

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

靖宇县石源建筑材料有限公司

二〇二二年一月

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

提 交 单 位：靖宇县石源建筑材料有限公司

编 制 单 位：靖宇县石源建筑材料有限公司

项目负责人：吕 超

编 写 人 员：吕 超 全 志 刘佳琦

提 交 时 间：2022 年 1 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	靖宇县石源建筑材料有限公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址	靖宇县河南街 2-5-1-6		
	矿山名称	靖宇县燕平北山玄武岩矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	靖宇县石源建筑材料有限公司		
	法人代表		联系电话	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		吕 超	项目/技术负责人	13341592780
		全 志	项目组成员	13578991871
		刘佳琦	项目组成员	15584936199
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
	联系人：	联系电话：		

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	10
四、矿山开采历史及现状	13
第二章 矿区基础信息	15
一、矿区自然地理	15
（一）气象水文	15
（二）地形地貌	15
（三）土壤植被	16
二、矿区地质环境背景	17
（一）地层岩性	18
（二）地质构造	18
（三）水文地质	19
（四）工程地质	19
（五）矿体地质特征	20
三、矿区社会经济概况	20
四、矿区土地利用状况	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	21
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析	22
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	23
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	23
二、矿山地质环境影响评估	23
（一）评估范围和评估级别	23
（二）矿山地质灾害现状分析与预测	26
（三）矿区含水层破坏现状分析与预测	27
（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	27
（五）矿区水土环境污染现状分析与预测	28
三、矿山土地损毁预测与评估	29
（一）土地损毁环节与时序	29
（二）已损毁各类土地现状	29
（三）拟损毁土地预测与评估	30
（四）矿山损毁各类土地汇总	30
四、矿山地质环境影响程度分级	30
五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	31

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	31
(二) 土地复垦区与复垦责任范围.....	32
(三) 土地类型与权属.....	32
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	33
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	33
(一) 技术可行分析.....	33
(二) 经济可行分析.....	33
(三) 生态环境协调性分析.....	34
二、矿区土地复垦可行性分析.....	34
(一) 复垦区土地利用现状.....	34
(二) 土地复垦适宜性评价.....	35
(三) 水土资源平衡分析.....	40
(四) 土地复垦质量要求.....	41
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	47
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	47
(一) 目标任务.....	47
(二) 主要技术措施.....	47
(三) 主要工作量.....	47
二、矿山地质灾害治理.....	47
(一) 目标任务.....	47
(二) 主要技术措施.....	47
(三) 主要工作量.....	48
三、矿山地形地貌景观修复.....	48
(一) 目标任务.....	48
(二) 工程设计.....	48
(三) 技术措施.....	49
(四) 主要工作量.....	50
四、矿区土地复垦.....	50
(一) 目标任务.....	50
(二) 工程设计.....	50
(三) 技术措施.....	51
(四) 主要工程量.....	51
五、含水层破坏修复.....	52
六、水土环境污染修复.....	52
(一) 目标任务.....	52
(二) 工程设计.....	52
七、矿山地质环境监测.....	53
(一) 目标任务.....	53
(二) 工程设计.....	53
(三) 技术措施.....	错误! 未定义书签。
(四) 主要工程量.....	错误! 未定义书签。
八、矿区土地复垦监测和管护.....	53
(一) 目标任务.....	53
(二) 措施和内容.....	54

(三) 主要工作量.....	55
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	56
一、总体工作部署.....	56
二、阶段实施计划.....	56
三、近期年度工作安排.....	56
第七章 投资估算与进度安排.....	58
一、工程估算编制说明.....	58
(一) 经费估算依据.....	60
(二) 经费估算方法.....	58
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	60
(一) 总工程量与投资估算.....	61
(二) 单项工程量与投资估算.....	62
三、土地复垦工程经费估算.....	63
(一) 总工程量与投资估算.....	67
(二) 单项工程量与投资估算.....	68
四、总费用汇总与年度安排.....	69
(一) 总费用构成与汇总.....	73
(二) 近期年度经费安排.....	74
第八章 保障措施与效益分析.....	75
一、保障措施.....	76
(一) 组织保障.....	79
(二) 技术保障.....	76
(三) 资金保障.....	76
(四) 监管保障.....	77
二、效益分析.....	77
(一) 社会效益.....	77
(二) 环境效益.....	77
(三) 经济效益.....	78
三、公众参与.....	78
第九章 结论与建议.....	81
一、结论.....	81
二、建议.....	82

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表

附图

1. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山实际材料图
2. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境问题现状图
3. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境问题预测图
4. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境治理工程部署图
5. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山土地利用现状图
6. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山土地损毁预测图
7. 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山土地复垦规划图
8. 土地利用现状图标准分幅

附件

- 1.资料真实性承诺书
- 2.矿山企业建立矿山地质环境治理恢复基金与存储土地复垦费用承诺书
- 3.项目单位（暨编制单位）对本方案的内审意见
- 4.土地权属人对《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见
- 5.土地权属证明
- 6.矿产资源储量备案评审证明
- 7.公众参与意见表

前 言

一、任务由来

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）、关于开展矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作的通知》（吉国土资环发[2009]15 号），《土地复垦条例》、《关于进一步做好土地复垦方案编报和评审工作的通知》（吉国土资开发〔2010〕第 78 号）和《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）等文件要求，采矿权人申请办理采矿许可证、扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式的应当编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。靖宇县石源建筑材料有限公司靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿申请扩界，采矿权人申请办理采矿许可证。为此采矿权人靖宇县石源建筑材料有限公司编制《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

为实施靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护、监测与恢复治理提供重要的科学依据，实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务；同时为将土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、土地复垦保证金存储以及当地国土部门监督检查等提供依据。

具体任务：

- 1、收集矿山建设概况、矿产资源开发利用方案、自然地理、地质环境背景条件等相关资料。
- 2、对矿山影响范围进行地质环境调查，调查内容包括地形地貌、地质灾害类型、地下水、土地资源。
- 3、在搜集资料和矿山地质环境调查的基础上，进行矿山地质环境影响和土地损毁的现状评估、预测评估。
- 4、划定矿山地质环境保护与恢复治理区、复垦区，提出工作部署和实施计

划。

5、根据矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦的工程部署，参照相关标准进行经费估算。

6、提出切实可行的组织保障、技术保障和资金保障措施，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月修订）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月）；
- 6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修订）；
- 8) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月）；
- 9) 《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日）；
- 10) 《土地复垦条例》（2019 年 8 月 22 日）；
- 11) 《矿山地质环境保护规定》（2019 年修订）；
- 12) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修订）；
- 13) 《吉林省环境保护条例》（2001 年 1 月）；
- 14) 《吉林省土地管理条例》（2002 年 8 月）；
- 15) 《吉林省地质灾害防治条例》（2009 年 6 月）；
- 16) 国土资源部《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），2017 月 1 月；
- 17) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
- 18) 《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），2017 年 11 月；

19) 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》；

20) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

21) 《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函[2020]266 号）；

22) 《吉林省黑土地保护条例》。

（二）技术标准依据

- 1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2) 《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范》GB/T 14158-93；
- 3) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 40112-2021）；
- 4) 《中国地震烈度动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 5) 《地下水质量标准》（BG/T14849-1993）；
- 6) 《地表水质量标准》（GB/3838-2002）；
- 7) 《建设占用耕地表土剥离技术规范》DB22-T_2278-2015；
- 8) 《土地复垦方案编制规程：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- 9) 《土地复垦方案编制规程：露天煤矿》（TD/T 1031.2—2011）；
- 10) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 11) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 12) 《土壤环境质量标准》（GB/36600-2018）；
- 13) 《第二次全国土地调查技术规程》TD/T.1014-2007；
- 14) 《生态环境状况评价技术规范》HJ/T192-2015；
- 15) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号）；
- 16) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 17) 《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T 0261-2014）；
- 18) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月）；
- 19) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19 号；

- 20) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- 21) 《土地整治项目制图规范》(TD/T1040-013)；
- 22) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651—2013)。

(三) 相关文件及规划

- 1) 吉林省地质矿产局第二水文地质大队 1: 50 万《吉林省水文地质调查报告》，1982 年；
- 2) 《吉林省东部山区水文地质调查报告》，吉林省地矿局第二水文地质大队，1982 年，比例尺 1: 50 万；
- 3) 《吉林省区域地质志》，吉林省地矿局，1988 年，比例尺 1: 50 万；
- 4) 《1: 50 万吉林省区域环境地质调查报告》，吉林省地质调查院，1996 年~2000 年；
- 5) 《吉林省土地整治规划》(2016-2020 年)；
- 6) 《靖宇县土地利用总体规划》(2006—2022 年)；
- 7) 《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿资源储量报告》(吉林中泽测绘有限公司 2021 年 9 月)；
- 8) 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源储量备案评审证明；
- 9) 《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源开发利用方案》(吉林中泽测绘有限公司 2021 年 10 月)；
- 10) 《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》靖宇县石源建筑材料有限公司(2021 年 5 月)

(四) 主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-1

表 0-1 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	株；千克；	-；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

序号	名称	计量名称	计量符号
10	速度	米/秒	m/s

四、方案适用年限

根据《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源开发利用方案》，2021 年 9 月控制资源量 121.92 万 m³，可信储量 115.82 万 m³，按生产规模 20.0 万立方米/年，可供矿山开采 5.7 年。

本方案适用年限为矿山开采服务年限 5.7 年、加上 1 年治理复垦期、3 年管护期，共 9.7 年。方案编制基准期为 2022 年 1 月，即方案适用年限为 2022 年 1 月-2031 年 9 月。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国自然资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行。工作程序为：在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查矿区的地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

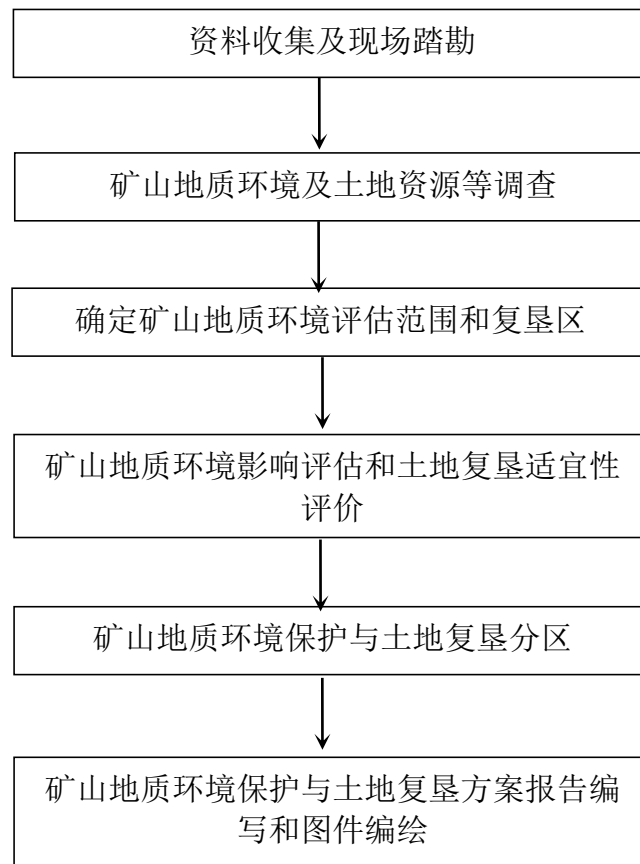


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。先收集资料，然后进行野外调查，其中包括地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查、进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果，划分评估等级，进行矿山地质环境影响评估。

进行现状评估、预测评估、建设场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定恢复治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场调查相结合，最

后进行室内综合分析评估的方法。

1、工作人员的配置

《方案》项目组人员 3 人，其中工程师 3 人。其具体负责编写情况如下表：

表 0-1 方案编制人员情况表

项目组成员	职责	职称	编制内容	野外调查
吕 超	项目负责/技术负责	地质工程师	第 1、2 章	项目组全员
全 志	项目组成员	地质工程师	第 3、4、5、6、7 章	
刘佳琦	项目组成员	地质工程师	第 8、9 章	

2、资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源开发利用方案》等资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

3、野外调查与踏勘

根据资料收集分析后确定的调查方法、调查路线和主要调查内容，项目组于 2022 年 1 月 4~5 日开展了野外调查工作，野外工作采用矿区 1: 2000 地形地质图为底图，采用高精度 GPS 进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。最终调查面积 0.13km²，调查路线 1.8km，调查点 8 处，其中地质调查点 6 处，土壤地质调查点 1 处，地形地貌调查点 1 处。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、地质灾害及隐患点、占用和破坏土地类型和规模、植被资源的破坏现状等。

4、室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制了《矿山地质环境问题现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《矿区土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》和

《矿山地质环境恢复治理工程部署图》。以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：靖宇县石源建筑材料有限公司；

地 址：靖宇县河南街 2-5-1-6；

矿山名称：靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑用玄武岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：20.00 万立方米/年；

矿区面积：0.0807 平方公里；

矿区位于白山市靖宇县境内，位于靖宇县城 146°方向 26 公里处，行政区隶属于靖宇县三道湖镇燕平村管辖，有简易乡村公路与国道相连，交通十分方便（见图 1-1）。

矿区中心地理坐标：东经 126°55'49"，北纬 42°17'50"。

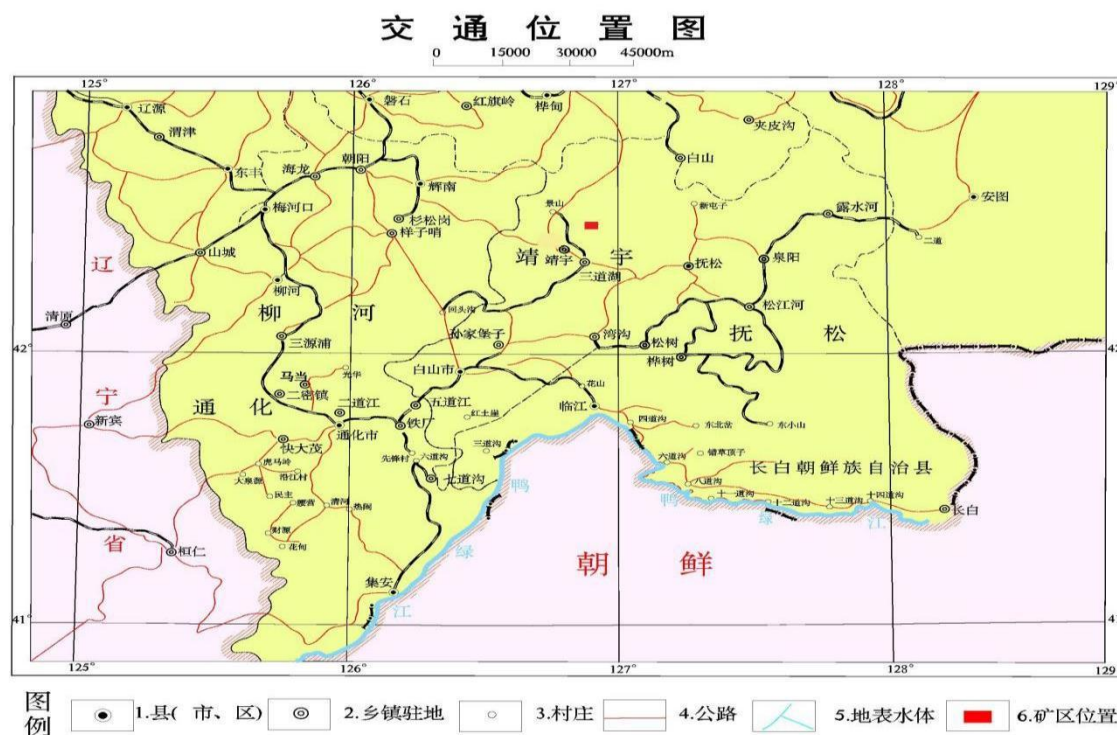


图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

2014 年 3 月吉林地矿测绘院提交了《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿玄武岩矿资源储量说明书》。根据靖宇县国土资源局 2014 年 7 月批复的“关于《吉林省靖宇县燕平北山采石场建筑用玄武岩石料矿资源储量说明书》矿产资源储量评审备案证明”，区内保有资源储量（122b）为 $31.10 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2015 年 1 月 29 日靖宇县国土资源局颁发采矿许可证（C2206222015017130137049），采矿权人为靖宇县石源建筑材料有限公司。2018 年申请延续，采矿证有效期为 2018 年 2 月 28 日—2021 年 2 月 28 日。2021 年申请延续采矿证有效期为 2021 年 2 月 28 日—2024 年 2 月 28 日。靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿自颁发采矿证起至今未开采，矿区采矿权范围由 4 个拐点圈定，拐点坐标见表 1-1。矿区开采范围由 4 个拐点圈定，拐点坐标见表 1-2。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4685360.50	42576518.03	4685294.722	42576636.631
2	4685278.90	42576916.13	4685267.122	42577034.731
3	4685126.10	42577055.23	4685114.322	42577173.831
4	4685122.80	42576657.43	4685111.022	42576776.031
开采标高：+570m 至+537.5m，矿区面积：0.0653km ² 。				

表 1-2 储量估算范围坐标表

拐点号	西安 80 坐标系		国家 2000 坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4685292.30	42576722.60	4685280.642	42576841.223
2	4685278.90	42576916.13	4685267.122	42577034.731
3	4685126.10	42577055.23	4685114.322	42577173.831
4	4685124.60	42576874.40	4685112.941	42576993.026
开采标高 570m 至 537.5m，储量估算范围面积：0.0291km ² 。				

由于该地区近年建筑用玄武岩矿销量较好，根据市场需求矿山为了提高经济效益，因此矿山申请扩大并调整矿区范围，矿区范围由 10 个拐点限定。2021 年 9 月靖宇县自然资源局同意扩界，采石场原采矿证面积：0.0653km²，储量估算面

积 0.0291km²，估算标高 570m 至 537.5m，控制资源量 31.10 万立方米。扩界后储量估算标高变为 571m 至 530m，因此扩界范围内控制资源量 90.82 万立方米，累计控制资源量 121.92 万立方米，生产规模 20.00 万 m³/a，扩界后矿区面积：0.0807km²，开采标高：+571m 至+530m。矿区范围由 10 个拐点限定包括原矿区资源储量估算范围。

表 1-3 扩界后矿区拐点坐标

拐点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
1	4685112.82	42576993.00
2	4685280.54	42576841.18
3	4685276.09	42576905.21
4	4685430.08	42576887.34
5	4685816.10	42576894.29
6	4685800.12	42576934.10
7	4685783.54	42576966.65
8	4685383.73	42577000.00
9	4685267.12	42577034.73
10	4685114.32	42577173.83
开采标高 571m 至 530m，矿区面积：0.0807km ² 。		

表 1-4 扩界后储量估算范围坐标

拐点号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
1	4685112.82	42576993.00
2	4685280.54	42576841.18
3	4685276.09	42576905.21
4	4685430.08	42576887.34
5	4685816.10	42576894.29
6	4685800.12	42576934.10
7	4685783.54	42576966.65
8	4685383.73	42577000.00
9	4685267.12	42577034.73
10	4685114.32	42577173.83
开采标高 571m 至 530m，储量估算范围面积：0.0807km ² 。		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模、工程布局

1. 矿山规模

矿山建设规模为 20 万 m³/a，本矿产品为建筑用玄武岩。

2. 工程布局

根据矿产资源开发利用方案，该矿的土地挖损和压占主要集中在露天采场、表土堆放场施、生产辅助设和运输道路，总占地面积为 9.07hm²。

露天采场占地面积 8.07hm²，全部位于矿区内，损毁方式为挖损。

表土堆放场位于露天采场的南侧，全部位于矿区外，占地面积 0.50hm²，土地损毁方式为压占。

生产辅助设施区域区域位于露天采场外的南侧，全部位于矿区外，占地为 0.02hm²，土地损毁方式为压占。

运输道路位于露天采场南侧及东侧，全部位于矿区外，占地面积 0.48hm²，为压占破坏。

表 1-5 项目区内各功能区面积汇总表

功能区名称	矿区内	矿区外	汇总面积
露天采场	8.07		8.07
生产辅助设施区域		0.02	0.02
表土堆场		0.50	0.50
矿山道路		0.48	0.48
合计	8.07	1.00	9.07

（二）矿山开采

1. 开采范围及开采对象

根据《开发利用方案》，矿石赋存状态较稳定，开采境界内松散层以下的岩石均为矿体。开采范围为划定矿区范围，开采对象为划定矿区范围内的玄武岩。

开采面积 0.0807km²，开采方式为露天开采。

2. 设计利用储量

依据 2021 年 9 月吉林中泽测绘有限公司编写了《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源储量说明书》，累计控制资源量 121.92 万立方米，可信储量为 115.82 万立方米。

3.开采方式

开采方式设为露天开采。采剥方法为由上而下分台阶开采，共设计 4 个台阶，台阶标高分别为 530m、540m、550m、560m，由上至下开采的顺序，水平方向开采工作线沿矿体走向布置，垂直地形走向方向推进。

据采场实地调查和有关规范要求，该石场最终边坡角不大于 60°

开采工艺：采矿工序为机械凿岩→铲装→运输，即采用机械凿岩、挖掘机装载、汽车运输。

4.开拓运输方案

根据采区地势情况、矿体赋存条件及开采工艺特点，设计采用公路开拓，由 15t 自卸汽车运输。

矿山为山坡露天开采，开拓公路布置在矿区周围山坡上，设计采用折返式布置运输线路，由场外公路向场内掘路布置运输道路，连接至 530m、540m、550m、560m 阶段标高。外部运输可利用现有的外部公路。

公路开拓汽车运输方式机动灵活，可提高挖掘机效率，基建时间短，投资少，管理简单。利用区内原有的道路，进行车辆通行与矿石运输，外部车辆通行时应专人指挥管理，确保通信安全。

采用三级道路标准，开拓运输道路为单车道，道路宽度 6m，线路纵坡度不大于 8°，最小回转半径 12m。

5.防治水方案

矿体含水层富水性弱，地表水距离较远，构造不发育。矿床充水来源主要为大气降水，对于矿山非凹陷开采区，采坑底标高在侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。地下水对未来矿床开采影响较小。矿床水文地质条件属简单类型。露天采场主要充水因素为大气降水，只要做好防洪排水工作，对采矿生产影响不大。

四、矿山开采历史及现状

2014 年 3 月吉林地矿测绘院提交了《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿玄武岩矿资源储量说明书》。根据靖宇县自然资源局 2014 年 7 月批复的“关于《吉林省靖宇县燕平北山采石场建筑用玄武岩石料矿资源储量说明书》矿产资源储量评审备案证明”，区内保有资源储量（122b）为 $31.097 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2015 年 1 月 29 日

靖宇县靖宇县自然资源局颁发采矿许可证（C2206222015017130137049），2018年办理延续，采矿证有效期限为2018年2月28日至2021年2月28日。2021年申请延续采矿证有效期为2021年2月28日—2024年2月28日。

2021年9月矿权人靖宇县石源建筑材料有限公司申请扩界，2021年9月吉林中泽测绘有限公司编写了《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源储量报告》，累计控制资源量121.92万立方米，其可信储量为115.82万立方米。2021年10月靖宇县自然资源局（靖自然资储备字[2021]007号）对该储量说明予以备案。

由于林业审批手续未完成，因此矿山现状并未开采。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象水文

a) 气象

靖宇县属北温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，春季干燥多风，夏季温热多雨，秋季温和凉爽多晴天，冬季寒冷漫长多雪。最低气温出现在 1 月份 -35°C ，最高气温出现在 7 月份 36.5°C ，年平均气温 4.2°C 。年降雨量 $800\sim 1000\text{mm}$ ，多集中在 7~8 月份；每年 11 月至翌年 3 月末为冰冻期，冻土层厚达 $1.0\sim 1.5\text{m}$ 。矿区属头道松花江流域。

b) 水文

靖宇县水系发育，境内河流主要为松花江流域，因受地势影响，大都源于龙岗山脉，随着南、西、北高的地势在境内闭合，似扇状注入东面的头道松花江。头道松花江位于治理区东部，是靖宇县的界河，境内界段长 122km 。头道松花江在靖宇县境内的一级支流 14 条，二级支流 22 条，流域面积 3087km^2 。当地最低侵蚀基准面标高 520m

(二) 地形地貌

评估矿区位于靖宇县燕平村管辖，矿区位于长白山系龙岗山脉，属低山区，海拔标高 $525\text{m}\sim 625\text{m}$ ，相对高差 100m 。矿区山势较缓，坡度 $23^{\circ}\sim 29^{\circ}$ 。

地貌按成因类型、成因形态和形态单元划分为侵蚀火山地貌火山熔岩高台地玄武岩台地，在区域内广泛分布。台面平坦开阔呈波状起伏，由第四系下更新统军舰山组玄武岩组成。



照片 2-1 地形地貌

（三）土壤

靖宇县境内主要的土壤类型为暗棕壤和白浆土。暗棕壤土是靖宇县分布最广，面积最大的土类，是发育在低山区的一种土壤。成土母质主要是花岗岩、玄武岩、火山岩等各种岩石风化物的残积物和坡积物。土层厚度一般为 30~60cm。

主要特征是：土壤呈暗棕色，有机质含量 2.4~4.9%；TN：0.1~0.2%；TP：0.1%；TK：1.1~2.2%；pH：6.5~7.5；土质粘重，相对比较肥沃，是重要土壤之一。白浆土发育在山麓缓坡地带。成土母质多为黄土状沉积物和各种岩石的内化残积物。白浆土土体较深厚，一般可达 80~120cm 以上。白浆土底层透水不良，土层上部有间歇性积水；表层养分含量不低，但由于腐殖质层浅薄，土壤中养分总储量不高。

本区土壤类型为暗棕壤，厚度 30—50cm，壤土表层有机质含量较高，可达 50g/kg~100g/kg，土壤的 Ph 值 5.2—6.4。



照片 2-2 土壤剖面图

（四）植被

矿区属于长白植物区系，植物资源丰富，区域属寒温带针阔叶林、阔叶林混交区域，已查明的各种高等植物 1700 多种，地衣 210 多种，真菌 350 多种，植被覆盖率 70%以上。

区内以阔叶为主，植被类型以次生林植被为主、且有沼泽植被和人工林木。次生植被树种有灌木类，藤木、山杨、白桦、椴、柞等。人工林多分布在 600~1000m 山地，主要树种为落叶松。靠近村舍附近种有部分人工林，多为樟子松、杨树。

该区原始植被少见，矿区及周围主要为次生林地，植被有杨树、松树、桦树

和灌木丛等。



照片 2-3 植被

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

区域内主要出露的地层为新生界第四系现代冲积砂砾层（Qa1），第四系下更新统军舰山组（Qp_{1j}），早元古代青白口系南芬组（Q_{1n}）。

1. 新生界第四系现代冲积砂砾层（Qa1）：主要由冲积、冲洪积和残坡积、砂、砾石和亚砂土及亚粘土、粘土组成。

2. 第四系下更新统军舰山组（Qp_{1j}）：岩石呈灰—灰黑色；上部气孔发育，区域上北东向分布，呈玄武岩台地。地表丘陵状，矿区内大面积分布。

3. 青白口系南芬组（Q_{1n}）：为杂色岩层，由紫色、蛋青色、黄绿色页岩、粉砂质页岩、钙质页岩、泥质粉屑灰岩组成。

（二）地质构造

1) 大地构造

评估区大地构造位置位于中朝准地台（I），辽东台隆（II），铁岭—靖宇

台拱（III）、龙岗断块（IV）北东。

2) 岩浆岩

区内岩浆岩活动强烈，主要为出露在矿区外的太古代英云闪长质片麻岩及新生代火山喷出岩—玄武岩。

太古代英云闪长质片麻岩：中细粒变余花岗结构，片麻状构造。矿物成分主要为斜长石、石英、黑云母。斜长石 60%，石英 20%左右，黑云母 15%，黑—绿色，呈片状集合体，少数岩体中的黑云母呈分散片状分布。角闪石约 5%，呈他形、半自形、粒状、短柱状。

新生代火山喷出岩—玄武岩：岩石呈灰—灰黑色，隐晶质结构，块状、气孔状构造。主要矿物成分为斜长石，50%±，其次为角闪石、辉石、橄榄石及少量金属矿物。矿区内大面积分布。

3) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度Ⅵ度，地震动峰加速度小于 0.05g，区域地壳稳定性属稳定地区。

（三）水文地质

1) 地下水类型划分

依据地下水的赋存条件、富水性和埋藏特征，将本区地下水划分为松散岩类孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水两种类型。

（1）松散岩类孔隙水

主要分布于沟谷地带，岩性以冲积、洪积砂砾石为主，结构松散，分选性差，砾石多呈棱角状、浑圆状，直径一般为 0.05~0.10m，水位埋深 1~4.0m，单井涌水量 0.15L/s，渗透系数 9.80m/d。水化学类型 HCO₃-Ca 型水，矿化度 0.25g/L，属中性—弱碱性水。主要接受大气降水补给及基岩裂隙水侧向补给，向河流排泄。

（2）玄武岩孔洞裂隙水

分布于第四系下更新统玄武岩中，岩石类型为灰黑色致密块状、气孔状玄武岩。岩石具弱风化裂隙，单井涌水量为 0.17~0.15L/s，平均 0.16L/s，渗透系数 0.0089m/d~0.0185m/d，富水性弱。水化学类型以 HCO₃—Ca 型水为主，矿化度 0.17~0.23g/L，属中性~弱碱性水。主要接受大气降水补给，向松散含水层或

河流排泄。

地下水以大气降水渗入补给为主。通过溶隙、裂隙向低处河谷补给排泄，部分蒸发消耗。

故矿山水文地质条件属简单型。

2) 地下水的补给径流、排泄条件

地下水的补给主要以大气降水为主，以垂直蒸发和泉的方式排泄为主，并以径流的方式向沟谷排泄。

(四) 工程地质

根据地层岩石的岩性结构及土体物理力学性质，将区内岩土体划分为松散岩体组和块状坚硬岩体组，分述如下：

1) 松散土体组

主要由腐殖土、粘土、砂及棱角状灰岩砾石组成，厚度 1.3~2.5m，结构较松散，地基承载力特征值 180~240kpa。

2) 块状坚硬岩体组

主要由第四系下更新统军舰山玄武岩组成。岩石柱状节理不发育，岩石抗剪强度 10~30MPa，岩石抗压强度 160~210MPa。

(五) 矿体地质特征

矿体为第四系玄武岩，呈层状产出，产状近水平，东西向分布，夹层少，面积较大。在矿区范围内矿层最大长度 700m，最大宽度 180m，平均厚度 17.04m。

矿石新鲜面呈褐色—灰黑色，隐晶质结构，块状、气孔状构造，主要矿物成分斜长石 55%±、辉石 15%~20%，矿物颗粒小于 1mm。

三、矿区社会经济概况

靖宇县位于吉林省东南部，长白山西侧，松花江上游。地理坐标位于东经 126°30'~127°16'、北纬 42°06'~42°48'之间。东邻抚松，南接江源，西靠辉南、柳河，北与桦甸接壤。东西宽 34.52km，南北长 89.64km，总面积 3094.4km²。总人口 14.4 万人，其中农业人口 6.6 万人。境内有满、朝、蒙、回、锡伯、白、水、苗、藏、侗等 10 个少数民族。下辖 8 个乡镇，其中 7 个镇 1 个乡，即靖宇

镇、三道湖镇、花园口镇、龙泉镇、那尔轰镇、景山镇、濛江乡、赤松镇；111个村；8个社区；9个居委/景山镇、濛江乡、赤松镇；其中包括111个村、8个社区和1个省级生态经济开发区。

2017年全县地区生产总值完成71.2亿元，同比增长6.6%；规模以上工业增加值完成59.4亿元，同比增长6%；全社会固定资产投资完成72.7亿元，同比增长5%；招商引资到位资金完成110亿元，同比增长16%；城镇常住居民和农村常住居民人均可支配收入分别达到21870元和9130元，同比分别增长9.5%和11%。

2018年，全县地区生产总值同比增长4.5%；全社会固定资产投资同比增长5.3%；全口径财政收入同比增长3.7%；地方级财政收入同比增长4.1%；城镇常住居民和农村常住居民人均可支配收入同比分别增长8%和10%。

2019年，全县地区生产总值同比增长5%；规模以上企业增加值实现7.4亿元，同比增长1.4%；农业总产值实现40.4亿元，同比增长3%；社会消费品零售总额实现62亿元，地方级财政收入完成3.96亿元，财政支出达到37.75亿元。

四、矿区土地利用状况

根据《标准分幅土地利用现状图》（K52G041015）。项目区面积9.07hm²，矿区范围内面积为8.07hm²，矿区范围以外1.00hm²。靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿为扩界矿山，土地利用类型为有林地，不涉及生态红线、基本农田。项目区土地类型见表2-1。

表 2-1 矿区土地利用现状一览表

土地利用现状分类				面积 hm ²		
一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	项目区
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
03	林地	031	有林地	8.07	1.00	9.07
合计				8.07	1.00	9.07

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山尚未开采，并未破坏了地形地貌和土地资源，对地质环境无影响。周边人类工程活动主要为耕地种植及田间道路。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境治理与土地复垦情况

矿山于 2021 年 5 月编制了《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩石料矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，总投资 66.1033 万元，其中：矿山恢复治理工程所需经费总投资为 29.9160 万元，土地复垦资金动态总投资为 36.18738 万元。工程量如下：

表 2-2 恢复治理工程量统计

序号	治理项目	单位	工程量
一	矿山地质灾害防治工程		
1	表土剥离	m ³	14550
2	表土运输	m ³	14550
3	边坡修饰	m ³	1180
4	警示牌	个	6
二	地形地貌景观破坏防治工程		
1	场地平整	m ³	6640
2	清除硬覆盖	m ³	1400
3	建筑物拆除	m ³	60
4	硬覆盖、建筑垃圾运输	m ³	1460

表 2-3 靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山土地复垦总工程量表

序号	复垦项目	计量单位	工程量
一	土壤剥覆工程		
1	覆土（土料运输）	m ³	11600
2	表土推平	m ²	11600
二	植被恢复工程		
1	植树	株	6525
2	播撒紫花苜蓿	hm ²	2.78
3	土壤培肥	hm ²	0.54
4	种植爬山虎	株	2020
5	土地翻耕	hm ²	1.07
三	监测管护工程		
1	管护费	hm ²	2.78
2	监测费	次	42

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

矿山周围 1km 内无相邻矿山。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

编制工作开始后，组建了项目工作组，首先开展了资料收集工作。在充分收集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础后，开展野外调查工作，野外工作采用矿区 1:10000 地形图为底图，采用高精度 GPS 与罗盘相结合的方法，对矿区及其周边地质环境条件进行了详细调查。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、地质灾害及隐患、采矿废弃物、破坏土地、植被资源现状、土地利用现状、土地权属情况等。

随后进行室内资料综合整理、图件编制及方案的编制工作，完成工作量见表 3-1。

表 3-1 完成工作量一览表

项 目		工作量	
		单位	数量
野外综合调查	调查面积	km ²	0.13
	调查路线	km	1.8
	地质环境调查点	点	8
	地质地貌调查点	点	1
	土壤植被调查点	点	1
	水文地质调查点	点	0
	调查访问	人	10
收集资料	储量说明书	份	1
	开发利用方案	份	1
	标准分幅土地利用现状图	张	1

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境评估范围包括申请的采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

评估范围包括本次矿山地质环境调查范围，包括采矿活动可能影响到的范围。经现场调查，根据该矿山的地形地貌、地质构造条件、矿山开采条件、环境地质问题，以及今后矿山开采可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿山开采可能对地质环境影响的程度，确定本次矿山地质环境影响评估的范围为：以矿区范围为界，外扩约 100m 圈定，评估区面积为 33.16hm²。

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区内无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；矿山建设破坏主要为林地，未直接受采矿活动影响。矿区内未分布居民点；根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录 B，评估区的重要程度划分为较重要区（表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2) 矿山生产建设规模

矿山的生产规模为 20 万立方米/年，开采方式为露天开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，其生产建设规模划分为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用玄武岩	万立方米	≥10	10-5	<5	

(3) 矿山地质环境复杂程度

采场矿层（体）位于地下水位以上，采场主要充水因素为大气降水，露天开采对矿区周围含水层破坏可能性小，雨季时雨水不能向下渗透，直接从地表或基岩风化层由高处向低处流出。矿石以块状结构为主，岩石风化较弱，力学强度较好，矿层顶底稳固性好，矿山工程场地地基较稳固。矿区内地质构造不发育，对采矿活动影响小。现状条件下矿山地质环境问题的类型较简单，危害程度小。地貌单元类型简单，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 10°~30°。

地质环境条件复杂程度属于中等型。分级原则见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1. 采场矿层（体）位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常涌水量大于 10000m ³ /d; 采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1. 采场矿层（体）局部位于地下水位以下, 采场汇水面积较大, 与区域含水层或地表水联系较密切, 采场正常涌水量 3000~10000 m ³ /d; 采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层影响破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上, 采场汇水面积小, 与区域含水层、或地表水联系不密切, 采场正常涌水量小于 3000m ³ /d; 采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。
2.矿床围岩岩体结构以破裂结构、散体结构为主, 软弱结构面、不良工程地质发育, 存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层, 含水砂层多, 分布广, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差, 采场岩石边坡风化破碎或土层松软, 边坡外倾软弱结构面或危岩发育, 易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主, 软弱结构面、不良工程地质发育中等, 存在饱水软弱岩层和含水砂层, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差, 采场边坡岩石风化较破碎, 边坡存在外倾软弱结构面或危岩, 局部可能产生边坡失稳。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主, 软弱结构面、不良工程地质层不发育, 残积坡层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好, 采场边坡岩石较完整到完整, 土层薄, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡角稳定。
3. 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层（体）、围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体, 导水性强,对采场充水影响大。	3. 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带）, 导水性差, 对采场充水影响较大。	3. 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造较不发育, 断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩, 对采场充水影响小。
4. 现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	4. 现状条件下, 矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	4. 状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5. 采空区面积和空间大, 多次重复开采及残采, 采空区未得到有效处理, 采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大, 重复开采较少, 采空区部分得到处理, 采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小, 无重复开采, 采空区得到有效处理, 采动影响较轻。
6. 地貌单元类型多, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化大, 不利于自然排水, 地形坡度一般大于 35°, 相对高差大, 地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化中等, 不利于自然排水, 地形坡度一般为 20°~35°, 相对高差较大, 地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形起伏变化平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20°, 相对高差小, 地面倾向与岩层倾向多为反交。
注: 采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

根据相关规定（表 3-5），将矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1.现状分析

评估区范围内土地类型为有林地，该矿山为露天开采，矿山周围居民少于 200 人，无重要交通和建筑设施。现状未开采。评估区内未发现地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等突发性地质灾害。

现状矿山地质灾害不发育，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）中地质灾害危害程度分级表（见表 3-6），现状评估矿山地质灾害危害程度小。根据地质灾害危险性分级表（见表 3-7），现状评估矿山地质灾害危险性小。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500
中等	$>3 \sim <10$	$>100 \sim <500$
小	≤ 3	≤ 100

表 3-7 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

2.预测分析

该矿山采用露天开采方式，根据《靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿产资源开发利用方案》，可开采标高为+571~+530m，采区边界留有最终边坡角 60°。

矿山分台阶开采，台阶高度 10m，且岩石坚硬，稳固性较强，边坡稳定性较好。因此预测采矿活动可能引发或遭受崩塌地质灾害，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1.现状分析

矿山现状并未开采，因此现状矿山对地下水资源无影响。

2.预测分析

预测矿山地下开采将破坏地下含水层，主要为造成地下含水层结构改变、地下水水位下降、水质变化等现象。

1) 采矿活动对含水层结构的影响预测

评估区内地下水资源类型主要为玄武岩孔洞裂隙水、第四系松散岩类孔隙水。矿山开采标高为+571~+530m，当地最低侵蚀基准面标高为+520m，矿山开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，因此，预测矿山开采对地下水含水层破坏较小，对地下水资源影响较轻。

2) 采矿活动对含水层水质的影响预测

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，采用沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边有林地的肥料。综上预测采矿活动对地下水水质的影响较轻。

3) 采矿活动对生产生活用水水源的影响预测

根据野外调查，矿区附近居民小于 200 人，矿山职工用水为排土场内水井，据询问当地矿工，近年来矿山水井未受到污染，预测矿山开采不会对周围居民生产生活用水造成影响。

综上，预测评估矿山开采对地下水资源影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1.现状分析

本矿区远离城区，四周无自然保护区，区内无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，距主要交通干线较远。矿山未开采，对地形地貌景观未破坏。

2.预测分析

根据现场调查及矿山开发利用方案，矿山的开采工业布局主要包括露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路，总面积 9.07hm²，分述如下：

①露天采场

随着矿山的开采，将形成露天采场面积为 8.07hm²，露天顶标高 571.00m，露天底标高 530.00m，最大开挖深度 41.00m；工作台阶坡面角 60°。

预测采场的形成对地形地貌景观破坏严重。

②表土堆场

表土堆场占地总面积 0.50hm²。表土堆高 6m。

预测表土堆场的形成对地形地貌景观破坏较严重。

③生产辅助设施区域区域

生产辅助设施区域占地面积约 0.02hm²，建筑高度 3m，为浆砌砖结构。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，地形地貌景观的影响和破坏较严重。

④运输道路

运输道路占地面积 0.48hm²。

预测矿山道路的形成对地形地貌景观破坏较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1.现状分析

矿山现状未开采，因此现状对水土环境无影响。

2.预测分析

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，经沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边有林地的肥料。综上采矿活动对水土环境影响较轻。

矿山开采过程中主要是粉尘污染，开采过程及时洒水降尘，对水土环境影响较轻。

矿山固体废弃物产生源主要为开采产生的废土石和生活垃圾。矿山开采产生的废土石全部用于附近村镇道路修建及回填采坑低洼处；生活垃圾可依托当地的环

卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋处理，固体废弃物对水土环境影响较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1. 矿山生产工艺流程

主要采剥工艺参数：采剥过程中，应先处理边坡、工作平台的浮石、悬石，确保下部工作平台作业安全。临近台阶边缘作业时，应在边坡上设置护栏、警示标志及夜间照明。设计采剥要素如下：

剥土台阶高度	0.3m
采矿工作台阶高度	10m
剥土台阶坡面角	45°
采矿工作阶段台阶坡面角	70°
最小工作平台宽度	20m

本矿山开采方式为露天开采，开采顺序由上至下分台阶（分层）开采，矿石经汽车运输至生产加工场地，经加工后用汽车销往各地。矿山生产工艺流程见图 3-1。

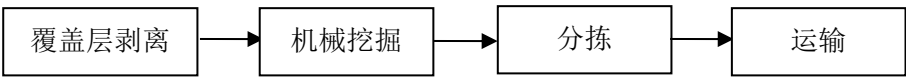


图 3-1 矿山生产工程流艺图

2. 土地损毁环节与时序

本矿山开采方式为露天开采，矿山建设与生产对土地损毁环节包括场地平整、表土剥离堆放、矿山开采等环节。土地损毁环节与时序流程见图 3-2。

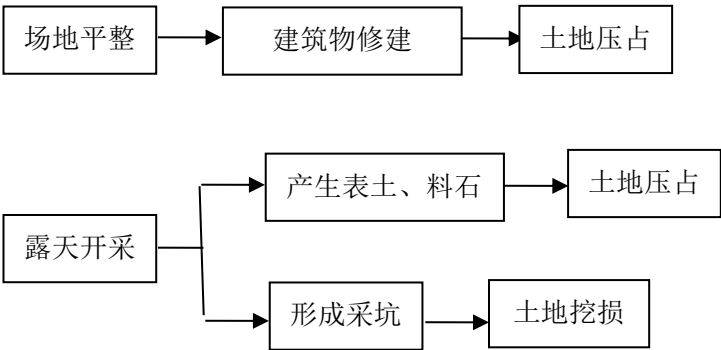


图 3-2 土地损毁环节与时序流程图

（二）已损毁各类土地现状

矿山现状并未开采，因此现状土地并未损毁。

（三）拟损毁土地预测与评估

预测随着矿山的开采，露天采场、表土堆场、道路及生产辅助设施区域损毁的面积将逐步扩大，矿山预测损毁面积 9.07hm²。拟损毁土地情况见表 3-8。

表 3-8 拟损毁土地情况表

损毁单元	损毁方式	损毁程 度	损毁 时序	拟损毁土地类型及面积		
				有林地		小计
				031		
				矿区内	矿区外	
露天采场	挖损	重度	拟	8.07		8.07
排土场	压占	中度	拟		0.50	0.50
道路	压占	中度	拟		0.48	0.48
生产辅助设施区域	压占	中度	拟		0.02	0.02
合 计				8.07	1.00	9.07

（四）矿山损毁各类土地汇总

根据开发利用方案未来开采工业布局主要包括露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路，总面积 9.07hm²。

表 3-9 损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁程 度	损毁 时序	拟损毁土地类型及面积		
				有林地		小计
				031		
				矿区内	矿区外	
露天采场	挖损	重度	拟	8.07		8.07
排土场	压占	中度	拟		0.50	0.50
道路	压占	中度	拟		0.48	0.48
生产辅助设施区域	压占	中度	拟		0.02	0.02
合 计				8.07	1.00	9.07

四、矿山地质环境影响程度分级

根据矿山现状及预测评估结果，露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路等对土地资源的破坏严重区划分为矿山地质环境影响严重区 9.07hm²，其他区为矿山地质环境影响较轻区 24.09hm²。

五、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1.分区原则

- 1) 根据地质环境单元进行分区的原则。
- 2) 按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。
- 3) 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2.分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表 3-10。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区

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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

3.矿山地质环境治理分区

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为重点防治区和一般防治区。

将露天采场、生产辅助设施区域、表土堆场和运输道路，划分为地质环境重点防治区，面积 9.07hm²。

主要矿山地质环境问题：露天采场的挖损，使地形地貌景观受到了破坏，表土堆场、、生产辅助设施区域和运输道路压占了林地。

主要治理措施：

将露天采场边坡清除危石，平整坑底，其上覆土。

矿山闭坑后，拆除建筑物平均高度 3m，建筑物总面积为 0.02hm²。

生产辅助设施区域、矿山道路所在区域进行硬覆盖剥离；

各损毁区域进行场地平整，为后期恢复植被做好准备工作。

评估区其他部分，划分为矿区地质环境一般防治区，面积 24.09hm²。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1.复垦区的确定

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿区面积 8.07hm²。复垦区面积为实际破坏土地面积 9.07hm²，其中矿区内损毁面积 8.07hm²，矿区外损毁面积 1.00hm²，损毁土地类型有林地 9.07hm²。

2.复垦责任范围的确定

本项目损毁土地面积9.07hm²，无永久性建设用地，确定项目复垦责任范围面积为9.07hm²，与复垦区面积相同。

复垦区与复垦责任范围详见表3-11。

表 3-11 复垦区与复垦责任范围状况表

单位：hm²

土地利用现状分类				面积（hm ² ）				
一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	合计	复垦区	复垦责任范围
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称					
03	林地	0301	有林地	8.07	1.00	9.07	9.07	9.07
合 计				8.07	1.00	9.07	9.07	9.07

（三）土地类型与权属

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿区面积 8.07hm²，占用土地类型为有林地；露天采场、表土堆场、道路及生产辅助设施区域占地面积 1.00hm²，占用土地类型为有林地。本方案涉及项目区面积 9.07hm²，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿复垦区面积 9.07hm²，土地所有权为靖宇县燕平村所有，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿通过租赁的方式获得土地的使用权，土地权属清晰无纠纷。

表 3-12 土地权属表

权属名称	类别编号	类别名称	面积	复垦区
靖宇县燕平村集体	0301	有林地	9.07	9.07
合计			9.07	9.07

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行分析

1. 矿区地质环境重点防治区

主要矿山地质环境问题：露天采场的挖损，使地形地貌景观受到了破坏，表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路压占了林地。

主要预防措施：

闭坑后采用人工对露天采场边坡进行危石清除，使露天采场边坡角在 45° 。
对采坑底及平台进行覆土，平整坑底，防止坡面不稳造成岩石崩塌；

生产阶段对堆矿场所在区域边坡稳定性进行监测；

存在次生地质灾害隐患的作业区树立警示牌；

闭坑后对露天采坑边坡稳定性进行监测。

主要治理措施：

将露天采场清除的危石平整于坑底，其上覆土。

矿山闭坑后，拆除建筑物平均高度 3m，建筑物总面积为 0.02hm^2 。

生产辅助设施区域、矿山道路所在区域进行硬覆盖剥离；

各损毁区域进行场地平整，为后期恢复植被做好准备工作。

技术可行性评价

以上措施在本省的许多矿山已有实施，并得到较好的效果；本企业具有可执行以上工程的器械及人员；工程施工不复杂，技术含量中等，容易实施。因此利用这些措施可有效预防次生地质灾害的发生，矿山闭矿后治理工程的实施可使矿山地质环境问题达到恢复或改善的目的，预防措施、治理工程切实可行。

2. 矿区地质环境一般防治区

主要矿山地质环境问题：采矿活动对地下水的影响。

主要防治措施：生产期及闭坑后期在评估区内进行地下水水位、水质监测工作。地下水水位及水质监测方法简单。

(二) 经济可行分析

方案设计的地质环境恢复治理工程由于施工技术条件简单，产生的费用以基

本的材料费、机械费及人工费等为主，整体投资少，治理成果易于达到设计要求。

1.资金保障

治理费用由造成矿山地质环境问题的矿山企业承担。矿山企业要列支专项经费进行矿山环境的保护与治理。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保实现矿山环境综合治理的防治目标。采矿权人及时缴存矿山地质环境恢复治理保证金，由政府监管，专款专用，遇到资金不足时，采矿权人及时缴纳不足部分。

2.材料供应

本项目所需器械、生产材料类别简单，在靖宇县供应数量充足，矿山交通运输条件较方便，项目生产物资获取容易。

3.劳动力市场

靖宇县、蒙江乡等地剩余劳动力充足，本项目劳动技术类别属简单类型，参加施工人员经过简单安全、技能培训后即可参加工作。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境治理要与周边生态环境相协调，治理复垦工程实施后要消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境，生态环境方面具有可行性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积9.07hm²（矿区范围内8.07hm²，矿区范围以外1.00hm²），根据靖宇县自然资源局提供的《标准分幅土地利用现状图》（1：10000）（K52G041015），复垦区土地类型为有林地。本项目未涉及生态红线及基本农田，复垦区土地利用现状见表4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

土地利用现状分类				面积（hm ² ）	占项目的比例（%）
一级地类		二级地类			
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	合计	
03	林地	0301	有林地	9.07	100.00
合 计				9.07	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦区的损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1.评价原则

（1）符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭损毁土地资源的生态环境，应符合《靖宇县土地利用总体规划》，同时与《靖宇县土地利用总体规划》相协调。

（2）因地制宜、农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应；根据被损毁前后土地的性状，因地制宜，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。复垦的土地应当优先用于农业。

（3）综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及对土地的损毁程度，合理地确定不同地块的土地复垦方向，根据矿区自身特点，对各损毁地块采取最合理的复垦方式，以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，使综合效益达到最佳。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地科学、合理的开发利用方向。

（5）动态及土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提

下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

(7) 自然因素和社会经济因素相结合原则

进行复垦责任范围被损毁土地复垦适宜性评价时，即要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也应类比周边同类项目的复垦经验。

2、评价依据

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 9 月施行)；
- (2) 《土地开发整理规划编制规程》(2000 年施行)；
- (3) 《靖宇县土地利用总体规划》（2006 年—2020 年）；
- (4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

3、评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不再续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。根据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

本方案采用二级体系进行评价。

4、评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地破坏、公众参与、当地社会经济等情况进行综合性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法等。

极限条件法模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$ 。

式中： Y_i 为第 i 个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第 i 个评价单元中第 j 个评价因子的分值。

5、复垦评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目损毁土地预测结果，将项目区待复垦的区域划分成如下评价单元：露天采场、生产辅助设施区域、表土堆场和运输道路。

评价单元的地形地貌均受到严重破坏，地表物质组成、土壤养分等与矿区生产前完全不同，本方案确定对这些评价单元进行宜耕、宜林和宜草的定量适宜性评价。复垦土地适应性评价单元划分表见表 4-2。

表 4-2 土地适宜性评价单元划分表

评价单元	损毁方式	损毁土地类型及面积	合计 (hm ²)
		有林地	
露天采场	挖损	8.07	8.07
表土堆场	压占	0.50	0.50
生产辅助设施区域	压占	0.02	0.02
运输道路	压占	0.48	0.48
合计		9.07	9.07

6、复垦土地特征

根据靖宇县土地利用总体规划，初步确定靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦方向为林地。依据土地复垦适宜性评价原则，对评价单元复垦后的土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表4-3。

表 4-3 待复垦土地评价单元土地特征一览表

参评单元	地形坡度	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	水分条件
露天采场底及平台	10°~15°	灰棕壤	30	好	自然降水可满足需要
边坡	45°	岩石	0	好	自然降水可满足需要
表土堆场	10°~15°	灰棕壤	30	好	自然降水可满足需要
生产辅助设施区域	3°~5°	灰棕壤	30	好	自然降水可满足需要
运输道路	8°~10°	灰棕壤	30	好	自然降水可满足需要

7、评价体系和评价方法的选择

根据本项目所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本项目土地复垦适宜性评价选择评价体系为二级；本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。

8、评价指标体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区的特点，选取破坏后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系及标准。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：矿区土破坏类型和破坏程度、土地破坏前的利用状况、破坏土地复垦的客观条件（土地适宜性评价系统图见图 4-1。适宜性评价限制因素分级标准见表 4-4）。

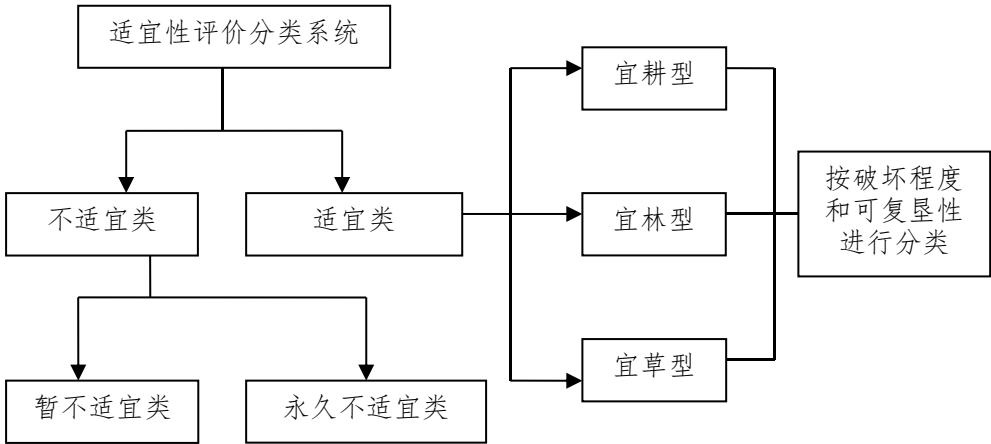


图4-1 土地适宜性评价系统图

表 4-4 适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	地形坡度	<2°	1	1	1
		2°~6°	2	1	1
		6°~15°	3	1	1
		15°~25°	4	2	2
		>25°	4	4	3
2	损毁程度	轻度	1	1	1
		中度	2	2	2

		重度	4	3	3
3	地表物质组成	壤土	1	1	1
		粘土、砂土	2	2	2
		砂质、砾质	4	2	3
4	有效土层厚度(cm)	>80	1	1	1
		75-50	2	1	1
		50-30	3	1	1
		30-10	4	2	2
		<10	4	3	3
5	排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
		季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
		季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 等或 4
		长期淹没、排水条件很差	4	4	4
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

9、待复垦土地适宜性评价

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果，土地复垦适宜性评价结果表见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价表

评价单元		适宜性	主要限制因子	面积 (h m ²)
露天采场底及平台	耕地	3	地形坡度、有效土层厚度	6.93
	林地	1	—	
	草地	1	—	
露天采场边坡	耕地	4	地形坡度、有效土层厚度	1.14
	林地	4	—	
	草地	4	—	
表土堆场	耕地	1	地形坡度、有效土层厚度	0.50
	林地	1	—	
	草地	1	—	
生产辅助设施区域	耕地	2	地形坡度、有效土层厚度	0.02
	林地	1	—	
	草地	1	—	
运输道路	耕地	3	地形坡度、有效土层厚度	0.48
	林地	1	—	
	草地	1	—	
合计				9.07

注：采场边坡由于坡度大于25°，基岩裸露，复垦施工难度大，不适宜复垦，设计对其修整后种植爬山虎进行护坡绿化。

10、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，经过现场调查综合考虑复垦区土地损毁程度、地表、地下水环境等，并分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，确定该区的土地复垦方向以及复垦土地面积。

根据《待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表》和本地区土地利用现状，评价指标适宜复垦为林地的同时也同样适宜复垦为草地，又根据现场调查和周边土地利用现状的一致性，与周边环境达到自然过渡，故本方案设计复垦方向为林地。由于露天采场边坡（投影面积1.14hm²）坡角过大，无法复垦，所以复垦面积为7.93hm²。

详细在复垦设计中叙述；对其他各单元再采取一定的肥力恢复措施。

评价结果见表4-6。

表 4-6 土地适宜性评价结果表 **单位：hm²**

评价单元		复垦利用方向	复垦面积 hm ²	无法复垦面积 hm ²	复垦单元
露天采场	采场底部及平台	林地	6.93		采场底部及平台
	边坡	裸地		1.14	边坡
表土堆场		林地	0.50		表土堆场
生产辅助设施区域		林地	0.02		生产辅助设施区域
运输道路		林地	0.48		运输道路
合计			7.93	1.14	

11、复垦的目标任务

本项目项目区面积 9.07hm²，复垦区面积 9.07hm²，复垦土地面积 7.93hm²，复垦方向为有林地，土地复垦率为 87.43%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表 **单位 hm²**

一级类		二级类		面积		变幅%
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	有林地	9.07	7.93	-12.57%
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.00	1.14	+12.57%
合计				9.07	9.07	0

（三）水土资源平衡分析

1.水资源平衡分析

年降雨量800~1000mm，多集中在7~8月份。根据周围地区的经验，该区的自然降水能够满足复垦植被的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

2.土资源平衡分析

矿山生产之前将对地表表土进行剥离包括露天采场、道路、生产辅助设施区域，表土层平均厚度为30cm，开采时表土剥离应超前于采矿。剥离出的表土堆放在表土堆场，以备矿山结束后土地复垦时需要。剥离表土面积8.57hm²，剥离土地类型为有林地，剥离厚度按0.30m计算，剥离有效表土量=8.57hm²×0.30m=25710m³。

表 4-9 项目区表土剥离量汇总 单位 hm²

剥土单元	地类	剥土面积 hm ²	剥土厚度 m	剥土量 hm ²
露天采场	有林地	8.07	0.30	24210
生产辅助设施区域		0.02		60
运输道路		0.48		1440
合计		8.57		25710

复垦时，需对露天采场底及平台、生产辅助设施区域及运输道路进行覆土，覆土面积7.43hm²，覆土厚度约0.3m，覆土量约22290m³。满足覆土要求，将表土场堆存的表土回覆到露天采场及工业场地，剩余少量表土就地摊平。

表 4-9 覆土量汇总 单位 hm²

覆土单元	地类	覆土面积 hm ²	覆土厚度 m	覆土量 m ³
露天采场	有林地	6.93	0.30	20790
生产辅助设施区域		0.02		60
运输道路		0.48		1440
合计		7.43		22290

（四）土地复垦质量要求

1. 复垦技术路线和方法

通过对项目区的野外调查和室内资料整理，根据靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿复垦项目区土地破坏的类型、程度等特点，依据土地复垦适宜性评价分析，采用极限条件法确定破坏土地复垦方向，对复垦责任范围内的破坏土地提出采用

土方与生物工程进行土地复垦。土地复垦工程主要方法为土地平整，表土覆土及复林等。

2. 复垦标准

依据《土地复垦技术标准（试行）》，结合复垦责任范围实际情况，针对各复垦单元复垦方向为有林地，制定以下复垦标准。

1) 工程标准

- ① 待复垦场地及边坡稳定性可靠；
- ② 覆盖后的复垦场地规范、平整地面坡度不大于 15°；
- ③ 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准满足当地要求；
- ④ 复垦场地后有控制水土流失措施；

2) 林地生态恢复标准

- ① 选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；
- ② 实行草、灌、乔套种混播；
- ③ 覆土厚度 30cm 以上；
- ④ 三年后林木郁闭度达 30% 以上；
- ⑤ 三年后成活率达到 70% 以上。

3. 预防控制措施

土地复垦是贯穿于矿山建设、生产全过程的综合性工程。根据《矿产资源开发利用方案》，结合矿区多年的开采情况，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿在生产过程中需要对已经损毁的土地和拟损毁土地采取预防控制措施、工程措施和生物化学措施，采取有效措施防止土地损毁与复垦相结合来保持、恢复土地的原有功能。防治与复垦措施将按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的相互关系，做到复垦方案投资省、效益好、可操作性强。

对于本项目来说，预防控制措施主要针对矿山开采可能造成的地面沉陷。开采沉陷对矿区土地和生态环境的损毁非常严重，影响作物的成活率。预防控制措施的实施能在一定程度上缓解地表沉陷对其造成的损毁。

合理规划生产布局，减少破坏范围。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿在矿山建设、生产过程中可以采取合理的措施，以减小和控制破坏土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿在生产过程中加强规划和施工管理，尽量缩

小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将破坏土地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤的大面积破坏，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

4.复垦措施

1) 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

2) 土地平整措施

对拆除后的建筑物场地、露天采场和运输道路用地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需求。

3) 表土回填措施

对平整后的露天采场、生产辅助设施区域及运输道路等进行覆土，覆土来源为前期剥离堆放在表土堆场的表土，覆表土厚度要在30cm以上。

4) 植被恢复措施

选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种进行栽植，三年后成活率达到70%以上。

5.生物措施

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿破坏的土地原土地利用类型为有林地，复垦方向为林地。仅采取生物措施，以便达到复垦要求。

1) 植被选择应遵循原则

乡土植被优先

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

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，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。

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，适地适树，尽可能做到乔草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机械阻隔作用，同时还有利于鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，对植物病虫害可以起到很好地抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。

搭配物种的过程中以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的物种搭配种植。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。

2) 植被选择

根据矿山已有的种植经验和植被情况，本方案确定种植过程中选用落叶松。土地复垦适生植被详见表 4-7。

3) 植被种植

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿建筑石料用花岗岩土地复垦项目种植工程设计对象为工业广场、露天采场。根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。

根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。乔木选择落叶松、小叶杨，采用带土坨坑植方式。

6.监测措施

种类	植物	特 点
乔木	落叶松	落叶松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，喜冷凉的气候，对土壤的适应性较强，有一定的耐水湿能力，但其生长速度与土壤的水肥条件关系密切，在土壤水分不足或土壤水分过多、通气不良的立地条件下，落叶松生长不好，甚至死亡，过酸过碱的土壤均不适于生长。
	小叶杨	落叶乔木，高达 20 米，胸径 50 厘米以上。具药用价值；木材轻软细致，供民用建筑、家具、火柴杆、造纸等用；为防风固沙、护堤固土、绿化观赏的树种，也是东北和西北防护林和用材林主要树种之一。
草	苜蓿	多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。是寿命长，不易退化的豆科草本植物。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。

1) 监测内容

土壤环境破坏监测网主要布设在矿区固体废弃物堆积区，重点监测土壤有机污染物和无机污染物。

根据污染质扩散特征，采样点沿平面和垂向布设。平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准。

应布设平面采样点 和剖面采样点，采样点间距500m~2500m。平面采样点采集深度0~20cm。剖面采样点应采集A层（腐殖质淋滤层）、B层（沉积层）、C层（母质层）样品。

要求采集混合样，布点方法依据监测区面积。采用对角线布点法和梅花形布点法。

土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等元素或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

2) 监测点的布设

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/m³166-2004）的相关规定，在评估区范围内表土堆放场附近布设1个土壤监测点，对土壤进行监测。

在评估区内布置土壤监测点1个，监测频率6次/年，监测9.7年，200元/次。

7.管护措施

林地管护措施

1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止成长期干旱灾害，以促使有林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

2) 养分管理

在植被损毁、风沙重度的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于植被生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采用部分平茬或辅佐树枝修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并

使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 等（即林冠枝下高，不超过全高的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{2}$ ）。

4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，计伐掉枯梢木和病腐木等。

5) 林木更新

（1）更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3中方法。植苗更新、埋干更新和植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新时利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

（2）更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新4种方式。

6) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

矿山地质环境保护预防工程设计包括对粉尘、废水的控制。矿山开采要与矿山地质环境保护与土地复垦同时进行，是矿山开采对当地环境影响降到最低。找出矿区开采和破坏的源头，坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则；使土地资源破坏面积控制在最小范围；合理复垦矿山开采所占用的土地，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

在明确矿山地质环境保护与恢复治理的原则、目标的前提下，积极主动的把每一个环境影响因素的治理措施落到实处，筹措专门资金，积极采取防御措施，把生产活动对矿山环境的影响程度降到最低限度。

（二）主要预防措施

矿山开采后，为防止崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害对周围居民的人身财产安全造成危害，在露天采场高陡边坡设立永久性警示牌6个，警示牌采用不锈钢材质，立杆埋入矿山周围。并采用高1.5m铁蒺藜围网进行边缘封闭，避免人员、动物进入造成意外的损伤。采石场外围铁丝围网长度1000m。

（三）主要工作量

架设铁丝围网 1000m；设立警示牌 6 个。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

本次矿山地质灾害治理的目标主要是靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿露天采场边坡、地下水及水土环境单元，任务是采取相应的预防和保护措施来预防、减少、控制采矿活动对矿山地质环境的损害。

（四）主要技术措施

1.矿山地质灾害预防措施

采场清理危岩：露天开采结束后，采场边坡岩石裸露，应对边坡进行清理，清理危石、浮石。根据边坡角为 60°，露天采场边坡投影面积 1.14hm²，经计算坡面面积为 2.28hm²，清理厚度 0.1m，清理工作量 2280m³。

2.含水层保护措施

矿区含水层富水性差，补给条件差，且采区外围无强含水层、地下水集中径流带与地表水联系不密切。通过对地下水的水位、水质进行监测措施，监控保护地下水资源。

3.土地复垦预防控制措施

矿山生产之前将对地表表土进行剥离包括露天采场、道路、生产辅助设施区域，表土层平均厚度为 30cm，开采时表土剥离应超前于采矿。剥离出的表土堆放在表土堆场，以备矿山结束后土地复垦时需要。剥离表土面积 8.57hm²，剥离土地类型为有林地，剥离厚度按 0.30m 计算，剥离有效表土量=8.57hm²×0.30m=25710m³。

（五）主要工作量

边坡清理工作量 2280m³。剥离及运输表土 25710m³。

三、矿山地形地貌景观修复

（一）目标任务

本次矿山地形地貌景观修复的目标主要是靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿露天采场、工业场地等单元，任务是设计相应的工程，采取相应的治理措施来恢复矿山地质环境。

（二）工程设计

依据地质勘查预计该矿开采过程中产生废石量较小全部用于矿区的道路修建，因此不设立废石场。针对露天采场、工业场地等单元，设计相应的治理工程，如下表。

表 5-1 矿山地形地貌景观治理工程设计

序 号	目 标	工程设计
1	露天采场	边坡修饰、对坑底及平台进行土地平整
2	表土堆场	土地平整
3	生产辅助设施区	拆除建筑物，清除硬覆盖，土地平整

	域	
4	道路	清除硬覆盖，土地平整

（三）技术措施

1.露天采场治理工程

采场清理危岩后，需对清理的边坡危岩、坑底及平台进行土地平整，清理边坡危岩平整工作量 2280m^3 ，设计对坑底及平台进行场地平整工程，平整面积 6.93hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整工作量 13860m^3 。

2. 表土堆场治理工程

1) 排土场四周采用编织袋装土填筑对坡脚进行防护，填筑高度为 0.8m ，厚度为 0.5m ，长度 300m ，结构形式采用重力式，防止水土流失，袋装土采用人工分层堆码。编织袋拦挡工程量 120m^3 。

2) 表土堆放时间比较长，本方案设计播散紫花苜蓿对表土堆进行养护，播撒面积为表土堆的表面积。因本项目土堆边坡角为 45° ，堆高 6m ，表土堆场播散紫花苜蓿面积计算公式：

$$S=S_1+S_2$$

式中：S—播撒紫花苜蓿面积（ m^2 ）；

S_1 —土堆上表面面积（ m^2 ）；

S_2 —土堆侧表面面积（ m^2 ）；

根据公式计算结果如下：

$$S_{\text{表面积}}=3465\text{m}^2+2237\text{m}^2=5702\text{m}^2$$

本项目堆土场播散紫花苜蓿总面积为 5702m^2 ，调整系数以 1.1 计，播撒草籽量为 0.6272hm^2 。

3) 对表土堆场进行土地平整。平整面积 0.50hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整工作量 1000m^3 。

3.生产辅助设施区域治理工程

生产辅助设施区域总面积 0.02hm^2 。均为彩钢结构，矿山自行拆除，拆除后可循环使用，不计入工程量。

拆除建筑物后，需对建筑物场地的硬覆盖层进行清除，清除面积 0.02hm^2 ，清除厚度 0.20m ，清除体积 40m^3 。平整面积 0.02hm^2 ，平整厚度 0.2m ，平整工作量

40m³。

4.运输道路治理工程

矿山闭坑后，需对道路硬覆盖层进行清除，清除面积0.48hm²，清除厚度0.20m，清理体积960m³，清理的硬覆盖层用于采坑回填。平整面积0.48hm²，平整厚度0.2m，平整工作量960m³。

（四）主要工作量

表 5-2 地质灾害治理工程量统计

序号	治理项目	单位	工程量
一	矿山地质灾害防治工程		
1	边坡修饰	m ³	2280
2	警示牌	个	6
3	铁蒺藜围网	m	1000
二	地形地貌景观破坏防治工程		
1	场地平整	m ³	18140
2	清除硬覆盖	m ³	1000
3	运输硬覆盖及建筑垃圾	m ³	1000
4	编织袋拦挡	m ³	120
5	播撒草籽	hm ²	0.6272

四、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据矿土地复垦适宜性评价结果，确定矿山土地复垦的目标为露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和道路等采矿设施占地，任务是在这部分经过治理的占地上，开展覆土工程及直属造林工程，恢复矿山地质环境。

（二）工程设计

矿山破坏土地主要集中在露天采场、生产辅助设施区域、表土堆场、道路，总面积9.07hm²，复垦土地面积7.93hm²，设计的土地复垦工程包括覆土、栽植乔木、播撒紫花苜蓿。

表 5-3 土地复垦工程设计表

序号	复垦单元	复垦方向	工程设计	复垦土地面积 hm ²
1	露天采场	有林地	覆土、植树、播撒紫花苜蓿	6.93
2	表土堆场	有林地	植树、播撒紫花苜蓿	0.50
3	生产辅助设施区域	有林地	翻耕、覆土、植树、播撒紫花苜蓿	0.02
4	运输道路	有林地	翻耕、覆土、植树、播撒紫花苜蓿	0.48
合 计				7.93

（三）技术措施

1) .林地复垦工程

露天采场，覆土厚度0.3m，覆土面积为6.93hm²，覆土量20790m³；

生产辅助设施区域需进行翻耕，翻耕面积0.02hm²。覆土厚度0.3m，覆土面积为0.02hm²，覆土量60m³；

表土堆场需进行翻耕，翻耕面积0.50hm²。

运输道路需进行翻耕，翻耕面积0.48hm²。覆土厚度0.3 m，覆土面积为0.48hm²，覆土量1440m³；

总需土量 22290m³，覆土所需表土为堆存于排土场前期剥离的表土。

表土回填后，进行植被恢复工程。设计选用优良种源、根系发达、生长发育良好，植株健壮的落叶松树苗。落叶松穴径×穴深=0.40m×0.30m，按照株行距2.0m×2.0m规格栽植，选择3年生苗木，高度在60cm，冠幅40cm，地径5cm。本着林草结合的原则，在林下播撒紫花苜蓿。

苗木采用穴植方法，穴的大小深度应略大于苗木根系。苗木要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。复垦面积7.93hm²，共栽植乔木19825株，在林下播撒紫花苜蓿7.93hm²。

2) .边坡治理工程

边坡所在区域，栽植爬山虎，根据开发利用，边坡长度为4000m，每1.0m株距栽植，共需栽植4000株。

（四）主要工程量

表 5-4 造林技术指标及工程量表

序号	复垦单元	面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	总需苗量 落叶松/爬山虎 (株)	紫花苜蓿 (hm ²)	土地翻耕
1	露天采场	6.93	20790	17325/4000	3.96	0
2	表土堆场	0.50		1250	0.50	0.50
3	生产辅助设施 区域	0.02	60	40	0.02	0.02
4	运输道路	0.48	1440	1200	0.48	0.48
合 计		7.93	22290	19825/4000	7.93	1.00

五、含水层破坏修复

评估区内地下水资源类型主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。矿山开采标高为+571~+530m，当地最低侵蚀基准面标高为+520m，矿山开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，因此，预测矿山开采对地下水含水层结构破坏较小，对地下水资源影响较轻。

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边有林地的肥料。综上预测采矿活动对地下水水质的影响较轻。

综上所述，采矿活动对地下水含水层结构破坏较小，对地下水水质、资源影响较轻，因此本次未设计含水层破坏修复工程。

六、水土环境污染修复

（一）目标任务

通过对方案的实施，使被污染的水土环境得到控制和修复，加强矿山主要污染源的管理与处置。

（二）工程设计

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边林有林地的肥料。采矿活动对水土环境影响较轻。

矿山开采过程中主要是粉尘污染，开采过程及时洒水降尘，对水土环境影响较轻。

矿山固体废弃物产生源主要为生活垃圾。生活垃圾可依托当地的环卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋处理，固体废弃物对水土环境影响较轻。

综上所述，采矿活动对水土环境影响较轻，因此未设计水土环境污染修复工程设计。

七、矿山地质环境监测

（一）目标任务

及时准确地掌握靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。监测任务是布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况。

（二）工程设计

随着矿山开采深度的增加，开采强度的增大，露采掌子面顶部的岩石有崩塌的可能，故本方案监测工程以边坡稳定性监测为主。由矿山企业指派专门人员，对露采掌子面边坡进行人工巡视，一旦发现崩塌隐患，有地质灾害迹象应及时预警并提出防治措施，同时上报地质灾害管理部门和主管理领导，立即解决。

监测以工日进行计算，工日费用以甲类工进行计算，监测时间预计从 2022 年 1 月开始至 2027 年 9 月止（即矿山剩余开采服务年限 5.7 年），年巡视监测 15 次（每月监测 1 次其中雨季 6-8 月每月加密 1 次），共巡视监测 16 次。

（三）主要工程量

矿山地质环境监测主要工程量见表 5-8。

表 5-8 监测工程量表			
工程项目	治理工程措施	单位	工程量
地质环境监测工程	露采掌子面巡视监测	次	91

。

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

监测覆土土壤质量，保障复垦林地的郁闭度及成活率，建立土地复垦监测和管护措施。

（二）措施和内容

1.监测内容

土壤环境破坏监测网主要布设在矿区表土堆放场，重点监测土壤有机污染物和无机污染物。

根据污染质扩散特征，采样点沿平面和垂向布设。平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准。

应布设平面采样点 和剖面采样点，采样点间距500m~2500m。平面采样点采集深度0~20cm。剖面采样点应采集A层（腐殖质淋滤层）、B层（沉积层）、C层（母质层）样品。

要求采集混合样，布点方法依据监测区面积。采用对角线布点法和梅花形布点法。

土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等元素或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

2.监测点的布设

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定，在评估区范围内表土堆场附近布设1个土壤监测点。

3.林地管护措施

1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止成长期干旱灾害，以促使有林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

2) 养分管理

在植被损毁、封杀重度的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于植被生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采用部分平茬或辅佐树枝修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的1/3—1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，计时伐掉枯梢木和病腐木等。

5) 林木更新

（1）更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3中方法。植苗更新、埋干更新和植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新时利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林中已见应用。

（2）更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新4种方式。

6) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

（三）主要工作量

土地复垦有林地管护面积7.93hm²，管护期3年。在表土堆场附近布设1个土壤监测点，监测频率6次/年，监测9.7年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

根据《开发利用方案》，为安全、经济、合理地采矿，科学有效地保护和恢复矿山地质环境，对地质灾害进行监测巡视、对采矿占用破坏的土地资源、地形地貌景观、土壤植被等生态环境，按序进行治理与土地复垦，最大限度地修复生态功能。

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为二期：生产期和闭矿后期。

生产期：2022年至2027年，重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2027年至2031年，做好闭矿山环境恢复治理，矿山闭矿后，拆除场区建筑物，分台阶平整土地；植树造林，全面恢复矿区及周边的生态环境。

三、近期年度工作安排

根据靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿开采方式和对土地的损毁形式，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿山地质环境治理与土地复垦工作服务时间2022年～2031年，具体工程计划安排见下表：

表 6-1 地质环境治理与土地复垦工作计划安排表

分期	复垦时间	复垦单元	具体任务
生产期	2022-2027	全矿区	前期准备、监测
闭矿后期	2027-2028	全矿区	清除危石、拆除构建筑物、清除硬化地面、土地平整、表土回填、栽植乔木
	2028-2029	全矿区	监测、管护
	2029-2030	全矿区	监测、管护
	2030-2031	全矿区	监测、管护、验收

总体目标为：在矿区地质环境调查的基础上，以消除或降低地质灾害隐患、恢复地表植被和地形地貌景观、提高土地资源利用率为重点，治理区内露天采

场、生产辅助设施区域和运输道路等，恢复林地；开展矿山地质环境综合治理，改善、恢复矿山生态环境。

表 6-2 近五年工作计划安排表

阶段	治理复垦单元	恢复治理主要工程措施	土地复垦主要工程措施	费用(元)
2022 年	全矿区	边坡稳定性监测 16	表土剥离及运输 5142m ³ 、土壤监测 6 次	69309.00
2023 年	全矿区	边坡稳定性监测 16	表土剥离及运输 5142m ³ 、土壤监测 6 次	69309.00
2024 年	全矿区	边坡稳定性监测 16	表土剥离及运输 5142m ³ 、土壤监测 6 次	69309.00
2025 年	全矿区	边坡稳定性监测 16	表土剥离及运输 5142m ³ 、土壤监测 6 次	69309.00
2026 年	全矿区	边坡稳定性监测 16、编织袋拦挡 120m ³ 、播撒草籽 0.6272hm ²	表土剥离及运输 5142m ³ 、土壤监测 6 次	81100.00
合计				358336.00

第七章 投资估算与进度安排

一、工程估算编制说明

1、估算依据

(1) 《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)；

(2) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部，财综【2011】128号)；

(3) 《土地复垦条例实施办法》(2013年3月13日实施)；

(4) 《土地复垦方案编制实务》；

(5) 吉林工程造价信息网(2021年第4季度)；

(6) 国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号。

(7) 《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)

(8) 《关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号)

2、费用构成及计算标准

依据《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)，矿山地质环境治理工程费用构成包括(工程)施工费、设备费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测费、预备费(基本预备费和风险金)；土地复工程垦费用构成包括：(工程)施工费、设备费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费以及预备费(基本预备费和风险金、价差预备费)

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。相应费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号)，其中材料预算价格以吉林工程造价信息网价格计算(为不含税价格)。

(1) 工程施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费：由直接工程费和措施费组成

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：按《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）计取。

材料预算价格以吉林工程造价信息网价格计算（为不含税价格）。

施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）中“土地开发整理项目施工机械台班费定额”计算。

②措施费：其费率参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2011年128号文)，措施费取3.9%。

2) 间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费，间接费取土方6%、砌体6%、石方7.2%。

3) 利润：利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金：费率取9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

以上各项费率标准和计算方法见表7-1。

表 7-1 费率标准及计算方法明细表

序号	费用名称	费 率			计算方法
		土方	砌体	石方	
1	措施费	3.9%	3.9%	3.9%	直接工程费×费率
2	间接费	6%	6%	7.2%	直接费×费率
3	利润	3%	3%	3%	(直接费+间接费)×费率
4	税金	9%	9%	9%	(直接费+间接费+利润)×费率

(2) 其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费构成。

① 前期工作费

前期工作费由项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费组成。

土地清查费=工程施工费×费率，费率取0.5%

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

项目勘测费=工程施工费×费率

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

表 7-2 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数	项目设计与预算编制费计费标准
1	≤500	14
2	1000	27

项目招标代理费=工程施工费×费率，费率取0.5%

② 工程监理费

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

表 7-3 工程监理费计费标准

序号	计费基数	工程监理费计费标准
1	≤500	12
2	1000	22

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

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，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取0.70%。

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，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取1.4%。

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，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取1.0%。

④ 业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%计取。

（3）监测费

边坡稳定性监测500元/次。

土壤监测费200元/次。

（4）管护费

按 4000 元/hm²·a 计算，管护期为 3 年。

（5）预备费

预备费包括：基本预备费、风险金。

1) 基本预备费：以工程施工费费用的 3%计取。

2) 风险金：以工程施工费费用的 5%计取。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程主要包括露天采场、工业场地等的综合治理工程，总工作量见表7-4。

表 7-4 矿山环境治理总工程量表

序号	治理项目	单位	工程量
一	矿山地质灾害防治工程		
1	边坡修饰	m ³	2280
2	警示牌	个	6
3	铁蒺藜围网	m	1000
二	地形地貌景观破坏防治工程		
1	场地平整	m ³	18140
2	清除硬覆盖	m ³	1000
3	运输硬覆盖	m ³	1000
4	编织袋拦挡	m ³	120
5	播撒草籽	hm ²	0.6272

根据财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）和工程造价信息网提供的2021年第4季度材料价格，对矿山地质环境恢复治理工程所需经费进行预算。

矿山地质环境防治工程经费估算为32.5289万元，其中工程施工费23.5289万元，监测费4.5500万元，其它费用3.5025万元，不可预见费0.9474万元。

预算总表见表7-5。

表7-5 预算总表

金额单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	235289	72.33
二	监测费用	45500	13.99
三	其它费用	35025	10.77
四	不可预见费	9474	2.91
总 计		325289	100

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-6 工程施工费预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	矿山地质灾害防治工程				120845
1	边坡修饰	m ³	2280	39.58	90245
2	围栏	m	1000	30.00	30000
3	警示牌	个	6	100.00	600
二	地形地貌景观破坏防治工程				114444
1	场地平整	m ²	18140	3.50	63452
2	清除硬覆盖	m ³	1000	21.57	21567
3	运输硬盖层	m ³	1000	17.63	17635
4	编织袋拦挡	m ³	120	81.91	9829
5	播撒草籽	hm ²	0.6272	3127.74	1962
总计					235298

表 7-7 监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	单位（次/年）	工程量	单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	边坡稳定性监测监测	16	5.7	500	45600
总 计					45600

表 7-8 其它费用预算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		13482	38.49
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	1176	3.36

2	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	3882	11.08
3	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%×1.1	7247	20.69
4	项目招标费	工程施工费×0.5%	1176	3.36
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	5647	16.12
三	竣工验收费		7294	20.82
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	1647	4.70
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	3294	9.40
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	2353	6.72
四	业主管理费	(工程施工费+监测费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	8605	24.57
总计			35028	100.00

表 7-9 不可预见费估算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	监测费用	其它费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	235289	45600	35028	315917	3.00	9478
总计							9478

表 7-10 工程施工费单价分析表

1、边坡修饰

定额编号：20066			定额单位：100m ³		
工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修断面。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3218.81
(一)	人工费				1577.01
1	甲类工	工日	1.9	51.04	96.98
2	乙类工	工日	37	38.84	1437.08
3	其他费用	%	2.8	1534.06	42.95
(二)	材料费				1406.62
1	电钻钻头	个	2.08	10	20.80
2	电钻钻杆	m	7.59	15	113.85
3	炸药	kg	43	5	215.00
4	电雷管	个	254	2	508.00
5	导电线	m	508	1	508.00
6	其他费用	%	3	1365.65	40.97

(三)	机械费				114.36
1	电钻 1.5kw	台班	2.65	11.70	31.00
2	载重汽车 5t	台班	0.2	401.24	80.25
3	其他费用	%	2.8	111.25	3.11
(四)	措施费	%	3.9	3097.99	120.82
二	间接费	%	7.2	3218.81	231.75
三	利润	%	3	3450.57	103.52
四	价差费				77.22
	柴油	kg	39	1.98	77.22
五	税金	%	9	3631.31	326.82
合计					3958.12

2、场地平整

定额编号：10313				定额单位：100m³	
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回、推土距离 30～40m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				253.03
（一）	直接工程费				243.53
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他费用	%	5.00	11.65	0.58
2	材料费				0.00
3	机械费				231.30
	推土机 74kw	台班	0.41	537.28	220.29
	其他费用	%	5.00	220.29	11.01
（二）	措施费	%	3.90	243.53	9.50
二	间接费	%	6.00	253.03	15.18
三	利润	%	3.00	268.21	8.05
四	材料价差				44.65
	柴油	kg	22.55	1.98	44.65
五	税金	%	9.00	320.91	28.88
合计					349.79

3、清理硬覆盖

定额编号：20282				定额单位：100m³	
工作内容：装、运、卸、空回，运距 0-0.5km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1550.16
（一）	人工费				104.55

1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
2	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
3	其他费用	%	2.3	102.20	2.35
(二)	机械费				1387.42
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	717.26	430.36
2	推土机 59kw	台班	0.3	368.35	110.50
3	自卸汽车 10t	台班	1.48	550.92	815.37
4	其他费用	%	2.3	1356.23	31.19
(三)	措施费	%	3.9	1491.97	58.19
二	间接费	%	7.2	1550.16	111.61
三	利润	%	3	1661.77	49.85
四	价差费				266.98
	柴油	kg	134.84	1.98	266.98
五	税金	%	9	1978.61	178.07
合计					2156.68

4、运输硬盖层					
定额编号：20330			定额单位：100m³		
施工方法：装、运、卸、空回，运距 0-0.5km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				1264.03
（一）	直接工程费				1216.59
1	人工费				68.73
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.60	38.84	62.14
	其他费用	%	2.20	67.25	1.48
2	材料费				
3	机械费				1147.86
	装载机 1.5m³	台班	0.58	453.21	262.86
	推土机 59kw	台班	0.26	368.35	95.77
	自卸汽车 15t	台班	1.13	676.57	764.52
	其他费用	%	2.20	1123.15	24.71
（二）	措施费	%	3.90	1216.59	47.45
二	间接费	%	7.20	1264.03	91.01
三	利润	%	3.00	1355.04	40.65
四	材料价差				222.18
1	柴油	kg	112.21	1.98	222.18
五	税金	%	9.00	1617.87	145.61
合计					1763.48

5、编织袋挡墙

定额编号：水利 90002			定额单位：100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	金额（元）
一	直接费	—			6882.49
(一)	直接工程费	—			6624.14
1	人工费	—			5008.14
	甲类工	工日	2.62	51.04	133.72
	乙类工	工日	125.5	38.84	4874.42
2	材料费	—			1616.00
	编织袋	个	2000	0.80	1600.00
	表土	m ³	118.00	0.00	0.00
	其他材料费	%	1	1600.00	16.00
(二)	措施费	%	3.9	6624.14	258.34
二	间接费	%	6	6882.49	412.95
三	利润	%	3	7295.44	218.86
四	税金	%	9	7514.30	676.29
	合计	—	—	—	8190.59

6、撒播草籽					
定额编号：90030			定额单位：hm ²		
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2628.22
(一)	直接工程费				2529.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				2448.00
	紫花苜蓿	kg	40.00	60.00	2400.00
	其他费用	%	2.00	2400.00	48.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	3.90	2529.56	98.65
二	间接费	%	6.00	2628.22	157.69
三	利润	%	3.00	2785.91	83.58
五	税金	%	9.00	2869.49	258.25
合计					3127.74

表 7-11

工人工预算单价计算表

金额单位：元/工日

序号	项目	公式	工程类别
1	基本工资	$445 \times 12 \times 1 \div (250 - 10) = 22.250$	乙类
		$540 \times 12 \times 1 \div (250 - 10) = 27.000$	甲类
2	辅助工资	3.384	乙类
		6.689	甲类

1	地区津贴	0	乙类
		0	甲类
2	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.32 \div (251-10) = 2.890$	乙类
		$3.5 \times 365 \times 0.32 \div (251-10) = 5.057$	甲类
3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05 = 0.200$	乙类
		$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.20 = 0.800$	甲类
4	节日加班津贴	$22.25 \times 2 \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.294$	乙类
		$27.00 \times 2 \times 11 \div 250 \times 0.35 = 0.832$	甲类
3	工资附加费	13.203	乙类
		17.351	甲类
1	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\% = 3.589$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 14\% = 4.716$	甲类
2	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+6.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
3	养老保险费	$(22.25+3.384) \times 20\% = 5.127$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 20\% = 6.738$	甲类
4	医疗保险费	$(22.25+3.384) \times 4\% = 1.025$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 4\% = 1.348$	甲类
5	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\% = 0.385$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 1.5\% = 0.505$	甲类
6	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\% = 0.513$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 2\% = 0.674$	甲类
7	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\% = 2.051$	乙类
		$(27.00+3.689) \times 8\% = 2.695$	甲类
人工费单价			
甲类		27.000+6.689+17.35=51.04 元/工日	
乙类		22.250+3.384+13.203=38.84 元/工日	

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦总工程量见表 7-12:

表 7-12 矿山土地复垦总工程量表

序号	复垦项目	计量单位	工程量
一	土壤剥覆工程		
1	表土剥离	m ³	25710
2	表土运输	m ³	25710
3	覆土(土料运输)	m ³	22290
4	表土平整	m ³	79300
二	植被恢复工程		
1	植树	株	19825

2	播撒紫花苜蓿	hm ²	7.93
4	种植爬山虎	株	4000
5	土地翻耕	hm ²	0.50
三	监测管护工程		
1	管护费	hm ²	7.93
2	土壤监测费	次	58

根据靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦设计及目前的材料价格水平，土地复垦总投资111.5289万元。土地复垦投资估算总表见表7-13。

表 7-13 土地复垦投资估算总表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	费用（元）	所占投资比例（%）
一	工程施工费	833256	74.71
二	其他费用	108573	9.73
三	监测与管护费	106800	9.58
（一）	监测费	11640	1.04
（二）	管护费	95160	8.53
四	预备费	66660	5.98
（一）	基本预备费	24998	2.24
（二）	风险金	41663	3.74
五	复垦总投资	1115289	100.00

（二）单项工程量与投资估算

表 7-14 工程施工费估算总表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤剥覆工程				
1	表土剥离	m ³	25710	1.19	30677
2	表土运输	m ³	25710	10.73	275868
3	覆土（土料运输）	m ³	22290	10.73	239268
4	表土平整	m ³	79300	1.31	103787
二	植被恢复工程				
1	植树	株	19825	7.10	140783
2	种植爬山虎	株	4000	4.36	17422
3	播撒紫花苜蓿	hm ²	7.93	3127.74	24803
4	土地翻耕	hm ²	0.5	1295.39	648
合计					833256

表 7-15 其它费用预算表 金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他
----	------	-----	------	---------

				费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		39413	36.30
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	4166	3.84
2	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	13749	12.66
3	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%×1.1	25664	23.64
4	项目招标费	工程施工费×0.5%	4166	3.84
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	19998	18.42
三	竣工验收费		25831	23.79
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	5833	5.37
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	11666	10.74
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	8333	7.67
四	业主管理费	(工程施工费+监测费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	23331	21.49
总计			108573	100.00

表 7-16 管护、监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	次	面积	年	单价	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	土壤监测费	6	—	9.70	200	11640.00
2	管护费	—	7.930	3.00	4000	95160.00
合计						106800

表 7-17 工程施工费单价分析表

1、表土剥离

定额编号： 10302			定额单位：100m ³		
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回，0-10m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				86.30
（一）	直接工程费				83.06
1	人工费				4.08
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.10	38.84	3.88
	其他费用	%	5.00	3.88	0.19
2	材料费				0.00
3	机械费				78.98

	推土机 74kw	台班	0.14	537.28	75.22
	其他费用	%	5.00	75.22	3.76
(二)	措施费	%	3.90	83.06	3.24
二	间接费	%	6.00	86.30	5.18
三	利润	%	3.00	91.48	2.74
四	材料价差				15.25
1	柴油	kg	7.70	1.98	15.25
五	税金	%	9.00	109.47	9.85
合计					119.32

2、运输表土					
定额编号：10266			定额单位：100m³		
施工方法：挖装、运输、卸除、空回，运距 0-0.5km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				778.62
（一）	直接工程费				749.40
1	人工费				41.30
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他费用	%	3.10	40.06	1.24
2	材料费				0.00
3	机械费				708.10
	装载机 1.5m³	台班	0.32	453.21	145.03
	推土机 59kw	台班	0.13	368.35	47.89
	自卸汽车 15t	台班	0.73	676.57	493.89
	其他费用	%	3.10	686.80	21.29
（二）	措施费	%	3.90	749.40	29.23
二	间接费	%	6.00	778.62	46.72
三	利润	%	3.00	825.34	24.76
四	材料价差				134.70
1	柴油	kg	68.03	1.98	134.70
五	税金	%	9.00	984.80	88.63
合计					1073.43

3、平土					
定额编号：10330			定额单位：100m³		
施工方法：推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				94.02

(一)	直接工程费				90.49
1	人工费				8.16
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其他费用	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				0.00
3	机械费				82.33
	自行式平地机 118KW	台班	0.10	784.12	78.41
	其他费用	%	5.00	78.41	3.92
(二)	措施费	%	3.90	90.49	3.53
二	间接费	%	6.00	94.02	5.64
三	利润	%	3.00	99.66	2.99
四	材料价差				17.42
1	柴油	kg	8.80	1.98	17.42
五	税金	%	9.00	120.07	10.81
合计					130.88

4、栽植乔木					
定额编号：90007			定额单位：100 株		
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理，裸根胸径 5cm 以内。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				596.72
（一）	直接工程费				574.32
1	人工费				58.55
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26
	其他费用	%	0.50	58.26	0.29
2	材料费				515.77
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	3.20	1.00	3.20
	其他费用	%	0.50	513.20	2.57
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	3.90	574.32	22.40
二	间接费	%	6.00	596.72	35.80
三	利润	%	3.00	632.52	18.98
五	税金	%	9.00	651.49	58.63
合计					710.13

5、栽植爬山虎

定额编号：90018	定额单位：100 株
------------	------------

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理，裸根胸径 5cm 以内。					
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	—	—	—	365.98
(一)	直接工程费	—	—	—	352.24
1	人工费	—	—	—	39.00
1.1	甲类工	工日	—	—	0.00
1.2	乙类工	工日	1	38.84	38.84
1.3	其他费用	%	0.4	38.84	0.16
2	材料费	—	—	—	313.25
2.1	爬山虎	株	102	3.00	306.00
2.2	水	m ³	3	2.00	6.00
2.3	其他费用	%	0.4	312.00	1.25
3	机械使用费	—	—	—	0.00
(二)	措施费	%	3.9	352.24	13.74
二	间接费	%	6	365.98	21.96
三	利润	%	3	387.94	11.64
四	税 金	%	9	399.58	35.96
合 计		—	—	—	435.54

6、撒播紫花苜蓿					
定额编号：90030			定额单位：hm ²		
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				2628.22
(一)	直接工程费				2529.56
1	人工费				81.56
	甲类工	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				2448.00
	紫花苜蓿	kg	40.00	60.00	2400.00
	其他费用	%	2.00	2400.00	48.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	3.90	2529.56	98.65
二	间接费	%	6.00	2628.22	157.69
三	利润	%	3.00	2785.91	83.58
五	税金	%	9.00	2869.49	258.25
合计					3127.74

表 7-18 材料价格表（为不含税价格）

序号	名称及规格	单位	规范价格	预算价格（元）	材料价差
1	柴油	kg	4.50	6.48	1.98
2	水	m ³		1.00	
3	电	度		1.00	
4	落叶松树苗	株		5.00	
5	爬山虎	株		3.00	
6	紫花苜蓿	kg		60.00	

表 7-19 机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	费用构成（元）									总计
		一类费用				二类费用					
		折旧费	修理及替换设备费	安装及拆卸费	小计	人工	汽油	柴油	电	小计	
1021	拖拉机 59kw	38.45	47.83	2.82	89.10	102.08	0.00	247.50		349.58	438.68
1012	推土机 55kw	26.04	35.83	1.37	63.24	102.08	0.00	180.00		282.08	345.32
1013	推土机 59kw	29.66	37.08	1.52	68.27	102.08	0.00	198.00		300.08	368.35
1014	推土机 74kw	81.76	101.76	4.18	207.49	102.08		247.50		349.58	557.07
1009	装载机 1.5m³	72.68	48.94	0.00	121.63	102.08	0.00	229.50		331.58	453.21
4015	自卸汽车 15t	168.62	122.37	0.00	290.99	102.08	0.00	283.50		385.58	676.57
1049	三铧犁	2.74	7.59	0.00	10.33		0.00	0.00		0.00	10.33
1004	挖掘机油动 1m³	140.82	150.36		291.18	102.08		324.00		426.08	717.26
1053	挖掘机油动 0.5m³	73.71	35.24	6.30	115.25	102.08	0.00	92.25		194.33	309.58
1001	单斗挖掘机电动 2m³	220.65	239.82	18.48	478.95	102.08	0	0	435	608.92	1138.14
4011	自卸汽车 5t	58.54	30.37		88.91	102.08		175.5		277.58	366.49
4013	自卸汽车 10t	129.66	80.68		210.34	102.08		238.5		340.58	550.92

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程经费预算为 144.0684 万元；其中恢复治理项目经费 32.5395 万元，土地复垦总投资 111.6073 万元。

表 7-20 恢复治理及土地复垦预算总表 单位：元

序号	工程或费用名称	预算金额
一	恢复治理预算费用	325395

二	土地复垦总投资	1116073
	总 计	1441468

（二）近期年度经费安排

1. 矿山地质环境治理年度经费安排

根据吉林省自然资源厅《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费用预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号），矿山企业需在其银行账户中设立矿山地质环境治理与土地复垦基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区塌陷、地形地貌景观等破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

该项目矿山地质环境治理项目经费 32.5395 万元，本方案建议缴费方案详见表 7-21。费用预存安排以企业与当地自然资源主管部门签订监管协议为准。

表 7-18 矿山地质环境治理保证金年度缴存表

金额单位：万元

年度	缴存金额
2022 年	5.0391
2023 年	0.8
2024 年	0.8
2025 年	0.8
2026 年	0.8
2027 年	0.8
2028 年	23.5004
合计	32.5395

2. 土地复垦年度经费安排

根据吉林省财政厅 吉林省自然资源厅 吉林省生态环境厅文件关于印发《吉林省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（吉财建〔2018〕855号）和《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号）矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。同时，矿山企业需在其银行帐户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使

用情况。

该项目土地复垦总投资为 111.6073 万元。费用全部由矿方承担，列入矿山生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，首次提存不低于土地复垦总投资的 20%。其中已缴纳 35.78 万元，剩余 75.8273 万元，以后逐年平均预存 15.1498 万元费用需在项目生产建设服务年限结束前 1 年（即 2026）预存完毕所有费用。土地复垦费用安排补充具体土地复垦费用预存安排以企业与当地自然资源主管部门签订监管协议为准。

表 7-22

土地复垦费用提取计划表

单位：元

年份	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
2022	15.1655	758273
2023	15.1655	
2024	15.1655	
2025	15.1655	
2026	15.1653	

第八章 保障措施与效益分析

一、保障措施

(1) 政府监管

自然资源行政管理部门负责监督管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦行为，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，以达到矿山地质环境保护与土地复垦最终效果。

(2) 企业组织机构

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿要有相应组织机构负责本矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。配备具有管理才能，技术精干专职人员进行具体管理，制定详细设计、施工、验收计划，自觉地接受国土资源管理部门的监督与检查。

二、技术保障

为保证该矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，必须采取科学手段和方法，以技术为支撑，具备相应资质条件的生产科研单位和施工队伍为后盾，执行相应的技术规范，以达到预期治理效果。

参与本项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境恢复治理与土地复垦工程竣工后，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

三、资金保障

矿山企业按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计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。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

四、监管保障

土地复垦方案报请靖宇县自然资源局批准后，由靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施，建立一个由矿山法人代表为组长的土地复垦工作领导小组，下设各专门机构，选调责任心强，懂专业的得力人员，负责土地复垦方案实施的各项具体工作，定期向靖宇县自然资源局报告当年复垦情况，与靖宇县自然资源局签订土地费用监管协议，并接受靖宇县自然资源局对复垦实施情况监督检查。

二、效益分析

靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

（一）社会效益

土地复垦不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是矿区区域可持续发展的重要组成部分。随着土地复垦工程的实施，其所产生的社会效益体现在一下几个方面：

一、本工程土地复垦实验后，可以减少矿区开采工程所带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保周边矿山的安全生产。

二、矿区复垦能够减少生态环境破坏，绿化的工程建设区，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，间接地提高了劳动生产率。

三、土地复垦工程的实施以及复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

（二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆

盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被收到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。表土堆场、工业广场等的形成对生态环境的影响主要发生在区域内地表植被的完全破坏。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的。结合项目区土地利用规划进行土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题。本地区所在区域为林区，对矿区生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的适用功能。通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样化。因此，矿山土地复垦的生态环境效益显著。

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

（三）经济效益

通过土地复垦，复垦有林地 7.93hm²，有林地每年每分顷创收按 1.5 万元计算；年可创造收益为 11.895 万元土地复垦与生态重建起到了显著的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。

三、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

土地复垦方案编制人员实地走访了靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷

调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。

1) 问卷调查结果分析

对靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿开采项目的了解程度：70%的受调查者一般了解此项目，30%的受调查者十分了解此项目，说明靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿开采项目具有较高的知名度。

是否认为靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿资源开采项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：100%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山土地环境恢复治理与土地复垦的了解程度：40%的受调查者对矿山土地复垦了解；20%的受调查者基本了解矿山土地复垦；40%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：50%的受调查者认为能够恢复，30%的受调查者认为不能恢复；此外，有 20%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

对于矿山土地复垦是否支持：90%的受调查者支持矿山土地复垦；持无所谓态度的有 10%。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为林地。根据当地的生态环境特点，恢复为林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与矿山复垦：100%的受访者表示愿意。由此可见，矿山土地复垦的监督群众参与的积极性很强。

2)公众对靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿土地复垦的建议

通过调查问卷收集的意见显示，公众对本次土地复垦工程开展报有积极态度，并从不同角度对项目区土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地的利用方向、植被恢复措施提出了部分建议。多数受调查者认为靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿的土地复垦方向明确、方案可行，主要是希望矿山企业重视土地复垦工作的实施和抓好日常管理。受调查者提出的建议如下：

1)矿山企业应把矿区土地复垦工作落到实处，合理安排矿区土地复垦资金，加强对项目区土地复垦后的管护，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。

2)尽量将占用的土地恢复为林地。

3)矿山企业应优先聘用当地居民从事土地复垦工作，解决他们的就业问题。

4)当地政府非常赞同靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿开展土地复垦工作，希望方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件，选择乡土植物，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时，希望建设单位加强土地复垦后的管理和保育工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。

5)自然资源部门应加强对土地复垦工作实施的监督和定期、不定期的检查；矿山工作人员，现场施工人员及矿山领导参与，采取定期走访调查的方式对矿山土地复垦工作进行监督；当地群众也要参与对矿区土地复垦工作的监督。

第九章 结论与建议

一、结论

1.依据《矿产资源开发利用方案》，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿开采矿种为建筑用玄武岩，开采方式为露天开采。

矿山生产服务年限为 5.7a，本“方案”服务年限为矿山剩余生产服务年限的基础上增加，1a 复垦期、3a 管护期，确定方案服务年限为 9.7a，方案的适用年限为 9.7a。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式应重新编制方案，以更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。

2.矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等型，评估区的重要程度为较重要区；因此将本次的评估级别确定为一级。

3.现状评估矿山为未建矿山，并未生产，因此无地质灾害；对地下水资源无影响。

4.在未来的采矿活动中：评估区范围内发生泥石流地质灾害的可能性小，危险性小；预测矿山开采对地下水资源影响和破坏程度较轻；采矿生产活动中工业广场对地形地貌景观和土地资源破坏影响程度严重。综上，将露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路等划分为矿山地质环境影响严重区，面积 9.07hm²，将其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区，面积 24.09hm²。

5.依据现状评估和预测评估结果，可将评估区划分为重点防治区和一般防治区。矿山地质环境重点防治区：露天采场、表土堆场、生产辅助设施区域和运输道路，面积 9.07hm²；矿山地质环境一般防治区：评估区内的其他区域，面积 24.09hm²。

6. 项目区面积 9.07hm²（矿区内面积 8.07hm²，矿区范围以外 1.00hm²）。矿山实际损毁土地面积 9.07hm²（矿区内面积 9.07hm²，矿区范围以外 1.00hm²），复垦区面积为矿山实际损毁面积 9.07hm²；损毁地类为有林地 9.07hm²。涉及的损毁方式为挖损和压占，其中挖损 8.07hm²，压占 1.00hm²。

本项目复垦面积 7.93hm²（矿区内面积 6.93hm²，矿区范围以外 1.00hm²），复垦方向为林地，土地复垦率为 87.43%。

7.根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分

期部署，可分为二期：生产期和闭矿后期。生产期重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。矿山闭矿后，拆除临时建筑物，露天采场、表土堆场、堆料场、生产辅助设施区域和运输道路进行场地平整，并在平整后的场地内进行土地资源和植被恢复。使整个矿区生态环境得到明显改善。工程量如下：

恢复治理部分：设置警示牌 6 个，架设铁丝围网 1000m，编织袋拦挡 120m³，播撒草籽 0.6272hm²，采场边坡修饰 2280m³；清除硬覆盖层 1000m³，运输硬覆盖层 1000m³，土地平整 18140m³。

土地复垦部分：表土剥离 25710m³，表土运输 25710m³，表土回填运输 22290m³，平土 79300m²，栽植乔木 19825 株，栽植爬山虎 4000 株，播撒紫花苜蓿 7.93hm²、土地翻耕 1.00hm²。

监测措施，主要包括：边坡稳定性监测每年 16 次，监测期 5.7 年。土壤监测每年 6 次，监测期 9.7 年。植被管护面积 7.93hm²，管护期 3 年。

8.近五年矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程：边坡稳定性监测每年 80 次、土壤监测 30 次、表土堆场播撒草籽面积 0.6272hm²、编织袋拦挡 120m³、表土剥离及运输 25710m³。近五年矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 35.8336 万元。

9.根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，靖宇县燕平北山建筑用玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费预算为 144.1468 万元；其中恢复治理项目经费 32.5395 万元，土地复垦总投资 111.6073 万元，均公顷投资 18.17 万元。

二、建议

1.在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

2.开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

3.根据具体开采情况，如需延长矿山的服役年限，应适时地对本方案进行修改，调整矿山地质环境保护与土地复垦的实施工作。

4.矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。