

已审阅
王勇民
2015.6.29.

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

滦平县盖通建筑材料有限公司

2025年2月

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：滦平县盖通建筑材料有限公司

法人代表：***

编制单位：承德神工工程技术服务有限公司

法人代表：***

总工程师：***

项目负责：***

编写人员：***、***、***、***

制图人员：***

目录

前言	1
0.1 任务的由来.....	1
0.2 编制目的.....	1
0.3 编制依据.....	2
0.4 方案适用年限.....	5
0.5 编制工作概况.....	6
1 矿山基本情况	11
1.1 矿山简介.....	11
1.2 矿区范围及拐点坐标.....	13
1.3 矿山开发利用方案概述.....	13
1.4 矿山开采历史及现状.....	19
1.5 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况.....	19
1.6 上期土地复垦方案执行情况.....	21
1.7 本方案与上期方案的衔接.....	22
2 矿区基础信息	25
2.1 矿区自然地理.....	25
2.2 矿区地质环境背景.....	29
2.3 矿区社会经济概况.....	34
2.4 矿区土地利用现状.....	35
2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	36
2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	36
3 矿山地质环境影响和土地损毁评估	40
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	40
3.2 矿山地质环境影响评估.....	41
3.3 矿山土地损毁预测与评估.....	60
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	65

4 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	71
4.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	71
4.2 矿区土地复垦可行性分析.....	73
5 矿山地质环境治理与土地复垦工程	84
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	84
5.2 矿山地质灾害治理.....	87
5.3 矿区土地复垦.....	88
5.4 含水层破坏修复.....	95
5.5 水土环境污染修复.....	96
5.6 矿山地质环境监测.....	97
5.7 矿区土地复垦监测和管护.....	102
6 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	107
6.1 总体工作部署.....	107
6.2 阶段实施计划.....	108
6.3 近期年度工作安排.....	114
7 经费估算与进度安排	117
7.1 经费估算依据.....	117
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算.....	117
7.3 土地复垦工程经费估算.....	124
7.4 总费用汇总与年度安排.....	146
8 保障措施与效益分析	151
8.1 组织保障.....	151
8.2 技术保障.....	151
8.3 资金保障.....	152
8.4 监管保障.....	156
8.5 效益分析.....	156
8.6 公众参与.....	157

9 结论与建议	161
9.1 结论.....	161
9.2 建议.....	162

前言

0.1 任务的由来

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿位于**县*****镇***村，现持有采矿许可证证号为*****，有效期限：****年**月**日至****年**月**日，采矿权人：滦平县盖通建筑材料有限公司，矿山名称：滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿，经济类型：有限责任公司。开采矿种：****，开采方式：*****，生产规模：***万吨/年。

目前采矿许可证已到期，矿山正办理采矿权延续手续，根据《河北省自然资源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》（冀自然资字[2019]103号）要求，在办理采矿权延续，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制或修订。为此，滦平县盖通建筑材料有限公司委托承德神工工程技术服务有限公司编制《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，为采矿权延续、扩大生产规模提供依据。

本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理、施工设计。

0.2 编制目的

明确矿山企业对矿山地质环境保护与土地复垦的责任和义务，提出矿山地质环境保护与土地复垦各项工作的技术要求和总体部署，为矿山企业开展矿山地质环境防治、土地复垦、监测等工作提供技术依据，为办理采矿许可证提供资料，为矿山企业治理恢复基金和土地复垦资金的计提与管理、自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行监督管理提供依据，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境及土地资源的影响和破坏，促进绿色矿山建设、生态文明建设和矿区经济可持续发展。主要任务如下：

（1）通过资料收集与实际调查，查明矿区地质环境条件和存在的地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害；查明矿区土地利用现状和土地损毁情况。

（2）确定矿山地质环境影响评估范围和评估级别，进行地质灾害等矿山地质环境问题现状评估、预测评估以及矿山土地损毁预测与评估，合理确定矿山地质环境治

理分区与土地复垦范围。

(3) 开展矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境保护与土地复垦预防的技术措施，确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复等工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计。

(4) 对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行总体部署，制定阶段实施计划，提出近期年度工作安排。

(5) 进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施。

0.3 编制依据

0.3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2009 年 8 月第二次修正）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2014 年 4 月修订）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 41 号，2019 年 8 月第三次修正）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月修订）
- 5、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2010 年 12 月修订）；
- 7、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（2012 年国土部第 56 号令，2019 年 7 月修正）
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号，2021 年 4 月修订）；
- 11、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2017 年修订）；
- 12、《河北省土地管理条例》（2022 年省人大常委会通过，2022 年 6 月 1 日起施行）；
- 13、《河北省基本农田保护条例》（1993 年 9 月省人大通过，2014 年 9 月修正）；
- 14、《河北省生态环境保护条例》（2020 年 3 月 27 日省人大通过）；
- 15、《河北省非煤矿山综合治理条例》（2020 年 6 月 2 日省人大通过）。

0.3.2 政策文件

- 1、《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 2、《河北省自然资源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》（冀自然资字〔2019〕103号）。
- 3、河北省自然资源厅关于印发《河北省临时用地管理办法》的通知（冀自然资规〔2022〕2号）；
- 4、《河北省土地复垦管理办法（试行）》（冀自然发〔2024〕6号）文

0.3.3 标准规范

- 1、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》自然资发〔2023〕234号
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016年12月）
- 3、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1—2011）；
- 4、《土地复垦方案编制规程第4部分：非金属矿》（TD/T1031.4—2011）；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 6、河北省矿山地质环境调查技术要求（河北省国土资源厅2015年4月）
- 7、土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）
- 8、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（DZ/T0223-2011）
- 9、矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）（HJ651-2013）
- 10、矿山地质环境调查评价规范（DD2014—05）
- 11、矿山地质环境监测技术规程（DZ/T0287-2015）
- 12、固体矿产绿色矿山建设指南（T/CMAS2017-0001）
- 13、地质灾害防治基本术语（试行）（T/CAGHP002-2018）
- 14、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 16、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
- 17、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864—2016）；
- 18、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219—2006）；

- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2019);
- 20、《崩塌防治工程勘查规范(试行)》(T/CAGHP011—2018);
- 21、《崩塌防治工程设计规范(试行)》(T/CAGHP032—2018);
- 22、《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015);
- 23、《岩土工程勘察规范》[GB50021—2001](2009版);
- 24、《地下水监测规范》(SL183—2005);
- 25、《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192—2015);
- 26、《农田灌溉水质标准》(GB5084—2021);
- 27、《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)
- 28、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018);
- 29、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018);
- 30、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012—2016);
- 31、《土地开发整理预算定额标准》(财综[2011]128号);
- 32、《造林技术规程》(GB/T15776—2023);
- 33、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049—2016);
- 34、《第三次全国土地调查技术规程》(TD/T1055—2019);
- 35、《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则(试行)》(2021年5月)。
- 36、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T43935-2024);

0.3.4 基础资料

- 1、*****有限公司2015年11月编制的《*****》;
- 2、*****有限责任公司*****年**月编制的《*****》;
- 3、*****年**月由编制的《*****》;
- 4、*****有限公司*****年**月编制的《*****》;

5、土地利用现状图*****（2023 年土地利用现状变更数据库，滦平县自然资源和规划局）；

6、现场调查和实测地形图；

7、县域内国民经济、社会发展、产业发展规划；

8、《滦平县国土空间总体规划》（2021-2035 年）

9、统计年鉴、县志、土壤志、水利资料、水文地质资料、气象资料等；

10、2024 年第六期造价信息（11-12 月）承德市工程建设造价信息；

11、其它资料。

0.4 方案适用年限

0.4.1 设计服务年限

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿为生产矿山，但矿山自上次延续采矿许可证以来，矿山一直未正常生产，资源储量未动用。根据*****2015 年 11 月编制的《河北省滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟建筑石料用白云岩矿资源储量核实报告》，截止****年**月底共估算求得矿山保有资源储量为（122b+333）**** km^3 （****kt），其中（122b）**** km^3 （****kt），（333）**** km^3 （****kt）。累计动用储量**** km^3 （****kt），累计查明资源储量**** km^3 （****kt）。

由于该矿区北部为巴克什营林场国家公益林区，矿山未取得河北省林业厅办理的林地占用许可证，本次核实保有资源储量（122b+333）**** km^3 （****kt），其中（122b）**** km^3 （****kt），（333）**** km^3 （****kt）位于公益林区内，不能进行开采。

故核实矿山可开采的保有资源储量为（122b+333）**** km^3 （****kt），其中（122b）**** km^3 （****kt），（333）**** km^3 （****kt）。

由于矿山自上次核实工作以来，一直未组织生产，因此矿山保有资源储量未动用。即截止*****年**月底，全区保有可开采的资源量（122b+333）**** km^3 （****kt），其中（122b）**** km^3 （5561kt），（333）**** km^3 （****kt）。

根据*****年**月编制的《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山预可采资源量 480.45

万 t。矿山设计生产规模为***万吨/年，废石混入率取 5%；因此矿山剩余生产服务年限： $***** / [20 \times (1 - 5\%)] = *****$ 年。由于矿山自****年***月以来一直未生产，因此，矿山可开采的资源储量未动用，因此矿山剩余服务年限仍为*****年。

0.4.2 方案服务年限

生产项目方案服务年限原则上为生产年限或采矿许可证有效期或其剩余年限，剩余矿山服务年限*****年，按照国家相关规定，矿山地质环境保护与土地复垦期限为 1 年，管护期限为 3 年。因此，本方案服务年限共*****年，即自*****年**月至*****年**月（具体时间以评审公示后为准）。本方案适用年限 5 年，适用年限*****年**月至*****年**月。方案的基准期以方案评审通过后下一个月为准，基准期暂定为*****年**月。

在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更生产方式的，须重新编制本方案；在办理采矿证延续时，本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间时，须重新编制本方案。

0.5 编制工作概况

0.5.1 工作程序

本次方案编制工作按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行。工作程序：接收业主委托后，成立了专门的项目组。项目组按照分工收集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采现状及矿山开采设计等相关资料，分析研究区域资料，制定方案编制计划，开展野外现场调查工作。对收集、调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定矿山地质环境评估范围和级别，进行矿山地质环境影响现状评估和预测评估、土地损毁现状和预测评估，并开展土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境防治分区和土地复垦责任范围，提出矿山地质环境治理和土地复垦措施，部署矿山地质环境保护与土地复垦相关工程，确定治理和复垦的工程量，估算投资经费，并提出保障措施和建议。最终提交《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及其附图、附表、附件。

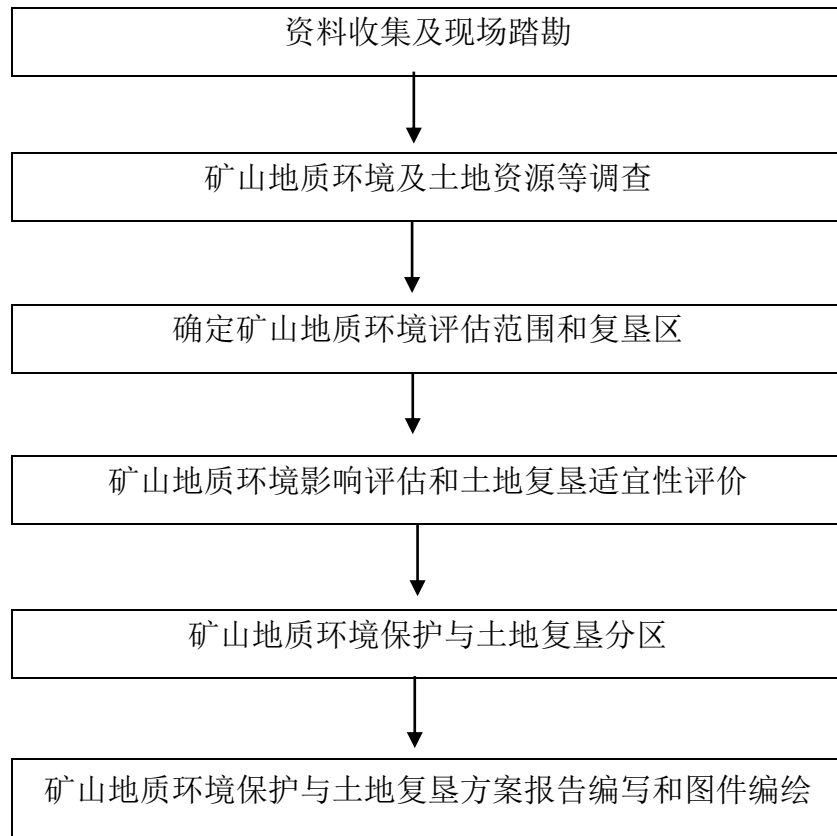


图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案工作程序框图

0.5.2 工作方法

承德神工工程技术服务有限公司在接到委托任务后，按编制规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、前期工作（2024 年 12 月 1 日-2025 年 1 月 10 日）

（1）资料收集与分析。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经

济、土地利用现状图、规划图、土壤和项目基本情况等相关资料。分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

(2) 野外调查。根据确定的野外调查路线和工作方法开展野外调查工作，以矿方提供的 1:2000 地形地质图和 GoogleEarth 遥感影像图作为工作底图，结合最新土地利用现状图、矿山总平面布置图等图件展开调查。实地调查矿山地形地貌、水文、水资源、土壤植被、生物多样性、工程地质条件及社会经济概况等情况；系统调查矿区地质环境问题及土地损毁等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集、分析土壤样品；采集了相应的影像、图片资料，并做文字记录、填写调查表格。

(3) 公众参与。采用问卷调查、走访及座谈会的形式，征求了公众对土地复垦利用方向、土地复垦标准、措施的意见和建议及对本方案的态度等，并填写公众参与调查表；根据调查结果合理选定了土地复垦标准及措施，明确了土地复垦目标，确定了复垦费用来源，初步拟定矿山土地复垦方案，并广泛征询各方意见，进行了可行性论证。

2、方案编制阶段（2025 年 1 月 11 日-2025 年 1 月 31 日）

根据收集的已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、将治理区划分为重点治理区、次重点治理区和一般治理区，明确了复垦区、复垦责任范围、土地复垦标准及措施，

制定了矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，形成方案初稿。

3、方案协调论证完善（2025 年 2 月 1 日-2025 年 2 月 10 日）

对形成的初稿咨询相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、补充调查完善（2025 年 2 月 11 日-2025 年 2 月 16 日）

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案附图与报告。

完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 完成的主要工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		份	***	
现场调查	调查面积	km ²	***	
	调查路线	km	***	
	地形地貌与地质调查点	个	***	
	水文地质调查点	个	***	
	环境地质调查点	个	***	
	采矿造成土地损毁调查	hm ²	***	
	地面附着物及工程设施调查	处	***	
	调查走访群众	人	***	
	拍照	张	***	
	GPS 定位	点	***	
成果	报告文本	份	***	
	绘制相关图件	张	***	

0.5.3 工作质量评述

项目组投入的技术力量有中级工程师5人。人员涉及采矿工程、环境地质、测绘等专业人员。

本次方案编制工作严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南”开展。合同签订后我公司对现场进行了踏勘，野外调查前全面收集了有关资料，编制了野外调查工作大纲。利用卫星定位仪（GPS）、数码相机等对现场进行调查，取得了较丰富的第一手资料。野外调查资料自检和互检率均为100%，项目负责人检查率为100%；室内开展了综合研究、计算机数据处理及制图等工作，为保证方案编制工作质量，野外工作成果及报告编制完成后提交公司总工办审查，项目组按其审查意见进行了修改。报告编制完成后，项目组征询了矿山企业、滦平县自然资源和规划局的意见，项目组按其审查意见对方案进一步修改完善。方案编制工作符合相关技术要求，资料详实，质量可靠。

0.5.4 真实性及科学性

方案中所用原始数据，大部分由矿山企业提供，少量来源于现场调查。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。委托单位滦平县盖通建筑材料有限公司保证所提供的本方案报审资料和编制资料真实、客观，无伪造、编造、

变造、篡改等虚假内容。编制单位承德神工工程技术服务有限公司承诺，按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审，报告中调查数据真实，引用资料可靠，涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。委托单位滦平县盖通建筑材料有限公司和编制单位承德神工工程技术服务有限公司承诺对本方案的真实性负责。

1 矿山基本情况

1.1 矿山简介

1.1.1 矿区位置与交通

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿位于***县县城***° 方位，直距***km 的*****镇，行政隶属于*****镇管辖。矿区西距*****镇***km。****国道在矿区西**km 处通过，有简易公路与矿区衔接，交通较方便（见交通位置图）。

矿区中心地理坐标为：东经：*****° ***' ***" ；北纬：**° **' **" 。

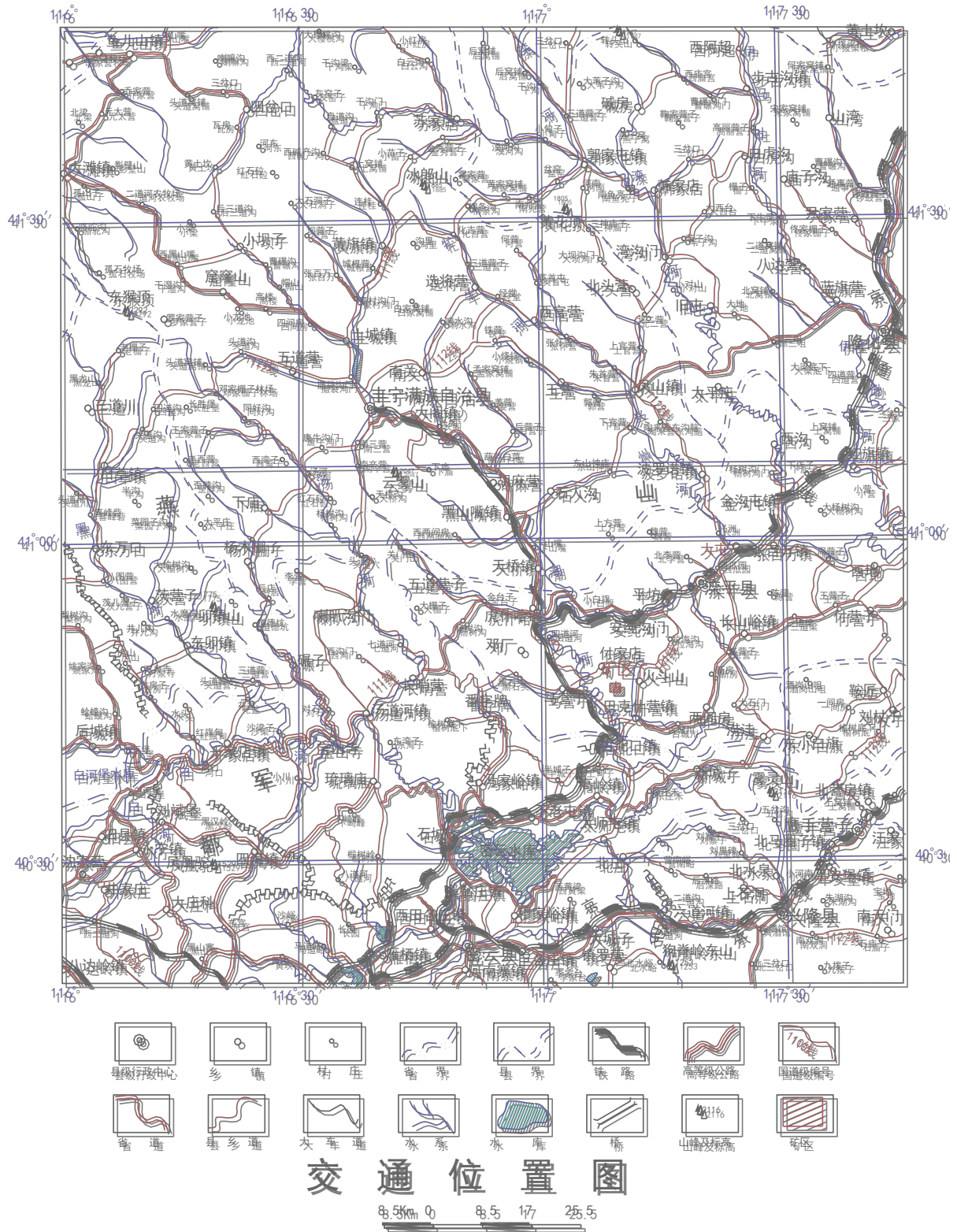


图1-1交通位置图

1.1.2 矿山基本信息

最新矿山采矿许可证取得的时间****年**月***日，发证机关：河北省自然资源厅。

- 1) 矿山名称：滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿；
- 2) 采矿许可证号：*****；
- 3) 采矿权人：滦平县盖通建筑材料有限公司；
- 4) 开采矿种：****
- 5) 开采方式：*****；
- 6) 生产规模：***万吨/年；
- 7) 矿区面积：***km²；
- 8) 开采深度：由***m 至****m 标高；
- 9) 有效期限：伍年自****年**月**日至****年**月**日；

1.2 矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 1~4 号共 4 个拐点圈定，现矿区范围拐点坐标、开采标高及矿区面积见表 1.2-1。

表 1.2-1 现矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
面积：*****km ²				
开采深度：由***米至***米标高				

1.3 矿山开发利用方案概述

最近编制开发利用方案为*****编制的《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿产资源开发利用方案》，承德市矿产资源评审中心于 2016 年 2 月组织有关专家评审并通过该报告，方案概述如下：

1.3.1 矿山工程布局

矿山工程总体布置组成主要包括露天采场、矿山道路。矿山产生的废石为基建期产生，用于露天采场回填，综合利用率 100%。工程总体布置详见图 1-2。

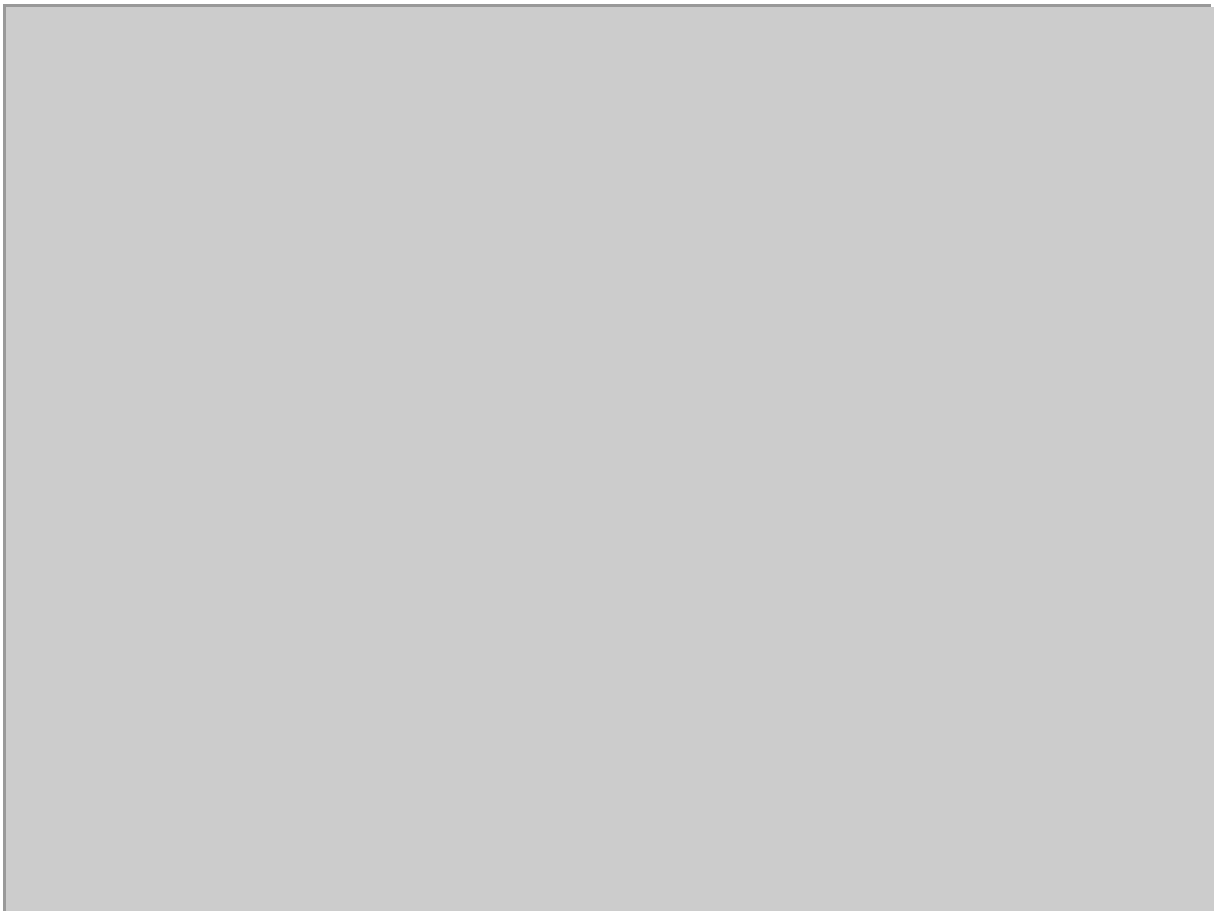
本矿山为生产矿山，于 2001 年首次取得采矿许可证，根据矿山台账显示，矿山前期年开采建筑石料用白云岩未超过***万 t，一般维持在 10-15 万吨左右。自****年***月以来，矿山一直处于停产状态，未组织生产。

矿山目前现已形成露天采场 2 处、矿山道路 1 条，根据开发利用方案与实际情况后续露天采场 1 废弃，露天采场 2 损毁面积增加。

(1) 露天采场

根据矿山现状实测图，目前废弃露天采场最低点高程为*****m，位于矿区西北侧边界处，采场最高点高程为*****m，位于矿山 2 号勘探线西南侧 3m 处；废弃露天采场 1 位于巴克什营林场国家公益林区内，后期该采场不再开采，矿山已于*****年**月前对该废弃露天采场进行了治理，滦平县自然资源和规划局*****年**月**日组织专家对该采场治理工程进行了阶段性验收。本方案不再将该露天采场纳入治理范围。

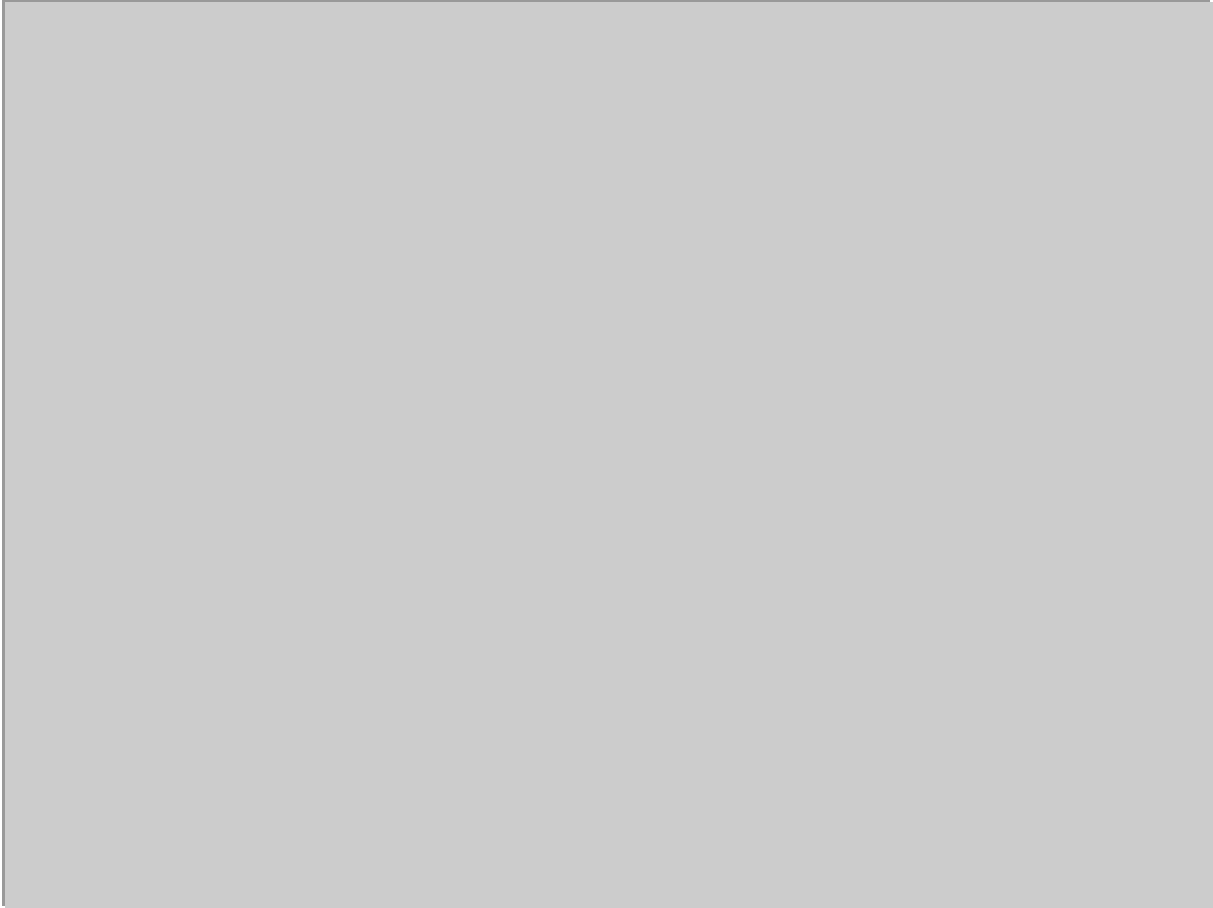
根据矿山现状实测图，露天采场 1 采场长约***m，宽约***m，目前露天采场 1 最低点高程为*****m，位于矿区西侧 3 号勘探线西南侧 13m 处，采场最高点高程为*****m，位于矿山 3 号勘探线西南侧 18m 处。东侧采场主要对建筑石料用白云岩矿进行开采。损毁土地面积*****hm²。



照片 1-1 露天采场

(2) 矿山道路

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1，长****m，路面宽***m，为素土道路，占地面积*****hm²。



照片 1-2 矿山道路

根据《开发利用方案》后续矿山为*****，露天采场面积由*****hm²扩大到*****hm²。

矿山开采产生的废石临时，堆放在露天采场西侧不再开采区域，待矿山开采完毕后废石回填露天采场，矿山不再设置单独的废石堆。

矿山办生活区为租用**县*****镇***村民房。

综上所述，矿山终了后工程布局由露天采场、矿山道路等组成，矿山共占用土地*****hm²。

表1.3-2工程占地情况使用说明表

工程	留续、使用情况	面积 (hm ²)
露天采场	继续使用，闭坑后复垦	*****
矿山道路1	继续使用，使用结束后复垦	*****
合计		*****

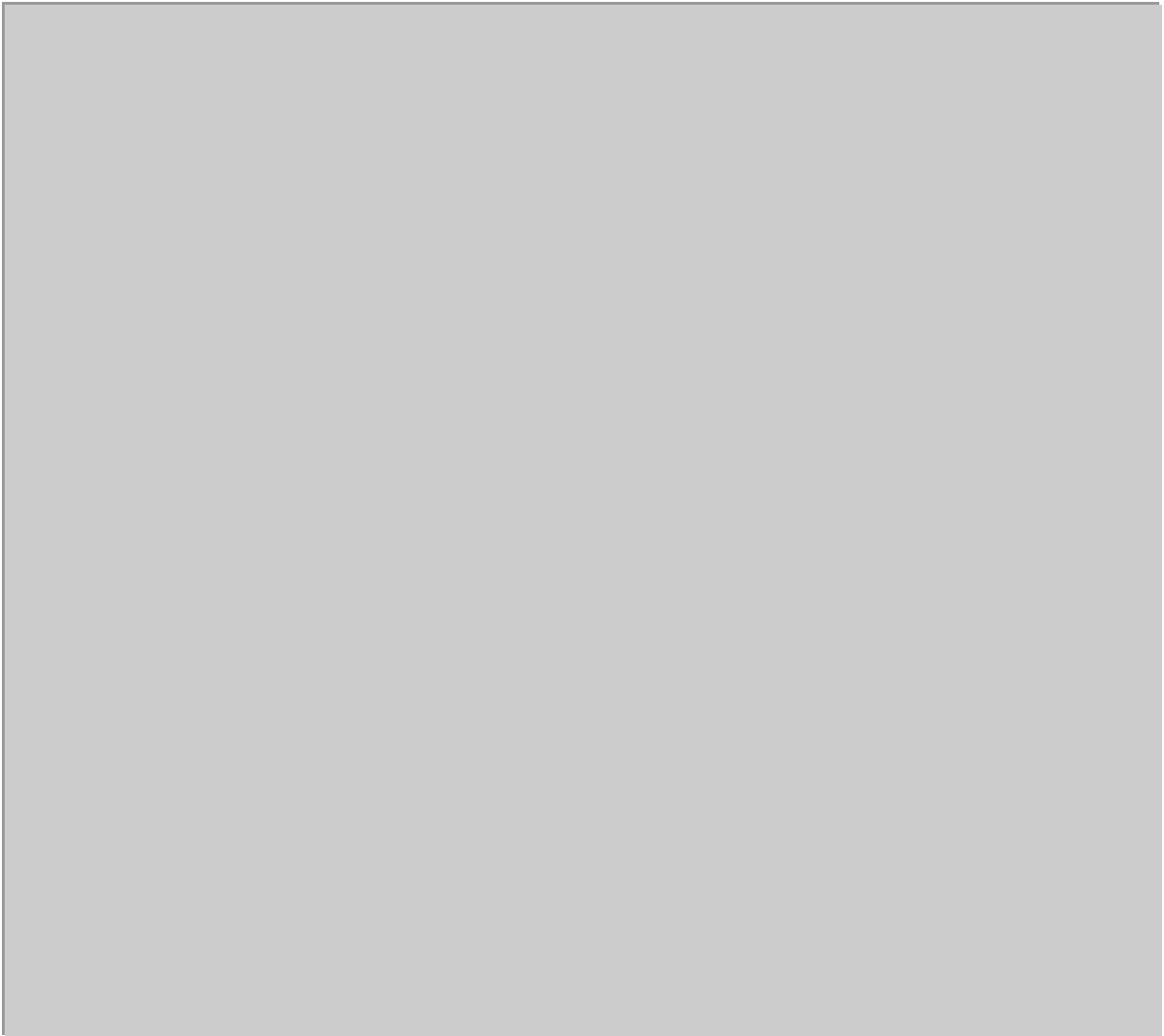


图1-2矿山工程布局图

1.3.2 矿山资源储量

1、保有资源储量

平县盖通建筑材料有限公司盖子沟建筑石料用白云岩矿截止****年***月底共估算求得矿山保有资源储量为（122b+333）*** km^3 （**** kt ），其中（122b）**** km^3 （**** kt ），（333）*** km^3 （**** kt ）。

2、设计利用资源量

设计利用（122b+333）类矿石量***** kt （***** km^3 ），其中 122b 类矿石量***** kt （***** km^3 ），333 类矿石量***** kt （***** km^3 ）。

3、开采储量

根据矿产资源特点，(122b)类资源储量可信度系数为 1.0，(333)类资源储量可信度系数为 0.6，采矿回采率为 95%，经计算矿山开采储量为*****kt。

1.3.3 生产规模及服务年限

1、生产规模

采矿许可证核定的生产规模为白云岩***万吨/年，开发利用方案设计生产规模****万吨/年。

2、服务年限

根据矿山实际生产能力以及当地气候条件等特点，确定矿山实际有效生产期为 300 天/年，每天 1 班。设计矿山生产规模为 200kt/a，采矿损失率 5%，矿山的 service 年限按下式计算：

$$T=Q_k \div [A \times (1-a)], T=***** \div [200 \times (1-5\%)] = ***** (a)$$

T——矿山服务年限

Q_k ——预可采储量 (kt)

A——生产规模 (kt/a)

a——采矿损失率 (%)

经计算，矿山服务年限为*****a。

3、剩余服务年限

矿山自*****年***月以来一直处于停产状态，矿山剩余服务年限为*****年，矿山总服务年限为*****年。

1.3.4 开采方式及生产工艺

矿区为山坡地形，开采矿种为建筑用白云岩矿。矿体长度***m，宽度***m-***m，平均宽度***m，适于*****。采矿许可证核定的开采方式为*****。

根据*****境界内矿体赋存条件，为提高经济效益和减少工程量投入，充分利用自然地理条件，工作线沿矿体走向布置，垂直矿体走向推进。垂直矿体方向自上而下，分层循环推进的采剥方式，上下作业台阶保持 50m 间距。

用类比法确定露天采场的最终边坡角，第四系最终边坡角定为不大于 45°，岩、矿体风化层最终边坡角定为不大于 50°，基岩部分最终边坡角定为不大于 55°。

开采台阶高度 10m，台阶坡面角：岩、矿体风化层 55° ，基岩 70° 采场作业参数：

- 1、设计阶段高度：10m；
- 2、安全平台宽(兼清扫平台)：5m；
- 3、采掘带宽：15m；
- 4、最终边坡角： 49° — 55° ；
- 5、台阶坡面角： 70° （风化带 55° ）；
- 6、开采最大深度：150m；
- 7、采场尺寸（m）：下口 110×160 ，上口 220×365 ；
- 8、最低开采标高（m）：550；
- 9、最高开采标高（m）：***。

设计采用公路开拓方案，挖掘机装矿，自卸汽车运输。

1.3.5 矿山防治水方案

区内所采矿体分布标高为***m~***m，当地侵蚀基准面标高为***m，地下水来源靠大气降水补给，大气降水大部分沿地表坡面下泄流入潮河支流，只有少量沿岩溶裂隙下渗构成短时岩溶裂隙水，最终仍将渗流至坡底沟谷，汇入潮河支流。现矿区所采矿体均在侵蚀基准面以上，资源量估算最低标高以上无稳定潜水面，地下水深埋山下。采用山坡*****方式开采，地表水不会在采面聚集，地下水和地表水对矿床开采影响很小，矿山无需排水。

在雨季汛期之前，必须派专人检查矿区及附近地面，发现排水不畅情况及时组织疏通，并储备好防洪救灾物资及设备，及时做好防洪准备工作。

采场沿着山坡布置，采场坡度 $3-3.5^{\circ}$ ，有利于沟谷及采场降雨排泄，采场坑底修建排水沟，断面 0.3m^2 ，可保证最大雨量情况下自然排泄。采场设施高于水沟 3m-5m，不致造成洪灾。

采场最终境界以外修建防洪沟，截排大气降水。底部修建排水管路，大气降水渗水由此排出。

1.3.6 矿山固体废弃物和废水的处置情况

- 1、固体废弃物（废石）：矿山产生的废石全部用于修建道路及加工为砂石料。
- 2、工业废水：该矿工业废水主要用于矿山降尘，不含有毒和有害物质，没有污

染。

1.4 矿山开采历史及现状

1.4.1 矿权设置情况

本矿山为生产矿山，于 2001 年首次取得采矿许可证，矿山名称为滦平县巴克什营碎石加工厂。2006 年 6 月矿山延续变更采矿权，矿山名称变更为滦平县盖通建筑材料加工厂，证号:*****；开采矿种:白云岩；开采方式:*****，生产能力:*****万吨/年，矿区面积:*****km²，开采深度:***米至****米标高，有效期肆年零伍月，自****年**月至****年**月。

2010 年 12 月，矿山再次办理了延续及变更登记手续，取得滦平县国土资源局颁发的采矿许可证，证号:*****，采矿权人:滦平县盖通建筑材料有限公司，矿山名称:滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿，经济类型:有限责任公司，开采矿种:****，开采方式:*****，生产规模:***万吨/年，矿区面积:****平方公里，有效期限:叁年零玖月（自 2012 年 6 月 21 日至****年**月**日）。

****年**月，矿山办理了采矿权延续登记手续，取得滦平县国土资源局颁发的采矿许可证，证号:*****，采矿权人:滦平县盖通建筑材料有限公司，矿山名称:滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿，经济类型:有限责任公司，开采矿种:白云岩，开采方式:*****，生产规模:***万吨/年，矿区面积:***平方公里，有效期限:伍年（自****年**月**日至****年**月**日）。

1.4.2 矿山开采现状

根据矿山台账显示，矿山前期年开采建筑石料用白云岩未超过***万 t，一般维持在***-**万吨左右。自****年***月以来，矿山一直处于停产状态，未组织生产。

1.5 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿****年**月委托*****编制了《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过了承德市国土资源局评审备案，方案适用年限为****年**月-****年**月。

1.5.1 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案设计工程量

方案适用期内主要对露天采场进行日常监测，发现问题及时上报有关部门处理；

对露天采场 1 场地进行平整、穴覆土并种植沙棘、松树和播撒草籽绿化，对露天采场 2 已开采完的台阶即***m 及***m 平台外沿修砌石挡墙，台阶覆土、平整种植油松；运矿公路两侧的种植松树绿化；对露天采场进行日常监测。上一次《治理方案》方案适用期治理费用 18.03 万元。

1.5.2 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

上一次《治理方案》的方案适用期 5 年，即*****年**月至*****年**月。上一次《治理方案》前 5 年主要执行情况：依据上一次《治理方案》设计工程情况并结合实际情况对废弃露天采场 1、运输道路、堆料场进行了治理。在露天采场 2 设置 1 个矿山重点部位监测点和在废弃采场 1 设置 1 个矿山一般监测点，重点部位监测点每天监测 1 次，一般监测点每周监测 1 次。重要部位监测点设在开采的露天采场，监测危岩、掉块及崩塌隐患。露天采场区域边坡进行定期观测，包括坡体表面和内部位移观测、爆破震动观测，清除危岩、掉块，及时通知并疏散人群，预防发生边坡滑塌灾害。

由于矿山自 2010 年至今未生产，露天采场 2 未形成***m 和***m 台阶，矿山道路还将继续使用，因此未进行治理。主要治理工程及费用见表 1.3-2。

表 2-5 上期方案设计工程与实际完成工程及费用对比表

治理区域	工程名称	上期方案设计工程		实际完成工程及治理费用		完成百分比(%)	备注
		单位	数量	数量	费用(万元)		
废弃采场 1	场地平整	m ²	***	***	***	***	
	覆土	m ³	***	***	***	***	
	清除危岩	m ³	***	***	***	***	
	挖树坑	个	***	***	***	***	
	沙棘	株	***	***	***	***	
	松树	株	***	***	***	***	
	草籽	kg	***	***	***	***	
	植草	m ²	***	***	***	***	
露天采场 2	浆砌石挡墙	m ³	***	***	***	***	因矿山未生产，露天采场 2 的***m 和***m 台阶未形成，该区域还是原生态地形地貌
	覆土	m ³	***	***	***	***	
	挖树坑	个	***	***	***	***	
	松树	株	***	***	***	***	
	爬山虎	株	***	***	***	***	
矿山道路	穴状坑	个	***	***	***	***	矿山道路还将继续使用，矿山治理工程纳入本期二合一方案的复垦工程
	油松(棉槐)	棵	***	***	***	***	

1.5.3 资金缴存情况

矿山于*****年**月与滦平县自然资源和规划局、承德银行股份有限公司滦平华兴路支行签订了矿山地质环境治理恢复及土地复垦基金监管协议，并缴存矿山地质环境治理恢复基金*****元。

1.6 上期土地复垦方案执行情况

根据*****年**月由承德神工工程技术服务有限公司编制完成的《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿土地复垦方案报告书》。复垦方案服务年限为*****年，即*****年**月~*****年**月。*****年**月**日，滦平县自然资源和规划局组织专家对该方案进行阶段性验收。

1.6.1 土地复垦方案设计工程量

方案适用期内主要对露天采场已完成开采区域进行治理；对露天采场进行日常监测。上一次《土地复垦方案》方案适用期治理费用*****万元。

1.6.2 上期复垦方案执行情况

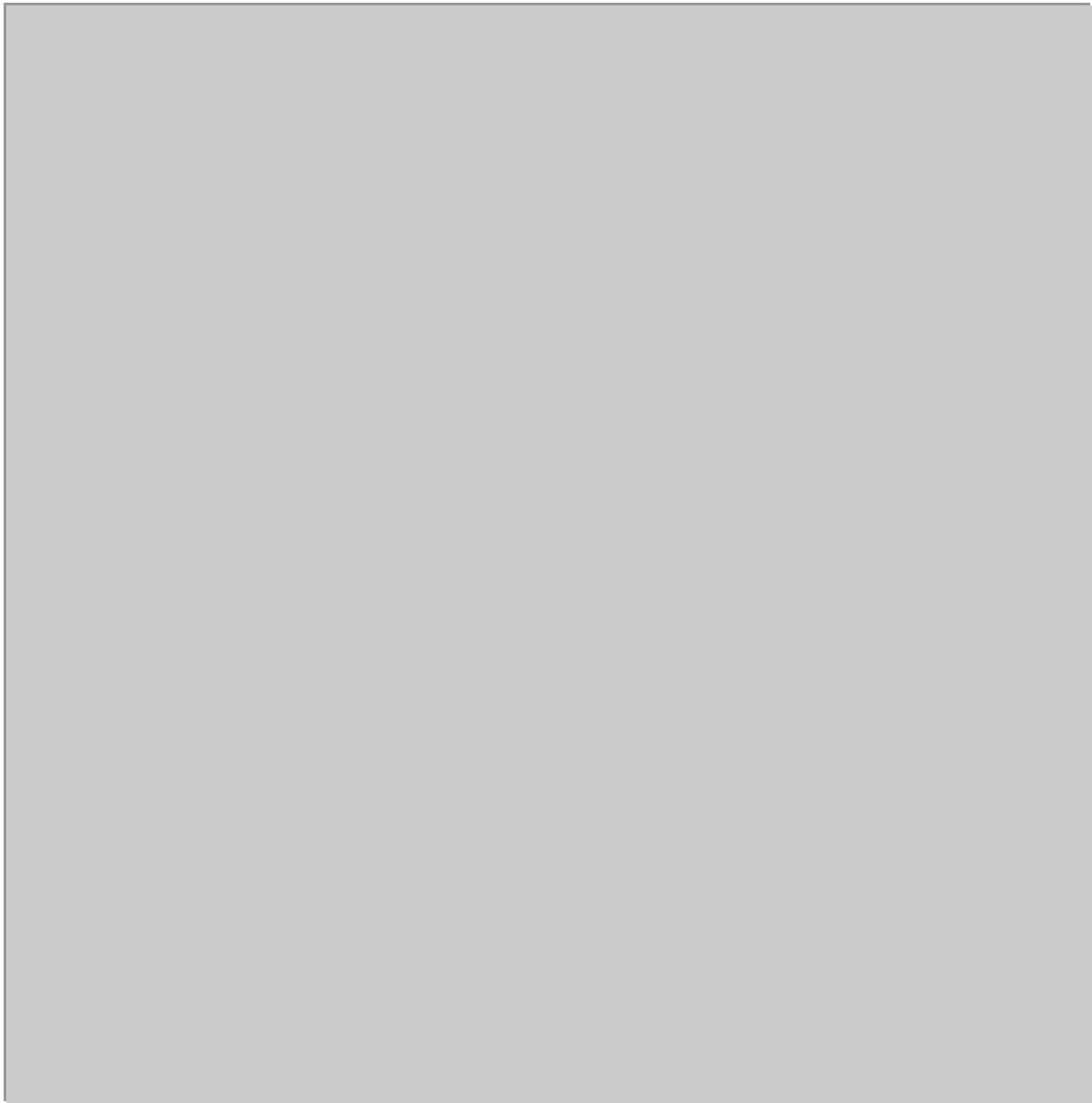
上一期复垦方案主要对未来开采形成的***m 和***m 台阶进行复垦，矿山自*****年***月以来至目前仍处于停产状态，露天采场未形成***m 和***m 台阶，故矿山除了监测未进行其他相应的复垦工程。未来***m 和***m 台阶复垦工程已纳入本期二合一方案的复垦工程。主要治理工程及费用见表 1.6-1。

1.6-1 上期复垦方案设计与实际完成工程及费用对比表

治理区域	工程名称	上期方案设计工程		实际完成工程及治理费用		完成百分比(%)	备注
		单位	数量	数量	费用(万元)		
露天采场 2	场地平整	hm ²	***	***	***	***	因矿山未生产，露天采场 2 的***m 和***m 台阶未形成，该区域还是原生态地形地貌
	覆土	m ³	***	***	***	***	
	浆砌石挡墙	m ³	***	***	***	***	
	油松	株	***	***	***	***	
监测工程	损毁监测	点次	***	***	***	***	

1.6.3 资金缴存情况

矿山于*****年**月与滦平县自然资源和规划局、承德银行股份有限公司滦平华兴路支行签订了矿山地质环境治理恢复及土地复垦基金监管协议，并缴存土地复垦基金*****元。



照片 1-34 露天采场 1 治理照片

1.7 本方案与上期方案的衔接

1、矿山地质环境保护工程衔接情况

矿山地质环境保护工程衔接情况上期方案与本期方案矿山地质环境保护内容包括评估区面积、评估区重要程度、评估区等级、现状及预测地质灾害评估、含水层影响、地形地貌景观影响、水土污染评估、评估分区等方面，衔接情况对比如下表：

表 1.7-1 上期与本期方案地质环境保护衔接对照表

方案内容	上期方案	本期方案	对比结论及原因
评估区面积	*****公顷	*****公顷	按实际情况重新圈定了矿区外道路
评估区重要程度	较重要区	较重要区	无变化

开采方式及规模	***万吨小型	***万吨中型	无变化
地质环境条件复杂程度	中等	中等	无变化
评估分级	二级	二级	无变化
现状地灾评估	现状条件下露天采场可能引发或遭受不稳定边坡、崩塌、掉块等地质灾害，危险性中等。料场未引发滑坡、泥石流等地质灾害，地质灾害危险性小。	露天采场边坡崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。	料场已清运，目前露天采场未发生崩塌等地质灾害
预测地灾评估	预测评估露天采场不稳定边坡、崩塌、掉块等地质灾害危害程度较严重，危险性中等；预测料场不稳定边坡、崩塌、泥石流等地质灾害危害程度小，地质灾害危险性小。	露天采场预测崩塌地质灾害发育程度中等，地质灾害危险性中等。	本期方案设计废渣临时堆存于露天采场内，存量小，地质灾害危险性小。
对含水层影响	较轻	较轻	无变化
地形地貌影响	露天采场和料场对地形地貌景观影响严重，矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重	露天采场对地形地貌景观影响严重，矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重	废渣和矿石临时堆放于露天采场西侧，不再设置料场
水土污染	较轻	较轻	无变化
评估分区	露天采场和料场为重点防治区；矿山道路为次重点防治区	露天采场为重点防治区；矿山道路为次重点防治区	废渣和矿石临时堆放于露天采场西侧，不再设置料场
治理工程	露天采场清理危岩、平整场地、覆土、砌石挡墙、绿化、监测。矿山道路绿化	露天采场设置警示牌、监测。	绿化工程安排在土地复垦工程内
地质环境保护治理经费	****万元	*****万元	地质环境部分不再包括绿化工程

2、复垦衔接情况

上期方案复垦责任范围面积*****hm²，已损毁单元包括露天采场、运输道路，料堆，拟损毁单元为露天采场拟开采区域。

本次方案复垦责任范围面积*****hm²，已损毁单元包括露天采场、运输道路，料堆，拟损毁单元为露天采场拟开采区域。

已损毁单元衔接：

矿山对料场进行了清运现场植被恢复较好，本期方案矿石临时堆于露天采场不开采区域，不再单独设置料场。

拟损毁单元衔接：

拟损毁单元均为露天采场拟开采区域。

表 1.7-2 本期复垦方案与上期方案的衔接性对比分析表

类型	上期方案	本期方案	备注
剩作生产年限	*****年	*****年	无变化。
露天采坑	*处, ****公顷	1 处, *****公顷	废弃露天采场 1 位于巴克什营林场国家公益林区内, 后期该采场不再开采, 矿山已于*****年**月前对该废弃露天采场进行了治理, 滦平县自然源和规划局*****年**月**日组织专家对该采场治理工程进行了阶段性验收。本方案不再将该露天采场纳入治理范围。原复垦方案对露天采场 2 圈定面积不足
料场	*处, ***公顷		矿山对料场进行了清运现场植被恢复较好, 本期方案矿石临时堆于露天采场不开开采区域, 不再单独设置料场。
矿山道路	*条, ****公顷	1 条, *****公顷	去除了村民耕作道路重叠区域
复垦责任范围	***公顷	*****公顷	重新圈定的露天采场面积有所增加, 矿山道路面积有所减少
复垦工程	表土剥离、平整、砌筑挡土墙、覆土、绿化、监测	表土剥离、平整、砌筑挡土墙、覆土、绿化、监测	复垦措施无变化

2 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 气象

本矿区气候属温带大陆性季风型气候，年最高气温***℃，最低气温-***℃，年平均气温***℃。年平均降水量***mm，降雨多集中在 6 至 8 月份，无霜期 125 天。本区属大陆性季风气候，具有光照充足，四季分明，雨热同期和局部气候差异明显的特点。春季风多干旱，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季雪少寒冷，昼夜温差较大，适宜多种农作物生长，农业气候灾害以干旱为主。最大冻土层厚度***cm，无霜期***天。

2.1.2 水文

滦平县境内有***河、***河、****河、****四条较大河流，总流域面积*****平方公里，河网密度为*****公里/平方公里；以滦平县拉海岭梁（山）为分水岭，东部滦河、伊逊河、兴洲河属于滦河水系，境内流域面积*****平方公里；西部潮河属于海河水系，境内流域面积***平方公里，是京、津两市的重要水源地。在***大河流上，****平方公里以上的支流有***条，***平方公里上、*****平方公里以下的支沟有***条，季节性小河有上千条，滦河是滦平县第一大河，河北省第二大河，全国第十三大河。

本区属海河水系的潮河流域，潮河为潮白河一级支流，从丰宁县进入滦平县，经虎什哈镇、马营子满族乡、付家店满族乡、*****镇，在*****镇穿长城出境到北京市密云区。潮河支流有金台子川（河）、邓厂川（河）、马营子川（河）、岗子川（河）、火斗山川（河）、涝洼川（河）和温水河。

矿区水文地质分区属燕山水文地质分区，龙关-隆化中低山宽谷裂隙水亚区，海拔标高***-***m 之间，地貌形态属于中低山区，地形较缓，切割不深。

矿区附近无常年性地表水流，岩石的储水性差，地下水通过大气降水渗透裂隙补给，地表水、地下水水质良好。（见水系图 2-1）。



图 2-1 项目区地表水系图

2.1.3 地形地貌

本区地处冀北山区，属燕山山脉，海拔标高***m-***m，地貌形态属中低山区，沟谷较发育，地势东南高西北低。区内山顶和阴坡有覆盖物，主要为残坡积，沟内为松散坡积物，沟口畅通，沟谷两侧山体坡度约***°—***°。矿区附近最低侵蚀基准面标高***m。



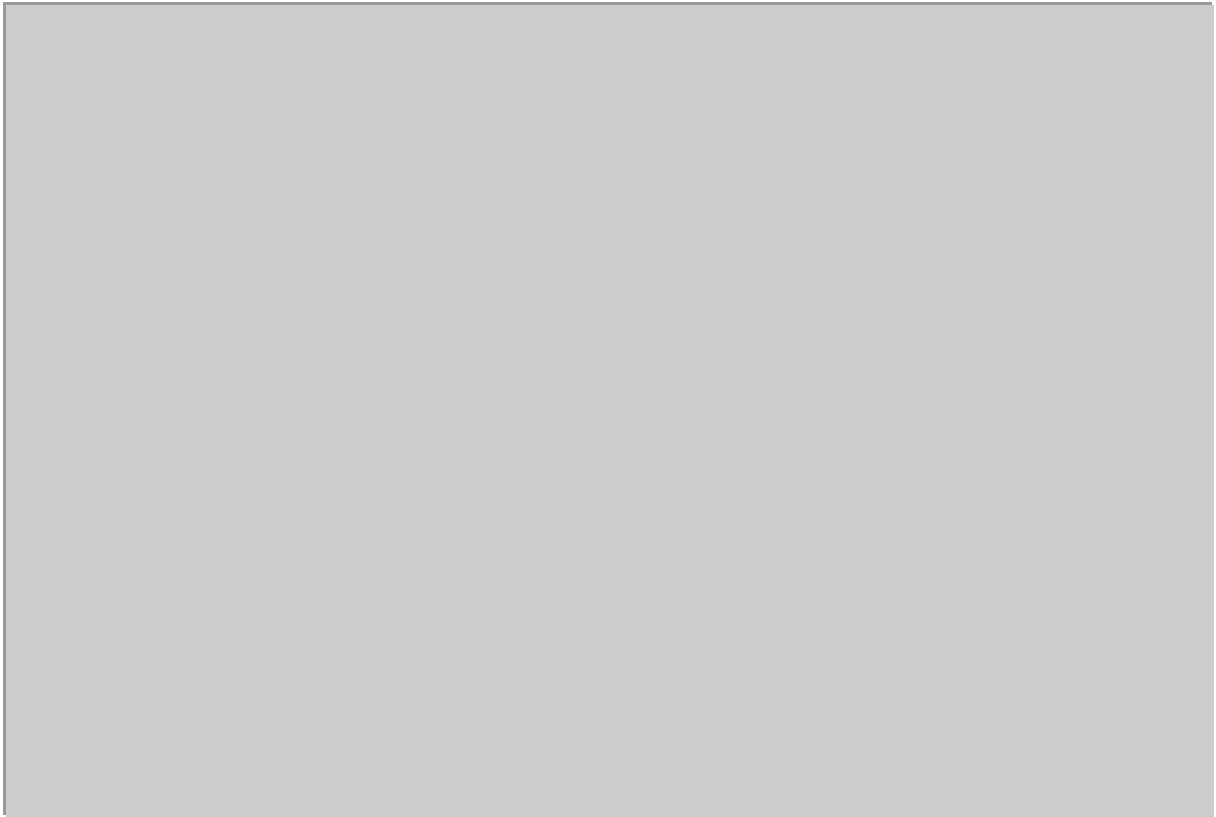
照片 2-1 地形地貌

2.1.4 生物

1、植物

矿区属华北植物区系，区内山峦起伏，植被较发育。其中乔木有松树、杨树等，灌木有荆棘、紫穗槐等，草本植物有沙打旺、野苜蓿、野古草、羊胡子等。

项目区内无珍贵、稀有动物。野生动物主要以松鼠、野兔、野鸡为主。



照片 2-2 矿区植被

2、动物

野生动物有野兔、野鸡、飞鸟和蛇类等。项目区无国家及地方重点保护的珍稀濒危动物、植物。

2.1.5 土壤

矿区范围内土地类型乔木林地、灌木林地和采矿用地。

矿区土层厚度****cm，主要为棕壤，呈鲜棕色，砂质壤土。有机质含量**%-**%，PH 值***-***，全 N 含量：***-***；全 P 含量：***-***；全 K 含量：***-***，盐基饱和度***-**%。



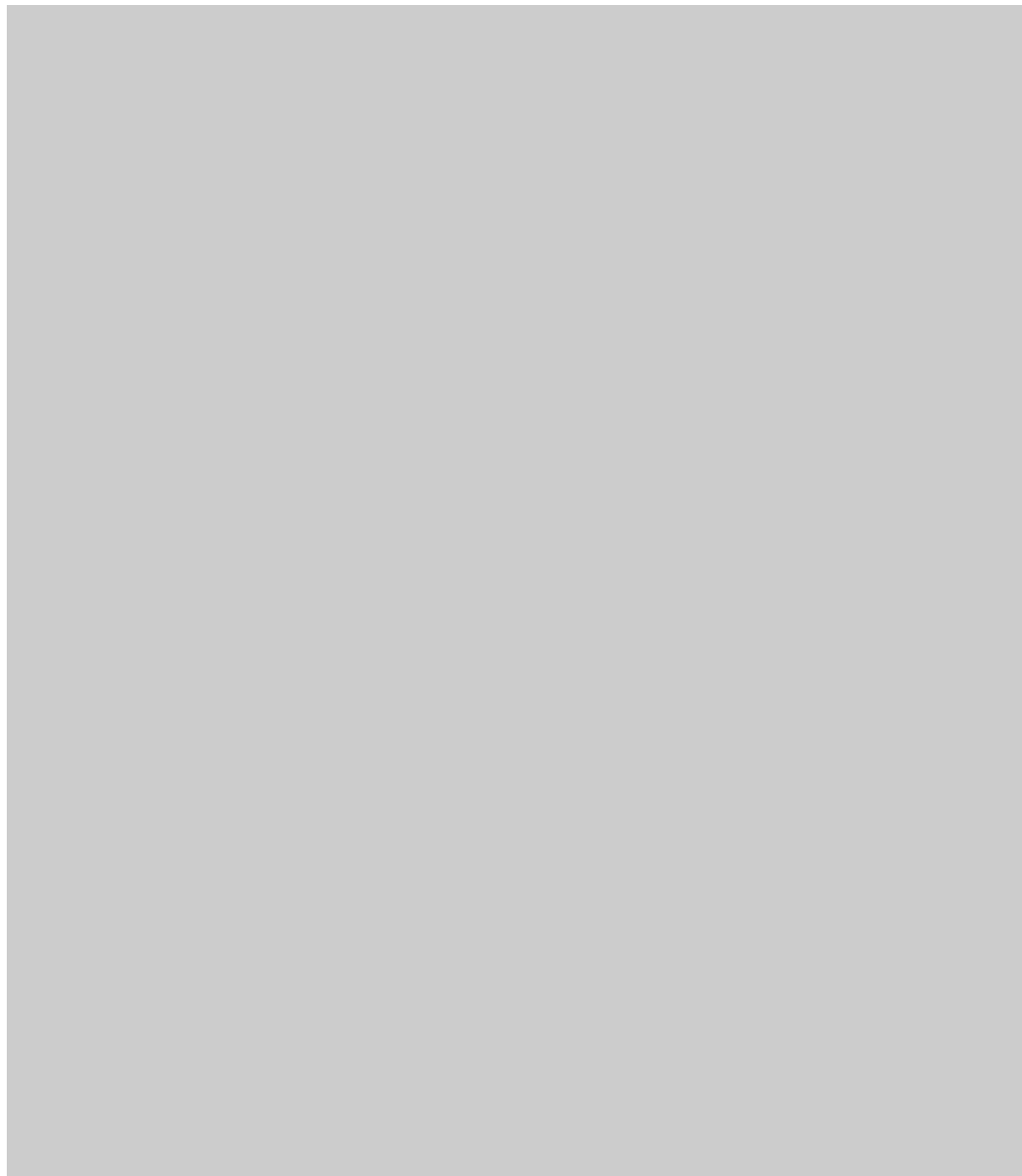
照片 2-3 典型土壤

2.2 矿区地质环境背景

2.2.1 地层岩性

矿区内出露地层全部为中元古界蓟县系铁岭组（Jxt）。

岩性主要为灰白色中厚层含粉砂泥晶白云岩，灰、深灰色中厚层及厚层含燧石条带粗晶白云岩、沥青质白云岩，灰色厚层燧石细晶白云岩。产状：倾向 300° ，倾角 30° 。



2.2.2 地质构造

矿区大地构造位置处于:中朝准地台 (I_2), 燕山台褶带 (II_2^{21}), 承德拱断束(III $_2^6$)、滦平凹断束 (IV_2^{21}) 构造单元西南部。

矿区内无褶皱、断裂等构造, 仅有一些小裂隙, 但也一定程度上影响了白云岩矿体的完整性。



图 2-2 构造单元图

2.2.3 水文地质

1、矿区水文地质条件现状评价

本区地处冀北山区，属燕山山脉，海拔标高***-***m，地貌形态属中低山区，沟谷较发育，受水面积小，自然排水条件良好。主要含水层为岩溶裂隙水，地下水补给主要靠大气降水，故地下水受季节性影响明显。

区内所采矿体分布标高为***m~***m，当地侵蚀基准面标高为***m，现矿区所采矿体均在侵蚀基准面以上，受地下水影响较少。

2、矿区岩层富水性

矿区内主要岩层为中元古界蓟县系铁岭组（Jxt），分布于整个矿区，以单斜地层产出，岩性主要为灰白色中厚层含粉砂泥晶白云岩，灰、深灰色中厚层及厚层含燧石条带粗晶白云岩、沥青质白云岩，灰色厚层燧石细晶白云岩等，为含水岩组，也是透水层。地下水受构造裂隙和岩溶裂隙控制，因矿区岩溶不发育，故本类地下水的富水性不强，且不均匀。地下水来源靠大气降水补给，大气降水大部分沿地表坡面下泄流入潮河支流，只有少量沿岩溶裂隙下渗构成短时岩溶裂隙水，最终仍将渗流至坡底沟

谷，汇入潮河支流。矿区最低侵蚀基准面为***m，矿体资源量估算最低标高为***m，矿体位于当地侵蚀基准面以上，资源量估算最低标高以上无稳定潜水面，地下水深埋山下。

3、*****矿坑涌水量预测

(1) 水文地质条件概况

矿体最低计算标高为***m。地下水赋存在矿体标高***m 以下。因此，未来露采坑涌水量是大气降水直接汇入采坑量和外围补给区汇入量。

(2) 计算原则及方法

大气降水是未来露天采坑集水的主要来源，因此，矿山露天采矿场涌水量只计算露天采坑大气降水直接汇入量，计算方法按“降雨量”法计算。

采坑大气降水的直接汇入量公式：

$$Q=FX\phi$$

式中：Q-正常降雨入坑量和暴雨径流入坑量；

F-露天采坑境界汇水面积，根据 1：1000 地形地质图中矿山露天采矿坑边界，在计算机上求得其面积为*****m²；

X-降水量分别取历年日平均、日量大、小时最大降水量；通过查询当地历史降水量资料，确定当地历年日平均降水量***mm/d，当地历年日最大降水量***mm/d，当地历年小时最大暴雨量***mm/h。 ϕ 为地表径流系数，取经验值 0.8。

(3) 计算结果

利用历年日平均降水计算出大气降水的直接汇入量为***m³/d。

$$Q=FX\phi=73663\text{m}^2\times 0.00123\text{m/d}\times 0.8=72.48\text{m}^3/\text{d}$$

利用历年日最大降水计算出大气降水的直接汇入量为*****m³/d。

$$Q=FX\phi=73663\text{m}^2\times 0.0694\text{m/d}\times 0.7=*****\text{m}^3/\text{d}$$

未来露采矿坑汇水量根据地形地貌，地表分水岭及地表水排泄方向建立模型进行预测，计算结果表明，露天采场日平均降水汇入量为*****m³/d，日最大降水汇入量为*****m³/d。总体来看，正常降水时采坑涌水量不大，通过基岩裂隙入渗及蒸发可自然排泄殆尽，对生产影响不大。暴雨时矿坑涌水量相对较大，因此在矿山开采底盘应留有一定坡度和预设排水沟以便于暴雨期间排放通畅。排水沟设计排水能力要大于日最大降水汇入量，以免影响生产。

4、水文地质条件预测评价

本矿开采方式为*****，以风钻凿岩、火药爆破采矿，随着采坑越来越深，会破坏原有的有利于排水的斜坡地形，形成易于积水的凹坑，大气降水对采矿生产的影响将会增加。

建议矿山加强水文地质工作，增加并加强防水设施，形成一定的防水能力。比如修建泄洪道，并保持其畅通，使采区泄洪顺畅，防止采场被淹。

矿体开采后的变化：本矿床为*****，经过多年的开采，在采场内未见有渗水、漏水等现象。矿体赋存地段为低山和斜坡，地表水不会在采面聚集，地下水和地表水对矿床开采影响很小，矿山无需排水。

该区地表和地下水均不发育，矿床水文地质条件简单。

2.2.4 工程地质

1、工程地质条件现状评价

矿体的直接围岩为含粉砂泥晶白云岩，矿体后期构造对围岩破坏不大，物理力学测试样结果显示，含粉砂泥晶白云岩饱和轴向抗压强度为 45.1—107.00mpa，属坚硬岩石。

矿山前期在 2 线、3 线两侧开采。2 线开采标高为****m-***m 标高，采场长***m，宽***m，开采面积****m²；3 线开采标高为***m-***m 标高，采场长***m，宽***m，开采面积****m²。目前矿区采矿深度和范围有限，但两处采坑边坡角局部已大于 50°，最大坡角均在 70° 左右，以形成大的陡坎，在以后采矿活动中，可能出现滑坡、坍塌等工程地质问题。

2、工程地质条件预测评价

在进行开采时可能发生的工程地质问题主要有：

（1）崩塌：在进行矿床开采时，由于其应力场的改变，使岩石的稳定性遭到破坏，极易产生崩塌。

（2）滑坡：采矿不仅诱发崩塌，也极易诱发滑坡。由于地表局部岩石风化层较厚，岩石较松散，在采矿时破坏了岩土体的稳定性，在大气降水时，加速了这种不稳定性，在这些地段极易发生滑坡。

（3）维护和改善岩土体稳固性的建议：

1) 遮挡：利用安全平台将落石拦截。

2) 防水护坡：设排水工程拦截疏导斜坡地表水和地下水，填土夯实地表裂缝，防止过多的雨水下渗。总之，该矿床属于工程地质条件中等类型矿床。

2.2.5 环境地质

本区新生代构造活动微弱，属稳定隆起区域，不存在发震构造。根据河北省地震局、河北省质量技术监督局冀震发（2001）28 号文，《中国地震动参数区划图》预测，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。根据河北省计委、建委计建（抗）90（65）号文通知要求，按Ⅵ度设防。

矿石和废石中，无有害成份，不会造成地表水和地下水污染，采场离居民区较远，噪音影响较小，综合评定，矿区范围环境地质条件为良好级。

该矿山为山坡*****矿，矿区水文地质条件简单，附近无污染源，地表水、地下水，水质良好；区域地壳稳定，工程地质条件中等；环境地质条件良好。矿石和废石中无有害成分，不会对地表水和地下水造成污染。综合评定，开采技术条件为简单的Ⅰ类矿床。

2.3 矿区社会经济概况

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿位于滦平县县城***° 方位，直距**km 的*****镇**村，行政隶属于*****镇管辖。

*****镇位于滦平县西南部，是河北省委、省政府确定的 35 个小城镇综合改革试点镇之一，是承德市小城镇建设示范镇。面积*****平方千米，人口****(****年)。辖***个行政村，镇政府驻巴克什营村。

本区自然资源丰富，经济以农业为主，但由于气候干燥寒冷，农作物以玉米为主，生长期短，产量不高，果树以油松、山楂为主。近年来随着矿业的发展，采矿业已成为当地经济发展的重要产业，矿产的开发正逐步走向完善，同时也带动了地方经济的发展。水产、矿产、农副产品资源极为丰富，初步探明的金、银、铜、铁、镁、钙、铝、花岗岩以及矿泉水等***余种矿产资源。工矿企业是当地的支柱产业，以采矿业为龙头，形成了以冶金、建筑、化工、建材等行业为主的快速发展新格局。

表 2.4-2 社会经济情况统计表

年份	总人口 (人)	耕地面积 (亩)	人均耕地 (亩)	人均纯收入 (元)
****	*****	*****	*****	*****
****	*****	*****	*****	*****
****	*****	*****	*****	*****

2.4 矿区土地利用现状

2.4.1 土地利用类型

1、项目区土地利用类型

根据《滦平县 2023 年土地利用现状变更数据库》，项目区内土地利用现状统计情况如下：项目区总面积*****hm²。土地利用以乔木林地和采矿用地为主，兼有少量灌木林地。项目区不涉及生态红线，不压占基本农田和基本草原。项目区内乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地*****hm²。

(1) 林地

项目区内林地面积*****hm²，二级地类乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²。土层厚度 0.3-0.4m，为棕壤土，呈鲜棕色，砂质壤土。地表植被覆盖率达 60%，植被类型主要有油松、荆条等。

(2) 城镇村及工矿用地

项目区内城镇村及工矿用地面积 *****hm²，二级地类为采矿用地*****hm²。

表 2.4-2 项目区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 hm ²		
				矿区内	矿区外	合计
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****
		0305	灌木林地	*****	*****	*****
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	*****	*****	*****
合计				*****	*****	*****

2.4.2 土地权属状况

项目区总面积*****hm²，为矿区范围和矿区外损毁区域。根据 2023 年土地利用现状变更数据库，叠合矿区范围坐标，矿区按权属划分，土地权属为巴克什营林场。土地权属明确，不存在争议土地。

表 2.4-3 评估区土地利用权属状况表 hm²

矿区		地类			合计
		林地		城镇村及工矿用地	
镇、村	权属性质	乔木林地	灌木林地	采矿用地	
巴克什营林场	国家所有	*****	*****	*****	*****
合计		*****	*****	*****	*****

2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区外西北侧****m 为盖子沟自然村，居住民房**户，居住人口约***人，西北****km 处为**村，居住人口约***人左右，矿区附近无学校、医院、文物古迹及其他小区域内环境敏感目标；无较重要水源地；矿区西北侧****km 处有马后公路通过；矿山及周边人类工程活动较强烈。

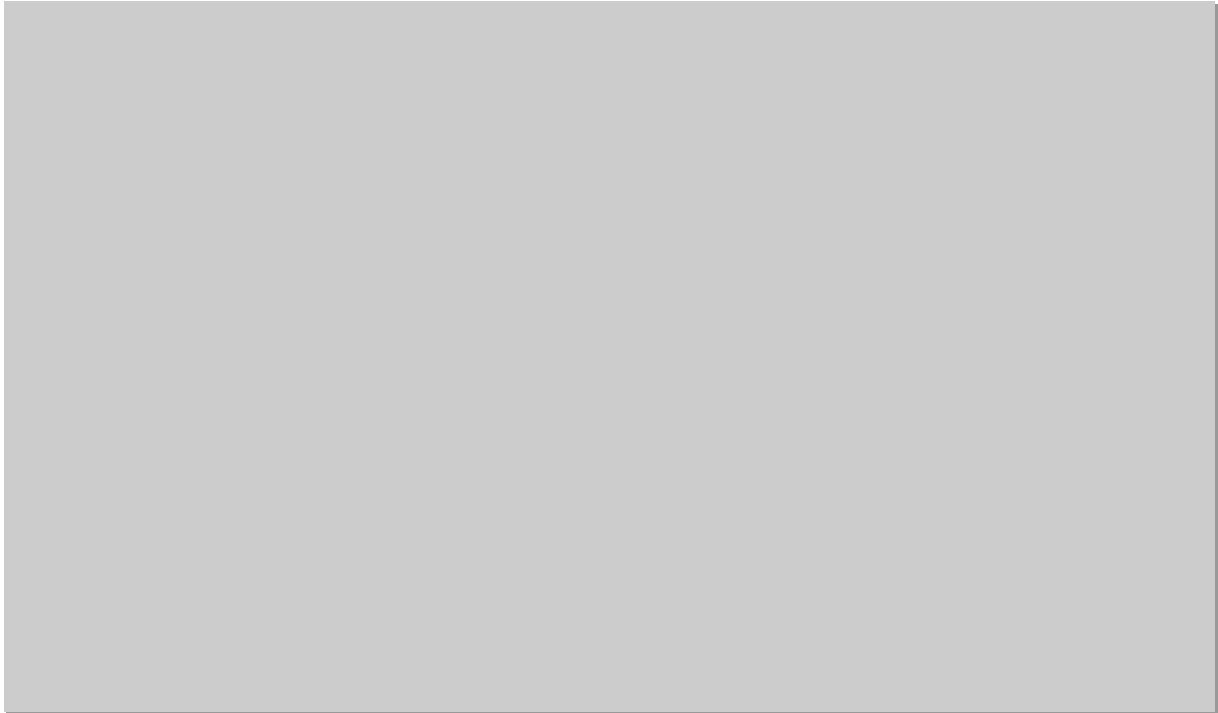


图 2-3 矿区周边卫星地图

2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山附近没有已闭矿并完成矿山地质环境治理与土地复垦的采矿权，根据调查，本矿山的开采技术条件及开采方式、开采方法，地层及岩土条件与滦平润兴矿业有限责任公司傍山沟膨润土矿的开采技术条件及开采方式、开采方法，地层及岩土条件近似，该矿山已对矿区终了露天采场及废渣堆进行了治理和复垦工程。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的案例选取该项目进行分析。两矿区地形地貌基本相同，开采方式基本相同，将两者进行对比分析是合理可行的。

2.6.1 矿山地质环境治理案例分析

露天采场边坡存在的浮石和不稳定的松散体，采用机械和人工清扫相结合的方法进行清除；露天采场台阶外缘设置干砌石石坎；废渣堆削坡后设台阶堆存。

以上治理措施与本方案中的设置警示牌、危岩清理等保护工程基本相同，以上工

程符合实际情况，技术可行。

2.6.2 土地复垦案例分析

对采场平台进行土地平整；场地平整后进行覆土，覆土厚度约 0.3m；种植槐树绿化，株距 2m，胸径 3-5cm；采场底面覆土种植油松，复垦为乔木林地，株距 3m，胸径 3-5cm；废渣堆分台阶堆存，表面覆土约 0.3m；覆土后台阶平台处按株距 2m 种植油松绿化，油松胸径 3-5cm。

以上覆土、平整、种植绿化等土地复垦措施与本方案采用的措施基本相同，技术可行。



照片 2-4 露天采场治理效果



照片 2-5 废渣堆治理效果

2.6.3 分析结论

滦平润兴矿业有限责任公司傍山沟膨润土矿和盖子沟白云岩矿在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、预防工程：可在露天采场外路口设置围挡，树立警示牌，对人畜进入危险区域能起到较好的预防警示作用。

2、地质灾害防治工程：对露天采场、渣堆进行监测工程。

3、按照开发利用方案设计开采，在关键部位进行有效监测，防止发生崩塌地质灾害。矿山通过废石清理、覆土、绿化，修建挡土墙减小水土流失，边生产边治理，边破坏边复垦。矿山道路的绿化、硬化，一方面美化了矿山环境，一方面也减少了大风扬尘对矿山及周边环境的影响。

4、结合当地环境条件，选择适宜生存的绿化植被进行复垦工作，可有效提高植被成活率，并与周边植被搭配合理；治理后，消除了矿山地质灾害隐患，矿区及周边环境得到恢复，复垦后的土地与周边土地成方连片，其地形地貌与当地自然环境相协

调，生态环境有所改善。

5、加强对区域内的环境影响和土地损毁监测工作，及时发现问题，处理问题，最大限度的控制地质灾害的影响范围和危害程度。可有效降低矿山治理成本和土地复垦难度。

通过对滦平润兴矿业有限责任公司傍山沟膨润土矿的环境恢复治理与土地复垦的分析，可借鉴参考物种的选择和治理复垦总体思路，对本次编写的恢复治理与土地复垦方案起到了较好的作用。

3 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

3.1.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

项目组于 2024 年 12 月 1 日~2024 年 12 月 3 日进行了现场资料收集与踏勘。现场调查采用路线穿插与拍摄，GPS 定位相结合的方法。以滦平县盖通建筑材料有限公司提供的 1:2000 实测地形地质图为基础，结合辖区内最新土地利用现状图，进行了矿山地质环境、土地资源调查和公众参与调查。

1、矿山地质环境调查概述

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，在充分收集和利用已有的前人研究成果和各类资料的基础上，以滦平县盖通建筑材料有限公司提供的 1:1000 地形地质图为基础，采用 2000 国家大地坐标系。针对区内存在的矿山地质环境问题，首先深入矿山企业一线，与矿山企业沟通，核实矿山基本情况，调查矿山地面建设工程压占破坏土地类型和面积，固体废弃物、排放、处理和综合利用情况，污水（废水）排放、处理和综合利用情况；其次结合矿山开采计划，开展矿山地质环境野外调查工作，主要采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，采用 GPS 定点，配合路线调查追索，重点查明矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、土地资源、水土环境污染等矿山环境问题的种类、发生时间、规模、分布和危害，矿山地质环境已治理情况（包括治理范围、面积、已采取治理工程措施、资金投入、治理效果等），并对典型地质环境问题、地质灾害现象、矿山地质环境已治理效果等进行拍照和 GPS 定位；然后通过积极访问相关主管部门及区内村民，了解区内村庄分布、村庄人口、房屋建筑、当地的经济活动等，以便为方案编制提供可靠依据。

2、矿山土地资源调查概述

按照《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，依据辖区内最新土地利用现状图，结合矿山开采计划，在矿山地质环境调查基础上，调查项目区内各地类的分布情况，土壤植被、配套设施和生产能力，矿区已经损毁土地的面积、类型、程度，已经采取的复垦措施、复垦投资和复垦效果等，并针对不同土地利用类型和剖面、已损坏土地、复垦效果等进行拍照和 GPS

定位。另外，在调查过程中积极和当地居民交流，并就土地复垦方向和技术措施征求相关权益人意见。

3.1.2 完成的主要工作量

主要完成地质环境调查面积 3.0km²、地质环境调查路线 3km、地质环境调查点 6 个、水样检测 1 个、土样检测 1 个、拍摄调查照片 60 张、GPS 定位 12 点、绘制相关图件 7 张、搜集矿山资料 6 份、公众参与调查 8 份。从资料的收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，本次工作方法选择合理，符合规范要求。

3.1.3 调查结论

通过现场实地调查，查明矿山开采方式、采矿方法、生产规模、矿山排水、废弃物处置等情况；基本查明矿山采矿活动对矿区地质环境和土地资源的实际影响，对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏情况进行分析和预测；基本查明矿区主要地质环境问题、矿山地质灾害等情况。通过走访矿山企业人员及附近村民等，实地了解矿山地质环境治理和土地复垦的情况，积极采纳被访问调查相关人员的建议，为方案最终编写取得较为全面的实际资料。

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和评估级别

3.2.1.1 评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ / T0223-2011)，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。矿区范围外无其他设施，通过分析以上因素，结合矿区实际情况，本次评估区范围面积为*****hm²，其中包括矿区面积*****hm²、矿区外矿山道路*****hm²。评估区范围拐点坐标见附件 11。



图 3-1 评估范围示意图

3.2.1.2 评估级别

(1) 评估区重要程度

矿区外北西部距**村约 2.6 公里，评估区无居民。区内无较重要水源地；评估区范围内破坏土地类型为乔木林地、灌木林地和采矿用地等。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 中评估区重要程度分级表（表 3-2），综合确定评估区为“较重要区”。

依据（D/ZT0223—2011）中附录 B（评估区重要程度分级表），将本矿山重要程度划分为**较重要区**。

表 3.2-2 评估区重要程度分级表

<u>重要区</u>	较重要区	一般区
------------	------	-----

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

(2) 矿山生产建设规模

矿山生产规模为***万 t/a, 开采方式为*****。根据(D/ZT0223—2011)中附录 D(矿山生产建设规模分类一览表), 矿山生产规模为小型。

表 3.2-2 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
白云岩	万吨	≥100	100~50	<50	矿石

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.4 条规定, 矿山地质环境条件复杂程度主要从水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌问题等方面分析如下:

1) 矿区水文地质分区属燕山山地水文地质分区, 最低海拔标高***m, 最高海拔标高***m, 相对高差***m, 属中山地貌区, 地形较陡, 沟谷切割较大。地貌形态属中低山区, 沟谷较发育, 受水面积小, 自然排水条件良好。主要含水层为岩溶裂隙水, 地下水补给主要靠大气降水, 故地下水受季节性影响明显。

区内所采矿体分布标高为***m~***m, 当地侵蚀基准面标高为***m, 现矿区所采矿体均在侵蚀基准面以上, 受地下水影响较少。

矿区内主要岩层为中元古界蓟县系铁岭组(Jxt), 分布于整个矿区, 以单斜地层产出, 岩性主要为灰白色中厚层含粉砂泥晶白云岩, 灰、深灰色中厚层及厚层含燧石

条带粗晶白云岩、沥青质白云岩，灰色厚层燧石细晶白云岩等，为含水岩组，也是透水层。地下水受构造裂隙和岩溶裂隙控制，因矿区岩溶不发育，故本类地下水的富水性不强，且不均匀。地下水来源靠大气降水补给，大气降水大部分沿地表坡面下泄流入潮河支流，只有少量沿岩溶裂隙下渗构成短时岩溶裂隙水，最终仍将渗流至坡底沟谷，汇入潮河支流。矿区最低侵蚀基准面为***m，矿体资源量估算最低标高为***m，矿体位于当地侵蚀基准面以上，资源量估算最低标高以上无稳定潜水面，地下水深埋山下。矿区内无常年性水体，大气降水是地下水的唯一补给来源。矿区大部分为基岩裸露，植被较少，不利于降水入渗转为地下水。但当地下水饱和后，以潜流水形式向沟谷排泄，最后排出矿区。矿体赋存于当地侵蚀基准面***m 以上，矿区地势较高，矿床不含水，大气降水由自然地表径流排出矿区，自然排水性良好。矿脉与围岩致密坚硬，裂隙节理不发育，储水性差，经调查未发现溶洞，开采矿体均在侵蚀基准面以上，能自然排水，矿区属水文地质条件简单类型。

2) 矿区地形地貌条件简单，区内矿体出露东南端高，西北端低。均有利于自然排水，岩体岩性较简单，地质构造简单，虽然岩体存在风化、构造裂隙，造成局部坍塌掉块现象，但岩体仍以整体和块状结构为主，岩石强度较高稳定性较好。矿体的直接围岩为含粉砂泥晶白云岩，矿体后期构造对围岩破坏不大，物理力学测试样结果显示，含粉砂泥晶白云岩饱和轴向抗压强度为 45.1—107.00mpa，属坚硬岩石。因此矿区工程地质条件类型为简单类型。

3) 本区新生代构造活动微弱，属稳定隆起区域，不存在发震构造。根据河北省地震局、河北省质量技术监督局冀震发（2001）28 号文，《中国地震动参数区划图》预测，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。根据河北省计委、建委计建（抗）90（65）号文通知要求，按Ⅵ度设防。矿石和废石中，无有害成份，不会造成地表水和地下水污染，采场离居民区较远，噪音影响较小，综合评定，矿区范围环境地质条件为良好级。该矿山为山坡*****矿，矿区水文地质条件简单，附近无污染源，地表水、地下水，水质良好；区域地壳稳定，工程地质条件中等；环境地质条件良好。矿石和废石中无有害成分，不会对地表水和地下水造成污染。综合评定，开采技术条件为简单的Ⅰ类矿床。经现场调查，矿区历史上未发生过滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害；矿区人类工程活动较强烈。

4) 矿山采用*****方式，为山坡*****，开采标高***-***m，露天采

场面积将扩大至***** hm^2 。矿山地形较陡，地貌形态属低山区，沟谷切割较大。矿区范围内无常年性地表水体，大气降水是地下水的主要补给来源。矿区大部分基岩裸露，植被较少。当地最低侵蚀基准面标高***m，矿体及采场位于侵蚀基准面以上，未来露天采场充水主要为大气降水。根据开发利用方案，在露天采场边坡上部设置截排水沟，及时排出地表洪水，大气降水在采场内可以自然排出。

根据以上条件，对照国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）附录 C 中表 C.2,确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

表 3.2-3*****矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	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 $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、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，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、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 $5\sim 10\text{m}$ 、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	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，残坡积层、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，边坡较稳定
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	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	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
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	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小

采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
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，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单地形坡度，地形较平缓，有利于自然排水，一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为**较重要区**，矿山建设规模为**小型**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。根据矿山地质环境影响评估精度分级标准，将本项目的评估级别定为**二级**。

表 3.2-4 矿山环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

采矿活动引发的矿山地质灾害主要包括崩塌。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）相关要求，进行矿山地质灾害危险性现状评估和预测评估。

3.2.2.1 矿山地质灾害现状分析

3.2.2.1.1 地质灾害现状调查

评估区地貌形态属低山区，沟谷较发育。矿区海拔高度海拔标高***米—***米，相对高差***米，评估区工程地质问题不突出，无原生环境地质问题；矿区汇水面积主要是矿区内采场范围，面积为*****km²，面积较小；矿区山顶区域基岩完整，无含有沙石且松软的土质，植被较发育；山脚区域基岩完整，地表无松软土质，植被覆盖

率为 80%左右，受采矿活动扰动较小。

根据评估区地质环境条件与采矿工程特点，本次评估地质灾害类型主要为崩塌地质灾害。

3.2.2.1.2 地质灾害危险性现状评估

1、崩塌

矿山于 2001 年建成，目前在矿区范围内采场分布比较集中，主要分布在沟谷东侧。经过现场调查，矿区内的采场边坡未发生崩塌等地质问题。

评估区为裸露型的单一白云岩，呈层状产出，产状变化较小，岩石结构致密，抗风化能力强；地表岩溶裂隙不发育，矿区内基岩富水性弱。评估区地层结构简单，未开采地下水。

矿区内矿体产于地表，出露良好，无覆盖，风化带厚度一般 1-2m，强风化带厚仅 0.3m，适合*****。矿体均在矿区最低侵蚀基准面以上，有利于自然排水。采坑边坡裂隙不发育，无崩塌、错落等不良工程地质现象发生，即已形成稳定地表斜坡，且岩体较完整。经开采证实，边坡角 $\leq 60^\circ$ 时，露天采场边坡现状稳定。无崩落掉块现象发生。矿体开采深度在侵蚀基准面之上，现开采边坡角为 $30^\circ - 60^\circ$ ，小于最低开采要求 60° 。现状条件下，**露天采场边坡崩塌地质灾害规模小，发生可能性小，危害程度小。**

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）附录 C 中表 C.1 “地质灾害诱发因素分类表”，崩塌诱发因素为人为因素的采矿、开挖扰动和强降水。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）附录 D 中表 D.8 “崩塌（危岩）发育程度分级表”，崩塌地质灾害发育程度弱。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备等，受威胁人数小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中“地质灾害危险性分级表”地表无变形及地裂缝；崩塌（危岩）地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D 中表 D.3 “崩塌（危岩）发育程度分级表”，崩塌发育程度等级为“小”。

表 3.2-5 崩塌（危岩）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）位于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌（危岩）位于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部填充杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部填充杂土，灌木生长年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布。

表 3.2-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 3.2-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 3.2-8 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

3.2.2.1.3 小结

现状评估：露天采场边坡崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

3.2.2.2 矿山地质灾害预测评估

在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案、开采规划及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发或加剧、遭受地质灾害。本次针对崩塌地质灾害进行预测。

按照承德市正通环境工程设计有限责任公司*****年**月编制的《滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山下步开采露天采场主要结构参数如下：

I 号矿体采场结构要素：

露天采场上口尺寸：220×365m；

露天采场底部尺寸：110×160m；

采场最大边坡高度：150m；

工作台阶高度：10m；

最小工作平台宽度：25m。

采场最终边坡要素：

终了台阶高度：10m；

最终台阶坡面角：70°（风化带 55°）

最终边坡角：49° -55° ；

安全平台宽度（兼作清扫平台）：≥5m。

本矿为*****，本矿开采矿种岩石致密、坚硬，矿区内矿体产于地表，出露良好，无覆盖，风化带厚度一般 1-2m，强风化带厚仅 0.3m，适合*****。矿体均在矿区最低侵蚀基准面以上，有利于自然排水。采坑边坡裂隙不发育，无崩塌、错落等不良工程地质现象发生，即已形成稳定地表斜坡，且岩体较完整。

矿体的直接围岩为含粉砂泥晶白云岩，矿体后期构造对围岩破坏不大，物理力学测试样结果显示，含粉砂泥晶白云岩饱和轴向抗压强度为 45.1—107.00mpa，属坚硬岩石。按工程地质分类属较稳定类型。本矿区地质构造和工程地质岩组类均较简单，构成矿山边坡的工程岩类为硬质的白云岩构成。矿区内无褶皱、断裂等构造，仅有一些小裂隙，但也一定程度上影响了白云岩矿体的完整性。岩矿层形态和产状稳定，完整性和连续性较好，矿山边坡稳定性较好，易于维护，故矿区工程地质条件属简单类型。

(1) 近期(*****年**月~*****年**月)预测地质灾害类型分析

1、*****引发崩塌地质灾害危险性预测评估

未来 5 年，如矿山严格按照开发利用方案设计要求在露天采场东侧东采用自上而下分台阶开采，露天采场预计开采至****m 平台，形成 15 级工作台阶，台阶高 10m，露天采场边帮上设安全平台，安全兼清扫平台宽度为 5.0m；最小工作平台宽度 25m，最终台阶坡面角 $55^{\circ} - 70^{\circ}$ ，最终边坡角 $49 - 55^{\circ}$ 。

矿区岩体属孤山子岩体，围岩为块状结构，露天采场边坡工程地质岩组为较坚硬岩组，节理裂隙欠发育，结构面未见泥质软弱夹层，无层间滑动面，边坡稳定性良好。采场最大采深约 152m，采场边坡角在 $49 - 55^{\circ}$ 之间。采场边坡顶部为基岩风化层，结构较松散，随着*****规模和高度的加大及受矿山机械振动、爆破影响，局部边坡表面岩体将存在松动危岩块，综上所述，露天采场崩塌发育程度中等。

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附录 C 中表 C.1 “地质灾害诱发因素分类表”，崩塌诱发因素为人为因素的开挖扰动及强降雨。

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)附录 D 中表 D.3 “崩塌(危岩)发育程度分级表”，崩塌发育程度等级为“中等”。

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)中“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备等，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 500 万元。

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)中“地质灾害危险性分级表”，露天采场预测发生崩塌地质灾害的可能性是中等，地质灾害危险性是中等。

表 3.2-9 崩塌(危岩)发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌(危岩)位于欠稳定—不稳定状态，评估区或周边同类崩塌(危岩)分布多，大多已发生。崩塌(危岩)体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌(危岩)体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等	崩塌(危岩)位于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌(危岩)分布较少，有个别发生。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部填充杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现象；崩塌(危岩)体上方有细小裂隙分布。
弱	崩塌(危岩)处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌(危岩)分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部填充杂土，灌木生长年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌(危岩)体上方无新裂隙分布。

表 3.2-10 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中	$>3 \sim <10$	$>100 \sim <500$	$>10 \sim <100$	$>100 \sim <500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价 注2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价 注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价				

表 3.2-11 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

表 3.2-12 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

评估结论：预测评估露天采场预测发生崩塌地质灾害的可能性是中等，地质灾害危险性是中等。

近期地质灾害小结：预测评估露天采场预测发生崩塌地质灾害的可能性是中等，地质灾害危险性是中等。

（2）中远期（****年**月至*****年**月）预测地质灾害类型分析

1、露天采场边坡崩塌

中远期，矿山严格按照开发利用方案设计要求开采，采用自上而下分台阶开采，开采至****m 标高，逐渐将台阶整理为 15 级台阶，台阶高 10m，露天采场边帮上设安全平台，最小工作平台宽度 5m，最终台阶坡面角 70° （风化带为 55° ），最终边坡角 $49^\circ - 55^\circ$ 。爆破振动或遇扰动或雨水冲刷，可能引起崩塌（危岩）位于欠稳定状态，存在危岩崩塌或掉块的地质灾害隐患。

根据《地质灾害危险性评估规范》崩塌诱发因素为人为因素的开挖扰动。崩塌发育程度等级为“中等”。受威胁对象为矿山施工人员、机械设备等，受威胁人数小于10人，直接经济损失100~500万元。

综合评估：滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿露天采场预测崩塌地质灾害发育程度中等，地质灾害危险性中等。

3.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

3.2.3.1 矿区含水层破坏现状分析

1、对含水层结构影响

矿区水文地质分区属燕山山地水文地质分区，最低海拔标高***m，最高海拔标高***m，相对高差***m，属中山地貌区，地形较陡，沟谷切割较大。矿区内无常年性水体，大气降水是地下水的唯一补给来源。矿区的汇水面积约为*****km²，在此汇水面积内，大部分为基岩裸露，植被较少，不利于降水入渗转为地下水。但当地下水饱和后，以潜流水形式向沟谷排泄，最后排出矿区。矿体赋存于当地侵蚀基准面***m以上，矿区地势较高，矿床不含水，大气降水由自然地表径流排出矿区，自然排水性良好。矿体与围岩致密坚硬，裂隙节理不发育，储水性差，经调查未发现溶洞，开采矿体均在侵蚀基准面以上，能自然排水。

综上，矿山开采对含水层结构影响较轻。

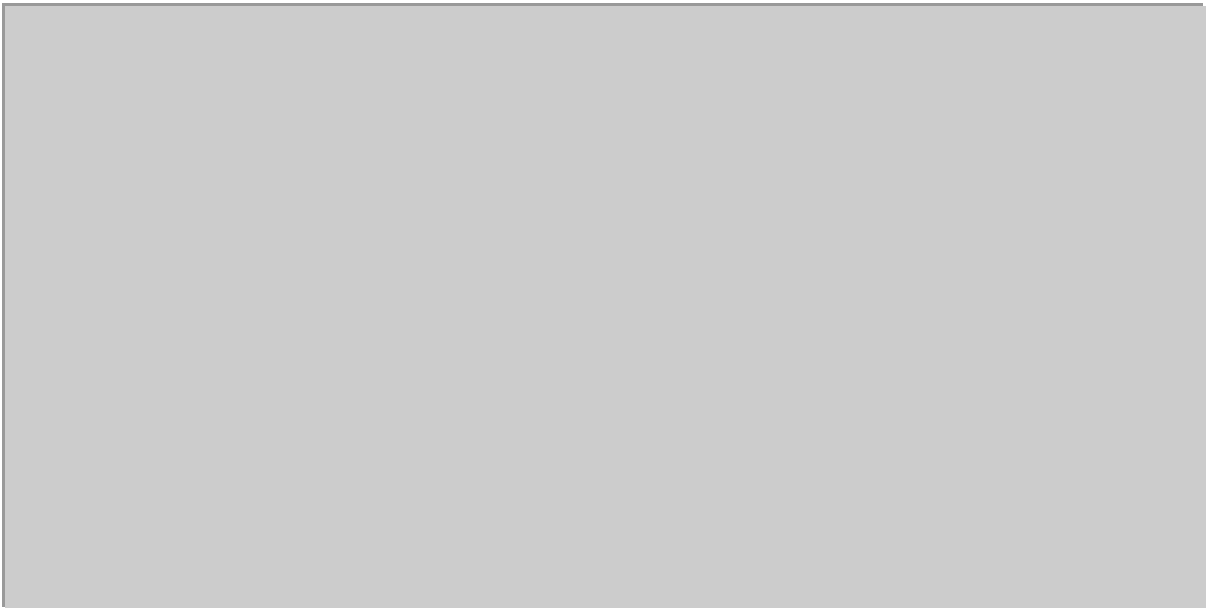
2、对含水层水位影响

矿山自2010年以来未进行开采，现状调查未发现*****对当地生产、生活用水的影响，当地降水充沛，雨季有利于降水渗入补给地下水。矿业活动对区域地下水水位影响较轻。

3、对含水层水质影响

2024年11月4日，对矿山下游村庄盖子沟自然村采集了水样，并由河北实朴检测技术服务有限公司进行了检测化验，地下水环境中无超标项目，地下水环境质量能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，矿山开采活动对各含水层影响较轻。

表 3.2-11 地下水水质检测结果



4、小结

综上所述，现状评估采矿对含水层结构破坏影响较轻，矿业活动对区域地下水水位影响较轻，目前矿山开采地下水水质影响较轻。现状条件下，矿业活动对含水层的影响程度较轻。

3.2.3.2 近期5年（*****年**月～*****年**月）含水层破坏预测评估

1、对含水层结构影响

根据矿山开采现状及《开发利用方案》，矿山继续采用*****。

矿山内矿层大部分出露地表，矿区内出露地层全部为中元古界蓟县系铁岭组（Jxt）。岩性主要为灰白色中厚层含粉砂泥晶白云岩，灰、深灰色中厚层及厚层含燧石条带粗晶白云岩、沥青质白云岩，灰色厚层燧石细晶白云岩。产状：倾向300°，倾角30°。矿区内地表水系不甚发育；当地最低侵蚀基准面为+***m，后续近期5年内矿山在I号矿体露天采场开采，露天采场为山坡*****，新建采场内开采的最低标高为+***m水平，位于最低侵蚀基准面之上。矿区范围内无常年性地表水体，大气降水是地下水的主要补给来源。I号矿体露天采场汇水面积为*****km²，大部分基岩裸露，植被较少，不利于降水入渗转为地下水。

采场内开采的最低标高位于最低侵蚀基准面之上；第四系松散堆积层孔隙潜水含水岩组为透水不含水岩地层，矿山开采对松散岩类孔隙水含水层基本没有影响；基岩裂隙含水岩组，岩石致密，整体完整，节理裂隙不发育，富水性差。矿床开采不揭露含水层，预测矿山开采不会破坏地下含水层结构。

总体来讲，滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿*****对本区含水层

结构影响较轻。

2、对含水层水位影响

矿山最低开采标高位于矿区地下水位之上，矿山后期开采未破坏地下含水层，因此矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。

3、对含水层水质影响

有少量的硝酸根及亚硝酸根，大部分的矿坑水被自然蒸发或沿排水沟外排，少量矿坑水会渗入地下水，在一定程度上影响了地下水水质。但大部分都附存在矿石上一同运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小，预测采矿活动对地下水水质影响较轻。

3.2.3.3 中远期***年（****年**月～*****年**月）含水层破坏预测评估

中远期，矿山严格按照开发利用方案设计要求，采用自上而下分台阶开采，I号矿体露天采场开采至****m标高，露天采场开采的最低标高位于当地最低侵蚀基准面***m水平之上。该矿山为山坡露天矿山，本次设计服务年限内不会形成深凹采坑。方案设计各水平平台留设3%反坡，平台汇水通过坡底自流至平台一端，然后自流至采场外部。矿区内的主要含水层为基岩裂隙含水层，岩石致密，整体完整，节理裂隙不发育，富水性差。矿山后期开采不破坏地下含水层，因此矿山开采对地下含水层的水位和水量影响较轻。

矿山开采爆破残留，大部分的矿坑水被自然蒸发或沿排水沟外排，少量赋存在矿石上一同运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小。

综上所述，预测评估采矿对含水层结构破坏影响较轻，矿业活动对区域地下水水位影响较轻，矿山开采地下水水质影响较轻。预测评估矿业活动对含水层的影响程度较轻。

3.2.4 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

在矿山的建设及开采过程中，将对地形地貌景观形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损和矿山道路对土地压占。

3.2.4.1 地形地貌景观破坏现状评估

（1）露天采场

现状有露天采场1处，为露天采场1，占地面积*****m²。

露天采场挖损，破坏了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏较严

重。

(2) 矿山道路

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1，长****m，路面宽***m，为素土道路，占地面积 871m²。

道路的修建破坏了原生地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(3) 小结

综上所述，现状条件下评估区内无各类自然保护区、地质遗迹、人文景观、名胜风景区、文物保护单位。现状评估露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重；矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重；矿区范围内未损毁区域对地形地貌景观影响和破坏较轻。

3.2.4.2 地形地貌景观破坏预测分析

评估区内无名胜风景区、文物保护单位、自然保护区及重要地形地貌景观和地质遗迹保护区等敏感区。预测对土地的损毁主要为露天采场对土地挖损，矿山道路对土地压占。

(1) 露天采场

现状有露天采场 1 处，分别为露天采场 1，露天采场 1 形成 15 个台阶面积由现在的*****m²，增至*****m²，土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

露天采场挖损破坏了原有的地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏严重。

预测评估，露天采场挖损土地面积*****hm²，土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度，对地形地貌景观影响和破坏严重。

(2) 矿山道路

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1，长****m，路面宽***m，为素土道路，占地面积*****hm²。土地损毁类型为压占，损毁程度为中度。

矿山后续为*****，现有矿山道路可满足生产需要。

预测评估，矿山道路*****hm²，土地损毁类型为压占，损毁程度为中度，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

(3) 未损毁区域

预测矿区范围内未损毁区域面积为*****hm²，植被覆盖较好，预测对地形地貌景观影响和破坏较轻。

综上所述，预测露天采场挖损土地面积*****hm²对地形地貌景观影响和破坏严重；矿山道路压占土地面积*****hm²对地形地貌景观影响和破坏较严重；未损毁区域*****hm²对地形地貌景观影响和破坏较轻。

3.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

3.2.5.1 矿区水土环境污染现状分析

1、采矿对水环境污染现状分析

矿山开采标高在地下水位之上，不揭露地下水，开采时不需要人工或机械排水，开采不会对地下水环境产生影响；生活废水产生的较少；矿山周边村民用水主要来自地下机井水，矿区周边农业用水主要为机井水及大气降水，经调查周边地下水水质良好，因此采矿活动对矿山及周边居民生产、生活用水影响较轻。

矿山开采白云岩，采用*****，仅进行简单的破碎加工，无选矿，无重金属及放射性污染物。矿山开采对矿岩进行爆破，在矿山开采过程中，爆破作业产生的含硝酸根及亚硝酸根物质大部分随矿石带走，仅少量残留随雨水下渗，其过程缓慢，加之地下水的稀释，对地下水水质的影响较小。因此矿山开采对地下水影响较轻。

现状条件下，矿山开采活动对水环境影响程度较轻。

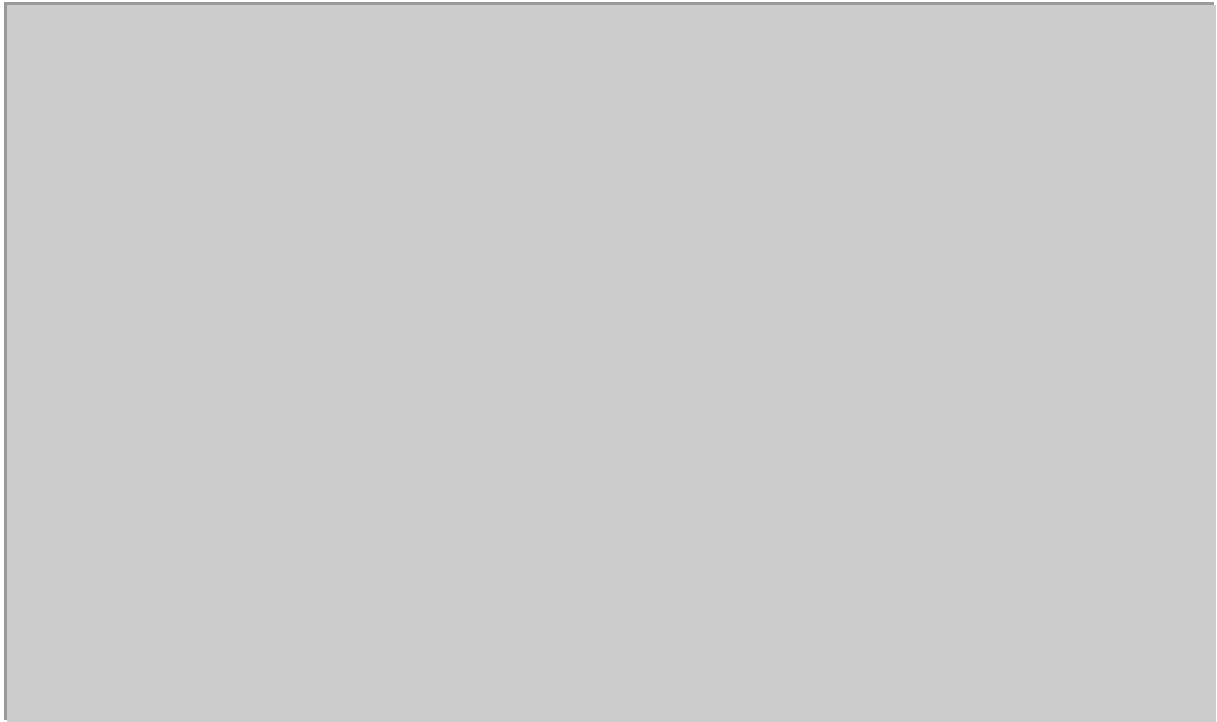
2、采矿活动对土壤环境污染现状评估

矿区及周边土壤环境质量良好，矿石及围岩内不含重金属及放射性污染物，且矿山开采的矿石、废石直接运走，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微。因此矿山开采对周边土壤环境质量影响较小。据矿石成分可知，不含有毒有害物质。矿山为*****方式，矿石开采产生的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤环境产生一定的影响。

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）自采区内取样，对土壤无机污染物检测。监测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、镍、铬等。

根据检测结果分析，各取样点中污染物含量均低于《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB-15618-2018）中规定的风险筛选值，农用土壤污染风险低。现状条件下，矿业活动对土壤环境影响程度为较轻。

表 3.2-12 土壤检测结果



综上所述，评估区水土环境污染现状评估影响程度为较轻。

3.2.5.2 矿区水土环境污染预测

1、矿山开采对水环境污染预测评估

矿区未来仍在原有的区域内沿用现有的开采方式和生产规模，根据现状分析情况，矿山未来生产预计不会对矿区的土壤产生较大的影响。未来矿区开采最低开采水平****m，矿区最低侵蚀基准面在***m，矿区范围整体高于当地侵蚀基准面，因此有利于地表水体的排泄，且矿山基本没有污水排放，未来矿山采矿活动不会对区域地下水水质产生影响。

预测评估矿山开采活动对水环境影响程度较轻。

2、矿区土环境污染预测分析

矿石和废石中不含有放射性物质和有毒物质，且矿山开采的矿石、废石直接运走，故矿山开采对评估区内土壤环境污染甚微。矿区周边土壤在此前提下基本满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应 pH 值下标准限值要求。根据矿山土壤检测报告，土环境中无超标项目。可以判断矿采矿活动对周边土壤环境影响较轻。

3.2.5.3 小结

现状评估：矿山开采对水土环境污染影响较轻。

预测评估：矿山开采对水土环境污染影响较轻。

3.2.6 矿山地质环境影响评估分区

3.2.6.1 矿山地质环境影响现状评估分区

根据上述矿山地质环境问题及矿山地质环境影响现状评估结果，确定矿山地质环境影响现状评估分区。共划分为三个区，即矿山地质环境影响较严重区（露天采场）、矿山地质环境影响较严重区（矿山道路）、矿山地质环境影响较轻区（矿区范围内未损毁区域）。

1、较严重区（I区）

严重区面积为***** hm^2 ，主要为露天采场***** hm^2 ，占评估区面积的12.21%。主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响严重；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。现状评估为露天采场为矿山地质环境影响严重区。

2、较严重区（II区）

较严重区面积为***** hm^2 ，主要为矿山道路***** hm^2 ，占评估区面积的0.54%。主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。现状评估为矿山道路为矿山地质环境影响较严重区。

3、较轻区（III区）

较轻区面积为***** hm^2 ，主要为矿区范围内未损毁区域未损毁区域，占评估区面积的87.25%。现状对地形地貌景观影响较轻；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。现状评估矿区范围内未损毁区域为矿山地质环境影响较轻区。

表 3.2-13 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	分布范围	面积 (hm^2)	评估要素				防治 难度
			地质灾害危 险性程度	对含水层 的影响	对地形地貌 景观的影响	水土环 境污染	
严重区 I	露天采场	*****	小	较轻	严重	较轻	大
较严重区 II	矿山道路	*****	小	较轻	较严重	较轻	较大
较轻区 III	矿区范围内未损毁区 域	*****	小	较轻	较轻	较轻	小
评估区总面积		***** hm^2					

3.2.6.2 矿山地质环境影响预测评估分区

根据上述矿山地质环境问题及矿山地质环境影响预测评估结果，确定矿山地质环境影响预测评估分区。即矿山地质环境影响严重区（露天采场）、矿山地质环境影响较严重区（矿山道路）、矿山地质环境影响较轻区（未损毁区域）。

1、较严重区（I 区）

严重区面积为***** hm^2 ，主要为露天采场***** hm^2 ，占评估区面积的 42.14%。主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响严重；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。预测评估为露天采场为矿山地质环境影响严重区。

2、较严重区（II 区）

较严重区面积为***** hm^2 ，主要为矿山道路***** hm^2 ，占评估区面积的 0.54%。主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。预测评估为矿山道路为矿山地质环境影响较严重区。

3、较轻区（III 区）

较轻区面积为***** hm^2 ，主要为矿区范围内未损毁区域未损毁区域，占评估区面积的 57.32%。现状对地形地貌景观影响较轻；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害不发育。预测评估矿区范围内未损毁区域为矿山地质环境影响较轻区。

矿山地质环境预测评估分区见下表。

表 3.2-14 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	分布范围	面积 (hm^2)	评估要素				防治 难度
			地质灾害危 险性程度	对含水层 的影响	对地形地貌 景观的影响	水土环 境污染	
严重区 I	露天采场	*****	小	较轻	严重	较轻	大
较严重区 II	矿山道路	*****	小	较轻	较严重	较轻	较大
较轻区 III	矿区范围内未损毁区域	*****	小	较轻	较轻	较轻	小
评估区总面积		***** hm^2					

3.3 矿山土地损毁预测与评估

3.3.1 土地损毁环节与时序

3.3.1.1 生产建设工艺及流程

滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿*****对土地的破坏形式主要为对土地的损毁主要表现为压占和挖损。毁损环节主要在矿山自建设工程开始至矿山开采结束的全过程，基建环节主要毁损形式为压占和挖损，主要表现在运矿道路的少量挖损后进行压占；生产过程中主要是挖损形式，表现为露天采场初期建设工程环节，乃至后续自上至下的开采过程的各个环节，其工艺过程主要包括穿孔——爆破——铲装——破碎——运输等工序。

(1) 前期建设工程建设对土地的损毁

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1，长*****m，路面宽***m，为素土道路，占地面积 871m²。这些建设工程造成对土地的压占损毁。

(2) 矿山生产建设期间对土地的挖损损毁

本矿山为生产矿山，自 2001 年开始间断开采，目前露天采场 1 最低点高程为*****m，位于矿区西侧 3 号勘探线西南侧 13m 处，采场最高点高程为*****m，位于矿山 3 号勘探线西南侧 18m 处。损毁土地面积*****hm²。根据开发利用方案，后续废弃露天采场不再进行开采。露天采场 1 实施自上而下分台段水平分层开采，面积将继续增大，矿山开采终了露天采场 1 长约*****m，宽*****m，挖损面积扩大至*****hm²。

本项目土地损毁时序为：矿山道路→露天采场，损毁土地时序详见下表。

表 3.3-1 损毁土地时序表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁时序
矿山道路 1	*****	压占	2000~2054 年
露天采场 1	*****	挖损	2001~2054 年

3.3.1.2 损毁形式和程度

(1) 损毁形式

露天采场损毁类型为挖损损毁、矿山道路的损毁类型为压占损毁。

表 3.3-2 土地损毁类型

损毁类型	损毁形式
------	------

挖损土地	露天采场
压占土地	矿山道路

(2) 损毁程度

土地损毁程度分为 I 级(轻度破坏)、II 级(中度破坏)、III 级(重度破坏)三个级别。项目区土地损毁以挖损、压占为主要方式,根据本矿山实际情况选取不同损毁方式的评价因子等级标准。

表 3.3-3 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度 (m)	<5	5~10	>10
	挖掘面积 (m ²)	<1000	1000~10000	>10000
	挖掘边坡角 (°)	<25	25~50	>50
无积水	季节性积水			长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	林地

注:分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别。

参照挖损损毁程度标准表,对露天采场挖损损毁场地的损毁程度均为重度。

表 3.3-4 压占土地损毁程度分析指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积	<10000m ²	10000~50000m ²	>50000m ²
	堆积、建筑高度	<5m	5~10m	>10m
	边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
	道路压占动土深度	<50cm	50~100cm	>100cm
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15~65%	>65%
	有毒有害元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准
	PH 值	6.5~7.5	4~6.5, 7.5~8.5	<4, >8.5
	压占时间	<1 年	1~3 年	>3 年
	地表附着物	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地
生产力变化	土地产出量下降	≤20%	20%~50%	≥50%
生物多样性变化	植被破坏率	≤40%	40%~60%	≥60%
	动物物种下降	≤20%	20%~50%	≥50%

注:分级确定采取上一级别优先原则,只要有一项要素符合某一级别,就定为该级别。

表 3.3-5 压占土地损毁程度分析表

名称	评价因子	矿山道路
地表变化	边坡坡度 (°)	5-15°
	压占面积 (hm ²)	*****
	堆积、建筑高度 (m)	

压占物 性质	砾石含量	5%
	pH 值	7.3-8.2
	有毒有害元素含量	无
	地表附着物处置难度	容易
稳定性	稳定性	稳定
生态变化	土地利用类型	林地、采矿用地
生产力变化	土地产出量下降	20%~50%
生物多样性	植被破坏率	30%~50%
破坏程度		中度

参照压占损毁程度标准表，矿山道路压占损毁土地的损毁程度均为中度。

3.3.2 已损毁各类土地现状

通过现场踏勘调查，滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿对土地资源损毁因素主要为露天采场对土地资源的挖损损毁和矿山道路对土地资源的压占损毁。各单元损毁土地详情详述如下。

3.3.2.1 已损毁土地现状

（1）露天采场

矿山现有 1 处露天采场，挖损土地面积*****hm²，全部为采场用地。土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。



照片 3-1 露天采场 1

表 3.3-8 露天采场损毁土地情况明细表

损毁单元	已损毁土地类型（二级地类）（hm ² ）		损毁类型	损毁程度
	采矿用地	小计		
露天采场 1	*****	*****	挖损	重度
小计	*****	*****		

（2）矿山道路

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1。压占土地面积*****hm²。其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地*****hm²。土地损毁类型为压占，损毁程度为中度。



照片 3-2 矿山道路

表 3.3-11 矿山道路损毁土地情况明细表

损毁单元	已损毁土地类型（二级地类）（hm ² ）				损毁类型	损毁程度
	乔木林地	灌木林地	采矿用地	小计		
矿山道路 1	*****	*****	*****	*****	压占	中度
小计	*****	*****	*****	*****		

3.3.2.2 已损毁土地汇总统计

项目已损毁土地总面积*****hm²，其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地 1.9658hm²。

其中露天采场挖损损毁面积*****hm²，矿山道路压占损毁面积*****hm²。

表 3.3-12 已损毁土地面积统计表单位（hm²）

地块名称	地块面积	乔木林地	灌木林地	采矿用地
露天采场	*****	*****	*****	*****
矿山道路	*****	*****	*****	*****
合计	*****	*****	*****	*****

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

3.3.3.1 拟损毁土地规模预测思路

1、预测思路

该项目土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

（1）损毁土地方式预测方法

根据本工程特点，土地损毁方式表现多样性，主要为*****引起的挖损。预测方法采用定性描述的方法进行。

（2）损毁土地面积预测方法

通过对主体工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

（3）损毁土地类型预测方法

根据《土地利用现状分类》对土地的分类，结合现场调查资料，确定由于矿山开采造成损毁的土地类型。

（4）损毁土地程度预测方法

2、拟损毁阶段的划分

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案编制相关要求，同时考虑采区的完整性，本方案对设计服务年限内开采所造成的损毁土地进行预测，同时考虑土地损毁的时序性。预测时序划分近期和中远期二个阶段，具体为：近期为*****年**月～*****年**月，中远期为*****年**月～*****年**月。近期新增损毁工程为露天采场 1 损毁区域增加。中远期主要为露天采场 1 损毁区域增加，监测、管护工程，不再新增损毁工程。

3.3.3.2 拟损毁土地预测

（1）露天采场

矿山露天采场 1 形成 15 个台阶面积增加***** hm^2 。土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度，损毁土地类型乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、采矿用地

0.6119hm²。

(2) 拟损毁土地汇总统计

经过对拟损毁土地的预测，该项目至闭矿拟损毁土地面积总面积*****hm²，其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地 0.6119hm²。全部为露天采场挖损损毁*****hm²。

3.3.3.4 损毁土地汇总

项目区共损毁土地 *****hm²，其中乔木林地 *****hm²、灌木林地 *****hm²、采矿用地*****hm²。

用于露天采场*****hm²、矿山道路*****hm²。

表3.3-15损毁土地汇总表单位 (hm²)

损毁时序	地块名称	乔木林地	灌木林地	采矿用地	汇总
已损毁	露天采场 1	*****	*****	*****	*****
	矿山道路 1	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****
拟损毁	露天采场 1	*****	*****	*****	*****
	小计	*****	*****	*****	*****
合计		*****	*****	*****	*****

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

3.4.1.1 分区原则及方法

(1) 分区原则

1) 区内相似、区际相异原则。根据矿山地质环境影响现状评估分区和预测评估分区结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2) 就重不就轻原则。当矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，将分区划分为重一级的治理区，

3) 以人为本原则。最大限度地降低矿山地质环境问题对居民生产生活的影响，首先要消除地质灾害。

4) 统筹兼顾、环境优先原则。坚持矿山地质环境保护与矿产资源开发并重，在保护中开发，在开发中保护。

5) 可操作性原则。制定的矿山地质环境治理分区及其防治措施要切实可行。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染进行现状评估和预测评估的基础上，依据矿山地质环境影响评估分区结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异，按照上述分区原则，采用图层叠加法，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

按照 DZ/T0223-2011 中附录 F “矿山地质环境保护与恢复治理分区表” 中规定，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。各区可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

3.4.1.2 分区评述

1、矿山地质环境重点防治区（I）

矿山地质环境次重点防治区为露天采场，面积为***** hm^2 ，主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响严重；对含水层影响程度较轻。

2、矿山地质环境重点防治区（II）

矿山地质环境次重点防治区为矿山道路，面积为***** hm^2 ，主要环境地质问题为：对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响程度较轻。

3、矿山地质环境一般防治区（III）

矿山地质环境一般防治区为面积为***** hm^2 ，为矿区范围内未损毁区域。对地形地貌景观影响较轻；对含水层影响程度较轻；水土污染程度较轻；地质灾害可能性小，地质灾害危险性小。预测评估矿区范围内未损毁区域，为矿山地质环境影响较轻区。不采取工程措施，以监测为主，进行保护，避免对该地区造成影响。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	面积 (hm ²)	范围	矿山影响程度	主要防治措施			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
重点防治区（Ⅰ）	*****	露天采场	严重	对可能发生地质灾害地段设置矿山地质灾害监测点	采取水位水质监测	边破坏边复垦和地形地貌景观破坏监测点	采取水土污染监测
次重点防治区（Ⅱ）	*****	矿山道路	较严重	对可能发生地质灾害地段设置矿山地质灾害监测点	采取水位水质监测	边破坏边复垦和地形地貌景观破坏监测点	采取水土污染监测
一般防治区（Ⅲ）	*****	矿区范围内未损毁区域	较轻	不采取工程措施，以监测为主，进行保护，避免对该地区造成影响。			
总面积	*****hm ²						

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

根据对土地损毁情况的现状和预测分析，本方案服务年限内项目土地复垦区总面积*****hm²，包括已损毁土地总面积*****hm²，拟损毁土地面积*****hm²。

项目区内无永久性建设用地，本方案复垦责任范围与复垦区相同，总面积*****hm²，用于露天采场*****hm²、矿山道路*****hm²。

表 3.4-3 复垦区与复垦责任范围一览表

项目涉及面积			面积(hm ²)	备注
一、土地损毁面积	1. 已损毁面积	露天采场	*****	
		矿山道路	*****	
		小计	*****	
	2. 拟损毁面积	露天采场	*****	
		小计	*****	
	合计		*****	
二、永久性建设用地面积				项目不涉及永久性建设用地
三、复垦区面积			*****	土地损毁面积+永久性建设用地面积
四、复垦责任范围面积			*****	复垦区面积-留续使用的永久性建设用地面积



图 3-4 复垦区示意图

3.4.3 土地类型与权属

3.4.3.1 土地利用类型

复垦责任范围总面积 ***** hm^2 ，其中乔木林地 ***** hm^2 、灌木林地 ***** hm^2 、采矿用地***** hm^2 。根据 2023 年土地利用现状变更数据库，复垦责任范围不涉及生态红线，不压占基本农田。

表 3.4-4 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	*****	54.22%
		0305	灌木林地	*****	8.16%
20	城镇及工矿用地	204	采矿用地	*****	37.62%
合计				*****	

本方案复垦责任范围与复垦区范围相同，总面积***** hm^2 ，用于露天采场 ***** hm^2 、矿山道路***** hm^2 。

表 3.4-5 复垦责任范围土地利用现状表单位 (hm^2)

地块名称	乔木林地	灌木林地	采矿用地	汇总
露天采场 1	*****	*****	*****	*****
矿山道路 1	*****	*****	*****	*****
合计	*****	*****	*****	*****

3.4.3.1.2 土地权属状况

复垦责任范围面积总面积*****hm²，根据 2023 年土地利用现状变更数据库，叠合矿区范围坐标，不压占基本农田，不涉及生态红线。土地权属为巴克什营林场所，土地权属明确，不存在争议土地。

表 3.4-6 复垦责任范围土地利用权属表单位（hm²）

乡镇	损毁单元	地块面积	乔木林地	灌木林地	采矿用地
巴克什营林场	露天采场	*****	*****	*****	*****
	矿山道路	*****	*****	*****	*****
合计		*****	*****	*****	*****

4 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行性分析

4.1.1.1 地质灾害防治技术可行分析

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，矿山地质灾害隐患主要为露天采场崩塌。

(1) 露天采场崩塌

矿山严格按照《开发利用方案》进行开采，本次根据以往矿山类似治理经验，针对露天采场崩塌地质灾害，采用清理边坡浮石、*****境界外设置警示牌、监测、凹陷地形回填、预警措施进行预防和治理的方法，能从根本上消除、减轻或避免地质灾害的潜在威胁，治理难度较简单，技术上是成熟可行的。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用。预防和治理实施难度中等到较大。

4.1.1.2 矿山含水层破坏治理工程可行性分析

*****对基岩风化裂隙含水层结构造成破坏，破坏方式主要表现为挖损破坏、爆破围岩松动及移动变形，形成新的地下水运移通道，但矿区范围内含矿岩系以基岩风化裂隙含水层为主，其含水层富水性弱，较差，不会形成一个完整的含水层，不具供水意义，矿山开采只是局部破坏了地下水赋存条件及径流条件，不会造成大范围的含水层疏干，矿山开采对矿山及周边居民生活用水造成影响较轻。因此，采矿对含水层结构破坏影响较轻。矿业活动对区域地下水水位影响较轻。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡，矿山生产废水和生活污水在处理达标后用于矿区洒水降尘和生产使用，不外排。

含水层破坏预防和治理以监测为主，措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度较小。

4.1.1.3 矿山地形地貌景观治理技术可行性分析

矿山采矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要为露天采场工程建设对地形地貌景观的严重影响，矿山道路工程建设对地形地貌景观的较严重影响。露天采场、矿山道路可采取建设完成后进行植树绿化工程进行预防和治理。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行，预防和治理实施难度大到较大。

4.1.1.4 监测技术可行性分析

本方案矿山地质环境监测内容主要为露天采场边坡监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观破坏监测；水土环境污染监测，均为矿山生产中常规性的监测对象，具有丰富的经验、成熟的使用技术及管理方法，技术上可行。

4.1.2 经济可行性分析

根据开发利用方案，年净利润总额为****万元（税后），投资回收期****年（矿山服务年限*****年）。矿山地质环境保护工程估算总费用 37.6457 万元；土地复垦工程估算静态投资 104.3884 万元，动态投资 178.5477 万元，总费用为 216.1934 万元。矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理工作，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，其经济效益是可观的。

4.1.3 生态环境协调性分析

对矿山地质环境的恢复与治理，有利于恢复矿区的生态平衡，是矿山实现经济效益和生态环境效益协调性的统一，是坚持可持续发展的需要。

本项目所采取的保护措施和治理工程，充分考虑当地自然景观、地形地貌、生态环境等，采用生态理念，就地取材、适地适树，尽量减少人类工程活动给矿山生态系统带来的负面影响。通过地质灾害防治、含水层修复、水土污染环境修复可将矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，能有效防止地质灾害的发生，降低了地质灾害的危害程度，保护了含水层和水土资源。能够使被破坏的含水层及水土资源恢复和利用，有利于生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境、保护生物多样性

和协调性的目的，做到生态治理、实现绿色矿山。

4.2 矿区土地复垦可行性分析

4.2.1 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦责任范围的土地资源（主要是破坏土地）进行的潜在的适宜性评价，即依据土地利用总体规划及相关专项规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下确定复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元。其意义在于明确破坏土地适宜何种利用类型，生产潜力如何，为合理复垦土地提供依据。

4.2.1.1 评价原则

（1）符合国土空间总体规划

综合考虑被评价土地的自然条件及周边景观，土地复垦适宜性评价应依据区域性土地利用的总体规划，着眼地区社会经济和矿区生产建设发展状况。

恢复遭损毁土地资源的生态环境，需要符合滦平县国土空间总体规划，同时与矿山所在地的土地利用现状相协调。

（2）因地制宜原则

评价土地复垦适宜性，根据被评价土地的区域及自然条件、损毁状况等因地制宜等具体条件确定其利用方向。不能强求一致。

（3）土地复垦综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，考虑综合效益最佳，将条件较好的待复垦土地优先复垦旱地，提高土壤肥力，提高土地的抗旱抗洪抗涝能力，降低酸碱度，改良土壤结构，并对复垦区内山、水、田、林、路、村全面规划，确保综合效益最佳。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，选择其中的主导因素作为评价的主要依据，按主导因素确定其适宜的利用方向，并综合考虑其它各因素。

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地可持续利用包含两层含义，一是土地资源本身的高效持续利用，二是土地资

源与社会其它资源相配合，共同支撑经济、社会持久发展。保护耕地是土地可持续利用的重点，土地复垦适宜性评价建立在区域平衡的基础上，有长远性，考虑环境的适宜性，最重要的是追求土地质量的平衡，确保土地持续有效利用。

(6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦适宜性评价建立在经济可行技术合理的前提下，科学确定复垦土地用途，以最小的复垦投入和最科学的复垦技术从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

土地区位与交通条件是土地的重要社会经济因素，具体是指土地与城市、集镇的距离；与行政、经济中心的相对位置状况；与河流、主要交通道路的相对关系等。通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被损毁土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。

4.2.1.2 评价范围

土地适宜性评价范围为复垦责任范围，总面积***** hm^2 。其中露天采场挖损损毁***** hm^2 、矿山道路压占损毁***** hm^2 。

土地适宜性评价范围为复垦责任范围总面积***** hm^2 ，其中乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、采矿用地***** hm^2 。

4.2.1.3 评价单元的划分

评价单元的划分客观地反映出土地在一定时期空间和利用条件上的差异。根据复垦区损毁土地方式、损毁程度及土地利用现状，结合工程修复后土地状况，条件类似的地块划分为一个评价单元。

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径基本一致。

本方案通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素、周边的地形植被情况和公众意愿的分析，借鉴相关矿区的土地复垦经验，综合考虑土地利用现状、已损毁及拟损毁的土地类型、程度、限制因素和土壤类型并结合土地复垦措施，将评价单元的破坏方式、破坏土地立地条件作为评价单元的划分依据。本方案复垦适宜性评价共划分 3 个评价单元。

表 4.2-1 土地复垦适宜性评价单元情况表

序号	评价单元名称	损毁地类	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	主要限制因素
1	露天采场 1 平台	乔木林地、灌木林地、采矿用地	*****	挖损	重度	土壤缺失
2	露天采场 1 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地	*****	挖损	重度	地形、土壤缺失
3	矿山道路 1	乔木林地、灌木林地、采矿用地	***** *	压占	中度	土壤缺失
合计			*****		—	—

4.2.1.4 复垦方向的初步确定

依据土地利用总体规划，在对各评价单元的适宜性进行初步分析的基础上，充分考虑项目区自然因素、社会经济因素、政策因素、周边的地形植被情况和公众意愿，评价单元损毁前土地利用类型等因素，从矿区实际出发，依据复垦区的自然因素、社会经济概况、政策因素和公众意愿等进行综合分析，初步确定土地复垦方向。

矿区位于燕山山脉东段，属中低山区。本区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热潮湿多雨，秋季天气晴朗，冬季寒冷干燥。项目区位于滦平县，经济以农业为主，经济作物主要有山楂、油松等。矿产以白云岩为主，以乡镇及个体企业为主，从事矿产开采及选矿。矿区内主要为耕地农作物主要为玉米，乔木主要为油松，根据矿区周边情况，优先复垦为林地。

本方案通过对复垦区当地的实际情况，借鉴相关矿区的土地复垦经验，综合考虑土地利用现状，初步确定土地复垦方向如下：

露天采场 1 平台：复垦方向为乔木林地；

露天采场 1 边坡：复垦方向为其他草地；

矿山道路 1：乔木林地、灌木林地区域保持原地类，采矿用地区域复垦方向为其他草地；

4.2.1.5 评价体系和评价方法

(1) 评价体系

按土地类型基本要求，对比项目建设破坏土地的特征，并结合本区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，土地适宜性评价过程中，选择二级评价体系，将拟复垦的土地分为适宜和不适宜两类，其中适宜类为破坏前已利用的土地（包括宜耕地、宜园地、宜林地、宜草地、宜建地，各种宜利用土地适宜性按破坏程度和可垦性进行分级评价），不适宜为破坏前难以利用土地或受到破坏严重、目前技术经济条件下不宜复

垦的土地。

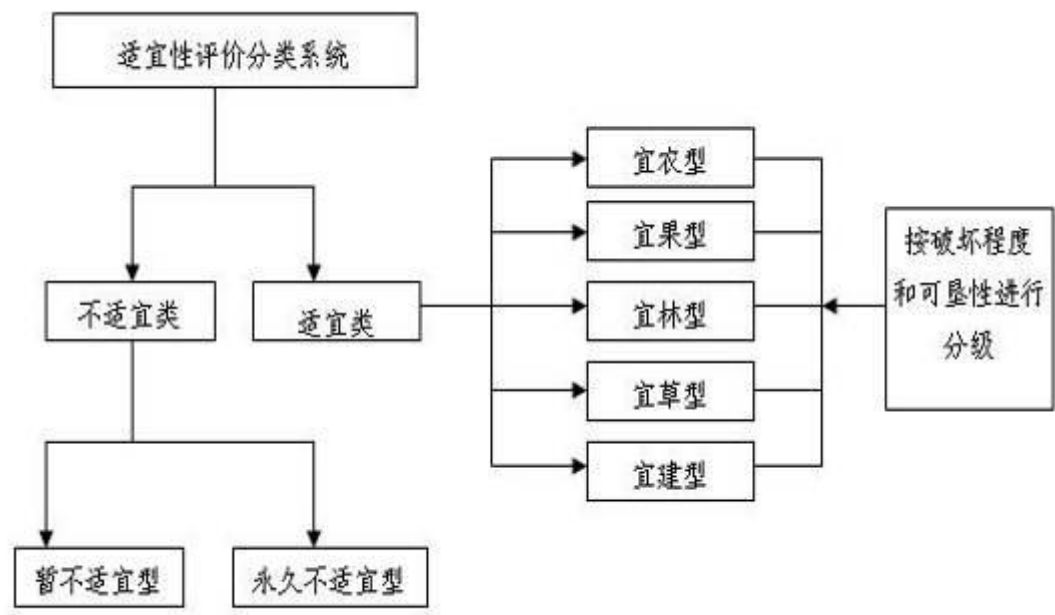


图 4-1 破坏土地适宜性评价系统

1) 宜林土地

一等地：最适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，排水条件良好、无渍涝，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的产量和质量。

二等地：较适于林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，排水条件中度、偶渍，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：林木生长困难，地形、土壤和和水分等限制因素较多，排水条件不良，损毁严重，造林、植树时技术要求较高，质量和产量低。

(2) 评价方法

本方案结合项目建设对地表土地破坏特征以及区域自然环境、社会环境特点，本项目对地表破坏土地适宜性评价采用极限条件法进行。极限条件法的计算公式如下

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中：Y_i—第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij}—第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

4.2.1.6 适宜性等级的评定

参评因素选择对土地利用影响明显且相对稳定的因子，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿土地利用类型主要受到地形坡度、地表物质组成、土壤有机质、土源保证率、排水条件、有效土

层厚度等限制性因素影响。

表 4.2-2 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		宜耕地评价	宜园地评价	宜林地评价	宜草地评价
地形坡度	<6°	1 等	1 等	1 等	1 等
	6-15°	2 等	2 等	2 等	1 等
	15-25°	3 等或 N	3 等	3 等	2 等或 3 等
	>25°	N	N	N	2 等或 3 等
地表物质组成	壤土	1 等	1 等	1 等	1 等
	粘土、砂壤土	2 等	1 等或 2 等	1 等或 2 等	1 等
	岩土混合物	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	石质	N	N	N	3 等或 N
(土源)土壤有机质/ (g. kg ⁻¹)	>15	1 等	1 等	1 等	1 等
	10-15	2 等	2 等	1 等	1 等
	<10	N	3	2 等或 3 等	2 等
土源保证率 /%	100	1 等	1 等	1 等	1 等
	80-100	1 等或 2 等	1 等	1 等	1 等
	60-80	2 等或 3 等	2 等	2 等	2 等
	40-60	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	N	N	N	N
排水条件	不淹没或偶然淹	1 等	1 等	1 等	1 等
	季节性短期淹	2 等或 3 等	2 等	2 等	1 等
	季节性长期淹	N	N	3 或 N	3
	长期淹没, 排水	N	N	N	N
有效土层厚度/cm	>60	1 等	1 等	1 等	1 等
	60-40	2 等	2 等	2 等	1 等
	40-30	N	3 等	2 等	2 等
	<30	N	N	N	3 等

注：N 为不适宜

根据损毁单元特征及前述拟损毁土地的预测，开采结束后待复垦土地评价单元特征见下表。

表 4.2-3 待复垦土地参评单元适宜性等级评定结果表

序号	评价单元	评价因子						地类适宜性评价			
		地形坡度°	地表物质组成	(土源)土壤有机质/(g. kg ⁻¹)	土源保证率/%	排水条件	有效土层厚度/cm	耕地	园地	林地	草地
1	露天采场 1 平台	0-6°	壤土、砂土	6-8	100	不淹没, 排水好	10-30	N	3 等或 N	2 等	1 等
2	露天采场 1 边坡	30-80°	壤土、砂土	6-8	100	不淹没, 排水好	10-30	N	N	N	3 等
3	矿山道路 1	0-6°	壤土、砂土	6-8	100	不淹没, 排水好	10-30	N	3 等或 N	2 等	1 等

4.2.1.7 确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过适宜性评价，确定被损毁土地复垦后的使用方向，是进行土地复垦可行性分析的基础和依据。通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素等级标准进行配比，并与《滦平县国土空间总体规划（2021-2035）》相衔接、周边地类及当地农民的建议，确定各评价单元最终复垦方向。

项目复垦责任范围面积***** hm^2 ，其中乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、采矿用地***** hm^2 。

各复垦单元复垦方向如下：

露天采场 1 平台：复垦为乔木林地***** hm^2 ；

露天采场 1 边坡：复垦为其他草地***** hm^2 ；

矿山道路 1：复垦为乔木林地***** hm^2 、复垦为灌木林地***** hm^2 、复垦为其他草地***** hm^2 （采矿用地区域复垦为其他草地）；

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元名称	复垦前地类	复垦利用方向	复垦面积	备注
1	露天采场 1 平台	乔木林地、灌木林地、采矿用地	乔木林地	*****	
2	露天采场 1 边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地	其他草地	*****	
3	矿山道路 1	乔木林地、灌木林地、采矿用地	乔木林地、灌木林地、其他草地	***** *	
合计				*****	

项目复垦责任范围面积***** hm^2 ，根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦单元损毁前地类及项目区实际情况，复垦为乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、其他草地***** hm^2 。

复垦前后土地利用结构调整情况详见下表

表 4.2-5 复垦前后土地利用结构调整表单位（ hm^2 ）

地类				面积 hm^2		
一级地类		二级地类		复垦前面积	复垦后面积	变幅
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****
		0305	灌木林地	*****	*****	-*****
04	草地	0404	其他草地		*****	*****
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	*****		-*****

合计	*****	*****	
----	-------	-------	--

4.2.2 水土资源平衡分析

4.2.2.1 土资源平衡分析

(1) 需土量分析

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)，结合矿山实际情况，复垦责任范围需土量共 15629m³。

表 4.2-6 复垦区需土量汇总表

地块号	地块名称	复垦地类	覆土面积 (hm ²)	原始土层厚度 (m)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
1	露天采场 1 平台	乔木林地	*****	0	0.3	15535
2	露天采场 1 边坡	其他草地	*****	0		0
3	矿山道路 1	乔木林地	*****	0.2	0.1	25
		灌木林地	*****	0.2	0.1	56
		其他草地	*****	0.2	0.2	13
合计			*****			15629

2、供土量分析

根据现场调查，矿山前期未注意表土的剥离和防护。根据矿山开发利用方案，后续矿山采用*****，露天采场 1 新增损毁面积*****hm²。其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地 0.6119hm²。损毁地类林地面积 4.1934hm²，土层厚度 0.2-0.4m，表层壤土平均剥离厚度 0.2m，按照“应剥尽剥”原则，剥离土方量 8387m³。

表 4.2-7 表土剥离工程量计算表

序号	地块名称	剥离地类	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度(m)	剥离方量(m ³)
1	露天采场 1	灌木林地	*****	0.2	7380
2	露天采场 1	灌木林地	*****	0.2	1007
合计					8387

3、土资源供需平衡分析

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)，结合矿山实际情况，项目复垦责任范围面积*****hm²，项目区共需覆土 15629m³，表土剥离 8387m³，不足土方 7242m³，全部从承德洁迪建筑工程有限公司购买。土壤性质为工程剥离土方，土壤比较肥沃，土壤类型主要是棕壤土，土壤颜色以棕色为主，PH 值 6.2-7.8，含氮量 0.059%-0.084%，质地较好，详见购土协议。

依据周边矿山复垦经验，本方案按照土源有机质含量按 0.6%计。

4.2.2.2 水资源平衡分析

1、需水分析

项目复垦责任范围面积***** hm^2 ，复垦为乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、其他草地***** hm^2 。

苗木栽植期，根据当地作物种植制度，复垦为乔木林地区域种植油松、复垦为灌木林地的区域种植沙棘，其他草地区域种植紫花苜蓿和爬山虎。参考《河北省地方标准用水定额第 1 部分：农业用水》（DB13/T1161.1-2016），确定复垦区所在的灌溉分区属于燕山山区，按照灌溉保证率为 75% 计算。油松栽植共计 9540 株，按 $0.03\text{m}^3/\text{株}$ 计算，需 286m^3 ；沙棘栽植共计 272 株，按 $0.017\text{m}^3/\text{株}$ 计算，需水 5m^3 ；播撒草籽面积***** hm^2 ，需水量按 $180\text{m}^3/\text{hm}^2$ 计算，需水 1m^3 ；爬山虎栽植共计 6133 株，按 $0.005\text{m}^3/\text{株}$ 计算，需水 31m^3 。复垦苗木栽植总需水量 323m^3 ，可利用潮河水进行浇灌。

表 4.2-8 复垦需水量分析表

植物	工程量	单位	需水量 (m^3)	需水总量 (m^3)
油松	9540	株	$0.03\text{m}^3/\text{株}$	286
沙棘	272	株	$0.017\text{m}^3/\text{株}$	5
紫花苜蓿	*****	hm^2	$180\text{m}^3/\text{hm}^2$	1
爬山虎	6133	株	$0.005\text{m}^3/\text{株}$	31
合计-			-	323

管护期三年，大气降水基本能满足植被需求；林地、草地按 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 计算，管护期 3 年，前二年每年二次，后一年一次。管护期年需水量 2255m^3 ，大气降水基本能满足植被需求，如遇干旱，利用伊逊河水进行浇灌。

正常生长期，油松正常生长年需水量约 $350\text{--}****\text{mm}$ ，沙棘正常生长年需水量约 $300\text{--}***\text{mm}$ 。滦平县多年平均降水量 442mm ，自然降水可以满足油松、沙棘等生长需求。

3、水资源供需平衡分析

苗木栽植期，方案复垦期内复垦工程最多的一年，栽种面积约 1.6000hm^2 ，灌溉用水需水量按 $5\text{m}^3/\text{亩}$ 计算，需要浇水 128m^3 。可用矿山自有 4000L 洒水车灌溉。故复垦区水资源可满足植被生长需求。

管护期和自然生长期大气降水基本能满足植被需求，如遇干旱可用矿山自有 4000L 洒水车灌溉，可以满足油松、沙棘等生长需求。

4、供水水质评价

根据地表水水样检测结果，用于矿山复垦责任范围内林草灌溉，其水质应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）的指标要求，用于其水质应符合《地表水环境质量标准》（GB3838）的指标要求。

4.2.3 土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦标准应参照《黄淮海平原区土地复垦质量控制标准》中的相关指标确定。再根据矿山的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析。本复垦方案确定采用表土覆盖工程技术措施。乔木林地、灌木林地、其他草地栽植树木生物措施，达到与周边环境相匹配的状况，达到土地复垦质量控制标准。

表 4.2-9 土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
林地	乔木林地	地形	地面坡度/（°）
			≤20
		土壤质量	有效土层厚度/cm
			≥30
			土壤容重/（g/m ³ ）
			≤1.45
			土壤质地
			砂土至壤质粘土
			砾石含量/%
			≤10
			pH 值
			6.0-8.5
			有机质/%
			≥1
			电导率/（dS/m）
			≤3
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		排水	
		道路	
	生产力水平	产量/（kg/hm ² ）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/（g/m ³ ）	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求

草地	其它草地	生产力水平	定植密度/（株/ha）	满足《造林作业设计规程》（LY/T9349）要求
			郁闭度	≥0.40
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
			土壤容重/（g/m ³ ）	≤1.45
			土壤质地	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤10
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥1
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖率/%	≥40
			产量/（kg/ha）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

5 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

5.1.1 目标任务

1、总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；闭采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

2、具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

（1）未来开采过程中，矿山地质灾害得到有效预防；最大程度地控制矿山地质灾害隐患减少经济损失，避免人员伤亡。

（2）开采过程中，要采取“探采结合、先探后采”的方式，提前发现断层或导水通道，减轻对含水层的破坏。

（3）矿山产生的固体废弃物集中堆放，并加大废石、废水综合利用力度，减少占用土地资源和对地形地貌的影响。

（4）定期进行水土环境监测。包括水位、水质（地表水、废水、地下水）及土壤质量、水土污染监测，矿山废水得到 100%达标处理，水土环境污染得到遏制。

（5）矿业活动中减少、控制损毁土地面积和程度；闭采后，全面恢复治理矿区地质环境，确保土地复垦率 100%，使矿区植被覆盖率不低于原有覆盖率水平。

3、任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山在建设、生产等活动中的破坏地质环境及控制土地资源破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础；主要任务如下：

(1) 建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法人代表为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

(2) 矿山地质灾害预防任务：加大矿山废石综合利用力度，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，同时避免引发地质灾害，完善监测系统。

(3) 含水层破坏的预防保护任务：开采过程中采取预防措施，减轻地下水水位下降程度；定期对矿区含水层水位、水质进行动态监测。

(4) 地形地貌景观破坏的预防保护任务：通过合理开采生产布局，尽量避免或减少破坏地形地貌景观；做好边开采边治理工作，及时恢复矿区地形地貌景观。

(5) 水土环境污染的预防控制任务：提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；加强对地表水、废水、地下水及土壤环境进行动态监测；推进矿区水土环境污染防治工作开展，防止水土环境污染程度加剧。

(6) 矿区土地复垦预防任务：制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行复垦的方案，并采取有针对性的工程措施及临时防护措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

5.1.2 主要技术措施

5.1.2.1 地质灾害预防技术与措施

1) 以防在施工过程中发生崩塌而危害人员及设备安全，在露天采场周围布设警示牌。在露天采场边界 3m-5m 处或人畜经常出没的地方设立警示牌。

2) 配备必要的检测仪器、专职人员和安全设施，加强采场边坡观测，掌握边坡的变化情况，发现问题必须及时采取安全措施，避免安全事故发生。

5.1.2.2 含水层破坏预防措施

在矿山开采过程中，降雨可顺露天采场平台顺流而下至沟中自然排出，不会形成积水。维护生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果，加强生活污水的综合利用。矿石及时外运，废石可用于场地平整及加工销售等，减少固体废弃物的堆放，定点设置垃圾分类堆放点，定期安排人员清运至当地环保部门指定地点集中处置，避免固体废弃物对地表水和地下水水质造成污染。

5.1.2.3 地形地貌景观破坏预防措施

(1) 本矿山对地形地貌景观形成破坏的有露天采场及矿区道路。矿山企业应严格按照矿区规划进行矿山生产建设，矿石及时外运，废石可用作场地平整及加工销售等，减少堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；边开采边治理，及时对开采完的矿段进行治理，恢复植被。

(2) 采矿地面活动需严格限制在露天采场范围内，及时对露天采场及周边空置地绿化养护，防止对周边地形地貌景观和土地资源的破坏。

(3) 加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展，对露天采场、矿山道路等已绿化区域进行管护，减少对地形地貌景观破坏程度。

5.1.2.4 水土环境污染预防措施

(1) 根据开发利用方案阐述，露天采场至最终开采边界后，最低标高****m，高于当地侵蚀基准面***m，采场位于山坡处，地表集水可由台阶顺利排出，不会形成积水。矿山开采矿种为白云岩，不含重金属，矿体放射性均低于核素限量 A 类 ($IRa \leq 1.0$ 、 $Iy \leq 1.3$) 的规定，开采废石用于场地平整和加工销售。矿山排水主要为办公生活用水，矿山办公生活废水较少，经处理合格后外排，以免对周围地表水和地下水环境造成污染。

(2) 确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准，防止水土环境污染。

(3) 采取污染源（矿山废水、废石）阻断隔离工程，防止矿山废水和固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；矿井采取堵漏、隔水、止水等措施，防止地下水串层污染。

(4) 在矿山开采过程中，建立完善的环境监测制度，掌握各类废水和废渣排放情况，定期进行地下水动态监测和土壤环境污染监测工作。

5.1.2.5 土地复垦预防措施

(1) 加强矿山管理

生产建设过程中，向施工工人加强教育，充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。制定合理的土方调配方案，严禁弃渣乱堆乱放。

(2) 未来开采如需增设厂址的布局，合理考虑到生态环境因素，尽可能的减少项目永久占地，在满足生产要求的情况下，场地应选择在土地利用潜力较低的地

方，严格控制土地的占用面积，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(3) 保护表层熟土资源

表层土壤是经过植物作用而形成的熟化土壤，其容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状与深层生土相比具有较大优势，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层土壤。由于损毁后的土地在后期复垦时需要大量土源，因此建设前对损毁区域进行表土剥离，以此保护珍贵的表土资源。

(4) 大力开展绿化工程，扩大区内植被覆盖范围，增加植被密度，增加水分涵养。

5.1.3 主要工程量

为防止外部人员进入，在露天采场至最终开采边界设置警示牌，以提示过往车辆及工作人员，避免造成危害。间隔 50m，设立明显警示标志，警示标志可采用铝合金材料，标牌尺寸 1000×800mm，标明“危险区域、禁止入内”等类似字样；标杆尺寸 $\Phi 50 \times 1000\text{mm}$ 。

露天采场至最终开采边界外围周长 1300m，设置警示牌 26 块。

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

1、目标

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

2、任务

主要任务为加强矿区地质灾害隐患点警示牌的布设工作。对矿区地形地貌景观的破坏可通过平整工程进行土地整形。

5.2.2 工程设计

5.2.2.1*****-崩塌治理工程设计

——警示工程

为了防止人、畜误入发生危险，设计在露天采场高陡边坡外设计警示标志，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全，每 50m 设置 1 块警示牌，露天场外设置警示牌 26 块。

5.2.2 主要工程量

主要治理工程：露天采场外围设置警示牌。

表 5.2-3 地质灾害治理工程量表

治理区域	工程项目	单位	工程量
露天采场	警示牌	块	26

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 目标任务

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，同时结合矿区自然环境情况、社会经济情况及公众参与意见及当地行政主管部门意见，在土地复垦适宜性评价结果基础上，确定本方案复垦目标。

项目复垦责任范围面积***** hm^2 ，根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦单元损毁前地类及项目区实际情况，复垦为乔木林地***** hm^2 、灌木林地***** hm^2 、其他草地***** hm^2 。

表 5.3-1 复垦前后土地利用结构调整表单位 (hm^2)

地类				面积 hm^2		
一级地类		二级地类		复垦前面积	复垦后面积	变幅
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****
		0305	灌木林地	*****	*****	-*****
04	草地	0404	其他草地		*****	*****
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	*****		-*****
合计				*****	*****	

5.3.2 复垦措施

5.3.2.1 土地复垦工程项目划分

结合矿山土地复垦实际情况，矿山土地复垦工程可分为土壤重构工程、植被重建工程和配套工程。

5.3.2.2 工程技术措施

(1) 表土剥离

表层土壤是经过多年作用形成的熟化土壤，本项目表土剥离工程对露天采场 1 拟损毁区域进行表土剥离。剥离临时堆放于露天采场 1 西侧不开采区域。

（2）平整工程

土地平整主要是为了使受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，其目的是通过土地平整便于生物措施的实施，满足复垦地植被生长条件的需要。是把损毁土地变为可利用地的前期工程。依据《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013），土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助推土机械进行削高填低。使平整后地形起伏<0.1m。平整深度0.2m。

（3）挡土坎工程

为防止覆土遭受雨水冲刷，在平台边缘设置挡土坎，利用采矿废石、M10 水泥砂浆浆砌毛石挡土墙，规格：地上高度0.4m、底宽0.4m。

（4）覆土工程

对露天采场、矿山道路等占地项目，在生产结束后，用剥离表土和外购的土壤进行回覆。采用面状覆土，林地覆土厚度0.3m，草地覆土厚度为0.4m，可采用挖掘机、自卸式汽车进行较大规模覆土，覆土后采用推土机对其表面进行平整。

（5）翻耕工程

利用机械对土地进行翻耕，翻耕深度0.3m。

5.3.2.3 生物化学措施

（1）土壤改良与土壤培肥

覆土工程土壤主要来自外购承德洁迪建筑工程有限公司工程剥离土方，依据土壤检测报告复垦土源有机质含量1.34%，达到1.0%的复垦标准，不再设计施肥工程。

（2）植物物种选择

在满足快速覆盖绿化的前提下，根据当地的气候、土壤条件等实际情况，因地制宜的选择植物种类，防止外来物种入侵。物种选择的原则是：生长快、适应性强、栽植容易、成活率高、适应矿山自然环境、有较高的经济价值或改善矿山环境的能力。

遵循植被选择的原则，根据本项目区立地条件分析，在坚持生态优先、因地制宜、适地种树，乔、灌、草结合，快速恢复植被的原则的基础上，通过现场实地调研以及与当地居民交流，最终确定适宜本方案复垦工程的木本植物为油松、沙棘，

草本植物选择紫花苜蓿。

表 5.3-2 主要栽植植被生态学特性表

名称	科名	形态特征	生态习性
油松	松科	高大针叶常绿乔木。高 20~50 米，松树为轮状分枝，节间长，小枝比较细弱平直或略向下弯曲，针叶细长成束。松树较幼时的树冠呈金字塔形，树枝多呈轮状着生。每束针叶基部有叶鞘，早期脱落或宿存。球花单性，雌雄同株。球果多数由种鳞组成，成熟后木质化。球果成熟时种鳞张开，种子脱落；但少数树种种鳞则长期保持关闭状态。每个种鳞具种子 2 粒，种子上部具一长翅，少数具短翅或无翅。	松树可以生长在各种不同的土壤上。在生理上，它们和中生的阔叶树种相比，更能忍耐缺水而不受伤害。在生态上，松树是旱生植物。在不同气候区分布的各种松树多半都能生长在多石的、土层浅薄的干旱生境。过多的土壤水分对松树生长不利。大多数松树是喜光树种，耐阴性弱。其外形表现是树冠稀疏，自然整枝高；生理上表现为补偿点低；在成林特性上多为先锋树种。
沙棘	胡颓子科	落叶灌木，高 1~5m。老枝灰黑色，顶生或侧生许多粗壮的棘刺。单叶，狭披针形或条形。雌雄异花，淡黄色。果实圆球形。旱中生植物。抗寒，耐旱、抗风沙。	耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长。沙棘对降水有一定的要求，一般应在年降水量 400 毫米以上
紫花苜蓿	豆科	株高 1m 左右，株形半直立，轴根型，扎根很深。单株分枝多，茎细而密，叶为羽状三出复叶，小叶长圆形或卵圆形，先端有锯齿，中叶略大。叶片小而厚，叶色浓绿，花深紫色，花序紧凑；荚果暗褐色，螺旋形，2~3 圈；种子肾形，黄色，千粒重 1.8g 左右。抗旱性强，抗寒性中等。	性喜干燥、温暖、多晴天、少雨天的气候和高燥、疏松、排水良好，富含钙质的土壤。最适气温 25~30℃；年降雨为 400~800mm 的地方生长良好，适应在中性至微碱性土壤上种植，不适应强酸、强碱性土壤，最适土壤 pH 值为 7~8，土壤含可溶性盐在 0.3% 以下就能生长。

5.3.3 工程设计

据损毁形式和空间差异性，本项目将复垦责任范围内划分为露天采场 1 平台、露天采场 1 边坡、矿山道路 1。本方案按照各复垦单元的复垦方向分别进行工程设计，具体工程设计如下：

1、露天采场平台复垦设计

露天采场平台复垦单元面积共计 5.5958hm²，露天采场 1 包括 14 个开采台阶及 1 个平台，挖损损毁的地类，损毁地类为乔木林地、灌木林地和采矿用地，全部复垦为乔木林地。

1) 工程措施设计

——表土剥离

露天采场 1 新增损毁面积*****hm²。其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地 0.6119hm²。损毁地类林地面积 4.1934hm²，土层厚度 0.2~

0.4m，表层壤土平均剥离厚度 0.2m，按照“应剥尽剥”原则，剥离土方量 8387m³。剥离后的土方临时存放于露天采场 1，运距在 0-0.5km，剥离表土随剥随用。

——苫盖防尘网

剥离表土就近堆放于露天采场 1，堆高小于 2.0 米，在土堆裸露面苫盖防尘网，防尘网压盖废石，使用防尘网量以剥离土量计算，每 3.0 立方米使用 1.3 平方米防尘网计，剥离表土随剥随用，预计最大堆存表土量****0m³，需防尘网 910 平方米。

——场地平整

为了覆土的土壤层次结构相对均匀，要对露天采场平台地面进行平整。度 0.2m，土地平整方量 10357m³，见表 5.3-3。

表 5.3-3 露天采场平整工程量表

序号	工程单元	平整面积 (hm ²)	平整深度 (m)	平整方量 (m ³)
1	露天采场 1 平台	*****	0.2	10357
合计		5.5958		10357

——挡土坎工程

为防止覆土遭受雨水冲刷，在平台边缘设置挡土坎，利用采矿废石、M10 水泥砂浆浆砌毛石挡土墙，规格：地上高度 0.4m、底宽 0.4m。露天采场 1 的 ****m~****m 台阶总长度为 4906m，预计浆砌石 785m³。

——覆土工程

在平整后的平台进行覆土，覆土厚度 0.3m，剩余土方采用客土覆盖，土源来外购承德洁迪建筑工程有限公司工程剥离土方，运距为 3km，土壤类型为壤土，有机质含量在 13.4g/kg，土壤 pH 含量在 6.0-7.5 之间，覆土量 15535m³。见表 5.3-4。

表 5.3-4 露天采场覆土工程量表

序号	工程单元	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土方量 (m ³)
1	露天采场 1 平台	*****	0.3	15535
合计		*****		15535

(2) 生物化学措施设计

——植被恢复

露天采场平台复垦为乔木林地面积*****hm²，覆土完成后栽种油松，采用

乔木种植模式，种植油松。油松为 2 年生营养杯苗，地径大于 1cm，树坑规格直径 0.4m，坑深 0.3m，株行距 2.0m×3.0m。当年春季种植，苗木折损率按 10%计算，用于夏秋季补植，保证当年成活率达到 95%以上。露天采场复垦为乔木林地面积 ***** hm^2 ，种植油松 8631 株，苗木折损率按 10%计算，实际种植 9494 株，见表 5.3-5。

表 5.3-5 露天采场平台油松种植工程量表

序号	工程单元	面积 (hm^2)	理论种植数(株)	折损率	实际种植数(株)
1	露天采场 1 平台	*****	8631	0.1	9494
合计		*****	8631		9494

2、露天采场边坡复垦设计

露天采场边坡复垦单元面积共计 1.7821 hm^2 ，挖损损毁，损毁地类为损毁地类为乔木林地、灌木林地和采矿用地，全部复垦为其他草地。

露天采场边坡坡度较大，不宜覆土，做在边坡底部种植爬山虎，爬山虎间距为 0.8m，露天采场 1 边坡长 4906m，种植爬山虎 6133 株。

3、矿山道路复垦设计

现存 1 条矿山道路，编号矿山道路 1，长*****m，路面宽*****m，为素土道路，占地面积***** hm^2 。土地损毁类型为压占，损毁地类为乔木林地、灌木林地和采矿用地。根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地 ***** hm^2 、灌木林地 ***** hm^2 、其他草地***** hm^2 。（采矿用地复垦为其他草地，其他地类不变）。

(1) 工程措施设计

——清理工程

矿山道路面积***** hm^2 ，清理路面厚度 0.1m，清理工程量 87 m^3 ，地面碎石松方系数 1.33，清运工程量 116 m^3 ，弃渣利用挖运机械回填露天采场，清运工程运距 0.5-1km。

——土地平整

清运后进行土地平整，主要是对场地进行机械平整，借助推土机械进行削高填低，平整后地形坡度 $\leq 10^\circ$ ，平均平整深度 0.2m。

矿山道路面积***** hm^2 ，平整厚度 0.2m，平整工程量 174 m^3 。

——覆土工程

矿山道路，根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地 ***** hm^2 、灌木林地 ***** hm^2 、其他草地***** hm^2 。矿山道路压占前表土未剥离，现有有效土层厚

度 0.2m，乔木林地、灌木林地区域覆土厚度 0.1m、其他草地区域覆土厚度 0.2m。覆土工程量 94m³。采用挖掘机取土，自卸式汽车运输，运距 2.5-3km。见表 5.3-6。

表 5.3-6 矿山道路覆土工程量表

地块号	地块名称	复垦地类	覆土面积 (hm ²)	原始土层厚度 (m)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
1	矿山道路 1	乔木林地	*****	0.2	0.1	25
		灌木林地	*****	0.2	0.1	56
		其他草地	*****	0.2	0.2	13
合计			*****			94

——土地翻耕

矿山道路清理后采用 59kw 拖拉机带翻耕机进行土地翻耕，深度为 20cm，翻耕面积*****hm²。见表 5.3-7。

表 5.3-7 矿山道路翻耕工程量表

地块号	地块名称	复垦地类	地块面积 (hm ²)	翻耕厚度 (m)	翻耕面积 (hm ²)
1	矿山道路 1	乔木林地	*****	0.1	*****
		灌木林地	*****	0.1	*****
		其他草地	*****	0.2	*****
合计			*****		*****

(2) 生物化学措施设计

——植被恢复

矿山道路，根据适宜性评价结果，复垦为乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、其他草地*****hm²。（采矿用地复垦为其他草地，其他地类不变）。

复垦为乔木林地面积*****hm²，覆土、土壤土地翻耕完成后栽种油松，采用乔木种植模式。油松为 2 年生营养杯苗，地径大于 1cm，树坑规格直径 0.4m，坑深 0.3m，株行距 2.0m×3.0m。当年春季种植，苗木折损率按 10%计算，用于夏秋季补植，保证当年成活率达到 95%以上。矿山道路复垦为乔木林地面积*****hm²，种植油松 42 株，苗木折损率按 10%计算，实际种植 46 株。

复垦为灌木林地*****hm²、覆土、土地翻耕完成后栽种沙棘，采用 20cm 以上营养杯苗，栽植树坑为 40cm×40cm，坑深 30cm，以根系舒展为标准，径株行距 1.5m×1.5m。当年春季种植，苗木折损率按 10%计算，用于夏秋季补植，保证当年成活率达到 95%以上。矿山道路复垦为灌木林地面积*****hm²，种植沙棘 247 株，苗木折损率按 10%计算，实际种植 272 株。

复垦为其他草地面积***** hm^2 ，每公顷播撒草籽 30kg，预计播撒草籽 0.20kg。

5.3.4 工程量测算

1、单元工程量测算

(1) 露天采场平台

露天采场表土剥离 8387m^3 、场地平整 10357m^3 ，建挡土坎 785m^3 ，覆土量为 15535m^3 ，种植油松 10309 株。

表 5.3-8 露天采场平台土地复垦工程量一览表

复垦单元	露天采场平台		
复垦面积 (hm^2)	5.5958		
土壤重构工程	表土剥离	m^3	8387
	苫盖防尘网	m^2	910
	场地平整	m^3	10357
	建挡土坎	m^3	785
	覆土	m^3	15535
生物化学措施	种植油松	株	9494

(2) 露天采场边坡

露天采场 1 边坡长 4906m，种植爬山虎 6133 株，共种植爬山虎 6133 株。

(3) 矿山道路

矿山道路清理工程量共 116m^3 ，清运总工程量共 116m^3 ，土地平整方量 174m^3 ，覆土量为 94m^3 ，翻耕***** hm^2 ，种植油松 46 株、沙棘 272 株、播撒草籽***** hm^2 。

表 5.3-9 矿山道路土地复垦工程量一览表

复垦单元	矿山道路		
复垦面积 (hm^2)	*****		
土壤重构工程	清理工程	m^3	116
	清运工程	m^3	116
	土地平整	m^3	174
	覆土	m^3	94
	翻耕	hm^2	*****
生物化学措施	种植油松	株	46
	种植沙棘	株	272
	播撒草籽	hm^2	*****

2、土地复垦工程量汇总

表 5.3-10 工程措施工程量汇总表

工程措施	单位	露天采场平台	露天采场边坡	矿山道路	合计
------	----	--------	--------	------	----

表土剥离	100m ³	83.87			83.87
防尘网	100m ²	9.10			9.10
建挡土坎	100m ³	7.85			7.85
清理工程	100m ³	0.04		1.16	1.16
清运工程	100m ³			1.16	1.16
土地平整	100m ³	103.57		1.74	105.31
覆土	100m ³	155.35		0.94	156.29
翻耕	hm ²			*****	*****

(2) 生物化学工程量汇总

表 5.3-11 生物化学工程量汇总表

工程措施	单位	露天采场平台	露天采场边坡	矿山道路	合计
种植油松	100 株	94.94		0.46	95.40
种植沙棘	100 株			2.72	2.72
爬山虎	100 株		61.33		61.33
播撒草籽	hm ²			*****	*****

5.4 含水层破坏修复

5.4.1 目标任务

1、目标

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水质污染，矿区地表水不发生漏失，当地生产生活用水不受影响；闭矿后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

2、任务

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

(1) 合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。

(2) 结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。

(3) 加强对矿山废水综合利用力度，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。

5.4.2 工程设计

矿业活动对含水层结构破坏影响较轻，对区域地下水水位影响较轻，矿业活动对含水层的影响程度较轻，无需修复。

5.4.3 技术措施

对含水层破坏的修复技术措施主要采取预防保护措施。

1、矿山生产阶段的废水处理工程将做到正常生产条件下生产、生活废水不外排，从而达到保护含水层的作用。

2、后期通过大面积的植被恢复，大力植树种草，增加土壤水分的涵养，以寻求对浅部含水层的恢复。

3、做好含水层地下水水位和水质的监测。

5.4.4 主要工程量

方案适用期内采取监测工程，对地下水进行观测，详见环境监测章节。

5.5 水土环境污染修复

5.5.1 目标任务

保护矿区及周边的水土环境，以预防水土污染主，最大限度避免发生水土污染。

5.5.2 工程设计

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山的生产对当地水土环境污染较轻，对于生产过程中产生的扬尘、粉尘污染，主要是采取预防措施以抑制和减轻对水土环境的污染。采用的措施和购买的设备均在开采设计中安排，因此，本方案不设水土环境污染的修复工程。

5.5.3 技术措施

由于现状和预测矿山开采对水土污染较轻，因此，矿山的水土污染要以生产过程中的预防为主，做到清洁生产，主要做到以下几个方面：

1、及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产，边治理”。

2、做好矿石装卸、运输过程产生的粉尘的防尘工作。

3、做好堆放场遮挡、覆盖等防扬尘工作。

4、做好矿山地下水及土壤监测工作。

5.5.4 主要工程量

矿山治理期内采取监测工程，对地下水及土壤进行观测，详见环境监测章节。

5.6 矿山地质环境监测

5.6.1 目标任务

矿山建设及开采活动可能引发或加剧地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题。矿山地质环境监测工作要贯穿于矿山建设、生产、治理全过程。

(1) 通过露天采场边坡监测工作, 及时掌握露天采场边坡的稳定性, 从而消除或减轻地质灾害危害, 保障生命财产安全。

(2) 通过地形地貌景观监测工作, 及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

(3) 通过土壤污染监测工作, 定期采样和化验分析, 了解矿山活动对矿区周边土壤污染情况, 为土壤保护提供依据。

5.6.2 监测设计

5.6.2.1 监测对象

参照《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287—2015), 监测对象包括地下水环境背景、土壤环境背景、地形地貌景观破坏、不稳定边坡、水环境破坏、土壤环境破坏、地下水环境恢复、土壤环境恢复、地形地貌景观恢复等。

根据 DZ/T0287—2015 表 1 矿山地质环境监测对象, 和矿山实际情况, 确定监测对象为地形地貌景观破坏、不稳定边坡、地下水环境破坏、土壤环境破坏。

表 5.6-1 矿山地质环境监测对象

生产阶段	重点保护方面	开采方式	开采矿种		
			煤炭	金属和非金属	水气油矿产
在建	露天地质环境背景		地下水环境背景	地下水环境背景 土壤环境背景	地下水环境背景 土壤环境背景
生产	矿山地质环境现状	露天开采	地形地貌景观破坏 不稳定边坡	地形地貌景观破坏 地下水环境破坏 不稳定边坡土壤环境破坏	
		井工开采	采空塌陷 地下水环境破坏	地下水环境破坏 土壤环境破坏 采空塌陷	采空塌陷 地下水环境破坏 土壤环境破坏
		混合开采	地形地貌景观破坏 采空塌陷 不稳定边坡 地下水环境破坏	地形地貌景观破坏 不稳定边坡 采空塌陷 地下水环境破坏 土壤环境破坏	
闭坑	矿山地质环境治理成效		采空塌陷 地表、地下水环境恢复	地表、地下水环境恢复 土壤环境恢复	地表、地下水环境恢复

			地形地貌景观恢复	地形地貌景观恢复	土壤环境景观恢复
--	--	--	----------	----------	----------

5.6.2.2 监测级别

根据 DZ/T0287—2015 附录 E 矿业活动影响对象重要程度分级表，矿山开采活动影响对象重要程度根据居民区、交通干线、水利水电设施、自然保护区、供水水源地、耕地林地面积等确定，矿业活动影响对象重要程度确定为**较重要**。

表 5.6-2 矿业活动影响对象重要程度分级表

影响对象	重要	较重要	一般
居民区	300 人以上的居民居住区	100~300 人居民居住区	100 人以下居民居住区
交通干线	铁路、高速公路、一级公路	二级公路、三级公路	四级公路
水利水电设施	中型以上水利水电工程	小型水利水电工程	无水利水电工程
自然保护区	国家级自然保护区、地质公园、风景名胜区或重要旅游景区	省级及以下自然保护区、地质公园、风景名胜区或较重要旅游景区	无自然保护区及旅游景区
供水水源地	大型集中式供水水源地	小型集中式供水水源地	分散式供水水源地
耕地林地	面积大于 500 亩	200~500 亩	面积小于 200 亩

生产阶段开采方式为*****；矿山生产建设规模为小型。

根据 DZ/T0287—2015 表 3 矿山地质环境监测级别，矿山地质环境监测级别根据矿山开采活动影响对象重要程度、矿山生产建设规模、矿山开采方式、矿山生产阶段等影响因素确定，监测级别确定为**二级**。

表 5.6-3 矿山地质环境监测级别

矿山生产阶段	矿山开采活动影响对象重要程度	矿山开采方式	矿山生产建设规模		
			大型	中型	小型
在建矿山	重要		一级	二级	三级
	较重要		二级	三级	三级
	一般		三级	三级	三级
生产矿山	重要	混合开采	一级	一级	一级
		*****	一级	一级	二级
		井工开采	一级	二级	二级
	较重要	混合开采	一级	一级	二级
		*****	一级	二级	二级
		井工开采	二级	二级	三级
	一般	混合开采	一级	二级	二级
		*****	二级	二级	三级
		井工开采	二级	三级	三级
闭坑矿山	重要		二级	二级	三级
	较重要		二级	三级	三级
	一般		三级	三级	三级

5.6.2.3 技术措施

1、地质灾害监测

1) 露天采场边坡稳定性监测

地质灾害监测内容为露天采场边坡稳定性的监测。矿山为*****，在未来开采中，不可避免地将产生裸露岩石斜坡面，在局部结构面较发育或风化较严重的地段，易产生对矿山生产构成威胁的危岩体或不稳定边坡。在生产过程中，矿山企业安排专人针对采场边坡进行巡查，着重对结构面较发育或风化较严重的地段巡查，并拍照、记录。正常情况下，设计监测频率为 1 次/3 个月，在雨季及发生岩移形变的时候进行适当加密，宜数小时一次或每天一次直至连续跟踪监测。当发现岩移倾向时要果断采取危岩清除或加固措施，保证生产安全。

露天采场内设置 3 个监测点，基准点 2 个，每季度监测 1 次。

2、地形地貌景观破坏监测

重点监测植被损毁面积、位置、生长情况等。露天采场、运输道路等布设监测点，重点监测项目区内对地形地貌损毁面积、植被损毁面积、位置、生长情况等。采用无人机航测与地面高精度 GPS、全站仪（水准仪）高程、平距测量，以及人工巡视相结合的监测方法。因涉及不到禁飞区的高度，而且通信信号良好，所以地形地貌景观监测采用高分辨率无人机拍摄影像，对项目区内的微地貌类型进行分辨和判读，建立基于拍摄影像的具有一定精度保证的主要矿山地物类型、土地与植被破坏等自动识别模型与方法，实现对地物面积变化动态监测。寻找专门无人机拍摄公司，购买拍摄服务。每年需拍摄评估区范围 2 次，面积约 0.5km²。

3、水环境监测

地下水环境监测，主要监测地下水水量、水位、水质。

水位监测：地下水水位监测，监测点选择在瓦房村现有民井进行监测，监测频率每月监测 1 次，7-9 月份每月 3 次，监测至矿山服务年限结束。

水质监测：检测项目包括颜色、水温、气味、口味、浑浊度或透明度、pH、游离二氧化碳、总矿化度、总碱度、总硬度、暂时硬度、永久硬度、负硬度、可溶性二氧化硅、耗氧量、氯离子、硫酸根、硝酸根、亚硝酸根、重碳酸根、铵、钙、镁、三价铁、二价铁、钾、钠。监测频率：每年取水分析样 2 次，以监测对水环境的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

4、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样送有资质的化验室分析。

监测布点：在露天采场 1 布设 1 处监测点。

监测项目：土壤微量元素和土壤矿物质全量。土壤微量元素分析检测项目包括全硼、有效硼、全钼、有效钼、全锰，有效锰、全锌、有效锌、全铜、有效铜、全铁(TFe)、有效铁、硒(Se)、钴(Co)、镉(Cd)、铅(Pb)、铬(Cr)、镍(Ni)等。采样方法与评价方法：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检。

监测频率：每年取土壤分析样 1 次，以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

5.6.3 技术措施

1、地质灾害监测

(1) 露天采场边坡稳定性监测，在测站点上采用巡查法和专业测量法监测各监测点的地表变化，如某监测点出现突然变化，矿山应立即组织专家进行分析，判定突然变化原因、预测发生形式，及时采取措施，然后进行处理。

(2) 其它要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求。

2、水环境破坏监测

(1) 地下水监测应由矿山企业负责或委托具有资质的单位进行监测。

(2) 做好监测点的建设和保护工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上；

(3) 水井水位应测量静水位、稳定动水位、埋藏深度及高程等；

(4) 取水样时，水样瓶应冲洗 3~4 次后再取样，每个水样体积保证超过 2L，并及时送检；

(5) 主要监测项目有：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、水温。

3、土环境污染监测

(1) 土壤采样按照“随机”、“等量”和“多点混合”的原则进行采样，以

较好地克服耕作、施肥等所造成的误差，避开路边、田埂、沟边、肥堆等特殊部位为原则。

(2) 采样 GPS 记录采样点坐标，并记录采样点位置。取样时先用取土铲铲除地表土和地表植被，再将取样器垂直于地面入土取土过筛；一个土样以取土 1kg 左右为宜，如果样品数量太多，用四分法将多余的土壤弃去。

四分法是将采集的土壤样品弄碎、混匀，铺成四方形，划对角线将土样分成四份，把对角的两份分别合并成一份，保留一份，弃去一份。如果所得的样品依然很多，可再用四分法处理，直至所需数量为止。

(3) 采集的样品放入统一的样品袋中，并写好标签。待取完所有土样品后统一送至具有化验资质的实验室进行化验，化验结果能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）要求，监测项目包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等指标。

3、地形地貌景观监测

(1) 采用无人机航测与地面高精度 GPS、全站仪（水准仪）高程、平距测量，以及人工巡视相结合的监测方法；

(2) 监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档视频不允许后期进行处理；

(3) 摄像时应调整机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰；

(4) 摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并做好备份；

(5) 其它须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015 的要求。

5.6.4 主要工程量

1、地质灾害监测工程量

露天采场内设置 3 个监测点，基准点 2 个，每季度监测 1 次，4 次/年×5 点×*****年=590 点次。

2、地形地貌景观监测工程量

无人机监测，每年 2 次，2 次/年×*****年=59 点次。

3、水环境破坏监测工程量

水位监测：附近村庄民井布设 1 个监测点，每月一次，7-9 月份每月 3 次，18

次/年 $\times$ 1个 $\times$ *****年=531点次。

水质监测：设置地下水监测点1个，监测频率每年监测2次，监测至矿山服务年限结束。2次/年 $\times$ 1个 $\times$ *****年=51组次。

4、土环境污染监测工程量

土壤监测点共布置2个，主每年取土壤分析样1次，以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。1次/年 $\times$ 2个 $\times$ *****年=51组次。

表 5.6-4 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限 (年)	监测点 (个)	监测频率	工程量(点/ 次)	备注
1	露天采场边坡监测	29.5	5	4次/年	590	
2	地形地貌景观破坏 监测	29.5	1	2次/年	59	无人机监测
3	地下水位监测	25.5	1	18次年	531	
4	地下水水质分析取样	25.5	1	2组/年	51	
5	土壤分析取样	25.5	2	1组/年	51	

5.7 矿区土地复垦监测和管护

5.7.1 土地复垦监测

5.7.1.1 目标任务

土地复垦监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况及动态变化进行定期或不定期的监测管理，目的在于获取准确的土地复垦前后土地利用变化情况。土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段。土地复垦监测主要任务是：

(1) 及时掌握土地挖损和压占面积、损毁程度变化情况，为复垦工程的实施提供依据。

(2) 了解土地复垦的效果，监测复垦后林地、草地等土壤质量，植物生长和配套设施完好情况。检验矿山生产中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，以便及时对土地复垦工程进行修改或完善。

5.7.2 措施和内容

根据TD/T1031.1的规定，矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。

1、土地损毁监测

土地损毁监测主要是对矿山开采地面挖损、土地压占面积、范围、地类和损毁程度等进行监测。

1) 采用遥感、无人机等新技术、新方法进行监测，测量精度不小于 1:1000。

2) 土地损毁监测在露天采场，共布设 2 个监测点。

3) 监测工作一般委托有资质单位的专业人员进行，观测记录要准确可靠，及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。正常情况下每季度一次，暴雨及出现异常时加密观测。平均每年监测次数为 7 次。

4) 监测至矿山服务年限结束。

2、土地复垦效果监测

土地复垦效果监测主要依据土地复垦质量要求，对土壤复垦质量、复垦植被效果进行动态监测。监测时限为复垦管护期 3 年。

1) 土壤质量监测

土壤质量监测内容为：地面坡度、平整度、有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、pH、有机质含量、全氮、速效磷、速效钾含量。

对复垦后土壤质量的监测，应采用随机抽样的方法。即随机抽取一定量待检验的已复垦土地作为具有代表性的独立样本进行检验，样本量为 10%，委托有资质的专业土壤化验机构进行。

对地面坡度、平整度、有效土层厚度等采用实地量测的方法；对土壤砾石含量、pH、有机质含量、全氮、速效磷、速效钾含量等采用实地取样、实验室分析的方法。土壤取样采取分层混合土样分析的方法；复垦方向为耕地的土壤质量监测应执行《耕地质量验收技术规范》(NY/T1120)的规定；复垦为林地、草地的土壤质量监测按相关标准规定执行。对复垦为其他草地整个区域进行监测，每年检测 1 次，持续监测 3 年。

2) 复垦植被效果监测

复垦为草地的植被监测内容包括牧草成活率、植物长势、覆盖度和产草量等。监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。采用测量法检测草地的植被覆盖度。各个监测点每年检测 1 次，持续监测 3 年。

3、主要工程量

(1) 土地损毁监测工作量

土地损毁监测主要是对矿山开采地面挖损、土地压占面积、范围、地类和损毁程度等进行监测。采用遥感、无人机等新技术、新方法进行监测。

土地损毁监测在露天采场设置 2 个监测点。正常情况下每季度一次，暴雨及出现异常时加密观测。平均每年监测次数为 7 次。监测至矿山服务年限结束，共计 413 点·次。

(2) 土壤质量监测工程量

土壤质量监测内容为：地面坡度、平整度、有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、pH、有机质含量、全氮、速效磷、速效钾含量。对复垦后土壤质量的监测，应采用随机抽样的方法。

土壤质量监测面积为复垦责任范围，每公顷设置 2 个，共设 14 个监测点。各个监测点每年检测 1 次，持续监测 3 年，监测次数共计 42 点·次。

(3) 土地复垦效果监测

对复垦整个区域进行监测，采用测量法检测林草的植被覆盖度。布设 6 个监测点，每年检测 1 次，持续监测 3 年，监测次数共计 18 点·次。

表 5.7-1 监测工程量统计表

监测内容	监测点数 (个)	监测频率 (次/年)	监测时长 (年)	工程量 (点·次)
土地损毁监测	2	7	29.5	413
土地质量监测	14	1	3	42
土地复垦效果监测	6	1	3	18

5.7.2 土地复垦工程管护

土地复垦管护的目的是在实施复垦措施后，对不同土地复垦单元的复垦工程进行有针对性的管理和维护，巩固土地复垦的效果，确保复垦工程持续稳定地发挥效益。土地复垦管护的主要对象是复垦区土壤植被的管护和配套设施工程的维护。

根据项目区所在地的气候植被条件，管护期限为 3 年。3 年管护期后由土地权属人负责管理。

1、林地管护

管护对象为复垦工程实施范围内复垦为乔木林地和灌木林地。

管护年限：复垦完毕的土地，管护由矿业权人负责，管护内容主要包括苗木栽

植、水分管理、修枝与间伐、培土补植等措施。3 年管护期后由土地权属人负责管理。管护期 3 年，管护次：五次，前二年每年二次，后一年一次。

1) 水分管理

要根据实际情况适时浇水，努力增加树木浇水量，要在 4 月下旬（树木发芽前后）和 5 月上旬（树木速生前期）对新植幼树普浇两水。如夏季降水较少，视土壤墒情再及时补浇一水。通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。

2) 养分管理

树苗追肥可用氮肥、磷肥或复合肥。新植幼树当年可少施、晚施。追肥时间：栽植当年在 7~8 月为好，这时正是松树的生长高峰时期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施用氮肥或碳铵等，每亩总用量 30—35kg；也可每亩施尿素 4kg 左右，可采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入；还可用 0.2%的尿素液和 0.1%的磷酸二氢钾溶液或者自制沤肥进行根外施肥。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，对部分灌木平茬或辅佐树种修枝，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。

4) 林木密度调整

林带郁闭后，通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的肩宽生长。

5) 林木病虫害防治

对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或 80%的敌敌畏 1000 倍液喷雾防治）。

2、草地管护措施

1) 中耕与培土

草地管护期内需要及时进行中耕松土，以避免土壤板结，促进根系生长；及时进行培土，也就是将砂、土壤和有机肥按一定比例混合均匀施在草低表面的作业。

2) 补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜

进行浸种催芽。补苗需保证土壤水分充足。

3) 灌溉与施肥

水是决定草地生长状况和质量的重要因素。当大气降水和土壤水分不能满足草生长发育的需要时，应合理灌溉。灌溉时间和次数受季节和干旱程度确定，水分渗透一般以 10cm 为准。

4) 病虫草害防治

春季温度开始回升易发生病害，对刚刚返青的草造成危害。除深翻晒土、土壤消毒、控制灌水量外，应结合喷施杀菌剂消除病虫害。

(3) 配套设施管护

对复垦区内配套设施，如道路，应按时对其进行适时维护和保养。

5.7.3 管护措施工程量

根据复垦后各地类的面积，管护工程量统计表。

表 5.7-2 管护工程量统计表

管护位置	管护面积 (hm ²)	管护年限 (a)	管护工程量 (a · hm ²)
林地管护面积 (三年)	5.0572	3	15.1716
草地管护面积 (三年)	*****	3	0.0201
爬山虎管护 (三年)	1.7821	3	5.3463

6 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

依据调查的矿山地质环境问题现状和土地损毁情况，结合矿山服务年限和开采方案，坚持“预防为主、避让与治理相结合和全面规划、突出重点的原则”；坚持贯彻矿产资源开发与环境保护并重，治理恢复与环境保护并举的原则；坚持因地制宜，可操作的原则，由采矿权人组织实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制，矿山地质环境保护与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

- 1、建立监测系统，对矿山地质环境和土地损毁情况进行监测。
- 2、按照边开采，边治理的原则，及时对矿山地质环境问题进行处理，对损毁土地进行复垦。
- 3、矿山闭坑后，要进行全面的治理和复垦，全面恢复矿区的生态功能。既要参考国内外先进经验，从全局出发，在宏观上设计出合理的景观格局，在微观上创造出合适的生态条件，又要根据矿山实际，挖掘资源潜力，进行综合利用，以便生态重建和土地重建。

6.1.1 矿山地质环境保护工作部署

1、矿山地质环境保护预防工作部署

预防工程先行，严格按《开发利用方案》依法开采，严禁越界开采；对项目区域采取监测措施，发现问题及时采取维修加固等应对措施；监测工程贯穿整个方案服务期。

2、矿山地质灾害治理工作部署

矿山地质灾害治理工作主要采取预防措施，严格按《开发利用方案》进行开采，露天采场外围设置警示牌，同时做好地质灾害监测工作，发现问题及时采取措施，监测至矿山服务年限结束。

3、含水层破坏修复工作部署

矿山含水层破坏修复工作主要采取预防工程，保护性开采，加强含水层水位、水质监测。监测至矿山服务年限结束。

4、水土环境污染修复工作部署

水土环境污染修复工作主要采取预防工程，加强矿山产生的固体废弃物和污水（废水）管理，对矿山污水（废水）、地下水、土壤环境实施动态跟踪监测，发现超标时应及时采取应对措施进行处理。监测至矿山服务年限结束。

5、矿山地质环境监测工作部署

加强对崩塌地质灾害、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测，重点加强对地质灾害、地形地貌景观和水土环境污染的监测。监测至矿山服务年限结束。

表 6-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

工程类别	治理区域	治理工程	单位	工作量
矿山地质环境保护预防工程	露天采场	警示牌	块	26
矿山地质环境监测工程		露天采场边坡监测	点次	590
		地形地貌景观破坏监测	点次	24
		地下水位监测	点次	531
		地下水水质分析取样	组件	51
		土壤分析取样	组件	51

6.1.2 矿山土地复垦工作部署

1、矿山土地复垦工作部署

矿山开采应提前规划，尽量少损毁土地；对不可避免的拟损毁土地进行表土剥离，剥离的表土用于已损毁土的复垦；按“边破坏，边复垦”的原则，及时复垦已损毁且不再继续使用的土地；矿山开采结束后，拆除复垦责任范围内建筑设施和生产设备，进行全面复垦。

2、监测和管护工作部署

矿山开采过程中，对可能造成损毁的土地进行监测，包括对损毁土地位置、损毁土地面积、损毁形式等。对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

6.2 阶段实施计划

6.2.1 矿山地质环境保护阶段实施计划

按照前述矿山地质环境治理目标、任务和工程设计、总体工作部署，结合区内

矿山地质环境破坏程度，依据开发利用方案和矿山开采计划，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山地质环境治理工作划分为近期（*****年**月～*****年**月）和中远期（*****年**月～*****年**月）两个阶段实施。

1、近期（*****年**月～*****年**月）实施计划

为了保证当前和今后矿山的安全生产，改善矿山环境，将目前对矿山威胁最大和急需治理的地质环境问题及容易实施、近期易见成效的治理工程作为近期综合治理的主要内容。主要工作为：露天采场外围设置警示牌、设置地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点，定时进行监测。

2、中远期（*****年**月～*****年**月）实施计划

主要治理措施：对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

表 6-2 矿山地质环境保护阶段实施工程量表

治理区域	治理工程	治理工程内容	单位	分阶段		合计
				近期（*****年**月～ *****年**月）	中远期（****年**月～ *****年**月）	
岩移范围	矿山地质环境保护预防工程	警示牌	块	26		26
项目区	矿山地质环境监测工程	露天采场边坡监测	点次	100	490	590
		地形地貌景观破坏监测	点次	10	49	59
		地下水位监测	点次	90	441	531
		地下水水质分析取样	组件	10	41	51
		土壤分析取样	组件	10	41	51

6.2.2 土地复垦阶段实施计划

1、复垦阶段划分

根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以五年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求划分土地复垦阶段。本方案服务年限共为*****年，按 2 个阶段制定土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。2 阶段为*****年**月～*****年**月、*****年**月～*****年**月。

2、各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、矿山开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。近期对露天采场 1 的拟开采的***m、***m 平台表土剥离；露天采场 1 的***m 平台复垦。

中远期矿山开采終了，对露天采场 1 边坡和其他平台、矿山道路 1 实施复垦。

3、各阶段复垦目标与任务

近期对露天采场 1 拟开采的***m 和***m 的平台进行表土剥离；露天采场 1 的***m 平台复垦；复垦工程包括表土剥离、表土防护、浮石清理、修建挡土坎、覆土、种植油松等；实施监测工程。

中远期对露天采场 1 的*****m 至 670m 平台进行表土剥离；露天采场 1 边坡种植爬山虎；露天采场 1 的*****m 至***m 平台复垦，复垦工程包括修建挡土坎、覆土、种植油松等；矿山道路 1 实施复垦，复垦工程包括场地清理、平整覆土、翻耕、种植油松、沙棘、播撒草籽等；实施监测工程。

4、各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本方案主要涉及土壤重构工程、植被重建工程和监测管护工程等复垦措施。

表 6-3 阶段土地复垦工程量统计表

阶段	拟复垦单元	合计	乔木林地	灌木林地	其他草地	工程措施	单位	工程量
近期（前五年）	露天采场 1 的***m、***m 平台表土剥离；露天采场 1 的***m 平台复垦	0.5460	0.4180		0.1280	表土剥离	100m ³	13.97
						防尘网	100m ²	9.10
						场地平整	100m ³	8.36
						修建挡土坎	100m ³	0.63
						覆土	100m ³	12.54
						种植油松	100 株	7.66
						种植爬山虎	100 株	4.95
						林地管护	hm ²	0.4180
						草地管护(爬山虎)	hm ²	0.1280
						土地损毁监测	点次	70
中远期（****年**月～*****年**月）	对露天采场 1 的*****m 至 670m 平台进行表土剥离；露天采场 1 边坡种植爬山虎；露天采场 1 的*****m 至***m 平台复垦；矿山道路 1 实施复垦	6.3055	4.7853	*****	1.4647	表土剥离	100m ³	69.90
						土地平整	100m ³	96.95
						修建挡土坎	100m ³	7.22
						清理工程	100m ³	1.16
						清运工程	100m ³	1.16
						覆土	100m ³	143.75
						翻耕	hm ²	*****
						种植油松	100 株	87.74
						种植沙棘	100 株	2.72

						种植爬山虎	100 株	56.38
						播撒草籽	hm ²	*****
						土地损毁监测	点次	343
						土地质量监测	点次	42
						土地复垦效果监测	点次	18
						林地管护	hm ²	4.8408
						草地管护	hm ²	*****
						草地管护(爬山虎)	hm ²	1.4580
合计		*****	*****	*****	*****			

6.3 近期年度工作安排

6.3.1 矿山地质环境治理近期年度工作安排

本《方案》对近期年度的治理目标、任务、主要措施、分部工程量进行安排。

第一年度（*****年**月～2026年5月）

露天采场开采外围设置警示牌、设置地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点，定时进行监测。

第二年度（2026年6月～2027年5月）

对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

第三年度（2027年6月～2028年5月）

对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

第四年度（2028年6月～2029年5月）

对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

第五年度（2029年6月～*****年**月）

对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

表 6-4 矿山地质环境保护近五年工作安排表

年份	治理工程	单位	工程量
2025.6- 2026.5	警示牌	块	26
	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2026.6- 2027.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2027.6- 2028.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2028.6- 2029.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2029.6- 2030.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2

6.3.2 土地复垦工程近期年度工作安排

1、近期年度土地复垦目标与任务

根据土地复垦方案实施计划，将前 5 年的土地复垦目标、任务按不同复垦单元合理安排到各个年度。本方案前 5 年土地复垦目标与任务主要为土地损毁监测。

2、近期年度土地复垦位置

根据前 5 年土地复垦目标、任务，矿山开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定前 5 年主要工作为土地损毁监测。

1) 第一年（*****年**月～2026 年 5 月）：

对露天采场 1 拟开采的***m、***m 平台表土剥离；表土剥离 1397m³、苫盖防尘网 910m²、土地损毁监测 14 点次。

2) 第二年（2026 年 6 月～2027 年 5 月）：

项目区土地损毁监测 14 点次。

3) 第三年（2027 年 6 月～2028 年 5 月）：

项目区土地损毁监测 14 点次。

4) 第四年 (2028 年 6 月~2029 年 5 月):

项目区土地损毁监测 14 点次。

5) 第五年 (2029 年 6 月~*****年**月):

露天采场 1 的***m 平台复垦。

场地平整 836m³、露天采场 1 的***m 平台长 396m, 修建挡土坎 63m³、覆土 1254m³、种植油松 766 株、种植爬山虎 495 株, 项目区土地损毁监测 14 点次。

3、近期年度主要措施与工程量

根据土地复垦实施计划、土地复垦质量要求, 各年度土地复垦具体工程量。

表 6-5 前 5 年土地复垦实施计划表

年度	复垦位置	工程措施		单位	工程量
第一年	露天采场 1 的 ***m、***m 平台 表土剥离;	土壤重构 工程	表土剥离	100m ³	13.97
			苫盖防尘网	100m ²	9.10
			种植爬山虎	100 株	4.95
	全区	监测管护	土地损毁监测	点次	14
第二年	全区	监测管护	土地损毁监测	点次	14
第三年	全区	监测管护	土地损毁监测	点次	14
第四年	全区	监测管护	土地损毁监测	点次	14
第五年	露天采场 1 的 ***m 平台复垦	土壤重构 工程	场地平整	100m ³	8.36
			修建挡土坎	100m ³	0.63
			覆土	100m ³	12.54
			种植油松	100 株	7.66
			种植爬山虎	100 株	4.95
	全区	监测管护	土地损毁监测	点次	14

7 经费估算与进度安排

7.1 经费估算依据

主要编制依据如下：

- (1) 《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（河北省财政厅河北省自然资源厅*****年**月）
- (2) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2011 年）；
- (3) 《土地复垦方案编制实务》（2011 年上、下册）；
- (4) 《河北省矿山地质环境保护与土地复垦方案编写技术细则》（2021 年）；
- (5) 《河北省地质调查项目预算标准》（2010 年）；
- (6) 国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改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) 《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；
- (8) 《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》（2019 年第 39 号公告）；
- (9) 财政部、国土部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；
- (10) 2025 年 1、2 月份承德市工程建设造价信息；
- (11) 本方案设计的地质环境治理工程和土地复垦工程实际工程量及技术要求。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

7.2.1 编制说明

本项目矿山地质环境治理工程投资费用构成参照《国土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）、《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（河北省财政厅、河北省自然资源厅*****年**月）、《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会建设部 2002 年修订本），结合本项目实际情况制定，工程预算总体费用由工程施工费（工程费、检测费）、前期费用（项目勘查费、项目设计与预算编制费）、工程监理费、竣工验收费、工程管理和不可预见费组成，在计算中，人工费、材料费、机械费定额取小数点后 2 位，工程量取小数点后 2 位，汇总后取整计到元。

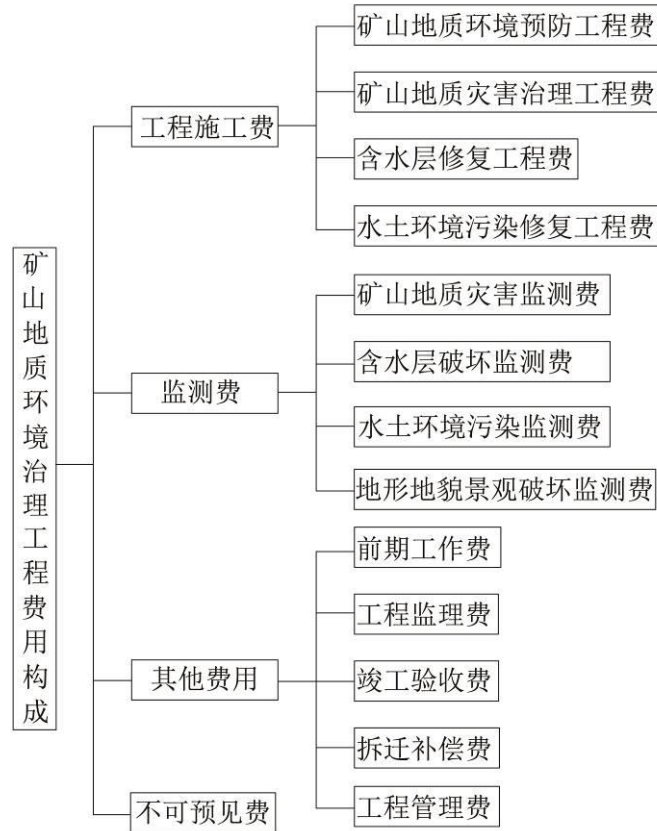


图 7-1 矿山地质环境治理工程费用构成

7.2.1.1 工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

(1) 直接费

其他直接费（措施费）=（人工费+材料费+施工机械使用费）*费率

(2) 间接费

间接费=直接费*间接费率 3.15%

其中：规费 0.15%，包括工程排污费。企业管理费 3%。

(3) 计划利润

计划利润=（直接费+间接费）*利润率 3%

(4) 税金

按增值税、城乡维护建设税和教育费附加之和计算。

税金=（直接费+间接费+利润）*3.41%

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程施工费单价表

序号	定额编号	工程内容	技术条件	计量单位	单价（元）
1	市场价	警示牌	铝合金材料，标牌 1000×800mm	块	200.00

7.2.1.2 监测费

根据本项目监测点的设置，按照监测工程单价计取的通常做法，参考《工程勘察收费收费标准》和《地质调查项目预算标准》计算。

表 7.2-2 监测工程单价表

序号	项目名称	单位	单价（元）	备注
1	露天采场边坡监测	点次	200	
2	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	
3	地下水位监测	点次	20	
4	地下水水质分析取样	组次	800	
5	土壤分析取样	组次	800	

7.2.1.3 其他费用预算

依据《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》附录 1《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算编制办法》计取，其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+工程管理费。

（1）前期工作包括项目勘查费、项目设计与预算编制费。

1) 项目可行性研究费

项目可行性研究费计费标准计算方式为：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。注：工程施工费≤50 万元，按 1.1 万计算。

2) 项目勘查费：按设计工作量预算。

表 7.2-3 矿山地质环境治理工程勘查费单价表

序号	工程内容	技术规格	地质复杂程度	计量单位	单位工作量预算标准（元）
1	专项工程地质测量	1:2000	II	Km ²	15318
2	专项工程地质剖面测量	1:1000	II	km	4463

3) 项目设计与预算编制费计费标准

计算方式为：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。

表 7.2-4 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤50	3.50	
2	100	6.50	
3	150	9.00	
4	300	16.50	
5	500	25.00	
6	800	36.00	
7	1000	40.00	
8	1500	52.50	
9	2000	60.00	
10	3000	75.00	

注：工程施工费>3000 万元，按工程施工费 2.50%计算。

4) 项目招标费

项目招标费计费标准计算方式为：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。注：工程施工费≤50 万元，按 1.1 万计算。

(2) 工程监理费

计算方式为：以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。

表 7.2-5 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤50	3.00	
2	100	3.96	
3	150	4.70	
4	300	7.90	
5	500	14.00	
6	800	17.60	
7	1000	19.80	
8	1500	24.00	
9	2000	28.00	
10	3000	36.00	

(3) 竣工验收费

计算方式为：以工程施工费作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。

表 7.2-6 工程验收费计费标准单位：万元

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤50	1.00	
2	100	1.90	
3	150	2.70	
4	300	4.80	
5	500	7.50	

6	800	11.20	
7	1000	13.00	
8	1500	18.00	
9	2000	20.00	
10	3000	24.00	

表 7.2-7 决算编制与审计计费标准单位：万元

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤50	0.60	
2	100	1.15	
3	150	1.65	
4	300	3.15	
5	500	5.00	
6	800	7.60	
7	1000	8.00	
8	1500	10.50	
9	2000	12.00	
10	3000	15.00	

(4) 工程管理费

计算方式为：以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工费收费之和作为计费基数采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。

表 7.2-8 工程管理费计费标准单位：万元

序号	工程施工费	标准	备注
1	≤50	1.50	
2	100	2.80	
3	150	4.05	
4	300	7.80	
5	500	12.50	
6	800	18.40	
7	1000	22.00	
8	1500	31.50	
9	2000	40.00	
10	3000	54.00	

7.2.1.4 不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 监测费 + 其他费用) * 2%

7.2.2 总工程量与投资估算

7.2.2.1 总工程量

矿山地质环境治理工程主要包括勘查工程、矿山地质矿山地质环境保护工程和地质环境监测工程，矿山地质环境治理总工程量表。

表 7.2-9 矿山地质环境治理总工程量表

工程类别	治理区域	治理工程	单位	工作量
矿山地质环境保护预防工程	露天采场	警示牌	块	26

7.2.2.2 总投资估算

矿山地质环境保护治理经费总计 **37.6457** 万元，其中工程施工费 0.5200 万元，监测费 26.9220 万元，其他费用为 9.4656 万元，不可预见费为 0.7382 万元。

表 7.2-10 矿山地质环境保护经费估算汇总表单位：万元

序号	费用名称	估算金额 (万元)	占总额%
1	工程施工费	0.5200	1.38%
2	监测费	26.9220	71.51%
3	其他费用	9.4656	25.14%
4	不可预见费（工程施工费+其他费用）*2%	0.7382	1.96%
合计		37.6457	

表 7.2-11 矿山地质环境保护工程施工费投资估算表

工程类别	治理区域	工程内容	技术条件	定额编号	计量单位	工程量	单价 (元)	经费估算 (万元)	备注
矿山地质环境保护预防工程	露天采场	警示牌	铝合金材料, 标牌 1000×800mm	市场价	块	26	200	0.5200	市场价
合计								0.5200	

表 7.2-12 矿山地质环境治理工程监测费投资估算表

矿山地质环境监测工程	点次	工程量	单价	总价
露天采场边坡监测	点次	590	200	11.8000
地形地貌景观破坏监测	点次	59	1000	5.9000
地下水位监测	点次	531	20	1.0620
地下水质分析取样	组次	51	800	4.0800
土壤分析取样	组次	51	800	4.0800
合计				26.9220

表 7.2-13 矿山地质环境保护勘查费用估算表单位：万元

序号	工程或费用名称	技术条件	单位	工程量	单价 (元)	经费估算 (万元)	备注
1	专项工程地质测量	1:2000	km ²	0.10	15318	0.1532	
2	专项工程地质剖面测量	1:1000	km	0.7	4463	0.3124	
合计						0.4656	

表 7.2-14 矿山地质环境保护其他费用估算表金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金 额	各项费用占工程施 工费的比例(%)
1	前期工作费	①+②	3.9656	41.89%
①	项目勘测费	取值	0.4656	
②	项目设计及预算编制费	取值	3.5000	
2	工程监理费	取值	3.0000	31.69%
3	竣工验收费	①	1.0000	10.56%
①	项目工程验收费	取值	1.0000	
4	工程管理费	取值	1.5000	15.85%
总计		1+2+3+4	9.4656	100%

表 7.2-15 矿山地质环境保护不可预见费用估算表金额单位：万元

费用名称	估算金额	备注
不可预见费	0.7382	(工程施工费+监测费+其他费用)*2%

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 编制说明

《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部, 2011 年)相关要求计列投资。本土地复垦投资估算的费用由工程施工费、其他费用、监测与管护费及预备费组成, 各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。

7.3.1.1 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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：根据《土地开发整理项目预算编制规定》，甲类工、乙类工人工预算单价分别为 51.04 元/工日和 38.84 元/工日。

材料费定额：依据《土地开发整理项目预算编制规定》标准计取。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

2) 措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全施工措施费，计算基础为直接工程费。

a) 临时设施费

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同工程性质，不同工程类别的临时设施费费率见表。

表 7.3-1 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

b) 冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7~1.5%，本项目按 1.1% 计算。

c) 施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

d) 安全施工措施费

按直接工程费得百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。该项目措施费费率汇总见下表：

表 7.3-2 措施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)
土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
石方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.7	0.2
其它工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
安装工程	直接工程费	3	1.1	1	0.3

2、间接费

间接费由规费和企业管理费组成，以直接费为取费基础，乘以费率得到。

1) 规费

规费是指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

2) 企业管理费

企业管理费包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、财产保险费、财务费、税金及其他。间接费取费费率见表。

表 7.3-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其它工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

3、利润

按直接费和间接费之和的 3% 计算。

4、税金

税金指按国家规定计入造价内的增值税。按直接费、间接费和利润之和的 9% 计算。

7.3.1.2 其他费用

依据《土地开发整理项目预算编制规定》标准计取，由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1、前期工作费

1) 土地清查费

本项目按工程施工费的 0.50% 计算。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费作为计算基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按工程施工费的 1.0% 计算。

3) 项目勘测费

本项目按工程的施工费的 1.50% 计算。

4) 项目设计与预算编制费

以工程施工费作为计算基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按工程施工费的 2.8% 计算。

5) 项目招标代理费

以工程施工费作为计算基数，采用差额定率累进法计算。工程施工费 ≤ 1000 万元，按工程施工费的 0.5% 计算。

表 7.3-4 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤ 1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000-3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000-5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000-10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$

(2) 工程监理费

以工程施工费作为计算基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。工程施工费 ≤ 500 万元，按工程施工费的 2.4% 计算。

(3) 竣工验收费

竣工验收费主要包括：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和标识设定费。

1) 工程复核费

以工程施工费作为计算基数，采用差额定率累进法计算。工程施工费 ≤ 500 万元，按工程施工费的 0.7% 计算。

表 7.3-5 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

2) 工程验收费

以工程施工费作为计算基数,采用差额定率累进法计算。工程施工费≤500 万元,按工程施工费的 1.4%计算。

表 7.3-6 工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费作为计算基数,采用差额定率累进法计算。工程施工费≤500 万元,按工程施工费的 1.0%计算。

表 7.3-7 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费作为计算基数,采用差额定率累进法计算。工程施工费≤500 万元,按工程施工费的 0.65%计算

表 7.3-8 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.6	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.5	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$

5) 标识设定费

以工程施工费作为计算基数, 采用差额定率累进法计算。工程施工费 ≤ 500 万元, 按工程施工费的 0.11% 计算

表 7.3-9 标识设定费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (万元)	
	(万元)		计费基数	业主管理费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.106\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$

(4) 业主管理费

本工程按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计算基数, 采用差额定率累进法计算。工程施工费 ≤ 500 万元, 按工程施工费的 2.8% 计算

表 7.3-10 业主管理费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (万元)	
	(万元)		计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000~10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000~50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$

7.3.1.3 监测与管护费用

(1) 监测费用

监测费是指在生产过程中，对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等。根据市场调查，土地损毁监测 160.00 元/点次，土壤质量检测 800 元/点次，土地复垦效果监测 80.00 元/点次。

(2) 管护费用

管护工程包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护。管护费用分园地管护、林地（沙棘）管护费、草地（紫花苜蓿）管护费等。

7.3.1.4 预备费

预备费指考虑复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用，预备费主要包括基本预备费、风险金和价差预备费。

(1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中，因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费与其他费用的 6%计取。

(3) 风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生的备用金，本方案风险金按工程施工费和其他费用两项之和的 10%。

(3) 价差预备费

价差预备费为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据河北省统计局公布的统计数据，河北省近 10 年物价上涨指数在 0.2%至 3.0%之间，参考物价上涨指数，本方案取物价上涨指数上限值，确定价差预备费费率为 3%。因此本方案最终假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（ r ）计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n （万元），则第 i 年的价差预备费： $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ ，动态投资计算如下：动态投资 $W_n = a_n + a_n [(1+3\%)^{n-1} - 1]$ 。

表 7.3-11 河北省 2015-2024 年物价上涨指数表

年份	物价上涨指数 (%)
2015	0.9
2016	1.5
2017	1.73
2018	2.45
2019	3.0

2020	2.1
2021	0.5
2022	1.7
2023	0.6
2024	0.2

7.3.2 总工程量与投资估算

1、总工程量

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程和监测与管护工程。

表 7.3-12 土地复垦总工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			表土剥离	100m ³	83.87
			防尘网	100m ²	9.10
			客土购买	100m ³	72.72
			覆土	100m ³	156.29
		砌筑工程			
			修建挡土坎	100m ³	7.85
2		平整工程			
			平整	100m ³	105.31
			翻耕	hm ²	*****
3		清理工程			
			清理碎石	100m ³	1.16
			清运工程	100m ³	1.16
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			种植油松	100 株	95.40
			种植沙棘	100 株	2.72
			播撒草籽	hm ²	*****
			爬山虎	100 株	61.33
三	监测与管护工程				
1		监测工程			
			土地损毁情况监测	点·次	413
			土壤质量监测	点·次	42
			土地复垦效果监测	点·次	18
2		管护工程			
			林地管护面积（三年）	hm ²	15.1716
			草地（紫花苜蓿）管护面积（三年）	hm ²	0.0201
			爬山虎管护（三年）	hm ²	5.3463

2、总投资估算

复垦责任范围面积***** hm^2 ，通过土地复垦投资估算，土地复垦静态总投资 104.3884 万元，动态投资总额为 178.5477 万元；静态亩均投资 10157 元，动态亩均投资 17373 元。

表 7.3-13 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占静态总投资的百分比	各项费用占动态总投资的百分比	备注
一	工程施工费	67.4924	64.66%		
二	其他费用	10.6042	10.16%		
三	监测与管护费	13.7963	13.22%		
(一)	监测费	10.1840			
(二)	管护费	3.6123			
四	预备费	86.6548			
(一)	基本预备费	4.6858	4.49%		(一+二)×6%
(二)	价差预备费	74.1593		41.53%	
(三)	风险金	7.8097	7.48%		(一+二)×10%
五	静态总投资	104.3884	100%	58.47%	
六	动态总投资	178.5477		100%	

表 7.3-14 土地复垦总工程费估算汇总表

工程措施		定额	单位	工程量合计	单价	总价（万元）
土壤重构工程	客土	市场价	100m^3	72.72	1500.00	10.9080
	表土剥离	10304	100m^3	83.87	442.92	3.7148
	防尘网	市场价	100m^2	9.10	600.00	0.5460
	建挡土坎	30020	100m^3	7.85	15754.09	12.3670
	清理工程	10304	100m^3	1.16	442.92	0.0514
	清运工程	10198	100m^3	1.16	842.61	0.0977
	土地平整	10305	100m^3	105.31	575.25	6.0580
	覆土	10219	100m^3	156.29	1264.72	19.7663
	翻耕	10043	hm^2	*****	1445.07	0.0126
植被重建工程	种植油松	90001	100 株	95.40	1331.55	12.7030
	种植沙棘	90018	100 株	2.72	314.31	0.0855
	爬山虎	90018	100 株	61.33	192.57	1.1810
	播撒草籽	90030	hm^2	*****	1815.81	0.0012
合计						67.4924

表 7.3-15 工程施工费单价汇总表单位：元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	直接费单价	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
一		土壤重构工程									
1		表土剥离									
1)	10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 2.0-3km）（自卸汽车 5t）	100m ³	752.03	725.89	26.13	37.6	23.69	346.98	104.43	1264.72
2		取土工程									
1)	10304	推松、运送、卸除、拖平、空回运距：20-30m	100m ³	253.39	244.58	8.8	12.67	7.98	132.31	36.57	442.92
3		覆土工程									
1)	10219	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（运距 2.0-3km）（自卸汽车 5t）	100m ³	752.03	725.89	26.13	37.6	23.69	346.98	104.43	1264.72
4		平整工程									
1)	10305	推土机（55kw）推土四类土（50-60m）	100m ³	329.65	318.2	11.46	16.48	10.38	171.23	47.50	575.25
5		清理工程									
1)	30070	建筑物拆除	100m ³	5817.47			349	185		571.64	6923.14
2)	10304	推松、运送、卸除、拖平、空回运距：20-30m	100m ³	253.39	244.58	8.8	12.67	7.98	132.312 8889	36.571 702	442.92
6		清除外运									
1)	10198	铲装、运送、卸除、空回、转向、土场道路平整、洒水、卸土	100m ³	393.95	380.26	13.69	19.70	12.41	346.98	69.57	842.61
4		挡土坎工程									

序号	定额编号	工程名称	计量单位	直接费单价	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
(1)	30020	浆砌块石挡土坎	100m ³	11333.81	10876.98	456.83	566.69	357.02	2195.77	1300.80	15754.09
7		生物化学工程									
1)	10043	土地翻耕	hm ²	988.35	954.01	34.34	49.42	31.13	256.84	119.32	1445.07
二		植被重建工程									
1		林草植被恢复									
1)	90001	栽植油松	100 株	696.65	672.44	24.21	34.83	21.94	510.00	113.71	1331.55
2)	90018	种植沙棘	100 株	266.63	257.37	9.27	13.33	8.40		25.95	314.31
3)	90030	撒播紫花苜蓿	hm ²	2422.72	2338.53	84.19	121.14	76.32		235.82	1815.81
4)	90018	栽植爬山虎	100 株	163.35	156.46	6.26	8.17	5.15		15.90	192.57

表 7.3-16 监测与管护投资估算

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一	监测与管护工程				
1	监测工程				
1)	土地损毁情况监测	点·次	413	160	6.6080
2)	土壤质量监测	点·次	42	800	3.3600
3)	土地复垦效果监测	点·次	18	120	0.2160
小计					10.1840
2	管护工程				
1)	林地管护面积(三年)	hm ²	15.1716	1742.27	2.6433
2)	草地管护面积(三年)	hm ²	0.0201	1910.27	0.0038
3)	爬山虎管护(三年)	hm ²	5.3463	1805.27	0.9652
小计					3.6123
合计					13.7963

7.3-17 其他费用预算表单位：万元

序号	费用名称	取费基数	费率	金额
一	前期工作费			4.2520
1	土地清查费	67.4924	0.50%	0.3375
2	项目可行性研究费	67.4924	1.00%	0.6749
3	项目勘测费	67.4924	1.50%	1.0124
4	项目设计与预算编制费	67.4924	2.80%	1.8898
5	项目招标代理费	67.4924	0.50%	0.3375
二	工程监理费	67.4924	2.40%	1.6198
三	竣工验收费			2.6052
1	工程复核费	67.4924	0.70%	0.4724
2	工程验收费	67.4924	1.40%	0.9449
3	项目决算编制与审计费	67.4924	1.00%	0.6749
4	整理后土地重估与登记费	67.4924	0.65%	0.4387
5	标识设定费	67.4924	0.11%	0.0742
四	业主管理费	69.0005	2.80%	2.1271
小计				10.6042
注：表中第一、二、三项中各小项均以工程施工费作为基数；第四项以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为基数				

表 7.3-18 土地复垦动态投资估算表单位：万元

阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
近期 2025.6-2030.5	2025.6-2026.5	1.7874	0.0000	1.7874
	2026.6-2027.5	0.2240	*****	0.2307
	2027.6-2028.5	0.2240	0.0136	0.2376
	2028.6-2029.5	0.2240	0.0208	0.2448
	2029.6-2030.5	5.8275	0.7314	6.5589
中远期 2030.6-2054.11	2030.6-2031.5	3.0440	0.4848	3.5288
	2031.6-2032.5	3.0440	0.5907	3.6347
	2032.6-2033.5	3.0440	0.6997	3.7437
	2033.6-2034.5	3.0440	0.8120	3.8560
	2034.6-2035.5	3.0440	0.9277	3.9717
	2035.6-2036.5	3.0440	1.0469	4.0909
	2036.6-2037.5	3.0440	1.1696	4.2136
	2037.6-2038.5	3.0440	1.2960	4.3400
	2038.6-2039.5	3.0440	1.4262	4.4702
	2039.6-2040.5	3.0440	1.5603	4.6043
	2040.6-2041.5	3.0440	1.6984	4.7424
	2041.6-2042.5	3.0440	1.8407	4.8847
	2042.6-2043.5	3.0440	1.9873	5.0313
	2043.6-2044.5	3.0440	2.1382	5.1822
	2044.6-2045.5	3.0440	2.2937	5.3377
	2045.6-2046.5	3.0440	2.4538	5.4978
	2046.6-2047.5	3.0440	2.6187	5.6627
	2047.6-2048.5	3.0440	2.7886	5.8326
	2048.6-2049.5	3.0440	2.9636	6.0076
	2049.6-2050.11	3.0440	3.1438	6.1878
	2050.12~2051.11	28.0333	30.6622	58.6956
	2051.12~2052.11	2.3961	2.7713	5.1674
	2052.12~2053.11	2.3961	2.9263	5.3224
	2053.12~2054.11	2.3961	3.0860	5.4821

表 7.3-19 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	市场价 (元)	市场价除 税价(元)	限价 (元)	不含税限 价	价差 (元)
1	柴油	千克	9.2	8.14	4.5	3.98	4.16
2	水	立方米	4.5	4.37			
3	油松	株	6	5.50	5	4.59	
4	沙棘	株	2	1.83			
5	紫花苜蓿	千克	50	45.87			

表 7.3-20 管护费价格表单位：元/公顷

工程	名称		单位	工程量	单价（元/公顷）	小计
林地养护	人工	乙类工	工日	20	38.84	776.8
	材料	备用树苗	株	30	3	90
		农药	升	4	40	160
		水	m ³	5	6.31	32.5
		肥	t	0.5	1200	600
	其他费用		%	5.00%		82.97
	合计（元/公顷）					1742.27
草地养护	人工	乙类工	工日	20	38.84	776.8
	材料	备用草籽	公斤	5	50	250
		农药	升	4	40	160
		水	m ³	5	6.31	32.5
		肥	t	0.5	1200	600
	其他费用		%	3.00%		90.97
	合计（元/公顷）					1910.27
爬山虎养护	人工	乙类工	工日	20	38.84	776.8
	材料	备用爬山虎	株	100	1.5	150
		农药	升	4	40	160
		水	m ³	5	6.31	32.5
		肥	t	0.5	1200	600
	其他费用		%	3.00%		85.97
	合计（元/公顷）					1805.27

表 7.3-21 机械台班预算单价计算表

编号	机械名称	机型规格	一类费用 (元)	二类费用（元）												合计 (元/ 台班)
				人工		汽油		柴油		电		风		水		
				51.04	元/工日		元/kg	3.98	元/kg		元 /kwh		元 /m3		元/m³	
				数量	费用	数量	费用	数量	费用	数量	费用	数量	费用	数量	费用	
1004	单斗挖掘机	油动斗容 1m³	336.41	2	102.08			72	286.56							725.05
1012	推土机	功率 40-55 千瓦	69.85	2.00	102.08			40.00	159.2							331.13
1013	推土机	功率 59 千瓦	75.46	2	102.08			44	175.12							352.66
4011	自卸汽车	柴油 5t	99.25	1.33	67.8832			39	155.22							322.35
1021	拖拉机	履带式 59km	98.40	2.00	67.88			55.00	218.9							385.18
1009	装载机	斗容 1.4-1.5m³	135.48	2	102.08			51	202.98							440.54

表 7.3-22 工程施工费单价表

人工预算单价计算表

地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$\text{本工资} \times 1 \times 12 \div (251-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.689
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	$\text{施工津贴 (元/天)} \times 365 \times 0.95 \div (251-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资 (元/日)} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.832
3	工资附加费	以下七项之和	17.351
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 14\%$	4.716
(2)	工会经费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 2\%$	0.674
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 20\%$	6.738
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 4\%$	1.348
(5)	工伤保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 2\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 8\%$	2.695
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04
地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	$\text{本工资} \times 1 \times 12 \div (251-10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.384
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	$\text{施工津贴 (元/天)} \times 365 \times 0.95 \div (251-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资 (元/日)} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	以下七项之和	13.203
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资}+\text{辅助工资}) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

定额编号：10219 覆土 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土运距：2.0-3km
 工作内容：挖装、运输、卸除、空回

金额单位：
 元单位：
 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				752.03
(一)	基本直接费				725.89
1	人工费				41.30
1.1	基本人工费				40.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其它人工费(按百分比计算)	%	3.10	40.06	1.24
2	材料费				
3	机械使用费				684.59
3.1	基本机械费				664.01
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	725.05	159.51
	推土机 59kw	台班	0.16	352.66	56.43
	自卸汽车 5t	台班	1.39	322.35	448.07
	其它机械费(按百分比计算)	%	3.10	664.01	20.58
(二)	措施费	%	3.60	725.89	26.13
二	间接费	%	5.00	752.03	37.60
三	利润	%	3.00	789.63	23.69
四	价差				346.98
	柴油	kg	64.79	5.51	346.98
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1160.30
七	优惠	%			
八	税金	%	9.00	1160.30	104.43
合计					1264.72

定额编号：10304 取土/回填/平整运距：20-30m
 工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回

金额单位：
 元
 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				253.39
(一)	直接工程费				244.58
1	人工费				8.16
1.1	基本人工费				7.77
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其它人工费(按百分比计算)	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				
3	机械使用费				236.43

3.1	基本机械费				225.17
	推土机 55kw	台班	0.68	331.13	225.17
	其它机械费(按百分比计算)	%	5.00	225.17	11.26
(二)	措施费	%	3.60	244.58	8.80
二	间接费	%	5.00	253.39	12.67
三	利润	%	3.00	266.06	7.98
四	价差				132.31
	柴油	kg	23.99	5.51	132.31
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				406.35
七	优惠	%			
八	税金	%	9.00	406.35	36.57
合计					442.92

定额编号: 10305 平整运距: 30-40m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回

金额单位:

元

 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				329.65
(一)	直接工程费				318.20
1	人工费				12.23
1.1	基本人工费				11.65
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其它人工费(按百分比计算)	%	5.00	11.65	0.58
2	材料费				
3	机械使用费				305.96
3.1	基本机械费				291.39
	推土机 55kw	台班	0.88	331.13	291.39
	其它机械费(按百分比计算)	%	5.00	291.39	14.57
(二)	措施费	%	3.60	318.20	11.46
二	间接费	%	5.00	329.65	16.48
三	利润	%	3.00	346.14	10.38
四	价差				171.23
	柴油	kg	31.08	5.51	171.23
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				527.75
七	优惠	%			
八	税金	%	9.00	527.75	47.50
合计					575.25

定额编号：10198 铲运机铲运土（四类土）运距：0-100m
 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

金额单位：
元
单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				393.95
(一)	基本直接费				380.26
1	人工费				41.30
1.1	基本人工费				40.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其它人工费(按百分比计算)	%	3.10	40.06	1.24
2	材料费				
3	机械使用费				338.96
3.1	基本机械费				298.64
	拖式铲运机斗容 6~8m ³	台班	0.5	70.79	35.40
	拖拉机 74kw	台班	0.48	511.7	245.62
	推土机 59kw	台班	0.05	352.66	17.63
	其它机械费(按百分比计算)	%	13.5	298.64	40.32
(二)	措施费	%	3.60	380.26	13.69
二	间接费	%	5.00	393.95	19.70
三	利润	%	3.00	413.65	12.41
四	价差				346.98
	柴油	kg	62.97	5.51	346.98
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				773.04
七	优惠	%			
八	税金	%	9.00	773.04	69.57
合计					842.61

定额编号：30020 换浆砌块石挡土坎 金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11333.81
(一)	基本直接费				10876.98
1	人工费				6136.90
1.1	基本人工费				6136.90
	甲类工	工日	7.***	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.100	38.84	5713.36
	其它人工费(按百分比计算)	%	0.500	6106.37	30.53

2	材料费				4740.08
	其它材料费(按百分比计算)	%	0.500	4716.50	23.58
	砌筑砂浆M7.5水泥32.5	m ³	34.650	136.12	4716.50
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	4.200	10876.98	456.83
二	间接费	%	5.000	11333.81	566.69
三	利润	%	3.000	11900.50	357.02
四	材料价差				2195.77
	粗砂	m ³	38.462	57.09	2195.77
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				14453.29
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	14453.29	1300.80
	合计				15754.09

定额编号：90001 栽植乔木 1（油松）土球直径：20CM

金额单位：元

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理

单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				696.65
(一)	基本直接费				672.44
1	人工费				148.33
1.1	基本人工费				147.59
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
	其它人工费(按百分比计算)	%	0.5	147.59	0.74
2	材料费				524.11
	树苗	株	102	5	510.00
	水	m ³	2	5.75	11.50
	其它材料费(按百分比计算)	%	0.5	521.50	2.61
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.6	672.44	24.21
二	间接费	%	5	696.65	34.83
三	利润	%	3	731.48	21.94
四	价差				468.18
	树苗	株	102	4.59	468.18
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1221.60
七	优惠	%			

八	税金	%	9	1263.42	109.94
合计					1331.55

定额编号：90018（栽植灌木）金额单位：元冠丛高 100cm 以内单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				266.83
(一)	基本直接费				257.37
1	人工费				39.00
1.1	基本人工费				38.84
	乙类工	工日	1	38.84	38.84
	其它人工费(按百分比计算)	%	0.4	38.84	0.16
2	材料费				119.72
	树苗	株	102	2	204.00
	水	m ³	3	5.75	17.25
	其它材料费(按百分比计算)	%	0.4	217.50	0.87
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.6	257.37	9.27
二	间接费	%	5	266.63	13.33
三	利润	%	3	279.96	8.40
四	价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				288.36
七	优惠	%			
八	税金	%	9	288.36	25.95
合计					314.31

定额编号：90030 撒播草籽

金额单位：元

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙等方法覆土。

单位：公顷

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1540.34
(一)	基本直接费				1486.82
1	人工费				83.20
1.1	基本人工费				81.56
	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
	其它人工费(按百分比计算)	%	2	81.56	1.63
2	材料费				1403.62
	草籽	kg	50	45.87	1376.10

	其它材料费(按百分比计算)	%	2	1376.10	27.52
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.6	1486.82	53.53
二	间接费	%	5	1540.34	77.02
三	利润	%	3	1617.36	48.52
四	价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1665.88
七	优惠	%			
八	税金	%	9	1665.88	149.93
合计					1815.81

定额编号：90018 栽植爬山虎金额单位：元

单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				163.35
(一)	直接工程费				
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日	9.3	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	176.6	38.84	38.84
2	材料费				117.60
(1)	树苗	株	102	1.00	102.00
(2)	水	m ³	3	5.20	15.60
3	其他费用	%	0.5		0.63
小计	直接工程费(1+2+3)				156.46
(二)	措施费				
1	临时设施费	%	2	738.08	3.14
2	冬雨季施工增加费	%	1.1	738.08	1.73
3	施工辅助费	%	0.7	738.08	1.10
4	安全施工措施费	%	0.2	738.08	0.31
小计	措施费(1+2+3+4)				6.26

二	间接费	%	5	767.61	8.17
三	利润	%	3	805.99	5.15
四	税金	%	9	1136.17	15.90
合计					192.57

7.4 总费用汇总与年度安排

7.4.1 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦资金来源全部为矿山企业自筹，其中矿山地质环境保护工程估算总费用 **37.6457** 万元，土地复垦工程估算静态投资 **104.3884** 万元。土地复垦工程动态投资 **178.5477** 万元。

表 7.4-1 总投资估算表单位：万元

序号	费用名称	矿山地质环境 治理工程投资	各项费用 占治理工 程投资的 百分比	土地复垦 工程投资	各项费用 占动态总 投资的百 分比	备注
1	工程施工费	0.5200	1.38%	67.4924	37.80%	
2	其他费用	9.4656	71.51%	10.6042	5.94%	
3	监测与管护费	/		13.7963	7.73%	
1)	监测费	26.9220	25.14%	10.1840		
2)	管护费	/		3.6123		
4	预备费	/		86.6548	48.53%	
1)	基本预备费/不可 预见费	0.7382	1.96%	4.6858		
2)	价差预备费	/		74.1593		
3)	风险金	/		7.8097		
5	静态总投资	/		104.3884		
6	动态总投资	/		178.5477	100%	
合计		37.6457	100.00%			

7.4.2 近期年度经费安排

1、矿山地质环境治理工程近期（近 5 年）经费安排

（1）矿山地质环境治理工程近期（近 5 年）工程量

表 7.4-2 矿山地质环境治理工程近期（近五年）工程量表

年份	治理工程	单位	工程量
2025.6-2026.5	警示牌	块	26
	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2

2026.6-2027.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2027.6-2028.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2028.6-2029.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2
2029.6-2030.5	露天采场边坡监测	点次	20
	地形地貌景观破坏监测	点次	2
	地下水位监测	点次	18
	地下水水质分析取样	组件	2
	土壤分析取样	组件	2

(2) 矿山地质环境治理工程近期（近 5 年）投资估算

表 7.4-3 矿山地质环境治理工程近期（近五年）投资估算总表单位：万元

年度	工程施工费	监测费	其他费用	不可预见费	合计
2025.6-2026.5	0.5200	0.9560	0.3712	0.0659	1.9131
2026.6-2027.5		0.9560	0.3712	*****	1.3827
2027.6-2028.5		0.9560	0.3712	*****	1.3827
2028.6-2029.5		0.9560	0.3712	*****	1.3827
2029.6-2030.5		0.9560	0.3712	*****	1.3827

(3) 矿山地质环境治理工程近期（近 5 年）工程施工费与监测费投资估算

表 7.4-4 矿山地质环境治理工程近期（前五年）工程施工费与监测费投资估算表

年度	治理工程	单位	单价	工程量	总价（万元）
2025.6-2026.5	警示牌	块	200	104	0.5200
	小计				0.5200
	露天采场边坡监测	点次	200	20	0.4000
	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	2	0.2000
	地下水位监测	点次	20	18	0.0360
	地下水水质分析取样	组件	800	2	0.1600
	土壤分析取样	组件	800	2	0.1600
	小计				0.9560
	其他费用				0.3712
	不可预见费				0.0659
	合计				1.9131

2026.6-2027.5	露天采场边坡监测	点次	200	20	0.4000
	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	2	0.2000
	地下水位监测	点次	20	18	0.0360
	地下水水质分析取样	组件	800	2	0.1600
	土壤分析取样	组件	800	2	0.1600
	小计				0.9560
	其他费用				0.3712
	不可预见费				*****
	合计				1.3827
2027.6-2028.5	露天采场边坡监测	点次	200	20	0.4000
	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	2	0.2000
	地下水位监测	点次	20	18	0.0360
	地下水水质分析取样	组件	800	2	0.1600
	土壤分析取样	组件	800	2	0.1600
	小计				0.9560
	其他费用				0.3712
	不可预见费				*****
	合计				1.3827
2028.6-2029.5	露天采场边坡监测	点次	200	20	0.4000
	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	2	0.2000
	地下水位监测	点次	20	18	0.0360
	地下水水质分析取样	组件	800	2	0.1600
	土壤分析取样	组件	800	2	0.1600
	小计				0.9560
	其他费用				0.3712
	不可预见费				*****
	合计				1.3827
2029.6-2030.5	露天采场边坡监测	点次	200	20	0.4000
	地形地貌景观破坏监测	点次	1000	2	0.2000
	地下水位监测	点次	20	18	0.0360
	地下水水质分析取样	组件	800	2	0.1600
	土壤分析取样	组件	800	2	0.1600
	小计				0.9560
	其他费用				0.3712
	不可预见费				*****
	合计				1.3827

2、土地复垦工程近期年度经费安排

(1) 土地复垦工程近期（近5年）工程量

表 7.4-5 土地复垦工程近期（近5年）工程量表

年度	工程措施		单位	工程量
2025.6-2026.5	土壤重构工程	表土剥离	100m ³	13.97
		防尘网	100m ²	9.1
	监测管护	土地损毁监测	点次	14
2026.6-2027.5	监测管护	土地损毁监测	点次	14

2027.6-2028.5	监测管护	土地损毁监测	点次	14
2028.6-2029.5	监测管护	土地损毁监测	点次	14
2029.6-2030.5	露天采场 1 的***m 平台复垦	场地平整	100m ³	8.36
		修建挡土坎	100m ³	0.63
		覆土	100m ³	12.54
		种植油松	100 株	7.66
		种植爬山虎	100 株	4.95
	监测管护	土地损毁监测	点次	56

(2) 土地复垦工程近期（近 5 年）投资估算

表 7.4-6 矿土地复垦工程近期（近五年）投资估算总表单位：万元

年度	施工费	监测 管护 费	其他费 用	基本 预备 费	风险 金	静态投 资	价差预 备费	动态投 资
2025.6-2026.5	1.1648	0.2240	0.1830	0.0809	0.1348	1.7874	0.0000	1.7874
2026.6-2027.5		0.2240				0.2240	*****	0.2307
2027.6-2028.5		0.2240				0.2240	0.0136	0.2376
2028.6-2029.5		0.2240				0.2240	0.0208	0.2448
2029.6-2030.5	4.1747	0.2240	0.6559	0.255	0.483	5.8275	0.7314	6.5589

(3) 土地复垦工程近期（近 5 年）工程施工费与监测管护费年度投资估算

表 7.4-7 土地复垦工程近期（前 5 年）年度工程施工费与监测管护费投资估算表

年度	工程措施		单位	工程量	单价（元）	总价（万元）
2025. 6– 2026. 5	土壤重构工程	表土剥离	100m ³	13.97	442.92	0.6188
		防尘网	100m ²	9. 1	600	0. 5460
	小计					1. 1648
	监测管护	土地损毁监测	点次	14	160	0. 2240
		小计				0. 2240
	合计					1. 3888
2026. 6– 2027. 5	监测管护	土地损毁监测	点次	14	160	0. 2240
		小计				0. 2240
	合计					0. 2240
2027. 6– 2028. 5	监测管护	土地损毁监测	点次	14	160	0. 2240
		小计				0. 2240
	合计					0. 2240
2028. 6– 2029. 5	监测管护	土地损毁监测	点次	14	160	0. 2240
		小计				0. 2240
	合计					0. 2240
2029. 6– 2030. 5	土壤重构工程	建挡土坎	100m ³	0.63	15754.09	0.9925
		土地平整	100m ³	8.36	575.25	0.4809
		覆土	100m ³	12.54	1264.72	*****
	植被重建工程	种植油松	100 株	7.66	1331.55	1.0200
		种植爬山虎	100 株	4.95	192.57	0.0953
	小计					4.1747

	监测管护	土地损毁监测	点次	14	160	0.2240
		小计				
	合计					4.3987

8 保障措施与效益分析

8.1 组织保障

本矿山地质环境治理与土地复垦工程由滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿组织实施，为确保方案顺利实施，矿方需成立由主要领导参加的矿山地质环境治理与土地复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿地质环境治理与土地复垦工作。同时，设立专门机构。管理实行矿长负责制，由矿长直接负责矿山地质环境治理与土地复垦工作，并选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿区地质环境治理与土地复垦的各项工作。管理机构具体职责如下：

1、负责在企业内部贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关矿山地质环境治理与土地复垦的方针政策，制定本项目土地复垦管理规章制度。

2、制定企业内部的矿山地质环境治理与土地复垦规划，按照批准《矿山地质环境治理与土地复垦方案》设计措施、进度安排、技术标准等，组织与具有资质且有经验的单位合作，保质保量，完成矿山地质环境治理与复垦工作。

3、定期向主管领导汇报复垦进展情况，每年 12 月 31 日前向县级以上自然资源 and 规划主管部门报告矿山地质环境治理与土地复垦工作进度、费用使用情况以及实施情况。

4、建立企业内部环境治理与土地复垦管理体系，制定和推行环境治理与土地复垦考核制度和办法。

5、监督检查矿山地质环境治理与土地复垦实施情况，依法及时足额缴纳矿山地质环境治理与土地复垦资金。

6、开展矿山地质环境治理与土地复垦宣传，提高职工矿山地质环境治理与土地复垦意识。组织矿山地质环境治理与土地复垦人员参加管理及技术培训，提高矿山地质环境治理与土地复垦人员素质和管理水平。

8.2 技术保障

1、矿山企业要引进专业技术人员，尤其是环境工程治理技术人员和植被恢复技术人员。通过引进专业对口、适应矿山工作环境的技术人员进行弥补，为矿山地质环境保护和土地复垦工作提供技术人才保证；同时，矿山企业要增加矿山地质环境保护与土地复垦工作所需仪器设备，为完善矿山地质环境保护与土地复垦工作提供技术上的物质保证。

2、加强企业员工的环境及生态知识、法规宣传教育，增强意识和责任感，使各项治理工程落实到人，加强企业内部自检；

3、矿山企业应委托有资质设计单位对项目实施编制年度实施规划、设计施工图纸等，保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的科学性、可操作性；

4、在工程实施阶段，科学制定阶段矿山地质环境治理与土地复垦实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性治理及复垦实践经验，依据相关规程修订本方案。同时，加强学习研究国内外先进的治理及复垦技术，及时吸取经验和教训，完善治理及复垦措施。

5、矿山企业应定期或不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整，使矿山地质环境保护与土地复垦工程切实有效。

8.3 资金保障

8.3.1 矿山地质环境保护资金保障

根据《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），滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿为本方案矿山地质环境治理恢复责任人。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，边生产、边治理，对该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

矿山按照满足实际需求的原则，单独设会计科，根据本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资本，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。同时，在本矿银行账户中设立矿山地质环境治理恢复基金账户，单独反映基金的提取情况。

基金由矿山自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等专项用该矿在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题。矿山的基金提取、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本矿勘查开采信息公示系统。

矿山应建立和完善矿山地质环境恢复治理基金的动态监督管理制度，定期或不定期地接收地方相关部门的监督和检查。

8.3.2 土地复垦资金保障

土地复垦的原则是根据本项目开采计划和损毁土地的实际情况，结合当地的土地利用规划合理安排复垦方案；根据整治后的土地状况，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门账户，根据矿山的生产产量及开发进度，按照矿山产量和每个阶段的复垦投资进行提取，提取的资金存入专门账户，该账户由当地自然资源和规划行政主管部门和矿山共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2025年）开始计提，至矿山生产建设服务年限结束前一年提取完毕，前期复垦投资由矿山前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，矿山向地方自然资源和规划行政主管部门申请拨款数额，经批准从专门账户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。矿山、村委会和地方自然资源和规划行政主管部门的对受损土地进行联合调查与评估。

土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展。

1、资金渠道

矿山土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发[2006]225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

2、资金预存

在复垦方案批复后一个月内，滦平县盖通建筑材料有限公司、滦平县自然资源和规划局、指定银行共同签订《土地复垦费用监管协议》，按照《土地复垦条例实施办法》确定的原则明确土地复垦费用预算的时间、数额、程序、条件及违约责任。同时将《土地复垦费用监管协议》报市级自然资源和规划主管部门备案。

自然资源和规划行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。矿山提交年度治理及复垦实施计划和复垦投资预算，并经地方自然资源和规划行政主管部门批准后，方可从共管账户中提取复垦资金，保证复垦投资能够专款专用。

按土地复垦资金管理办法，为确保复垦资金足额到位、安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用。

本矿山剩余服务年限为*****年，本方案动态总投资 178.5477 万元。本矿山属于生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，矿山将从 2025 年本方案批复后一个月内预存土地复垦费用，首次预存不低于土地复垦费用总金额的 20%且能满足第一年复垦工程费用需要，首次预存 32.3565 万元。余额按照方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年（2048 年）预存完毕。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

表 8-1 土地复垦费用使用计划表

阶段	总投资（万元）	年份	年度动态投资额度（万元）	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
近期	8.0623	2025.6-2026.5	1.7874	35.7095	61.6799
		2026.6-2027.5	0.2307	6.4926	
		2027.6-2028.5	0.2376	6.4926	
		2028.6-2029.5	0.2448	6.4926	
		2029.6-2030.5	6.5589	6.4926	
中远期	151.9230	2030.6-2031.5	3.5288	6.4926	116.8678
		2031.6-2032.5	3.6347	6.4926	
		2032.6-2033.5	3.7437	6.4926	
		2033.6-2034.5	3.8560	6.4926	
		2034.6-2035.5	3.9717	6.4926	
		2035.6-2036.5	4.0909	6.4926	
		2036.6-2037.5	4.2136	6.4926	
		2037.6-2038.5	4.3400	6.4926	
		2038.6-2039.5	4.4702	6.4926	
		2039.6-2040.5	4.6043	6.4926	
		2040.6-2041.5	4.7424	6.4926	
		2041.6-2042.5	4.8847	6.4926	
		2042.6-2043.5	5.0313	6.4926	
		2043.6-2044.5	5.1822	6.4926	
		2044.6-2045.5	5.3377	6.4926	
		2045.6-2046.5	5.4978	6.4926	
		2046.6-2047.5	5.6627	6.4926	
		2047.6-2048.5	5.8326	6.4926	

		2048.6-2049.5	6.0076	35.7095	
		2049.6-2050.11	6.1878		
		2050.12~2051.11	58.6956		
		2051.12~2052.11	5.1674		
		2052.12~2053.11	5.3224		
		2053.12~2054.11	5.4821		
合计	178.5477		178.5477	178.5477	178.5477

3、资金使用

在实施土地复垦时，矿山依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交相应自然资源和规划主管部门审查。在此基础上与自然资源和规划主管部门签订土地复垦工作责任书，明确该复垦周期内所需费用，然后从共管账户中提取资金。

根据复垦资金提取安排，在资金到账后第二个月，矿山根据年度土地复垦实施计划所安排的资金使用计划上报自然资源和规划主管部门，由其审核通过后，按该年复垦费用的 50% 返还企业，剩余款项根据治理及复垦工程进度以每个季度或者半年进行审核后返还。如当年年初所提取金额不能满足当年工作需求，可由矿山垫资先进行治理，所垫费用可于第二年第一个季度的第一个月申报地方自然资源和规划主管部门备案。如当年复垦资金有富余，将直接打入下年复垦费用，相应的可在第二年提取复垦资金是减去上年剩余金额，确保复垦资金足量，保证复垦工作的开展。

6、资金审计

矿山地质环境保护与土地复垦专项资金的审计工作，由矿山向矿山地质环境治理与土地复垦管理机构申请，采用招标的方式委托会计事务所从事审计业务，受当地自然资源和规划主管部门组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守设计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- (2) 确定会计报告所列金额真实；
- (3) 确定资金的会计记录真确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污或挪用现象；
- (4) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- (5) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任，具体工作由矿山地质环境治理与土地复垦管理机构实施，当地土地管理部门监督。

8.4 监管保障

1、建设单位加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术队伍，预防人为活动造成新的土地破坏，并及时对开发建设活动造成的土地破坏进行治理，确保工程质量。

2、矿山地质环境治理与土地复垦方案经批准后，建设单位主动与各级自然资源和规划行政主管部门联系，接受自然资源和规划行政主管部门的监督和检查。

3、自然资源和规划行政主管部门确定专人负责该方案的实施情况监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案实施进度和施工质量。

4、矿山地质环境治理与土地复垦前，在相应范围内进行公众参与调查，征求当地居民对临时用地的复垦意见，达到最佳的复垦方向。

8.5 效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦工程可谓“功在当代，利在千秋”，以实现矿区可持续发展为目的，具有显著的社会效益、生态效益和经济效益。

1、社会效益

土地复垦不仅对发展采矿事业有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。项目实施后，不仅有利于提高土地质量、土地生产率，促进土地合理利用，提高环境容量，而且有利于增加农民收入，提高当地农民的社会保障水平，综合体现服务“三农”的宗旨，促进社会协调发展发挥积极作用。具有良好的社会效益。

2、生态效益

通过土地复垦方案的实施，将使矿区生态环境大大改善。

首先，通过土地复垦具体措施，可以改造地貌景观，形成与周边地貌和植被协调的土壤、植被环境，改善因为矿山开采损毁的视觉景观。

其次，复垦方案实施后，在矿区栽植适生的植被，一方面防治水土流失的土地沙化，另一方面将显著提高土地利用率和生产力，并增加环境容量，增加植被面积，改善矿区及周边地区的土地利用结构，最大限度地为人民生产、生活提供良好的空间。

再次，复垦工程措施和植物措施发挥固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，能够降低噪音，净化大气，调节区域小气候，改善生态环境，促进和保持生态系统间的良性循环，保证矿区生产安全运行，维护矿区生态平衡。

总之，通过土地平整、覆土植树、改善土壤物化性质等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，最大限度地为人们生产、生活提供良好的空间，具有良好的生态效益。

综上所述，本项目实施后可以产生良好的生态效益和社会效益。达到了社会效益、经济效益与生态效益的统一，符合土地复垦的目标。规划方案切实可行，能够带动地方农业经济的发展

3、经济效益

经济效益是指投入与产出的比率，矿山土地复垦的经济效益评价主要是对复垦后的矿山土地进行林、草地等复垦方向的土地生产能力的评价。

复垦责任范围面积***** hm^2 ，新增复垦林地 5.2588 hm^2 ，林木每亩每年可增加总经济效益 500 元，产值为 3.9441 万元/年。

新增复垦草地***** hm^2 ，草地每亩每年可增加总经济效益 260 元，产值为 0.6212 万元/年。

由此可见，复垦区的经济效益是良好的。

8.6 公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。有助于减少复垦规划失误，增加规划的合理性。能够对土地复垦工作的实施，包括复垦后的质量和效益等起到监督作用。

8.6.1 公众参与的环节与内容

公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其它社会个人或者团体。参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前的公众参与针对矿山、土地等相关部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定拟采取的复垦设计方向。具体内容包括：查阅矿山基础资料，访谈当地村民，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的栽植习惯，以及项目所在地经济情况；查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土

地等政府部，确定待复垦区域规划用途；参考有的矿山地质环境保护与恢复治理项目以及土地复垦项目，确定矿山地质环境保护与土地复垦工作措施。

2、方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价更符合实际，特向广大公众征求意见，此次主要向当地群众发放调查问卷、征求相关部门意见。

3、方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

方案实施中监测效果方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学技术，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策，努力起到模范带头作用。为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、派发宣传册、走访以及充分利用网络、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更广泛的群众参与其中。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内自然资源部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

（1）复垦实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每年制订复垦实施方案时进行一次公众参与调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

（2）复垦实施中和管护期

复垦实施中每年进行一次公众参与调查，主要是对复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况、复垦实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要对复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况下应增加调查次数。

（3）复垦监测与竣工验收

复垦监测结果应每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

8.6.2 公众参与形式

根据本矿山特点，设计公众参与形式包括信息发布、信息反馈以及信息交流。

1、信息发布

信息发布为让公众了解项目的一个很好方式，包括广播、电视、电台、报纸、期刊及网络等形式。根据本矿山的特点，在方案实施前在矿区所涉及的村委会进行项目复垦规划公告，方案实施过程中和复垦工程竣工验收阶段将计划采取网络、报纸等项目进展等进行公示，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

2、信息反馈

通过访谈、通信、问卷、电话等社会调查方式收集信息。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制前及编制期间，编制人员在项目所在区域采取了访谈、问卷等形式广泛征求意见，为复垦设计方向的确定奠定了基础。

3、信息交流

信息交流方式包括会议讨论和建立信息中心，如设立热线电话和公众信息、开展社会调查等。本项目采取的最主要的交流方式为不同规模的座谈会讨论，针对复垦方向的确定听取了各方面的意见与建议。

8.6.3 公众参与具体方法

项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、当地村民、村集体和当地政府相关部门。方案编制人员以发放《公众参与调查表》的形式，进行公众参与调查。本次调查内容主要涉及公众对矿山地质环境保护与土地复垦的态度，对项目有利影响和不利影响的想法、公众愿望和要求。复垦方案编制人员共发放《公众参与调查表》8份，收回8份，回收率为100%。

通过调查，当地群众主要提出了以下几点问题和意见：

- (1) 担心矿山生产对当地生活有影响；
- (2) 担心造成水土污染；
- (3) 希望土地能恢复成原地类。



照片 8-1 公众参与调查

8.6.4 复垦方案编制完成后公示

1、复垦方案公示内容及形式

复垦方案送审稿完成之后，在报送自然资源和规划部门评审之前，由矿业权人将复垦方案在矿区内村委会进行公示，使土地权利人了解本项目复垦设计情况。向公众公示内容包括：开采项目情况简介；开采项目对土地损毁情况简介；矿山地质环境保护与土地复垦措施要点介绍；公众查阅矿山地质环境保护与土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

2、公示结果

通过现场公示，主要取得了两个方面的成效。首先，由公众参与调查问卷可知，项目区周围公众对矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦相关工作的了解较少，通过本次公示，公众对矿山地质环境保护与土地复垦工作有所了解，对于加强对当地群众的矿山地质环境保护与土地复垦宣传工作具有一定得积极意义。其次，通过本次公示，矿山及项目编制方未收集到反对意见，由此可见本方案确定的工程措施较为合理。

9 结论与建议

9.1 结论

1、滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿，为生产矿山，该矿区位于滦平县县城***° 方位，直距***km 的*****镇**村，行政隶属于*****镇管辖。采矿许可证号：*****，矿山名称：滦平县盖通建筑材料有限公司盖子沟白云岩矿；经济类型：其他有限责任公司；开采方式：*****；开采矿种：白云岩；生产规模：****万吨/年；矿区面积：***平方公里；开采深度：由***m 至***m 标高，有效期：伍年自****年**月**日至****年**月**日。

矿山自 2010 年至今一直处于停产状态，矿山采矿证已到期，目前矿山正在办理采矿权延续。

2、矿山剩余服务年限*****年，按照国家相关规定，矿山地质环境保护与土地复垦期限为***年，根据项目区所在地的气候植被条件，管护期限为**年。因此，本方案服务年限共*****年，即自****年*月至****年***月。具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。

3、该《方案》评估范围为*****hm²。评估区重要程度属较重要区；矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模属于小型，矿山地质环境影响评估级别为二级评估。

4、现状评估：露天采场边坡崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

矿业活动对含水层的影响程度较轻；露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重；矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重；矿区范围内未损毁区域对地形地貌景观影响和破坏较轻；矿业活动对水土环境影响程度为较轻。

预测评估：露天采场预测发生崩塌地质灾害的可能性是中等，地质灾害危险性是中等；矿业活动对含水层的影响程度较轻；露天采场对地形地貌景观影响和破坏严重；矿山道路对地形地貌景观影响和破坏较严重；未损毁区域对地形地貌景观影响和破坏较轻；矿业活动对水土环境影响程度为较轻。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区面积为*****hm²，主要为露天采场；次重点防治区面积为*****hm²，主要为矿山道路；一般防治区面积

为*****hm²。

6、矿山地质环境保护与恢复治理工程量：露天采场外围设置警示牌 26 块。

矿山地质环境监测主要内容和工作量：露天采场边坡监测 590 点·次、地形地貌景观监测 24 次、地下水水位动态监测 531 点·次、地下水水质监测 51 点·次、土壤污染监测 51 点·次。

7、矿山地质环境治理工作划分为近期（*****年**月～*****年**月）和中远期（****年**月～*****年**月）两个阶段实施。

近期（*****年**月～*****年**月）主要工作：露天采场外围设置警示牌；设置地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点，定时进行监测。

中远期（****年**月～*****年**月）主要工作：对已布设的地质灾害监测点、水环境破坏监测点、土环境污染监测点和地形地貌景观监测点继续进行监测。

8、矿山地质环境保护治理经费总计 37.6457 万元，其中工程施工费 0.5200 万元，监测费 26.92***万元，其他费用为 9.4656 万元，不可预见费为 0.7382 万元。

9、本方案复垦区与复垦责任范围相同，区内无永久性建设用地，不涉及生态红线，不压占基本农田。复垦责任范围总面积*****hm²，其中乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、采矿用地*****hm²。

露天采场*****hm²、矿山道路*****hm²。

拟复垦为乔木林地*****hm²、灌木林地*****hm²、其他草地*****hm²，复垦率为 100.00%。

10、土地复垦方案中采取表土剥离、修建挡土坎、清理清运、平整覆土、翻耕、恢复植被等措施。

11、土地复垦静态总投资 104.3884 万元，动态投资总额为 178.5477 万元；静态亩均投资 10157 元，动态亩均投资 17373 元。

12、矿山地质环境保护与治理恢复工程费用与土地复垦工程费用全部由矿山企业承担。

9.2 建议

1、矿山开采过程中，应严格按照矿山资源开发利用方案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少

矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

2、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

3、在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地复垦的因素很多，建议依据矿山生产实际变化情况对本方案进行及时修订，并调整治理措施以达到最佳效果。

4、矿方按本方案进行矿山环境治理和土地复垦过程中要不断积累资料和经验，为下一个规划期方案编制提供可靠数据，更好的为矿山建设服务。

5、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

6、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。