资储审字[2010]72号）

9、《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字[2008]085号）

10、吕梁市安全生产监督管理局文件《关于柳林县森泽建材有限责任公司初步设计及安全专篇审查的批复》(吕安监一行审〔2013〕35号文）

11、柳林县环境保护局文件《关于柳林县森泽建材有限责任公司30万吨/年采石厂及加工项目环境影响报告书的批复》(柳环行审[2014]33号文）

12、《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿2019年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]128号）

13、五部委文件；

14、柳林县自然资源局出具的储量未动用证明

15、地质环境恢复治理基金缴纳凭证

16、土地复垦费用预存凭证及土地复垦费用监管协议

17、内部审查意见

## 附表目录：

1、矿山地质环境现状调查表；

2、土地复垦公众参与调查表；

# 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）

柳林县森泽建材有限责任公司为基建矿山，未进行开采。该矿现持有吕梁市规划和自然资源局2020年5月16日为其颁发的C1411002011107130123267号采矿许可证，有效期自2020年7月1日至2025年7月1日。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为30.00万吨/年，矿区面积0.1km$^2$，开采深度由1380米至1260米标高。

因矿山未编制《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，为矿山企业合理开发利用矿产资源，减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏，有效治理和保护矿山地质环境，规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查，根据《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）和山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号），矿方委托我单位编制《山西省柳林县森泽建材有限责任公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

### 二、编制目的

本次编制的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司建筑石料用石灰岩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、指导矿山开拓开采、地质环境保护、土地复垦与生态恢复工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据；

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

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿位于柳林县城东北 27° 方向，直距约 18km 处的柳林县王家沟乡大龙局村一带。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° 58′ 15″ —110° 58′ 36″；北纬 37° 34′ 54″ —37° 35′ 08″ 。矿区中心点坐标东经 110° 58′ 25″，北纬 37° 35′ 01″ 。矿区南距 307 国道约 16km，运距 20km 左右，中间有简易公路相通。交通便利（详见图 1-1）。

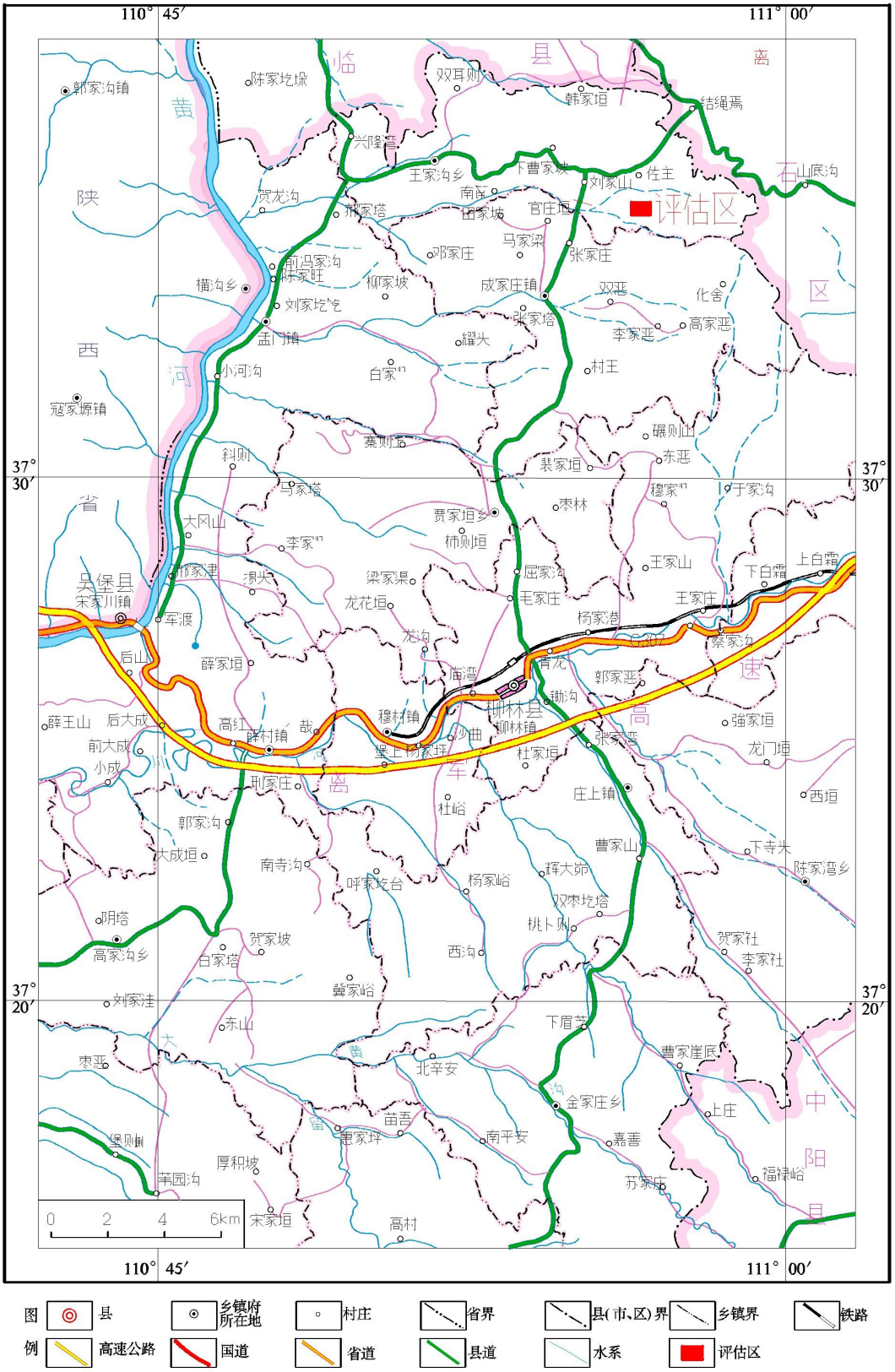

110° 45′
111° 00′
37° 30′
37° 20′
评估区
柳林县
吕梁
0 2 4 6km
图例
县
乡镇府所在地
村庄
省界
县(市、区)界
乡镇界
铁路
高速公路
国道
省道
县道
水系
评估区

图 1-1　交通位置图

2、矿权设置情况

柳林县森泽建材有限责任公司为基建矿山，未进行开采。该矿现持有吕梁市规划和自然资源局2020年5月16日为其颁发的C1411002011107130123267号采矿许可证，有效期自2020年7月1日至2025年7月1日。采矿权人为柳林县森泽煤铝有限责任公司，矿山名称为柳林县森泽建材有限责任公司，经济类型为有限责任公司，开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩矿，生产规模为30.00万吨/年，开采深度由1380米至1260米标高，矿区面积0.10km$^2$。矿区拐点坐标见表1-1：

**表1-1　　矿区拐点坐标一览表**

| 点号 | 西安80坐标系（3°带） | | CGCS2000坐标系（3°带） | | 经纬度（CGCS2000坐标系） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | X | Y | 经度 | 纬度 |
| 1 | 4161281.55 | 37497429.60 | 4161286.95 | 19497544.90 | 110° 58′ 20″ | 37° 35′ 01″ |
| 2 | 4161501.56 | 37497929.60 | 4161506.96 | 19498044.90 | 110° 58′ 40″ | 37° 35′ 08″ |
| 3 | 4161301.55 | 37497929.60 | 4161306.95 | 19498044.90 | 110° 58′ 40″ | 37° 35′ 02″ |
| 4 | 4161081.55 | 37497429.60 | 4161086.95 | 19497544.90 | 110° 58′ 20″ | 37° 34′ 55″ |

该矿为基建矿山，无安全生产许可证。该矿现持有柳林县行政审批服务管理局颁发的统一社会信用代码为911411250541942774（1-1）的《营业执照》，法定代表人为高树平，成立日期：2012年09月21日，营业期限2014年06月17日至长期。

3、四邻关系

根据调查，矿区周边500m范围内无相邻矿山分布，见图1-2。

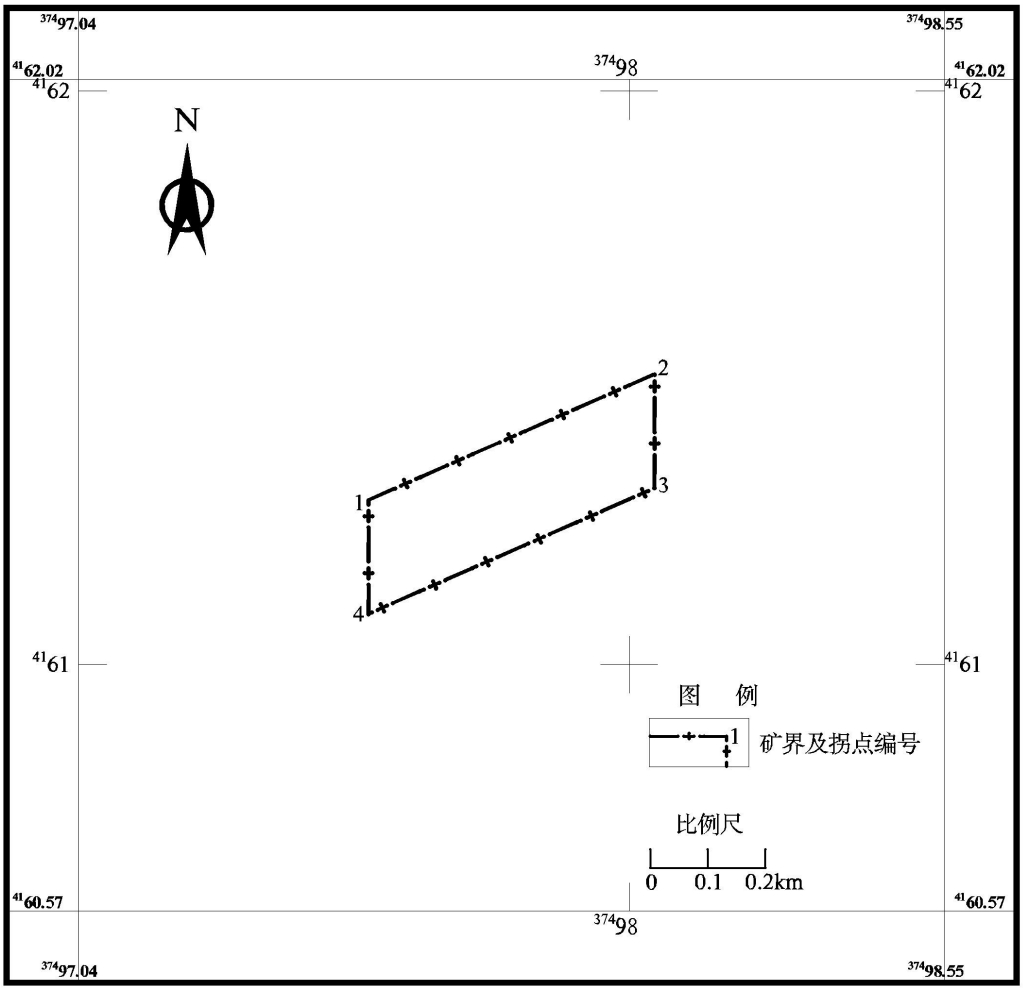



图 1-2　四邻关系图

**四、方案适用期的确定**

柳林县森泽建材有限责任公司为基建矿山，方案储量资料编制基准期 2020 年 12 月 31 日，复垦资料基准年为 2018 年，方案服务年限从投产之日起算，矿山生产服务年限为 15.5 年，复垦期 0.5 年，管护期 3 年，因此方案适用期为 19 年。

## 第二节 编制依据

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

**一、政策性法规**

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 8 月修订）；

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管理与监督检查规定》(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、《山西省自然资源厅关于印发<矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案>评审管理办法的通知》（晋自然资发(2021)5号）

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

**二、规程规范**

1、中华人民共和国国家标准 GB6722－2014《爆破安全规程》(2014 年 12 月 05 日发布、2015 年 07 月 01 日实施）；

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

3、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）；

4、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）；

5、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）；

6、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）；

7、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)；

8、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）；

9、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）；

10、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）；

11、国土资源部 DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》；

12、地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》；

13、国土资源部 DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；

14、水利行业标准 SL/T183-2005《地下水监测规范》；

15、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）；

16、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）；

17、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）；

18、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）；

19、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；

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、《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010）；

23、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2016 年 1 月 1 日起实行；

24、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002 年 4 月 28 日；

25、《地下水质量标准》（GB / T14848-2017），2018 年 5 月 1 日实行；

26、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》，2018 年 8 月 1 日；

27、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1996 年 7 月 3 日；

28、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；

29、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008 年 8 月 19 日；

30、《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、山西省第三地质工程勘察院 2010 年 5 月编制的《山西省吕梁市柳林县 LL2010-01 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》及评审意见书（吕国土资储审字[2010]72 号）；

2、2018 年 5 月，山西云轩地质勘查咨询有限公司提交的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》；

3、2018 年 12 月 29 日，山西省矿山调查测量队出具的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字[2008]085 号）；

4、2012 年 10 月山西亨瑞建筑设计研究院提交的《柳林县森泽建材有限责任公司初步设计及安全专篇》；

5、吕梁市安全生产监督管理局文件《关于柳林县森泽建材有限责任公司初步设计及安全专篇审查的批复》(吕安监一行审〔2013〕35 号文）；

6、2019 年 12 月，山西地科勘察有限公司提交的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》；

7、2020 年 2 月 20 日，吕梁市规划和自然资源局出具的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》审查意见书（吕自然储年报审字〔2020〕128 号）；

8、2014 年 8 月，山西清泽阳光环保科技有限公司编制的《柳林县森泽建材有限责任公司 30 万吨采石厂及加工项目环境影响报告书》及柳林县环保局以柳环行审[2014]33 号文批复。

8、 柳林县自然资源局提供的土地利用现状图（2018 年）；

9、《柳林县土地利用总体规划调整方案》（2006-2020 年）；

10、《王家沟乡土地利用总体规划》(2006-2020 年）；

11、柳林县森泽建材有限责任公司坐标转换成果。

四、行为依据

1、柳林县森泽建材有限责任公司委托书；

2、柳林县森泽建材有限责任公司承诺书；

3、柳林县森泽建材有限责任公司与山西云轩地质勘查咨询有限公司签订的“山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案”合同书。

（五）产权依据

C1411002011107130123267 号采矿许可证。

## 第三节 编制工作情况

由于该矿未编制过矿山生态环境保护与治理恢复方案，为采矿权延续登记，根据相关文件要求，受柳林县森泽建材有限责任公司的委托，山西云轩地质勘查咨询有限公司编制了《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿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、收集普查地质报告及审查意见书；

3、收集矿山开发利用方案、地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案、生态环境保护与恢复治理方案及初步设计；

4、土地利用现状变更数据（吕梁市柳林县自然资源局）；收集柳林县土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）；

**二、完成工作量**

本次工作我公司由 4 人组成，野外工作于 2020 年 3 月 25 日开始，于 2020 年 3 月 28 日完成。完成工作量如下：

1、收集到采矿许可证（证号：C1411002011107130123267）、营业执照（统一社会信用代码为 911411250541942774）；

2、收集到山西省第三地质工程勘察院 2010 年 5 月编制的《山西省吕梁市柳林县 LL2010-01 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》及评审意见书；收集到 2018 年 5 月山西云轩地质勘查咨询有限公司编制的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书；收集到 2012 年 10 月山西亨瑞建筑设计研究院提交的《柳林县森泽建材有限责任公司初步设计及安全专篇》及批复文件；收集到 2019 年 12 月山西地科勘察有限公司提交的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿 2019 年度矿山储量年报》及审查意见书；

3、收集到 2020 年度土地利用现状变更数据（吕梁市柳林县自然资源局）；收集柳林县土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）；

4、收集到各部委核查意见；

5、完成了矿区拐点坐标的 54-80-2000 坐标系的转换成果。

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 | 2 | 收集 |
| 3 | 证件、相关文件、协议 | 份 | 11 | 收集（复印件） |
| 4 | 土地复垦方案公众参与调查表 | 份 | 20 | 发放、回收 |
| 5 | 水、工、环地质调查 | $km^2$ | 0.60 | |
| 6 | 取得土壤剖面 | 幅 | 3 | |

### 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、矿山开发利用方案回顾

山西云轩地质勘查咨询有限公司于 2018 年 5 月编制了《山西省柳林县森泽建材有

限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，山西省矿山调查测量队于2018年12月29日以“晋矿调技审字[2008]085号”评审意见书评审通过。矿山设计开采方式为露天开采，采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方案，开采的矿石破碎筛分后直接销售。最高开采标高1380m，最低开采标高1260m,由上而下采用分台阶开采，开采阶段台阶高度10m，终了阶段台阶高度10m，开采阶段坡面角70°，终了阶段坡面角70°，确定安全平台宽度4m。每隔2个安全平台设一个清扫平台，清扫平台宽度为6m，最终边坡角50°。最小底宽、最小工作平台宽度均为30m。矿山采矿工艺为：穿孔爆破—挖掘机采装矿岩—自卸汽车运输；采用多排孔微差控制的中深孔爆破，爆破安全警戒距离不小于300m。矿山工业场地、办公生活区等均布置于西北部1000m以外的沟谷中，排土场设计于矿山北部的沟谷中，前期用于堆放表土，后期用于土地复垦。矿山保有资源储量855.8万t。边坡压占资源储量365万t，设计利用资源储量490.8万t，矿山开采回采率95%，可采储量为466.3万t，生产规模为30万吨/年，矿山服务年限15.5年。

根据本次调查，矿区范围内未进行开采，未动用资源储量。

**二、矿山环境保护与恢复治理方案回顾**

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

本矿山于2018年5月由山西云轩地质勘查咨询有限公司编制《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务期为15.5年。2018年12月29日山西省矿山调查测量队以晋矿调技审字〔2018〕085号对该方案出具了评审意见书，同意备案。

2、上期方案近期所列重点工程、技术方案及估算投资

上期方案近期(2018-2022年)重点工程、技术方案投资估算部署详见表1-4-1。

表 1-4-1　上期地环方案近期所列的重点工程、技术方案、投资估算一览表

| 时间 | 治理范围 | 治理目标 | 工程量 | 费用（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 第 1 年 | 公楼、宿舍边坡 | ①完善监测小组<br>②对公楼、宿舍边坡进行削坡治理 | 削坡方量 350m$^3$,监测周期 1 年。 | 3.35 |
| 第 2 年 | 设计采场+1350m 以上终了边坡 | ①设计采场进行危岩体清理<br>②设计采场地形地貌景观恢复<br>③地质灾害监测 | 清理方量 299m$^3$,监测周期 1 年。 | 2.79 |
| 第 3 年 | 设计采场+1330m 以上终了边坡 | ①设计采场进行危岩体清理<br>②设计采场地形地貌景观恢复<br>③地质灾害监测 | 清理方量 294m$^3$,监测周期 1 年。 | 2.66 |
| 第 4 年 | 设计采场+1310m 以上终了边坡 | ①设计采场进行危岩体清理<br>②设计采场地形地貌景观恢复<br>③地质灾害监测 | 清理方量 281m$^3$,监测周期 1 年。 | 2.64 |
| 第 5 年 | 设计采场+1300m 以上终了边坡 | ①设计采场进行危岩体清理<br>②设计采场地形地貌景观恢复<br>③地质灾害监测 | 清理方量 303m$^3$,监测周期 1 年。 | 2.83 |
| 合计 | | | | 14.27 |

4、上期地环方案实际工程的完成情况、实际投资及存在问题

经现场调查，该矿自 2018 年以来，一直处于停滞状态，未进行基建工作，矿山未至今未开采。

5、矿山环境治理恢复基金提取使用情况

上期《方案》服务期内矿山地质环境保护与恢复服务期总费用为 50.41 万元，近期(5 年内)环境治理费用 14.27 万元，据矿方提供资料，该矿山于 2020 年 4 月 22 日，在环保专户中存储了 3.35 万元（地质环境恢复治理基金），还欠交 47.06 万元。至今未提取地质环境恢复治理基金。

**三、上期《土地复垦方案》工作完成情况**

1、上期方案编制情况

本矿山于 2018 年 5 月由山西云轩地质勘查咨询有限公司编制过《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该方案依据开发利用部分矿山生产能力为矿山生产服务年限 15.5 年，管护期 3 年。复垦方案资料编制基准年为 2017 年，复垦工作从 2018 年开始至 2036 年结束，复垦方案服务年限为 18.5 年。

上期方案中总损毁土地面积 11.25hm²，已损毁面积为 1.29hm²，全部为压占损毁土地,主要为已建成的办公楼、宿舍、碎石场、堆矿场、值班室压占损毁。拟损毁面积为 9.96hm²，其中拟挖损露天采场损毁面积为 8.01hm²，拟压占损毁土地面积 1.95hm²，包括堆土场压占损毁土地面积 0.33hm² 和采矿道路压占损毁土地面积 1.62hm²。复垦区和复垦责任区面积均为 11.25hm²。

上期方案 11.25hm²，土地复垦静态总投资 90.72 万元，单位面积静态投资为 5376 元/亩。土地复垦动态总投资为 159.96 万元，单位面积动态投资为 9478 元/亩。

2、实际复垦情况

方案第一阶段复垦任务为：露天采场 1310m 以上平台和边坡进行复垦。实际该矿山暂未进行建设，已有损毁土地上期方案中拟后期利用，故近期无已复垦土地。

**表 1-4-2　　上期五年期工作任务及完成情况**

| 复垦时间 | 复垦内容及部位 | 复垦工程量表 | | 静态投资（万元） | 动态投资（万元） | 完成情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018年 | 复垦机构、人员等部署 | - | | 3.12 | 3.12 | 未完成 |
| | 进行植被质量监测，土壤质量监测。 | 监测 | 6点次 | | | |
| 2019年 | 进行植被质量监测，土壤质量监测。<br>对+1360m 开采平台0.14hm²，边坡0.09hm² | 监测 | 6点次 | 1.43 | 1.52 | |
| | | 覆土 | 700m³ | | | |
| | | 栽植沙棘 | 467株 | | | |
| | | 撒播草籽 | 0.14hm² | | | |
| | | 栽植爬山虎 | 474株 | | | |
| 2020年 | 进行植被质量监测，土壤质量监测。<br>对+1340~1350m 平台和边坡进行复垦，开采平台0.22hm²，边坡0.10hm² | 监测 | 6点次 | 2.04 | 2.29 | |
| | | 覆土 | 1100m³ | | | |
| | | 栽植沙棘 | 734 | | | |
| | | 撒播草籽 | 0.22hm² | | | |
| | | 栽植爬山虎 | 526株 | | | |
| 2021年 | 进行植被质量监测，土壤质量监测。<br>对+1320~1330m 平台和边坡进行复垦，开采平台0.21hm²，边坡0.18hm² | 监测 | 6点次 | 2.08 | 2.48 | |
| | | 覆土 | 1050m³ | | | |
| | | 栽植沙棘 | 700株 | | | |
| | | 撒播草籽 | 0.21hm² | | | |
| | | 栽植爬山虎 | 948株 | | | |
| 2022年 | 1.进行植被质量监测，土壤质量监测。<br>2.对+1300~1310m 平台和边坡进行复垦，开采平台0.26hm²，边坡0.15hm²。 | 监测 | 6点次 | 2.46 | 3.11 | |
| | | 覆土 | 1300m³ | | | |
| | | 栽植沙棘 | 867株 | | | |
| | | 撒播草籽 | 0.26hm² | | | |
| | | 栽植爬山虎 | 790株 | | | |

3、费用预存情况

该矿于 2020 年 4 月 22 日预存土地复垦费用 32.5 万元。计提后未从中提取用于复垦工作。账户中目前仍结余 32.5 万元。

**四、上期矿山生态环境保护与恢复治理方案执行情况**

该矿以往未编制过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

本区地处山西黄土高原西部，吕梁山中部，属大陆干旱性气候，气候干燥，春、夏、秋、冬四季分明，昼夜温差大，冬季长而寒冷，夏季短而炎热，气温多变。

根据 1956-2019 年柳林县气象站资料，该区年平均气温 8.9℃，最高是 7 月份，平均约 22.7℃，最低为 1 月份，平均约-10℃。降水量主要集中在 7～9 月份，全年降水量为 374.40～577.70mm，平均 464.30mm。其中 7～9 月间降水量占年降水量的 60%。降水量最少是一月份，约为 15mm，仅占年降水量的 3%左右。历史上最大降雨量 632.0mm（1978 年），日最大降雨量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），一小时最大降雨量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20:52-21:52），十分钟最大降雨量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21:50-22:00）。年蒸发量为 1482.00～1941.00mm，平均为 1711.00mm。5-6 月份蒸发量最大，约占全年的 30%；最小是 1 月份，仅为全年蒸发量的 0.5%。

霜期：一般为当年 11 月至翌年 3 月上旬，全年霜期 125d。

冻结深度：最大冻土深度 0.9m。

相对湿度：一般相对湿度为 53～60%。

风向、风速：一般冬季风向多为西北风及西风，而夏季多为东南风和南风,平均风速 3.1m/s，历年最大风速为 27～28m/s。据史料记载：本地区 1913、1923 年曾发生过地震，当时有房屋倒塌现象。

### 二、水文

矿区水系属于黄河流域贺龙沟支沟。

贺龙沟：属黄河流域一级支流，发源于柳林县东北部下段一带，全长 105.5km，柳林县境内长约 18km，流域面积约 45km$^2$，河床宽 20m。为季节性河沟，仅在雨季时有洪水流过，并向西汇入黄河，矿区西距黄河 12km 左右。

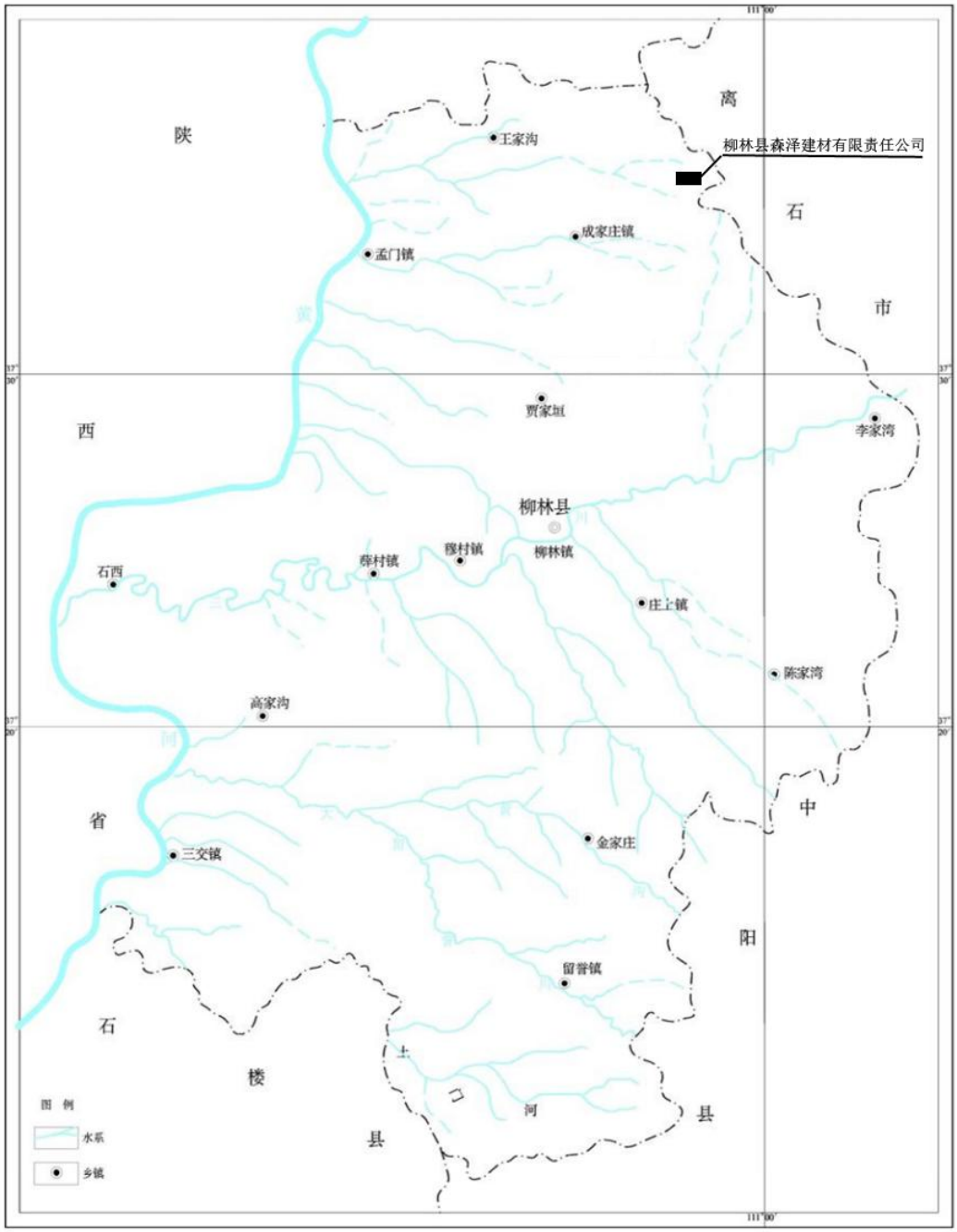



图 2-1-1　区域水系图

## 三、地形地貌

矿区地处晋西黄土高原，属吕梁山西侧的丘陵土石山区，地貌类型为中山区。地势总体为北高南低，最高点位于矿区东北角，海拔 1380.0m，最低点位于矿区西南部，海拔 1210.0m，相对高差为 170.0m，区内冲沟不发育，无地表水流，地下水埋藏较深。见照片 2-1-1。

2、景观特征

经调查，矿区内无重要地质遗迹及人文景观等分布。矿区总体处于自然状态，地形地貌景观未发生改变。

照片 2-1-1　矿区典型地形地貌

**四、植被**

根据山西植被区划，影响区所在地柳林县属于暖温带落叶阔叶林地带，在山西省植物区划中属于ⅡAa－10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，该区雨热同季。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。

项目区沟谷发育，分布的原生植被主要是经过长期自然演替形成的群落，以灌草丛为主，一般植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm；另外在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘灌丛，项目区植被发育，现状林草覆盖度不足 40%。现状大部分区域已人工栽植了油松、刺槐、侧柏等乔木，营造针阔混交

林。

当地农作物主要有玉米、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 350kg 左右。

**五、土壤**

影响区地处黄土高原，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500-5000t/km$^2$之间，属于中强度侵蚀。

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，土层厚度 5-15m 不等。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。项目区地处吕梁山系，地貌类型为黄土丘陵沟壑区，土壤主要为褐土为主。

**六、地震**

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），柳林县王家沟乡地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.45s，对应的抗震设防烈度Ⅵ度。

**七、经济概况**

柳林县总面积 1287km$^2$，辖 8 镇 7 乡 257 个行政村，总人口 34.6 万，耕地面积 56 万亩（其中基本农田 47 万亩），森林覆盖率 36.15％。境内矿产以煤为主，铝矾土、煤层气、石灰岩也是优势矿产，此外，县境内石膏、硫铁矿、紫砂陶土、重晶石、大理石等矿产资源也很丰富。工业主要有煤炭、洗煤、焦化、电力、氧化铝、水泥、建材等。农作物有小麦、玉米、谷子、薯类等，经济作物有红枣、核桃等。2020 年地区生产总值完成 204.6 亿元，与上年基本持平;一般公共预算收入完成 28.76 亿元，总量位居全省第二;固定资产投资完成 38.4 亿元，四年来首次实现由负转正;社会消费品零售总额增长 7%;城镇和农村居民人均可支配收入分别增长 6%和 9.4%。全县原煤产量 3200 万吨，保持了高位水平，水泥、发电、氧化铝产量分别增长 29.6%、14.1%、41.2%，增幅创近年新高。

矿区内无村庄分布，距离矿区西部约1.2km处为荣洼村，共有160户共760人。矿区

北部1.7km处为山墕村，共96户345人。

## 第二节 矿区地质环境

### 一、矿床地质及构造

（一）矿区地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组二段（$O_2s^2$）和第四系中上更新统（$Q_{2+3}$）。矿区东北、西南部为黄土覆盖，现简述如下：

1、奥陶系中统上马家沟组（$O_2s$）

该组总厚235.3m。一段（$O_2s^1$）为泥灰岩夹二层灰岩和白云质灰岩，厚57.2m。二段（$O_2s^2$）由含白云质灰岩（厚 25.8m）、灰—灰白色蠕虫状灰岩（厚49.3）和青灰色质纯灰岩（厚40m）组成。均为石灰岩矿层，总厚115.1m。三段（$O_2s^3$）以泥灰岩为主，夹部分白云质灰岩、灰岩及蠕虫状灰岩等，厚63.0m。

2、第四系中上更新统（$Q_{2+3}$）

岩性以黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，仅局部出露于矿区东北和西南角，本组厚度为0-20m。平均为10m，与下伏奥陶系中统上马家沟组地层呈角度不整合接触。

（二）构造

区域构造位置处于鄂尔多斯台坳之河东断凹，兴县-石楼南北向断裂带中南部，区域构造以褶曲为主，断裂较少。

矿区位于吕梁复背斜西翼，总体为一向西南倾斜的单斜构造，沿走向呈不规则的舒缓波状起伏，倾向240°，倾角10°，矿区内未发现断层等构造，也未发现岩浆岩侵入现象。构造较简单。

（三）岩浆岩

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

### 二、矿体特征

区内矿体为沉积型，赋存于奥陶系上马家沟组二段（$O_2s^2$），在矿区内矿层赋存标

高为1260-1380m。岩性为：灰白色、青灰色中厚层致密状质纯灰岩。层位稳定，倾向为240°，倾角10°，呈层状产出。矿区内东北、西南部为黄土覆盖，区内矿体出露沿走向长约200m，沿倾向宽约500m。呈不规则状分布。

区内矿石为建筑石料用灰岩，青灰色，主要为微晶方解石组成，微晶结构，致密块状构造。显微镜下观察：含生物碎屑、粉屑，微晶结构，缝合线构造，含微晶方解石75-80%左右，粉晶方解石5%，粉屑5-10%，生物碎屑小于5%，白云石4%以下，铁质1%，呈质点状、细脉状零星分布。

根据《普查地质报告》资料，矿石化验结果为：CaO为53.69%；MgO为0.45%；$SiO_2$为1.88%；$Na_2O$为0.056%；$K_2O$为0.12%。$Na_2O$、$K_2O$、CaO、MgO含量较稳定。已满足做建筑石料的要求。

矿石加工技术性能：

矿石比重平均为2.60 t/$m^3$;

矿石抗压强度为175.8Mpa；

松散系数为1.3-1.8。

各项指标达到市场对建筑石料的要求。

矿山主要开采奥陶系上马家沟组石灰岩，无共伴生矿产资源。

**三、水文地质**

**1、主要含水层**

依据地下水的含水介质及赋存特征，可划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水，其特征如下：

（1）松散岩类孔隙水

矿区内松散岩类中，第四系上更新统黄土，含水层连续性差，基本不含水，补给条件也不好，富水性弱。

矿层（体）裸露地表，地形坡度大，水文地质条件简单。灰岩底板为泥灰岩，较软，但水位较低，不影响开采。雨季时采场上部应布设挡水渠及引水渠，预防大气降水

对采场的影响。

（2）奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水

矿区内广泛分布，溶洞和裂隙发育，具有良好的含水空间，富水性强，水质较好，是矿区主要含水层。据区域水位资料，该矿区属柳林泉域补给区，奥陶系灰岩岩溶水水位标高在806m左右，大气降水是岩溶水的唯一补给来源，补给方式主要是面状入渗和沿河谷地带短程水系的集中入渗补给。

**2、隔水层**

矿区大部分区域奥陶系基岩裸露，仅东北和西南角区域覆盖第四系中上更新统黄土，奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水层与松散岩类孔隙水含水层之间无隔水层。

**3、矿区地下水的补给、径流、排泄条件**

奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水在裸露区直接入渗补给，松散层覆盖区间接入渗补给。本区处于柳林泉域北部补给区，地下水流向由北向南，于柳林城东至青龙城附近以群泉形式排向三川河河谷。柳林泉出露标高801m。

**4、供水水源方向**

通过水文地质调查，矿区周边无地表水体，水源缺乏，本矿未来计划通过区外拉水解决生产生活用水。

本区主要供水水源是奥陶系灰岩岩溶裂隙水。该地层岩溶裂隙发育，富水性强，埋藏深度400-580m。

**四、工程地质**

本区开采矿体即奥陶系中统上马家沟组石灰岩，其顶板部分基本无覆盖物，仅在矿区东北部覆盖黄土层；底板为下马家沟组第三段灰岩、泥灰岩等。根据《普查报告》对该区矿层拣块采样化验做物理力学性质，从岩性、物理特征可以确定为较硬岩石，稳固性好，根据测定结果，石灰岩抗压强度175.8MPa，确定矿体及围岩属中等坚硬稳固性岩石，碎胀系数1.3～1.8。矿体呈厚层状产出,节理裂隙较发育,参考《工程地质手册》中

经验数据,灰岩内摩擦角 70～85°,移动角 50～70°,区内最终边坡角为 52°。但在矿层裂隙发育、破碎严重地段，稳固性会降低，开采时仍需注意安全，留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。

综上所述，边坡稳定性较好，工程地质条件中等。

**五、人类工程活动**

矿区附近为荣洼村，采矿工程活动以外的其它人类工程活动主要有：

矿区周边存在荣洼村耕地，农业以耕作活动为主，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。

## 第三节 土地利用现状及土地权属

**一、影响区土地利用现状**

根据原吕梁市国土资源局颁发的 C1411002011107130123267 采矿许可证，矿区面积 0.10km$^2$。影响区为矿区范围及矿区外损毁土地构成区域，包括矿区面积 10.00hm$^2$，以及矿区外损毁土地面积 3.44hm$^2$，共计 13.44hm$^2$。

根据柳林县 2019 年度土地变更调查数据库成果取得影响区各类土地面积，将影响区土地利用情况划分为 4 个二级地类。影响区土地利用类型主要包括其他林地、其他草地、裸地、村庄等。具体情况见表 2-3-1。

**表 2-3-1　　影响区土地利用现状表**

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm$^2$） | | | 占总面积比例（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地类代码 | 地类名称 | 地类代码 | 地类名称 | 矿区内 | 矿区外 | 合计 | |
| 03 | 林地 | 033 | 其他林地 | 9.59 | 0.71 | 10.30 | 76.64 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 0.41 | 2.35 | 2.76 | 20.54 |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | | 0.37 | 0.37 | 2.75 |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | | 0.01 | 0.01 | 0.07 |
| 小计 | | | | 10 | 3.44 | 13.44 | 100.00 |

**各主要地类情况如下：**

其他林地：影响区其他林地面积 10.30hm$^2$，为经人工造林的疏林地，斑块状营造针阔叶混交林，分布有油松、侧柏、刺槐等，总体郁闭度 0.15。油松、侧柏高 1.3-1.5m，刺槐高 2-3m。

其他草地：影响区其他草地面积 2.76hm$^2$，主要着生白羊草及各种蒿草形成的群落，草丛高 0.3-0.8m 左右，覆盖度 40%。

裸地：影响区内裸地为石质裸地面积 0.37hm$^2$，地表有岩石出露，着生嗜石性的铁杆蒿等。

村庄：影响区内村庄面积 0.01hm$^2$，为已搬迁的荣洼村原址，现状村庄内已无建筑物，实际地表已衍生耐贫瘠的草本；

**二、土地质量状况**

影响区范围内土地类型主要包括林地、草地等，现将情况介绍如下：

（荣洼村-0048 号图斑）

照片 2-3-1　　影响区其他林地土壤剖面示意图

林地土壤剖面 2021 年 4 月采自荣洼村-0048 号图斑，林地中树种为油松、刺槐，其剖面主要性状：

0～5cm，凋落物层，灰褐色，团粒状结构，疏松，分布大量根系，湿润，下部分布薄层腐殖质层，腐殖质含量高，保水保肥能力一般。

5～40cm，淋溶层，棕黄色，轻壤-中壤，碎块状结构，稍紧，稍湿，分布植物根系。

45～90cm，淀积层，棕黄色至棕褐色，中壤，块状结构，紧实，稍湿，少量根系分布，微生物活动较少，土壤比较黏重。

土壤理化性状见表 2-3-2。

**表 2-3-2　林地土壤理化性状表**

| 深度（cm） | 有机质（g/kg） | 全氮（g/kg） | 有效磷（mg/kg） | 速效钾（mg/kg） | 土壤容重（mg/cm³） | pH 值 | 土壤质地 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0～5 | 7.32 | 0.69 | 12.87 | 185.36 | 1.05 | 7.83 | 轻壤 |
| 5～40 | 6.08 | 0.53 | 10.35 | 124.87 | 1.32 | 7.83 | 中壤 |
| 40～90 | 3.18 | 0.34 | 6.69 | 93.97 | 1.42 | 7.83 | 中壤 |

（王家洼村 0125 号图斑）

照片 2-3-2　影响区其他草地土壤剖面示意图

草地土壤剖面 2021 年 4 月采自项目区王家洼村-0125 号图斑，多处于坡面，主要着生白羊草和各种蒿草，土层厚度约 12-18m，土壤通透性较好，肥力较差。其剖面主要性状：

0～5cm，草毡层，灰褐色，有机质含量 6.25g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有少量植物或作物根系。

15～65cm，淋溶层，颜色褐色。形成土壤一般为中壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

65～90cm，淀积层，土体结构为重壤，块状结构，几乎没有根系。

土壤理化性质见表 2-3-3。

**表 2-3-3　草地土壤理化性状表**

| 深度（cm） | 有机质（g/kg） | 全氮（mg/kg） | 有效磷（mg/kg） | 速效钾（mg/kg） | 土壤容重（mg/cm³） | pH 值 | 土壤质地 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0～5 | 6.25 | 0.63 | 11.85 | 173.36 | 1.02 | 7.83 | 轻壤 |
| 5～43 | 4.98 | 0.41 | 8.57 | 106.66 | 1.30 | 7.84 | 中壤 |
| 43～90 | 3.21 | 0.32 | 5.88 | 94.58 | 1.41 | 7.84 | 中壤 |

### 三、土地权属情况

影响区土地坐落于柳林县王家沟乡荣洼村和柳林镇王家洼村交界处，根据土地利用现状数据，柳林县王家沟乡荣洼村集体所有的土地面积 11.85hm²、柳林镇王家洼村集体所有土地面积 1.59hm²，土地四至清楚、权属不存在争议，已进行权属登记，暂未发证。

各单元均为租地，未办理征地手续。

**表 2-3-3　　影响区土地利用权属表**

| 权属单位 | 权属性质 | 地类 | | | | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 03 | 04 | 12 | 20 | |
| | | 林地 | 草地 | 其他土地 | 城镇村及工矿用地 | |
| | | 033 | 043 | 127 | 203 | |
| | | 其他林地 | 其他草地 | 裸地 | 村庄 | |
| 王家沟乡荣洼村 | 集体 | 9.99 | 1.48 | 0.37 | 0.01 | 11.85 |
| 柳林镇王家洼村 | 集体 | 0.31 | 1.28 | | | 1.59 |
| 总计 | | 10.3 | 2.76 | 0.37 | 0.01 | 13.44 |

## 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

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有 2 种生态系统类型，分别为草地生态系统、森林生态系统，具体类型及特征见表 2-4-1。

**表 2-4-1　　生态系统类型及特征**

| 序号 | 生态系统类型 | 主要内容 | 分布 |
|---|---|---|---|
| 1 | 草地生态系统 | 本类型的分布以旱生性较强的禾草和杂类草为主组成的草地。草本植物以白羊草、苔草、蒿类为主。本区草地覆盖度为 45%%左右，水分条件较好。 | 分布于矿区西北和旧工业场地一带 |
| 2 | 森林生态系统 | 本类型分布多以人工栽植的油松、侧柏、刺槐林为主，林地中附生旱生灌木和杂草组成。灌木以黄刺玫、沙棘、柠条、虎榛子、酸枣等为主。覆盖度 45-50%。 | 片状分布，区内广泛 |

（1）植被分布现状

根据 2020 年 6 月的遥感影像资料解译结果可知：矿区内植被覆盖类型主要有草丛、针阔混交林、无覆盖等类型。各类型的面积见表 2-4-2。

**表 2-4-2　　影响区主要植被类型情况**

| 序号 | 土地类型 | 面积（$hm^2$） | 占区域比例（%） | 植被覆盖率（%） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 针阔叶混交林 | 10.01 | 74.48 | 42.65 |
| 2 | 草丛 | 1.58 | 11.76 | 33.8 |
| 3 | 无覆盖 | 1.85 | 13.76 | 7.3 |
| 4 | 总计 | 13.44 | 100.00 | 36.74 |

在项目区的山地丘陵地带广泛分布的主要为人工针叶林。

①针阔叶混交林：为人工林，多为幼林地或疏林地，郁闭度达 0.15 左右，主要树种有油松、侧柏、刺槐，林地为块状混交，沟道阴坡以栽植油松和刺槐为主，梁峁阳坡等栽植少量侧柏林，油松高度为 1.1~1.4m，刺槐高度为 1.4~2.0m。伴生灌木主要有沙棘、荆条、虎榛子等。草本层覆盖度 10-20%，以苔草、白羊草为主。

②白羊草草丛：主要分布在矿区西部，总覆盖度达 40- 50%，优势种有白羊草、达乌里胡枝子、尖叶铁扫帚、铁杆蒿和隐子草等为主，其中白羊草优势度最高，草本高度为 0.2~0.6m，生物量为 1.35~2.48t/$hm^2$。伴生灌木主要有三裂绣线菊、沙棘、黄刺玫等。

（2）水土流失现状

矿区范围主要地貌类型为中低山区，其水土流失因素主要为水力侵蚀，侵蚀的形式主要为面蚀。土壤容许流失量为 1000t/（$km^2$·a）。

根据 2020 年 6 月的遥感影像资料解译结果可知：矿区范围侵蚀强度可分为轻度、中度、强度 3 种类型，水土流失现状具体情况见表 2-4-3、图 2-4-4。年际与年内气候变化剧烈，暴雨、大风、沙尘暴频繁发生，冬春季节，大风天气频发，覆盖度较低，土壤以风蚀为主。区内植被覆盖较好，在人工扰动区多以侵蚀形式多为面蚀。

**表 2-4-3　　影响区土壤侵蚀现状**

| 土壤侵蚀类型 | 面积（$hm^2$） | 占影响区比例（%） |
|---|---|---|
| 轻度侵蚀（1000-2500t/$km^2$·a） | 10.01 | 74.48 |
| 中度侵蚀（2500-5000t/$km^2$·a） | 1.58 | 11.76 |
| 重度侵蚀（5000-8000t/$km^2$·a） | 1.85 | 13.76 |
| 合计 | 13.44 | 100.00 |

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。

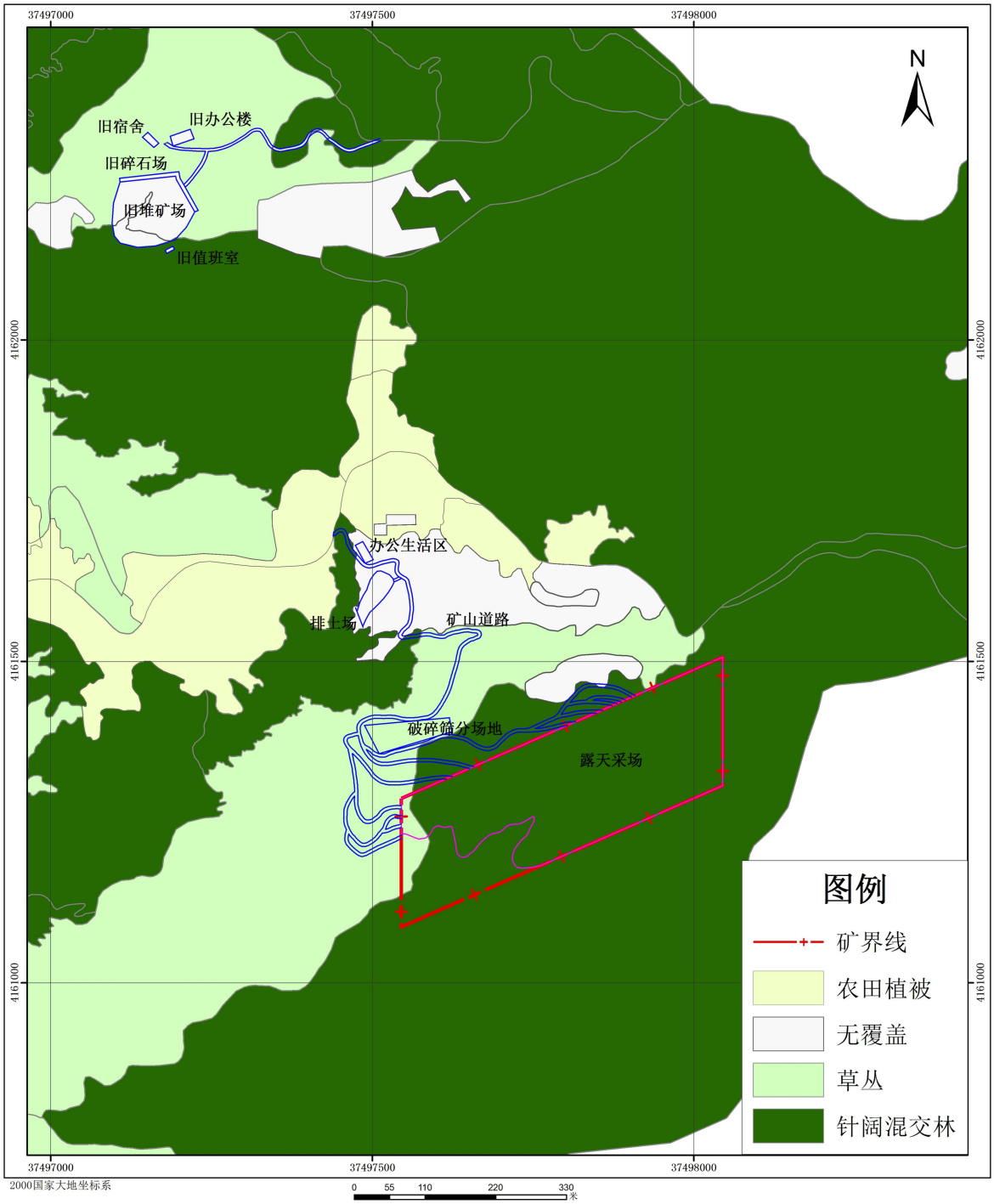



**图 2-4-1　矿区植被覆盖现状**

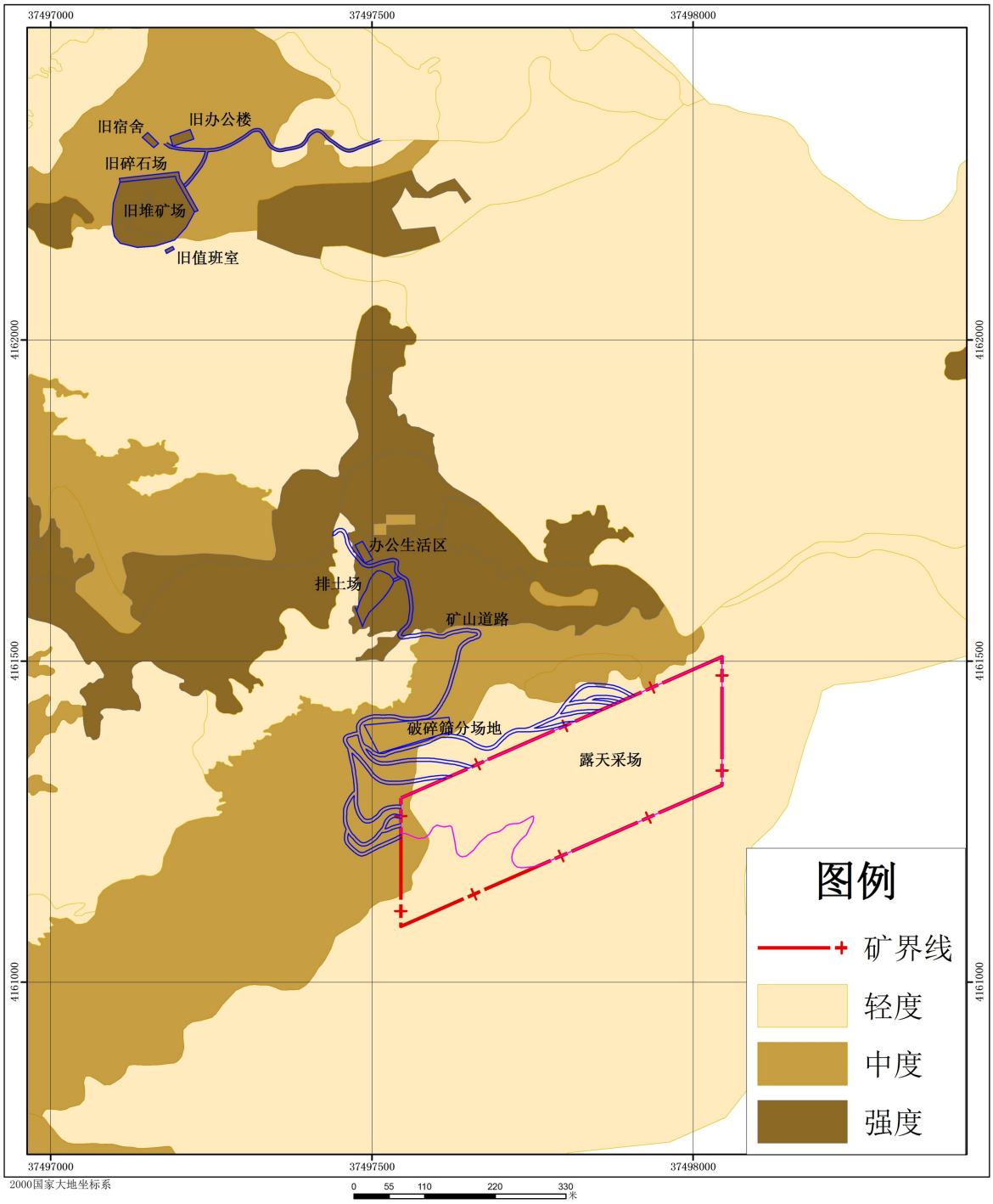



**图 2-4-2　矿区水土流失现状**

## 二、矿区环境质量现状

该矿暂未建设，近期未进行过环境质量监测。引用该矿 2014 年编制环评报告的监测数据。各项如下：

### 1、环境空气质量现状

该矿近期未进行本地区环境空气质量状况监测，引用 2013 年 12 月 23 日~12 月 29 日的监测数据，项目区环境空气质量：TSP 的日浓度范围在 0.146~0.294mg/Nm$^3$ 之间，PM10 值 24 小时值 0.084-0.146mg/Nm$^3$，$SO_2$ 浓度 0.036-0.053mg/Nm$^3$，$NO_2$ 浓度 0.011-0.045mg/Nm$^3$，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求。当地空气环境质量较好。

### 2、声环境质量

引用 2013 年 12 月 24 日的监测数据，厂界四周噪声值范围为 57.3~58.3（dB），夜间噪声值范围 45.0-48.5（dB），均满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）2 类限值的要求，声环境质量现状较好。

## 三、矿区涉及环境敏感目标分布

经现场踏勘和调查，本项目矿区范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要保护目标为该地区的村庄居民、生态环境、地表水、地下水等。矿区紧邻北部的蚰蜒局村（自然村）已搬迁无人居住，相近最近村庄为荣洼村和山墕村。

本项目调查阶段环境敏感目标表见表 2-4-4。

**表 2-4-4　　环境敏感目标一览表**

| 环境要素 | 编号 | 保护对象 | 基本情况（距离工业场地） | | 保护要求 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 方位 | 距离（km） | |
| 环境空气 | 1 | 山塢村 | N | 1.68 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| | 2 | 荣洼村 | W | 1.21 | |
| 地下水 | 1 | 柳林泉域 | 矿山区位于柳林泉域补给区范围，但非重点保护区范围 | | 《地下水环境质量标准》III类，矿山开采不能产生明显影响 |
| 噪声 | 1 | 厂界 | 居住、工业混杂区 | | 《声环境质量标准》2 类 |
| 生态环境 | 1 | 工业场地 | 要求绿化达到 20% | | 服务期满进行生态恢复 |
| | 2 | 办公生活区 | 要求绿化达到 20% | | 服务期满进行生态恢复 |
| | 3 | 矿山道路 | 对矿山道路硬化和绿化 | | 服务期满进行生态恢复 |
| | 4 | 露天采场 | 现状面积 8.12hm$^2$ | | 服务期满进行生态恢复 |
| | 5 | 排土场 | 堆放剥离黄土，台阶状取土 | | 分台阶取土，取土结束分期进行生态修复 |
| | 6 | 旧矿石堆场 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |
| | 7 | 旧宿舍 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |
| | 8 | 旧碎石场 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |
| | 9 | 旧办公楼 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |
| | 10 | 旧值班室 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |
| | 11 | 旧矿山道路 | 不再使用 | | 及时进行生态恢复 |

1、柳林泉域

（1）泉域概况

柳林泉域位于柳林县城东部约 3 公里的三川河河谷中，东至寨东大桥，西至薛家湾小河口，东西长 2.4km，南北宽约 0.8km，泉源区面积约 2km$^2$，补给来源主要为离石、方山大气降水，临县东部和中阳、柳林大部大气降水及地表水渗漏，补给区面积约 4969km$^2$，属于地下水重点保护目标。

柳林泉域面积为 5100km$^2$，包括临县东部、方山、离石、中阳及柳林的北部。

北部边界：以兴县蔚汾河、临县湫水河地表分水岭为界。由西向东自临县铁炉沟---杏花沟---方山县下代坡---西沟---神堂沟。

东部边界：以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。地表分水岭与地下分水岭一致。由东北向南自南岔---神堂沟---黄土湾---后南沟---三角庄---棋盘山---上顶山。

南部边界：以三川河的南川河分水岭上顶山的主峰与郭庄泉为界。西起中阳县刘家

庄---凤尾---王山底。

西部边界：以奥陶系顶板埋深 300m（或顶板埋深 480---570m）为滞水边界。北起临县铁炉沟---程家塔---车赶---柳林县成家庄---曹家山---中阳县虎头茆---石口头---南岭上---刘家庄。

（2）柳林泉域主要为岩溶水，岩溶地下水的补给主要有以下三种形式：

①面状石灰岩裸露区和松散岩类覆盖区直接或间接入渗，补给量 3.13m3/s，占泉水总径流量的 75%以上。

②条带状地表径流渗漏补给：离石区北川河、东川河和南川河沿途穿过寒武奥陶系石灰岩渗漏补给。占泉水总径流量的 24%以上。

③点渗漏补给：点渗漏补给主要包括河谷渗漏点，陷落柱、溶洞，以及人工开挖浅井等，渗漏量一般很少。

由此可知，面状石灰岩裸露区和松散岩类覆盖区直接或间接入渗为柳林泉主要的补给方式。

（3）柳林泉重点保护区

柳林泉域重点保护区范围包括泉源区和重点开发区，以及碳酸盐岩主要渗透河段。其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟的三川河河段，长 12.5km，两侧至山脚下，宽约 0.3~1.0km，面积 7.0km$^2$。

4、本项目与柳林泉域的关系

本项目处于柳林泉域范围内，但不在重点保护区范围内，本矿矿区与重点保护区相距 13km。柳林泉域见图 2-4-3。

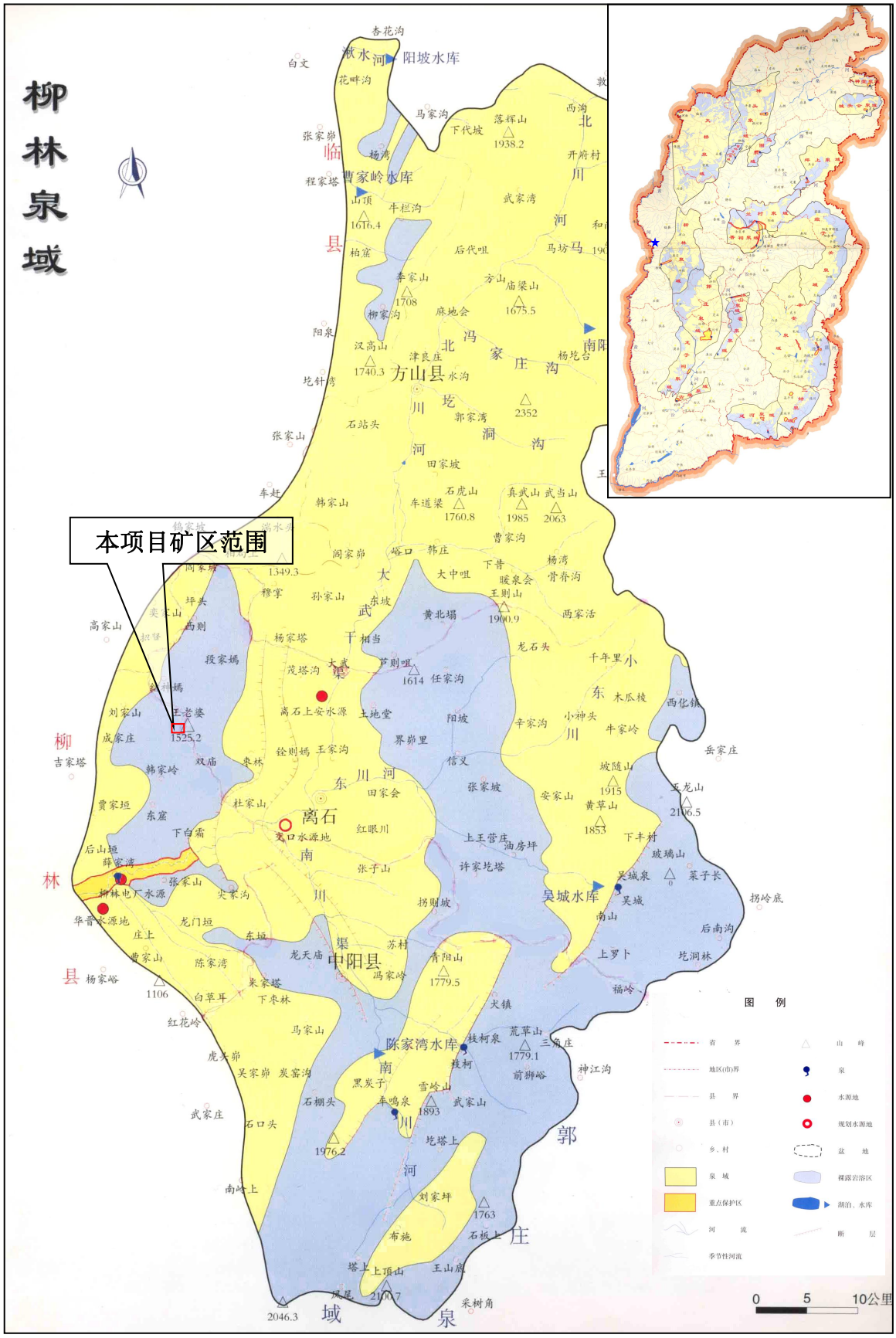



**图 2-4-3　柳林泉域图**

# 第三章　矿区基础条件

## 第一节　矿山开采历史

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿，出让前原名称为山西省吕梁市柳林县LL2010-01号建筑石料用灰岩矿。2011年7月12日由吕梁市国土资源交易中心对该矿进行招标出让，出让后矿山名称预核准为柳林县森泽建材有限责任公司，经济类型为有限责任公司，证号为C1411002011107130123267，开采方式为露天开采，开采矿种为石灰岩矿，生产规模为30.00万吨/年，开采深度由1380米至1260米标高，矿区为不规则四边形，批准矿区面积0.1km$^2$。

矿山一直未进行生产。采矿许可证经多次换领有效期延续自2020年7月1日至2025年7月1日。矿山四周无相邻矿山分布。

## 第二节　矿山开采现状

矿山为基建矿山，现状矿区内未进行开采，依据山西云轩地质勘查咨询有限公司2018年5月编制的《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及山西省矿山调查测量队2018年12月29日出具的“晋矿调技审字[2008]085号”评审意见书:矿山设计开采方式为露天开采，采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方案，开采的矿石破碎筛分后直接销售。最高开采标高1380m，最低开采标高1260m,由上而下采用分台阶开采，开采阶段台阶高度10m，终了阶段台阶高度10m，开采阶段坡面角70°，终了阶段坡面角70°，确定安全平台宽度4m。每隔2个安全平台设一个清扫平台,清扫平台宽度为6m,最终边坡角50°。最小底宽、最小工作平台宽度均为30m。矿山采矿工艺为：穿孔爆破—挖掘机采装矿岩—自卸汽车运输；采用多排孔微差控制的中深孔爆破，爆破安全警戒距离不小于300m。矿山工业场地、办公生活区等均布置于西北部1000m以外的沟谷中，排土场设计于矿山北部的沟谷中，前期用于堆放表土，后期用于土地复垦。矿山保有资源储量855.8万t。边坡压占资源储量365万t，设计利用资源储量490.8万t，矿山开采回采率95%，可采

储量为466.3万t，生产规模为30万吨/年，矿山服务年限15.5年。

## 第三节　矿山开采技术条件及水文地质条件

根据山西省第三地质工程勘察院2010年5月编制的《山西省吕梁市柳林县LL2010-01号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，矿山开采技术条件简单，水文地质条件简单。

## 第四节　矿区查明的（备案）矿产资源量

**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1380-1260m。估算对象为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩。

**二、工业指标**

建筑、修路用石灰岩石料无工业指标，其具一定硬度、抗风化能力，可粉碎为一定粒度，不含或很少含泥质成分，便可使用。矿区内的中厚层致密状质纯灰岩完全符合铺设路基、建筑材料的要求。

**三、估算方法**

本区矿体呈层状，且厚度稳定，连续性较好。根据矿区内矿体特征和矿体赋存情况及工作程度，采用水平断面法估算资源量。

**1、资源量估算公式**

$$Q=V\times D$$

式中：　Q－资源量(t)

V－体积($m^3$)

D－矿石平均体重($t/m^3$)

**2、主要参数的确定**

(1)V-体积：

①楔形公式：V=SL/2

②锥体公式：V=SL/3

③当相邻两断面的矿体形状相似，且相对应面积之差比值（$S_1$-$S_2$）/$S_1$≤40%时，用

梯形体公式计算体积，即 $V=(S_1+S_2)L/2$

④当相邻两断面的矿体形状相似，且相对应面积之差比值（$S_1-S_2$）/$S_1$＞40%时块段体积用截面圆锥体公式

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

式中：　　V－矿体体积（$m^3$）

$S_1$、$S_2$－矿体截面面积（$m^2$）

L－两断面间距离（m）

(2)D－矿石平均体重：利用已有实测资料的平均值 2.60t/$m^3$。

(3)面积：资源量估算的面积由 MPGIS 软件从图上求得。

**四、资源量类型的确定**

根据矿体外露采样结果和工程度控制，区内矿体估算了 333 资源量。本矿产品为建筑石料用灰岩，由于该灰岩矿矿区范围小，矿区范围内该层灰岩变化不大，通过生产试验产品可用于建筑，且出资方认为经济可行。

**五、资源量核实备案情况**

2010 年 5 月，山西省第三地质工程勘察院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《山西省吕梁市柳林县 LL2010-01 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审，并以“吕国土资储审字[2010]72 号评审意见书”评审通过。报告中采用水平断面法对矿区内批采开采标高 1380-1260m 内的建筑石料用灰岩矿进行了估算。截至 2009 年 12 月 31 日，矿区内累计查明资源储量(333)为 855.8 万吨，保有资源量(333)为 855.8 万吨，无动用量。详见表 3-4-1。

**表 3-4-1　　资源量结果汇总表（截至 2009 年 12 月 31 日）**

| 矿种 | 资源储量（万吨） | | | 矿体赋存标高(m) |
|---|---|---|---|---|
| | 保有（333） | 动用量 | 累计查明 | |
| 建筑石料用灰岩矿 | 855.8 | 0 | 855.8 | 1260-1380 |
| 合计 | 855.8 | 0 | 855.8 | 1260-1380 |

**六、上年度末资源量情况**

山西地科勘察有限公司于2019年12月编制了《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿2019年度矿山储量年报》，吕梁市规划和自然资源局于2020年1月4日组织专家对该报告进行了评审，并以“吕自然储年报审字〔2020〕128号”文评审通过。截至2019年12月31日，矿区内累计查明资源量(333)为855.8万吨，保有资源量(333)为855.8万吨，无动用量。2020年矿山未进行开采，资源量类型全部套改为推断资源量，保有资源量与2019年度矿山储量年报一致。详见表3-4-2。

**表3-4-2　　资源量结果汇总表（截至2020年12月31日）**

| 矿种 | 资源储量（万吨） | | | 矿体赋存标高(m) |
|---|---|---|---|---|
| | 保有（推断） | 动用量 | 累计查明 | |
| 建筑石料用灰岩矿 | 855.8 | 0 | 855.8 | 1260-1380 |
| 合计 | 855.8 | 0 | 855.8 | 1260-1380 |

# 第五节 对地质报告的评述

2010年5月，山西省第三地质工程勘察院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《山西省吕梁市柳林县LL2010-01号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，报告文字章节完整，图表齐全，内容真实可靠。吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审，2010年8月以“吕国土储审字[2010]72号评审意见书”通过。

山西地科勘察有限公司于2019年12月编制了《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿2019年度矿山储量年报》，该年报由吕梁市规划和自然资源局组织专家以“吕自然储年报审字〔2020〕128号”文审查通过。

**一、勘查程度**

山西省第三地质工程勘察院于2010年4月对矿山进行了地质勘查工作，主要通过资料收集、野外地质调查、地质测量、内业分析整理等工作，大致查明了矿床地质特征，确定了矿体的形态、产状、大小、沿走向和倾向变化规律、空间位置和矿石质量特征，确定了矿体的连续性。可以作为开发利用方案编制、圈定矿体境界的依据。

《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿2019年度矿山储量年报》采用水平断面法估算采空动用量，估算方法正确，参数选取合理，结果基本可靠，可满足本次工作的需求。

**二、开采技术条件**

对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了初步调查和评价。

1、水文地质条件：矿区石灰岩矿体最低开采标高 1260m，远高于矿区周边最低侵蚀基准面，矿区及周边无地表水体，但雨季时沟谷中有短暂洪流。

2、工程地质条件：根据测定结果，石灰岩抗压强度 175.8MPa，确定矿体及围岩属中等坚硬稳固性岩石，碎胀系数 1.3～1.8。矿体呈厚层状产出,节理裂隙较发育。在矿层裂隙发育、破碎严重地段，稳固性会降低，开采时仍需注意安全，留好边坡，及时消除安全隐患，保证安全生产。《地质报告》提供资料能满足选取和确定边坡参数的依据。

3、环境地质条件：矿区未发现地裂缝、地面塌陷、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。

大致了解了矿区内的开采技术条件，可作为设计的依据。

结论：《山西省吕梁市柳林县 LL2010-01 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》满足方案的编制要求，求得的 333 资源量属于推断的资源量可靠程度不高，但作为建筑石料用尚可。可作为矿山保有资源量统计的依据。

## 第六节 矿区与各类保护区的关系

根据吕梁市柳林县自然资源局文件(柳自然资发〔2020〕83 号)《关于对柳林县森泽建材有限责任公司采矿权延续项目范围与各类保护区重叠情况的核查意见》，矿区采矿区范围与柳林县现有的地质遗迹保护范围不重叠；经柳林县林业局提供的《关于柳林县森泽建材有限责任公司采矿权延续项目征询意见的函的复函》（柳林函〔2020〕30 号）可知，根据采矿许可证副本上的坐标圈定范围，柳林县森泽建材有限责任公司采矿范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、一级国家公益林地、二级国家公益林地、山西省永久性公益林、Ⅰ级保护林地，Ⅱ级保护林地均不存在重叠情况，也不存在省属林局管辖的林地。根据吕梁市柳林县文物局(柳文物函（2020）4 号)《关于柳林县森泽建材有限责任公司采矿权延续项目征询意见的复函》，该项目区域采矿权范围与不可移动文物保护范围不重叠。根据吕梁市柳林县水利局(柳水函〔2020〕34 号)《关于对柳林县森泽建材有限责任公司采矿权延续项目征询意见的复函》，矿区范围不与柳林泉域重点保护区，汾河、沁河、桑干河保护区，水库范围及三川河河道保

护范围存在重叠。根据吕梁市生态环境局柳林分局(柳环函〔2020〕8 号)《关于对柳林县森泽建材有限责任公司采矿权延续项目征询意见的复函》，该项目不存在与饮用水水源地保护区重叠情况。

# 第四章　主要建设方案的确定

## 第一节　开采方案

### 一、生产规模及产品方案

1、生产规模的确定

根据已评审普查地质报告、年度矿山储量报告、资源量评审意见书、年度矿山储量报告审查意见，目前本矿山保有资源量(推断）855.8 万吨，现持有采矿许可证号：C1411002011107130123267，采矿证载规模 30 万吨/年，该矿为基建矿山，已经具备了 30 万吨/年的生产能力，且矿山保有资源量与生产能力匹配，综合考虑确定矿山生产规模为 30.00 万吨/年。

2、产品方案的确定

由于该采石厂产品主要服务于交通、建筑业，结合该矿山矿石质量情况，将矿石采出经粉碎、筛分、加工分选成产品为 20-40mm、10-20mm、10-5mm 粒级的石料和 0-5mm 粒级的石粉，直接销售。

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，致使建筑石料用矿山数量减少，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，国家重点建设项目和省、市重点工程稳中有进，一大批水利、道路交通等基础设施建设都将逐步实施，将为建筑石料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

根据矿业权设置政策及相关文件精神，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、铺设路基等使用。据市场调查，吕梁市城市改扩建工程建筑原料缺口较大。

### 二、开采方式

本矿区水文地质简单，工程地质条件中等，矿体呈层状产出，赋存稳定，覆盖层较

薄，结合采矿证批复确定矿山开采方式为山坡露天开采。

**三、开采储量及剩余服务年限**

1、设计损失量

该矿开采方式为露天开采，故设计损失量即为边坡占用资源储量。边坡留设方法：开采阶段台阶高度 10m，终了阶段台阶高度 10m，终了台阶坡面角 70°，安全平台宽 4m，清扫平台宽度 6m。

按上述设计要求留设边坡后，形成的边坡压矿量计算方法为：

(1)边坡压矿量的计算方法及参数确定

根据剖面法确定终了边坡界线，绘制终了平面图，本次采用水平断面法计算边坡压占资源量，根据水平断面，共划分为 10 个水平断面。

①面积计算

面积计算是在水平断面图上，利用 MAPGIS 软件直接读得。

②体重

本次估算矿石体重数据直接引用《地质报告》资料，为 2.60t/$m^3$。

③矿体块段断面间距

相邻块段间的间距根据开采台阶高度确定。

(2)资源量的计算

体积计算公式

①当相邻二断面的矿体形状为锥体时，采用锥体公式：$V=S/3 \cdot L$

②当相邻两断面相对面积差$(S_1-S_2)/S_1>40\%$时选用于截锥体体积公式：$V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \cdot S_2})L/3$

③当相邻两断面相对面积差$(S_1-S_2)/S_1<40\%$时选用于梯形体积公式：$V=(S_1+S_2)/2 \cdot L$

式中:Q—矿石储量(万吨)；

$S_1$—块段顶面积($m^2$)；

$S_2$—块段底面积($m^2$)；

L—块段间距离(m)；

D—矿体体重(t/$m^3$)

经估算，边坡压占资源/储量约 365 万吨(详见表 4-1-1)。

表 4-1-1　　边坡占用资源量估算结果表

| 块段编号 | 标高 | 剖面编号 | 剖面矿体面积（$m^2$） | 剖面间距（m） | 采用公式 | 块段体积（$m^3$） | 资源量万吨 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1260～1270 | 1260 | 37557 | 10 | ③ | 342560 | 89 |
| | | 1270 | 30955 | | | | |
| 2 | 1270～1280 | 1270 | 30955 | 10 | ③ | 275335 | 72 |
| | | 1280 | 24112 | | | | |
| 3 | 1280～1290 | 1280 | 24112 | 10 | ③ | 218270 | 57 |
| | | 1290 | 19542 | | | | |
| 4 | 1290～1300 | 1290 | 19542 | 10 | ③ | 174640 | 45 |
| | | 1300 | 15386 | | | | |
| 5 | 1300～1310 | 1300 | 15386 | 10 | ③ | 132270 | 34 |
| | | 1310 | 11068 | | | | |
| 6 | 1310～1320 | 1310 | 11068 | 10 | ③ | 101280 | 26 |
| | | 1320 | 9188 | | | | |
| 7 | 1320～1330 | 1320 | 9188 | 10 | ③ | 75385 | 20 |
| | | 1330 | 5889 | | | | |
| 8 | 1330～1340 | 1330 | 5889 | 10 | ③ | 42097 | 11 |
| | | 1340 | 2730 | | | | |
| 9 | 1340～1350 | 1340 | 2730 | 10 | ③ | 24840 | 6 |
| | | 1350 | 2238 | | | | |
| 10 | 1350～1360 | 1350 | 2238 | 10 | ③ | 20730 | 5 |
| | | 1360 | 1908 | | | | |
| 合　计 | | | | | | 1407407 | 365 |

2、设计利用资源储量

设计利用资源储量=矿山保有资源储量-设计损失量，矿山保有资源量 855.8 万吨，设计损失量 365 万吨，故设计利用资源储量为 490.8 万吨（188.77 万立方米）。

3、采矿损失量

矿山采矿损失量=设计利用矿产储量×采矿损失率。

根据类似的石灰岩矿资料统计，本方案采用回采率为 95%。

将设计利用矿产储量、采矿损失率(取 5%)代入上式，可得采矿损失量为 24.5 万吨。

4、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 466.3 万吨（179.35 万立方米）。

5、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：466.3 万吨

A——矿山设计生产能力，30 万吨/年；

矿山服务年限为：T=466.3÷30=15.5 年。

**四、开拓运输方案及厂址选择**

1、开拓运输方案

矿区地形条件简单，根据现场踏勘，矿区为北高南低。矿体大部分出露地表，仅在北部为少量黄土覆盖，根据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，及矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模（30.00 万吨/年），采用灵活性大、适应性强的公路开拓、直进式汽车运输方案。

开拓运输是采矿工艺的一个重要环节，该矿山选用的是汽车运输方式，符合其自身的特点，也满足其开采的需要。矿山道路设计采用泥碎石路面，为双车道，路宽 6 米。

生产运输公路主要技术参数：

计算行车速度　20km/小时

最大纵向坡度　9%　弯道合成坡度　≤9%

坡长限制长度　≤200m

竖曲线最小半径　>200m　竖曲线最小长度　20m

最小圆曲线半径　15m　曲线加宽 3.0m

最小视距　停车 20m　会车 40m

路面宽度　6m　为碎石路面

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

2、厂址选择

厂址选择的原则是：技术可行，经济合理，安全可靠，并符合国家和地方的有关法律、法规及《金属非金属矿山安全规程》。矿山西北部 1km 处曾有旧的破碎堆矿场地及办公生活区，现均已废弃。根据矿区地形地貌、交通现状、采剥方式、开拓运输方案，设计厂址选择如下：

设计破碎筛分场地：位于矿区外西北部约 100m 的坡上，占地面积 0.43 $hm^2$，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分两级整平，破碎筛分区整平标高 1315m，成品堆放区整平标高为 1305m，场地相对高差 10m。破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚，场地建筑面积约 600$m^2$。鉴于本矿山生产设备比较单一，设备检修只做一些日常的保养与维护修理，设备中、大修工作可以进行外委，故未设大型的设备修理厂房；矿区设计架设专用供电线路，设置变压器，由此分别供给各用电设备，形成专用的供配电系统。由于其位于爆破警戒线之内，矿山必须采取有效的防护措施，比如设置防爆破防护网且对建构物进行加固等辅助安全设施进行保护。

设计办公生活区：位于矿区西北部 350m 处的爆破安全警戒线外，占地面积 0.04$hm^2$，主要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房等，场地建筑面积约 200$m^2$。办公生活区建设过程中主要依托原始地形进行局部整平，未形成挖、填方边坡。场地整平标高 1305m，场地相对高差 5m，边坡削方坡度 45°。

设计排土场：矿山开采约有 4.76 万 $m^3$ 第四系表土需进行剥离。设计排土场位于矿区西北部 220m 的沟谷中，为临时排土场，主要堆放表土，用于后期土地复垦，面积 0.22$hm^2$，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 $9.6\times10^4m^3$。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m，总高度为 15m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°。

由于吕梁市炸药实行现场实地供应，故矿区不设炸药库。

## 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。

本矿为山坡露天开采，未封口，故采用自流排水方式。

大气降水时，矿区开采境界外部的水流要汇入开采境界内，汇水面积 21.5$hm^2$，通

过计算，汇水量需要排洪洪峰流量为0.15$m^3$/s，故在采场上方山坡上开凿截水沟，将降水经截水沟引入两侧山谷，截排洪沟的断面梯形，深0.5m，坡比1：0.75，底宽0.4m，纵坡降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，沿推进线方向底板留0.5%的下坡，将水直接排至境界外，导向自然沟谷，防止到雨季时水从采场上部流下，对采场、矿山设备造成破坏。

为防止雨季洪水冲刷设计排土场发生泥石流地质灾害，在排土场上坡侧边界外5m处设置截水沟，并在设计排土场下部设置拦石坝和排水涵洞。拦石坝断面为阶梯梯形，结构为浆砌块石，中部预留防水口。

对于工业场地在地形高侧设置一定规格的截水沟，确保场地不受水害的影响。

# 第五章　矿床开采

## 第一节　露天开采境界

### 一、露天开采境界确定原则

1、境界剥采比不大于经济合理剥采比，并最大限度地开发和利用矿产资源。

2、平均剥采比不大于 0.5。

3、优化开采要素，保证资源量得到最大限度利用。

4、将矿山安全放在首位，采场最终边坡要安全稳定。

5、矿山开采与周围居民点以及其它建构筑物必须保持足够的安全距离。矿山剥离采用深孔爆破结合碎石机破碎，爆破安全距离控制在 300m。

6、优化矿山开采运输系统，提高效率，降低开采成本。

7、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

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

原矿成本盈利比较法

Nj=（c-a）/d

Nj-经济合理剥采比　t/t

c-每吨矿石销售成本　48 元/吨、124.8 元/$m^3$

a-露天采矿成本　20 元/吨、52 元/$m^3$

d-露天剥离成本　12 元/吨、31.2 元/$m^3$

nj=（48-25）/12=2.33t/t（$m^3$/$m^3$）

根据计算第四系表土剥离量约 4.76 万 $m^3$，本区可采储量为 466.3 万 t（179.35 万 $m^3$），经计算平均剥采比为 0.0265$m^3$/$m^3$，远小于经济合理剥采比，开采方案经济合理。

**露天采场覆土剥离量估算结果表　　表 5-1-1**

| 块段编号 | 标高范围(m) | 顶面积（$m^2$） | 底面积($m^2$) | 间距(m) | 剥离体积($m^3$) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1370-1360 | 0 | 2552 | 10 | 8507 | |
| 2 | 1360-1350 | 2552 | 3040 | 10 | 27960 | |
| 3 | 1350-1340 | 3040 | 0 | 10 | 11133 | |
| 合计 | | | | | 47600 | |

**三、露天开采境界圈定方法**

设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界。

矿山平均剥采比为 0.0265$m^3/m^3$，小于 0.5$m^3/m^3$，符合规范要求。

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

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

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

**四、境界主要参数的确定**

设计开采台阶石质坡面角为 70°，土质坡面角为 45°，终了阶段坡面角 70°，设计分台阶式开采，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，最终帮坡角小于 50°。

主要参数确定的原则分析如下：根据前文可知，矿山生产规模为 30 万吨/年，在开采安全的原则下，本次确定台阶高度为与《山西省柳林县森泽建材有限责任公司石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》一致，根据相邻矿已开采矿山，开采终了边坡角 70°，边坡现状为稳定状态。边坡安全平台符合安全规定的要求。

**五、露天采场最终境界的圈定及矿山服务年限**

1、按照以上圈定原则及边坡参数圈定露天采场。

露天采场顶部边界东西长 530 米，南北宽 180 米；批采标高 1380m-1260m，其中 1370m 标高以上范围位于矿界拐角处，难以设计，因此本次露天采场最终圈定的境界内最高开采标高 1370m，最低标高 1260m，最大采深 110m。

2、矿山生产进度安排计划

矿山根据矿山工作阶段高度(设计分台阶式开采，台阶高度 10m)，共分 11 个开采水平，分别为+1360m、+1350m、+1340m、+1330m、+1320m、+1310m、+1300m、+1290m、+1280m、+1270m、+1260m 水平。矿山生产进度计划表见下表见表 5-1-2。

**表 5-1-2　　矿山生产进度计划表**

| 阶段(m) | 剥离 | 采矿 | 第1年 | | 第2年 | | 第3年 | | 第4年 | | 第5年 | | 第5年-第15.5年 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (万m³) | (万m³) | 剥离 | 采矿 | 剥离 | 采矿 | 剥离 | 采矿 | 剥离 | 采矿 | 剥离 | 采矿 | 剥离 | 采矿 |
| 1370-1360 | 0.85 | 0 | 0.85 | | | | | | | | | | | |
| 1360-1350 | 2.80 | 1.04 | 2.80 | 1.04 | | | | | | | | | | |
| 1350-1340 | 1.11 | 2.00 | 1.01 | 2.00 | | | | | | | | | | |
| 1340-1330 | 0 | 6.83 | | 6.83 | | | | | | | | | | |
| 1330-1320 | 0 | 8.90 | | 1.67 | | 7.23 | | | | | | | | |
| 1320-1310 | 0 | 11.56 | | | | 4.31 | | 7.25 | | | | | | |
| 1310-1300 | 0 | 17.54 | | | | | | 4.29 | | 11.54 | | 1.71 | | |
| 1300-1290 | 0 | 25.28 | | | | | | | | | | 9.83 | | 15.45 |
| 1290-1260 | | 106.20 | | | | | | | | | | | | 106.20 |
| 合计 | 4.76 | 179.35 | 4.66 | 11.54 | | 11.54 | | 11.54 | | 11.54 | | 11.54 | | 121.65 |

## 第二节　总平面布置

本石灰岩矿为基建矿山，西北部 1km 处曾有旧的破碎堆矿场地及办公生活区，现均已废弃。根据矿区地形地貌、交通现状、采剥方式、开拓运输方案，考虑生产安全，总平面布置如下：

1、主要建筑和设施

设计破碎筛分场地：位于矿区外西北部约 100m 的坡上，占地面积 0.43hm²，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分两级整平，破碎筛分区整平标高 1315m，成品堆放区整平标高为 1305m，场地相对高差 10m。破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区石料采用挡风抑尘网+喷淋系统防护，对石粉修建有彩钢棚，场地建筑面积约 300m²。鉴于本矿山生产设备比较单一，设备检修只做一些日常

的保养与维护修理，设备中、大修工作可以进行外委，故未设大型的设备修理厂房；矿区设计架设专用供电线路，设置变压器，由此分别供给各用电设备，形成专用的供配电系统。由于其位于爆破警戒线之内，矿山必须采取有效的防护措施，比如设置防爆破防护网且对建构物进行加固等辅助安全设施进行保护。

设计办公生活区：位于矿区西北部 350m 处的爆破安全警戒线外，占地面积 0.04hm$^2$，主要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房等，场地建筑面积约 200m$^2$。办公生活区建设过程中主要依托原始地形进行局部整平，未形成挖、填方边坡。场地整平标高 1305m，场地相对高差 5m，边坡削方坡度 45°。

设计排土场：矿山开采约有 4.76 万 m$^3$第四系表土需进行剥离。设计排土场位于矿区西北部 220m 的沟谷中，为临时排土场，主要堆放表土，用于后期土地复垦，面积 0.22hm²，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 9.6×10$^4$m³。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m，总高度为 15m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°。

2、爆破器材库

由于吕梁市炸药实行现场实地供应，故矿区不设爆破器材库。

3、矿区公路

矿区内部运输为简易公路，砂石路面，宽 6m；采场运输以开采平台之间的移动式坑线为主，坡度小于 9%，道路总长度 2770m，占地面积 0.17hm$^2$；矿区外部运输为已有的乡间公路。

4、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。

5、爆破安全距离的确定

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），当采用浅孔爆破方法时，爆破飞石安全距离应不小 300m。本次设计按照最不利的瞬发爆破计算，确定最小安全允许距离为 300 米。矿山的安全警戒线为采场外 300m。

## 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，矿山开采高度较大，且地形坡度较陡，矿山选择山坡露天半壁堑沟公路开拓，直进式式汽车运输的开拓运输方案。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 100-500m，设计采用汽车运输矿石至工业场地。

**二、采场构成要素及其技术参数**

1、开采台阶的确定

（1）台阶高度的确定

根据矿石的物理性质与挖掘机的型号及生产工艺要求，矿山已有挖掘机的铲斗容积为 2.5m$^3$。拟选取垂直高度为 10m 的台阶，矿岩石爆破后，爆堆高度大约在 8m 左右。按照爆堆高度一般不大于采用挖掘机的最大挖掘高度（或台阶高度不大于挖掘机最大挖掘高度的 1.5 倍）和台阶高度不低于挖掘机推压轴高度的 2/3 原则，选用 10m 台阶高度是可行合理的。

（2）最大开采深度及开采水平划分

矿体设计开采标高为 1370m-1260m，最大开采深度为 110m。设计分水平开采本区矿体，自上而下划分 1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m、1280m、1270m、1260m 十一个开采水平，采用分台阶开采。按照“采剥并举、剥离先行”的原则采取自上而下、从北向南推进的顺序开采。

（3）开采台阶和终了台阶的高度及数量

根据划分的开采水平，确定开采台阶、终了台阶均为 11 个，分别+1360m、+1350m、+1340m、+1330m、+1320m、+1310m、+1300m、+1290m、+1280m、+1270m、+1260m 水平台阶，开采台阶高度 10m，终了台阶高度 10m。采取自上而下、从北到南推进的开采顺序。

2、露天采场边坡要素的确定

（1）边坡角确定原则

确定边坡角主要考虑边坡的安全稳定性原则。

（2）边坡角的选择

根据同类矿山的开采经验，确定开采台阶坡面角为70°，终了台阶坡面角为70°，最终帮坡角≤50°。

3、平台宽度的确定

（1）安全平台宽度

根据同类矿山生产经验，确定安全平台宽度4m。每隔2个安全平台设一个清扫平台，清扫平台宽度为6m。

（2）最小工作平台宽度

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

式中：F—最小工作平台宽度，m

B—爆堆宽度，取10m；

C—爆堆与公路中心线间距离，取3m；

D—汽车运行宽度，取3m；

E—挖掘机、运输设备和阶段坡面三者之间的安全间隙，取0.5m

F—至台阶稳定边界线的距离，取4米

G—安全宽度m，G=H(ctgy-ctga）=1.2m；

最小工作平台宽度计算：F=10+3+3+1.5+4+1.2=22.7m。

综合考虑设计确定最小工作平台宽度30米。

（3）采场最小底盘宽度

本矿山采用自卸式汽车运输折返式调车，采场最小底部宽度计算公式为：Bmin=Rmin+0.5T+2E+Z

式中：Rmin一汽车最小转弯半径，取16.5m；

T一车体宽度，取3m；

E一挖掘机、运输设备和阶段坡面之间的安全距离，取0.5m；

Z-车体或道路边缘至下一个阶段坡顶线的安全距离，取4m；

Bmin=16.5+1.5+1+4=23m。

综合考虑设计确定本矿山采场最小底部宽度为30m。

4、露天开采境界参数

开采矿体厚度为110m,矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩,属坚硬岩类,且矿体产状稳定，工程地质条件中等。故确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

（1）露采最高开采标高：+1370m。

（2）露采最低开采标高：+1260m。

（3）开采台阶高度：10。

（4）终了台阶高度：10m。

（5）采场最大垂直深度：110m。

（6）采掘推进方向：自上而下、从北到南推进。

（7）采场最终底盘最小宽度不小于30m。

（8）开采阶段台阶坡面角：石质70°、土质45°。

（9）终了阶段台阶坡面角：石质70°、土质45°。

（10）最终帮坡角：≤50°。

（11）安全平台宽度：4m。

（12）清扫平台宽度：6m。

（13）露天采场上口尺寸：530m×180m，下口尺寸：465m×130m。

## 第四节　生产规模验证

（1）穿爆设备生产能力验证

选用2台志高ZGF-100潜孔钻机配普瑞阿斯螺杆空气压缩机作为矿山正常工作主要钻孔设备，1台克虏伯HM960液压碎石锤用于矿山辅助剥离、工作面残留的三角体处理、道路开拓、边坡处理等辅助作业。主钻机生产能力不小于50m/台班，延米爆破量52.0t/m，则2台主钻机能力可达62.4万吨/年，可以满足矿山年产30万吨生产需要。

(2)按可能布置的挖掘机验证生产能力

A=NnQm

式中：A—矿山生产能力

Q—挖掘机年生产能力，12.36万$m^3$

n－同时工作阶段数， 1 个

m－矿石体重， 2.60t/$m^3$

N－一个阶段可布置挖掘机数 2 台

A=2×1×12.36×2.60=64.27 万吨/年

则矿山年生产能力可达到 64.27 万吨，可满足矿山规划年生产 30.00 万吨的要求。

## 第五节 露天采剥工艺及布置

### 一、剥离工艺

根据《普查地质报告》实测剖面可知，矿体第四系黄土覆盖层厚度 0-20m，平均厚度约 10m，经计算第四系黄土剥离量约 4.76 万 $m^3$，采用挖掘机、装载机直接铲装剥离，最小工作平台宽度 30m。剥离物暂存于工业场地，后期用于土地复垦。

### 二、开采工艺

矿山主要由开拓系统、凿岩穿孔、装药爆破、铲装运输、碎石加工等组成。

1、开拓系统

采场工作面布置分两步进行，先用气腿式风钻将高低不平的地表改造成与开采台阶标高大约一致的水平状态，再按从上而下的顺序分台阶开采。首先在首采水平 1360m 掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进首采水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧（或两侧）进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和首采水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

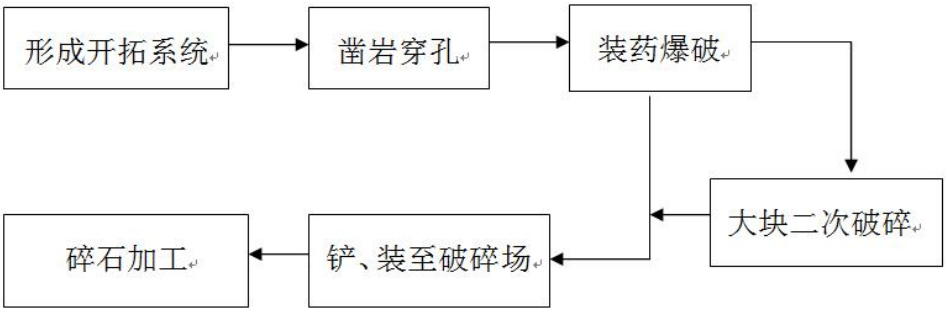



图 5-1 开采工艺图

2、凿岩穿孔

工作平台上，由于潜孔钻机具有结构简单，穿孔速度较快，机械化程度高，可以打

倾斜孔，费用低等优点。本矿山设计年产 30.00 万吨，凿岩穿孔设备可应用中小型潜孔钻机，完成穿孔作业。

3、装药爆破

矿山爆破采用中深孔多排孔微差挤压爆破，采用导爆管起爆。平均炸药单耗为 0.19kg/t，爆破周期 3～4 天，炸药采用硝铵炸药或乳化炸药，钻孔排距采用 4.5m，前排抵抗线 4.5m，孔距 5.5m，钻孔倾角 75°，孔深 12-15m。

4、铲、装作业

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

**三、生产线基本流程**

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

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

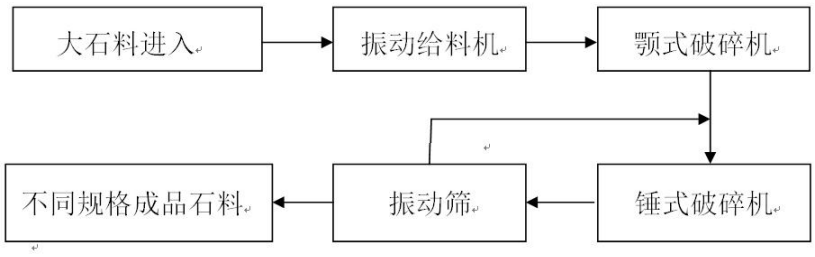



**图 5-2 生产线流程图**

## 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。

该矿山建设规模 30.00 万吨/年，矿石体重 2.60t/m$^3$，由此计算出矿区年采矿量实

方为 11.54 万 $m^3$/a，松散方为 17.31 万 $m^3$/a(松散系数取 1.5）。矿山平均剥采比为 0.0265$m^3/m^3$，则年剥离量为 0.30 万 $m^3$，松散方为 0.45 万 $m^3$。

矿区工作制度执行季节性连续工作制，扣除霜冻期后，年工作 240 天，单班作业，每班 8 小时的工作制度。每天工作 1 班。

由此可计算出矿山日采矿量实方 481$m^3$/d（1250t/d），松散方 722$m^3$/d。日最大剥离量为 13$m^3$（19.5t/d），松散方为 20$m^3$。

**一、穿孔爆破设备**

矿山已购置 2 台型号志高 ZGF-100 潜孔钻机(技术性能参数见表 5-6-1)配普瑞阿斯螺杆空气压缩机其工艺稳定，性能可靠，动力单一，体积小，重量轻、效益高，是露天矿山采石场理想的穿孔设备。

**表 5-6-1　　技术性能参数**

| 型号 | 钻孔直径 mm | 钻孔深度 m | 适用岩石硬度 | 冲击器型号 mm | 气压 Mpa | 耗气量 $m^3$/min | 转速 r/min | 一次推进长度 m | 最大提升力 kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZGF-100 全气动 | 83-130 | ≤25 | f=6-20 | 80-110 | 0.5-0.7 | 9-12 | 110-160 | 1 | 9.6 |

**二、铲、装设备**

矿山已购置山东临工 LG6300E 液压挖掘机 2 台(技术性能参数见表 5-6-2)，斗容 2.5$m^3$。约翰迪尔 WL56 型装载机 2 台(技术性能参数见表 5-6-3)，额定装载量 5t，铲斗额定斗容 3$m^3$。另外还配备有 1 台克虏伯 HM960 液压碎石锤。

**表 5-6-2　　技术性能参数**

| 型号 | 整机工作重量(t) | 铲斗斗容($m^3$) | 最大挖掘半径(m) | 最大挖掘高度(m) | 最大挖掘深度(m) | 额定功率(Kw/rpm) | 爬坡能力(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 临工 LG6300E | 29.2 | 2.5 | 10.7 | 10.0 | 7.3 | 149/2000 | 70 |

**表 5-6-3　　技术性能参数**

| 型号 | 整机工作重量(t) | 斗容($m^3$) | 额定载荷(t) | 最大崛起力(kN) | 最大卸载高度(mm) | 对应卸载距离(mm) | 最大牵引力(kN) | 转向角度(°) | 倾翻载荷(kN) | 发动机功率(Kw) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 约翰迪尔 WL56 型 | 16.8 | 3.0 | 5 | 178 | 2888 | 1124 | 152 | 40 | 122.5 | 160 |

挖掘机台班生产能力：$Q=480qn \cdot k_m/k_S \cdot k \cdot k' \cdot k''$

q：铲斗计算容积，2.5$m^3$

n：每分钟工作循环的理论值 1.35 次/min

$k_m$：铲斗的装满系数，0.95

$k_s$：铲斗中岩块的松散系数，1.50

k：循环时间的影响系数 0.73

k′：机械工作时间的利用系数 0.85

k″：司机操纵的熟练程度影响系数 0.81

台班实际生产能力为：

$Q=480\times2.5\times1.35\times0.95\div1.50\times0.73\times0.85\times0.81=515m^3$

挖掘机每班生产能力为 515$m^3$。按本矿日采矿量实方 481$m^3$/d（1250t/d），松散方 722$m^3$/d，日最大剥离量为 13$m^3$（19.5t/d），松散方 20$m^3$计算，需 2 台。矿山已有 2 台，可满足需求。

**三、运输设备**

矿山已购置 4 辆北奔 NG80 自卸式(25 吨）(技术性能参数见表 5-6-4)汽车用于矿山的运输工作。

**表 5-6-4　　技术性能参数**

| 型号 | 驱动形式: | 轴距(mm) | 车身长度(m) | 车身宽度(m) | 车身高度(m) | 前轮距(mm) | 后轮距(mm) | 载重(t) | 接近角(°) | 离去角(°) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北奔 NG80 | 6X4 | 3450+1450 | 7.16 | 2.50 | 3.46 | 2065 | 1860/1860 | 25 | 19 | 19 |

采用 25 自卸汽车运输矿、岩，自卸汽车运输能力按下式计算：

$A=60qk_1T\eta r/t_1+t_2$

式中：A：自卸汽车运输能力，t/台班

q：自卸汽车载重量，25t

$k_1$：自卸汽车载重量系数，0.9

T：班工作时间，8 小时

η：自卸汽车工作时间利用系数，0.85

r：出车率，70%

$t_1$：自卸汽车运输周期，7min

$t_2$：装车时间，5min

自卸汽车班运输能力 A=60×25×0.9×8×0.85×70%/(7+5）=535.5 吨

自卸汽车每班生产能力为 535.5 吨，按本矿日采矿量实方 481m$^3$/d（1250t/d），松散方 722m$^3$/d，日最大剥离量为 13m$^3$（19.5t/d），松散方 20m$^3$计算，需 3 台。矿山已有 4 辆，可满足需求。

**四、破碎加工设备**

1、振动给料机

振动给料机又称振动喂料机。该机在生产流程中，可把块状、颗粒状物料均匀、定时、连续地给到受料装置中去，并对物料进行粗筛分，广泛用于冶金、选矿、建材等行业的破碎、筛分联合设备中。矿山已购置有 4 台振动给料机（型号 ZW-1149）(技术性能参数见表 5-6-5)，处理能力为 180-300t/h，矿山日采矿量为 1250t/d，完全可以满足生产需求。

**表 5-6-5　　技术性能参数**

| 型号 | 生产率(t/h) | 给料粒度(mm) | 双振幅(mm) | 功率(kw) | 重量(kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| ZW-1149 振动给料机 | 180-300 | 0-150 | 4-6 | 2.0×2 | 606 |

2、颚式破碎机

颚式破碎机广泛运用于矿山、冶炼、建材、公路、铁路、水利和化学工业等众多部门，破碎抗压强度不超过 320MPa 的各种物料。矿山已购置 2 台颚式破碎机（型号 PE750×1060）(技术性能参数见表 5-6-6)，处理能力为 110-160m$^3$/h，矿山日采矿量实方 481m$^3$/d，完全可以满足生产需求。

**表 5-6-6　　技术性能参数**

| 型号 | 技术性能 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 最大进料(mm) | 出料粒度(mm) | 生产能力(t/h) | 电动机功率(KW) |
| PE750×1060 颚式破碎机 | 630 | 80-180 | 110-160 | 100 |

3、锤式破碎机

锤式破碎机能处理边长 350 毫米以下物料，其抗压强度最高可达 350 兆帕，具有破碎比大，破碎后物料呈立方体颗粒等优点。矿山已购置 2 台锤式破碎机（型号：山宝 PC 1414)(技术性能参数见表 5-6-7)，处理能力为 150-220m$^3$/h，矿山日采矿量实方 481m$^3$/d，完全可以满足生产需求。

表 5-6-7　　技术性能参数

| 型号 | 进料口尺寸（mm） | 最大进料边长(mm) | 出料粒度(mm) | 产能(t/h) | 电机功率(kw) |
|---|---|---|---|---|---|
| 山宝 PC 1414 | 1050X1540 | 500 | 20 | 150-220 | 280 |

4、振动筛

圆振动筛做圆形运动，是一种多层数、高效新型振动筛。圆振动筛采用筒体式偏心轴激振器及偏块调节振幅，物料筛淌线长，筛分规格多，具有结构可靠、激振力强、筛分效率高、振动噪音小、坚固耐用、维修方便、使用安全等特点，广泛应用于矿山、建材等行业的产品分级。矿山已购置 4 台圆振动筛（型号：3YZ2480）(技术性能参数见表 5-6-8)，日处理能力为 250-350t，矿山日采矿量为 1250t/d，完全可以满足生产需求。

表 5-6-8　　技术性能参数

| 型号 | 筛网 | 筛面倾角(°) | 筛网面积($m^2$) | 振动频率(r/min) | 双振幅(mm) | 处理能力(t/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3YZ2480 | 2 | 15 | 2.88 | 970 | 6-8 | 250-350 |

**五、供电设备**

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

## 第七节　共伴生及综合利用措施

矿山主要开采奥陶系中统上马家沟二段，矿体裸露地表，无共伴生有益矿产。

## 第八节　矿产资源“三率”指标

参照《锂、锶、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（国土资源部 2016 年第 30 号公告）的要求，露天开采回采率不低于 90%，综合利用率不低于 60%。本矿设计回采率 95%。所采矿石不需筛选，不存在选矿回收率。开采矿石全部加工成建筑石料出售，少量含土量较大的石粉全部用于平整场地或道路，上覆黄土剥离后前期在排土场堆放，后期全部用于土地复垦，综合利用率 100%，符合国土资源部公告中有关规定要求。

# 第六章　选矿及尾矿设施

该矿采用二级破碎四级筛分，产出 20-40mm、10-20mm、10-5mm 粒级的石料和 0-5mm 粒级的石粉。矿山生产最小粒级小于 0.5cm，主要作为石子、石粉进行销售，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。

主要生产设施情况见下表：

**表 6-1-1　　矿山设备一览表**

| 设施名称 | 型号 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 穿孔爆破设备 | 志高 ZGF-100 潜孔钻机 | 2 台 | |
| 铲、装设备 | 东临工 LG6300E 液压挖掘机 | 2 台 | |
| | 约翰迪尔 WL56 型装载机 | 2 台 | |
| | 克虏伯 HM960 液压碎石锤 | 1 台 | |
| 运输设备 | 北奔 NG80 自卸式汽车(25 吨） | 4 辆 | |
| 破碎加工设备 | 振动给料机（型号 ZW-1149） | 4 台 | |
| | 颚式破碎机（型号 PE750×1060） | 2 台 | |
| | 锤式破碎机（型号：山宝 PC 1414） | 2 台 | |
| | 圆振动筛（型号：3YZ2480） | 4 台 | |

主要基建费用情况见下表：

**表 6-1-2　　矿山基建投资估算表**

| 序号 | 项目名称 | 费用(万元) | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 运输道路 | 180 | |
| 2 | 地面建筑 | 120 | |
| 3 | 场地基建 | 500 | |
| 4 | 其它 | 200 | |
| 5 | 流动资金 | 300 | |
| 合计 | | 1300 | |

# 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：即爆破事故、台阶坠落、交通运输事故、机械设备伤害、电力伤害等。针对以上不安全因素拟采取以下措施加以防治。

## 二、配套的安全设施及措施

（一）安全设施

1、防有害气体措施与设备

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

2、防尘措施与设备

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

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

（2）爆破作业时要求撤出全部工作人员，待第二天上班后才允许工作人员进入采场作业；

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

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

3、防火措施与设备

应按照国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材，建立防火制度，制定防火措施。

（二）作业安全规范措施

1、安全规范

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

（2）进入开采现场必须戴安全帽，不准穿拖鞋作业。

（3）采场周围设置警示牌，防止非工作人员入内。且不得修筑建筑物。

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

（5）禁止在边帮台阶坡面底部休息或停留。

（6）在施工中必须测量相互位置，保持足够的安全距离防止交叉作业造成事故。

2、爆破作业安全措施

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

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

（3）一切爆破作业均按照《爆破作业规程》执行，爆破作业现场应设置固定的人员避炮设施，其设置地点、结构及拆移时间，应在采掘计划中规定，并经主管矿长批准。

（4）爆破前，应将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点，并切断电源。

3、采场安全措施

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

（2）在距离基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，必须佩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。

4、穿孔作业安全措施

（1）钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。并确保台阶坡面的稳定。钻机作业时，其平台上不应有人，非操作人员不应在其周围停留。钻机与下部台阶接近坡底线的挖掘机不应同时作业。

（2）钻机移动时，机下应有人引导和监护，钻机靠近台阶边缘行走时，应检查路线是否安全。

（3）挖掘台阶爆堆的最后一个采掘带时，相对于挖掘机作业范围内的爆堆台阶面上、相当于第一排孔位地带，不应有钻机作业或停留。

5、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或装载不均，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。

6、破碎作业安全措施

（1）破碎必须采取防尘措施，或采用低尘的新设备。

（2）破碎机运转中，不准进行设备检修，加料应避开旋转部位。

（3）破碎过程中如有异常声响，应立即断电检修。

7、汽车运输安全措施

（1）进入场内，车辆排队依次装车。

（2）检查工作面边坡稳定情况，对上方浮石、活石进行清理。

（3）装车前必须先行处理爆堆超大矿石，进行二次破碎，二次破碎采用机械破碎。

（4）汽车运输废石及尾矿时应符合以下规定：

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

②卸车地点应设不低于 0.8m 的车档和 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危石、浮石的观测处理。

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

5、设立采场和运矿道路的安全警示标志，对采场边坡定期进行检查。

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

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

8、爆破作业在白班进行，爆破时做好警戒，升旗鸣号，确保安全。

# 第八章　矿山环境影响评估

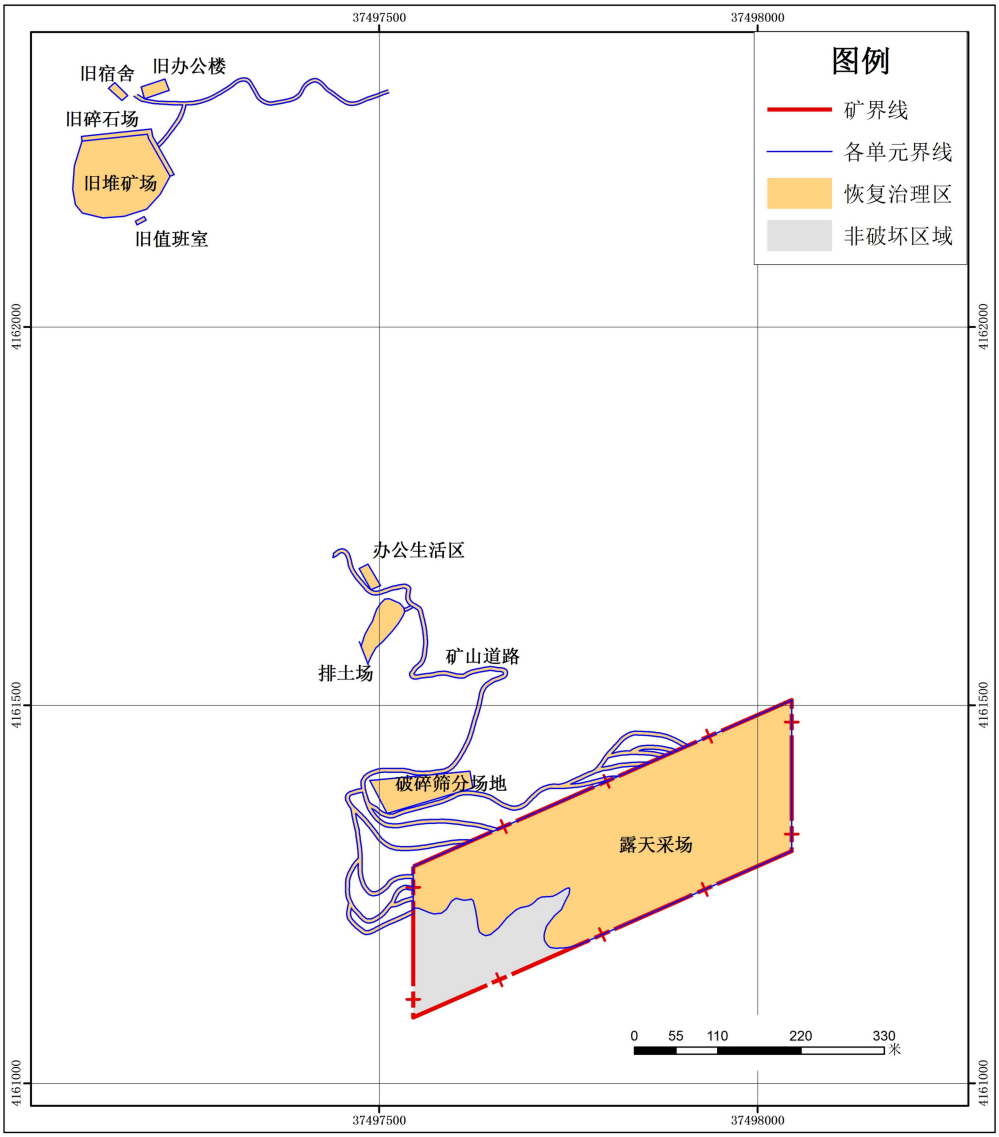
## 第一节 矿山环境影响评估范围

### 一、矿山地质环境影响评估范围

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿矿区面积为0.1km$^2$。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）》（以下简称《地环编制规范》）的有关要求确定影响区范围。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界范围及采矿活动可能影响的范围。本矿采用露天开采方式，周边无其他矿山。旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路均为位于矿区西北部约850m处，本次新设计的办公生活区、破碎筛分场地、设计排土场、设计矿山道路紧邻矿区外北部，由此确定本次评估范围为以上所有范围和矿区范围，面积13.44hm$^2$。

### 二、矿山生态环境影响范围

生态环境影响范围包括矿区和矿区外破坏区域，旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路均为位于矿区西北部约850m处，本次新设计的办公生活区、破碎筛分场地、设计排土场、设计矿山道路紧邻矿区外北部，由此确定生态影响范围为以上所有矿区外土地和矿区构成区域，面积13.44hm$^2$。




## 三、复垦区及复垦责任范围

### （一）复垦区及复垦责任范围的确定

（1）复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本项目已损毁土地面积为 1.59hm$^2$，拟损毁土地面积为 9.97hm$^2$，因此，复垦区面积=损毁土地面积=11.56hm$^2$。

（2）复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿无留续使用的土地，故复垦责任范围面积=复垦区面积=11.56hm$^2$。

复垦区及复垦责任区面积见表 8-1-1。

**表 8-1-1　复垦涉及各类面积统计表**

| 名称 | | 面积 | 详情 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 矿区面积 | | 0.1km$^2$ | 采矿证 C1411002011107130123267 | |
| 永久性建设用地 | | 0hm$^2$ | 无 | |
| 征地 | | 0hm$^2$ | 无 | |
| 损毁面积 11.56hm$^2$ | 矿区内 | 8.12hm$^2$ | 露天采场 8.12hm$^2$ | |
| | 矿区外 | 3.44hm$^2$ | 破碎筛分场地 0.43hm$^2$+办公生活区 0.04hm$^2$+排土场 0.22hm$^2$+矿山道路 1.16hm$^2$+旧矿山道路 0.20hm$^2$+旧工业场地 1.39hm$^2$ | |
| 损毁面积 11.56hm$^2$ | 已损毁 | 1.59hm$^2$ | 旧矿山道路 0.20hm$^2$+旧工业场地 1.39hm$^2$ | |
| | 拟损毁 | 9.97hm$^2$ | 破碎筛分场地 0.43hm$^2$+办公生活区 0.04hm$^2$+排土场 0.22hm$^2$+矿山道路 1.16hm$^2$+露天采场 8.12hm$^2$ | |
| 复垦区面积 | | 11.56hm$^2$ | =损毁土地面积 | |
| 复垦责任区面积 | | 11.56hm$^2$ | =复垦区面积 11.56hm$^2$ | |
| 复垦土地面积 | | 11.56hm$^2$ | =复垦责任面积 | |
| 复垦率 | | - | =复垦土地面积/复垦责任区面积*100% | 100% |

**（二）复垦区土地利用状况**

1、复垦区土地利用现状

复垦区总面积 11.56hm$^2$，其中位于矿区内 8.12hm$^2$，位于矿区外 3.44hm$^2$，根据项目所在地柳林县国土资源局提供的 2019 年土地利用现状图可知，复垦区土地利用类型主要以其他林地、其他草地、裸地、村庄为主。复垦区土地利用状况见表 8-1-2。

**表 8-1-2　复垦区（复垦责任区）土地利用现状表**

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm$^2$） | | | 占总面积比例（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地类代码 | 地类名称 | 地类代码 | 地类名称 | 矿区内 | 矿区外 | 合计 | |
| 03 | 林地 | 033 | 其他林地 | 7.96 | 0.71 | 8.67 | 75.00 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 0.16 | 2.35 | 2.51 | 21.71 |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | | 0.37 | 0.37 | 3.20 |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | | 0.01 | 0.01 | 0.09 |
| 小计 | | | | 8.12 | 3.44 | 11.56 | 100.00 |

**复垦区各主要地类情况如下：**

其他林地：复垦区其他林地面积 8.67hm$^2$，其中已损毁的其他林地 0.31hm$^2$，旧值班室 0.01hm$^2$ 有建筑物压占，其余 0.30hm$^2$ 为次生裸地状态。其余未损毁部分面积 8.36hm$^2$，为经人工造林的疏林地，斑块状营造针阔混交林，主要栽植油松、侧柏、刺槐等，总体郁闭度 0.15。油松、侧柏高 1.3-1.5m，刺槐高 2-3m。

其他草地：复垦区其他草地面积 2.51hm$^2$，已损毁部分 1.28hm$^2$，旧办公区、旧宿舍

楼、旧值班室有建筑物压占，其余区域均为次生裸地；其余 1.23hm² 暂未损毁，主要着生白羊草及各种蒿草形成的群落，草丛高 0.3-0.8m 左右，覆盖度 40%。

裸地：裸地为石质裸地，地表有岩石出露，着生嗜石性的铁杆蒿等，面积 0.37hm²。

村庄：复垦区内村庄面积 0.01hm²，为已搬迁的荣洼村原址，已无建筑物，地表现状已衍生草木，暂未受本矿损毁；

2、复垦区土地权属状况

复垦区（复垦责任区）土地坐落于柳林县王家沟乡荣洼村和柳林镇王家洼村交界处，根据土地利用现状数据，柳林县王家沟乡荣洼村集体所有的土地面积 9.97hm²、柳林镇王家洼村集体所有土地面积 1.59hm²，复垦区（复垦责任区）土地四至清楚、权属不存在争议，调查时已完成权属登记工作，暂未发证。

各单元均为租地，未办理征地手续。复垦区土地权属详见表 8-1-3。

**表 8-1-3　复垦区（复垦责任区）土地权属状况表　单位：hm²**

| 权属单位 | 权属性质 | 地类 | | | | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 03 | 04 | 12 | 20 | |
| | | 林地 | 草地 | 其他土地 | 城镇村及工矿用地 | |
| | | 033 | 043 | 127 | 203 | |
| | | 其他林地 | 其他草地 | 裸地 | 村庄 | |
| 王家沟乡荣洼村 | 集体 | 8.36 | 1.23 | 0.37 | 0.01 | 9.97 |
| 柳林镇王家洼村 | 集体 | 0.31 | 1.28 | | | 1.59 |
| 总计 | | 8.67 | 2.51 | 0.37 | 0.01 | 11.56 |

## 第二节 矿山环境影响现状评估

### 一、地质灾害(隐患)

评估区地表大面积为奥陶系中统上马家沟组，岩性以灰白色、青灰色中厚层致密状纯灰岩、白云质灰岩、层位稳定。岩石较坚硬，边坡总体稳定性较好。本矿为基建矿山，未进行投产，评估区北部新设计的办公生活区、破碎筛分场地、设计排土场、设计矿山道路尚未开始进行建设。

评估区西北部为旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，目前均已废弃，无人员居住及设备存放，遭受地质灾害危险性小。

照片 8-2-1　　矿区范围现状（镜向 WS）

综上所述对照《地环编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，评估区内地质灾害危险性程度较轻。面积为 13.44hm$^2$。见图 8-2-1。

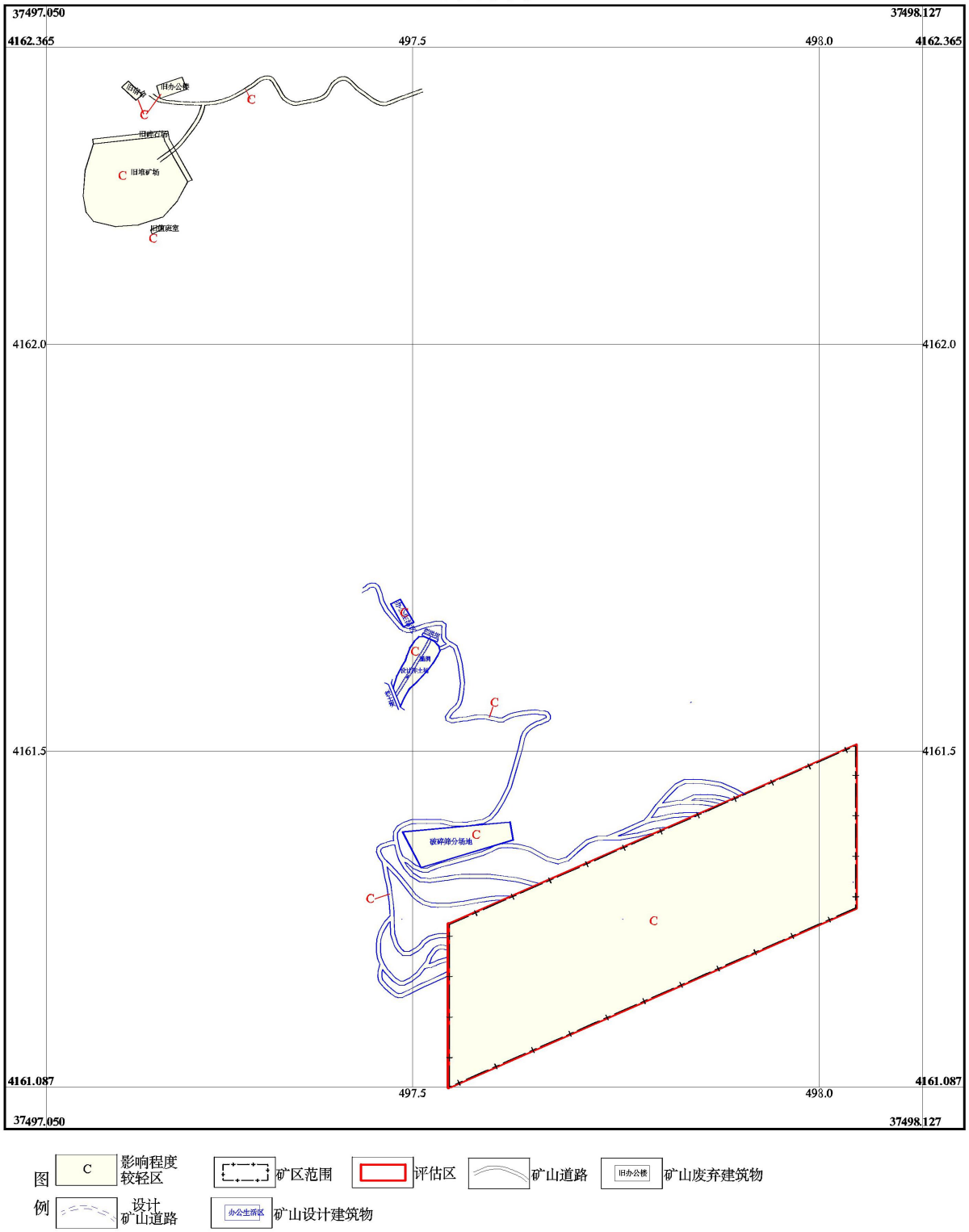



图 8-2-1　地质灾害现状评估分区图

## 二、含水层破坏现状

评估区内无地表水存在，依据评估区内地下水的含水介质及赋存特征，主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水，岩溶水水位标高 806m 左右。根据现场调查，该矿未投入生产，对碳酸盐岩类裂隙岩溶水没有影响。

对照《地环编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，采矿活动对含水层影响程度较轻。面积为 13.44hm²。见图 8-2-2。

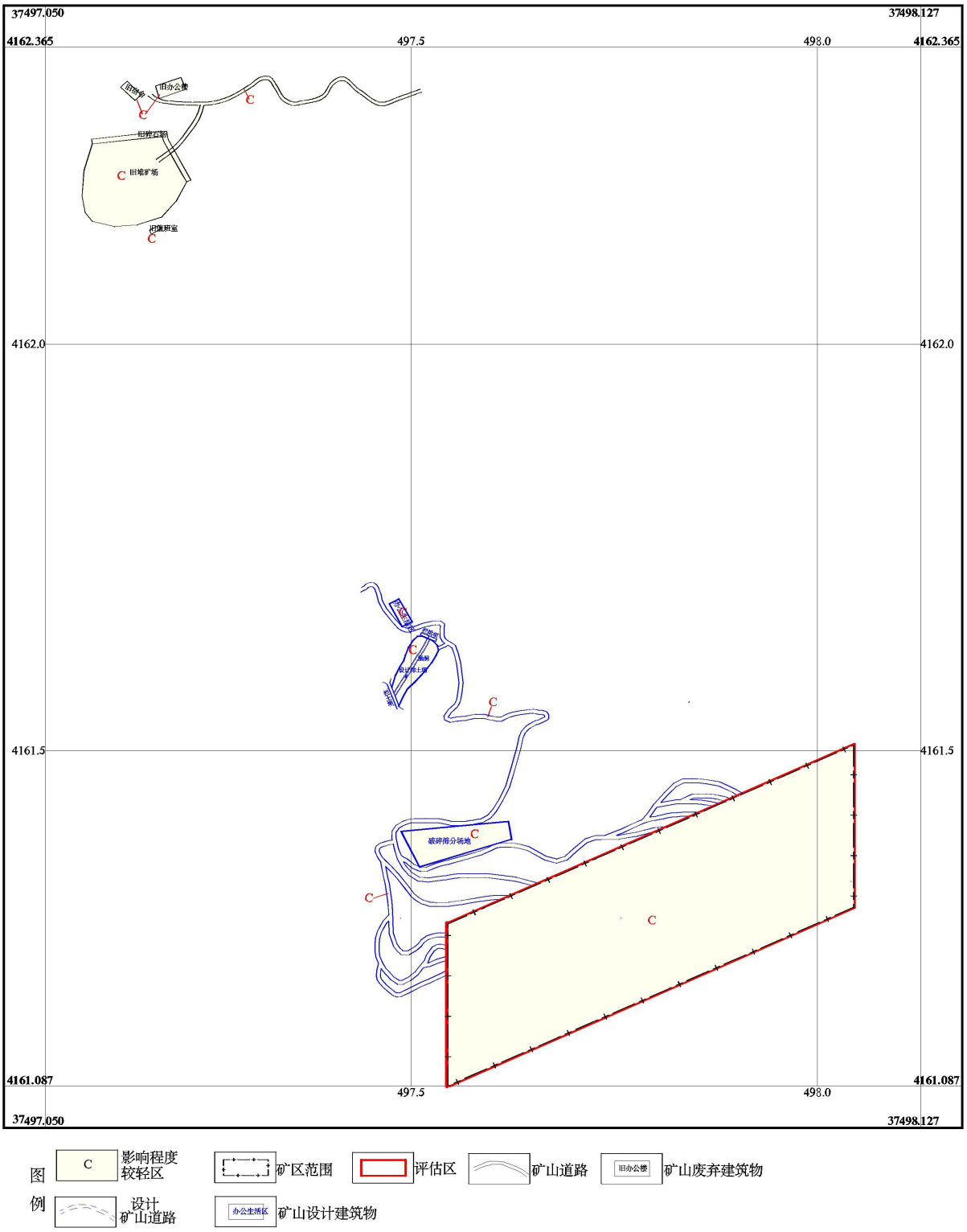



图 8-2-2　含水层影响和破坏程度现状评估分区图

## 三、地形地貌景观破坏现状

评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保

护区，也没有古建筑、风景旅游区等保护性人文景观、城市及重要交通干线。

**1、矿山开采对地形地貌景观破坏现状评估**

区内地势总体为北高南低，最高点位于矿区东北角，海拔 1380.0m，最低点位于矿区西南部，海拔 1210.0m，相对高差为 170.0m。根据现场调查，矿区范围内未进行采矿活动，地表植被、地形地貌景观处于自然状态，未被破坏。

**2、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路对地形地貌景观破坏现状评估**

评估区旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路位于矿区外西北侧。旧碎石场标高为 1202m，旧堆矿场标高为 1196m，生产设备依地形高低趋势进行布置，边坡岩性为第四系中上更新统黄土，碎石场处边坡高度为 3m，坡度 51°，堆矿场处边坡高度为 6m，坡度 34°。旧办公生活区包括一栋二层楼办公楼和一排平房宿舍，采用砖混结构，办公楼的建设主要依托原始地形进行局部整平，整平标高为 1227.5m，西北部形成一挖方边坡，坡宽度约 50m，坡高度约 6.5m，坡度 52°，岩性为第四系中上更新统黄土；旧宿舍楼西北部形成一挖方边坡，坡宽度约 20m，高度约 5m，坡度 54°，岩性为第四系中上更新统黄土。旧矿山道路坡体岩性为第四系中上更新统黄土，坡度 60-70°。以往旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路的建设局部对周边进行挖高填低，加上人工建筑物出现与周边原有的自然风貌不协调，对原生地形地貌景观破坏程度严重，总面积 1.59hm$^2$。见照片 8-2-2。

**3、地形地貌景观破坏现状评估小结**

综合所述，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度分为严重区、较轻区两级（见表 8-2-1 和图 8-2-3）。

严重区：位于旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，分布面积 1.59hm$^2$。

较轻区：位于评估区其他区域，对地形地貌景观影响程度较轻，面积 11.85hm$^2$。

照片8-2-2　　办公楼、旧宿舍等现状（镜向NW）

**表 8-2-1　　地形地貌景观破坏现状评估分级说明表**

| 分区 | 分布位置 | 代码 | 面积 ($hm^2$) | 分区说明 |
|---|---|---|---|---|
| 严重 | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | A | 1.59 | 办公楼等建设时进行场地平整、挖高填低、修建人工建筑物等，改变了该区域地形地貌，对原始地形地貌景观影响程度严重。 |
| 较轻 | 其他区域 | C | 11.85 | 对地形地貌景观影响程度较轻。 |
| 合计 | | | 13.44 | |

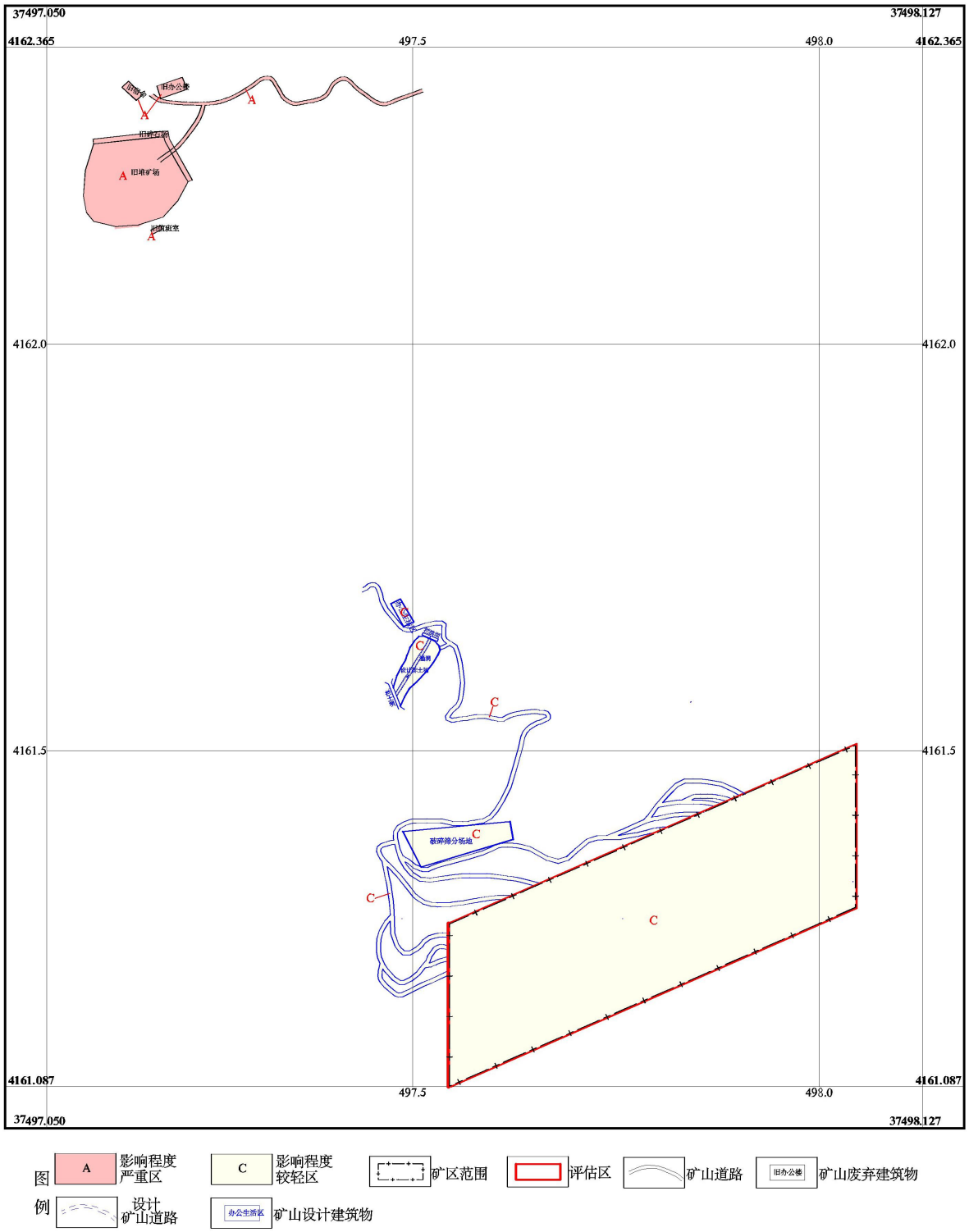



图 8-2-3　地形地貌影响和破坏程度现状评估分区图

## 四、采矿已损毁土地现状及权属

### （一）已损毁土地

柳林县森泽建材有限责任公司为基建矿山，经调查，矿区内未进行采矿活动，现状条件下未对矿区内土地造成影响；在矿区外北部约 0.9km 处分布的旧工业场地包括废弃

的旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路等，现状无人员居住及设备存放，后期也不再使用。以上占地均为租用，无永久性建设用地。

1、旧办公楼：

旧办公楼位于在矿区外北部约 0.9km 处，已废弃，后期不再利用，占地面积 0.07hm$^2$。分布有一座小二楼，建筑物占地面积 0.03hm$^2$，仅屋前 1.2m 地表进行了硬化，其余区域为土质地表。损毁土地利用类型为其他草地，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

2、旧宿舍

旧办公楼位于在矿区外北部约 0.9km 处，已废弃，后期不再利用，占地面积 0.06hm$^2$。零散分布有房屋 3 处，建筑物占地面积 0.03hm$^2$，均为土质地表，未进行硬化。损毁土地利用类型为其他草地，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

3、旧值班室

旧值班室位于在矿区外北部约 0.9km 处旧堆矿场的东南，已废弃，后期不再利用，占地面积 0.01hm$^2$。分布房屋 1 间，建筑物占地面积 20m$^2$，均为土质地表，未进行硬化。损毁土地利用类型为其他林地，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

4、旧碎石场

旧碎石场已废弃，后期不再利用，占地面积 0.11hm$^2$。地表无废渣堆放，现状地表为次生裸地状态。损毁土地利用类型为其他草地，因人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

5、旧碎石场

旧堆矿场已废弃，后期不再利用，占地面积 1.14hm$^2$。地表无矿石和废石堆放，现状地表为次生裸地状态。损毁土地利用类型为其他林地、其他草地，因人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

**照片 8-2-3　旧工业场地区**

6、旧矿山道路：

旧矿山道路面积共计 0.20hm²，位于矿区外北部约 0.9km 的旧工业场地处，道路宽 4-5m，总长 420m。为土质路面。

综上所述，柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿已损毁土地面积为 1.59hm²，均为已压占损毁土地，包括旧矿石堆场 1.14hm²、旧宿舍 0.06hm²、旧碎石场 0.11hm²、旧办公楼 0.07hm²、旧值班室 0.01hm²、旧矿山道路 0.20hm²。已损毁土地利用情况见表 8-2-3。

**表 8-2-3　已损毁土地情况表**

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类代码 | 地类名称 | 面积（hm²） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 矿区内 | 矿区外 | 合计 |
| 压占 | 旧矿山道路 | 033 | 其他林地 | | 0.07 | 0.07 |
| | | 043 | 其他草地 | | 0.13 | 0.13 |
| | | 小计 | | 0 | 0.2 | 0.2 |
| | 旧矿石堆场 | 033 | 其他林地 | | 0.23 | 0.23 |
| | | 043 | 其他草地 | | 0.91 | 0.91 |
| | | 小计 | | 0 | 1.14 | 1.14 |
| | 旧宿舍 | 043 | 其他草地 | | 0.06 | 0.06 |
| | 旧碎石场 | 043 | 其他草地 | | 0.11 | 0.11 |
| | 旧办公楼 | 043 | 其他草地 | | 0.07 | 0.07 |
| | 旧值班室 | 033 | 其他林地 | | 0.01 | 0.01 |
| 小计 | | | | 0 | 1.59 | 1.59 |

## 五、环境污染与生态破坏

### （一）环境污染

#### 1、矿区环境质量执行标准

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划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2）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，则评估区地下水质量定为III类，执行地下水III级水质标准。

3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，该矿地处农村地区，本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

**2、污染物排放标准**

**1）废气：**

厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

**2）噪声**

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准。

**3）固废**

固废执行《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

**3、企业污染物排放现状**

于 2021 年 4 月对矿山生态环境进行了调查，具体如下：

该矿原旧场地已停用多年，现状各项设施已拆除，未见环保相关设施，旧场地后期不再使用。因无人使用，无相关废水、废气、噪声的污染。

该矿露天采场暂未开采，各新场地均未建设，暂无各项环保设施布设。

**（二）矿山企业环保手续履行情况**

该矿 2014 年 8 月由山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《柳林县森泽建材有限责任公司 30 万吨采石厂及加工项目环境影响报告书》，柳林县环保局以柳环行审[2014]33 号文对环评报告书进行了批复。

该矿暂未建设，暂无其他环保设施布设。

**（三）生态破坏**

**1、旧工业场地区生态环境现状**

位于矿区的北部，均位于矿区外，占地面积 1.39hm$^2$，分为旧矿石堆场 1.14hm$^2$、旧宿舍 0.06hm$^2$、旧碎石场 0.11hm$^2$、旧办公楼 0.07hm$^2$、旧值班室 0.01hm$^2$，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。原破坏针阔混交林 0.24hm$^2$、破坏草丛 1.15hm$^2$。

场地内未进行绿化，但场地四周栽植有刺槐、山杨等，场地仅办公楼前进行硬化，其余均为土质未进行硬化，但经人为活动或机械压实，地表容重较大，地表无松散堆积物堆积，土壤侵蚀属于中度侵蚀区。

**照片 8-2-4　旧场地区**

**2、旧矿山道路现状**

旧矿山道路面积共计 0.20hm$^2$，位于矿区外北部旧工业场地处，道路宽 4-5m，总长 420m。为土质路面。未进行硬化，两侧也未进行绿化，其原破坏针阔混交林（疏林地）0.07hm$^2$、草丛 0.13hm$^2$。土壤侵蚀属于中度侵蚀区。

## 第三节 矿山环境影响预测评估

### 一、地质灾害预测评估

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

（1）露天采场引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

①服务期露天采场

矿山采用露天开采方式，设计开采台阶坡面角为70°，终了阶段坡面角70°，设计分台阶式开采，台阶高度10m，安全平台宽度4m，清扫平台宽度6m，最终边坡角小于50°。

矿体设计开采标高为1370m-1260m，最大开采深度为110m。设计以水平开采本区矿体，自上而下划分1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m、1280m、1270m、1260m十一个开采水平，采用分台阶开采。工作线推进方向为由北向南推进。拟选用公路开拓，汽车运输方案。全区开采终了后，服务期将形成面积为8.12hm$^2$的露天采场。由于生产过程中的动态边坡其坡度随意性较大，且属于生产中的安全问题，本方案不对其动态边坡崩滑危险性进行预测评估，只对终了边坡进行崩塌与滑坡地质灾害危险性评估。

由上分析，采矿终了后将在北部、东部、东南部形成连续的终了边坡BW1。BW1呈右框型半包围矿区，总长1100m。高度20-110m，2-11个终了台阶，最终边坡角小于50°。矿区岩层倾向西南，倾角一般在10°左右。BW1坡体整体走向与岩层倾向斜交，终了边坡坡体崩塌发育程度中等，局部可能形成危石或危岩（潜在崩塌体）。当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模的崩塌、滑坡，威胁对象为采掘机械和采场工人，装载机2台、挖掘机2台、液压破碎锤1台，4辆运输车等可能受到威胁，直接经济损失约220万元，受威胁人数15人左右，危害程度较严重，见图8-3-1。

②近期露天采场

近期内开采形成1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m（部分）共8个终了台阶。将形成面积为4.72hm$^2$的露天采场。由上分析，采矿终了后将在北部、东部形成连续的终了边坡BW1。BW1呈右框型半包围矿区，总长690m。高度10-80m，1-8个终了台阶，最终边坡角小于50°。矿区岩层倾向西南，倾角一般在10°左右。BW1坡体整体走向与岩层倾向斜交，终了边坡坡体崩塌发育程度中等，局部可能形成危石或危岩（潜在崩塌体）。当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模的崩塌、滑坡，威胁对象为采掘机械和采场工人，装载机2

台、挖掘机 2 台、液压破碎锤 1 台，4 辆运输车等可能受到威胁，直接经济损失约 220 万元，受威胁人数 15 人左右，危害程度较严重，见图 8-3-1。

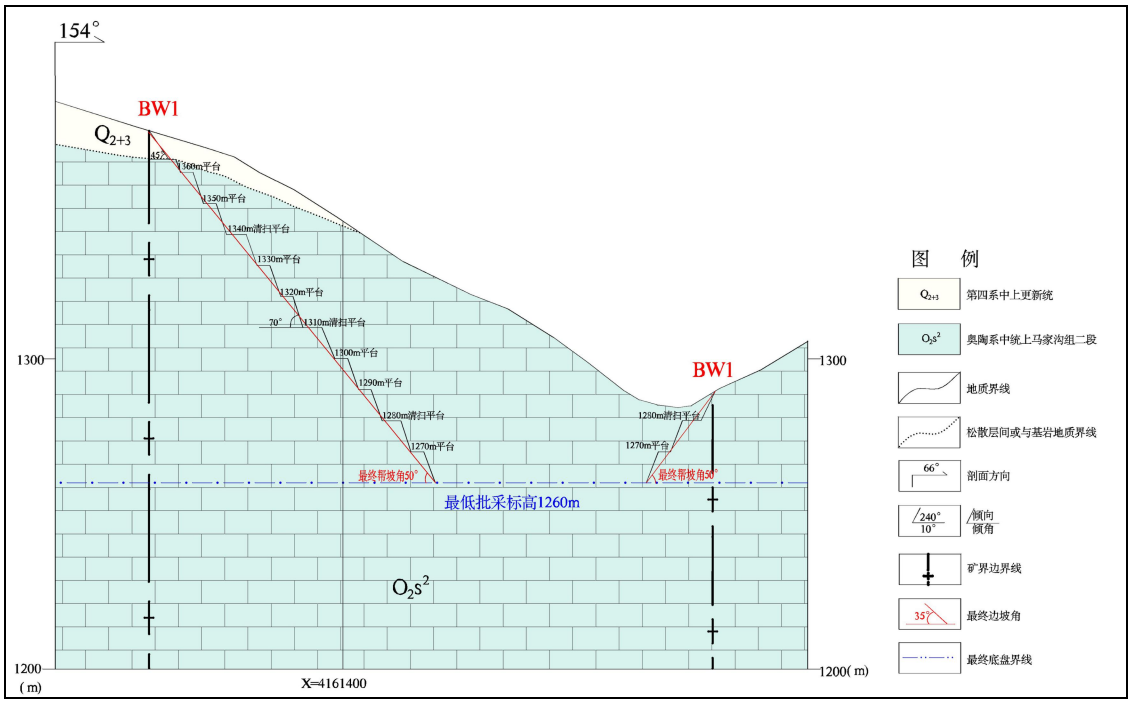



图8-3-1　　BW1边坡剖面示意图

（2）办公生活区引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

新设计办公生活区位于矿区西北部 350m 处的爆破安全警戒线外，占地面积 0.04hm$^2$，主要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房等，办公生活区建设过程中主要依托原始地形进行局部整平，未形成挖、填方边坡。场地整平标高 1305m，场地相对高差 5m，边坡削方坡度 45°。坡体岩性为第四系中上更新统黄土。预测设计办公生活区引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。

（3）破碎筛分场地引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

新设计破碎筛分场地位于矿区外西北部约 100m 的坡上，占地面积 0.43hm$^2$，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分两级整平，破碎筛分区整平标高 1315m，成品堆放区整平标高为 1305m，场地相对高差 10m，边坡削方坡度 70°。坡体岩性为奥陶系中统马家沟组石灰岩。预测设计破碎筛分场地建设过程中形成的边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，影响程度较严重。

（4）设计矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

设计矿山道路在采场至设计破碎筛分场地附近坡体岩性为奥陶系中统马家沟组石

灰岩，建设时坡体按规定坡度进行削方，坡体稳定。设计办公生活区附近道路岩性以第四系中上更新统黄土为主，道路建设在原始地形基础上局部整平，挖填方量较小，形成的挖方边坡最大高度约 3m，坡体稳定。预测矿山道路的修建引发崩塌地质灾害的可能性小，发育程度弱，危险性小，危害程度小。

（5）设计排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

设计排土场位于矿区西北部 220m 的沟谷中，为临时排土场，面积 0.22hm²，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 $9.6\times10^4$m³。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m，总高度为 15m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°，边坡处于稳定状态，预测取土场引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区附近存在贺龙沟支沟 N1、N2 两条潜在泥石流沟，其中矿区采场处于 N1 潜在泥石流沟沟谷西北部，设计排土场、设计破碎筛分场地、设计办公生活区均处于山体坡顶处，远离沟谷。矿山道路大部分位于山体坡上，局部地段穿越贺龙沟支沟 N1 沟谷。

N1 潜在泥石流沟为季节性河流，平时干涸无水，大雨过后有暂时洪水流过。采场以上沟长约 0.90km，宽 10～20m，流域面积约 0.67km²。冲沟断面呈“V”型，最大相对高差 200m，山坡坡度 20-40°，矿区附近该沟纵坡降为 22.2%，植被覆盖率 70%左右。沟谷及沟坡岩性以奥陶系灰岩、泥灰岩为主，山坡上局部有薄层黄土覆盖，沟谷中无固体堆积物。据本次调查，矿区位于该沟上游，人类工程活动较弱，沟中无松散堆积物，沟谷堵塞程度轻微，评估区周边地势较开阔。

N2 潜在泥石流沟与 N1 沟谷相邻，系季节性河流，设计排土场以上分两个叉沟，平时干涸无水，大雨过后有暂时洪水流过。设计排土场以上沟长约 0.65km，宽 10～20m，流域面积约 0.27km²。冲沟断面呈“V”型，最大相对高差 160m，山坡坡度 20-40°，矿区附近该沟纵坡降为 24.6%，植被覆盖率 50%左右。沟谷及沟坡岩性以第四系中上更新统黄土、奥陶系灰岩、泥灰岩为主，沟谷中无固体堆积物。据本次调查，设计排土场位于该沟上游，沟谷堵塞程度轻微，评估区周边地势较开阔。

评估区多年平均降雨量为 464.30mm（1956-2019 年），历史上最大年降雨量 632.0mm

（1978 年），日最大降雨量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），一小时最大降雨量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20:52-21:52），十分钟最大降雨量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21:50-22:00）。根据国土资源部 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 暴水强度指标 R 及表 B.1 可能发生泥石流的限界值（表 8-3-1），对比评估区降水量条件，初步判定该沟谷具备发生泥石流的降雨条件。

表 8-3-1　　全国各地可能发生泥石流的限界值表

| 年均降雨量(mm) | $H_{24(D)}$（mm） | $H_{1(D)}$（mm） | $H_{1/6(D)}$（mm） | 代表地区 |
|---|---|---|---|---|
| 800～500mm | 30 | 15 | 6 | 陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区 |
| <500mm | 25 | 15 | 5 | 青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区 |
| 464.30 | 90.6 | 49.3 | 28.6 | 评估区 |

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

$=1.1\times(90.6/25+49.3/15+28.6/5)=7.06$

10＞7.06＞4.2，0.2＞发生机率＞0.8

根据发生泥石流的暴雨强度判别表（表 B.1），判断评估区暴雨强度引发泥石流的机率大于 0.2 且小于 0.8。

表 8-3-2　　泥石流发育程度量化评分及评判等级标准表

| 序号 | 影响因素 | 量级划分 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 强发育(A) | 得分 | 中等发育(B) | 得分 | 弱发育(C) | 得分 | 不发育(D) | 得分 |
| 1 | 崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为的)严重程度 | 崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育 | 21 | 崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育 | 16 | 有零星崩塌、滑坡和冲沟存在 | 12 | 无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微 | 1 |
| 2 | 泥沙沿程补给长率比 | ≥60% | 16 | <60%～30% | 12 | <30%～10% | 8 | <10% | 1 |
| 3 | 沟口泥石流堆积活动程度 | 主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移 | 14 | 主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移 | 11 | 主河河形无变化,主流在高水位时偏，低水位时不偏 | 7 | 主河无河形变化，主流不偏 | 1 |
| 4 | 河沟纵坡 | ≥21.3% | 12 | <21.3%～10.5% | 9 | <10.5%～5.2% | 6 | <5.2% | 1 |
| 5 | 区域构造影响程度 | 强抬升区，6 级以上地震区，断层破碎带 | 9 | 抬升区，4～6 级地震区，有中小断层或无断层 | 7 | 相对稳定区，4 级以下地震区，有小断层 | 5 | 沉降区，构造影响小或无影 | 1 |
| 6 | 流域植被覆盖率 | <10% | 9 | <10%～30% | 7 | <30%～60% | 5 | >60% | 1 |
| 7 | 河沟近期一次变幅 | ≥2.0 m | 8 | <2.0 m～1.0 m | 6 | <1.0 m～0.2 m | 4 | <0.2 m | 1 |
| 8 | 岩性影响 | 软岩、黄土 | 6 | 软硬相间 | 5 | 风化强烈和节理发育的硬岩 | 4 | 硬岩 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 沿沟松散物储量($10^4m^3/km^2$) | ≥10 | 6 | <10～5 | 5 | <5～1 | 4 | <1 | 1 |
| 10 | 沟岸山坡坡度 | ≥32° | 6 | <32°～25° | 5 | <25°～5° | 4 | <15° | 1 |
| 11 | 产沙区沟槽横断面 | V 形谷、U 形谷、谷中谷 | 5 | 拓宽 U 形谷 | 4 | 复式断面 | 3 | 平坦型 | 1 |
| 12 | 产沙区松散物平均厚度 | ≥10 m | 5 | <10 m～5 m | 4 | <5 m～1 m | 3 | <1 m | 1 |
| 13 | 流域面积($km^2$) | 0.2～5 | 5 | <5～10 | 4 | 0.2 以下<br>10～100 | 3 | >100 | 1 |
| 14 | 流域相对高差 | ≥500 m | 4 | <500 m～300 m | 3 | <300m～100m | 2 | <100 m | 1 |
| 15 | 河沟堵塞程度 | 严重 | 4 | 中等 | 3 | 轻微 | 2 | 无 | 1 |
| 评判等级标准 | | 综合得分 | | 116～130 | | 87～115 | | <86 | |
| | | 发育程度等级 | | 强发育 | | 中等发育 | | 弱发育 | |

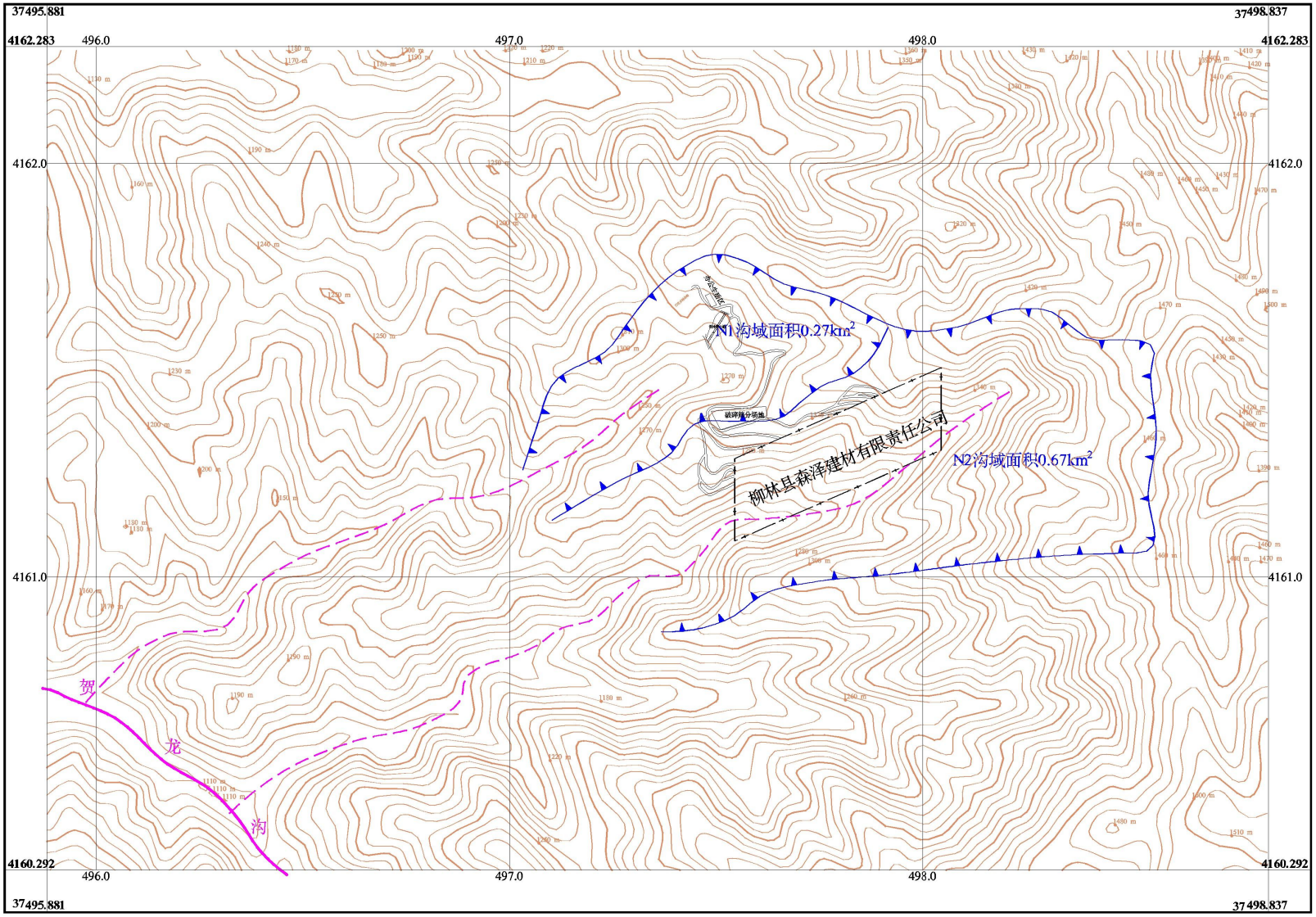
表 8-3-3　　泥石流易发程度综合评判表

| 编号 | 综合评判得分 | | | | | | | | | | | | | | | | 易发程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 不良地质现象 | 补给段长度比(%) | 沟口扇形地 | 主沟纵坡(%) | 新构造影响 | 植被覆盖率(%) | 冲淤变幅(左右m) | 岩性因素 | 松散物贮量(万$m^3/km^2$) | 山坡坡度(°) | 沟槽横断面 | 松散物平均厚(m) | 流域面积($km^2$) | 相对高差(m) | 堵塞程度 | 总分 | |
| $N_1$ | 12 | 1 | 1 | 12 | 7 | 5 | 1 | 5 | 1 | 6 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 65 | 轻度易发 |
| $N_2$ | 12 | 1 | 1 | 12 | 7 | 5 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 61 | 轻度易发 |

依据 DZ/T0220-2006《泥石流地质灾害防治工程勘查规范》附录 G 中泥石流沟易发程度数量化评分表 G.1（表 8-3-2）对沟谷进行判定，N1 潜在泥石流沟易发程度量化后数值为 65 分，N2 潜在泥石流沟易发程度量化后数值为 61 分，对照附录 G 表 G.3，N1、N2 均属轻度易发泥石流沟谷。

根据上述分析结果，评估区内 N1 沟谷为轻度易发泥石流沟谷，从野外调查情况来看，沟谷基本无堵塞，植被覆盖率较高。设计排土场、破碎筛分场地、办公生活区均处于山体坡顶处，远离沟谷，无淹没隐患。矿山道路大部分位于山体坡上，仅局部地段穿越 N1 沟谷。预测破碎筛分场地、办公生活区、设计排土场、矿山道路遭受泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。

评估区内 N2 沟谷为轻度易发泥石流沟谷，从野外调查情况来看，沟谷基本无堵塞，植被覆盖率较高。未来露天采场处于 N2 潜在泥石流沟沟谷西北部，露天采场为自然标高排水，且周边修筑排水沟。预测露天采场遭受泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。




图

8-3-2　　N1、N2 潜在泥石流沟域示意图

3、地质灾害预测评估小

（1）服务期

综上所述，对照《规范》附录 E 表 E.1，预测服务期矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻两个区（表 8-3-4、图 8-3-4）。

影响较严重区：分布于服务期露天采场、破碎筛分场地和办公生活区，面积 8.59hm²。预测服务期露天采场采矿活动引发 BW1 边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；破碎筛分场地和办公生活区遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；服务期露天采场、破碎筛分场地和办公生活区遭受泥石流地质灾害危险性小，泥石流地质灾害影响程度较轻。

较轻区：分布于设计排土场、矿山道路及其它区域，面积 4.85hm²。预测设计排土场、矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻；遭受泥石流地质灾害危险性较小，影响程度较轻。其他区域地质灾害危害程度较轻。

**表 8-3-4　　服务期地质灾害预测评估分级说明表**

| 分区 | 分布位置 | 面积(hm²) | 分区说明 |
|---|---|---|---|
| 较严重区 | 服务期露天采场 | 8.12 | 预测露天采场引发 BW1 边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度较严重。遭受泥石流地质灾害危险性小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 破碎筛分场地 | 0.43 | 遭受泥石流地质灾害危险性小，遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。 |
| | 办公生活区 | 0.04 | 遭受泥石流地质灾害危险性小，遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。 |
| | 小计 | 8.59 | |
| | 设计排土场 | 0.22 | 遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 矿山道路 | 1.16 | 遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 其他区域 | 3.47 | 该区域地质灾害危害程度较轻。 |
| | 小计 | 4.85 | |

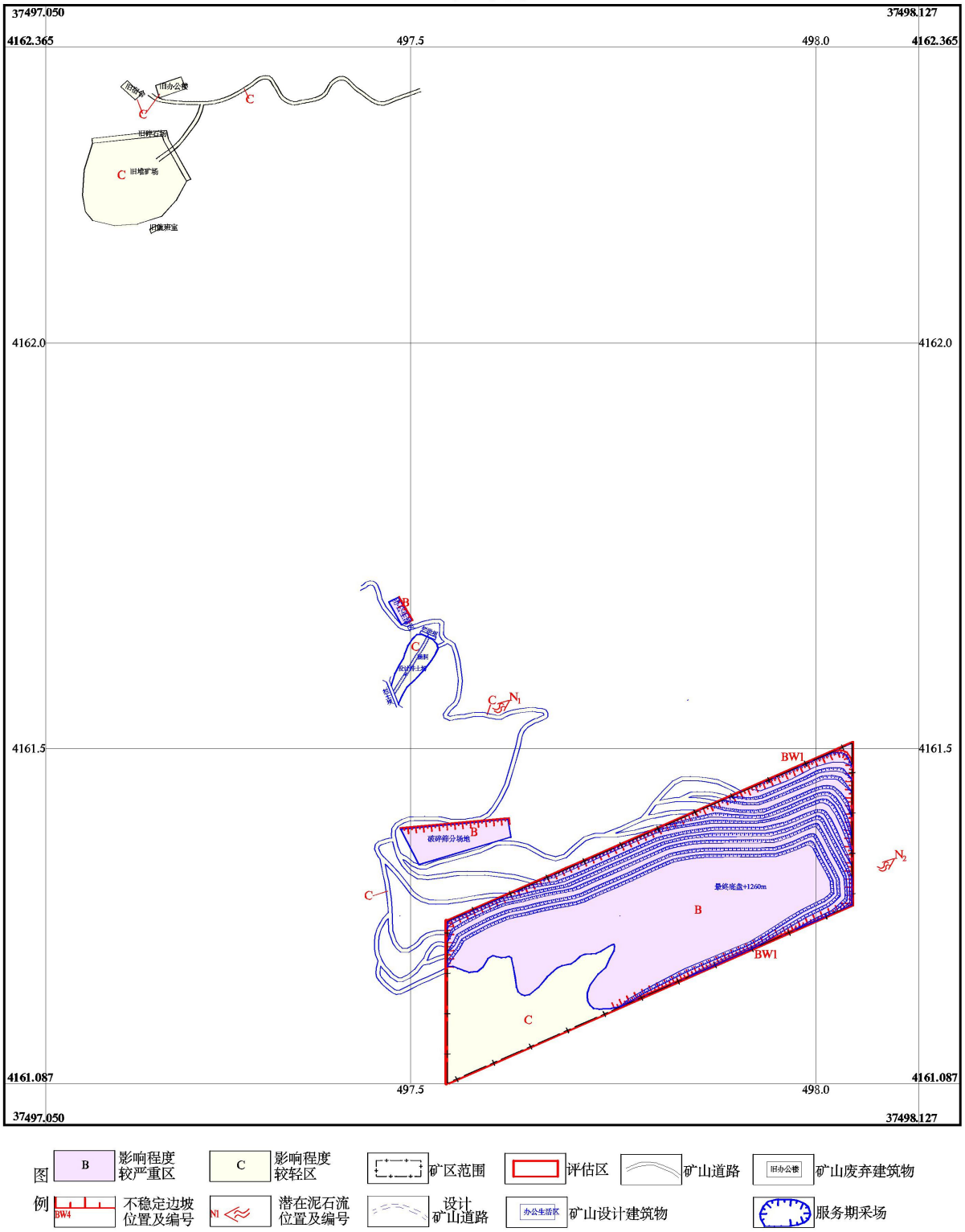



图 8-3-4　服务期地质灾害预测评估图

（2）近期

综上所述，对照《规范》附录 E 表 E.1，预测近期矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻两个区（表 8-3-5、图 8-3-5）。

影响较严重区：分布于近期露天采场、破碎筛分场地和办公生活区，面积 5.19hm²。预测近期露天采场采矿活动引发 BW1 边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；破碎筛分场地和办公生活区遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，影响程度较严重；近期露天采场、破碎筛分场地和办公生活区遭受泥石流地质灾害危险性小，泥石流地质灾害影响程度较轻。

较轻区：分布于设计排土场、矿山道路及其它区域，面积 8.25hm²。预测设计排土场、矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻；遭受泥石流地质灾害危险性较小，影响程度较轻。其他区域地质灾害危害程度较轻。

**表 8-3-5　　近期地质灾害预测评估分级说明表**

| 分区 | 分布位置 | 面积(hm²) | 分区说明 |
|---|---|---|---|
| 较严重区 | 近期露天采场 | 4.72 | 预测露天采场引发 BW1 边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度较严重。遭受泥石流地质灾害危险性小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 破碎筛分场地 | 0.43 | 遭受泥石流地质灾害危险性小，遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。 |
| | 办公生活区 | 0.04 | 遭受泥石流地质灾害危险性小，遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重。 |
| | 小计 | 5.19 | |
| 较轻区 | 设计排土场 | 0.22 | 遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 矿山道路 | 1.16 | 遭受崩塌、滑坡、泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。 |
| | 其他区域 | 6.87 | 该区域地质灾害危害程度较轻。 |
| | 小计 | 8.25 | |

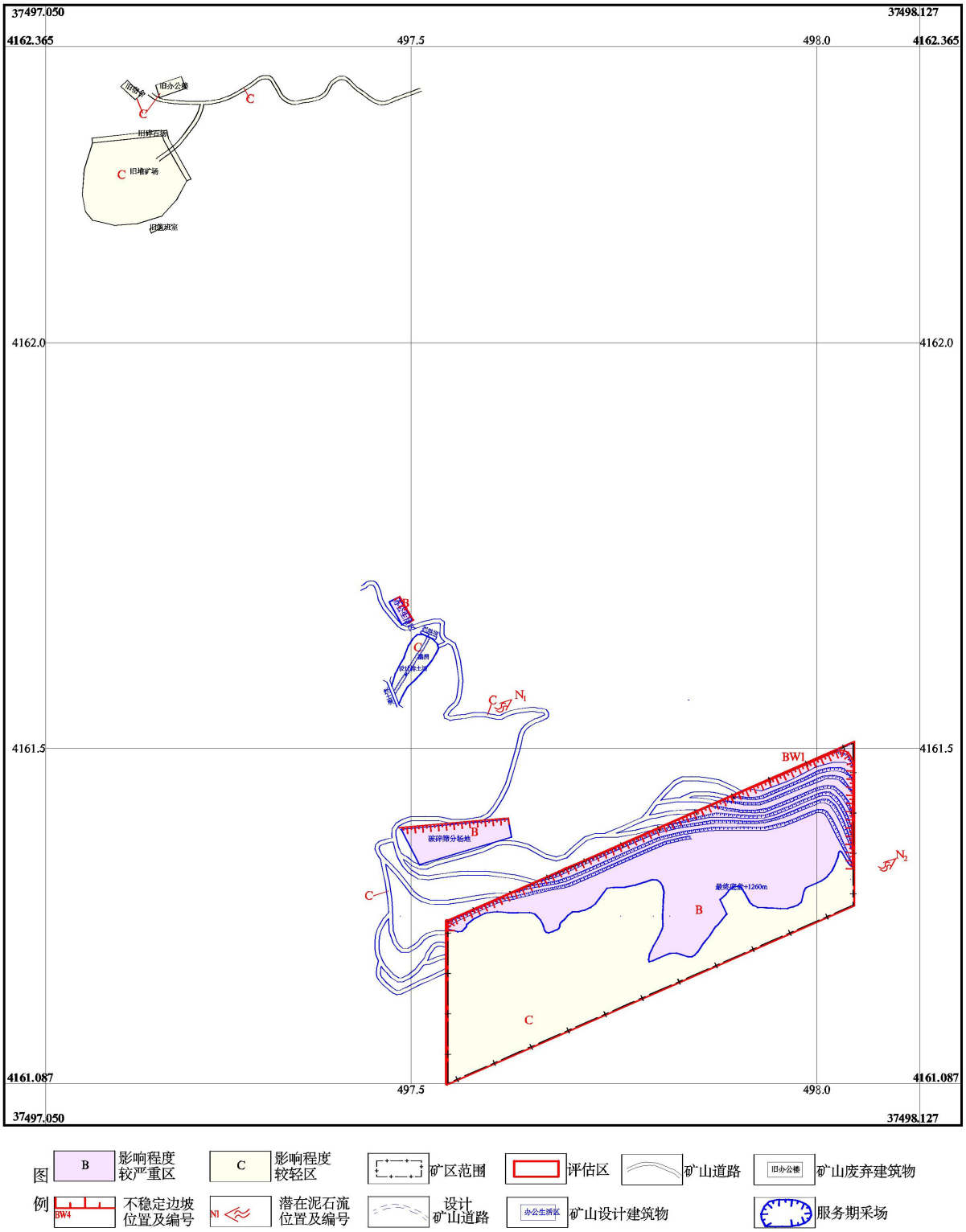



图 8-3-5　近期地质灾害预测评估图

## 二、含水层破坏预测评估

影响区内无地表水存在，依据影响区内地下水的含水介质及赋存特征，主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水。矿区一带岩溶地下水位标高为 806m 左右。矿区最低开采标高为 1260m，矿山开采对地下水的补给及径流方式影响较轻，对矿区周围主要含水层的影响

或破坏程度较轻。

矿山开采终了后，服务期将形成露天采场面积为 8.12hm²，近期将形成露天采场面积为 4.72hm²。形成的露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，矿区及周围地表水体未漏失，露天采场周围无村庄分布，采矿活动对影响区及周围生产、生活用水造成的影响较轻。

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

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测服务期、近期内露天开采对含水层影响程度较轻，面积为 13.44hm²。见图 8-3-6。

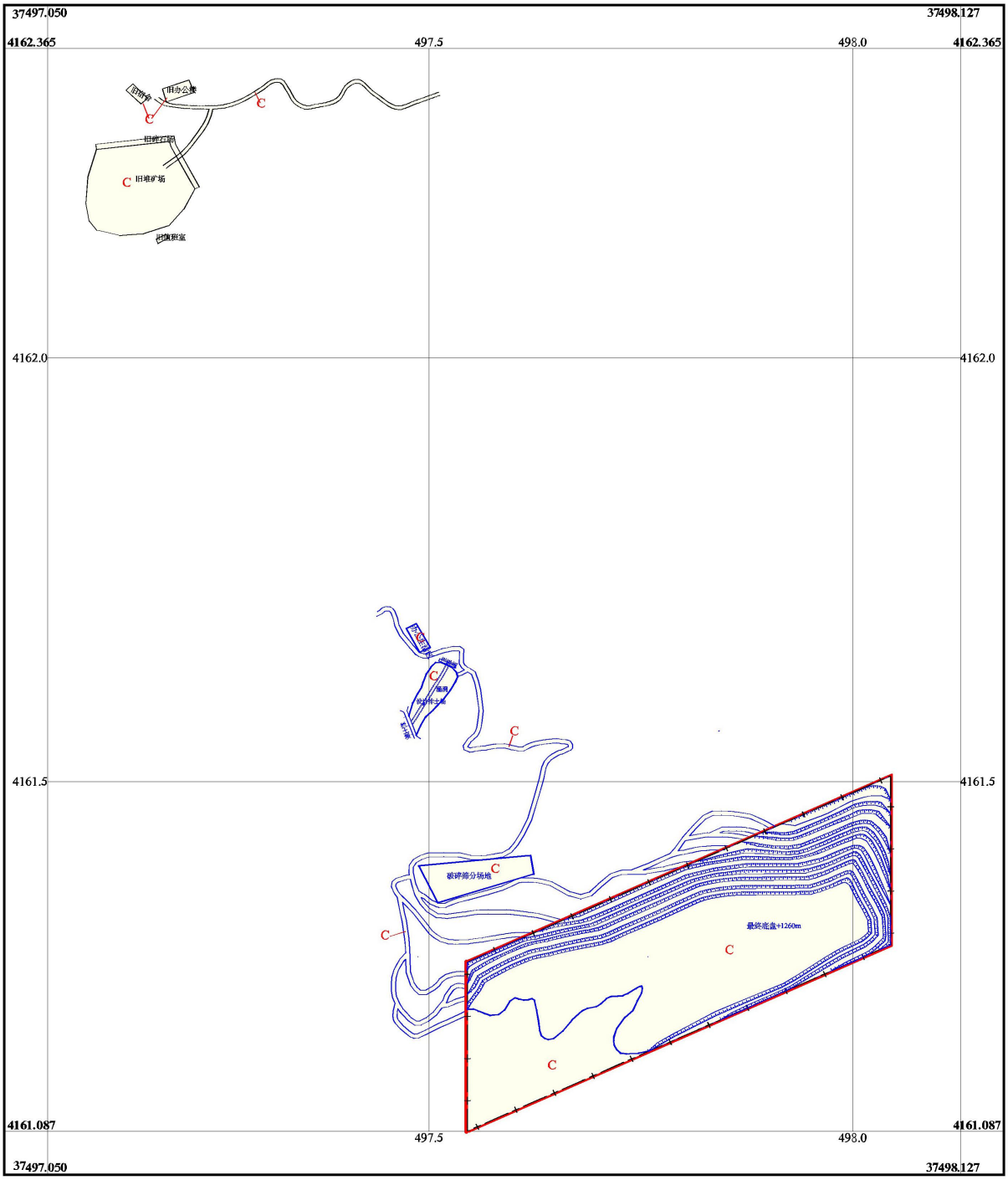



图 8-3-6　　服务期含水层影响和破坏程度预测评估图

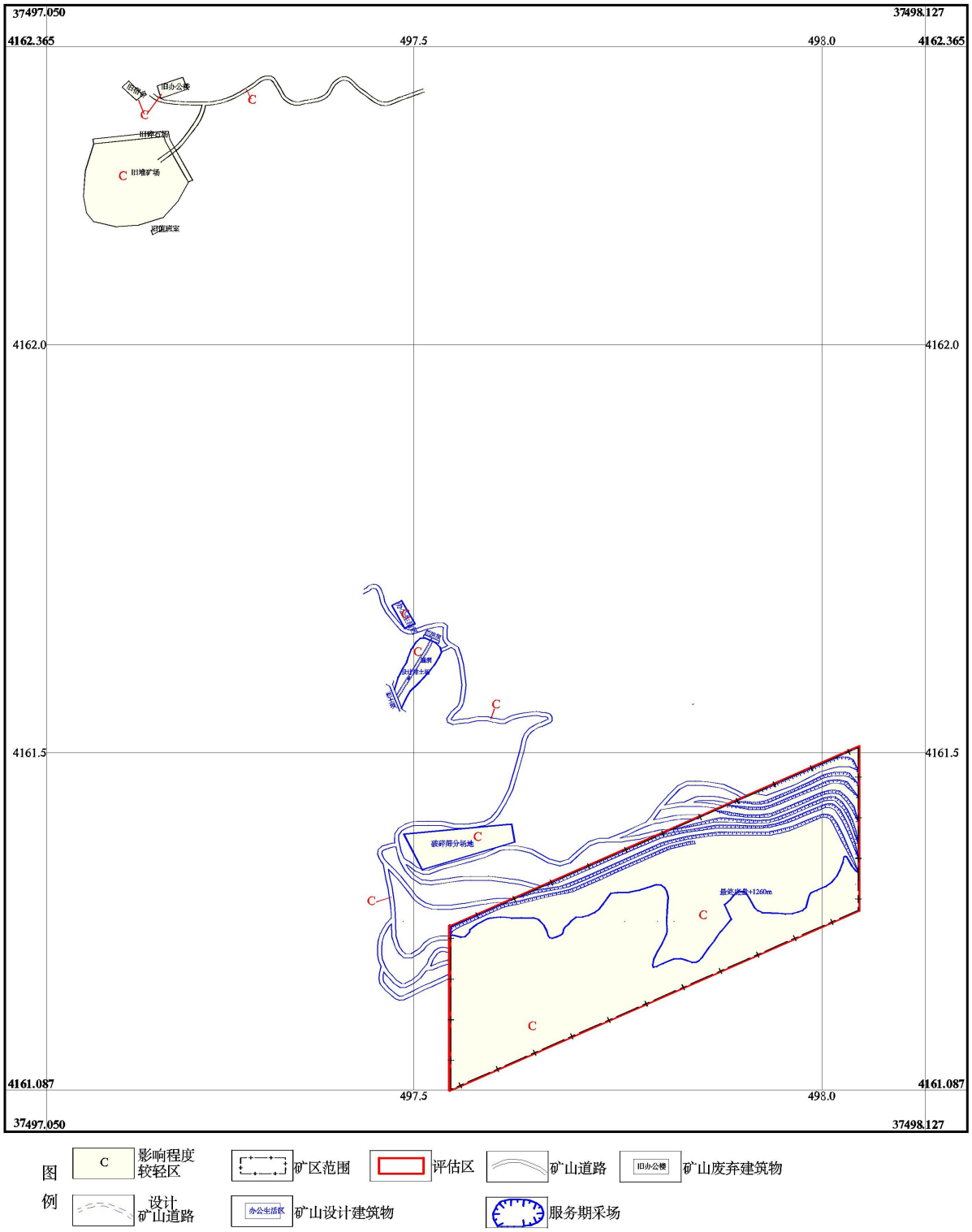



图 8-3-7　近期含水层影响和破坏程度预测评估图

## 三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区及可视范围内不存在自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市及重要交通干线，该矿系井工开采，采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为矿层采空后产生的地面塌陷、地裂缝等地面变形破坏和工业场地及废渣堆放等活动对地形

地貌景观的破坏。

评估区范围内没有自然保护区、人文景观、风景旅游区。矿山为露天开采，采矿活动对评估区地形地貌景观的影响或破坏主要表现为露天采场、破碎筛分场地、办公生活区、设计排土场、矿山道路等改变原有地貌形态。

**1、露天采场对地形地貌景观破坏预测评估**

本矿山开采方式为露天开采，随着矿山的开采，在露天开采境界内将会进行大面积的地表开挖工程。根据该矿开采方式、露采境界分析，露天开采终了后，矿区内将形成8.12hm$^2$的露天采坑、采深最大达110m，对评估区原生植被、地形地貌景观环境将造成极大破坏。主要表现为：露天开采改变了矿区原始地表坡形，形成陡峭的边坡，造成大范围植被消失、山体破损。另外，采矿形成边坡及基岩平台等，破坏该区域原有地形地貌形态，影响程度严重。

近期露天采场面积4.72hm$^2$，露天采场采深最大达80m，对该区域原有地形地貌形态影响程度严重。

**2、办公生活区对地形地貌景观破坏预测评估**

位于矿区西北部350m处的爆破安全警戒线外，占地面积0.04hm$^2$，主要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房等。场地整平标高1305m，场地相对高差5m，边坡削方坡度45°。场地的整平及建筑物对地形地貌景观改变较大。预测对地形地貌景观影响破坏程度严重。

**3、破碎筛分场对地形地貌景观破坏预测评估**

位于矿区外西北部约100m的坡上，占地面积0.43hm$^2$，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分两级整平，破碎筛分区整平标高1315m，成品堆放区整平标高为1305m，场地相对高差10m。破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。在建设的过程中场地整平及建筑物对原生的地形地貌景观影响程度大，预测对地形地貌景观影响破坏程度严重。

**4、矿山道路对地形地貌景观破坏预测评估**

矿区内部运输设计为简易公路，砂石路面，宽6m，占地面积1.16hm$^2$。道路建设在原始地形基础上局部整平，道路的修建在一定程度上破坏估区原有的地貌景观，使得植

被被破坏，场地硬化，改变原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏程度“严重”

**5、设计排土场对地形地貌景观破坏预测评估**

设计排土场位于矿区西北部 220m 的沟谷中，为临时排土场，面积 0.22hm²，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 $9.6\times10^4$m³。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m，总高度为 15m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°。预测排土活动对地形地貌景观影响严重。

**6、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路对地形地貌景观破坏预测评估**

以往旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路的建设局部对周边进行挖高填低，加上人工建筑物出现与周边原有的自然风貌不协调，对原生地形地貌景观破坏程度严重，总面积 1.59hm²。

**7、地形地貌景观破坏预测评估小结**

（1）服务期

根据《编制规范》附录 E，预测服务期采矿活动对评估区地形地貌景观影响破坏程度为严重区、较轻区（见表 8-3-6、图 8-3-8）。

严重区：分布于服务期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，面积 11.56hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较轻区：分布于其他区域，面积 1.88hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

**表 8-3-6　　服务期地形地貌景观破坏预测评估分级说明表**

| 分区 | 分布位置 | 面积(hm²) | 分区说明 |
|---|---|---|---|
| 严重区 | 服务期露天采场 | 8.12 | 未来露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重，并且改变了沟谷形态，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 办公生活区 | 0.04 | 场地整平、地表建筑物等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 破碎筛分场 | 0.43 | 场地整平、地表建筑物等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 设计排土场 | 0.22 | 排土活动破坏原有植被，形成边坡，对原始地形地貌景观影响严重。 |
| | 矿山道路 | 1.16 | 运输道路建设时进行局部整平、道路硬化等活动，对原始地形地貌景观影响严重。 |
| | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | 1.59 | 以往旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路的建设局部对周边进行挖高填低，人工建筑物与周边原有的自然风貌不协调，对原生地形地貌景观破坏程度严重 |
| | 合计 | 11.56 | |
| 较轻区 | 其他区域 | 1.88 | 该区域地形地貌景观影响程度较轻。 |

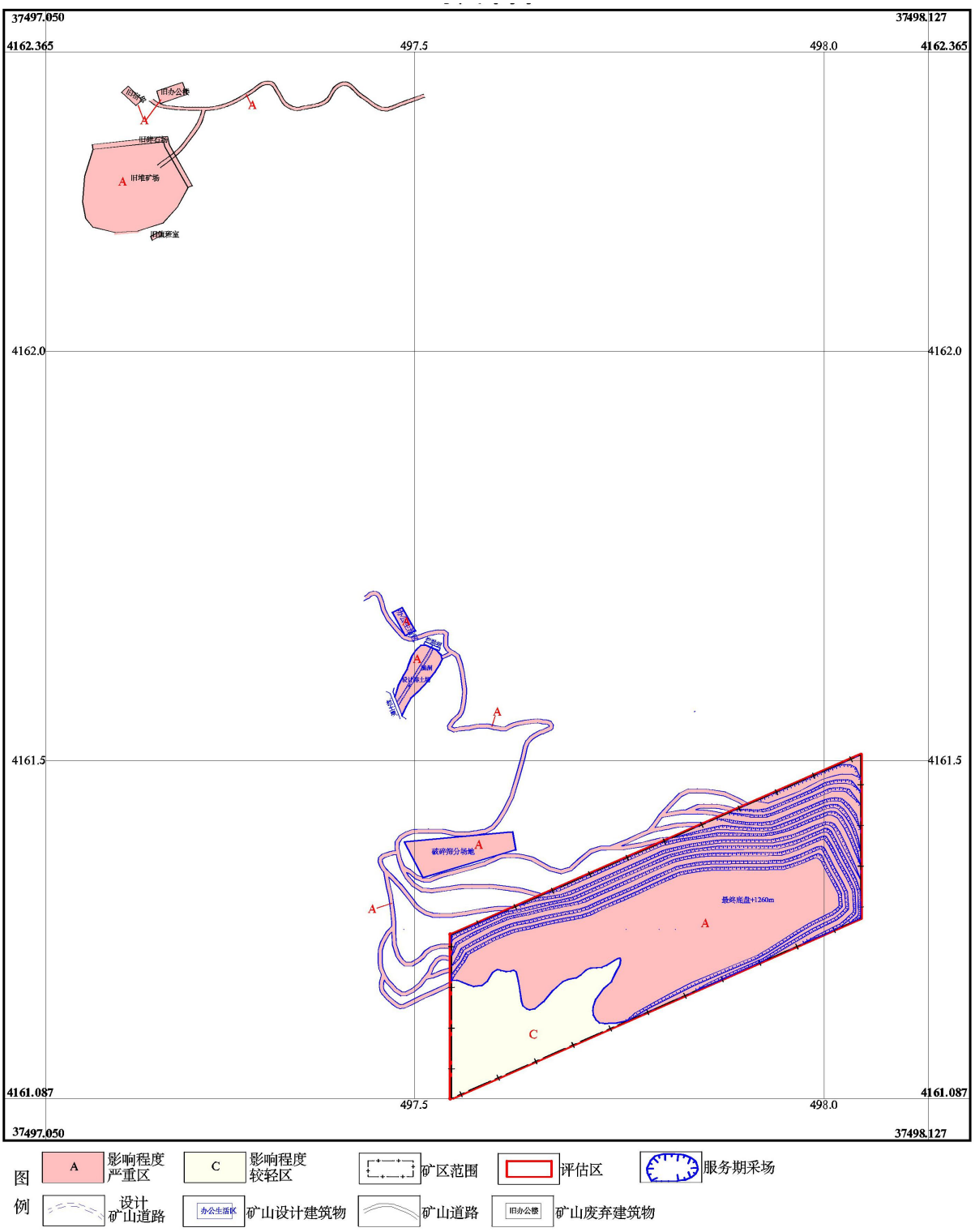



**图 8-3-8　服务期地形地貌景观破坏预测评估图**

（2）近期

根据《编制规范》附录 E，预测服务期采矿活动对评估区地形地貌景观影响破坏程度为严重区、较轻区（见表 8-3-7、图 8-3-9）。

严重区：分布于近期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、

旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，面积 8.16hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较轻区：分布于其他区域，面积 5.28hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

**表 8-3-7　　近期地形地貌景观破坏预测评估分级说明表**

| 分区 | 分布位置 | 面积(hm²) | 分区说明 |
|---|---|---|---|
| 严重区 | 近期<br>露天采场 | 4.72 | 未来露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重，并且改变了沟谷形态，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 办公生活区 | 0.04 | 场地整平、地表建筑物等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 破碎筛分场 | 0.43 | 场地整平、地表建筑物等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。 |
| | 设计排土场 | 0.22 | 排土活动破坏原有植被，形成边坡，对原始地形地貌景观影响严重。 |
| | 矿山道路 | 1.16 | 运输道路建设时进行局部整平、道路硬化等活动，对原始地形地貌景观影响严重。 |
| | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | 1.59 | 以往旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路的建设局部对周边进行挖高填低，人工建筑物与周边原有的自然风貌不协调，对原生地形地貌景观破坏程度严重 |
| | 合计 | 8.16 | |
| 较轻区 | 其他区域 | 5.28 | 该区域地形地貌景观影响程度较轻。 |

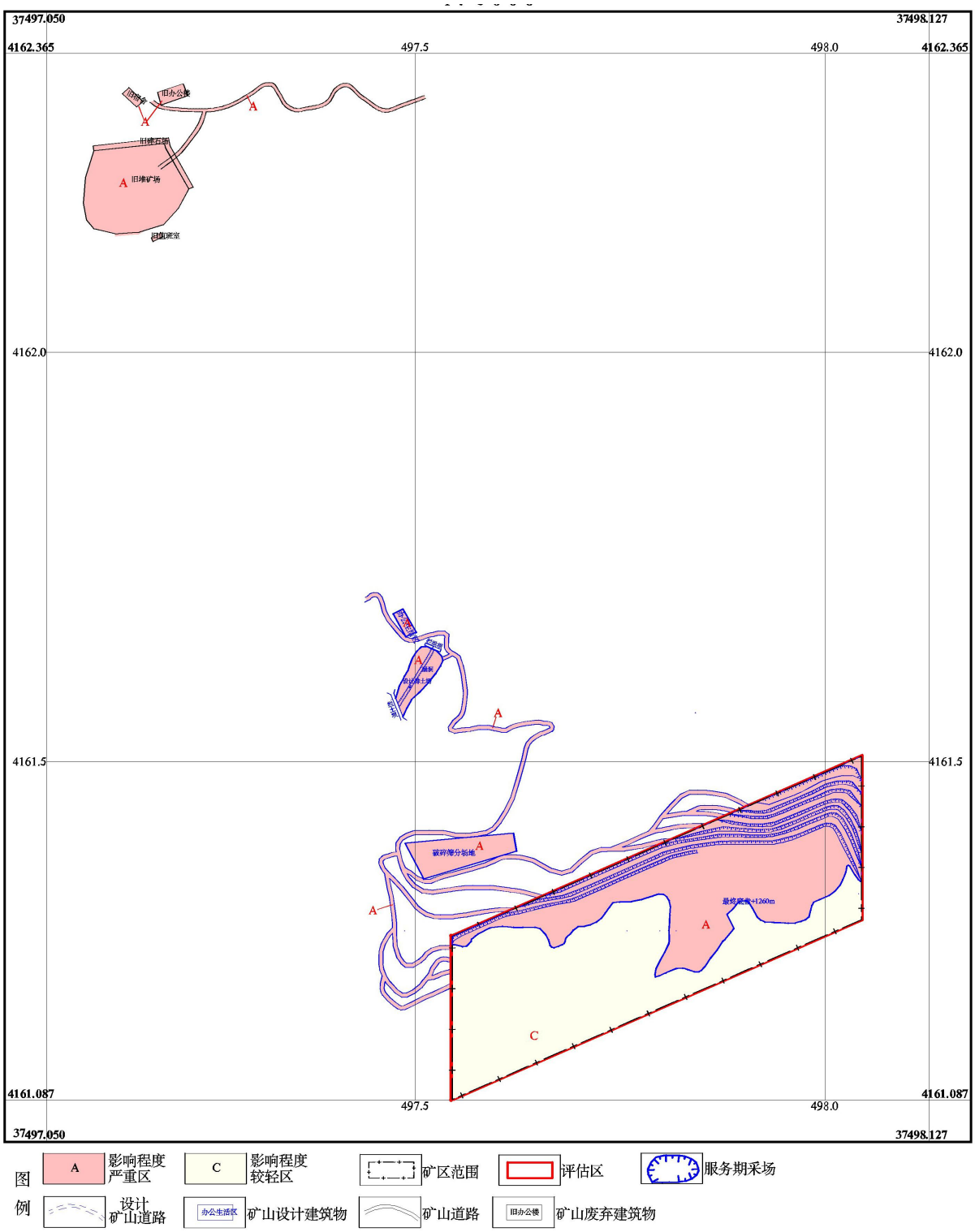



图 8-3-9　近期地形地貌景观破坏预测评估图

## 四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

### （一）损毁环节与时序分析

根据开发利用方案，本矿为石灰岩矿。本矿为基建矿山，未进行投产，新设计的办公生活区、破碎筛分场地、设计排土场、设计矿山道路尚未开始进行建设。

旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，目前均已废弃，无人员居住及设备存放，后期也不再使用。

根据开发利用方案，矿山在开采中在矿区北部逐步新建开拓道路通至各平台。在后续开采终了后整个露天采场最终形成+1360m、+1350m、+1340m、+1330m、+1320m、+1310m、+1300m、+1290m、+1280m、+1270m、+1260m 水平台阶。随着矿山剥离工作的进行在露天采场西北侧形成排土场。其损毁时序见表 8-2-2。

**表 8-2-2　　各损毁单元损毁时序及面积表**

| 损毁情况 | 损毁单元 | 面积（$hm^2$） | 损毁时间 |
|---|---|---|---|
| 已损毁 | 旧办公楼 | 0.07 | 2011-2021 年 |
| | 旧宿舍 | 0.06 | |
| | 旧碎石场 | 0.11 | |
| | 旧堆矿场 | 1.14 | |
| | 旧值班室 | 0.01 | |
| | 旧矿山道路 | 0.20 | 2011-2021 年 |
| 拟损毁 | 办公生活区 | 0.04 | 2021-2036 年 |
| | 破碎筛分场地 | 0.43 | 2021-2036 年 |
| | 排土场 | 0.22 | 2021-2036 年 |
| | 矿山道路 | 1.16 | 2021-2036 年 |
| | 露天采场 | 8.12 | 2021-2036 年 |
| | 合计 | 11.56 | — |

**（二）拟损毁土地**

根据开发利用方案，在后续的开采阶段，将会因开采产生新的土地损毁。本方案服务期内拟先后形成露天采场、和各通往各平台的道路压占损毁土地以及办公生活区、破碎筛分场地、排土场（堆土场）等。

**1、压占损毁土地**

①办公生活区

办公生活区位于矿区西北部 350m 处的爆破安全警戒线外，占地面积 0.04$hm^2$，场地边缘有削坡边坡存在，削坡边坡坡度均为 45°，边坡高 5m，边坡水平投影面积约 0.01$hm^2$，坡面面积 0.015$hm^2$。场地平台面积 0.03$hm^2$，主要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房等。场地建设中进行整平和压实，对原生植物和土壤生态系

统的影响严重，损毁程度为重度。

②破碎筛分场地

破碎筛分场地位于矿区外西北部约 100m 的坡上，占地面积 0.43hm²，场地建设中形成两阶台阶，两阶台阶之间存在两级边坡和一个马道，边坡高度 5m，马道宽度 2m，边坡水平投影面积 0.02hm²，马道面积 0.01hm²。形成的场地 2 个大平台面积 0.40hm²，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，破碎筛分区整平标高 1315m，成品堆放区整平标高为 1305m，场地相对高差 10m。破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。在建设中直接破坏了地表植被、造成了原生土壤生态系统结构、功能等方面的恶化，故损毁程度为重度。

③排土场（堆土场）

该矿露天采场局部有一定覆盖黄土，根据开发利用方案剥离后堆放至设计排土场，设计排土场位于矿区西北部 280m 的沟谷中，为临时排土场，面积 0.22hm²，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 9.6×104m³，实际堆土量 4.76m³。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°。

在复垦时，土源来自排土场，取土时采用挖掘机由上至下，由边缘向内分层取土，服务期共取土量 4.47 万 m³，各单元覆土结束后，剩余土方 0.29 万 m³ 经平整在拦洪坝和挡土坝之间形成一个大平台，土层厚度 1.31m，平台坡度在 0-1°。

④矿山道路

根据开发利用方案设计，该矿拟建矿山道路主要为通往露天采场顶部各台阶的开拓道路，矿山道路拟损毁面积 1.16hm²，宽 6m，长 1934m，为泥结碎石路面。道路建设在原始地形基础上局部整平，修建过程中使得植被被破坏，为重度压占损毁。

**2、挖损损毁土地**

露天采场预测直接以开发利用方案设计的采场参数和范围线与土地利用现状图叠加进行损毁土地预测。具体分析如下：

**1）露天采场**

采场设计开采标高为 1370m-1260m，最大开采深度为 110m。根据开发利用方案，确定开采台阶、终了台阶均为 11 个，分别+1360m、+1350m、+1340m、+1330m、+1320m、

+1310m、+1300m、+1290m、+1280m、+1270m、+1260m 水平台阶，开采台阶高度 10m，终了台阶高度 10m。采取自上而下、从北到南推进的开采顺序。

露天开采境界参数如下：

（1）露采最高开采标高：+1370m。

（2）露采最低开采标高：+1260m。

（3）开采台阶高度：10。

（4）终了台阶高度：10m。

（5）采场最大垂直深度：110m。

（6）采掘推进方向：自上而下、从北到南推进。

（7）采场最终底盘最小宽度不小于 30m。

（8）开采阶段台阶坡面角：70°。

（9）终了阶段台阶坡面角： 70°。

（10）最终帮坡角：≤50°。

（11）安全平台宽度：4m。

（12）清扫平台宽度：6m。

（13）露天采场上口尺寸：530m×180m，下口尺寸：465m×130m。

露天采场服务期满后形成挖损面积共 8.12hm$^2$，采场内土层厚度不均，共可剥离黄土 5.30 万 m$^3$。仅顶部 1360m 边坡上部分布土质边坡，其余边坡均为石质。终了后整个露天采场情况见表 8-3-8。

**表 8-3-8　　露天采场各水平参数表**

| 开采阶段 | 损毁时间 | 平台情况 | | | | 边坡情况 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 台阶平台 | 底部平台 | 宽度 | 合计 | 面积 | | 长度 | 高度 | 坡度 |
| | | （$hm^2$） | （$hm^2$） | （m） | | 岩质 | 土质 | （m） | （m） | （°） |
| 1360m | 2021 | | | - | 0.09 | | 0.09 | 140 | 6 | 45 |
| | | 0.09 | | 4 | 0.15 | 0.06 | | 140 | 4 | 70 |
| 1350m | 2021 | 0.08 | | 4 | 0.13 | 0.05 | | 159 | 10 | 70 |
| 1340m | 2021 | 0.14 | | 6 | 0.19 | 0.05 | | 171 | 10 | 70 |
| 1330m | 2021 | 0.12 | | 4 | 0.19 | 0.07 | | 199 | 10 | 70 |
| 1320m | 2021 | 0.03 | | 4 | 0.05 | 0.02 | | 74 | 10 | 70 |
| | 2022 | 0.07 | | 4 | 0.14 | 0.07 | | 192 | 10 | 70 |
| 1310m | 2022 | 0.15 | | 6 | 0.24 | 0.09 | | 263 | 10 | 70 |
| | 2023 | 0.11 | | 6 | 0.17 | 0.06 | | 174 | 10 | 70 |
| 1300m | 2023 | 0.1 | | 4 | 0.19 | 0.09 | | 259 | 10 | 70 |
| | 2024 | 0.08 | | 4 | 0.16 | 0.08 | | 140 | 10 | 70 |
| 1290m | 2025 | 0.12 | | 4 | 0.24 | 0.12 | | 397 | 10 | 70 |
| | 2 | 0.12 | | 4 | 0.21 | 0.09 | | 247 | 10 | 70 |
| 1280m | 2 | 0.42 | | 6 | 0.65 | 0.23 | | 642 | 10 | 70 |
| 1270m | 2 | 0.11 | | 4 | 0.21 | 0.1 | | 281 | 10 | 70 |
| | 3 | 0.24 | | 4 | 0.42 | 0.18 | | 495 | 10 | 70 |
| 1260m | 3 | | 4.37 | 123 | 4.69 | 0.32 | | 865 | 10 | 70 |
| 合计 | - | 1.98 | 4.37 | - | 8.12 | 1.68 | 0.09 | 4698 | - | - |

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岩石和土体，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。故损毁程度为重度。

综上所述，拟损毁土地总面积 9.97$hm^2$，其中压占拟损毁土地面积 1.85$hm^2$，包括办公生活区 0.04$hm^2$、排土场 0.22$hm^2$、破碎筛分场地 0.43$hm^2$、矿山道路 1.16$hm^2$；挖损拟损毁土地面积 8.12$hm^2$，为露天采场拟挖损损毁土地。拟损毁土地利用现状见表 8-3-9。土地损毁预测图见附图。

**表 8-3-9　拟损毁土地情况汇总表**

| 损毁类型 | 损毁单元 | 地类代码 | 地类名称 | 面积（$hm^2$） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 矿区内 | 矿区外 | 合计 |
| 压占 | 办公生活区 | 127 | 裸地 | | 0.04 | 0.04 |
| | 排土场 | 127 | 裸地 | | 0.22 | 0.22 |
| | 破碎筛分场地 | 043 | 其他草地 | | 0.43 | 0.43 |
| | 矿山道路 | 033 | 其他林地 | | 0.40 | 0.4 |
| | | 043 | 其他草地 | | 0.64 | 0.64 |
| | | 127 | 裸地 | | 0.11 | 0.11 |
| | | 203 | 村庄 | | 0.01 | 0.01 |
| | | 小计 | | 0 | 1.16 | 1.16 |
| | 小计 | | | 0 | 1.85 | 1.85 |
| 挖损 | 露天采场 | 033 | 其他林地 | 7.96 | | 7.96 |
| | | 043 | 其他草地 | 0.16 | | 0.16 |
| | 小计 | | | 8.12 | | 8.12 |
| 合计 | | | | 8.12 | 1.85 | 9.97 |

**3、损毁土地汇总**

综上所述，柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿总损毁土地面积 11.56$hm^2$。已损毁土地面积为 1.59$hm^2$，均为已压占损毁土地，包括旧矿石堆场 1.14$hm^2$、旧宿舍 0.06$hm^2$、旧碎石场 0.11$hm^2$、旧办公楼 0.07$hm^2$、旧值班室 0.01$hm^2$、旧矿山道路 0.20$hm^2$。拟损毁土地总面积 9.97$hm^2$，其中压占拟损毁土地面积 1.85$hm^2$，包括办公生活区 0.04$hm^2$、排土场 0.22$hm^2$、破碎筛分场地 0.43$hm^2$、矿山道路 1.16$hm^2$；挖损拟损毁土地面积 8.12$hm^2$，为露天采场拟挖损损毁土地。

**表 8-3-10　损毁土地情况汇总表**

| 损毁情况 | 损毁类型 | 损毁单元 | 地类代码 | 地类名称 | 面积（hm²） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 矿区内 | 矿区外 | 合计 |
| 已损毁 | 压占 | 旧矿山道路 | 033 | 其他林地 | | 0.07 | 0.07 |
| | | | 043 | 其他草地 | | 0.13 | 0.13 |
| | | | 小计 | | 0 | 0.2 | 0.2 |
| | | 旧矿石堆场 | 033 | 其他林地 | | 0.23 | 0.23 |
| | | | 043 | 其他草地 | | 0.91 | 0.91 |
| | | | 小计 | | 0 | 1.14 | 1.14 |
| | | 旧宿舍 | 043 | 其他草地 | | 0.06 | 0.06 |
| | | 旧碎石场 | 043 | 其他草地 | | 0.11 | 0.11 |
| | | 旧办公楼 | 043 | 其他草地 | | 0.07 | 0.07 |
| | | 旧值班室 | 033 | 其他林地 | | 0.01 | 0.01 |
| | 小计 | | | | 0 | 1.59 | 1.59 |
| 拟损毁 | 压占 | 办公生活区 | 127 | 裸地 | | 0.04 | 0.04 |
| | | 排土场 | 127 | 裸地 | | 0.22 | 0.22 |
| | | 破碎筛分场地 | 043 | 其他草地 | | 0.43 | 0.43 |
| | | 矿山道路 | 033 | 其他林地 | | 0.40 | 0.4 |
| | | | 043 | 其他草地 | | 0.64 | 0.64 |
| | | | 127 | 裸地 | | 0.11 | 0.11 |
| | | | 203 | 村庄 | | 0.01 | 0.01 |
| | | | 小计 | | 0 | 1.16 | 1.16 |
| | | 小计 | | | 0 | 1.85 | 1.85 |
| | 挖损 | 露天采场 | 033 | 其他林地 | 7.96 | | 7.96 |
| | | | 043 | 其他草地 | 0.16 | | 0.16 |
| | | 小计 | | | 8.12 | | 8.12 |
| | 小计 | | | | 8.12 | 1.85 | 9.97 |
| 合计 | | | | | 8.12 | 3.44 | 11.56 |

**表 8-3-11　总损毁土地利用现状表**

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm²） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 地类代码 | 地类名称 | 地类代码 | 地类名称 | 已损毁 | 拟损毁 | 合计 |
| 03 | 林地 | 033 | 其他林地 | 0.31 | 8.36 | 8.67 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 1.28 | 1.23 | 2.51 |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | | 0.37 | 0.37 |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | | 0.01 | 0.01 |
| 小计 | | | | 1.59 | 9.97 | 11.56 |

## 五、生态环境破坏预测评估

### （一）环境污染及环保设施设置情况

该矿旧场地均不再使用，矿山未进行开采，场地未进行建设。根据环评报告，后期场地建设时，各项环保设施同主体工程同时建设、同时施工、同时验收。矿山生产中各产污环节和环评要求的环保设施如下：

**(1)大气污染源及防治措施**

①取暖设备

经咨询矿山，该矿开采后拟采用电暖气取暖，不设燃煤锅炉。

②矿山开采粉尘排放

矿山开采的粉尘主要污染源为穿孔、爆破、采装、运输、汽车输送转运点等处，多为无组织排放源。

本项目环评拟对于矿山开采产污环节采取的污染治理措施为：

**A 边帮剥离废气治理：**为了防止钻孔过程中的粉尘排放，选用的潜孔钻机，根据环评报告边帮剥离时粉尘的产生量为 6.0t/a，环评要求采用移动式喷雾洒水车定时洒水方式降尘处理，抑尘率 70%，经处理后粉尘排放量 1.8t/a；

**B 爆破和采场铲车装卸废气治理：**根据环评报告爆破时粉尘产生量 9t/a，根据环评拟采取水封爆破方式可减少爆破扬尘，；为减少爆破和采场铲车装卸时产生的粉尘，环评要求：四级风以上天气禁止爆破工作；铲车装卸区配备移动洒水装置，卸载过程中进行洒水，增加开采面积地面湿度 ，减少扬尘产生；以上措施采取后，抑尘率 70%，经处理后粉尘排放量为 2.7t/a。

**C 输送环节：**石料输送中粉尘产生量为 6.0t/a，为抑制输送过程中产生的粉尘，环评要求输送皮带要进行封闭，尽量降低跌落高度，并在输送石料的皮带跌落点加设自动洒水装置，减少粉尘排放，抑尘效率 70%，本环节粉尘排放量为 6.0t/a。

**D 破碎筛分环节：**一级破碎中采用颚式破碎机，粉尘产生浓度 4000mg/m$^3$，产生量 24.192t。二级破碎使用锤式破碎机，粉尘产生浓度 4000mg/m$^3$，产生量 26.88t。整个破碎环节，粉尘产生量为 51t/a，破碎环节环评要求采用集气罩+布袋式除尘器进行降尘，集气效率 90%，抑尘效率 99%，每台破碎机设一个集气罩，共设 2 个集气罩，共用一台布袋式除尘器，本环节粉尘有组织排放量为 0.46t/a。

振动筛分时产生的粉尘量为34.56t/a，环评要求采用集气罩+布袋式除尘器进行降尘，集气效率90%，抑尘效率99%，每台振动分级筛分设一个集气罩，共设4个集气罩，与破碎工段共用一台CNMC型布袋式除尘器，本环节粉尘有组织排放量为0.31t/a。

③矿石堆场

矿石堆场位于工业场地中，该矿采用二级破碎四级筛分，产出 20-40mm、10-20mm、10-5mm 粒级的石料和 0-5mm 粒级的石粉。成品堆场环评要求总面积为 2000m$^2$，西面和东面安装 2m 高砖混结构围墙+4m 高挡风抑尘网，并配备喷淋系统定期洒水，并在其内设 300m$^2$ 的彩钢全封闭料场，对 5mm 以下的石料和石粉进行储存，定期用罐车将石粉外运销售。根据环评报告，本环节抑尘效率 70%左右，粉尘排放量为 4.8t/a。

④固废堆场扬尘治理措施

在厂区和生活区应设置封闭式垃圾箱，及时清运、处置；

表土采用自卸卡车运至排土场分类堆存，再由推土机推排。排土场粉尘产生量为 1.7t/a。在黄土和废石堆存过程中进行洒水抑尘、同时要及时用土工网覆盖，有效防止固废堆存产尘。采取上述措施后抑尘效率 70%，粉尘排放量为 0.51t/a。

⑤运输扬尘治理措施

路面将为硬化或砂石路面，物料输送采用箱车或篷布遮盖，限速限载。对车轮轮胎、车体清洗，及时清扫路面、定期对出厂运输道路进行喷雾洒水。采取以上措施后可抑尘 70%，治理后道路扬尘 15.5t/a。

**(2)水污染及防治措施**

根据环评报告，本矿山开采项目用水段主要为采场（凿岩、道路洒水、爆破除尘）用水与生活用水，矿山生产废水主要为凿岩和矿山爆破除尘用水（用水 25m$^3$/d）、石料加工洒水（用水 10m$^3$/d）、道路洒水（用水量 5m$^3$/d），全部在场地内蒸发，不会产生径流，要求矿方在工业场地较低处设置 50$^3$ 雨水收集池和清水池各一座，雨季拦截上游场地和采场的初期雨水，并在其内设沉淀设施，上清液流入清水池中用于场区洒水抑尘、绿化用水等，不外排。

排水主要为办公生活区的生活污水诸如洗澡用水和食堂等，本项目生活污水为食堂用水（用水量 1.5m$^3$/d），排放量很小，日均排放量 1.2m$^3$/d，不设澡堂，设清洗室，实际洗漱用水（用水量 1.5m$^3$/d），排放量日均 1.5m$^3$/d；则日均废水排放量 2.7m$^3$/d，根据环评报告该矿设旱厕，废水直接用于道路洒水抑尘，若实际生产中人员较多，产生污水量增加，建议矿方增设地埋式一体化生化污水处理站 1 座，处理能力为 10m$^3$/d，处理装置采用二级生化处理工艺，处理工艺为：格栅→调节→一体化接触氧化设备→石英砂过

滤→紫外线消毒处理工艺。经处理后废水中 COD、$BOD_5$、氨氮、pH 值、悬浮物、石油类等浓度达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中二级标准值要求后全部回用于场地内洒水抑尘、绿化用水等，全部利用不外排。

**(3)固废及处置措施**

该矿产生的主要固体废物为生活垃圾、废石等。

①剥离黄土

覆盖层剥离的黄土均排放在排土场内，并在迎风面覆盖土工网，剥离黄土用于露天采场复垦覆土。

②生活垃圾

职工生活垃圾按每人每天排放生活垃圾 0.5kg 计，矿区职工 20 人，生活垃圾产生量为 3.0t/a，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。

③危废

该矿在每年的大修过程中，产生少量设备维修的废机油，每年产生废机油 0.2t/a。废机油属危险废物，废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08，暂存于危废暂存间，内设一铁皮桶收集废机油，随后有资质单位进行回收。

**暂存间选址要求如下：**

地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内；设施基础必须高于地下水最高水位；厂界应位于居民区 800m 之外，地表水 150m 以外；应避免建在溶洞区域或易遭受自然灾害，诸如洪水、泥石流、山体滑坡、潮汐等影响区域内；应在易燃易爆品仓库、高压输送电路区域以外。

**建设和堆放要求：**

基础必须防渗，防渗层至少 1m 厚粘土层（防渗系数≤$10^{-7}$cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯膜，裙角要用坚固、防渗材料建造；危废物堆放高度应根据地面承载能力确定；衬里应放在一个基础或基座上，衬里要能够覆盖危废物或其溶出物可能涉及的范围内；衬里材料要与堆放的危废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集系统。危废暂存间需封闭，保证危废防风、防雨、防晒。

不同类危废分区保存，不可将不相容的危废混合或合并保存。危废暂存期间，要做好危废物情况记录，记录上必须注明名称、来源、数量和包装容器的类别，入库日期、

存放库位、危废出库日期及接收单位名称。危废记录和货单在危废物处置后仍应继续保存 3 年。

**(4)噪声污染防治**

矿山开采中噪声主要是采掘、排土作业及地面工程挖掘机、钻机、推土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及开采放炮噪声、破碎机、风机、运输噪声等。

① 首先从开采工艺上控制噪声与振动，为了有效控制爆破振动、冲击波与飞石对采场及附近人员和周围建筑物的影响，采用中孔爆破法，禁止在地面敷设雷管和导爆索，当不能避免时一共采区覆盖土或水袋的措施。

② 对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机和破碎机排放的高噪声对其影响较大，需要给操作人员配备隔音耳罩或耳塞保护听力。

③ 空压机的噪声约为 90dB（A）左右，主要采用建筑隔声和设减振基础进行治理。对破碎机、振动分级筛等产生机械噪声的设备应设置于厂房内，进行密闭、隔声、减振措施。

**（5）矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求**

1）企业环保“三同时”履行情况

①环保手续履行情况

该矿 2014 年 8 月由山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《柳林县森泽建材有限责任公司 30 万吨采石厂及加工项目环境影响报告书》，柳林县环保局以柳环行审[2014]33 号文对环评报告书进行了批复。

②“三同时”要求

该矿暂未建设，要求在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护有关法律规定，认真执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按环评及批复要求建设污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

**（二）生态环评破坏预测**

**1、露天采场对生态环境的影响预测**

该矿暂未开采，露天采场面积 8.12hm$^2$，矿体设计开采标高为 1370m-1260m，最大开采深度为 110m。根据开发利用方案，确定开采台阶、终了台阶均为 11 个，分别+1360m、

+1350m、+1340m、+1330m、+1320m、+1310m、+1300m、+1290m、+1280m、+1270m、+1260m水平台阶，开采台阶高度10m，终了台阶高度10m。采取自上而下、从北到南推进的开采顺序。终了后露天采场底部平台受东、北、西三面边坡包围，形成簸箕状向西南开口的露天采场。预测破坏植被类型为针阔混交林（疏林地）7.96hm$^2$、荒草地0.16hm$^2$。

①露天采场对地表植被的影响

经本报告预测，本矿石灰岩矿开采中对地表的土壤剥离，开采中机械的剥离等除改变原生地貌等外，直接剥离了原植物生长的基质。直接造成对原生植被进行破坏，造成影响区内总生物量的下降，预测破坏植被类型为针阔混交林（疏林地）7.96hm$^2$、草丛地0.16hm$^2$。在开采中对其上乔木需进行移植保护，优先带土球开挖后移植，可直接供给当地需苗方，不可直接毁林。

②露天采场对土壤侵蚀的影响

露天采场开采过程中，通过剥离、开挖等活动对地表原生环境的扰动，使地表的草本、灌丛等具有水土保持功能的植被遭到毁灭性的破坏且在采矿覆岩剥离、堆渣等过程中形成大量的松散颗粒物。同时，露天采场形成异于周边地貌的簸箕状采场，在边坡和平台上尤其容易发生侵蚀。在未治理之前水土流失量是未开采时的120~130%。计算得影响区的土壤平均侵蚀模数为：3152×125%=3940t/km$^2$.a。

③露天采场对植被景观影响与生态系统稳定性的影响

露天采场采矿后生境恶化，局部土壤生态系统破坏，土壤养分流失，植被恢复困难，植被景观破碎及隔离程度加大，原有的植被景观格局被打破，随着地形、土壤的空间变化，植被开始新一轮发展演替，形成新的稳定的生态系统。

因原生环境变化，地表原植物生长基质直接被剥离，自然恢复需时较长，通过人工干预，将逐步可逐步恢复植被景观。

生态环境恢复特别是植被恢复对控制生态环境逆向演替十分重要，植被培植要严格按照本区域的地理特性及土壤水肥条件，盲目植树造林可能会引起土壤沙化(乔木需要更多的水分，汲取更多的养分，影响周围植被的生长)。根据本区的生态环境特征，采用乔灌草混交，实行封山育林，会得到更好的效果。

④生态环境演变趋势

本矿所在区域植被类型原以针阔混交林（疏林地）、荒草地为主，石灰岩开采完毕

后，地表形态发生变化，水土流失加剧，通过人工修整、将废弃物按规堆放，进行土壤重构和植被重建后，地表植被逐步恢复，短期内植被生物量下降，但区域总生物多样性不会受到影响。

**2、排土场对生态环境影响预测**

设计排土场位于矿区西北部 220m 的沟谷中，沟道纵坡降 2-5%，两侧边坡坡度 35~55 度，断面呈 V 形。拟设排土场为临时排土场，占用沟道纵向长 83m，面积 0.22hm²，设计堆置高度 15 米，排土场有效容量 $9.6\times10^4$m³。底部标高 1280m，最终堆积标高 1295m，总高度为 15m。排土场上部设拦洪坝，下部设置拦土坝，设有 1 个排土台阶，台阶高度 15m。台阶堆存边坡角为 30°，排土场最终边坡角 30°。排土场（堆土场）破坏无植被区 0.22hm$^2$，地表零星着生嗜石性铁杆蒿等，使占地范围内土地利用的结构和类型发生变化，堆土活动将会使施工占地范围内的一些植被数量和类型受到破坏，降低工程区域的植被覆盖率，原有的植被类型的结构和分布将发生一定变化，从而增加了工程区产生水土流失。

①植被覆盖率

拟设排土场，现有植被覆盖率为 32.5%。堆土中机械和黄土直接压占原裸地，堆放中植被覆盖率降至 0%。堆放中分台阶堆放，矿山开采同时，对露天采场各服务期满的马道和边坡逐步复垦，土源取自排土场。待最终复垦后，栽植油松、紫穗槐、撒播草籽，植被覆盖率逐步升至 40%以上。

②水土流失

按常规情况分析，本堆土场土壤侵蚀模数值现状值为 3152t/km$^2$.a，由于堆土后，原位堆土场可蚀量增大，虽堆放过程中进行了压实，但堆土场表层土壤容重仍较小，加之地表暂无覆盖，故堆土初期水土流失量是未利用时的 120~150%。导致其土壤侵蚀模数增加至 4412.8t/km$^2$.a。

因在堆土中几乎同时进行着取土和堆土工程，故整个堆土场运营期，水土流失量一直高居不下，取土结束后，改变地形条件，堆土高度降低，底部沉实，通过植被重建后，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 3467.2t/km$^2$.a 以下。

**3、办公生活区对生态环境影响预测**

办公生活区位于矿区西北部 350m 处的爆破安全警戒线外，占地面积 0.04hm$^2$，主

要布置有职工宿舍、办公室、食堂、澡堂、材料库、磅房、清水池等。场地建设中进行整平和压实，直接破坏无覆盖土地 0.04hm$^2$，对其上着生的嗜石性蒿草等植株造成毁灭性的破坏。建设中因整平等活动的影响，加剧了办公生活区的水土流失量。其侵蚀模数从现状的 2985.8t/km$^2$.a，短期内加剧至 3881.15t/km$^2$.a。后随着场地建设完成，地表压实、容重增大，甚至局部进行硬化后，地表可蚀量减少，土壤侵蚀模数降低至 1000t/km$^2$.a 以下。待矿山服务期满，办公生活区拆除后覆土和进行植被重建，植被郁闭之前，土壤侵蚀模数都在 3881.15~4478.25t/km$^2$.a 之间，管护期过后，地表植被逐步郁闭，其根系保土能力增加，侵蚀模数降至 3284.05t/km$^2$.a 以下。

**4、破碎筛分场地对生态环境影响预测**

破碎筛分场地位于矿区外西北部约 100m 的坡上，占地面积 0.43hm$^2$，场地由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分两级整平，破碎筛分区整平标高 1315m，成品堆放区整平标高为 1305m，场地相对高差 10m。破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。场地建设中进行整平和压实，直接破坏草丛 0.43hm$^2$。因破坏区域均为常见植物，故对区域生物多样性影响较小。但其对原破碎筛分场地上着生的草本和其土壤生态系统的破坏是毁灭性的。造成短期内总的生物量减少，水土流失加剧。土壤侵蚀模数由现状的 3152t/km$^2$.a 增加至生产期的 3437.5t/km$^2$.a。

**5、矿山道路对生态环境影响预测**

该矿矿山道路设计部分主要为通往露天采场顶部各台阶的开拓道路，拟损毁矿山道路面积 1.16hm$^2$，宽 6m，长 1934m。道路由高到低逐步形成。主要损毁植被类型为疏林地、草丛、无覆盖区。在建设中将原生植被直接压占，使其受到破坏，使矿山道路原植被覆盖率从 29.32%降至 0%，同时加剧了矿山道路的水土流失量。在道路建设中对其上乔木需进行移植保护，优先带土球开挖后移植，可直接供给当地需苗方，不可直接毁林。

# 第九章　矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

## 第一节　地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

### 一、地质灾害治理的可行性

评估区预测采矿活动将来可能产生的矿山地质灾害类型主要有：采矿可能引发不稳定边坡有可能失稳发生崩塌或滑坡，危害程度中等，地质灾害危险性中等，影响程度较严重；泥石流地质灾害影响程度较轻。

主要防治措施包括对边坡稳定性进行人工巡查，清理危岩等治理措施，以保持边坡的稳定，均为常规手段。本矿山自建设以来对边坡进行了和本次防治措施相类似的防治工程，工程实施难易程度易-中等，且本矿山在周边已采取类似措施，有效防治了崩塌、滑坡地质灾害的发生，治理效果良好，技术方面取得了成功经验，并且成本低。因此本次提出的矿山地质灾害防治措施从技术方面和经济方面均是完全可行的。

### 二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为806m,未来本矿最低开采标高1260m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏。未来对露天采场进行植被恢复，改善大气降水入渗补给条件。

## 第二节　地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路等矿山开采及工程建设对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，并损毁、压占植被资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，从源头采取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。尽量缩短植被资源及地形地貌景观处于破坏状态的时间，做好临时用地

的植被恢复工作，使植被资源与地形地貌景观尽快得到恢复或改善。

服务期内，对旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路等拆除不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复或改善地形地貌景观；对露天采场终了边坡破坏的植被等进行恢复。服务期满后，办公生活区、破碎筛分场、矿区道路拆除不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复或改善地形地貌景观；露天采场覆土、恢复或改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。设计排土场服务期满后立即进行整治，恢复地形地貌景观。

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

## 第三节　土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

### 一、土地复垦适宜性

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

1、土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-3-1 所示。

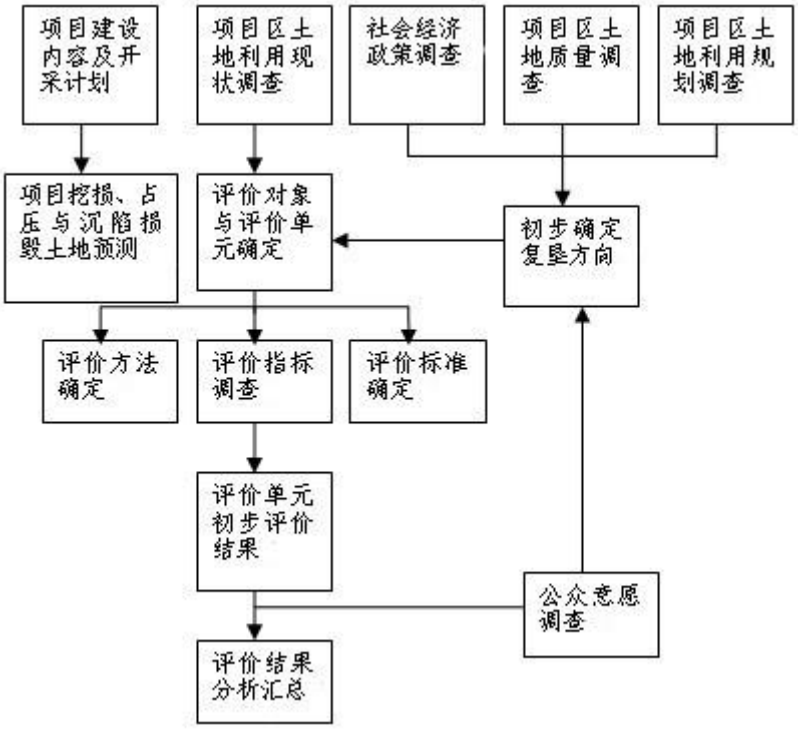



**图 9-3-1　土地适宜性评价技术路线图**

2、土地适宜性评价的原则和依据

（1）评价原则

土地复垦适宜性评价是根据土地损毁后实际立地条件，确定损毁土地的复垦方向，即复垦模式的过程，为柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿土地利用结构调整提供依据，使用地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

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

②因地制宜和农用地优先的原则

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综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及复垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中在找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，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服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿生产建设发展。

⑤动态性和持续发展原则

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

（2）评价依据

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

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013、《土地开发整理规划编制规程》及其他地方性的复垦标准和实施办法等。

②土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

③其他

包括露天采场、排土场、破碎筛分场地、办公生活区等土地损毁预测、损毁程度分析结果和项目区土地资源调查等等。

3、评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 11.56hm$^2$。

（2）初步复垦方向的确定

①自然因素分析

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿所在地地处山西黄土高原西部，吕梁山中部，属大陆干旱性气候，气候干燥，春、夏、秋、冬四季分明，昼夜温差大，冬季长而寒冷，夏季短而炎热，气温多变。

根据 1956-2019 年柳林县气象站资料，该区年平均气温 8.9℃，最高是 7 月份，平均约 22.7℃，最低为 1 月份，平均约-10℃。降水量主要集中在 7～9 月份，全年降水量为 374.40～577.70mm，平均 464.30mm。其中 7～9 月间降水量占年降水量的 60%。降水量最少是一月份，约为 15mm，仅占年降水量的 3%左右。历史上最大降雨量 632.0mm（1978 年），日最大降雨量 90.6mm（1977 年 8 月 5 日），一小时最大降雨量 49.3mm（1994 年 8 月 5 日 20:52-21:52），十分钟最大降雨量 28.6mm（1994 年 8 月 5 日 21:50-22:00）。年蒸发量为 1482.00～1941.00mm，平均为 1711.00mm。5-6 月份蒸发量最大，约占全年的 30%；最小是 1 月份，仅为全年蒸发量的 0.5%。全年霜期 125d。最大冻土深度 0.9m。

该矿影响区原生植被均为疏林地和灌丛、草丛为主，地形起伏较大，从自然因素分析，项目区各单元应恢复原林草地，选择速生、耐贫瘠等的植物进行植被重建。

②社会因素分析

矿区所在柳林县位于山西省中西部边缘，吕梁山西麓，黄河东岸。总面积 1287.29 平方千米（2011 年），辖 15 个乡（镇），257 个行政村，人口 32.76 万人（2011 年）。当地采矿业发达，居民主要以附近厂矿工作和务农为主，农村人均年收入约 4258 元。

因该地处于黄土高原，水土流失严重，当地进行了多年退耕还林还草，经过近 10 年的工作，人民的环保意识有了很大提高，对土地复垦工作很支持。根据《黄土高原地区综合治理规划大纲（2010－2030 年）》，柳林县划为黄土高原黄土丘陵沟壑区，当地为减少水土流失，促进经济发展，大力建设生态林和林果经济林，近年来当地探索生态建设助力脱贫攻坚,恢复生态的同时帮助百姓增收。

社会自然环境和社会经济状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为该矿土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的

资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。复垦中要注重林草地建设，减少水土流失。

③政策因素分析

根据《柳林县土地利用总体规划（2006～2020 年）调整方案》和《柳林县王家沟乡土地利用总体规划（2006-2020 年）》 、《柳林县柳林镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》，复垦区土地总体利用方向以农用地为主，按照规划要求，复垦区应加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；复垦区原生植被为疏林地、草丛等，尽管矿山开采后立地条件发生较大变化，但仍应尽量恢复林地，保护生态系统。

④公众因素分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出通过植被重建恢复生态环境。因此，本方案对损毁的林草地进行植被重建，避免土地功能发生重大改变。

⑤土地复垦方向的初步确定

通过以上分析可知，露天采场多压占疏林地，根据调查意见尽量恢复原植被类型，本项目土地复垦的方向以林草地为主，遵照“宜林则林、宜牧则牧”原则。露天采场地处山区，服务期满后露天采场形成向西南开口的簸箕状地貌，底部平台平缓，初步确定底部平台和马道覆土后复垦为有林地；土质边坡区复垦为灌木林地；石质边坡区因坡度较陡，从多角度考虑拟进行攀援复垦。各单元复垦方向初步确定详见表 9-3-1。

**表 9-3-1　　评价单元初步方向表**

| 评价单元 | | 面积（$hm^2$） | 复垦方向 |
|---|---|---|---|
| 旧矿石堆场 | | 1.14 | 有林地 |
| 旧宿舍 | | 0.06 | 有林地 |
| 旧碎石场 | | 0.11 | 有林地 |
| 旧办公楼 | | 0.07 | 有林地 |
| 旧值班室 | | 0.01 | 有林地 |
| 旧矿山道路 | | 0.20 | 有林地 |
| 办公生活区 | 场地 | 0.03 | 有林地 |
| | 边坡 | 0.01 | 灌木林地 |
| 破碎筛分场地 | 场地及护坡马道 | 0.41 | 有林地 |
| | 边坡 | 0.02 | 灌木林地 |
| 排土场 | 平台 | 0.22 | 有林地 |
| 矿山道路 | | 1.16 | 有林地 |
| 露天采场 | 底部大平台 | 4.37 | 有林地 |
| | 马道 | 1.98 | 有林地 |
| | 土质边坡 | 0.09 | 灌木林地 |
| | 石质边坡 | 1.68 | 裸地 |
| 合计 | | 11.56 | — |

4、评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，考虑土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等因素，以损毁类型以及各单元最终状态划分评价单元。

以损毁类型为一级评价单元；以损毁单元为二级评价单元；以最终立地条件划分三级评价单元。

根据以上分析，除矿山道路根据需求复垦为农村道路外，其余评价单元划分为：露天采场底部平台、露天采场马道、露天采场土质边坡、露天采场石质边坡、旧矿石堆场、旧宿舍、旧碎石场、旧办公楼、旧值班室、办公生活区、破碎筛分场地、矿山道路、旧矿山道路、排土场平台等 14 个评价单元。见表 9-3-2：

**表 9-3-2　　评价单元划分表**

| 一级评价单元 | 二级评价单元 | 三级评价单元 | 面积（$hm^2$） |
|---|---|---|---|
| 挖损区 | 露天采场 | 露天采场底部平台 | 4.37 |
| | | 露天采场马道 | 1.98 |
| | | 露天采场土质边坡 | 0.09 |
| | | 露天采场石质边坡 | 1.68 |
| 压占区 | 旧工业场地区 | 旧矿石堆场 | 1.14 |
| | | 旧宿舍 | 0.06 |
| | | 旧碎石场 | 0.11 |
| | | 旧办公楼 | 0.07 |
| | | 旧值班室 | 0.01 |
| | 新工业场地区 | 办公生活区场地平台 | 0.03 |
| | | 办公生活区场地边坡 | 0.01 |
| | | 破碎筛分场地平台和马道 | 0.41 |
| | | 破碎筛分场地边坡 | 0.02 |
| | 矿山道路 | 矿山道路 | 1.16 |
| | | 旧矿山道路 | 0.20 |
| | 排土场 | 排土场平台 | 0.22 |
| 合计 | - | - | 11.56 |

4、评价系统

土地适宜性评价系统采用土地质量等级评价系统。在确定待复垦土地的适宜类范围内，按土地对林地及草地不同利用类型的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度各划分为三等。

①土地适宜类

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

②土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

**表 9-3-3　土地质量等级划分**

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

③土地限制型

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

5、评价方法

极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对森泽石灰岩矿项目区土地复垦的适宜性评价要求。土地复垦适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。在遵循主导因素原则、指标稳定性、可获取性、不可替代性、关联性、持续性等原则的条件下，选择具有代表性的因素作为评价指标，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，而确定评价指标为：土壤

容重、有机质、地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、排水条件、坡向等。适宜性评价指标情况见表 9-3-4。

**表 9-3-4　　土地适宜性等级评价体系表**

| 限制因素及分级指标 | | 林地评价等级 | 草地评价等级 |
|---|---|---|---|
| 土壤容重（g/kg） | ＜1.25 | 1 | 1 |
| | 1.25-1.35 | 1 | 1 |
| | 1.35-1.5 | 3 | 3 |
| | ＞1.5 | N | N |
| 有机质（%） | 高（≥1.0） | 1 | 1 |
| | 中（0.7-1.0） | 1 | 1 |
| | 低（0.5-0.7） | 2 | 2 |
| | 极低（＜0.5） | 3 | 3 |
| 地形坡度（°） | ＜6 | 1 | 1 |
| | 6-15 | 1 | 1 |
| | 15-25 | 2 | 1 |
| | 25-35 | 2 | 2 |
| | 35-50 | 3 | 3 |
| | ＞50 | N | N |
| 地表物质组成 | 壤土 | 1 | 1 |
| | 粘土、砂土 | 2 | 2 |
| | 砂质、砾质 | N 或 3 | 3 |
| | 石质 | N | N |
| 有效土层厚度（cm） | ＞80 | 1 | 1 |
| | 50-80 | 2 | 1 |
| | 40-50 | 3 | 2 |
| | ＜40 | 3 | 2 或 3 |
| 排水条件 | 不淹没或偶然淹没，排水好 | 1 | 1 |
| | 季节性短期淹没，排水一般 | 2 或 3 | 2 或 3 |
| | 长期淹没，排水差 | N | N |

6、适宜性评价及结果

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，结合周边各林地生态系统立地条件，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 9-3-5～表 9-3-14。

**表 9-3-5　　露天采场底部平台宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 类沟状地貌，底部平坦 2°；预期土壤有机质含量 5g/kg；预期有效土层厚度 0.7m； | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 覆土后可复垦为有林地，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-6　　露天采场马道宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 预期土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.7m、平台内反坡 0-3°、边缘修筑挡土墙 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 覆土后可复垦为有林地，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-7　　露天采场土质边坡宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 地形坡度 45°、地表物质组成为土质 | 林地评价 | 3 等 | 地形坡度 | 穴状整地后复垦为灌木林地，栽植耐旱耐贫瘠的灌木 |
| | 草地评价 | 3 等 | 地形坡度 | |

**表 9-3-8　　露天采场石质边坡宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 地形坡度 70°、地表物质组成为砾质 | 林地评价 | 不适宜 | 地形坡度 | 边坡不易覆土，不能直接栽植各种植物，考虑经济合理，拟在各平台底部内侧栽植攀援植物绿化 |
| | 草地评价 | 不适宜 | 地形坡度 | |

**表 9-3-9　　已有矿山道路宜林、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 15-35°、预期土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 1m、平台内坡度 0-3° | 林地评价 | 2 等 | 坡度 | 底土层厚度 1m 以上，穴状整地后可复垦为有林地 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-10　　拟建矿山道路宜林、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 15-35°、预期土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 1m、平台内坡度 0-3° | 林地评价 | 2 等 | 坡度 | 底土层厚度 1m 以上，穴状整地后可复垦为有林地 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-11　　排土场平台宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 地表坡度较小 0-5°、有效土层厚度 0.7m 以上、土壤有机质含量 5g/kg | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-12　　旧堆矿场宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-13　　旧碎石场宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-14　　旧办公楼宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-15　　旧值班室宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-16　　旧宿舍区宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-17　　办公生活区场地平台宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 土壤重构后容重 1.35g/kg 以下、土壤有机质含量 5g/kg、覆土后有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 覆土后、可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-18　　办公生活区场地边坡宜林、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 5g/kg、穴状覆土后有效土层厚度 0.5m 以上、地形坡度 45° | 林地评价 | 3 等 | 地形坡度 | 穴状覆土后、可复垦为灌木林地，应选择枯落物较多，耐旱树种 |
| | 草地评价 | 不适宜 | 土层厚度 | |

**表 9-3-19　　破碎筛分场地平台及马道宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上 | 林地评价 | 2 等 | 有机质含量 | 底土层厚度 0.7m 以上，整地后可复垦为有林地，应选择耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 2 等 | 有机质含量 | |

**表 9-3-20　　破碎筛分场地边坡宜林、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 |
|---|---|---|---|---|
| 整地后土壤容重 1.35g/kg 左右、土壤有机质含量 5g/kg、底土层有效土层厚度 0.7m 以上、地形坡度 45° | 林地评价 | 3 等 | 有机质含量 | 整地后可复垦为灌木林地，应选择枯落物较多耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物 |
| | 草地评价 | 3 等 | 有机质含量 | |

限制性因素分析：

复垦责任区土地原生植被均为林草地，复垦方向以林地为主。露天采场底部平台终了后比较平缓，覆土后主要限制性因素为有机质含量，可复垦为有林地，并在林地下撒播肥土草本；开采后立地条件变化较大，露天采场马道覆土后复垦为有林地，宜选择耐旱植物，并在林地下撒播肥土草本；露天采场土质边坡主要限制性因素为坡位和地形坡度，其土层厚度大于 1m，拟穴状整地后复垦为灌木林地；露天采场石质边坡主要限制性因素为坡度较陡，不易覆土，从当前技术条件经济合理角度考虑，复垦中通过平台底部栽植攀援植物进行绿化。

破碎筛分场地平台区、旧矿石堆场、旧宿舍、旧碎石场、旧办公楼、旧值班室各单元坡度较小，主要限制性因素为地表局部土壤压实严重等，底土层厚度较大，复垦中进行土地平整、整地，通过上措施减少土壤容重获得植被生长的基质，复垦为有林地。办公生活区土层较薄，场地平台区进行覆土后复垦为有林地；破碎筛分场地边坡区域通过穴状整地后栽植灌木复垦为灌木林地；办公生活区边坡区域通过穴状覆土栽植灌木护坡复垦为灌木林地；排土场服务期满后剩余土方形成一个大平台，排土场平台根据适宜性评价复垦有林地主要限制因素为有机质含量，复垦中选择耐旱乔木，并在林地中撒播肥土草本进行复垦。通过土地复垦适宜性评价，可得本方案土地复垦方向和模式，见表 9-3-21。

**表 9-3-21　　土地复垦适宜性评价结果表**

| 一级评价单元 | 二级评价单元 | 三级评价单元 | 面积（$hm^2$） | 评价结果 | 复垦方向 | 复垦单元 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 挖损区 | 露天采场 | 露天采场底部平台 | 4.37 | 二等林地 | 有林地 | 露天采场 |
| | | 露天采场马道 | 1.98 | 二等林地 | 有林地 | |
| | | 露天采场土质边坡 | 0.09 | 三等林地 | 灌木林地 | |
| | | 露天采场石质边坡 | 1.68 | 不适宜 | 裸地 | |
| 压占区 | 旧工业场地区 | 旧矿石堆场 | 1.14 | 二等林地 | 有林地 | 旧工业场地区 |
| | | 旧宿舍 | 0.06 | 二等林地 | 有林地 | |
| | | 旧碎石场 | 0.11 | 二等林地 | 有林地 | |
| | | 旧办公楼 | 0.07 | 二等林地 | 有林地 | |
| | | 旧值班室 | 0.01 | 二等林地 | 有林地 | |
| | 新工业场地区 | 办公生活区场地平台 | 0.03 | 二等林地 | 有林地 | 新工业场地区 |
| | | 办公生活区边坡 | 0.01 | 三等林地 | 灌木林地 | |
| | | 破碎筛分场地平台和马道 | 0.41 | 二等林地 | 有林地 | |
| | | 破碎筛分场地边坡 | 0.02 | 三等林地 | 灌木林地 | |
| | 矿山道路 | 矿山道路 | 1.16 | 二等林地 | 有林地 | 矿山道路 |
| | | 旧矿山道路 | 0.20 | 二等林地 | 有林地 | |
| | 排土场 | 排土场平台 | 0.22 | 二等林地 | 有林地 | 排土场 |
| 合计 | - | - | 11.56 | | | |

## 二、水土资源平衡分析

### （1）水资源平衡分析

由于复垦责任区复垦方向为林草地，管护用水均为就近村庄深井拉水，按管护每公顷 60$m^3$ 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 3098.4$m^3$。

据调查，荣家洼村现有机井 1 眼，实际出水量 20$m^3$/h，村民生活用水总量约 60$m^3$/天，养殖牲畜用水总量约 1.98$m^3$/天，最大供水 22 小时，则日最大可供水量约 366$m^3$。经计算，复垦林地最大一次集中用水量为 774.6$m^3$。林木管护最大一次浇水共需 3 天。浇水时长能够满足管护要求，即水源能够满足管护需求。

### （2）土资源平衡分析

①需土量

根据实地情况结合前期工程措施，通过土地适宜性评价，需土单元为露天采场的台阶平台和底部平台以及办公生活区等。复垦工程需土量详见表 9-3-22。

**表 9-3-22　　复垦区各单元复垦工程需土量计算表**

| 覆土或平整部位 | 需土面积 | 需土厚度 | 需土量 | 需土原因 | 运距 |
|---|---|---|---|---|---|
| | （$hm^2$） | （m） | ($m^3$) | | （km） |
| 露天采场马道 | 1.98 | 0.7 | 13860 | 全面覆土 | 0.4km |
| 露天采场底部平台 | 4.37 | 0.7 | 30590 | 全面覆土 | 0.4km |
| 办公生活区场地平台 | 0.03 | 0.7 | 210 | 全面覆土 | 0.1km |
| 办公生活区边坡 | 0.01 | 0.5*0.5*0.5 | 31.25 | 穴状覆土 | 0.1km |
| 合计 | 6.39 | | 44691.25 | - | |

②供土量分析

该矿采矿前期均将剥离黄土堆放至排土场内，并将用于复垦工程，排土场总面积 0.22$hm^2$，储土量动态变化，峰值最大堆高 15m。

设计采场面积 8.12$hm^2$，剥离中 0.3m 表土和底部黄土分区堆放于排土场中，共可剥离黄土 4.76 万 $m^3$；在复垦时，土源来自排土场，取土时采用挖掘机由上至下，由边缘向内分层取土，服务期共取土量 4.47 万 $m^3$，各单元覆土结束后，剩余土方 0.29 万 $m^3$ 在取土中直接在挡土坝和挡水坝之间形成一个大平台，土层厚度 1.31m，平台坡度在 0-1°，坡度 30°左右。边坡高 2m。

③土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 4.47 万 $m^3$。可供土量 4.76 万 $m^3$。可供土量大于需土量。能够满足用土需求，并能满足 5%的损失量。

**三、复垦质量要求**

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上，结合柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

**①有林地复垦标准**

A、新造林地中有林地有效土层厚度≥0.7m，三年后土壤有机质含量 7.8g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 1.1~1.4g/$cm^3$。

C、三年后植树成活率 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。有林地郁闭度 0.30 以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行乔、草配套模式种植；

**②灌木林地复垦标准**

A、灌木林地有效土层厚度≥0.5m，三年后土壤有机质含量 7.6g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 1.1~1.45g/cm$^3$。

C、三年后植树成活率 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。灌木林地覆盖度 45%以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行灌、草配套模式种植；

**③爬山虎攀爬绿化标准**

①露天采场边坡进行攀援植物绿化，其标准如下：

A.选择当地适生的爬山虎和南蛇藤，要求根系发达，耐旱、耐寒；

B.具有生态稳定性和自我维持力。

C.三年后植株成活率不低于 85%，坡面遮盖率不低于 70%。

# 第十章　矿山环境保护与恢复治理目标、任务及年度计划

## 第一节　矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

### 一、矿山环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《土地管理法》、《土地复垦规定》等法律法规，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，确定矿山环境保护与恢复治理的原则：

1、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。

2、遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

3、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”，谁投资谁受益的原则；

4、加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，依据科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业；

5、土地复垦因地制宜，宜耕则耕，宜林则林，宜牧则牧。废弃土地优先复垦成农用地，最终实现被损毁土地的全部复垦。

6、坚持“总体部署，分期治理”的原则 ，最终实现矿山开采的可持续发展。

### 二、矿山环境保护与恢复治理目标

为保护矿山环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目标：

1、地质灾害得到有效治理，防治率达到 100%，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

2、开采范围内的植被资源得到有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；破坏植被得到整治，治理率达到 100％，植被覆盖率达到原有水平；

3、区内的露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路等损毁土地的全部复垦，损

毁土地 100%复垦；

4、各复垦土地通过表层废弃土壤清理/覆土、平整、翻耕、培肥等土壤重构措施和植被重建等各项措施以达到土地复垦标准，同时确保质和量的复垦要求；

5、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；

6、矿山服务期满达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能；

7、建立矿山环境监测和管护机制，对地质灾害、地形地貌、含水层、土地复垦、生态环境质量等进行防治和管护。

**三、矿山环境保护与恢复治理任务**

**1、矿山地质环境保护与恢复治理任务**

1）建立健全组织管理体系，成立矿山环境保护与恢复治理领导小组，全面负责本项目的实施；设立项目专项基金账户，制订专款专用的财务制度；

2）完善矿山地质环境监测系统，对矿区终了边坡 BW1、设计排土场边坡及 N1、N2 潜在泥石流沟等地质灾害进行监测，对地质灾害及时预防和治理。

3）服务期内对旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路等拆除不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土，恢复或改善地形地貌景观。

4）对服务期露天采场 BW1 坡进行治理，避免地质灾害的发生，对服务期露天采场进行覆土绿化，恢复植被。

5）服务期满后对办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路等拆除不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土，恢复或改善地形地貌景观。

**2、土地复垦任务**

1）成立环境治理领导小组，健全管理体系；设立复垦资金三管账户，制定预存和计提计划；

2）对露天采场、排土场、办公生活区、破碎筛分场地、旧矿石堆场、旧宿舍、旧碎石场、旧办公楼、旧值班室、矿山道路、旧矿山道路等损毁土地的全部复垦；

3）设立土壤、植被质量监测点，并进行监测；

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦责任面积为 11.56hm²，最终复垦土地 9.88hm²，露天采场石质边坡绿化面积 1.68hm²。土地复垦率为 85.47%。

土地利用结构调整见表 10-1-1。

**表 10-1-1　　复垦前后土地利用结构调整表　　单位：hm²**

| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积（hm²） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 地类代码 | 地类名称 | 地类代码 | 地类名称 | 复垦前 | 复垦后 | 变幅 |
| 03 | 林地 | 031 | 有林地 | | 9.76 | 9.76 |
| | | 032 | 灌木林地 | | 0.12 | 0.12 |
| | | 033 | 其他林地 | 8.67 | 0 | -8.67 |
| 04 | 草地 | 043 | 其他草地 | 2.51 | 0 | -2.51 |
| 12 | 其他土地 | 127 | 裸地 | 0.37 | 1.68 | 1.31 |
| 20 | 城镇村及工矿用地 | 203 | 村庄 | 0.01 | 0 | -0.01 |
| 合计 | | | | 11.56 | 11.56 | 0 |

**3、矿山生态环境保护与治理恢复任务**

根据对山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿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，确定山西省柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿生态保护恢复治理任务如下表：

**表 10-1-2　　生态环境保护与恢复治理任务表**

| 序号 | 治理项目 | 主要任务 | 实施时间 |
|---|---|---|---|
| 1 | 运营期工业场地绿化 | 在办公生活区、破碎筛分场地周围栽植高大乔木，刺槐，绿化面积 0.10hm$^2$，使得绿化率 20%。栽植刺槐 5 株，栽植侧柏 25 株，撒播草籽 470m$^2$。 | 第 1 年 |
| 2 | 运营道路绿化 | 对矿山道路两侧栽植刺槐进行绿化，绿化道路 2460m，栽植侧柏 1220 株。 | 第 1 年 |
| 3 | 旧场地、旧道路生态恢复治理 | 方案通过后首年进行生态恢复治理，包括覆土、土地平整、栽植油松，撒播草籽等，工程量以计入复垦中。 | 第 1 年 |
| 4 | 破碎筛分场地最终生态恢复治理 | 服务期满后进行油松，并撒播草籽，工程量已计入地环和复垦中。 | 第 16 年 |
| 5 | 办公生活区生态恢复治理 | 服务期满后进行油松，并撒播草籽，混交营造乔草混交林，工程量已计入地环和复垦中。 | 第 16 年 |
| 6 | 矿山道路生态恢复治理 | 服务期满后进行油松，并撒播草籽，工程量已计入地环和复垦中。 | 第 16 年 |
| 7 | 露天采场生态恢复治理 | 服务期满后底部平台栽植油松，马道栽植侧柏，边坡区利用爬山虎和南蛇藤攀爬绿化，工程量已计入地环和复垦中。 | 1-16 年 |
| 8 | 排土场生态环境恢复治理 | 取土时台阶式取土，取土后及时进行生态治理，平台栽植油松，并撒播草籽。计入复垦部分。 | 1-16 年（取土结束区域及时治理） |
| 9 | 矿区生态环境监测 | 对水土流失和植被生长状况进行监测 | 1-16 年 |
| 10 | 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，并进行监测工作年报工作 | |

# 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工作年度计划

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

**（1）分区原则**

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

**（2）分区方法**

根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，按《地环编制规范》附录 F（表 4-1）将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防区、次重点防治区和

一般防治区。然后分别阐明防治区、亚区的范围，存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

**表 10-2-1　　矿山地质环境保护与恢复治理分级表**

| 现状评估 | 预测评估 | | |
|---|---|---|---|
| | 严重 | 较严重 | 较轻 |
| 严重 | 重点区 | 重点区 | 重点区 |
| 较严重 | 重点区 | 次重点区 | 次重点区 |
| 较轻 | 重点区 | 次重点区 | 一般区 |

**（3）分区评述**

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表（表 10-2-1），将整个评估区划分为重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为6个亚区和一般防治区分为 1 个亚区，见表 10-2-2 和图 10-2-1，现分述如下：

1）重点防治区（A）

①服务期露天采场重点防治亚区（$A_1$）

分布范围：服务期露天采场，面积 8.12hm$^2$；

主要地质环境问题：预测该区露天开采引发 BW1 不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较严重。对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，做好防排水设施，加强监测，对 BW1 不稳定边坡危岩体进行清理，对终了采场及各平台修筑挡土墙，内部覆土、植树种草，恢复为有林地或灌木林地，坡脚种植爬山虎对边坡进行攀援复垦。

②办公生活区重点防治亚区（$A_2$）

分布范围：工业场地，面积 0.04hm$^2$；

主要地质环境问题：预测遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对场地按设计坡度进行放坡，并进行防护。设置警示牌进行监测。服务期满拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。

对地形地貌景观进行长期巡视监测。

③破碎筛分场重点防治亚区（$A_3$）

分布范围：破碎筛分场，面积 0.43hm$^2$；

主要地质环境问题：预测遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对场地按设计坡度进行放坡，并进行防护。设置警示牌进行监测。服务期满拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

④矿山道路重点防治亚区（$A_4$）

分布范围：矿山道路，面积 1.16hm$^2$；

主要地质环境问题：预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对泥石流沟谷进行监测措施。服务期满后复垦为有林地、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。

⑤设计排土场重点防治亚区（$A_5$）

分布范围：办公生活区，面积 0.22hm$^2$；

主要地质环境问题：遭受堆土边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对边坡进行监测，雨天停止作业；闭坑后栽种灌木，恢复地形地貌景观。

⑥旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路重点防治亚区（$A_6$）

分布范围：办公生活区，面积 1.59hm$^2$；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：服务期内拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。

2）一般防治区（C）

分布范围：评估区范围内除上述重点防治区以外的区域，面积 1.88hm²。主要地质环境问题：未来采矿对该区地质环境影响较轻。

服务期矿山地质环境保护与治理恢复分区见图 10-2-1 及表 10-2-2。

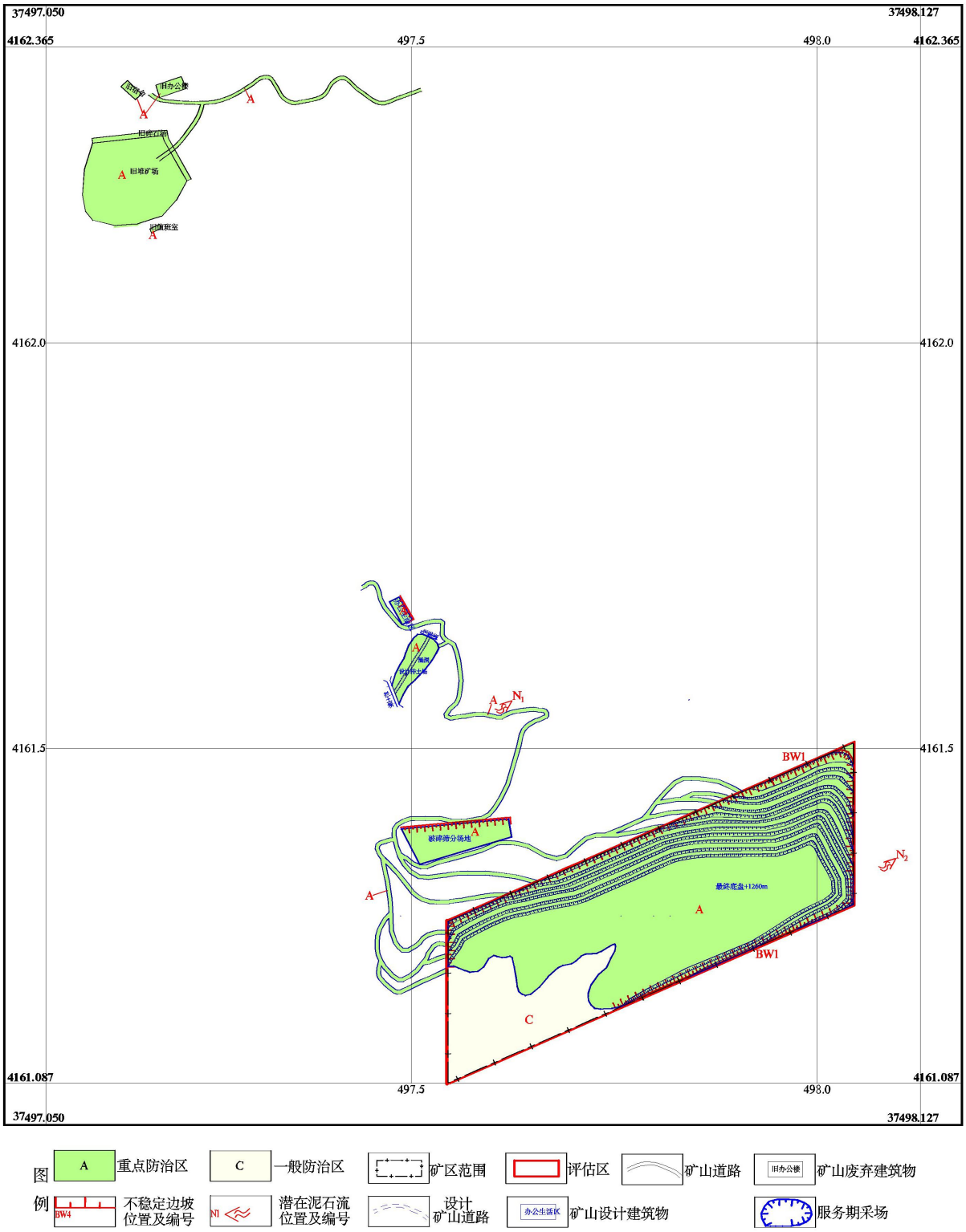



图10-2-1 服务期矿山环境保护与恢复治理分区图

**表 10-2-2　　服务期矿山地质环境恢复治理分区说明表**

| 保护分区 | 分布范围 | 代码 | 面积($hm^2$) | 主要矿山环境问题及危害 | 恢复治理措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 重点防治区（A） | 服务期露天采场 | A1 | 8.12 | 预测该区露天开采引发BW1不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较严重。对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。 | 露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，做好防排水设施，加强监测，对BW1不稳定边坡危岩体进行清理，对终了采场及各平台修筑挡土墙，内部覆土、植树种草，恢复为有林地或灌木林地，坡脚种植爬山虎对边坡进行攀援复垦。 |
| | 办公生活区 | A2 | 0.04 | 预测遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。 | 对场地按设计坡度进行放坡，并进行防护。服务期满拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。 |
| | 破碎筛分场 | A3 | 0.43 | 预测遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。 | 对场地按设计坡度进行放坡，并进行防护。服务期满拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。 |
| | 矿山道路 | A4 | 1.16 | 预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。 | 对泥石流沟谷进行监测措施。服务期满后复垦为有林地、改善地形地貌景观。对地形地貌景观进行长期巡视监测。 |
| | 设计排土场 | A5 | 0.22 | 遭受堆土边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。 | 对边坡进行监测，雨天停止作业；闭坑后栽种灌木，恢复地形地貌景观。 |
| | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | A6 | 1.59 | 对地形地貌景观影响程度严重。 | 服务期内拆除并清理不使用的地面建筑，整平场地、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。 |
| | 小计 | A | 11.56 | | |
| 一般防治区（C） | 其他区域 | C | 1.88 | 地质灾害影响程度较轻，对土地资源、地形地貌景观破坏程度较轻。 | |
| 合计 | | | 13.44 | | |

**3、服务期年度实施计划**

本矿山地质环境保护与恢复治理方案服务期取16年（矿山服务年限15.5年）。服务期恢复治理计划分为二个阶段，第一阶段为近期，即2021-2025年；第二阶段为中远期，即2026-2036年。具体计划如下：

**（1）近期年度计划**

1）2021年

①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统；

②根据开采计划，本年度开采剥离形成1360m、1650m、1340m、1330m、1320m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡BW1长度743m，清理危岩1486m³。

③对露天采区可能出现的危岩体进行清理，避免施工机械和施工人员遭受危害。

④旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路砌体拆除、表层压实土清理，共拆除建筑物废弃物160m³，共清理压实土方1590m³。

2）2022年

①本年度开采剥离形成部分1320m（东部）、1310m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡BW1长度455m，清理危岩910m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

3）2023年

①本年度开采剥离形成部分1310m（东部）、1300m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡BW1长度433m，清理危岩866m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

4）2024年

①本年度开采剥离形成部分1300m(中部)终了台阶,产生不稳定边坡BW1长度140m，清理危岩280m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

5）2025年

①本年度开采剥离形成1300m（东部）、1290m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡BW1长度397m，清理危岩794m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

年度实施计划详见表10-2-2。

**表 10-2-2　　近期矿山各年度地质环境保护工程年度实施计划一览表**

| 时间 | 主要任务与措施 |
|---|---|
| 2021 年 | ①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统；<br>②根据开采计划，本年度开采剥离形成 1360m、1650m、1340m、1330m、1320m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 743m，清理危岩 1486m³。<br>③对露天采区可能出现的危岩体进行清理，避免施工机械和施工人员遭受危害。<br>④旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路砌体拆除、表层压实土清理，共拆除建筑物废弃物 160m3，共清理压实土方 1590m³。 |
| 2022 年 | ①本年度开采剥离形成部分 1320m（东部）、1310m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 455m，清理危岩 910m³。<br>②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。 |
| 2023 年 | ①本年度开采剥离形成部分 1310m（东部）、1300m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 433m，清理危岩 866m³。<br>②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。 |
| 2024 年 | ①本年度开采剥离形成部分 1300m（中部）终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 140m，清理危岩 280m³。<br>②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。 |
| 2025 年 | ①本年度开采剥离形成 1300m（东部）、1290m（西部）终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 397m，清理危岩 794m³。<br>②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。 |

**（2）中远期计划**

矿山中远期为 2026-2036 年，为第二个阶段。主要恢复计划如下：

①加强地质灾害及地质环境变化监测；

②2026-2036 年度开采剥离形成 1290m（西部）、1280m、1270m、1260m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW1 长度 2530m，清理危岩 5060m³。

③按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观。闭坑后恢复设计取土场地形地貌景观，面积 0.22hm²。

④服务期满后拆除办公生活区、破碎筛分场，共需拆除清理废弃物约 240m³，清理表层压实土 470m³。矿山道路服务期满后复垦为有林地。

**二、土地复垦年度计划**

**1、土地复垦方案服务年限**

本矿生产服务年限为 15.5 年，监测管护期 3 年，复垦期 0.5 年，因此确定复垦服务年限为 19 年，复垦资料基准年为 2018 年，方案服务年限为 2021 年-2039 年。

**2、土地复垦计划安排**

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿为露天开采，对土地造成的损毁表现为土地压占和挖损。考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。

本方案责任区内共复垦土地 9.88hm$^2$，绿化露天采场石质边坡面积 1.68hm$^2$。土地复垦静态投资总额 123.28 万元，静态亩均投资 7109.57 元/亩，土地复垦动态投资共 192.17 万元，动态亩均投资 11082.47 元/亩。折合吨矿静态投资 0.28 元/吨，吨矿动态投资 0.41 元/吨。为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦计划安排和土地复垦静态投资阶段安排见表 10-2-3，工程量见表 10-2-4。复垦规划图见附图。

**复垦工作安排如下：**

**1、第一阶段（第 1-5 年）：**

（1）对旧矿石堆场 1.14hm$^2$、旧宿舍 0.06hm$^2$、旧碎石场 0.11hm$^2$、旧办公楼 0.07hm$^2$、旧值班室 0.01hm$^2$ 复垦为有林地，主要措施包括底土平整、栽植油松、撒播草籽。

（2）对旧矿山道路复垦为有林地，面积 0.20hm$^2$，主要措施包括穴状整地、栽植油松、撒播草籽。

（3）对露天采场 1360-1310m 马道 0.79hm$^2$ 复垦为有林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（土质）0.09hm$^2$ 进行复垦，栽植紫穗槐、撒播草籽；对边坡（石质）0.47hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 1372m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

（4）对办公生活区边坡 0.01hm$^2$ 复垦为灌木林地，主要措施包括穴状覆土、栽植紫穗槐，工程量和费用计入生态恢复治理（场地绿化工程）中。主要措施包括穴状整地、栽植紫穗槐、撒播草籽。

（5）破碎筛分场地边坡0.02hm$^2$复垦为灌木林地，主要措施包括穴状整地、栽植紫穗槐；台阶平台0.01hm$^2$复垦为有林地，主要措施包括栽植侧柏、撒播草籽；工程量和费用计入生态恢复治理（场地绿化工程）中。

**2、第二阶段（第 6-10 年）：**

对露天采场 1300-1280m 台阶平台 0.84hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.61hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 1685m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**3、第三阶段（第 10-16 年）：**

（1）对露天采场 1270-1260m 阶段剩余区域底部平台 4.37hm$^2$，复垦为有林地，覆土后底部平台栽植油松、林下撒播草籽；台阶平台 0.35hm$^2$ 复垦为有林地，覆土后台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；绿化边坡面积 0.60hm$^2$，边坡长度 1641m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

（2）对破碎筛分场地平台 0.40hm$^2$ 进行复垦，复垦为有林地，主要措施为底土平整、穴状整地、栽植油松、撒播草籽。

（2）对办公生活区场地平台 0.03hm$^2$ 进行复垦，复垦为有林地，主要措施为覆土、栽植油松、撒播草籽。

（3）对矿山道路 0.20hm$^2$ 进行复垦，主要措施为穴状整地、栽植油松、撒播草籽。

（4）排土场（堆土场）取土结束后形成一个大平台，平台面积 0.22hm$^2$，栽植油松，林下撒播草籽复垦为有林地。

（5）对已复垦区域进行管护。

**4、第四阶段（第 16-19 年）：**

（1）进行植被质量监测和土壤质量监测；

（2）对已复垦区域进行管护。

**表 10-2-3　　分阶段复垦工作安排表**

| 复垦阶段 | 复垦时间 | 复垦内容 | 复垦地类 | | | | 静态投资 | 动态投资 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 031 | 032 | 127 | 合计 | 万元 | 万元 | |
| 1 | 1-5 年 | 旧办公楼复垦为有林地 | 0.07 | | | 0.07 | 37.74 | 40.67 | 底土平整 140m³、油松 175 株、撒播草籽 0.07hm² |
| | | 旧宿舍复垦为有林地 | 0.06 | | | 0.06 | | | 底土平整 120m³、油松 150 株、撒播草籽 0.06hm² |
| | | 旧值班室复垦为有林地 | 0.01 | | | 0.01 | | | 底土平整 20m³、油松 25 株、撒播草籽 0.01hm² |
| | | 旧碎石场复垦为有林地 | 0.11 | | | 0.11 | | | 底土平整 220m³、油松 275 株、撒播草籽 0.11hm² |
| | | 旧矿石堆场复垦为有林地 | 1.14 | | | 1.14 | | | 底土平整 2280m³、油松 2850 株、撒播草籽 1.14hm² |
| | | 旧矿山道路复垦为有林地 | 0.2 | | | 0.2 | | | 穴状整地、油松 500 株、撒播草籽 0.20hm² |
| | | 破碎筛分场地的边坡和马道 | 0.01 | 0.02 | | 0.03 | | | 计入生态部分绿化工程量（栽植侧柏 25 株、栽植紫穗槐 133 株，撒播草籽 0.03hm²） |
| | | 办公生活区的边坡 | | 0.01 | | 0.01 | | | 计入生态部分绿化工程量（栽植紫穗槐 66 株） |
| | | 对露天采场 1360-1310m 平台复垦为有林地，对土质边坡复垦为灌木林地，石质边坡 1372m 坡脚爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.79 | 0.09 | 0.47 | 1.35 | | | 覆土 5530m³、浆砌石挡土埂 205.8m³、反滤包 686 个、土质挡土埂 185.22m³、侧柏 1975 株、紫穗槐 900 株、撒播草籽 0.88hm²、栽植爬山虎 1715 株、南蛇藤 1715 株 |
| 2 | 6-10 年 | 对露天采场 1300-1280m 平台复垦为有林地，对边坡 1685m 坡脚爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.84 | | 0.61 | 1.45 | 37.54 | 54.58 | 覆土 5880m³、浆砌石挡土埂 252.8m³、反滤包 843 个、土质挡土埂 227.5m³、侧柏 2100 株、撒播草籽 0.84hm²、爬山虎 2106 株、南蛇藤 2106 株 |
| 3 | 11-16 年 | 对露天采场 1270-1260m 平台复垦为有林地，对边坡 1641m 坡脚爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 4.72 | | 0.6 | 5.32 | 45.37 | 90.02 | 覆土 33040m³、浆砌石挡土埂 116.4m³、反滤包 338 个、土质挡土埂 104.76m³、油松 10925 株、侧柏 875 株、撒播草籽 4.72hm²、栽植爬山虎 2051 株、南蛇藤 2051 株 |
| | | 对破碎筛分场地复垦为有林地 | 0.40 | | | 0.40 | | | 底土平整 800m³、油松 1000 株、撒播草籽 0.40hm² |
| | | 对办公生活区复垦为有林地 | 0.03 | | | 0.03 | | | 底土平整 60m³、覆土 210m³、油松 75 株、撒播草籽 0.03hm² |
| | | 对排土场平台复垦为有林地 | 0.22 | | | 0.22 | | | 油松 550 株、撒播草籽 0.22hm² |
| | | 对矿山道路复垦为有林地 | 1.16 | | | 1.16 | | | 穴状整地、油松 2900 株、撒播草籽 1.16hm² |
| 4 | 16-19 年 | 管护期 | | | | 0 | 2.63 | 6.90 | 补植、浇水、病虫害防治、越冬管护 |
| | 合计 | | 9.76 | 0.12 | 1.68 | 11.56 | 123.28 | 192.17 | |

**第一阶段复垦工作安排：**

**第一年（2021 年）：**

（1）复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测点，进行植被质量、土壤质量监测；

（2）对旧矿石堆场、旧宿舍、旧碎石场、旧办公楼、旧值班室复垦为有林地，面积 1.39hm$^2$，主要措施包括底土平整、栽植油松、撒播草籽。

（3）对旧矿山道路复垦为有林地，面积 0.20hm$^2$，主要措施包括穴状整地、栽植油松、撒播草籽。

（4）对露天采场 1360-1350m 台阶平台 0.17hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（土质）0.09hm$^2$ 复垦为灌木林地，栽植紫穗槐，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.11hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 299m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**第二年（2022 年）：**

（1）进行植被质量、土壤质量监测，对已复垦土地进行管护；

（2）对露天采场 1340m 台阶平台 0.14hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.05hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 171m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**第三年（2023 年）：**

（1）进行植被质量、土壤质量监测，对已复垦土地进行管护；

（2）对露天采场 1330-1320m 台阶平台 0.22hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.16hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 465m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**第四年（2024 年）：**

（1）进行植被质量、土壤质量监测，对已复垦土地进行管护；

（2）对露天采场 1310m 台阶平台（西段）0.15hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修

筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.09hm$^2$ 进行绿化，边坡长度 263m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**第五年（2025 年）：**

（1）进行植被质量、土壤质量监测，对已复垦土地进行管护；

（2）对露天采场 1310m 台阶平台（东段）0.11hm$^2$ 复垦为有林地，台阶平台边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.7m，台阶平台栽植侧柏，林下撒播草籽；对边坡（石质）0.06hm$^2$ 进行复垦，边坡长度 174m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。

**表 10-2-4　　第一阶段复垦工作安排表**

| 复垦时间 | 复垦内容 | 复垦地类 | | | | 静态投资 | 动态投资 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 031 | 032 | 127 | 合计 | 万元 | 万元 | |
| 1 年 | 复垦工作准备（方案编制等） | | | | 0 | 18.53 | 18.53 | 编制方案、组建环境治理小组 |
| | 旧办公楼复垦为有林地 | 0.07 | | | 0.07 | | | 底土平整 140m³、油松 175 株、撒播草籽 0.07hm² |
| | 旧宿舍复垦为有林地 | 0.06 | | | 0.06 | | | 底土平整 120m³、油松 150 株、撒播草籽 0.06hm² |
| | 旧值班室复垦为有林地 | 0.01 | | | 0.01 | | | 底土平整 20m³、油松 25 株、撒播草籽 0.01hm² |
| | 旧碎石场复垦为有林地 | 0.11 | | | 0.11 | | | 底土平整 220m³、油松 275 株、撒播草籽 0.11hm² |
| | 旧矿石堆场复垦为有林地 | 1.14 | | | 1.14 | | | 底土平整 2280m³、油松 2850 株、撒播草籽 1.14hm² |
| | 旧矿山道路复垦为有林地 | 0.20 | | | 0.2 | | | 穴状整地、油松 500 株、撒播草籽 0.20hm² |
| | 对露天采场 1360-1350m 平台复垦为有林地，对边坡 299m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.17 | 0.09 | 0.11 | 0.37 | | | 覆土 1190m³、浆砌石挡土埂 44.85m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 44.85m³、栽植侧柏 425 株、栽植紫穗槐 900 株、撒播草籽 0.26hm²、爬山虎 374 株、南蛇藤 374 株 |
| 2 年 | 对露天采场 1340m 平台复垦为有林地，对边坡 171m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.14 | | 0.05 | 0.19 | 3.77 | 4.00 | 覆土 980m³、浆砌石挡土埂 25.65m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 23.09m³、栽植侧柏 350 株、撒播草籽 0.14hm²、爬山虎 214 株、南蛇藤 214 株 |
| 3 年 | 对露天采场 1330-1320m 平台复垦为有林地，对边坡 465m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.22 | | 0.16 | 0.38 | 7.33 | 8.24 | 覆土 1540m³、浆砌石挡土埂 69.75m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 62.78m³、栽植侧柏 550 株、撒播草籽 0.22hm²、爬山虎 581 株、南蛇藤 581 株 |
| 4 年 | 对露天采场 1310m（西段）平台复垦为有林地，对边坡 263m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.15 | | 0.09 | 0.24 | 4.67 | 5.56 | 覆土 1050m³、浆砌石挡土埂 39.45m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 35.51m³、栽植侧柏 375 株、撒播草籽 0.15hm²、爬山虎 329 株、南蛇藤 329 株 |
| 5 年 | 对露天采场 1310m（东段）平台复垦为有林地，对边坡 174m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化 | 0.11 | | 0.06 | 0.17 | 3.44 | 4.34 | 覆土 770m³、浆砌石挡土埂 26.10m³、反滤包 85 个、土质挡土埂 23.49m³、栽植侧柏 275 株、撒播草籽 0.11hm²、爬山虎 217 株、南蛇藤 217 株 |
| 合计 | | 2.38 | 0.09 | 0.47 | 2.94 | 37.74 | 40.67 | |

## 三、生态环境保护与恢复治理年度计划

### 1、工作部署

严格按环评要求执行三同时制度，环保设施按环评要求进行运维，不再计入本方案。

生态环境保护与恢复治理计划情况如下：

①对破碎筛分场地、办公生活区周边空闲区域进行绿化，绿化面积 0.10hm$^2$。

②对矿山道路进行绿化，道路两侧绿化长 1934m。

③服务期满对破碎筛分场地、办公生活区、露天采场、排土场、矿山道路等进行生态恢复；

④对生态环境进行监测，监测水土流失和植被生长情况。

### 2、年度实施计划

**1）2021 年度**

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

②对破碎筛分场地和办公生活区周边空闲区域进行绿化，绿化面积 0.10hm$^2$，栽植刺槐 5 株、栽植侧柏 25 株、栽植紫穗槐 199 株；对矿山道路进行绿化，道路两侧绿化长 1934m，栽植侧柏 1220 株。

③对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

**2）2022 年度**

对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

**3）2023 年度**

对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

**4）2024 年度**

对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

**5）2025 年度**

对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

综上，近期矿山环境分年度治理工程和费用汇总如下：

## 表 10.2-5　矿山环境治理分年度治理工程和费用汇总表

| 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 | 本年度开采剥离形成 1360m、1650m、1340m、1330m、1320m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 743m，清理危岩 1486m³。 | 38.66 | 38.66 |
| | 地形地貌 | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路砌体拆除、表层压实土清理，共拆除建筑物废弃物 160m³，共清理压实土方 1590m³。对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对旧矿石堆场 1.14hm²、旧宿舍 0.06hm²、旧碎石场 0.11hm²、旧办公楼 0.07hm²、旧值班室 0.01hm²复垦为有林地，工程量：底土平整 2780m³、栽植油松 3475 株、撒播草籽 1.39hm²；旧矿山道路复垦为有林地 0.20hm²，工程量：栽植油松 500 株、撒播草籽 0.20hm2；对露天采场 1360-1310m 平台复垦为有林地 0.79hm²，对土质边坡 0.09hm²复垦为灌木林地，石质边坡 0.47hm²、1372m 坡脚爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化，工程量：覆土 5530m³、浆砌石挡土埂 205.8m³、反滤包 686 个、土质挡土埂 185.22m³、侧柏 1975 株、紫穗槐 900 株、撒播草籽 0.88hm²、栽植爬山虎 1715 株、南蛇藤 1715 株。 | | |
| | 生态环境 | 对拟建办公生活区、破碎筛分场地进行绿化，共栽植刺槐 5 株、栽植侧柏 25 株、栽植紫穗槐 199 株，撒播草籽 470m²。共栽植对拟建矿山道路进行绿化，栽植侧柏 1220 株。对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第二年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1320m（东段）、1310m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 455m，清理危岩 910m³。 | 11.99 | 12.72 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1340m 平台复垦为有林地 0.14hm²，对边坡 0.05hm²、长 171m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 980m³、浆砌石挡土埂 25.65m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 23.09m³、栽植侧柏 350 株、撒播草籽 0.14hm²、爬山虎 214 株、南蛇藤 214 株 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第三年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1310m（东段）、1300m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 433m，清理危岩 866m³。 | 15.36 | 17.26 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1330-1320m 平台复垦为有林地 0.22hm²，对边坡 0.16hm²、465m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 1540m³、浆砌石挡土埂 69.75m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 62.78m³、栽植侧柏 550 株、撒播草籽 0.22hm²、爬山虎 581 株、南蛇藤 581 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第四年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1300m（中段）终了台阶，产生终了边坡长度 140m，清理危岩 280m³。 | 10.41 | 12.39 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1310m（西段）平台复垦为有林地 0.15hm²，对边坡 0.09hm²、263m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 1050m³、浆砌石挡土埂 39.45m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 35.51m³、栽植侧柏 375 株、撒播草籽 0.15hm²、爬山虎 329 株、南蛇藤 329 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第五年 | 地质灾害 | 开采剥离形成 1300m（东段）、1290m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 397m，清理危岩 794m³。 | 11.36 | 14.34 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1310m（东段）平台复垦为有林地 0.11hm²，对边坡 0.06hm²、174m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 770m³、浆砌石挡土埂 26.10m³、反滤包 85 个、土质挡土埂 23.49m³、栽植侧柏 275 株、撒播草籽 0.11hm²、爬山虎 217 株、南蛇藤 217 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 合计 | | | 94.6 | 107.78 |

# 第十一章　矿山环境保护与恢复治理工程

## 第一节　地质灾害防治工程

### 一、崩塌、滑坡地质灾害防治

1、露天采场 BW1 边坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

（1）防治工程位置：服务期露天采场 BW1 不稳定边坡

（2）技术方法及要求：矿区内可能发生崩塌的地段主要为露天采场边坡，防治措施是采取放坡削方减载清理危岩，降低下滑力。

（3）工程量

服务期内露天采场共形成 1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m、1280m、1270m、1260m 共 10 个终了台阶。各台阶形成的边坡长度分别为 136m、160m、173m、199m、265m、440m、472m、569m、659m、775m、850m。各终了台阶高度 10m，终了台阶坡面角 70°。服务期共需治理不稳定边坡长度约 4698m，终了台阶高度 10m，按每米边坡清理 2.0m$^3$ 废石估算，服务期共需清理危岩体约 9396m$^3$，运至破碎筛分场地作为矿石使用,运距小于 500m。

根据“开发利用方案”，近期露天采场形成 1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m（部分）共 8 个终了台阶，终了台阶形成的边坡长度为 136m、160m、173m、199m、265m、440m、472m、323m（部分），终了台阶高度 10m，终了台阶坡面角 70°。服务期共需治理不稳定边坡长度约 2168m，终了台阶高度 10m，按每米边坡清理,2.0m$^3$ 废石估算，近期共需清理危岩体约 4336m$^3$，运至破碎筛分场地作为矿石使用,运距小于 500m。

（4）实施时间：此工程在整个服务期每年都要进行（2021 年～闭坑）。

2、办公生活区、破碎筛分场边坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

（1）防治工程位置：设计办公生活区、破碎筛分场建设形成的边坡

（2）技术方法及要求：对未来建设办公生活区、破碎筛分场场地按设计坡度进行放坡，并进行防护。设置警示牌进行监测。

（3）工程量

设计办公生活区、破碎筛分场形成的边坡治理措施归入矿山基建，此处不计工程量。

（5）实施时间：整个服务期每年都要进行（2021 年～闭坑）。

## 第二节　含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为 806m，未来本矿最低开采标高 1260m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，采矿对含水层的影响与破坏程度较轻，本次不设置含水层防治措施。

矿区无村庄分布，矿山生活用水主要靠汽车外拉，采矿活动对矿区用水影响较小，不需要实施专门供水方案。

## 第三节　地形地貌景观保护与恢复工程

**一、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路对地形地貌景观恢复治理工程**

1、工程范围：工业场地范围

2、技术方法：据矿方提供资料，工业场地为矿方向村集体所租用土地。主要工程措施包括砌体拆除、表层压实土清理、复垦为其他林地。

3、工程量估算：拆除场区内不再使用的建筑物及设备计入地质环境恢复治理工程，其余复垦措施计入土地复垦部分。建（构）筑物拆除及建筑垃圾清理工程量按照建筑物的体积计算。旧办公楼为 1 栋 2 层砖混建筑，拆除方量约 100m$^3$，旧宿舍为 1 栋 1 层砖混建筑，拆除方量约 20m$^3$，旧碎石场拆除方量 20m$^3$，旧值班室为 1 栋 1 层砖混建筑，拆除方量约 20m$^3$，共拆除建筑物废弃物 160m$^3$，其中钢筋混凝土 80m$^3$、无钢筋混凝土 40m$^3$、水泥浆砌砖 40m$^3$，运至成家庄镇建筑垃圾堆放场,运距 10km。

旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路清理表层 0.1m 压实土，总占地面积 1.59hm$^2$，共清理压实土方 1590m$^3$，运至设计排土场堆填，运距 3km。

4、实施时间：服务期满。

**二、办公生活区、破碎筛分场地地形地貌景观恢复治理工程**

1、工程范围：办公生活区、破碎筛分场地

2、技术方法：主要工程措施包括砌体拆除、覆土复垦为其他林地。

3、工程量估算：拆除场区内不再使用的建筑物及设备计入地质环境恢复治理工程，其余复垦措施计入土地复垦部分。办公生活区、破碎筛分场地占地面积合计 0.47hm²，清理表层 0.1m 压实土，共清理压实土方 470m³，运至设计排土场堆放，运距小于 500m。

其中破碎筛分场地建筑设施面积约 600m²、办公生活区场地建筑设施面积约 200m²，共需拆除清理废弃物约 240m³，其中钢筋混凝土 120m³、无钢筋混凝土 60m³、水泥浆砌砖 60m³。运至成家庄镇建筑垃圾堆放场,运距 10km。

4、实施时间：服务期满。

**三、设计排土场地形地貌景观恢复治理工程**

1、工程范围：设计排土场；

2、技术方法：设计排土场服务期满后进行全面整治，平整绿化，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调，同时对地形地貌景观进行巡视监测；

3、工程量估算：设计排土场面积 0.22hm²，恢复为其他林地，具体详见土地复垦相应治理工程部分。

4、实施时间：服务期满后。

**四、矿山道路地形地貌景观恢复治理工程**

1、工程范围：矿山道路；

2、技术方法：服务期满后复垦为有林地，与周边自然景观相协调，同时对地形地貌景观进行巡视监测。

3、工程量估算：矿区道路面积 1.16hm²，具体详见土地复垦相应治理工程部分。

4、实施时间：服务期内。

## 第四节　土地复垦工程与土地权属调整方案

**一、复垦措施**

**(1)、预防控制措施**

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该石灰岩矿生产的特点、拟采用的预防措施为：

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

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

（3）严禁在项目区内乱砍滥伐，施工中因建设占用损毁的植被，要求及时制定补偿措施。

**（2）工程技术措施**

露天采场表面无土覆盖，且开采后岩石虽有节理，但无法直接种植植物，因此，为保证采场植被成活率，减少水土流失，需对露天采场平台覆土工程，通过对周围植物生长情况考察结合当地气候、土壤等情况，确定对无土区域复垦有林地覆土厚度 0.7m，复垦灌木林地覆土厚度 0.5m。

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

**（3）生物和化学措施**

生化改良措施的目的是改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，恢复土壤有机肥力及生物生产能力，以便用于农业生产。本方案主要生物化学措施有：土壤培肥、植物品种筛选。

①土壤培肥

矿区一带土壤类型主要是褐土，呈微碱性，土质为轻壤-中壤土，自然肥力一般，经扰动后，覆土后土壤为生土，有机质含量极低，故在复垦中拟选用绿肥对进行培肥。

A、绿肥

绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿化部分当作肥料的称为绿肥。在复垦林地的林下撒播豆科绿肥，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。本方案中主要选择绿肥植物为紫花苜蓿。

②植被的筛选

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

①乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，

这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。该矿为石灰岩矿，实地调查时，现状露天采场北部土壤较薄，地表着生原生植被为黄刺玫，长势良好，可针对土层较薄、立地条件较差区域选种黄刺玫。

②种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快的草籽进行搭配种植，以建成灌草群落，保证初期地表覆盖度，促进新造林地正向演替。

③选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复损毁的土地，主要选择抗逆性较强、对石灰岩质地区适生的植被。根据对当地植被的调查和适宜性分析，在底部平台区选择耐寒、耐旱、耐贫瘠的油松和沙棘混交，堆土场人工土质坡面灌木选择速生、叶片大、枯落物更加丰富的紫穗槐，林下草本选用豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦混播。露天采场边坡从经济角度考虑仍选用藤本选用爬山虎。待后期条件允许情况下，可探索植生袋、挂网喷播植物混凝土等技术进行绿化。

本方案复垦区所选植物的生态学特征见下表：

**表 11-4-1　　复垦区所选植物的生态学特征**

| 种类 | 物种 | 特点 |
|---|---|---|
| 乔木 | 油松 | 为阳性树种，幼苗耐阴，主根发达，侧根也发育多集中于土壤表层，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上，-25℃的气温下均能生长。在黄土高原地区水分往往是其限制因子，故在黄土高原地区多在半阳坡或阴坡生长良好。 |
| | 侧柏 | 喜光，幼时稍耐阴，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温、耐烟尘、浅根性。 |
| 灌木 | 沙棘 | 抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐阴、抗沙压。根系发达，能充分利用土壤水分，在干旱的坡地上也能生长。有一定的耐涝能力，所以也可以在沟渠旁、坑洼和短期积水地种植。 |
| | 紫穗槐 | 紫穗槐喜光，较耐阴，耐极端低温，耐旱，耐水湿，耐瘠薄，有一定得抗烟和抗污染的能力，侧根发达，浅根性，萌生力强。紫穗槐树冠浓密，落叶丰富，且易分解，具有改良土壤的性能，能够提高土壤的保水、保肥能力，有根瘤菌，固定大气中的氮素，固氮能力好，是改良土壤的优良灌木，用作混交林的下木，可以促进林分生长。 |
| 藤本 | 爬山虎 | 适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。占地少、生长快，绿化覆盖面积大。 |
| 草本 | 紫花苜蓿 | 根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡 |
| | 无芒雀麦 | 对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地和斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。 |

**（4）监测措施**

①复垦区原地貌地表状况监测

A、原始地形信息

矿山开采会导致地形地貌发生变化，露天采场等开采、工业场地切坡等造成工作区域地形发生变化，而且采矿的进行是不断变化的，为了更好地与原始地形进行对比，需要在开采前对原始地形进行监测。

B、土地利用状况

要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比分析研究，其中主要是土地利用/覆盖数据。

C、土壤信息、居民点信息、耕地权属信息

土壤信息主要包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息；权属信息主要是复垦区占用的土地情况和地籍情况，为占补平衡提供依据。

②土地损毁监测

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，重点调查项目区域内的土壤属性、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。其中露天采场开采过程中对生态环境造成了损毁，并在开采中形成高陡边坡，为防止采矿活动造成的次生灾害影响，地环章节中进行了危岩体、崩塌、滑坡等地质灾害监测，复垦中仅对地表植被和土壤质量进行监测。

A、土壤质量监测

进行土壤质量监测复垦前后土壤质量，为复垦后是否达到复垦标准提供依据。监测内容为复垦区复垦前后有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标；其监测方法以 TY/T 1121-2012《土壤检测》系列标准为准，监测频率为每年至少一次。

B、复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次。

**（5）管护措施**

植被管护主要针对林地、草地，为增加植被成活率及覆盖度，要采取人工管护的措施。植被管护包括巡查监测及养护，以保证植被的健康成长。具体管护措施如下：

A 修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

B 浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后第一年春秋季或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，

因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近荣家洼村深井拉水进行浇水。按管护每公顷60m$^3$计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量3098.4m$^3$。

C 苗木越冬和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，给苗木根基部培土或培土墩，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前11月份左右对复垦林木进行树干刷白1次以防止冻害，在每年春季返青期（3月上旬至4月下旬）需进行禁牧。

D 补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照100株需要补植5株计算，则共需补植油松901株、沙棘1341株、紫穗槐27株、爬山虎294株。

E 病虫害防治

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

F 防火

因矿区一带林地较多，在日常作业和管护中应注意森林防火工作，对森林防火工作宣传到位，落实防火责任，制度完善各项防火预案，逐级落实防火责任；矿方需具备一定的防火装备，对矿区人员进行一定森林消防培训。在干旱季节加强巡逻，防止发生火灾。

G 管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为3年，3年后可适当放宽管理措施。柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

## 二、土地复垦工程设计

### （一）露天采场复垦工程设计

#### 1、露天采场复垦设计

复垦责任区内露天采场面积 8.12hm$^2$，根据适宜性评价，底部平台复垦为有林地，面积 4.37hm$^2$；台阶平台复垦为有林地，面积 1.98hm$^2$；土质边坡面积 0.09hm$^2$，复垦为灌木林地；石质边坡面积 1.68hm$^2$，保留为裸地，通过攀援植物绿化。其中具体复垦措施如下：

#### 1、露天采场底部平台复垦有林地设计

①工程措施设计

根据开发利用方案，露天采场可剥离黄土约 5.45 万 m$^3$，剥离后堆放于排土场中用于后期复垦。露天采场终了后底部平台面积 4.37hm$^2$，复垦中对露天采场底部平台首先进行覆盖厚度为 0.7m 客土，土方量 30590m$^3$，土源来自排土场，运距 0.40km；采用挖掘机挖装自卸汽车运输，运土至需土单元后采用推土机推平。

②植被重建设计

根据适宜性评价复垦为有林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。油松株行距 2×2m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，油松穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm$^2$，混播比例 1：1。共栽植油松 10925 株，撒播草籽 4.37hm$^2$。

**表 11-4-2　　露天采场底部平台造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 种植比例 | 植物性状 | 株行距（m） | 种植方式 | 苗木种子规格树龄/种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 有林地 | 油松 | - | 常绿乔木 | 2×2m | 植苗 | 3-5 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 1：1 | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |

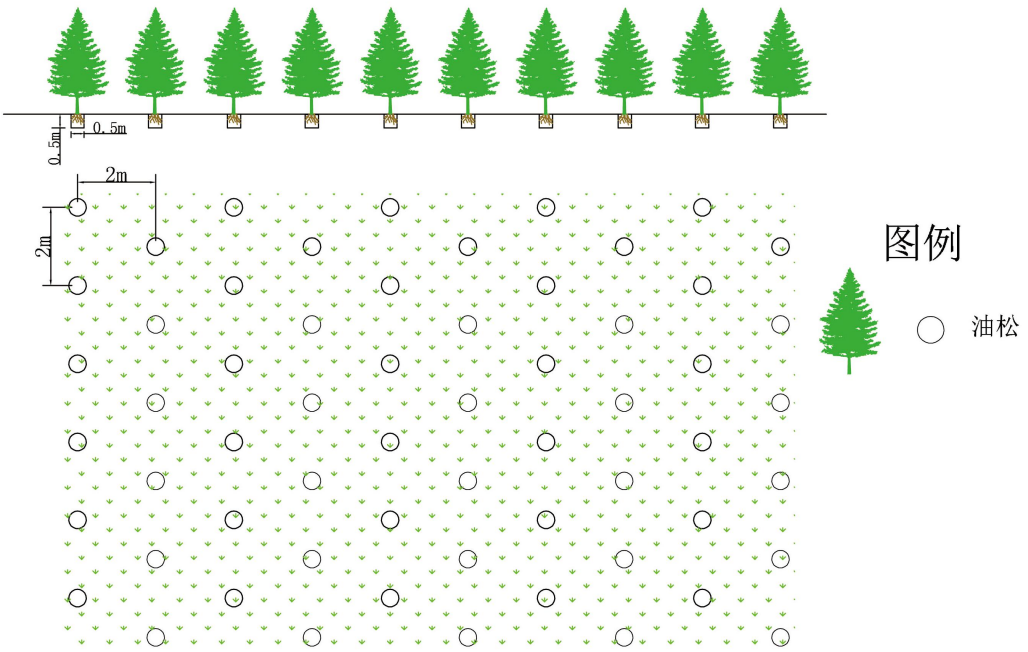



**图 11-4-1　露天采场底部平台造林典型设计图**

**2、露天采场台阶平台复垦有林地设计**

①工程措施设计

A. 护土墙

采矿后采场内高程自顶部台阶状降低，露天采场台阶平台面积 1.98hm$^2$，总长 3833m。覆土后需在采场台阶外边缘修筑 0.5m 高浆砌石护土挡墙，其断面尺寸如下挡墙高 0.5m，宽 0.3m；并在台阶挡土墙上修筑蓄水埂，宽顶宽 0.3m，高 0.3m，内外坡比均为 1:1。下部距底部 0.2m 处每隔 2.5m 留设一个排水孔，内侧设反滤包。共修筑挡土墙 574.95m$^3$，土质挡土埂 517.46m$^3$，反滤包 1917 个。

B.土壤重构

因开采后立地条件发生较大变化，台阶平台所处区域水分条件较差，露天采场台阶平台复垦为有林地，面积 1.98hm$^2$，复垦中对露天采场平台首先进行覆盖厚度为 0.7m 客土，覆土量 13860m$^3$，土源来自排土场，运距 0.4km。采用挖掘机挖装自卸汽车运输，后采用推土机推平，对较窄坡面可采用人工平土。

②植被重建设计

该单元复垦为有林地，地处坡面上部，水分条件较差，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择石灰岩区域适生且适宜干旱阳坡的侧柏，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。侧柏株行距 2×2m，沿等高线方向呈

品字形穴状造林，穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 15cm，高 15cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm$^2$，混播比例 1：1。共栽植侧柏 4950 株，撒播草籽 1.98hm$^2$。

**表 11-4-3　　露天采场台阶平台造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 种植比例 | 植物性状 | 行×株距（m） | 种植方式 | 苗木种子规格树龄/种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 有林地 | 侧柏 | - | 常绿乔木 | 2×2 | 植苗 | 3-5 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 1：1 | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |

**3、露天采场土质边坡复垦灌木林地设计**

露天采场顶部 1360m 水平边坡存在部分土质边坡，面积 0.09hm$^2$，根据适宜性评价结果，土质边坡复垦为灌木林地。边坡复垦沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生、枯落物较大的植物紫穗槐，穴状整地，株行距为 1×1.5m。沿大地貌等高线呈品字形造林。坑外坡面撒播草籽，草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播于林带间，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm$^2$。共栽植紫穗槐 600 株，撒播草籽 0.09hm$^2$。

**表 11-4-6　　露天采场土质边坡造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 植物性状 | 行×株距（m） | 播种量（kg/hm$^2$） | 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 | 1×1.5 | - | 植苗 | 2 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |

**4、露天采场石质边坡绿化设计**

石质边坡面积 1.68hm$^2$，边坡总长度共计 4698m；边坡坡度过陡，不易覆土，考虑进行喷播等措施资金投入较大，后期管护工程也较大，从经济合理性等各方面因素考虑，仍保留为裸地，拟选择攀援植物绿化，于平台底部距离边坡 0.3m 处栽植爬山虎，株距 0.8m；并于上部平台外侧 0.3m 处栽植南蛇藤倒垂绿化，株距 0.8m。共栽植爬山虎 5872 株，南蛇藤 5872 株。

**表 11-4-4　　爬山虎造林技术指标表**

| 土地利用类型 | 植物名称 | 植物性状 | 株距（m） | 种植方式 | 苗木规格树龄/种类 |
|---|---|---|---|---|---|
| 攀爬绿化 | 爬山虎 | 落叶藤本 | 0.8 | 植苗 | 1-2 年生/一级苗 |
| 倒垂绿化 | 南蛇藤 | 落叶藤本 | 0.8 | 植苗 | 1-2 年生/一级苗 |

**（二）旧工业场地区复垦设计**

根据复垦方向的确定，旧工业场地区均为单级台阶，各单元均比较平缓，复垦为有林地。包括旧矿石堆场 1.14hm²、旧宿舍 0.06hm²、旧碎石场 0.11hm²、旧办公楼 0.07hm²、旧值班室 0.01hm²。

（1）工程措施设计

矿山服务期满对地表建筑物进行拆除并清运垃圾，此部分已计入本方案地环章节，旧办公楼为 1 栋 2 层砖混建筑，拆除方量约 100㎥，旧宿舍为 1 栋 1 层砖混建筑，拆除方量约 20㎥，旧碎石场拆除方量 20㎥，旧值班室为 1 栋 1 层砖混建筑，拆除方量约 20㎥，共拆除建筑物废弃物 160㎥，其中钢筋混凝土 80m³、无钢筋混凝土 40m³、水泥浆砌砖 40m³，运至成家庄镇建筑垃圾堆放场，运距 10km。

矿山服务期满对地表建筑物进行拆除至基底后进行土地复垦，以上单元底土层厚度 1m 以上，复垦中对砌体拆除后场地进行底土平整，以保证重建后场地排水畅通，无需覆土，平均平整厚度 0.20m。其中旧办公楼平整量 140m³、旧宿舍平整量 120m³、旧值班室平整量 20m³、旧矿石堆场平整量 2280m³、旧碎石场平整量 220m³。

（2）植被重建设计

根据适宜性评价复垦为有林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。油松株行距 2×2m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，油松穴深 50cm 左右，直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1：1。具体同露天采场底部平台设计。

其中旧办公楼栽植油松175株、旧宿舍栽植油松150株、旧值班室栽植油松25株、旧矿石堆场栽植油松2850株、旧碎石场栽植油松275株。

**（三）新工业场地区复垦设计**

新工业场地区复垦为有林地，包括办公生活区 0.04hm²，场地相对高差 5m，边坡削方坡度 45°，场地大平台面积约 0.03hm²，边坡水平投影面积约 0.01hm²，坡面面积 0.015hm²；破碎筛分场地 0.43hm²，经整平形成两阶台阶，场地相对高差 10m，两平台间形成两个边坡，边坡高度 5m，马道宽度 2m，边坡削方坡度 45°，场地大平台面积

0.40hm$^2$，马道面积 0.01hm$^2$，边坡水平投影面积 0.02hm$^2$、坡面面积 0.03hm$^2$。场地中马道和边坡已于营运期进行了绿化，费用和工程量已计入生态部分，不再重复统计；复垦中仅计算场地大平台的复垦工程量。

**1、计入地环部分的砌体拆除和清运工程**

服务期满后对砌体进行拆除，并清运，计入地环部分。破碎筛分场地建筑设施面积约 600m$^2$、办公生活区场地建筑设施面积约 200m$^2$，共需拆除清理废弃物约 240m$^3$，其中钢筋混凝土 120m$^3$、无钢筋混凝土 60m$^3$、水泥浆砌砖 60m$^3$。运至成家庄镇建筑垃圾堆放场，运距 10km。

**2、计入生态部分的营运期边坡和马道绿化工程**

两个场地边坡坡度均为45°，边坡已于营运期进行了绿化，穴状整地穴状覆土后，栽植紫穗槐，株行距1m×1.5m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，穴深40cm左右；直径15cm，并筑土堰，土堰宽15cm，高15cm，呈中间高两边低状。办公生活区边坡穴状覆土后，共栽植紫穗槐66株，撒播草籽0.015hm$^2$。破碎筛分场地边坡穴状整地后，共栽植紫穗槐133株，撒播草籽0.03hm$^2$；马道栽植侧柏25株，撒播草籽0.01hm$^2$。费用和工程量已计入生态部分，复垦部分不再重复统计。

**3、场地大平台复垦工程**

（1）工程措施设计

矿山服务期满对地表建筑物进行拆除至基底后进行土地复垦，办公生活区底土层厚度较小，场地大平台 0.03hm$^2$ 需进行客土覆盖 0.7m，覆土量 210m$^3$，土源来自排土场，运距 0.4km。

破碎筛分场地底土层厚度 1m 以上，无需覆土，复垦中对砌体拆除后场地进行底土平整，以保证重建后场地排水畅通，平均平整厚度 0.2m，平整量 800m$^3$。

（2）植被重建设计

根据适宜性评价复垦为有林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。油松株行距 2×2m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，油松穴深 50cm 左右，直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm$^2$，混播比

例 1：1。具体同露天采场底部平台设计。

办公生活区栽植油松75株、破碎筛分场地栽植油松1000株。

**（四）矿山道路复垦工程设计**

该矿旧矿山道路面积 0.20hm²、拟建矿山道路 1.16hm²，复垦中对其进行穴状或鱼鳞坑整地后，复垦为有林地。为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。油松株行距 2×2m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，油松穴深 50cm 左右，直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1：1。具体同露天采场底部平台设计。旧矿山道路栽植油松 500 株，拟建矿山道路栽植油松 2900 株。

**（五）排土场复垦工程设计**

**1、排土场平台有林地复垦工程设计**

排土场面积 0.22hm²，取土后剩余土方土层厚度 1.3m 左右。取土中直接取成一个平台。根据适宜性评价复垦为有林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1：1 混播。油松株行距 2×2m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，油松穴深 50cm 左右，直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1：1。共栽植油松 425 株。具体参见表 11-4-5。

**表 11-4-5　　排土场平台造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 种植比例 | 植物性状 | 株行距（m） | 种植方式 | 苗木种子规格树龄/种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 有林地 | 油松 | - | 常绿乔木 | 2×2m | 植苗 | 3-5 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 1：1 | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | | 草本 | - | 撒播 | 一级种 |

**三、工程量测算**

**1、露天采场工程量测算**

复垦责任区内露天采场面积 8.12hm²，根据适宜性评价，底部平台栽植油松复垦为有林地，面积 4.37hm²；台阶平台栽植侧柏复垦为有林地，面积 1.98hm²；土质边坡面积 0.09hm²，栽植紫穗槐复垦为灌木林地；石质边坡面积 1.68hm²，通过攀援植物绿化。

**表 11-4-7　　露天采场底部平台复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | 合计 |
| （1） | 覆盖客土 | $m^3$ | | | 30590 | 30590 |
| （2） | 栽植油松 | 株 | | | 10925 | 10925 |
| （3） | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | | | 4.37 | 4.37 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | | | 32.775 | 32.775 |

**表 11-4-8　　露天采场台阶平台复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 阶段 | 2 阶段 | 3 阶段 | 合计 |
| 1 | 覆盖客土 | $m^3$ | 5530 | 5880 | 2450 | 13860 |
| 3 | 浆砌石挡土墙 | $m^3$ | 205.8 | 252.75 | 116.4 | 574.95 |
| 4 | 土质挡土埂 | $m^3$ | 185.22 | 227.475 | 104.76 | 517.46 |
| 5 | 挡土埂反滤包 | 个 | 686 | 843 | 388 | 1917 |
| 6 | 栽植侧柏 | 株 | 1975 | 2100 | 875 | 4950 |
| 7 | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 0.79 | 0.84 | 0.35 | 1.98 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | 5.925 | 6.3 | 2.625 | 14.85 |

**表 11-4-8　　露天采场土质边坡复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | 合计 |
| （1） | 栽植紫穗槐 | 株 | 900 | | | 900 |
| （2） | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 0.09 | | | 0.09 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | 0.675 | | | 0.675 |

**表 11-4-9　　露天采场石质边坡复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | 合计 |
| （1） | 平台底部栽植爬山虎攀爬绿化 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |
| （2） | 顶部平台栽植南蛇藤倒垂绿化 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |

**2、旧工业场地区工程量测算**

旧工业场地区各单元均比较平缓，复垦为有林地。包括旧矿石堆场 1.14$hm^2$、旧宿舍 0.06$hm^2$、旧碎石场 0.11$hm^2$、旧办公楼 0.07$hm^2$、旧值班室 0.01$hm^2$。复垦中对砌体拆除后场地进行底土平整，以保证重建后场地排水畅通，平均平整厚度 0.2m。后通过穴状整地后进行植被重建，栽植油松和撒播草籽。

**表 11-4-11　　旧工业场地区复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 旧办公楼 | 旧宿舍 | 旧值班室 | 旧矿石堆场 | 旧碎石场 | 合计 |
| （1） | 底土平整 | $m^3$ | 140 | 120 | 20 | 2280 | 220 | 2780 |
| （2） | 栽植油松 | 株 | 175 | 150 | 25 | 2850 | 275 | 3475 |
| （3） | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 0.07 | 0.06 | 0.01 | 1.14 | 0.11 | 1.39 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | 0.525 | 0.45 | 0.075 | 8.55 | 0.825 | 10.425 |

**3、新工业场地区工程量测算**

工业场地区复垦为有林地，包括办公生活区 0.04hm²、破碎筛分场地 0.43hm²。场地内均有削坡边坡存在，边坡坡度均为 45°，办公生活区存在 5m 高边坡一处，边坡水平投影面积约 0.01hm²，坡面面积 0.015hm²。破碎筛分场地存在两个边坡，边坡高度 5m，马道宽度 2m，边坡水平投影面积 0.02hm²、坡面面积 0.03hm²，马道面积 0.01hm²。场地中马道和边坡已于营运期进行了绿化，马道栽植了侧柏，边坡栽植了紫穗槐绿化，费用和工程量已计入生态部分，不再重复统计；复垦中仅计算场地大平台的复垦工程量。

办公生活区场地大平台面积约 0.03hm²，破碎筛分场地大平台面积 0.40hm²，矿山服务期满对地表建筑物进行拆除至基底后进行土地复垦，办公生活区底土层厚度较小，需进行客土覆盖 0.7m，土源来自排土场，破碎筛分场地底土层厚度 1m 以上，复垦中对砌体拆除后场地进行底土平整，以保证重建后场地排水畅通，平均平整厚度 0.20m。后通过穴状整地后进行植被重建，栽植油松和撒播草籽。

**表 11-4-11　　新工业场地区复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 办公生活区 | 破碎筛分场地 | 合计 |
| 1 | 底土平整 | m³ | 60 | 800 | 860 |
| 2 | 覆盖客土 | m³ | 210 | | 210 |
| 3 | 栽植油松 | 株 | 75 | 1000 | 1075 |
| 4 | 林地撒播草籽 | hm² | 0.03 | 0.4 | 0.43 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | 0.225 | 3 | 3.225 |

**4、矿山道路复垦工程量测算**

该矿旧矿山道路面积 0.20hm²、拟建矿山道路 1.16hm²，复垦中对其进行穴状或鱼鳞坑整地后，营造乔草混交林，乔木选择油松，油松株行距 2×2m，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦混播。

**表 11-4-12　　矿山道路复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 旧矿山道路 | | 新矿山道路 | 合计 |
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | |
| （1） | 栽植油松 | 株 | 500 | | 2900 | 3400 |
| （2） | 林地撒播草籽 | hm² | 0.2 | | 1.16 | 1.36 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | 1.5 | | 8.7 | 10.2 |

### 5、排土场复垦工程量测算

排土场堆放露天采场剥离的黄土，复垦中各单元直接取土形成一个平台，平台面积0.22hm$^2$，复垦中对其进行穴状整地后，营造乔草混交林，乔木选择油松，油松株行距2×2m，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦混播，沿大地貌等高线呈品字形造林。其工程量见表11-4-13。

**表11-4-13　　排土场平台复垦工程量表**

| 编号 | 复垦工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | 合计 |
| （1） | 栽植油松 | 株 | | | 550 | 550 |
| （2） | 林地撒播草籽 | hm$^2$ | | | 0.22 | 0.22 |
| | 紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量 | kg | | | 1.65 | 1.65 |

### 6、工程量统计

详见表11-4-15。

**表11-4-15　　土地复垦工程量汇总表**

| 编号 | 工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1阶段 | 2阶段 | 3阶段 | 合计 |
| 一 | 土壤重构工程 | | | | | |
| 1 | 客土覆盖 | m$^3$ | 5530 | 5880 | 33250 | 44660 |
| 2 | 底土平整 | m$^3$ | 2780 | | 860 | 3640 |
| 二 | 配套措施 | | | | | |
| 1 | 挡土埂 | | | | | |
| | 浆砌石挡土埂 | m$^3$ | 205.8 | 252.75 | 116.4 | 574.95 |
| | 挡土埂反滤包 | 个 | 686 | 843 | 388 | 1917 |
| | 土质挡土埂 | m$^3$ | 185.22 | 227.475 | 104.76 | 517.46 |
| 三 | 植被重建 | | | | | |
| 1 | 栽植油松 | 株 | 3975 | | 15450 | 19300 |
| 2 | 栽植侧柏 | 株 | 1975 | 2100 | 875 | 4950 |
| 3 | 栽植紫穗槐 | 株 | 900 | | | 900 |
| 4 | 栽植爬山虎 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |
| 5 | 栽植南蛇藤 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |
| 6 | 林地撒播草籽 | hm$^2$ | 2.47 | 0.84 | 6.53 | 9.84 |

## 四、土地权属调整方案

（1）权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358 号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对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。

（2）拟定权属调整方案

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

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

本项目复垦责任区面积 11.56hm$^2$，复垦中仅对地类进行了调整，权属仍分别属荣洼村和王家洼村集体所有，具体复垦前后地类对照见表 11-4-15。

**表 11-4-15　　复垦前后地类对照表**

| 复垦前后 | 权属单位 | 权属性质 | 地类 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 03 | | | 04 | 12 | 20 | 总计 |
| | | | 林地 | | | 草地 | 其他土地 | 城镇村及工矿用地 | |
| | | | 031 | 032 | 033 | 043 | 127 | 203 | |
| | | | 有林地 | 灌木林地 | 其他林地 | 其他草地 | 裸地 | 村庄 | |
| 复垦前 | 王家沟乡荣洼村 | 集体 | | | 8.36 | 1.23 | 0.37 | 0.01 | 9.97 |
| | 柳林镇王家洼村 | 集体 | | | 0.31 | 1.28 | | | 1.59 |
| | 总计 | | | | 8.67 | 2.51 | 0.37 | 0.01 | 11.56 |
| 复垦后 | 王家沟乡荣洼村 | 集体 | 8.17 | 0.12 | | | 1.68 | | 9.97 |
| | 柳林镇王家洼村 | 集体 | 1.59 | | | | | | 1.59 |
| | 总计 | | 9.76 | 0.12 | 0 | 0 | 1.68 | 0 | 11.56 |

## 第五节　环境污染防治工程

本矿为新建矿山，暂未基建，建设时严格按环评要求和现行环保要求执行三同时制度，验收投产后，各项工程运维依据环评报告进行，此处不再计列各项费用。

## 第六节　生态系统修复工程

### 1、破碎筛分场地、办公生活区闲置空地绿化工程

该矿为新建矿山，破碎筛分场占地面积 0.43hm$^2$、办公生活区占地面积 0.04hm$^2$、为达到环评要求的 20%，将在破碎筛分场地对中部马道和边坡进行绿化 200m$^2$，其余场地内区域零星绿化 20m$^2$；办公生活区对场地边坡绿化 100m$^2$。

办公生活区边坡水平投影面积约 0.01hm$^2$，坡面面积 0.015hm$^2$；破碎筛分场地 0.43hm$^2$，经整平形成两阶台阶，场地相对高差 10m，两平台间形成两个边坡，边坡高度 5m，马道宽度 2m，边坡削方坡度 45°，马道面积 0.01hm$^2$，边坡水平投影面积 0.02hm$^2$、坡面面积 0.03hm$^2$。对以上区域进行绿化。

（1）场地零星绿化

考虑矿区地处山区，且考虑场地中产尘量较大，场地零星选择耐尘性较好的刺槐，草本选择无芒雀麦。刺槐栽植株行距为 2×2m，穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用无芒雀麦，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm$^2$。破碎筛分场地共栽植刺槐 5 株，撒播无芒雀麦 20m$^2$。具体造林技术指标见表 11-6-1。

**表 11-6-1　　造林技术指标表**

| 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 |
|---|---|---|---|---|
| 刺槐 | 落叶乔木 | 2×2 | 植苗 | 2-3 年生/一级苗 |
| 无芒雀麦 | 草本 | 15kg/hm$^2$ | 撒播 | 一级种 |

（2）场地边坡和马道绿化

两个场地边坡坡度均为45°，边坡穴状整地后造林。拟栽植紫穗槐，株行距1m×1.5m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，穴深40cm左右；直径15cm，并筑土堰，土堰宽15cm，高15cm，呈中间高两边低状。坑外坡面撒播草籽，草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿1:1混播于林带间，于雨后进行撒播，草籽总密度为15kg/hm$^2$。

工业场地马道穴状整地后栽植侧柏，株距 2m，并撒播草籽，草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播于林带间，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm$^2$。

办公生活区边坡穴状覆土后，共栽植紫穗槐66株，撒播草籽0.015hm$^2$。破碎筛分场地边坡穴状整地后，共栽植紫穗槐133株，撒播草籽0.03hm$^2$；马道栽植侧柏25株，撒播草籽0.01hm$^2$。

**表 11-4-6　　场地边坡绿化造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 植物性状 | 行×株距（m） | 播种量（kg/hm$^2$） | 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 | 1×1.5 | - | 植苗 | 2 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |

**表 11-4-6　　场地马道绿化造林技术指标表**

| 复垦方向 | 植物名称 | 植物性状 | 行×株距（m） | 播种量（kg/hm$^2$） | 种植方式 | 苗木种子规格树龄/种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 灌木林地 | 侧柏 | 常绿乔木 | 2×2 | - | 植苗 | 5 年生/一级苗 |
| | 紫花苜蓿 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |
| | 无芒雀麦 | 草本 | | 7.5 | 撒播 | 一级种 |

**2、矿山道路绿化工程**

根据环评要求后期该矿矿山道路将进行了硬化，本方案对矿山道路补充绿化工作。因矿山道路较窄，选择耐灰尘且树冠较小的侧柏，在不影响视线的前提下栽植，株距 2m。需栽植侧柏 1220 株。

**3、旧工业场地最终生态恢复治理工程**

旧工业场地不再使用，砌体拆除后，将于方案通过后首年进行生态恢复，主要工程

量包括底土平整 2780m³、油松 3475 株、撒播草籽 1.39hm²，工程量、费用已计入复垦中。

**4、旧矿山道路最终生态恢复治理工程**

旧矿山道路已不再使用，将于方案通过后首年进行生态恢复，主要工程量包括穴状整地、油松 500 株、撒播草籽 0.20hm²，工程量、费用已计入复垦中。

**5、破碎筛分场地最终生态环境恢复治理工程**

破碎筛分场地服务期满后，使用结束后对掉落废渣进行清理，清理后栽植油松和沙棘混交，进行生态恢复治理，主要工程量包括底土平整 800m³、油松 1000 株、、撒播草籽 0.40hm²，工程量、费用已计入复垦中。

**7、办公生活区最终生态环境恢复治理工程**

该矿办公生活区服务期满后，进行砌体拆除和弃渣清运后进行生态恢复治理，主要工程量包括覆土 210m³、油松 75 株、撒播草籽 0.03hm²，工程量、费用已计入复垦中。

**8、排土场最终生态环境恢复治理工程**

排土场使用结束后进行植被恢复，工程量包括油松 550 株、撒播草籽 0.22hm²。工程量、费用已计入复垦中。

**9、矿山道路最终生态环境恢复治理工程**

矿山道路使用结束后对掉落废渣进行清理，清理后矿山各台阶开拓道路生态恢复为有林地，工程量包括穴状整地、油松 2900 株、撒播草籽 1.16hm²。最终生态恢复治理由柳林县森泽建材有限责任公司进行。

## 第七节　监测工程

**一、地质灾害监测**

**1、服务期露天采场、取土场崩塌点的监测**

（1）监测对象

服务期露天采场 BW1 不稳定边坡、设计排土场人工边坡、办公生活区及破碎筛分场地设计边坡影响范围。

（2）监测内容及监测系统布设

根据《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006，监测内容以变形监测为主。

滑坡、崩塌监测点网布设应根据滑坡、崩塌的地质特征及其范围大小、形状、地形地貌特征、交通条件和施测要求布设，通常可采用监测线、监测点组成的“井”字形监测网，监测网的布设应满足监测滑坡、崩塌的变形量、变形方向，掌握其时空动态和发展趋势的精度要求。

（3）监测方法、监测频率

1）监测方法：以人工简易监测、巡查为主，主要查看坡体上裂缝发育、变化等情况，若有裂缝出现或者变宽，应采取避让措施。可采用钢尺、水泥砂浆片、玻璃片等监测工具。在滑坡、崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等），或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、错位、下沉等）。

2）监测频率：滑坡、崩塌监测以定期巡测和汛期强化监测相结合的方式进行，监测时间约 16 年（服务期 15.5 年）。定期巡测一般为每月两次，汛期强化监测将根据降雨强度、监测点的重要性区别对待，汛期一般监测点每周一次，危险点每天 24 小时值班监测，平均监测频率为 28 次/年。服务期监测工程量 20×16×28=8960 次，近期监测工程量 11×5×28=1540 次，设置警示牌 20 处。（表 11-7-1、图 11-7-1）。

**表 11-7-2　　边坡崩塌、滑坡监测点坐标一览表**

| 灾害类型 | 监测点 | CGCS2000 坐标系 | | 位置 | 监测时段 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 坐标（X） | 坐标（Y） | | | |
| 边坡监测点 | JB1 | 4161369.45 | 37497739.70 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB2 | 4161357.65 | 37497738.77 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB3 | 4161349.30 | 37497737.37 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB4 | 4161338.89 | 37497735.85 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB5 | 4161329.50 | 37497735.22 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB6 | 4161320.19 | 37497735.14 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB7 | 4161485.73 | 37498024.04 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB8 | 4161474.61 | 37498025.11 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB9 | 4161463.95 | 37498023.41 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB10 | 4161448.70 | 37498023.26 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB11 | 4161435.73 | 37498024.58 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB12 | 4161416.32 | 37498024.76 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB13 | 4161397.37 | 37498021.58 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB14 | 4161383.84 | 37498019.92 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB15 | 4161368.88 | 37498019.84 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB16 | 4161353.15 | 37498018.30 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB17 | 4161337.54 | 37498015.48 | 露天采场 BW1 不稳定边坡 | 服务期 | 设置警示牌 |
| | JB18 | 4161678.10 | 37497492.00 | 办公生活区设计边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB19 | 4161405.05 | 37497520.34 | 破碎筛分场地设计边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JB20 | 4161555.97 | 37497483.78 | 设计排土场边坡 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |

**2、潜在泥石流沟域监测**

（1）监测对象

露天采场、设计矿山道路所在 N1、N2 潜在泥石流沟谷。

（2）监测内容及监测系统布设

监测沟中松散岩土体在采动影响、暴雨和洪水冲蚀等作用下的稳定状态，降雨量和降雨历时，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定。

（3）监测方法、监测频率

采用人工巡查的方法，共设 2 个监测点。在雨季应加密监测,大暴雨时应全天候监测，监测时间 16 年（服务期 15.5 年）。监测频率平时 30d/次，汛期 7d/次，平均监测频率为 28 次/年。服务期监测工程量 2×16×28=896 次，近期监测工程量 2×5×28=280 次，设置警示牌 2 处。（表 11-7-3、图 11-7-1）。

**表 11-7-3　　泥石流监测点坐标一览表**

| 灾害类型 | 监测点 | CGCS2000 坐标系 | | 备注 | 监测时段 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 坐标（X） | 坐标（Y） | | | |
| 泥石流地质灾害监测点 | JN1 | 4161559.66 | 37497635.13 | 设计矿山道路所在 N1 潜在泥石流沟 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |
| | JN2 | 4161351.14 | 37498102.35 | 露天采场所在 N2 潜在泥石流沟 | 近期、服务期 | 设置警示牌 |

**二、地形地貌景观破坏监测**

**1、监测对象**

监测对象为地形地貌景观破坏监测等。

**2、监测内容及监测系统布设**

监测内容包括：旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路地形地貌景观的变化情况监测。

监测系统布设：与土地复垦工程监测点合并布设。

**3、监测方法、监测频率**

监测方法有仪器测量法、目测观察法以及巡视巡查等。

综上，服务期对区内地形地貌景观进行监测，监测时间 16 年，因与土地复垦工程监测点合并布设，不重复计算工程量。


**图 11-7-1　矿山地质环境保护与恢复治理监测点分布图**

## 三、土地复垦效果监测

### 1、土地复垦监测

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为植被监测，复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；二为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

工程部署说明见表 11-7-4。

**表 11-7-4　监测工程部署说明表**

| 监测内容 | 监测点（个） | 监测频率（年/次） | 监测时间（年） | 监测次数（次） |
|---|---|---|---|---|
| 植被质量监测 | 5 | 1 | 19 | 70 |
| 土壤质量监测 | 5 | 1 | 19 | 70 |

②土地复垦监测的方法及站点布设

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

A 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录。

B 站点布设

项目区需进行植被监测和土壤监测，需布设土壤监测点 5 个，布设植被监测点 5 个，每年监测 1 次，监测 19 年。

C 土地复垦监测管理

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

告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

**2、复垦责任范围管护措施设计**

项目区范围内的管护主要是植被管护等。依据当地管护经验，林草地一般每 20hm$^2$ 指派一个专门的管护工人，将管护任务落实到人，明确管护责任。植被管护主要为修枝与间伐、补植、病虫害防治等。管护工作应放到柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿土地复垦工作的重要地位，指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。具体管护措施如下：

①修枝

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

A、灌溉水源

根据当地种植经验，抚育期内需浇水，由人工运输就近取水满足植物灌溉需求，取水人工费取自管护工程人工费，灌溉水源取自材料费。待树木根系发育完全后，由大气降水即可保证成活率，无需灌溉水源和灌溉设施。

B、灌溉次数及时间

每年至少灌溉两次。3 月：因春季干旱多风，蒸发量大，为防止春旱，应及时浇水；11 月，在封冻前对干、板结土壤浇水。根据天气情况及树木生长情况可适当调整。

C、灌溉水量

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 0.8~1.1L。复垦后第一年春秋季或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近王家沟乡荣洼村深井拉水进行浇水。按管护每公顷 60m3 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 2157.6m$^3$。

D、灌溉方式

选择就近水源以拉水灌溉方式进行灌溉，考虑水源问题，不宜采用大水漫灌方式，应实行单棵树木根部灌溉。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

④补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照 100 株需要补植 5 株计算，则共需补植油松 901 株、沙棘 1341 株、紫穗槐 27 株、爬山虎 294 株。

⑤病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，主要针对春季落针病，于 4 月～5 月子囊孢子散发高峰之前喷洒 1:1:100 的波尔多液；毛虫 8 月～9 月化学防治用 25%灭幼脲 3 号进行喷雾。沙棘林主要针对苗期锈病，苗期的 6 月份每隔半个月喷洒 1 次波尔多液，连续使用数次。在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

## 四、生态系统监测

### （一）土壤侵蚀监测

1、监测目的

对受扰动区域的水土流失进行适时监测。根据监测结果，确定各损毁区采取的生态

防治措施是否有效，可对采取相应的防治措施或对原制定的实施计划进行调整，以有效地控制新的水土流失。

2、监测任务

监测任务有以下几项：

（1）监测矿山开采各个阶段对原地表的扰动程度和范围；

（2）监测因采矿活动各种类型压占、挖损引起的水土流失（土壤流失量）；

（3）了解水保措施的实施效果以及防治措施实施后矿区各单元的水土流失状况。

3、监测内容、监测点布设、方法与频次

主要对影响区内的水土流失面积、土壤侵蚀量、侵蚀类型进行监测。采用以定点监测为主，设置监测断面、监测点或监测小区。对水土流失影响较小的地段采用巡查或阶段性抽样调查。

根据本项目的特点，拟设 7 个监测点：旧工业场地、破碎筛分场地、办公生活区、排土场各一个，露天采场设 1 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查设监测点 1 个，监测频次 1 年/次，服务期内每年在雨季（4 月~9 月）暴雨前后观测 1 次。

**（二）植被状况监测**

1、监测目的

监测植物生长状况、群落生物量等，以根据监测数据判别植物长势、长势对比，再显性破坏不明显情况下，监测其植物种群是否发生新的变化，根据监测数据确定生态破坏是否发生，确定采取的生态治理措施是否有效，是否需要调整治理措施或管护措施等。

2、监测内容

主要对影响区内的各损毁单元和其他区域植被的状况，主要监测指标如下：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。

3、监测点布设、方法与频次

采用样方法进行监测，草丛样方大小 1 m×1m，落叶林样方 10m×10m。监测时间在 7-9 月植物生长良好季节，监测频次 1 次/年。

根据本项目的特点，拟设 7 个监测点：旧工业场地、破碎筛分场地、办公生活区、排土场各一个，露天采场设 1 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查设监测点 1 个。

**表 11-7-5　　生态监测计划**

| 序号 | 监测项目 | 主要技术要求 | 监测点数 | 监测年度 | 总点次 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 土壤侵蚀 | 1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。<br>2.监测频率：每年 1 次。<br>3.监测点：旧工业场地、破碎筛分场地、办公生活区、排土场各 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个 | 7 | 16 | 128 |
| 2 | 植被状况 | 1.监测项目：物种多样性、盖度、生物量、群落高度、生物内环境、群落内土壤 N、P、K 和有机质<br>2.监测频率：每年 1 次。<br>3.监测点：旧工业场地、破碎筛分场地、办公生活区、排土场各 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个 | 7 | 16 | 128 |

# 第十二章　经费估算与进度安排

## 第一节　经费估算依据

### 一、编制依据文件

1、财综[2011]128 号文《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》；

2、国土资厅发[2017]19 号文 《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；

3、《土地复垦条例》，2011 年 3 月；

4、财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；

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

8、《2021 年 5-6 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格》

设计方案概算编制采用 2021 年 5-6 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格中吕梁市价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。

表 12-1-1　　主要材料预算价格表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 价　格（元） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 预算价格 | 限价 | 价差 |
| 1 | 柴油 | kg | 5.78 | 4.5 | 1.28 |
| 2 | 汽油 | kg | 6.64 | 5 | 1.64 |
| 3 | 钢钎 | kg | 4.50 | | |
| 4 | 炸药 | kg | 5.74 | | |
| 5 | 电雷管 | 根 | 0.80 | | |
| 6 | 导电线 | m | 0.35 | | |
| 7 | 警示牌 | 块 | 200 | | |
| 8 | 油松 | 株 | 11 | 5 | 6.00 |
| 9 | 侧柏 | 株 | 11 | 5 | 6.00 |
| 10 | 刺槐（绿化用大苗） | 株 | 12 | 5 | 7.00 |
| 11 | 紫穗槐 | 株 | 1.20 | | |
| 13 | 紫花苜蓿 | kg | 30.00 | | |
| 14 | 无芒雀麦 | kg | 30.00 | | |
| 15 | 水 | t | 5.14 | | |
| 16 | 砂 | $m^3$ | 155.34 | 60 | 95.34 |
| 17 | 碎石 | $m^3$ | 116.50 | 60 | 56.50 |
| 18 | 片石 | $m^3$ | 67.96 | 40 | 27.96 |
| 19 | 水泥 32.5 级 | t | 323.44 | 300 | 23.44 |
| 20 | 电 | kWh | 0.85 | | |

**二、工程施工费用构成**

本项目投资概算参照《土地开发整理项目预算定额》中的费用构成。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、不可预见费以及价差预备费几个部分构成。

1、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。

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

② 措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

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

（2）间接费

依据国土资厅发[2017]19 号文 《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，土方工程费率取 6%，石方工程费率取 7%，砌体工程费率取为 6%，其他工程费率取 6%，计算基础为直接费。

（3）利润

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

（4）税金

依据财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

2、其它费用

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

（1）前期工作费

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

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

③项目勘测费，按不超过工程施工费的 1.5%计算。计算公式为：项目勘测费=工程

施工费×费率；

④项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

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

（2）工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

（3）竣工验收费

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

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

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

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

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

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

（4）业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**三、监测与管护费**

（1）监测费

①地质灾害监测

地裂缝、塌陷、崩塌等监测按每点次 107.36 元，泥石流监测按每点次 30 元计算。

表 12-1-2　　监测费用表《工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）》

| 序号 | 项目名称 | | 单位 | 单价(元) | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 变形监测 | 水平位移 | 次 | 53 | 四等 |
| 2 | | 垂直位移 | 次 | 35 | 四等 |
| 合计 | | | | 88 | |
| 备注：单价调增技术工作费的 22% | | | | 107.36 | |

②地形地貌景观破坏监测

地形地貌监测按每点次 30 元计算。

③含水层监测

含水层监测水量监测按每点次 100 元计算，水质监测按每点次 250 元计算。

④土地复垦监测

植被监测按每点次 200 元计算，土壤监测按每次 400 元计算。

⑤生态系统监测

植被生态监测每点次 400 元，土壤侵蚀监测每点次 400 元，每两年监测一次植被和土壤侵蚀状况。

（2）管护费

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

管护时间：

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁市复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第一年 2 次，第二、三年各 1 次。

管护内容：

具体工作内容主要包括浇水、除草、培垄、越冬管护、喷药等。

费用计算：

各年度幼林抚育管护费用（每公顷）见表 12-1-3 所示。

表 12-1-3　　植被管护费用表

| 定额名称: | 幼林抚育　　单位：$hm^2$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 08136、08137、08138 | | | | |
| 工作内容： | 松土、除草、培垄、修枝、施肥、喷药等 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | |
| （一） | 直接工程费 | | | | |
| 1 | 人工费（乙类工） | | | | |
| | 第一年 | 工日 | 18 | 38.84 | 699.12 |
| | 第二年 | 工日 | 14 | 38.84 | 543.76 |
| | 第三年 | 工日 | 11 | 38.84 | 427.24 |
| 2 | 零星材料费 | | | | |
| | 第一年 | % | 40 | 699.12 | 279.65 |
| | 第二年 | % | 30 | 543.76 | 163.13 |
| | 第三年 | % | 30 | 427.24 | 128.17 |
| （二） | 措施费 | % | 3.8 | 3177.11 | 120.73 |
| 二 | 间接费 | % | 6 | 3297.84 | 197.87 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 3479.22 | 104.38 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 3583.6 | 322.52 |
| 合计 | | | | | 2986.57 |

4、预备费

（1）基本预备费

按工程施工费、设备费、其它费用和监测与管护费之和的 6%计算。

（2）价差预备费

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

计算公式：

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

式中：E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

Fn——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数，本项目按 6%计算

# 第二节　经费估算

## 一、地质环境与恢复治理经费估算

### （一）工程量汇总

本方案矿山地质环境保护与恢复治理工程服务期总工程量见表 12-2-1，近期工程量见表 12-2-2。

表 12-2-1　　服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 工程措施 | | | |
| （一） | 地质灾害防治工程 | | | |
| 1 | 崩塌、滑坡地质灾害防治工程 | | | |
| （1） | 服务期露天采场边坡清理危岩 | $m^3$ | 9396 | |
| （2） | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 0-0.5km） | $m^3$ | 9396 | |
| （3） | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 20 | |
| 2 | 泥石流地质灾害防治工程 | | | |
| （1） | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 2 | |
| （一） | 地形地貌景观保护与恢复工程 | | | |
| 1 | 拆除旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | | | |
| （1） | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 80 | |
| （2） | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 40 | |
| （3） | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 40 | |
| （4） | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 10km） | $m^3$ | 160 | |
| （5） | 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 3km） | $m^3$ | 1590 | |
| 2 | 拆除办公生活区、破碎筛分场 | | | |
| （1） | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 120 | |
| （2） | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 60 | |
| （3） | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 60 | |
| （4） | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 10km） | $m^3$ | 240 | |
| （5） | 拖式铲运机铲运土（运距 500m） | $m^3$ | 470 | |
| 二 | 监测工程 | | | |
| （一） | 地质灾害（隐患）监测点 | | | |
| 1 | 崩塌监测点 | 点.次 | 8960/20 | |
| 2 | 泥石流监测点 | 点.次 | 896/2 | |

表 12-2-2　　近期矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 工程措施 | | | |
| （一） | 地质灾害防治工程 | | | |
| 1 | 崩塌、滑坡地质灾害防治工程 | | | |
| （1） | 服务期露天采场边坡清理危岩 | $m^3$ | 4336 | |
| （2） | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 0-0.5km） | $m^3$ | 4336 | |
| （3） | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 11 | |
| 2 | 泥石流地质灾害防治工程 | | | |
| （1） | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 2 | |
| （一） | 地形地貌景观保护与恢复工程 | | | |
| 1 | 拆除旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | | | |
| （1） | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 80 | |
| （2） | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 40 | |
| （3） | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 40 | |
| （4） | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 10km） | $m^3$ | 160 | |
| （5） | 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 3km） | $m^3$ | 1590 | |
| 二 | 监测工程 | | | |
| （一） | 地质灾害（隐患）监测点 | | | |
| 1 | 崩塌监测点 | 点.次 | 1540/11 | |
| 2 | 泥石流监测点 | 点.次 | 280/2 | |

### （二）投资估算

根据前述估算工程量和单价标准，经估算，本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 160.13 万元，动态总投资 240.16 万元。近期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 44.32 万元，动态总投资 48.54 万元。

### （三）投资估算表

详见下表。

表 12-2-3　　服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

| 序号 | 工程或费用名称 | 费用<br>万元 | 各项费用占<br>总费用的比例 |
|---|---|---|---|
| 一 | 工程施工费 | 45.12 | 28.18 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 其他费用 | 7.06 | 4.41 |
| 四 | 监测费 | 98.88 | 61.75 |
| 五 | 预备费 | 89.09 | |
| （一） | 基本预备费 | 9.06 | 5.66 |
| （二） | 价差预备费 | 80.03 | |
| 六 | 静态总投资 | 160.13 | 100.00 |
| 七 | 动态总投资 | 240.16 | |

表 12-2-4　　近期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

| 序号 | 工程或费用名称 | 费用<br>万元 | 各项费用占<br>总费用的比例 |
|---|---|---|---|
| 一 | 工程施工费 | 21.13 | 47.68 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 其他费用 | 3.30 | 7.46 |
| 四 | 监测费 | 17.37 | 39.20 |
| 五 | 预备费 | 6.73 | |
| （一） | 基本预备费 | 2.51 | 5.66 |
| （二） | 价差预备费 | 4.23 | |
| 六 | 静态总投资 | 44.32 | 100.00 |
| 七 | 动态总投资 | 48.54 | |

表 12-2-5　　服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表

| 序号 | 定额编号 | 工程或措施 | 单位 | 工程量 | 综合单价（元） | 工程施工费（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | | 地质灾害防治工程 | | | | 323597.38 | |
| （一） | | 崩塌、滑坡地质灾害防治工程 | | | | 323197.38 | |
| 1 | 20010 | 服务期露天采场边坡清理危岩 | $m^3$ | 9396 | 14.63 | 137480.56 | |
| 2 | 20282 | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km） | $m^3$ | 9396 | 19.34 | 181716.82 | |
| 3 | | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 20 | 200 | 4000.00 | |
| （二） | | 泥石流地质灾害防治工程 | | | | 400.00 | |
| 1 | | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 2 | 200 | 400.00 | |
| 二 | | 地形地貌景观保护与恢复工程 | | | | 127643.45 | |
| （一） | | 拆除旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | | | | 61410.43 | |
| 1 | 40193 | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 80 | 268.27 | 21461.87 | |
| 2 | 40192 | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 40 | 177.45 | 7097.99 | |
| 3 | 30072 | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 40 | 79.09 | 3163.61 | |
| 4 | 20293 | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距10km） | $m^3$ | 160 | 49.74 | 7958.54 | |
| 5 | 10172 | 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距3km） | $m^3$ | 1590 | 13.67 | 21728.42 | |
| （二） | | 拆除办公生活区、破碎筛分场 | | | | 66233.03 | |
| 1 | 40193 | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 120 | 268.27 | 32192.81 | |
| 2 | 40192 | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 60 | 177.45 | 10646.98 | |
| 3 | 30072 | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 60 | 79.09 | 4745.41 | |
| 4 | 20293 | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距10km） | $m^3$ | 240 | 49.74 | 11937.82 | |
| 5 | 10172 | 拖式铲运机铲运土（500m） | $m^3$ | 470 | 14.28 | 6710.02 | |
| 合计 | | | | | | 451240.84 | |

表 12-2-6　　近期矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表

| 序号 | 定额编号 | 工程或措施 | 单位 | 工程量 | 综合单价（元） | 工程施工费（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | | 地质灾害防治工程 | | | | 149900.96 | |
| （一） | | 崩塌、滑坡地质灾害防治工程 | | | | 149500.96 | |
| 1 | 20010 | 服务期露天采场边坡清理危岩 | $m^3$ | 4336 | 14.63 | 63443.56 | |
| 2 | 20282 | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km） | $m^3$ | 4336 | 19.34 | 83857.40 | |
| 3 | | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 11 | 200 | 2200.00 | |
| （二） | | 泥石流地质灾害防治工程 | | | | 400.00 | |
| 1 | | 立 1m×0.5m 警示牌 | 处 | 2 | 200 | 400.00 | |
| 二 | | 地形地貌景观保护与恢复工程 | | | | 61410.43 | |
| （一） | | 拆除旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路 | | | | 61410.43 | |
| 1 | 40193 | 混凝土机械拆除（有钢筋） | $m^3$ | 80 | 268.27 | 21461.87 | |
| 2 | 40192 | 混凝土机械拆除（无钢筋） | $m^3$ | 40 | 177.45 | 7097.99 | |
| 3 | 30072 | 砌体拆除（白灰浆砌砖） | $m^3$ | 40 | 79.09 | 3163.61 | |
| 4 | 20293 | 挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 10km） | $m^3$ | 160 | 49.74 | 7958.54 | |
| 5 | 10172 | 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 3km） | $m^3$ | 1590 | 13.67 | 21728.42 | |
| 合计 | | | | | | 211311.39 | |

表 12-2-7　　服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程监测费用估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 监测单价（元） | 监测费用（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 地质灾害（隐患）监测点 | | | | 988825.60 | |
| 1 | 崩塌监测点 | 点.次 | 8960 | 107.36 | 961945.60 | 20 点 |
| 2 | 泥石流监测点 | 点.次 | 896 | 30 | 26880.00 | 2 点 |
| 合计 | | | | | 988825.60 | |

表 12-2-8　　近期矿山地质环境保护与恢复治理工程监测费用估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 监测单价（元） | 监测费用（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 地质灾害（隐患）监测点 | | | | 173734.40 | |
| 1 | 崩塌监测点 | 点.次 | 1540 | 107.36 | 165334.40 | 11 点 |
| 2 | 泥石流监测点 | 点.次 | 280 | 30 | 8400.00 | 2 点 |
| 合计 | | | | | 173734.40 | |

表 12-2-9 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程其它费用估算总表　　单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额 | 各项费用占其他费用的比例（%） |
|---|---|---|---|---|
| | （1） | （2） | （3） | （4） |
| **1** | **前期工作费** | 土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费 | **2.97** | **42.07** |
| （1） | 土地清查费 | 工程施工费×0.5% | 0.23 | **3.20** |
| （2） | 项目可行性研究费 | 工程施工费×1% | 0.45 | **6.39** |
| （3） | 项目勘测费 | 工程施工费×1.5% | 0.68 | **9.59** |
| （4） | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费×2.8%*1.1 | 1.39 | **19.69** |
| （5） | 项目招标代理费 | 工程施工费*0.5% | 0.23 | **3.20** |
| **2** | **工程监理费** | 工程施工费*2.4% | 1.08 | **15.35** |
| **3** | **拆迁补偿费** | | 0.00 | **0.00** |
| **4** | **竣工验收费** | 工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费 | 1.74 | **24.68** |
| （1） | 工程复核费 | 工程施工费*0.7% | 0.32 | **4.48** |
| （2） | 工程验收费 | 工程施工费*1.4% | 0.63 | **8.95** |
| （3） | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费*1.0% | 0.45 | **6.39** |
| （4） | 整理后土地重估与登记费 | 工程施工费*0.65% | 0.29 | **4.16** |
| （5） | 标识设定费 | 工程施工费*0.11% | 0.05 | **0.70** |
| **5** | **业主管理费** | 工程施工费*2.8% | 1.26 | **17.90** |
| | **总 计** | | **7.06** | **100.00** |

表 12-2-10 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程其它费用估算总表　　单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额 | 各项费用占其他费用的比例（%） |
|---|---|---|---|---|
| | （1） | （2） | （3） | （4） |
| **1** | **前期工作费** | 土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费 | **1.39** | **42.07** |
| （1） | 土地清查费 | 工程施工费×0.5% | 0.11 | **3.20** |
| （2） | 项目可行性研究费 | 工程施工费×1% | 0.21 | **6.39** |
| （3） | 项目勘测费 | 工程施工费×1.5% | 0.32 | **9.59** |
| （4） | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费×2.8%*1.1 | 0.65 | **19.69** |
| （5） | 项目招标代理费 | 工程施工费*0.5% | 0.11 | **3.20** |
| **2** | **工程监理费** | 工程施工费*2.4% | 0.51 | **15.35** |
| **3** | **拆迁补偿费** | | 0.00 | **0.00** |
| **4** | **竣工验收费** | 工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费 | 0.82 | **24.68** |
| （1） | 工程复核费 | 工程施工费*0.7% | 0.15 | **4.48** |
| （2） | 工程验收费 | 工程施工费*1.4% | 0.30 | **8.95** |
| （3） | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费*1.0% | 0.21 | **6.39** |
| （4） | 整理后土地重估与登记费 | 工程施工费*0.65% | 0.14 | **4.16** |
| （5） | 标识设定费 | 工程施工费*0.11% | 0.02 | **0.70** |
| **5** | **业主管理费** | 工程施工费*2.8% | 0.59 | **17.90** |
| | **总 计** | | **3.30** | **100.00** |

表 12-2-11　**服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程**基本预备费估算表　　单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 监测管护费 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | 基本预备费 | 45.12 | | 7.06 | 98.88 | 151.06 | 6 | 9.06 |
| 总计 | | | | | | | | 9.06 |

表 12-2-12　　近期矿山地质环境保护与恢复治理工程基本预备费估算表　　单位：万元

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 监测管护费 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | 基本预备费 | 21.13 | | 3.30 | 17.37 | 41.81 | 6 | 2.51 |
| 总计 | | | | | | | | 2.51 |

表 12-2-13　　动态投资估算表　　单位：万元

| 年限 | 开始恢复 n 年 | 年投资 | 系数（$1.06^{x-1}-1$） | 价差预备费 | 动态年度投资 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 1 | 17.04 | 0.00 | 0.00 | 17.04 |
| 2022 | 2 | 7.60 | 0.06 | 0.46 | 8.06 |
| 2023 | 3 | 7.41 | 0.12 | 0.92 | 8.32 |
| 2024 | 4 | 5.12 | 0.19 | 0.98 | 6.09 |
| 2025 | 5 | 7.15 | 0.26 | 1.88 | 9.03 |
| 小计 | 近期 | 44.32 | | 4.23 | 48.54 |
| 2026 | 6 | 15.83 | 0.34 | 5.35 | 21.18 |
| 2027 | 7 | 17.98 | 0.42 | 7.53 | 25.51 |
| 2028 | 8 | 15.79 | 0.50 | 7.95 | 23.74 |
| 2029 | 9 | 16.89 | 0.59 | 10.03 | 26.92 |
| 2030 | 10 | 16.90 | 0.69 | 11.65 | 28.56 |
| 2031 | 11 | 15.70 | 0.79 | 12.42 | 28.12 |
| 2032 | 12 | 3.06 | 0.90 | 2.75 | 5.80 |
| 2033 | 13 | 1.60 | 1.01 | 1.62 | 3.23 |
| 2034 | 14 | 0.92 | 1.13 | 1.04 | 1.96 |
| 2035 | 15 | 0.66 | 1.26 | 0.83 | 1.48 |
| 2036 | 16 | 10.48 | 1.40 | 14.63 | 25.11 |
| 合计 | 服务期 | 160.13 | 9.67 | 80.03 | 240.16 |

## 二、土地复垦经费估算

### （一）工程量汇总

表 12-2-14　　土地复垦工程量汇总表

| 编号 | 工程或措施 | 单位 | 工程量 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 阶段 | 2 阶段 | 3 阶段 | 合计 |
| 一 | 土壤重构工程 | | | | | |
| 1 | 客土覆盖 | $m^3$ | 5530 | 5880 | 33250 | 44660 |
| 2 | 底土平整 | $m^3$ | 2780 | | 860 | 3640 |
| 二 | 配套措施 | | | | | |
| 1 | 挡土埂 | | | | | |
| | 浆砌石挡土埂 | $m^3$ | 205.8 | 252.75 | 116.4 | 574.95 |
| | 挡土埂反滤包 | 个 | 686 | 843 | 388 | 1917 |
| | 土质挡土埂 | $m^3$ | 185.22 | 227.475 | 104.76 | 517.46 |
| 三 | 植被重建 | | | | | |
| 1 | 栽植油松 | 株 | 3975 | | 15450 | 19300 |
| 2 | 栽植侧柏 | 株 | 1975 | 2100 | 875 | 4950 |
| 3 | 栽植紫穗槐 | 株 | 900 | | | 900 |
| 4 | 栽植爬山虎 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |
| 5 | 栽植南蛇藤 | 株 | 1715 | 2106 | 2051 | 5872 |
| 6 | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 2.47 | 0.84 | 6.53 | 9.84 |

### （二）估算成果

本方案责任区内共复垦土地 9.88$hm^2$，绿化露天采场石质边坡面积 1.68$hm^2$。土地复垦静态投资总额 123.28 万元，静态亩均投资 7109.57 元/亩，土地复垦动态投资共 192.17 万元，动态亩均投资 11082.47 元/亩。折合吨矿静态投资 0.28 元/吨，吨矿动态投资 0.41 元/吨。

## （三）投资估算表

**表 12-2-15　　投资估算总表**

| 序号 | 工程或费用名称 | 费用<br>万元 | 各项费用占<br>总费用的比例 |
|---|---|---|---|
| 一 | 工程施工费 | 93.18 | 75.58 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 其他费用 | 14.64 | 11.88 |
| 四 | 监测与管护费 | 8.48 | 6.88 |
| （一） | 复垦监测费 | 4.56 | |
| （二） | 管护费 | 3.92 | |
| 五 | 预备费 | | |
| （一） | 基本预备费 | 6.98 | 5.66 |
| （二） | 价差预备费 | 68.89 | |
| 六 | 静态总投资 | 123.28 | 100.00 |
| 七 | 动态总投资 | 192.17 | |

表 12-2-16　　工程施工费估算表

| 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 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 阶段 | 合计 | | 1 阶段 | 合计 |
| **一** | | **土壤重构工程** | | | | | **50863.60** | **360881.87** |
| （1） | 10218 | 客土覆盖（0-0.5km） | $100m^3$ | 55.30 | 446.6 | 786.45 | 43490.62 | 351228.04 |
| （3） | 10312 | 底土平整 | $100m^3$ | 27.80 | 36.4 | 265.22 | 7372.98 | 9653.83 |
| **二** | | **植被重建工程** | | | | | **98645.85** | **393845.51** |
| （1） | 90008 | 栽植油松 | 100 株 | 39.75 | 194.25 | 1486.43 | 59085.56 | 288738.88 |
| （3） | 90008 | 栽植侧柏 | 100 株 | 19.75 | 49.50 | 1486.43 | 29356.98 | 73578.25 |
| （4） | 90018 | 栽植紫穗槐 | 100 株 | 9.00 | 9.00 | 219.10 | 1971.88 | 1971.88 |
| （5） | 90018 | 栽植爬山虎 | 100 株 | 17.15 | 58.72 | 168.50 | 2889.72 | 9894.15 |
| （6） | 90018 | 栽植南蛇藤 | 100 株 | 17.15 | 58.72 | 168.50 | 2889.72 | 9894.15 |
| （6） | 90031 | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 2.47 | 9.84 | 992.70 | 2451.98 | 9768.22 |
| **三** | | **配套工程** | | | | | **63369.64** | **177040.40** |
| **（一）** | | **马道边缘挡土墙** | | | | | **63369.64** | **177040.40** |
| （1） | 30020 | 浆砌石挡墙 | $100m^3$ | 2.06 | 5.75 | 26731.21 | 55012.83 | 153691.08 |
| （2） | | 反滤包 | 个 | 686 | 1917 | 5.00 | 3430.00 | 9585.00 |
| （3） | 10042 | 土质挡土埂 | $100m^3$ | 1.85 | 5.17 | 2659.98 | 4926.81 | 13764.32 |
| 合计 | | | | | | | **212879.08** | **931767.78** |

表 12-2-17　　监测费用估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 监测点(个) | 监测频率<br>(次/年) | 监测年限(年) | 监测单价<br>(元) | 监测费用<br>(元) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 植被质量监测 | 4 | 1 | 19 | 200 | 15200 |
| 二 | 土壤质量监测 | 4 | 1 | 19 | 400 | 30400 |
| 合计 | | | | | | 45600 |

**表 12-2-18　　土地复垦管护工程量与费用估算表**

| 序号 | 工程或费用名称 | 面积 | 年限(年) | 管护费用(万元) |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 植被管护 | 9.88 | 3 | 3.92 |

表 12-2-19　　基本预备费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 监测管护费 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | 基本预备费 | 93.18 | 0 | 14.64 | 8.48 | 116.30 | 6 | 6.98 |
| 总计 | | - | - | - | | | - | 6.98 |

**表 12-2-20　　其它费用估算总表**

| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额 | 各项费用占其他费用的比例（%） |
|---|---|---|---|---|
| | （1） | （2） | （3） | （4） |
| **1** | **前期工作费** | 土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费 | **5.87** | **40.10** |
| （1） | 土地清查费 | 工程施工费×0.5% | 0.47 | 3.18 |
| （2） | 项目可行性研究费 | 工程施工费×1% | 0.93 | 6.36 |
| （3） | 项目勘测费 | 工程施工费×1.5%*1.1 | 1.40 | 9.55 |
| （4） | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费×2.8% | 2.61 | 17.82 |
| （5） | 项目招标代理费 | 工程施工费*0.5% | 0.47 | 3.18 |
| **2** | **工程监理费** | 工程施工费*12/500 | **2.24** | **15.27** |
| **3** | **拆迁补偿费** | | **0.00** | **0.00** |
| **4** | **竣工验收费** | 工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费 | **3.60** | **24.57** |
| （1） | 工程复核费 | 工程施工费*0.7% | 0.65 | 4.46 |
| （2） | 工程验收费 | 工程施工费*1.4% | 1.30 | 8.91 |
| （3） | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费*1.0% | 0.93 | 6.36 |
| （4） | 整理后土地重估与登记费 | 工程施工费*0.65% | 0.61 | 4.14 |
| （5） | 标识设定费 | 工程施工费*0.11% | 0.10 | 0.70 |
| **5** | **业主管理费** | | **2.94** | **20.06** |
| | **总 计** | | **14.64** | **100.00** |

**表 12-2-21　动态投资估算表　单位：万元**

| 年限 | 阶段总投资 | 开始复垦 n 年 | 静态年投资 | 系数（$1.06^{x-1}$-1） | 价差预备费 | 动态年投资 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 37.74 | 1 | 18.53 | 0.00 | 0.00 | 18.53 |
| 2022 | | 2 | 3.77 | 0.06 | 0.23 | 4.00 |
| 2023 | | 3 | 7.33 | 0.12 | 0.91 | 8.24 |
| 2024 | | 4 | 4.67 | 0.19 | 0.89 | 5.56 |
| 2025 | | 5 | 3.44 | 0.26 | 0.90 | 4.34 |
| 2026 | 37.54 | 6 | 13.14 | 0.34 | 4.44 | 17.58 |
| 2027 | | 7 | 9.01 | 0.42 | 3.77 | 12.78 |
| 2028 | | 8 | 7.88 | 0.50 | 3.97 | 11.85 |
| 2029 | | 9 | 3.38 | 0.59 | 2.01 | 5.39 |
| 2030 | | 10 | 4.13 | 0.69 | 2.85 | 6.98 |
| 2031 | 45.37 | 11 | 15.88 | 0.79 | 12.56 | 28.44 |
| 2032 | | 12 | 9.53 | 0.90 | 8.56 | 18.09 |
| 2033 | | 13 | 5.96 | 1.01 | 6.03 | 11.99 |
| 2034 | | 14 | 4.87 | 1.13 | 5.52 | 10.39 |
| 2035 | | 15 | 5.68 | 1.26 | 7.16 | 12.84 |
| 2036 | | 16 | 3.45 | 1.40 | 4.82 | 8.27 |
| 2037 | 2.63 | 17 | 1.45 | 1.54 | 2.23 | 3.68 |
| 2038 | | 18 | 0.87 | 1.69 | 1.47 | 2.34 |
| 2039 | | 19 | 0.31 | 1.85 | 0.57 | 0.88 |
| 总计 | 123.28 | | 123.28 | | 68.89 | 192.17 |

## 三、矿山生态环境恢复治理费用估算

### （一）工程量汇总

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿污染防治设施运行和维护工程已计入矿山生产日常支出，各单元服务期满后治理工程计入地环和复垦中，生态环境治理工程仅计列生态环境监测费用和绿化费用。使用期生态治理工程量见表 12-2-22。

表 12-2-22　生态工程量统计表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 近期 | 服务期 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | **工业场地绿化** | | | |
| （1） | **场地零星绿化** | | | |
| | 栽植刺槐 | 100 株 | 0.05 | 0.05 |
| | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 0.002 | 0.002 |
| （2） | **边坡绿化** | | | |
| | 栽植紫穗槐 | 100 株 | 1.99 | 1.99 |
| | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.035 | 0.035 |
| （3） | **马道绿化** | | | |
| | 栽植侧柏 | 100 株 | 0.25 | 0.25 |
| | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.01 | 0.01 |
| 二 | 矿山道路绿化 | | | |
| （1） | 侧柏 | 株 | 1220 | 1220 |
| 三 | 生态环境监测 | | | |
| 1 | 植被监测 | 点次 | 35 | 112 |
| 2 | 土壤侵蚀 | 点次 | 35 | 112 |

## （三）投资估算表

表 12-2-23　生态投资估算总表

| 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 | 2.47 | 19.71 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 其他费用 | 0.39 | 3.11 |
| 四 | 监测与管护费 | 8.96 | 71.51 |
| （一） | 生态监测费 | 8.96 | |
| （二） | 苗木管护费 | | |
| 五 | 预备费 | | |
| （一） | 基本预备费 | 0.71 | 5.66 |
| （二） | 价差预备费 | 6.03 | |
| 六 | 静态总投资 | 12.53 | 100.00 |
| 七 | 动态总投资 | 18.56 | |

表 12-2-24　工程施工费

| 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 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 近期 | 服务期 | | 近期 | 服务期 |
| 一 | | **工业场地绿化** | | | | | | |
| **1** | | **场地零星绿化** | | | | | | |
| （1） | 90008 | 栽植刺槐 | 100 株 | 0.05 | 0.05 | 1597.61 | 79.88 | 79.88 |
| （2） | 90031 | 林地撒播草籽 | $hm^2$ | 0.002 | 0.002 | 992.70 | 1.99 | 1.99 |
| 2 | | **边坡绿化** | | | | | | |
| （1） | 90008 | 栽植紫穗槐 | 100 株 | 1.99 | 1.99 | 219.10 | 436.01 | 436.01 |
| （2） | 90031 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.035 | 0.035 | 992.70 | 34.74 | 34.74 |
| 3 | | **马道绿化** | | | | | | |
| （1） | 90008 | 栽植侧柏 | 100 株 | 0.25 | 0.25 | 1940.94 | 485.23 | 485.23 |
| （2） | 90001 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.01 | 0.01 | 992.70 | 9.93 | 9.93 |
| 二 | | **矿山道路绿化** | | | | | | |
| （1） | 90008 | 栽植侧柏 | 100 株 | 12.2 | 12.2 | 1940.94 | 23679.43 | 23679.43 |
| 合计 | | | | | | | **24727.21** | **24727.21** |

表 12-2-25　生态监测费用

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | | 单价（元） | 监测费用（元） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 近期 | 服务期 | 单价 | 近期 | 服务期 |
| 1 | 植被监测 | 点次 | 35 | 112 | 400 | 1.4 | 4.48 |
| 2 | 土壤侵蚀 | 点次 | 35 | 112 | 400 | 1.4 | 4.48 |
| 总计 | | | | | | 2.8 | 8.96 |

表 12-2-26　不可预见费估算表

| 序号 | 费用名称 | 工程施工费 | 设备购置费 | 其他费用 | 监测管护费 | 小计 | 费率(%) | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | 服务期 | 2.47 | 0 | 0.39 | 8.96 | 11.82 | 6 | 0.71 |
| 2 | 近期 | 2.47 | 0.00 | 0.13 | 2.80 | 5.40 | 6 | 0.32 |

表 12-2-27　　生态治理费用动态投资表

| 年限 | 开始治理 n 年 | 年投资 | 系数（$1.06^{x-1}$-1） | 价差预备费 | 动态投资 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 3.09 |
| 2 | 2 | 0.62 | 0.06 | 0.04 | 0.66 |
| 3 | 3 | 0.62 | 0.12 | 0.08 | 0.70 |
| 4 | 4 | 0.62 | 0.19 | 0.12 | 0.74 |
| 5 | 5 | 0.77 | 0.26 | 0.20 | 0.97 |
| 6 | 6 | 0.62 | 0.34 | 0.21 | 0.83 |
| 7 | 7 | 0.62 | 0.42 | 0.26 | 0.88 |
| 8 | 8 | 0.62 | 0.50 | 0.31 | 0.93 |
| 9 | 9 | 0.62 | 0.59 | 0.37 | 0.99 |
| 10 | 10 | 0.62 | 0.69 | 0.43 | 1.05 |
| 11 | 11 | 0.62 | 0.79 | 0.49 | 1.11 |
| 12 | 12 | 0.62 | 0.90 | 0.56 | 1.18 |
| 13 | 13 | 0.62 | 1.01 | 0.63 | 1.25 |
| 14 | 14 | 0.62 | 1.13 | 0.70 | 1.32 |
| 15 | 15 | 0.62 | 1.26 | 0.78 | 1.40 |
| 16 | 16 | 0.61 | 1.40 | 0.85 | 1.46 |
| 总计 | | 12.53 | | 6.03 | 18.56 |

## 四、估算单价表

### 表12-2-28　　工程单价表

甲类工预算工日单价计算表

| 地区类别 | 六类及以下地区 | 定额人工等级 | |
|---|---|---|---|
| 序号 | 项目 | 计算式 | 单价(元) |
| 1 | 基本工资 | 基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12 月/(年应工作天数-年非工作天数) | 27.00 |
| 2 | 辅助工资 | 以下四项之和 | 6.69 |
| (1) | 地区津贴 | 津贴标准(元/月)*12 月/(年应工作天数-年非工作天数) (100%) | 0.00 |
| (2) | 施工津贴 | 津贴标准(元/月)*365 天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数) (100%) | 5.06 |
| (3) | 夜餐津贴 | (中班＋夜班)/2*辅助工资系数 (100%) | 0.80 |
| (4) | 节日加班津贴 | [基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数 (100%) | 0.83 |
| 3 | 工资附加费 | 以下七项之和 | 17.35 |
| (1) | 职工福利基金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (14%) | 4.72 |
| (2) | 工会经费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (2%) | 0.67 |
| (3) | 养老保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (20%) | 6.74 |
| (4) | 医疗保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (4%) | 1.35 |
| (5) | 工伤、生育保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (1.5%) | 0.51 |
| (6) | 职工失业保险基金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (2%) | 0.67 |
| (7) | 住房公积金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (8%) | 2.70 |
| 4 | 人工工日预算单价 | 基本工资＋辅助工资＋工资附加费 | 51.04 |

乙类工预算工日单价计算表

| 地区类别 | 六类及以下地区 | 定额人工等级 | |
|---|---|---|---|
| 序号 | 项目 | 计算式 | 单价(元) |
| 1 | 基本工资 | 基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12 月/(年应工作天数-年非工作天数) | 22.25 |
| 2 | 辅助工资 | 以下四项之和 | 3.38 |
| (1) | 地区津贴 | 津贴标准(元/月)*12 月/(年应工作天数-年非工作天数) (100%) | 0.00 |
| (2) | 施工津贴 | 津贴标准(元/月)*365 天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数) (100%) | 2.89 |
| (3) | 夜餐津贴 | (中班＋夜班)/2*辅助工资系数 (100%) | 0.20 |
| (4) | 节日加班津贴 | [基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数 (100%) | 0.29 |
| 3 | 工资附加费 | 以下七项之和 | 13.20 |
| (1) | 职工福利基金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (14%) | 3.59 |
| (2) | 工会经费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (2%) | 0.51 |
| (3) | 养老保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (20%) | 5.13 |
| (4) | 医疗保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (4%) | 1.03 |
| (5) | 工伤、生育保险费 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (1.5%) | 0.39 |
| (6) | 职工失业保险基金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (2%) | 0.51 |
| (7) | 住房公积金 | [基本工资(元/工日)＋辅助工资(元/工日)X 费率 (8%) | 2.05 |
| 4 | 人工工日预算单价 | 基本工资＋辅助工资＋工资附加费 | 38.84 |

**表 12-2-27　　施工机械台班费计算表单位：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 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 一类费用小计 | 折旧费（元） | 修理及设备替换费（元） | 安装拆卸费（元） | 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) | | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
| 1 | 1004 | 单斗挖掘机 油动 斗容 1$m^3$ | 730.48 | 304.40 | 143.36 | 147.65 | 13.39 | 426.08 | 2.00 | 102.08 | 324.00 | | | 72.00 | 324.00 | | | | | | |
| 2 | 1013 | 推土机 功率 59kw | 368.21 | 68.13 | 30.20 | 36.41 | 1.52 | 300.08 | 2.00 | 102.08 | 198.00 | | | 44.00 | 198.00 | | | | | | |
| 3 | 1012 | 推土机 功率 40-55kw | 345.14 | 63.06 | 26.50 | 35.19 | 1.37 | 282.08 | 2.00 | 102.08 | 180.00 | | | 40.00 | 180.00 | | | | | | |
| 4 | 1020 | 拖拉机 功率 40-55kw | 358.93 | 63.35 | 27.98 | 33.58 | 1.79 | 295.58 | 2.00 | 102.08 | 193.50 | | | 43.00 | 193.50 | | | | | | |
| 5 | 1025 | 铲运机 2.5-2.75$m^3$ | 49.93 | 49.93 | 20.50 | 26.45 | 2.98 | | | | | | | | 0.00 | | | | | | |
| 6 | 4011 | 自卸汽车 5t | 332.80 | 89.41 | 59.59 | 29.82 | | 243.38 | 1.33 | 67.88 | 175.50 | | | 39.00 | 175.50 | | | | | | |
| 7 | 6001 | 电动空气压缩机 3$m^3$/min | 164.89 | 26.30 | 7.79 | 16.05 | 2.45 | 138.59 | 1 | 51.04 | 87.55 | | | | | 103.00 | 87.55 | | | | |
| 8 | 1052 | 风镐 | 6.38 | 3.82 | 0.85 | 2.97 | | 2.56 | | | 2.56 | | | | | | | 320 | 2.56 | | |
| 9 | 1014 | 推土机 功率 74kw | 536.92 | 187.34 | 83.23 | 99.93 | 4.18 | 349.58 | 2.00 | 102.08 | 247.50 | | | 55.00 | 247.50 | | | | | | |

**表 12-2-28　　单价分析表**

| 定额名称: | 一般石方开挖　人工打孔　　Ⅴ-Ⅷ岩石 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 20010 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 人工打孔、爆破、解小、翻渣、清面 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 1218.01 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1173.42 |
| 1 | 人工费 | | | | 897.53 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | 1.3 | 51.04 | 66.35 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 21.4 | 38.84 | 831.18 |
| 2 | 材料费 | | | | 249.51 |
| | 钢钎 | kg | 0.77 | 4.50 | 3.47 |
| | 炸药 | kg | 27.15 | 5.74 | 155.84 |
| | 电雷管 | 根 | 40.55 | 0.80 | 32.44 |
| | 导电线 | m | 165.04 | 0.35 | 57.76 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 2.30 | 1147.04 | 26.38 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 1173.42 | 44.59 |
| 二 | 间接费 | % | 7.00 | 1218.01 | 85.26 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1303.27 | 39.10 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1342.37 | 120.81 |
| 合计 | | | | | 1463.18 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

表 12-2-29　　单价分析表

| 定额名称: | 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运　（运距 0-0.5km） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 20282 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 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 | | | | 1447.49 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1394.49 |
| 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 | | | | 1260.94 |
| （1） | 挖掘机油动 1m³ | 台班 | 0.600 | 730.48 | 438.29 |
| （2） | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.300 | 368.21 | 110.46 |
| （3） | 自卸汽车 5t | 台班 | 2.140 | 332.80 | 712.19 |
| 4 | 其他费用 | % | 2.30 | 1363.14 | 31.35 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 1394.49 | 52.99 |
| 二 | 间接费 | % | 7.00 | 1447.49 | 101.32 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1548.81 | 46.46 |
| 四 | 材料价差 | | | | 179.02 |
| （1） | 柴油 | Kg | 139.86 | 1.28 | 179.02 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1774.29 | 159.69 |
| 合计 | | | | | 1933.98 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表 12-2-30　　单价分析表**

| 定额名称: | 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土 （2-3km） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 10222 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 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 | | | | 1020.44 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 983.09 |
| 1 | 人工费 | | | | 2.14 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | 0.1 | 21.40 | 2.14 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 0.9 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 955.10 |
| （1） | 挖掘机油动 1m³ | 台班 | 0.220 | 730.48 | 160.71 |
| （2） | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.160 | 368.21 | 58.91 |
| （3） | 自卸汽车 5t | 台班 | 2.210 | 332.80 | 735.48 |
| 4 | 其他费用 | % | 2.70 | 957.24 | 25.85 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 983.09 | 37.36 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 1020.44 | 61.23 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1081.67 | 32.45 |
| 四 | 材料价差 | | | | 139.61 |
| （1） | 柴油 | Kg | 109.07 | 1.28 | 139.61 |
| （2） | 汽油 | Kg | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1253.73 | 112.84 |
| 合计 | | | | | 1366.57 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表 12-2-31　　单价分析表**

| 定额名称: | 混凝土机械拆除（有钢筋） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 40193 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 凿除、清渣、转移地点 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 22542.81 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 21717.54 |
| 1 | 人工费 | | | | 10331.44 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | 0 | | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 266 | 38.84 | 10331.44 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 9592.91 |
| （1） | 电动空气压缩机 3m³/min | 台班 | 54 | 164.89 | 8903.89 |
| （2） | 风镐 | 台班 | 108 | 6.38 | 689.02 |
| 4 | 其他费用 | % | 9.00 | 19924.35 | 1793.19 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 21717.54 | 825.27 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 22542.81 | 1352.57 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 23895.38 | 716.86 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 24612.24 | 2215.10 |
| 合计 | | | | | 26827.34 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-32　　单价分析表**

| 定额名称: | 混凝土机械拆除（无钢筋） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 40192 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 凿除、清渣、转移地点 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 14910.96 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 14365.09 |
| 1 | 人工费 | | | | 7030.04 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | 0 | 51.04 | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 181 | 38.84 | 7030.04 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 6395.27 |
| （1） | 电动空气压缩机 3m³/min | 台班 | 36 | 164.89 | 5935.93 |
| （2） | 风镐 | 台班 | 72 | 6.38 | 459.35 |
| 4 | 其他费用 | % | 7.00 | 13425.31 | 939.77 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 14365.09 | 545.87 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 14910.96 | 894.66 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 15805.62 | 474.17 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 16279.78 | 1465.18 |
| 合计 | | | | | 17744.97 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表 12-2-33　　单价分析表**

| 定额名称: | 砌体拆除、白灰浆砌砖 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 30072 | | | 定额单位: | 100m3 |
| 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 | | | | 6645.88 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 6402.58 |
| 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 | % | 2.00 | 6277.04 | 125.54 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 6402.58 | 243.30 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 6645.88 | 398.75 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 7044.64 | 211.34 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 7255.98 | 653.04 |
| 合计 | | | | | 7909.01 |

**表12-2-34　　单价分析表**

| 定额名称: | 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运　　（运距 9-10km） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 20293 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 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 | | | | 3681.05 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 3546.29 |
| 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 | | | | 3444.09 |
| （1） | 挖掘机油动 1m³ | 台班 | 0.600 | 730.48 | 438.29 |
| （2） | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.300 | 368.21 | 110.46 |
| （3） | 自卸汽车 5t | 台班 | 8.700 | 332.80 | 2895.34 |
| 4 | 其他费用 | % | | 3546.29 | 0.00 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 3546.29 | 134.76 |
| 二 | 间接费 | % | 7.00 | 3681.05 | 257.67 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 3938.73 | 118.16 |
| 四 | 材料价差 | | | | 506.50 |
| （1） | 柴油 | Kg | 395.70 | 1.28 | 506.50 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 4563.39 | 410.70 |
| 合计 | | | | | 4974.09 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-35　　单价分析表**

| 定额名称: | 2.5-2.75m³拖式铲运机铲运土　　四类土（400-500m） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 10172 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 铲装、运送、卸除、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土推平。 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 1080.70 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 1041.14 |
| 1 | 人工费 | | | | 34.96 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 0.9 | 38.84 | 34.96 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 959.45 |
| （1） | 铲运机 | 台班 | 2.220 | 49.93 | 110.86 |
| （2） | 拖拉机 55KW | 台班 | 2.220 | 358.93 | 796.82 |
| （3） | 推土机 55KW | 台班 | 0.150 | 345.14 | 51.77 |
| 4 | 其他费用 | % | 4.70 | 994.40 | 46.74 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 1041.14 | 39.56 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 1080.70 | 64.84 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1145.55 | 34.37 |
| 四 | 材料价差 | | | | 129.87 |
| （1） | 柴油 | Kg | 101.46 | 1.28 | 129.87 |
| （2） | 汽油 | Kg | | | |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1309.78 | 117.88 |
| 合计 | | | | | 1427.66 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表**12-2-36　　**单价分析表**

| 定额名称: | 推土机推土三类土 推土距离 20-30m | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 10312 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 推松、运送、卸除、拖平、空回。 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 201.58 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 194.20 |
| 1 | 人工费 | | | | 7.77 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 0.2 | 38.84 | 7.77 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 177.18 |
| (1) | 推土机 功率 74kw | 台班 | 0.33 | 536.92 | 177.18 |
| 4 | 其他费用 | % | 5.00 | 184.95 | 9.25 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 194.20 | 7.38 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 201.58 | 12.09 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 213.67 | 6.41 |
| 四 | 材料价差 | | | | 23.23 |
| (1) | 柴油 | kg | 18.15 | 1.28 | 23.23 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 243.32 | 21.90 |
| 合计 | | | | | 265.22 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-37　　单价分析表**

| 定额名称: | 栽植油松/侧柏（裸根） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 90008 | | | 定额单位: | 100 株 |
| 工作内容: | 挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 688.49 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 663.29 |
| 1 | 人工费 | | | | 124.29 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | 0.00 | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 3.2 | 38.84 | 124.29 |
| 2 | 材料费 | | | | 535.70 |
| （1） | 油松/侧柏 | $m^3$ | 102 | 5.00 | 510.00 |
| （2） | 水 | $m^3$ | 5 | 5.14 | 25.70 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.50 | 659.99 | 3.30 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 663.29 | 25.20 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 688.49 | 41.31 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 729.80 | 21.89 |
| 四 | 材料价差 | | | | 612.00 |
| (1) | 油松/侧柏 | 株 | 102.00 | 6.00 | 612.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1363.70 | 122.73 |
| 合计 | | | | | 1486.43 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-38　　单价分析表**

| 定额名称： | 栽植爬山虎/南蛇藤 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | | 141.59 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 136.40 |
| 1 | 人工费 | | | | 38.84 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 1 | 38.84 | 38.84 |
| 2 | 材料费 | | | | 97.02 |
| （1） | 爬山虎 | 株 | 102 | 0.80 | 81.60 |
| （2） | 水 | $m^3$ | 3 | 5.14 | 15.42 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.40 | 135.86 | 0.54 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 136.40 | 5.18 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 141.59 | 8.50 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 150.08 | 4.50 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 154.58 | 13.91 |
| 合计 | | | | | 168.50 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-39　　单价分析表**

| 定额名称： | 栽植紫穗槐 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | | 184.11 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 177.37 |
| 1 | 人工费 | | | | 38.84 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 1 | 38.84 | 38.84 |
| 2 | 材料费 | | | | 137.82 |
| （1） | 紫穗槐 | 株 | 102 | 1.20 | 122.40 |
| （2） | 水 | $m^3$ | 3 | 5.14 | 15.42 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.40 | 176.66 | 0.71 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 177.37 | 6.74 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 184.11 | 11.05 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 195.15 | 5.85 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 201.01 | 18.09 |
| 合计 | | | | | 219.10 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-41　　单价分析表**

| 定额名称: | $1m^3$挖掘机挖装自卸汽车运土 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 10218 | | | 定额单位: | $100m^3$ |
| 工作内容: | 挖装、运输、卸除、空回。 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 593.79 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 572.05 |
| 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 | | | | 509.56 |
| （1） | 挖掘机油动 $1m^3$ | 台班 | 0.1936 | 730.48 | 141.42 |
| （2） | 推土机 功率 59kw | 台班 | 0.1408 | 368.21 | 51.84 |
| （3） | 自卸汽车　5t | 台班 | 0.9504 | 332.80 | 316.29 |
| 4 | 其他费用 | % | 5.00 | 544.81 | 27.24 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 572.05 | 21.74 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 593.79 | 35.63 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 629.41 | 18.88 |
| 四 | 材料价差 | | | | 73.22 |
| （1） | 柴油 | Kg | 57.20 | 1.28 | 73.22 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 721.51 | 64.94 |
| 合计 | | | | | 786.45 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-52　　单价分析表**

| 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 | | | | 834.16 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 803.62 |
| 1 | 人工费 | | | | 334.02 |
| (1) | 乙类工 | 工日 | 8.6 | 38.84 | 334.02 |
| 2 | 材料费 | | | | 450.00 |
| (1) | 草籽 | Kg | 15 | 30.00 | 450.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 2.50 | 784.02 | 19.60 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 803.62 | 30.54 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 834.16 | 50.05 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 884.21 | 26.53 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 910.74 | 81.97 |
| 合计 | | | | | 992.70 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-43　　单价分析表**

| 定额名称: | 挡土墙 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 30020 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝 | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 16143.49 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 15552.49 |
| 1 | 人工费 | | | | 6106.37 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | 7.70 | 51.04 | 393.01 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 147.10 | 38.84 | 5713.36 |
| 2 | 材料费 | | | | 9368.75 |
| （1） | 片石 | m³ | 108.00 | 40.00 | 4320.00 |
| （2） | 砂浆 | m³ | 34.65 | 145.71 | 5048.75 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.50 | 15475.12 | 77.38 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 15552.49 | 590.99 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 16143.49 | 968.61 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 17112.10 | 513.36 |
| 四 | 材料价差 | | | | 6898.58 |
| （1） | 砂 | m³ | 38.46 | 95.34 | 3666.92 |
| （2） | 水泥 | t | 9.04 | 23.44 | 211.98 |
| （3） | 片石 | m³ | 108.00 | 27.96 | 3019.68 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 24524.04 | 2207.16 |
| 合计 | | | | | 26731.21 |

**表12-2-44　　单价分析表**

| 定额名称: | 田埂修筑 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 10042 | | | 定额单位: | 100m³ |
| 工作内容: | 筑土、修整、夯实 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 2235.16 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 2153.33 |
| 1 | 人工费 | | | | 2011.34 |
| (1) | 甲类工 | 工日 | 2.5 | 51.04 | 127.60 |
| (2) | 乙类工 | 工日 | 48.5 | 38.84 | 1883.74 |
| 2 | 材料费 | | | | 0.00 |
| 3 | 机械费 | | | | 39.45 |
| (1) | 双胶轮车 | 台班 | 13.6 | 2.90 | 39.45 |
| 4 | 其他费用 | % | 5.00 | 2050.79 | 102.54 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 2153.33 | 81.83 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 2235.16 | 134.11 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 2369.27 | 71.08 |
| 四 | 材料价差 | | | | 0.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 2440.35 | 219.63 |
| 合计 | | | | | 2659.98 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表12-2-45　　单价分析表**

| 定额名称: | 绿化栽植刺槐（裸根） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 90008 | | | 定额单位: | 100 株 |
| 工作内容: | 挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。 | | | | |
| | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 小计(元) |
| 一 | 直接费 | | | | 688.49 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 663.29 |
| 1 | 人工费 | | | | 124.29 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | 0.00 | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 3.2 | 38.84 | 124.29 |
| 2 | 材料费 | | | | 535.70 |
| （1） | 刺槐 | $m^3$ | 102 | 5.00 | 510.00 |
| （2） | 水 | $m^3$ | 5 | 5.14 | 25.70 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.50 | 659.99 | 3.30 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 663.29 | 25.20 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 688.49 | 41.31 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 729.80 | 21.89 |
| 四 | 材料价差 | | | | 714.00 |
| (1) | 刺槐 | 株 | 102.00 | 7.00 | 714.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1465.70 | 131.91 |
| 合计 | | | | | 1597.61 |
| 注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

**表**12-2-46　　**单价分析表**

| 定额名称: | 栽植侧柏（绿化用土球 25cm） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号: | 90001 | | | 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 | | | | 696.72 |
| (一) | 直接工程费 | | | | 671.21 |
| 1 | 人工费 | | | | 147.59 |
| （1） | 甲类工 | 工日 | | 0.00 | 0.00 |
| （2） | 乙类工 | 工日 | 3.8 | 38.84 | 147.59 |
| 2 | 材料费 | | | | 520.28 |
| （1） | 侧柏 | $m^3$ | 102 | 5.00 | 510.00 |
| （2） | 水 | $m^3$ | 2 | 5.14 | 10.28 |
| 3 | 机械费 | | | | 0.00 |
| 4 | 其他费用 | % | 0.50 | 667.87 | 3.34 |
| (二) | 措施费 | % | 3.80 | 671.21 | 25.51 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 696.72 | 41.80 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 738.52 | 22.16 |
| 四 | 材料价差 | | | | 1020.00 |
| (1) | 侧柏 | 株 | 102.00 | 10.00 | 1020.00 |
| 五 | 未计价材料费 | | | | 0.00 |
| | | | | | |
| 六 | 税金 | % | 9.000 | 1780.68 | 160.26 |
| 合计 | | | | | 1940.94 |
| 注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。<br>税金=综合税率×(一～五之和) | | | | | |

# 第三节　总费用汇总与年度安排

## 一、总费用汇总

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用作包括矿山治理费用、土地复垦费用和生态恢复治理费用，静态投资合计为295.94万元，动态投资合计450.89万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资160.13万元，总动态投资240.16万元；土地复垦静态投资总额123.28万元，土地复垦动态投资共192.17万元。生态环境治理静态总投资12.53万元，动态投资18.56万元。总费用具体见表12-3-1。

**表12-3-1　　矿山环境治理总费用统计表**

| 序号 | 工程或费用名称 | 矿山地质环境保护费用（万元） | 土地复垦费用（万元） | 生态治理费用（万元） | 合计总费用（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 工程施工费 | 45.12 | 93.18 | 2.47 | 140.77 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0 |
| 三 | 其他费用 | 7.06 | 14.64 | 0.39 | 22.09 |
| 四 | 监测与管护费 | 98.88 | 8.48 | 8.96 | 116.32 |
| （一） | 监测费 | 98.88 | 4.56 | 8.96 | 112.4 |
| （一） | 管护费 | | 3.92 | | 3.92 |
| 五 | 预备费 | 89.09 | | | 89.09 |
| （一） | 基本预备费 | 9.06 | 6.98 | 0.71 | 16.75 |
| （二） | 价差预备费 | 80.03 | 68.89 | 6.03 | 154.95 |
| 六 | 静态总投资 | 160.13 | 123.28 | 12.53 | 295.94 |
| 七 | 动态总投资 | 240.16 | 192.17 | 18.56 | 450.89 |

## 二、年度经费安排

**表12-3-2　　矿山环境治理分年度费用汇总**

| 年度 | 开始治理年限 | 矿山地质环境保护投资 | | 土地复垦投资 | | 生态恢复治理投资 | | 合计 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 静态 | 动态 | 静态 | 动态 | 静态 | 动态 | 静态 | 动态 |
| 2021 | 1 | 17.04 | 17.04 | 18.53 | 18.53 | 3.09 | 3.09 | 38.66 | 38.66 |
| 2022 | 2 | 7.60 | 8.06 | 3.77 | 4.00 | 0.62 | 0.66 | 11.99 | 12.72 |
| 2023 | 3 | 7.41 | 8.32 | 7.33 | 8.24 | 0.62 | 0.70 | 15.36 | 17.26 |
| 2024 | 4 | 5.12 | 6.09 | 4.67 | 5.56 | 0.62 | 0.74 | 10.41 | 12.39 |
| 2025 | 5 | 7.15 | 9.03 | 3.44 | 4.34 | 0.77 | 0.97 | 11.36 | 14.34 |
| 合计 | | 44.32 | 48.54 | 37.74 | 40.67 | 12.54 | 18.57 | 94.6 | 107.78 |

## 表 12-3-3　矿山环境治理分年度治理工程和费用汇总表

| 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 | 本年度开采剥离形成 1360m、1650m、1340m、1330m、1320m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 743m，清理危岩 1486m³。 | 38.66 | 38.66 |
| | 地形地貌 | 旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路砌体拆除、表层压实土清理，共拆除建筑物废弃物 160m³，共清理压实土方 1590m³。对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对旧矿石堆场 1.14hm²、旧宿舍 0.06hm²、旧碎石场 0.11hm²、旧办公楼 0.07hm²、旧值班室 0.01hm²复垦为有林地，工程量：底土平整 2780m³、栽植油松 3475 株、撒播草籽 1.39hm²；旧矿山道路复垦为有林地 0.20hm²，工程量：栽植油松 500 株、撒播草籽 0.20hm2；对露天采场 1360-1310m 平台复垦为有林地 0.79hm²，对土质边坡 0.09hm²复垦为灌木林地，石质边坡 0.47hm²、1372m 坡脚爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化，工程量：覆土 5530m³、浆砌石挡土埂 205.8m³、反滤包 686 个、土质挡土埂 185.22m³、侧柏 1975 株、紫穗槐 900 株、撒播草籽 0.88hm²、栽植爬山虎 1715 株、南蛇藤 1715 株。 | | |
| | 生态环境 | 对拟建办公生活区、破碎筛分场地进行绿化，共栽植刺槐 5 株、栽植侧柏 25 株、栽植紫穗槐 199 株，撒播草籽 470m²。共栽植对拟建矿山道路进行绿化，栽植侧柏 1220 株。对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第二年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1320m（东段）、1310m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 455m，清理危岩 910m³。 | 11.99 | 12.72 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1340m 平台复垦为有林地 0.14hm²，对边坡 0.05hm²、长 171m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 980m³、浆砌石挡土埂 25.65m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 23.09m³、栽植侧柏 350 株、撒播草籽 0.14hm²、爬山虎 214 株、南蛇藤 214 株 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第三年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1310m（东段）、1300m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 433m，清理危岩 866m³。 | 15.36 | 17.26 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1330-1320m 平台复垦为有林地 0.22hm²，对边坡 0.16hm²、465m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 1540m³、浆砌石挡土埂 69.75m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 62.78m³、栽植侧柏 550 株、撒播草籽 0.22hm²、爬山虎 581 株、南蛇藤 581 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第四年 | 地质灾害 | 开采剥离形成部分 1300m（中段）终了台阶，产生终了边坡长度 140m，清理危岩 280m³。 | 10.41 | 12.39 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1310m（西段）平台复垦为有林地 0.15hm²，对边坡 0.09hm²、263m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 1050m³、浆砌石挡土埂 39.45m³、反滤包 150 个、土质挡土埂 35.51m³、栽植侧柏 375 株、撒播草籽 0.15hm²、爬山虎 329 株、南蛇藤 329 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 第五年 | 地质灾害 | 开采剥离形成 1300m（东段）、1290m（西段）终了台阶，产生终了边坡长度 397m，清理危岩 794m³。 | 11.36 | 14.34 |
| | 地形地貌 | 对地形地貌景观进行监测。 | | |
| | 土地复垦 | 对露天采场 1310m（东段）平台复垦为有林地 0.11hm²，对边坡 0.06hm²、174m 坡脚栽植爬山虎绿化和上部平台边缘栽植南蛇藤倒垂绿化。工程量：覆土 770m³、浆砌石挡土埂 26.10m³、反滤包 85 个、土质挡土埂 23.49m³、栽植侧柏 275 株、撒播草籽 0.11hm²、爬山虎 217 株、南蛇藤 217 株。 | | |
| | 生态环境 | 对土壤侵蚀和植被状况进行监测。 | | |
| 合计 | | | 94.6 | 107.78 |

# 第十三章　保障措施与效益分析

## 第一节　保障措施

### 一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。该矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作由柳林县森泽建材有限责任公司负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行，并节省资金，本矿山复垦工作与矿山地质环境治理恢复共用一个专职领导组。加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人、土地技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，让全体员工了解综合治理方案，把综合治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

在矿山土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。土地复垦工作的应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁，谁复垦”的原则，以达到保护土地资源的目的。土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

### 二、费用保障

1、地环基金

(1)为规范矿山环境治理恢复基金提取、使用和监管，健全矿产资源有偿使用制度，落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发〔2017〕29 号)及财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）等有关规定，柳林县森泽建材有限责任公司按规定在其基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报属地县级财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测

的承诺书。

基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。

（1）基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。

（3）矿业权人应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。

2、土地复垦资金

根据《土地复垦条例》的规定，由柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，柳林县森泽建材有限责任公司、自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，针对森泽矿山复垦费用签订《土地复垦费用监管协议》。自本方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。根据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦条例》的规定，该矿首年度提取不低于资金 20%，并于矿山服务期满前 1 年将所有复垦资金共计 192.17 万元提取完毕，存入共管账户中。本项目复垦投资基于 2021 年计算，若投产若延续一年，则应增加一年的价差预备费计算。具体计提见表 13-1-1。

**表 13-1-1　　复垦资金计提表**

| 复垦阶段 | 阶段动态投资(万元) | 年份 | 年度动态投资(万元) | 年度复垦费用预存额(万元) | 阶段复垦费用预存额(万元) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第 1 阶段 | 40.67 | 2021 | 18.53 | 38.63 | 86.63 |
| | | 2022 | 4.00 | 12 | |
| | | 2023 | 8.24 | 12 | |
| | | 2024 | 5.56 | 12 | |
| | | 2025 | 4.34 | 12 | |
| 第 2 阶段 | 54.58 | 2026 | 17.58 | 12 | 60.00 |
| | | 2027 | 12.78 | 12 | |
| | | 2028 | 11.85 | 12 | |
| | | 2029 | 5.39 | 12 | |
| | | 2030 | 6.98 | 12 | |
| 第 3 阶段 | 90.02 | 2031 | 28.44 | 12 | 45.54 |
| | | 2032 | 18.09 | 12 | |
| | | 2033 | 11.99 | 12 | |
| | | 2034 | 10.39 | 9.54 | |
| | | 2035 | 12.84 | | |
| | | 2036 | 8.27 | | 0.00 |
| 第 4 阶段 | 6.90 | 2037 | 3.68 | | |
| | | 2038 | 2.34 | | |
| | | 2039 | 0.88 | | |
| 合计 | 192.17 | | 192.17 | 192.17 | 192.17 |

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由柳林县森泽建材有限责任公司用于该矿石灰岩矿复垦工作，专款专用，受柳林县自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

1）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，报柳林县自然资源局审查，同意后银行许可柳林县森泽建材有限责任公司在该矿石灰岩矿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）每年年底，柳林县森泽建材有限责任公司需提供针对该矿石灰岩矿的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，报柳林县自然资源局主管部门备案。

4）每一复垦阶段结束前，柳林县森泽建材有限责任公司提出申请，柳林县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。

5）柳林县森泽建材有限责任公司针对该矿石灰岩矿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柳林县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向柳林县自然资源局局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在柳林县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。

**三、监管保障**

1、企业主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排，制定相应的各阶段年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

3、按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、土地复垦规定》和《地质灾害防治条例》，企业若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

4、坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

6、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿山地质环境保护与土地复垦区的每一块土地确确实实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

**四、技术保障**

项目一经批准，矿山企业将严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术

服务到位，设立专门办公室，具体负责地质环境保护与土地复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，矿山企业选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、方案实施中，矿山企业将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，优化本方案。

3、矿山企业将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术矿山的学习研究，及时吸取经验，优化措施。

4、矿山企业将根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善地质环境保护与土地复垦报告书，拓展报告的广度和深度，做到所有工程遵循报告设计。

5、矿山企业将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题，同时将加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区地质环境保护与土地复垦效果进行监测评估。

6、矿山企业选拔管理人员时，除要求具有相关的知识和经验外，还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

### 一、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

1、保护方案经济效益：本方案实施后，服务期内可使矿山生产系统、工作人员免受地质灾害威胁。

2、恢复治理方案经济效益：矿方对采矿活动破坏的地形地貌景观进行恢复后，破损山体得以恢复，地貌景观得到改善；地面林草植被增加，减少水土流失，从而保护矿山工业场地及沟谷下游土地、道路。

3、通过综合整治，本方案复垦有林地 10.81hm$^2$。依据项目区实际情况，按照每年林地 0.1 万元/hm$^2$ 的纯收入计算，复垦土地每年可恢复经济效益约 1.08 万元，保护了当

地居民的权益。

综上所述：通过地质环境治理可使评估区约 200 万元资产得到保护，通过土地复垦可使当地居民赖以生存的土地资源得到修复，恢复其经济效益；并且具有显著的、无法估量的减灾经济效益。

**二、环境效益分析**

环境保护与土地复垦方案的实施，对于促进矿区生态环境资源可持续发展，促进区域生物多样性发展，改善矿区及周边区域的生态环境和居民生活环境起着不可估量的作用，具有重要的意义。

1、恢复生物多样性

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

2、有效防止水土流失

采矿活动对地表土壤、和生物生态系统的扰动，使得矿区一带存在水土流失加强隐患，经过科学的、有针对性地对损毁土地采取土地复垦，采用植被恢复防护措施，可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、有效改善周边环境空气质量

通过环保各项设施的布设和运行，其监测达标后，使当地环境尽少受石灰岩矿开采的影响。土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

矿山地质环境治理可产生巨大的减灾作用，环保工作的开展尽量减少了对环境的扰动，土地复垦工作在生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

**三、社会效益分析**

矿山环境保护、恢复治理与土地复垦是关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和石灰岩事业有重要意义，而且是保证柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩

矿经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行地灾治理、土地复垦和环保治理，柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿每年将因露天造成生态环境破坏，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。其产生的社会效益主要有以下几点

1）防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2）最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，可缓解石灰岩矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，同时为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3）各项环保设施和正常运行和环境监测指标合格后，能使石灰岩矿在发展生产的同时，尽量减少对当地居民的生活环境的破坏。将循环经济产业、矿区基础建设和生态建设有机地联合起来，提高了资源的利用效率，减少了各项污染物的排放，改善了矿区生态环境。

4）方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山环境针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护矿山环境。

## 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森泽建材有限责任公司石灰岩矿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森泽建材有限责任公司石灰岩矿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，在全面地了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，合理利用区内未利用土，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多宝贵的思路。

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，以及柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3～5 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1）每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出

合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2）每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3）分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4）对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落到实处的同时，对项目区的生态、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杨家庄镇荣洼村村民以问卷调查方式进行抽样调查。2021 年 4 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 13-3-1　　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 4 月 | | |
| 调查地点 | 荣洼村、王家洼村等 | 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 | 2.4 左右 | |
| 近年粮食产量 | 单位：公斤/亩 | 玉米 350kg/亩 | |
| 粮食作物 | 玉米、谷子等小杂粮为主 | | |

表 13-3-2　　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 13-3-2 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 13-3-3 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森泽建材有限责任公司石灰岩矿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石灰岩矿矿开

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，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

# 第十四章　结论

## 一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿为开采矿山，截至2020年12月31日，矿山保有资源量855.8万吨，设计利用资源储量490.8万吨，设计边坡压占损失量为365万吨，矿山开采回采率95%，可采储量为466.3万吨，生产规模为30万吨/年，矿山服务年限15.5年。

## 二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定矿床开采方式为露天开采。露天开采采用公路开拓、直进式汽车运输方案。设计开采标高为1370-1260m，最大开采深度为110m，设计采用分层开采方式，全区自上而下划分为11个开采水平，开采阶段台阶高度10m，终了阶段台阶高度10m，开采阶段坡面角70°，终了阶段坡面角70°，最终帮坡角50°。本矿山采矿工艺为：形成开采系统-凿岩穿孔-装药爆破-铲装运输-碎石加工；开采出的矿石经粉碎、筛分、加工分选成产品为2-4cm、1-3cm、1-2cm、0.475-1cm不同规格的石料，直接销售。

## 三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山生产最大粒级小于1cm，主要作为石子、石粉进行销售，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。

## 四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿矿区面积为0.1km$^2$，周边无其他矿山，旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路均为位于矿区西北部约850m处，本次新设计的办公生活区、破碎筛分场地、设计排土场、设计矿山道路紧邻矿区外北部，由此确定本次评估范围为以上所有范围和矿区范围，面积13.44hm$^2$。

2、现状条件下将评估区分为矿山地质环境影响严重区和较轻区。严重区分布在旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，总面积1.59hm$^2$，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积11.85hm$^2$，分布在评估区其他区域，影响与破坏程度较轻。

3、预测服务期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区和较轻区。其中：

严重区分布在服务期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，总面积 11.56hm²，预测服务期露天采场引发边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，危害程度较严重。服务期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积 1.88hm²，分布在评估区其他区域，影响与破坏程度较轻。

预测近期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区和较轻区。其中：严重区分布在近期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路，总面积 8.16hm²，预测近期露天采场引发边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，危害程度较严重。服务期露天采场、办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿山道路、旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积 5.28hm²，分布在评估区其他区域，影响与破坏程度较轻。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，服务期将评估区分为重点防治区和一般防治区，其中重点防治区面积 11.56hm²，分为 6 个重点防治亚区；一般防治区面积 1.88hm²。

**五、矿山地质环境影响与治理恢复措施**

地质环境恢复治理防治工程：针对露天采场终了边坡清理危岩，监测边坡稳定性、潜在泥石流沟，恢复旧办公楼、旧宿舍、旧碎石场、旧堆矿场、旧值班室、旧矿山道路地形地貌景观。办公生活区、破碎筛分场、设计排土场、矿区道路服务期满后恢复地形地貌景观。

**六、地质环境治理恢复工程措施费用估算**

本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 160.13 万元，动态总投资 240.16 万元。近期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 44.32 万元，动态总投资 48.54 万元。

**七、损毁土地情况**

柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿总损毁土地面积 11.56hm²。已损毁土地面积为 1.59hm²，均为已压占损毁土地，包括旧矿石堆场 1.14hm²、旧宿舍 0.06hm²、旧碎石

场 0.11hm²、旧办公楼 0.07hm²、旧值班室 0.01hm²、旧矿山道路 0.20hm²。拟损毁土地总面积 9.97hm²，其中压占拟损毁土地面积 1.85hm²，包括办公生活区 0.04hm²、排土场 0.22hm²、破碎筛分场地 0.43hm²、矿山道路 1.16hm²；挖损拟损毁土地面积 8.12hm²，为露天采场拟挖损损毁土地。

复垦区土地为全部损毁土地，因此复垦区面积为 11.56hm²。复垦责任范围面积=复垦区面积=11.56hm²。露天采场石质边坡 1.68hm²，坡度过陡，仍保留为裸地，利用攀缘植物绿化。实际可复垦面积 9.88hm²，复垦率 85.47%。

**八、土地复垦措施**

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括覆土、修筑挡土埂等；生物和化学措施主要为栽植油松、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。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。

**九、土地复垦工程及费用**

土地复垦工程包括土壤重构工程、拦挡工程、排水工程、植被重建工程、监测与管护工程等。

本方案责任区内共复垦土地 9.88hm²，绿化露天采场石质边坡面积 1.68hm²。土地复垦静态投资总额 123.28 万元，静态亩均投资 7109.57 元/亩，土地复垦动态投资共 192.17 万元，动态亩均投资 11082.47 元/亩。折合吨矿静态投资 0.28 元/吨，吨矿动态投资 0.41 元/吨。

**十、土地权属调整方案**

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界限分明。复垦后，对各权属单位土地进行了地类变化，复垦后根据复垦前后土地利用权属、地类调整表，集体土地按各权属界线归还原村集体。

**十一、生态治理工程**

本矿生态治理费用包括各生态环境监测工程和绿化工程，其余已计入复垦和地环中。柳林县森泽建材有限责任公司石灰岩矿生态环境治理服务期静态总投资 12.53 万元，动态投资 18.56 万元。

十二、矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用

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，静态投资合计为 295.94 万元，动态投资合计 450.89 万元。

# 第十五章　建议

## 一、对矿山开采方面的建议

1、矿方应按照《方案》设计的开采顺序安排采掘进度计划和《方案》设计的生产规模组织生产，严禁超能力生产。加强通风管理，确保安全生产。

2、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。

## 二、对地质环境保护与恢复治理方面的建议

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

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

3、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

4、矿山生产生活废物处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山废石场安全生产规则》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局GB18599—2001）等相关规定执行，如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害人员生命和财产安全。

## 三、对土地复垦方面的建议

1、按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，建立三方共管账户，足额计提土地复垦费用，并由县自然资源局加强监管和引导。应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求。

2、该矿所处区域，沟壑纵横，生态环境脆弱，矿方在生产中应严格控制工业场地生产区等各项占地面积，对损毁的土地应及时进行复垦，并保证复垦后林地数量不减少质量不降低，减少因采矿活动产生的水土流失。

## 四、对生态环境保护方面的建议

建立完善的环境监测制度，对矿山开采过程中造成的环境污染问题和生态破坏问题按规定监测，对环境污染防治不达标项目及时改进，对产生的生态破坏问题及时治理。