

通化县鑫源矿业有限责任公司
通化县西北天金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：通化县鑫源矿业有限责任公司
2024年5月

通化县鑫源矿业有限责任公司
通化县西北天金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：通化县鑫源矿业有限责任公司

法人代表：孙晓雨

编制单位：白山市人和环境工程有限公司

法人代表：孔文博

总工程师：赵宁宗

项目负责人：王磊

编写人员：王磊 郭光 郑大猛

制图人员： 郑大猛

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	通化县鑫源矿业有限责任公司			
	法人代表	孙晓雨	联系电话	*	
	单位地址	吉林省通化聚鑫经济开发区黎明村			
	矿山名称	通化县鑫源矿业有限责任公司（通化县西北天金矿）			
	采矿许可证	新申请 持有√ 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编 制 单 位	单位名称	白山市人和环境工程有限公司			
	法人代表	孔文博	联系电话	*	
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话	
		王磊	项目负责	*	
		郑大猛	编制画图	*	
		郭光	预算	*	
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：孙晓雨 联系电话：*</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案的适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本概况.....	8
一、矿山简介.....	8
二、矿区范围及拐点坐标.....	9
三、矿山开发利用方案概述.....	9
四、矿山开采历史及现状.....	12
第二章 矿区基础信息.....	14
一、矿区自然地理.....	14
二、矿区地质环境背景.....	17
三、矿区社会经济概况.....	20
四、矿区土地利用现状.....	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	21
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	21
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	25
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	25
二、矿山地质环境影响评估.....	25
三、矿山土地损毁预测与评估.....	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	40
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	43
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	43
二、矿区土地复垦可行性分析.....	43
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	53
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	53
二、矿山地质灾害治理.....	56
三、矿区土地复垦.....	58
四、含水层破坏修复.....	62
五、水土环境污染修复.....	63
六、矿山地质环境监测.....	63

七、矿区土地复垦监测和管护	65
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	68
一、总体工作部署	68
二、阶段实施计划	68
三、近期年度工作安排	69
第七章 经费估算与进度安排	71
一、估算编制依据	71
二、矿山地质环境治理工程经费估算	75
三、土地复垦工程经费估算	88
四、总费用汇总与年度安排	94
第八章 保障措施与效益分析	96
一、组织保障	96
二、技术保障	96
三、资金保障	96
四、监管保障	97
五、效益分析	97
六、公众参与	100
第九章 结论与建议	102
一、结论	102
二、建议	103
照片	104

附 图

顺序号	图 名	比例尺
1	通化县西北天金矿实际资料图	1:2000
2	通化县西北天金矿地形地貌图	1:2000
3	通化县西北天金矿地质环境问题现状图	1:2000
4	通化县西北天金矿地质环境问题预测图	1:2000
5	通化县西北天金矿土地损毁预测图	1:2000
6	通化县西北天金矿土地复垦规划图	1:2000
7	通化县西北天金矿地质环境治理工程部署图	1:2000
8	通化县鑫源矿业有限责任公司矿区用地土地利用现状图	1:10000

附表

矿山地质环境调查表

附件

1. 公众参与调查表
2. 矿山企业编制方案委托书
3. 采矿许可证
4. 存储矿山地质环境治理恢复基金承诺书
5. 原始资料真实性承诺
6. 矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
7. 企业对《方案》的意见
8. 通化县自然资源局对《方案》的意见
9. 土地权属人对《方案》的意见
10. 土地权属证明
11. 内审意见
12. 《矿产资源开发利用方案》审查意见
13. 客土土源证明；
14. 关于通化县鑫源矿业有限责任公司西北天金矿矿产资源储量变动情况说明（通县自然资矿函【2024】20号）。
15. 银行存款余额对账单
16. 证明

前 言

一、任务的由来

通化县鑫源矿业有限责任公司于 2012 年获得吉林省国土资源厅签发的《采矿许可证》，证号：*，开采矿种为金矿、银矿，生产矿石规模*万 t/a，有效期 2022 年 11 月 23 日至 2024 年 6 月 23 日，采矿权目前已经到期，现正在办理延续手续。矿区面积*km²，范围由 18 个拐点坐标圈定，开采方式为地下开采，开采深度+*m~+*m 标高，经济类型为有限责任公司。

由于采矿许可证已到期，为矿山企业办理采矿许可证延续，为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及土地损毁现象，改善矿山地质环境和生态环境，依据国土资源部《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的要求，2011 年编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已超过适用期，应重新编制或修订。为此，通化县鑫源矿业有限责任公司特委托白山市人和环境工程有限公司编制了《通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制方案的目的主要是由于采矿许可证已到期，为矿山企业办理采矿许可证延续，同时为矿山企业进行地质环境保护与土地复垦提供科学依据和技术保障。通过该方案的实施可达到以下目的：最大程度的减少对土地的破坏、实现边生产、边治理、边复垦，尽快恢复土地利用、治理环境和改善生态、调整生产建设造成地质环境和土地损毁到复垦利用过程中的责权利关系。

三、编制依据

（一）法律法规依据及相关文件

- 1、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（自 2013 年 3 月 1 日起施行，2019 年 7 月 24 日修订）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第十一届全国人

民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正)；

4、《中华人民共和国矿山安全法》(2021年修正)；

5、《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日)；

6、《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行，2021年修正)；

7、《中华人民共和国水土保持法》(2019年7月23日修订)；

8、《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月29日修订，2016年1月1日起实施)；

9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)；

10、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日)；

11、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年9月1日修订)；

12、《中华人民共和国基本农田保护条例》中华人民共和国国务院令[2011]第588号；

13、《地质灾害防治条例》(国务院令394号)，2003年11月29日国务院常务会议通过，自2004年3月1日起施行；

14、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令44号)，2019年7月16日修订版；

15、国土资源部《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)，2017年1月1日；

16、《吉林省地质灾害防治条例》(2009年3月27日省十一届人大常委会第十次会议修订通过，2015年11月20日修正)；

17、《吉林省水土保持条例》(2014年3月1日起施行)；

18、《吉林省大气污染防治条例》(2016年5月27日)；

19、《吉林省黑土地保护条例》(2018年3月30日吉林省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过)；

20、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发〔2004〕69号)；

21、《关于印发吉林省矿山地质环境保护标准(试行)的通知》(吉国土资环

发[2012]3号)；

22、国土资源部《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)，2017年1月；

23、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[2017]19号；

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

25、《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发〔2017〕29号)；

26、《财政部国土部环保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)；

27、吉林省财政厅吉林省自然资源厅吉林省生态环境厅文件关于印发《吉林省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知(吉财建(2018)855号)；

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

29、财政部、国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》(财综[2011]128号)。

(二) 技术标准依据

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部，2016年12月)

2、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)；

3、《地表水环境质量标准》(GB3838—2018)；

4、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

5、《第三次全国土地调查技术规程》(TD/T 1055—2019)

6、《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范》(GB/T 14158-93)

7、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB 12719-2021)

8、《量和单位》(GB3100-3102-1993)

9、《中国地震烈度动参数区划图》(GB 18306-2015)；

10、《土地开发整理标准》(TD/T1011-1013-2000)

- 11、《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2017）
- 12、《地质灾害防治工程监理规范》DZ/T0222-2006；
- 13、《土地复垦方案编制规程—金属矿》（TD/T1031.4-2011）
- 14、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）
- 15、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011；
- 16、《土地复垦方案编制实务》（2011年8月）
- 17、《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号）（财政部、原国土资源部编）；
- 18、《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）
- 19、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 20、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）
- 21、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 22、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 23、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）。

（三）主要参考资料

- 1、《吉林省通化地质矿产勘查开发院西北天金矿矿产资源开发利用方案》，长春黄金设计院，2010年11月；
- 2、《吉林省通化地质矿产勘查开发院西北天金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，吉林大学地质调查研究院，2011年4月；
- 3、《吉林省通化县西北天金矿矿体资源储量核实报告》，吉林省通化地质矿产勘查开发院，2017年12月；
- 4、《中国地震烈度区划图》（GB18306-2015）。
- 5、采矿许可证（证号：*）；
- 6、土地利用现状图（图幅号 K51G056093）。

四、方案的适用年限

依据西北天金矿采矿证，矿山生产规模为*万吨/年。根据2024年5月通化县自然资源局出具的《关于通化县鑫源矿业有限责任公司西北天金矿矿山企业矿产资源储量变动情况表》，该矿山自取得采矿许可证后，由于各种原因影响一直未生产，矿山现保有金金属量(122b+333)*kg，矿石量*kt。申请采矿证延

续年限为 2 年，确定矿山剩余服务年限为 2 年。本方案服务年限在采矿证剩余服务年限基础上加 1 年治理期和 3 年管护期，方案的适用年限为 6 年，即 2024 年 7 月至 2030 年 6 月。

五、编制工作概况

（一）工作程序

矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》执行。矿山企业在编制矿山地质环境保护与土地复垦方案过程中，应当充分听取相关权利人意见。工作程序为：接受业主委托，在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查（拟）建设工程区的地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行西北天金矿的地质环境影响评价、地质环境保护与土地复垦分区、并提出西北天金矿的地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

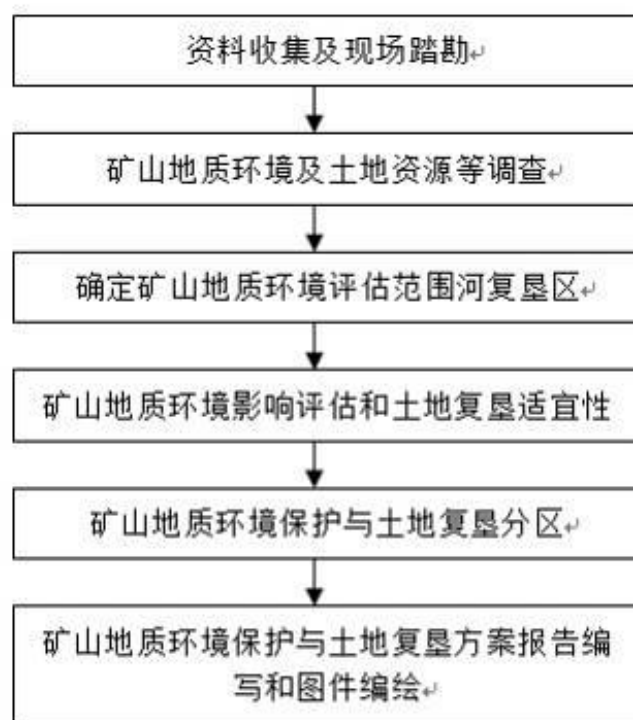


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

接受委托后，白山人和环境工程有限公司立即组建了项目组，成员有王磊、

郭光、郑大猛等。主要工作内容为：

1、搜集通化县西北天金矿矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件等方面的有关资料、矿山储量年报、开采、设计开发利用方案、矿山环境保护与土地复垦方案等；

2、于2024年5月5日~8日开展了野外实地调查工作。野外地质环境调查以路线穿越调查方法为主采用1:2000地形地质图为底图，采用无人机、GPS与罗盘相结合的方法进行定点，对矿区及周边区域进行详细调查。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质、矿区工程地质条件、地质灾害及隐患、矿区土地利用情况、土壤类型、植被覆盖概况等，完成工作量见表0-2。

表0-2 完成工作量统计表

项目	调查路线 (km)	调查面积 (km ²)	地质环境调查点 (个)	地质地貌调查点(个)	土壤植被调查点(个)	水文调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)	成果报告(份)
完成工作量	0.66	38	2	3	2	0	18	7	1

3、通过土地利用现状调查和资料分析，确定矿山开采导致的土地损毁情况，确定复垦区和复垦责任范围，并对通化县西北天金矿进行土地复垦方向可行性分析，根据土地复垦适宜性评价，确定复垦方向，布设复垦措施。最终恢复土地的生产力，将工程对当地生态环境影响减小到最低程度，改善当地生态环境质量；

4、整个工作过程严格按照原国土资源部（现自然资源部）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》及《土地复垦方案编制规程》中要求的工作程序进行，具体工作程序见插图0-1。经综合整理编制《通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

5、根据野外调查结果，经过室内资料的综合整理完成方案的编制工作，依据土地损毁分析与预测结果，确定本项目的复垦区和复垦责任范围。本方案文本由王磊完成，预算由郭光完成，图件、附件、排版、校核由郑大猛完成。见表0-3。

表 0-3 项目组人员配置情况表

项目组成员	职责	职称	编制内容
王磊	主要编制者	正高级工程师	文本
郭光	预算	工程师	预算
郑大猛	制图	工程师	全部图件

第一章 矿山基本概况

一、矿山简介

(一) 地理位置

矿区位于吉林省通化县聚鑫经济开发区 67°方位，直距 2.65km 处，行政区划隶属通化聚鑫经济开发区管辖，矿区地理坐标范围（2000 国家大地坐标系）：

东经： $124^{\circ}39'00'' \sim 124^{\circ}42'00''$ ，北纬： $40^{\circ}48'00'' \sim 40^{\circ}51'00''$ 。

矿区有通化市至通化县国家一级公路通过，每日有客车往返于通化市与通化聚鑫经济开发区之间，交通方便。详见图 1-1 项目区交通位置图。

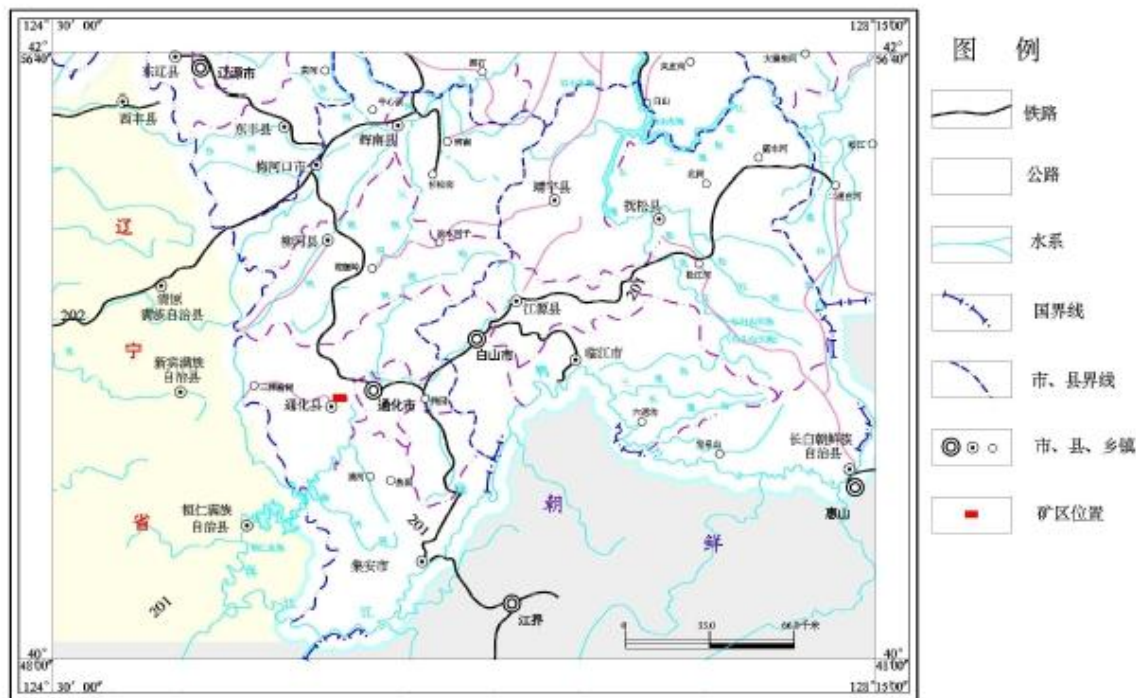


图 1-1 项目区交通位置图

(二) 矿业权基本情况

矿山名称：通化县西北天金矿

采矿权人：通化县鑫源矿业有限责任公司

地 址：通化县快大茂镇团结路

经济类型：有限责任公司

开采矿种：金矿、银

开采方式：地下开采

生产规模：*万吨/年

矿区面积：*km²

开采深度：+*m~+*m

有效期：2022年11月23日至2024年6月23日

二、矿区范围及拐点坐标

矿区由18个拐点圈定，矿区面积*km²，首立时间为2000年6月，矿区范围拐点坐标见表1-1：

表1-1 通化县西北天金矿矿区范围拐点坐标（2000国家大地坐标系）

序号	X	Y
1	*	*
2	*	*
3	*	*
4	*	*
5	*	*
6	*	*
7	*	*
8	*	*
9	*	*
10	*	*
11	*	*
12	*	*
13	*	*
14	*	*
15	*	*
16	*	*
17	*	*
18	*	*
标高：从+*m~+*m		

三、矿山开发利用方案概述

（一）建设规模及产品方案

通化县鑫源矿业有限责任公司（西北天金矿），开采建设规模*万t/a，服

务年限 2 年，最终产品为金矿石，不设选矿厂和尾矿设施。

（二）开采范围及储量

矿区面积*km²，开采标高+*m~+*m。区内开采矿体为 V-6 和 V-6-1 号 2 条矿体。2003 年 7 月份前在 PD1（453m）平硐进行了小规模开采，共采出矿石量*t，Au 金属量*Kg，Ag 金属量*Kg；2003 年 7 月后，因 PD1 坑口位置在一级公路可视范围内，被通化县政府下令改变坑口位置而停产。2009 年吉林省通化地质矿产勘查开发院编制了《吉林省通化县西北天金矿矿体资源储量核实报告》，核实后矿体保有资源储量为（122b+333）矿石量*kt，金金属量*kg，伴生银金属量*t；其中（122b）矿石量*kt，金金属量*kg，伴生银金属量*t。矿床平均品位 Au：6.68×10⁻⁶；伴生 Ag：116.78×10⁻⁶，矿体平均厚度 0.72m。

依据通化县自然资源局《关于通化县鑫源矿业有限责任公司西北天金矿矿产资源储量变动情况说明》通县自然资矿函【2024】20 号，截止到 2023 年底矿山保有的设计利用资源储量如下表 1-2。目前矿山一直处于停产状态。

表 1-2 资源储量表

矿山名称	类型	编码	金属量	矿石量	备注
通化县西北天金矿	金	122b	119.81	13.7	kg/kt
		333	196.31	33.65	
	银	122b	2.22	13.7	t/t
		333	3.30	33.65	

（三）采矿方法及开拓运输方案

西北天金矿采用地下开采方式进行开采。采矿方法采用削壁充填法。矿床自上而下分中段开采，中段内采用自远而近（自端部向竖井）后退式开采，先采上盘矿体后采下盘矿体。

综合考虑矿区的地形条件、矿体赋存状态和矿山探矿井巷工程现状，采用平硐+盲竖井开拓方案。

利用现有上盘 467 平硐作为主运平硐，在 1 号勘探线下盘岩石移动界限 20m 之外布置盲竖井。竖井全长 186m（包括井架和井底水窝），通过 467m、453m、411m、374m、347m、307m 六个中段，453 中段为最上一个回采中段。竖井通

过竖井车场与中段运输巷道相连，各中段设单侧马头门。在井底设楔形罐道和托罐梁，在井架（高 16m）设楔形罐道和挡罐梁，过巷高度 6m。

竖井采用单罐平衡锤提升，用于提升矿石、废石、人员、设备及材料。竖井内设梯子间作为矿井第一安全出口。

各中段矿岩采用窄轨人力推车运输，选用 0.5m³ 翻转式矿车。矿岩运至各中段井底车场，由竖井提升至 467m 主运平硐后运至地表，废石运至废石场堆存，矿石运往矿石临时堆场。

采用单翼对角抽出式通风系统，采用机械通风。新鲜风流由 467m 主运平硐、盲竖井进入坑内各中段，冲洗各工作面及采场后的污风返入上中段回风巷，经东侧端部回风井排出地表。风井布置在 6 线矿体下盘岩石移动界线 15m 以外。风井内设梯子间，作为矿井第二安全出口。

（四）开采层位

矿石自然类型为多金属硫化物石英脉型，工业类型为贫硫化物含金石英脉型，矿体主要受东西向断裂构造控制，围岩多为浅粒岩。开采矿体主要为 V-6 号和 V-6-1 号矿体。矿区开采标高 +508m~+307m。

（五）防治水方案

矿体赋存标高为 +307~+508m，大部分矿体在当地侵蚀基准面以上，处于山坡地段，地形有利于自然排水。矿床充水主要来自风化裂隙水和构造裂隙水。预计开采到 307m 标高时，正常涌水量 43m³/d、最大涌水量 223m³/d，水文地质条件简单。

在 307m 中段设排水系统，水泵站内安设 3 台 D12-25×8 型水泵，扬程 200m，流量 12.5m³/h，电机功率 18.5KW。排水管路为 2 条，沿竖井管缆间敷设，采用 φ57×3.5mm 无缝钢管。

（六）废石废水处理

废石：据矿山提供资料得知废石产量共计约 50000m³，坑内采出的废石运往地表废石场。废石可用于回填井口，部分也可用于建筑基石等。闭坑时，将原土覆盖在废石堆上，然后可进行植树绿化。

废水：坑内废水不含有害物质，可直接排放。少量生活污水经处理达到排放标准后，直接排入附近自然水体。

（七）平面布局

根据现场调查，该矿的土地挖损和压占主要集中在井口区、工业广场、渣石堆和运输道路，总占地面积为 0.4020hm²，分述如下：

运输道路：位于矿区南侧，用于连接矿山与乡村道路，砂石路面，长约 194m，宽约 3m，压占损毁土地面积为 0.0582hm²；

井口区：包括南平硐口和北平硐口，挖损损毁土地面积 0.0100hm²；

工业广场 1：包括生活区和派班室等，压占损毁土地面积 0.1120hm²；

工业广场 2：包括食堂、机修房、炸药库、仓库和空压机房等，压占损毁土地面积为 0.1214hm²；

渣石堆 1：与北平硐口有轨道相联系，标高与硐口水平，最低处与最高处相差 3m，压占损毁土地面积为 0.0164hm²；

渣石堆 2：与南平洞口有轨道相联系，标高与硐口水平，最低处与最高处相差 5m，压占损毁土地面积为 0.0840hm²。

表 1-3 矿山工业布局损毁土地统计表

序号	损毁单元	损毁面积 (hm ²)			
		挖损	压占	小计	合计
1	运输道路		0.0582	0.0582	0.0582
2	井口区	0.0100		0.0100	0.0100
3	工业广场 1		0.1120	0.0776	0.0344
4	工业广场 2		0.1214	0.0784	0.0430
5	渣石堆 1		0.0164	0.0164	0.0164
6	渣石堆 2		0.0840	0.0840	0.0840
合计		0.0100	0.3920	0.4020	0.4020

四、矿山开采历史及现状

1) 矿山开采历史

西北天金矿 2000 年 6 月办理了采矿许可证，于 2003 年 7 月份前在 PD1 (453m) 平硐进行了小规模开采，在 2 线至 4 线间形成了长 20m、高 8m 的采

空区、在 4 线至 6 线间形成了长 5m、高 8m 的采空区，共采出矿石量 260t，Au 金属量*Kg，Ag 金属量*Kg。

2003 年 7 月，因 PD1 坑口位置在一级公路可视范围内，被通化县政府下令改变坑口位置而停产。2004 年 8 月矿山办理了采矿许可证延续（证号*），有效期至 2006 年 8 月，2005 年 10 月份办理进行了生产探矿，在 467m 标高施工了探矿平硐和下盘脉外巷道。

2006 年 8 月因采矿证到期停产，2008 年开始矿山资源整合。2014 年通化地质矿产开发院将矿权转让给通化县鑫源矿业有限责任公司。

2) 矿山开采现状

矿山至今一直停产，到目前为止，该矿的土地挖损和压占主要集中在井口区、工业广场、渣石堆和运输道路，总占地面积为 0.4020hm²。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

评估区位于吉林省通化通化聚鑫经济开发区,属北寒温带大陆性季风气候。其特点是:春季少雨干燥,多东南风;夏季较短,湿润多雨;秋季凉爽多雾,昼夜温差大;冬季漫长寒冷,霜雪多。年平均气温为 4.0°C (最高 5.2°C 、最低 2.3°C);极端最高气温 36.3°C ;极端最低气温 -45.0°C 。全年有七个月(4-10月)保持在零度以上,五个月(11月-翌年3月)零度以下,无霜期为110-120天。

评估区最大冻深197cm,主要气象灾害有低温、冷冻、冰雹和霜冻,年平均降水量744.8mm(最多1079.5mm、最少573.5mm),一日最大降水量72.6mm。年日照时数2360.2h,年日照百分率53%,年平均风速2.2m/s,主导风向为西南,频率为41.3%;其次是西频率为21.7%。风向随季节变化而形成规律、交替出现。夏季多南风 and 西南风,间有东南风和东风;冬季多为西风和西北风,有时为东北风;春季风多,风速较大;夏季风力风速较小,最大风速20km/s。

(二) 水文地质

通化县境内地表水属鸭绿江水系浑江水域,共有大小河流626条,最长者流径80km,最短者流径仅1km。主干流(一级河流)为浑江,二一级河流18条(直接注入浑江),三级河流199条(注入二级河流),四级河流123条(注入三级河流)。其中三、四级河流多数流径短、水流急、水量足、落差大;少数河流为内漏河,有雨时水流洪大,无雨时涓水潺潺或呈干涸状。

大罗圈沟河,发源于老龄北麓棒槌园子前山,北流,源头高程海拔663m,注入浑江口高程海拔405m,高程差258m,覆盖面积 607km^2 。流径石湖乡、果松镇、七道沟镇、铁厂镇,于通化市鸭园镇注入浑江,流程60km,注入此河的三级河流有28条。

项目区处于龙岗山脉西南端,属中等切割程度的低山区,海拔高度为360m-643m,矿体局部分布在分水岭地段,当地最低侵蚀基准面标高370m。矿

井最低排泄面标高 347m，矿体分布标高 307-508m。本区植被茂密，山峰重叠。区内水系为浑江水系。项目区周边大小河流较发育，分述如下：

1) 小乌拉草沟河

从北至南从矿区西部通过，由泉水及小冲沟水汇集而成，流量为 200L/S。注入蜊蛄河。

2) 蛤蟆河

从矿区东侧由北至南流过，由泉水及小沟谷水系汇集而成，该冲沟不但发育且十分平坦开阔，注入蜊蛄河。

3) 蜊蛄河

有三条平行河流，从西往东从矿区南端通过，由诸多泉水及次级水系汇集而成，注入浑江。测其流量 $Q=600L/S$ 。

(三) 地形地貌

(1) 地形

本区地处龙岗山脉西南端，属中等切割程度的低山区，区内地势东南低，北西高，地面起伏不大，地势较缓。地表标高为+380m~+540m，最高点是位于评估区北角，最低点位于评估区南侧，相对高差 70m，矿区地面坡度 1~10°。

(2) 地貌

本区按成因分为构造剥蚀地貌和侵蚀堆积地貌，构造剥蚀地貌形态为低山，侵蚀堆积地貌形态为阶地和漫滩。

低山区：矿区的主要地貌形态，岩性主要为斜长角闪岩、黑云片麻岩、片麻状花岗岩，海拔高程 480~530m，相对高差 50m 左右，为低矮浑圆形山丘，经过剥蚀、侵蚀作用，改变了山地原始构造形态，山顶普遍有残积物覆盖，厚 1~1.2m，山坡和坡脚处有坡积物堆积，厚 1~2.2m。

河谷平原区：主要分布于蛤蟆河河谷地段，宽度约为 250~330m，地面较为平坦，海拔高程为+380~+460m。由第四系冲洪积粉质粘土、砂砾石组成。

(四) 植被

项目区内植被主要为天然林，全镇乔木林地面积 19461hm²，林地主要以次生林、稀疏灌木林、人工林和耕地为主，森林中的植物以乔木为主，也有少量

灌木和草本植物。西北天金矿林地内以杨树、榆树、榛树等为主，辅以灌木丛及荒草地，树林郁闭度大于 0.5，矿区周边植被情况见图 2-1。



图 2-1 矿区周边植被照片

(五) 土壤

项目区内土壤为沙壤土，pH 值在 5.2~7.0 之间，为偏酸性或近中性土壤，适宜林木生长和农作物种植。但黑土层薄，耕层浅，其下为砂砾或灰化层，养分含量低。因此，土壤中有机质养分储量不高，作物生长后期供肥不足，土壤普遍缺氮，严重缺磷，部分缺钾。河谷地主要是草甸土、水稻土等。



图 2-1 土壤剖面照片（2024 年 7 月 18 日）

二、矿区地质环境背景

矿区大地构造位置位于中朝准地台(I)辽吉台隆(II)太子河~浑江凹陷与靖宇拱起相接部位(III)。

(一) 地层岩性

矿区主要出露晚太古宙花岗绿岩地体,北部有侏罗系火山岩覆盖。

(1) 太古宙花岗绿岩地体

1) 绿岩建造

主要出露于河口-下龙头一带,近南北向分布。自下而上分两个岩性组:即上岩组、下岩组。

下岩组:岩性主要为斜长角闪岩、黑云斜长片麻岩、角闪岩相。原岩为中基性火

山熔岩,火山碎屑岩夹少量火山熔岩。相当于原杨家店组 2、4、5 段。该段岩石由于受后期 TTG 岩套的改造,多呈残块状,捕虏体形式存在,整体形态呈龙骨状。

2) 变质基性脉岩

变质超基性岩为角闪石岩,呈大小不等的包体,一般块度 1-5m。

(2) 侏罗系

主要出露于矿区的西北部。主要为侏罗系上统的果松组。其岩性为含角砾岩屑晶屑凝灰岩、安山岩夹砾砂岩。

(3) 第四系全新统

主要分布于浑江流域及支流的河床沟谷中。

(二) 地质构造

该区太古宙地体中以 NW 向构造为主导,而辽吉裂谷系及盖层中以 NE 向构造为主导。

(1) 褶皱构造

太古宙以基底褶皱为主,早中元古宙地层以紧闭变形为主,晚元古多为开阔变形,且在断陷盆地中发育。基底褶皱仅发育于太古宙地层中,其中以快大茂子-下龙头卵形穹窿规模最大,出露长约 10km,宽 3-5km,倾向 230°,走

向 320-325°。另外有许家屯-荒沟山卵形穹窿,朝阳北沟卵形穹窿及通南山穹窿。以上穹窿皆呈 NW 向展布,核部多为 TTG 岩套就位,翼部表壳岩增多。

(2) 韧性断裂

多发育于花岗绿岩地体中。多呈 NW 向展布,延长几米至几十公里。以绢云母化为特征。

(3) 脆性断裂

NW 向断裂构造:多是沿早期韧性断裂发展起来,该组构造较复杂,与矿体的就位有关。

EW 向断层构造:多为 NW 或 NE 向构造的次一级构造,是储矿的主要构造之一。

NE 向断裂构造:区域上很发育,延长几百米-几十公里,宽几米-几十米,多东倾。

近 SN 向断裂构造:一般延长较远(3-5km),宽几米-几十米。是矿区上主要导矿构造。

(三) 水文地质

项目区处于龙岗山脉西南端,属中等切割程度的低山区,海拔高度为 360m-643m,矿体局部分布在分水岭地段,项目区内地下水类型可分为第四系砂砾石孔隙水含水层、基岩风化裂隙潜水含水层和构造裂隙水含水层。分别叙述如下:

1) 第四系砂砾石孔隙水含水层

主要分布于矿床东侧及南部河谷地区,由冲洪积砂粒石组成,砂粒石厚度不清楚,富水性中等。接受大气降水和基岩风化裂隙水补给,受季节影响明显,地下水位埋深 1.5-6.5m,是当地村屯供水水源。经开采证明,此含水层对矿山开采无影响。

2) 基岩风化裂隙潜水含水层

在区内广泛分布,是区内主要含水层,含水岩性主要为含角砾岩晶屑凝灰岩、安山岩夹砂砾岩、片麻状英云闪长岩、角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩、浅粒岩、硅化浅粒岩夹硅化蚀变岩、斜长角闪岩、构造角砾岩等,风化带深度 20-40m。由浅部坑道 PD1 排水量只有 52.7m³/d;证明属弱富水。接受大气降水

补给，在山坡负地形以泉的形式排泄或直接越流补给第四系孔隙水。基岩风化带以下新鲜完整岩石为隔水层。

3) 构造裂隙水含水层

区内脆性断裂很发育，以张性、张扭性为主，其规模大小不等，多呈 NW 向带状集中分布，矿体即赋存其中。常见有中酸性脉岩充填在脆性构造及其两侧。是矿床充水的又一来源。坑道掘进该组断裂时都有明显的出水点，接受大气降水及风化裂隙水补给。

综上所述，水文地质复杂程度属简单型。

(四) 工程地质

(1) 工程地质岩组特征

1) 块状构造

矿体围岩多为花岗岩及浅粒岩，其次为英云闪长岩、闪长玢岩，岩体内以 IV、V 级结构面为主，少见 III 级结构面，层间有一定结合力，结构面间距为 50-100cm，其中花岗岩天然力学性质指标：抗压强度为 51.47-89.00Mpa，抗拉强度为 6.14-8.60 Mpa，凝聚力 14.89-17.26Mpa，内摩擦角 41.79-47.47，弹性模量 42.8957.57Mpa，泊松比 0.22-0.27，工程地质岩组为坚硬岩块状构造，岩体稳定性好。

2) 变晶结构、片麻状构造

黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩，岩石单层厚度一般大于 30-50cm，以 III、IV 组结构面（片麻理）为主，结构面延展性较好，一般有 2-3 组结构面，片麻理结合力较差，以坚硬岩为主，抗压强度为 80-200MPa，岩体完整度中等。地下水沿层面具有一定渗透性，应注意地下水对结构面的软化、泥化作用，变形受岩石组合、结构面所控制，地下水开采时拱顶和边墙可能出现引张拗折现象。工程地质岩组为坚硬岩变晶结构，片麻状构造，岩体稳定性好。

(2) 矿床工程地质稳定性评价

矿体赋存于断裂构造及其影响带内，构造性质为张扭性和压扭性，一般在压扭性构造基础上便充填在这些矿化蚀变的片理化带和破碎带中，矿体围岩结构完整，为块状结构，稳定性较好，抗压强度大，在坑道掘进中未见破碎带，岩石结构完整。

综上所述，工程地质复杂程度属简单型。

（五）矿体地质特征

矿体为多金属硫化物石英脉型，受构造控制。矿体围岩主要为浅粒岩。区内工业矿体为V-6号主矿体和位于该矿体东端与其近直交的V-6-1号小矿体。各矿体特征描述如下：

V-6号矿体：矿体为含金、银石英脉，分布在3~8号勘探线之间，矿体赋存标高+508m~+307m，矿体呈脉状、透镜状。控制矿体长300m，控制矿体最大斜深157m，矿体产状：走向 $280^{\circ}\sim 300^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 70° 。矿体平均真厚度0.72m。Au品位为 $1.06\times 10^{-6}\sim 109.10\times 10^{-6}$ ，Au平均品位 6.63×10^{-6} ；伴生Ag品位 $5.70\times 10^{-6}\sim 2896.50\times 10^{-6}$ ，Ag平均品位 116.00×10^{-6} 。

V-6-1号矿体：矿体为含金、银石英脉，分布在6~8号勘探线之间，矿体赋存标高+463m~+443m，矿体呈脉状。矿体由单工程沿脉控制，控制长21m，矿体产状：走向 343° ，倾向北东，倾角 70° 。矿体平均真厚度0.66m，Au平均品位 18.48×10^{-6} ，伴生Ag品位 305.65×10^{-6} 。

三、矿区社会经济概况

通化市位于吉林省南部，东接白山市，西与辽宁省的本溪、抚顺、丹东等市相邻，南与朝鲜民主主义人民共和国的慈江道隔鸭绿江相望，北连辽源市、吉林市。通化市下辖东昌区、二道江区两个区，通化县、柳河县、辉南县三个县，代管集安市、梅河口市两个县级市。通化是吉林省东南部中心城市，是东北东部重要的区域中心城市，享有“中国医药城”、“中国葡萄酒城”、“中国钢铁城”美誉。

2023年，全市实现地区生产总值（GDP）613.9亿元，按可比价格计算，比上年增长5.6%。其中，第一产业增加值72.3亿元，增长4.3%；第二产业增加值180.1亿元，增长6.9%；第三产业增加值361.6亿元，增长5.2%。三次产业结构为11.8:29.3:58.9。

全市户籍总人口为149.95万人，比上年末减少1.73万人。全年出生人口4674人，出生率为3.10%，比上年下降0.25个百分点；死亡人口14244人，死

亡率为 9.44%，比上年上升 5.15 个百分点。人口自然增长率为-6.35‰。人口性别比为 101.91（以女性为 100）。

全年城镇新增就业 10781 人，失业人员实现再就业 7916 人，全市登记失业人员期末实有人数 15110 人。（引自通化市 2023 年国民经济和社会发展统计公报）。

四、矿区土地利用现状

西北天金矿位于通化聚鑫经济开发区境内，项目区内土地面积 3.4578hm²，其中矿区面积 3.0700hm²，矿区外面积 0.3878hm²。土地类型全部为乔木林地、采矿用地和裸岩石砾地，具体见表 2-1。

表 2-1 项目区土地利用现状一览表

土地利用现状分类				面积（hm ² ）		
一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	项目区
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
03	林地	0301	乔木林地	2.9599	0.0582	3.0181
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0894	0.2614	0.3508
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0207	0.0682	0.0889
合计				3.0700	0.3878	3.4578

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山附近 10 公里通化县龙胜金矿，现已停产；距离 15 公里处有通化县赤柏铜镍矿，目前正在生产，距离矿山 10 多公里处还有一处马当沟金矿普查探矿权。该矿已经开停采多年，矿山及周边人类活动对地质环境影响一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境恢复治理工程和土地复垦方案工程设计

2011 年 4 月吉林大学地质调查研究院编制了《吉林省通化地质矿产勘查开发院西北天金矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案主要结论及工程量如下：

1、吉林省通化县西北天金矿矿山生产规模为 3 万 t/a，矿山设计服务年限为 1.5 年，确定本方案的适用年限为 4 年。

2、矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区的重要程度划分为较重要区，因此将本次的评估级别确定为二级。

3、现状评估矿山地质灾害危险性较小；对地下水资源影响和破坏程度较轻；采矿生产活动中工业广场的建设对地形地貌景观较严重；对土地资源破坏影响程度较轻。将废石堆、矿区建筑物分布的工业广场区划分为矿山地质环境影响严重区，面积 0.0077km²；其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区，面积 0.2898km²。

4、依据现状评估和预测评估结果，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。地质环境重点防治区：预测塌陷区及工业广场，面积 0.0176km²。地质环境一般防治区：评估区内的其他区域，面积 0.2799 km²。

5、本次矿山地质环境防治工程可划分为生产期工程和闭坑后期工程。矿山地质环境保护与恢复治理工程主要治理对象为废石堆、采矿建设用地、井口、等，主要措施为治理废石堆、平整地面、封闭井口及恢复生态植被等。矿山地质环境监测工程主要为定期对矿区地面塌陷变形监测和地下水动态监测。主要恢复治理与土地复垦工程如下：

（1）地形地貌景观恢复工程

1) 平硐井口封堵工程：废石充填 310m³，封闭用浆砌块石 41m³。

2) 工业广场恢复工程：拆除废弃建筑物 276m³（砌体结构），拆除建筑废渣用于封堵井口；工业广场平整 7654m²。

（2）土地资源恢复工程

1) 废石堆处理工程：34m³用于井口封闭，3000m³用于建筑材料以外，其余 13354m³可用人工挑抬运的方式回填井下。

2) 生态恢复工程：工业广场在土地翻耕的基础上种树，土地翻耕 0.7654hm²。采用杨树苗胸径 4cm 的苗木种植绿化，种树 1914 株（株距 2m×2m）。

（3）矿山地质环境监测工程

地面变形监测 4 年，共计 240 次；地下水动态监测 4 年，共计 64 次。

6、根据矿山地质环境保护与治理恢复工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，吉林省通化县西北天金矿矿山地质环境防治工程经费估算为 36.04 万元。

（二）本次地质环境恢复治理工程和土地复垦方案工程设计

1、本复垦方案复垦区面积 0.4020hm²，复垦责任范围面积 0.4020hm²。土地

复垦率 100%。损毁方式为挖损、压占，其中挖损 0.01hm²，压占 0.3020hm²；损毁单元为运输道路 0.0582hm²，井口区 0.0100hm²，工业广场 1 区 0.1120hm²，工业广场 2 区 0.1214hm²，渣石堆 1 区 0.0164hm²，渣石堆 2 区 0.0840hm²。其中矿区内损毁面积 0.0142hm²，矿区外损毁土地面积 0.3878hm²，损毁土地类型为乔木林地（0.0582hm²）、采矿用地（0.2756hm²）和裸岩石砾地（0.0682hm²）。

2、主要恢复治理和土地复垦工程量如下：

拆除建筑物 465.30m³，渣石堆削坡 1168m³，清除硬覆盖层 583.20m³，井口浆砌块石 51.20m³，井口回填渣石 307m³，土地平整 0.4020hm²，设立警示牌 4 个，地质灾害监测 42 次，挡墙浆砌块石 55m。表土回填 1608m³，栽植乔木 943 株。

3、通化县西北天金矿矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 61.17 万元，其中矿山地质环境治理总投资为 44.32 万元；土地复垦工程投资 16.85 万元。土地复垦静态投资 15.19 万元，动态投资 16.85 万元，每公顷投资为 41.92 万元。

4、与上次方案比较异同点：

（1）相同点：采用的恢复治理和土地复垦工程手段一致，主要为平硐井口封堵、拆除废弃建筑物、回填平硐、土地平整、覆土植树、监测等措施。

（2）不同点：实际复垦面积略减小，增加渣石堆挡土墙、渣石堆削坡、设立警示牌、地灾监测、外购表土、涨价预备费等，造成投入增加。

5、截至 2024 年 6 月 30 日，通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿恢复治理基金账户余额 24.55 万元。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

通化县快大茂镇都岭旭光采石场矿山地质环境治理工程位于通化县快大茂镇，距离通化—沈阳、通化—大连高速公路直线距离约 500m，本工程实施方案 2018 年 04 月进行矿山地质环境恢复治理工程竣工验收。

各项工程工程量汇总见表 2-2。

表 2-2 通化县快大茂镇都岭旭光采石场矿山地质环境治理工程工程量汇总表

序号	名称及规格	单位	工程量	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	浮石清理工程清理岩体类级IX-X	—	—	—
(1)	I 区	m ³	1280	1405
(2)	II 区	m ³	125	
2	高次团粒喷播	—	—	—
(1)	I 区 (I -2 区)	m ²	9177	12642
(2)	II 区 (II -3 区)	m ²	3465	
3	栽植爬山虎	—	—	—
(1)	I 区 (I -1 区)	株	4180	6900
(2)	II 区 (II -1 区)	株	770	
(3)	II 区 (II -2 区)	株	1950	

投资估算见如下：

通化县快大茂镇都岭旭光采石场矿山地质环境恢复治理工程预算费用为 356.57 万元。其中工程施工费为 299.2 万元，占工程总费用的 83.95%；其他费用 46.98 万元，占工程总费用的 13.14%；不可预见费 10.39 万元，占工程总费用的 2.91%。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

接受委托后，白山市人和环境工程有限公司于 2024 年 5 月 5 日开展野外调查工作，野外调查采用 1:2000 的地形图作为底图，进行矿山地质环境调查，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、布点法并数码拍照。

在对矿山地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员及村民，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、村庄遗迹以及当地的农业活动、经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

在对土地环境调查过程中，调查的内容主要是矿区土地利用类型、数量、质量和土地权属等情况，以便为方案的编制提供充分依据。

表 3-1 完成工作量一览表

项 目		工作量	
		单 位	数 量
野外综合 调查	调查面积	hm ²	38
	调查路线	km	0.66
	地质环境调查点	点	2
	地质地貌调查点	点	3
	调查访问	人	10
	数码照片	张/选用张	18/8
收集资料	相关报告	份	7
成 果	方 案	份	1

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

根据国土资发[2004]69号文件及附件要求并结合矿山现状，考虑周围矿山、地质灾害危险性评估要求、矿区地形地貌特征、地质构造条件、开采条件、环境地质问题以及今后生产可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑未来开采

可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化、分水岭分布及矿山开采对地下水资源影响情况圈定评估区范围，确定以矿区和工业广场边界向四周外延 110m~250m 为边界圈定评估区范围，评估区面积 37.4553hm²。

2、评估级别

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

1) 评估区重要程度

评估区内居民主要为矿区生产和管理人员，居民集中区人口在 30 人左右，区内无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区，无重要水源地，矿山的生产建设导致部分林地遭到破坏，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 B（详见表 3-2），确定评估区的重要程度为**较重要区**。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地；	4. 有较重要水源地；	4. 无较重要水源地；
5. 破坏耕地、园地。	5. 破坏林地、草地。	5. 破坏其他类型土地。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

2) 矿山生产建设规模分级

矿山开采矿种为金矿、银，开采方式为地下开采，生产规模为 3 万吨/年，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为**小型**。详见表 3-3。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
金（岩金）	万吨	≥15	15—6	<6	矿石

3) 矿山地质环境复杂程度

a、矿区地下水类型可分为第四系砂砾石孔隙水含水层、基岩风化裂隙潜水含水层和构造裂隙水含水层。主要补给来源为大气降水和基岩风化裂隙水补给，受季节影响明显，在山坡负地形以泉的形式排泄或直接越流补给第四系孔隙水。区内脆性断裂很发育，以张性、张扭性为主，其规模大小不等，多呈 NW 向带状集中分布，矿体即赋存其中。常见有中酸性脉岩充填在脆性构造及其两侧。是矿床充水的又一来源。坑道掘进该组断裂时都有明显的出水点，接受大气降水及风化裂隙水补给，但出水量不大，浅部坑道 PD1 排水量只有 52.7m³/d，水文地质复杂程度属简单型。

b、矿体围岩多为花岗岩及浅粒岩，其次为英云闪长岩、闪长玢岩，岩体内以Ⅳ、Ⅴ级结构面为主；其次为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩，岩石单层厚度一般大于 30-50cm，以Ⅲ、Ⅳ组结构面（层面）为主，结构面延展性较好，以坚硬岩为主，岩体稳定性好，工程地质复杂程度属简单型。

c、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小；采空区面积和空间小，采空区得到有效处理，采动影响较轻；地形坡度一般为 1~10°，相对高差较小。

综上所述：矿山地质环境条件复杂程度划分为简单。

表 3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1. 主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体结构以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固中等，矿山工程场地地基稳定中等。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3. 地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3. 地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3. 地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4. 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害小。
5. 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

3、评估级别的确定

综上所述，评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，地质环境条件复杂程度为简单，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表A，确定本矿山地质环境影响评估级别为三级。见表3-5。

表3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级

	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据《吉林省通化县地质灾害调查与区划报告》，本区属地质灾害易发程度中易发区。

根据野外现场调查和资料收集，在评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害现象。

综上所述，评估区范围内地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

2、矿山地质灾害危险性预测

(1) 地面塌陷、地裂缝

西北天金矿采用地下开采方式进行开采。采矿方法采用削壁充填法。矿床自上而下分中段开采，中段内采用自远而近（自端部向竖井）后退式开采，先采上盘矿体后采下盘矿体。区内矿体主要受东西向断裂构造控制，围岩多为浅粒岩。开采矿体主要为V-6号和V-6-1号矿体。其中V-6号矿体规模较大。

V-6号矿体：矿体为含金、银石英脉，分布在3~8号勘探线之间，矿体赋存标高+508m~+307m，矿体呈脉状、透镜状。控制矿体长300m，控制矿体最大斜深157m，矿体产状：走向280°~300°，倾向南西，倾角70°。矿体平均真厚度0.72m。矿体较薄，对于现已形成的采空区，根据现场调查访问，未出现地面塌陷和地裂缝。生产过程中干式充填法充填采空区，充填料来自坑内废石和充填料废石场，采空区充填率90%以上，且该区围岩稳定坚硬，地表风化层厚度5m，也能够有效降低地面塌陷的可能性和塌陷程度，从而预测本区在将来开采370m标高以下的矿体时，导致地面塌陷的可能性小，危险性小。

综上所述，V-6号矿体较薄，围岩稳定坚硬，矿山在未来的开采过程中，浅部风化

层做好支护，主要采用干式充填法进行开采，废石会即时回填采空区，从而预测本区在将来开采较深部的矿体时，导致地面塌陷的可能性小，危险性小。

(2) 泥（渣）石流

矿山可能引发泥（渣）石流地质灾害的区段为渣石场，渣石场位于一处自然斜坡地带，地形坡度 40° - 50° ，降雨量较大时可能引发泥（渣）石流地质灾害。根据矿山开发利用方案，废石场废石堆放前，需先进行清底，清除山坡的浮土和植被，尽可能在渣石场下部堆存大块废石，作为渣石场表面及其上游部分区域的地表水外排通道，渣石场下游设挡土墙。因此渣石场引发泥（渣）石流地质灾害可能性小，危险性小。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

据现场调查结果和矿山提供资料，该矿井实际正常涌水量 $43\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $223\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区可采矿体大部分赋存在本区最低侵蚀基准面标高以上，矿山疏干排水主要影响基岩风化裂隙水。矿山疏干排水量较小，引起地下水位下降深度浅、范围小。

现状调查过程中，评估区内未见居民点，附近聚鑫经济开发区居民用水水源主要为第四系松散岩类孔隙水，经走访调查近年来水井未出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象。

综上所述，评估区地下水环境影响现状评估为较轻。

2、矿区含水层破坏预测

矿山现阶段生产水平标高 307m 中段，该矿已经基本完成全部巷道开拓的施工。矿体赋存标高为 $307\sim 508\text{m}$ ，大部份矿体在当地蚀基准面以上，处于山坡地段，地形有利于自然排水，矿体围岩多为浅粒岩，局部为闪长岩、闪长玢岩。矿床充水主要来自风化裂隙水，构造裂隙水。KD1/453m 中段涌水量 $52.70\text{m}^3/\text{d}$ (2009.8.20)，YM7/347m 中段涌水量为 $176.8\text{m}^3/\text{d}$ (2009.8.20)，YM7 中段以下尚有 40m 深的矿体，且开采范围减少许多，继续开采这部分矿体时，矿坑涌水量也不会太大，但在采矿时应注意排水。

矿山疏干排水主要影响基岩风化裂隙水含水层中的基岩裂隙水，矿山疏干排水量较小，引起地下水位下降深度浅、范围小。

疏干影响范围（影响半径）为 265m 采用下式计算：

$$R=2S\sqrt{HK}=2\times 63\sqrt{(24.5\times 0.18)}=265$$

式中：R—影响半径（m）；S—水位降深（m）；H—含水层厚度（m）；K—渗透系数（m/d）。

现状调查过程中，评估区内未见居民点，附近聚鑫经济开发区居民用水水源主要为第四系松散岩类孔隙水，经走访调查近年来水井未出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象。

综上，预测评估矿山开采对地下水资源的影响较轻。

（四）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

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

现状调查中矿山地下开采未造成地面变形，现在矿山基础设施建设已完成，对地形地貌景观影响与破坏的有运输道路、井口区、工业广场和渣石堆等。

运输道路：砂石路面，用于连接乡村道路和矿区，长约 194m，宽约 3m，对土地造成压占损毁，共计压占损毁土地面积为 0.0582hm²，损毁土地类型为乔木林地，运输道路的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**中度**。

井口区：目前开采平硐有 2 个，为南平硐口和北平硐口，对土地造成挖损损毁，共计挖损损毁土地面积为 0.0100hm²，损毁土地类型为采矿用地 0.0050hm²、裸岩石砾地 0.0050hm²，井口区的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**重度**。

工业广场 1：工业广场 1 位于生产活动区的北侧，包括办公生活区和派班室，压占损毁土地面积为 0.1120hm²，损毁土地类型为采矿用地 0.0776hm²、裸岩石砾地 0.0344hm²。其中办公生活区占地面积 294m²，结构为砖混结构，建筑物高度 3m；派班室占地面积 41m²，结构为砖混结构，建筑物高度 3m。工业广场 1 的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**中度**。

工业广场 2：工业广场 2 位于矿区范围的南端，包括食堂、机修房、炸药库、空压机房和仓库，压占损毁土地面积为 0.1214hm²，损毁土地类型为

采矿用地 0.0784hm^2 、裸岩石砾地 0.0430hm^2 。其中空压机房占地面积 50m^2 ，结构为砖混结构，建筑物高度 3m ；仓库占地面积 30m^2 ，结构为砖混结构，建筑物高度 3m ；炸药库占地面积 8m^2 ，结构为砖混结构，机修房占地面积 55m^2 ，结构为彩钢结构，建筑物高度 3m ；食堂占地面积 94m^2 ，结构为砖混结构，建筑物高度 3m 。工业广场 2 的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**中度**。

渣石堆 1: 渣石堆 1 位于工业广场 1 的南端，用于临时存储矿山生产产生的渣石，压占损毁土地面积为 0.0164hm^2 ，长约 19m ，最宽处约 9.5m ，呈矩形，损毁土地类型为采矿用地，渣石堆 1 的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**中度**。

渣石堆 2: 渣石堆 2 紧邻工业广场 2，用于临时存储矿山生产产生的渣石，压占损毁土地面积为 0.0840hm^2 ，长约 73m ，最宽处约 17.70m ，呈不规则长条形，损毁土地类型为采矿用地，渣石堆 2 的建设破坏了原有地形地貌，改变了原有的地貌景观，对地形地貌景观的影响和破坏程度为**中度**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

矿山采用地下开采方式，对地形地貌景观影响与破坏的主要有修建运输道路、井口区、工业广场和渣石堆对土地造成的损毁。

矿山基础设施已建完，现有的运输道路、办公生活区、工业广场等单元能满足未来开采的需要，不需增加新的破坏土地。地形地貌景观破坏预测与现状一致。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

本项目水土污染均源自采矿点产生的废水，这些废水包括矿井涌水和生活污水。

1、矿井涌水：本项目采用地下开采方式，矿井用水量为 $43\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，这部分废水，较清洁，沉淀后 $40\text{t}/\text{d}$ 用于井下采矿及降尘用水， $3\text{t}/\text{d}$ 用于地面消尘。矿井水全部收集后消耗掉，不会与周边地下水与地表水发生水力联系。

2、生活污水影响分析：采区的生活废水产量为 $1.12\text{t}/\text{d}$ ，其中 $0.42\text{t}/\text{d}$ 粪尿由防渗旱厕收集，定期清掏用于堆肥； $0.7\text{t}/\text{d}$ 的洗簌废水浇灌林地；这样避免了

排入地表水体对地表水的影响。

3、本项目废石产生量为 50 万 m^3/a ，作为闭矿期矿坑的充填原料，废石主要为围岩，按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围内，由中国科学院东北地理与农业生态研究所测试部对本项目废石检测结果可看出，废石浸出液各项指标均在 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》标准范围内，本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物。所以淋溶作用不会对水土环境产生影响。

综上所述，本项目生产和生活废水全部利用，不排放，对地表水土环境无影响。淋溶作用不会对水土环境产生影响。矿山开采及生产活动对水土环境污染较轻。

（六）矿山地质环境影响程度分级

根据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223—2011)的规定，综合考虑矿山地质灾害危险性现状评估的结果、对含水层、土地资源及地形地貌景观影响与破坏程度，对地质环境影响程度进行现状综合评估，将运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2 等划分为地质环境影响较严重区，面积 0.4020 hm^2 ；将其余部分划分为地质环境影响较轻区，面积 37.0533 hm^2 ；评估区总面积为 37.4553 hm^2 。见表 3-6、现状评估附图 3-7。

表 3-6 现状矿山地质环境影响分级表

影响程度分区	分布范围	影响程度分级			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
较严重区面积 (0.67 hm^2)	运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区面积 (928.64 hm^2)	评估区内其它区域	较轻	较轻	较轻	较轻

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	占用破坏基本农田 占用破坏耕地大于 2hm ² 占用破坏林地或草地大于 4hm ² 占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ²
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	占用破坏耕地小于等于 2hm ² 占用破坏林地或草地 2—4hm ² 占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm ²
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	占用破坏林地或草地小于等于 2hm ² 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ²

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、土地损毁类型划分依据

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)附录 A, 土地损毁类型表(见表 3-8)进行土地损毁类型划分。

表 3-8 土地损毁类型表

一级分类		二级分类		三级分类	
代码	名称	代码	名称	代码	名称
1	生产建设活动 损毁	11	挖损土地	113	竖井、通风井、露天采场
		13	压占土地	131	排土场
				132	排石场
				136	建筑物、构筑物
				137	道路等

2、土地损毁程度分级

依据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把土地破坏程度预测等级确定为 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。评价因素参照表 3-9、表 3-10 及表 3-11，对项目区损毁土地现状及预测进行分级。

表 3-9 土地挖损破坏程度分级标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中等	重度
地表变形	挖掘深度	<2m	2~5m	>5m
	挖掘面积	<1hm ²	1~10hm ²	>10hm ²

表 3-10 土地压占破坏程度分级标准

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	<1hm ²	1~10hm ²	>10hm ²
	压占高度	<5m	5~10m	>10m

表 3-11 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水位埋深 m	生产力降低 %
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤1.0	≤20.0
中度	8.0-20.0	20.0-50.0	2.0-6.0	0.3-1.0	20.0-60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

3、项目区土地损毁环节

矿山生产采用地下开采。采用平硐和盲竖井联合开拓。采场采出的矿石，由人力手推车送至提升吊桶，由卷扬机提升至井口后，直接倒入手推车，人力将其装至运输车辆，直接运至选矿厂。生产工艺流程为：井下开采、凿岩、爆破→井口卷扬机→运输车辆→选矿厂（废石堆放场）。经过多年的开采，废石堆放场对土地的破坏较大。

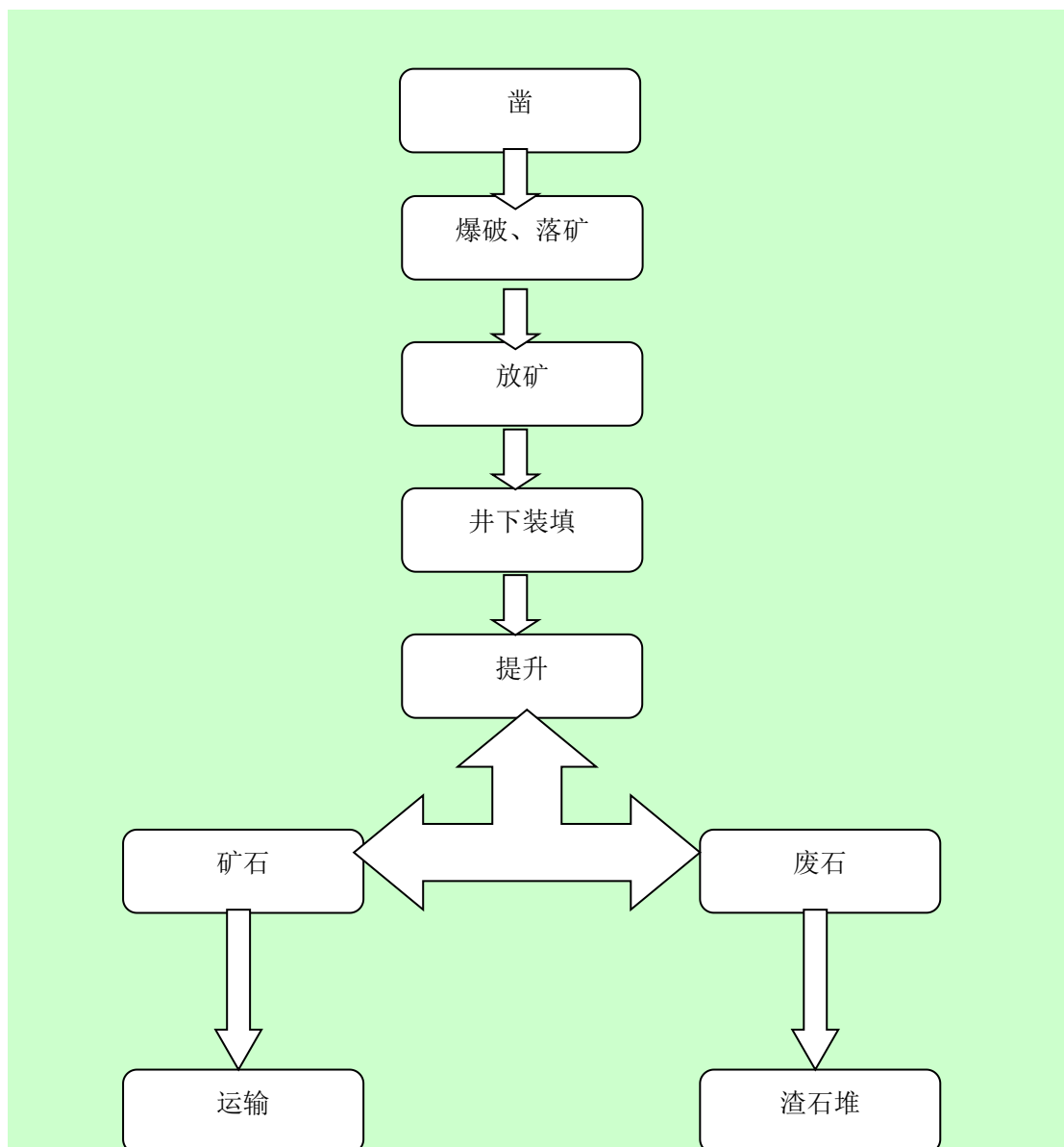


图 3-1 生产工艺流程图

(二) 已损毁各类土地现状

通过对项目区范围实地调查发现，项目区内已破坏土地面积为 0.4020hm²，

在矿区范围内 0.0142hm²，在矿区范围外 0.3878hm²，已破坏土地情况见表 3-12。
相关照片见图 3-2—图 3-7。



图 3-2 北平硐口



图 3-3 南平硐口



图 3-4 运输道路



图 3-5 工业广场 1



图 3-6 工业广场 2



图 3-7 渣石堆

表 3-12 项目已损毁土地现状统计表

单元名称		范围	地类	破坏面积 (hm^2)	破坏程度	破坏类型	损毁时序
1	运输道路	矿区外	0301 乔木林地	0.0582	中度	压占	已
2	井口区	区内	1207 裸岩石砾地	0.0050	中度	挖损	已
		矿区外	0602 采矿用地	0.0050			
3	工业广场 1	矿区外	0602 采矿用地	0.0776	中度	压占	已
			1207 裸岩石砾地	0.0344			
4	工业广场 2	区内	0602 采矿用地	0.0142	中度	压占	已
		矿区外	1207 裸岩石砾地	0.0288			
			0602 采矿用地	0.0784			
5	渣石堆 1	矿区外	0602 采矿用地	0.0164	中度	压占	已
6	渣石堆 2	矿区外	0602 采矿用地	0.0840	中度	压占	已
合计			—	0.4020	—	—	

(三) 拟损毁土地预测与评估

矿山目前处于停产状态，待采矿证延续延续下来后，矿山生产能力不变，根据矿山的开采设计，在矿山将来的开采过程中，矿山现有的设施和场地能够满足生产需求，从而不会新增土地损毁面积。

综上所述：西北天金矿总损毁土地面积 0.4020hm^2 ，损毁方式为挖损、压占。其中压占 0.3920hm^2 ，挖损 0.0100hm^2 ；损毁单元为运输道路 0.0582hm^2 ，井口区 0.010hm^2 ，工业广场 1 面积 0.1120hm^2 ，工业广场 2 面积 0.1214hm^2 ，渣石堆 1 面积 0.0164hm^2 ，渣石堆 2 面积 0.0840hm^2 ；损毁土地类型为乔木林地 0.0582hm^2 、采矿用地 0.2756hm^2 和裸岩石砾地 0.0682hm^2 。

表3-13 损毁土地汇总表

单位: hm²

损毁单元	矿区内外	土地利用现状分类		损毁程度	损毁时序	损毁土地类型及面积			合计	
		类别编码	类别名称			压占	挖损	小计		
1	运输道路	矿区外	0301	乔木林地	中度	已	0.0582		0.0582	0.0582
2	井口区	区内	1207	裸岩石砾地	中度	已		0.0050	0.0100	0.0100
		区外	0602	采矿用地	中度	已		0.0050		
3	工业广场1	区外	0602	采矿用地	中度	已	0.0776		0.1120	0.1120
			1207	裸岩石砾地		已	0.0344			
4	工业广场2	区内	1207	裸岩石砾地	中度	已	0.0142		0.1016	0.1016
		区外	1207	裸岩石砾地	中度	已	0.0288			
			0602	采矿用地	中度	已	0.0784			
5	渣石堆1	区外	0602	采矿用地	中度	已	0.0164		0.0164	0.0164
6	渣石堆2	区外	0602	采矿用地	中度	已	0.0840		0.0840	0.0840
合 计							0.3920	0.0100	0.4020	0.4020

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

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

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表 3-14。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。

(1) 矿区地质环境次重点防治区：运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2，面积 0.4020hm²。

主要矿山地质环境问题废石堆、矿山生产建筑物对林地的破坏，对地貌景观的影响。

防治措施：拆除废弃建筑物、回填并封闭井口，平整工业广场及渣石堆，并进行植被恢复，恢复土地资源和生态植被。

(2) 矿区地质环境一般防治区：评估区内其他部分，面积 37.0533hm²。

主要矿山地质环境问题：采矿活动对地形地貌景观的影响。

主要防治措施：生产期及闭坑后期在开采影响范围内进行地下水监测工作。

矿山在今后的生产和建设过程中，要予以重视，加以保护，避免损毁现有的土壤和植被，并在矿井生产范围内进行定期的人工巡视；注意合理利用土地，

避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏。

表 3-15 矿山地质环境影响程度现状和预测分区表

影响程度分区		面积 (hm ²)	防治分区	比例%
现状分区	较严重区	0.4020	次重点防治区	1.07
	较轻区	37.0533	一般防治区	98.93
评估区总计		37.4553		100

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区的确定：本项目复垦区面积 0.4020hm²，损毁方式为挖损、压占。其中挖损 0.010hm²，压占 0.3920hm²；损毁单元为运输道路 0.0582hm²，井口区 0.010hm²，工业广场 1 面积 0.1120hm²，工业广场 2 面积 0.1214hm²，渣石堆 1 面积 0.0164 hm²，渣石堆 2 面积 0.0840 hm²。损毁土地类型为乔木林地 0.0582hm²、采矿用地 0.2756hm²和裸岩石砾地 0.0682hm²。

复垦责任范围的确定：本项目无永久性建设用地，由此确定复垦责任范围面积 0.4020hm²。

复垦区与复垦责任区范围详见表 3-16。

表 3-16 西北天金矿复垦区与复垦责任范围状况表

单位：hm²

土地利用现状分类				面积 (hm ²)				
一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	合计	复垦区	复垦责任范围
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称					
03	林地	0301	乔木林地	0.0000	0.0582	0.0582	0.0582	0.0582
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0142	0.2614	0.2756	0.2756	0.2756
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0050	0.0632	0.0682	0.0682	0.0682
合计				0.0192	0.3828	0.4020	0.4020	0.4020

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

根据《标准分幅土地利用现状图》(1: 10000) (K51G056093)，通化县西北天金矿复垦区面积 0.4020hm² (矿区内损毁面积 0.0192hm²、矿区外损毁土地面积 0.3828hm²)，损毁土地类型为乔木林地 0.0582hm²、采矿用地 0.2756hm²和裸岩石砾地 0.0682hm²，土地利用现状见表 3-17。

表 3-17 复垦区土地利用现状表

单位: hm^2

土地利用现状分类				面积 (hm^2)
一级地类		二级地类		
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦区
03	林地	0301	乔木林地	0.0582
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.2756
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0682
合 计				0.4020

2、土地权属状况

通化县西北天金矿矿区面积 3.0700hm^2 ，土地类型为乔木林地和裸岩石砾地。

复垦区面积 0.4020hm^2 ，土地类型为乔木林地、裸岩石砾地和采矿用地，为吉林省通化聚鑫经济开发区黎明村集体所有，土地权属清晰无争议。详见附件土地权属证明。

表 3-12 土地权属表

单位: hm^2

权属名称	类别	类别	面积
	编号	名称	复垦区
吉林省通化聚鑫经济开发区黎明村	0301	乔木林地	0.0582
	0602	采矿用地	0.2756
	1207	裸岩石砾地	0.0682
合 计			0.4020

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

该矿矿山地质环境治理内容主要为地形地貌景观破坏防治，共损毁土地面积 0.4020hm²，矿山为地下开采，破坏方式主要为井口挖损和场地压占。矿山闭坑后，通过封堵井口、拆除建筑物等技术手段，能够消除地质灾害隐患。

上述工程在本省的许多矿山已有实施，并得到较好的效果；本企业具有可执行以上工程的器械及人员；工程施工不复杂，技术含量中等，容易实施，因此利用这些工程措施可有效使矿山地质环境问题达到恢复或改善的目的，治理工程切实可行。

(二) 经济可行性分析

根据《开发利用方案》，通化县西北天金矿年营业收入 1560 万元，企业税后利润可达 900 万元，恢复治理与土地复垦预算费用为 53.79 万元，约占总收入的 5.98%左右，在资金上能够满足治理工程的需要。

通过恢复治理与土地复垦工程，可恢复林地资源 0.4020hm²，在合理的利用和规划下，可以增加效益。

矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效益产出，所以进行矿山地质环境保护与土地复垦在经济上是可行的。

(三) 生态环境协调性分析

1、项目运行期间的生态环境协调性分析

项目运行期间对生态环境影响主要体现在以下几方面：

(1) 对项目区地表环境影响

项目运行会造成复垦区及周边地表植被被破坏，使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，由于人为因素的影响，会新增一定量水土流失。

各种施工活动会对实施区域内的土壤结构造成不同程度的破坏，使土壤的有机质和粘粒含量减少，影响植物正常生长。施工中机械碾压、人员践踏等，会造成土壤板结。土体翻出堆放、回填过程会造成土壤松散，导致土壤养分损

失。

(2) 对项目区水环境影响

矿区内地下水主要为基岩裂隙水，矿石及顶底板围岩位于隔水层下，地表水和潜层地下水下渗补给有限，井内采矿的正常排水活动不会造成地表大面积水位明显下降。采矿排放的废水水量有限，经沉淀后回用，不会对地表水体产生明显污染。职工生活污水量较小，也不会对地表水体产生明显影响。该矿规模较小，产生影响较轻微，所产生影响经自然恢复即可基本消除。

(3) 对项目区植被生态影响

植被具有防风固沙、防水土流失功能。在生产过程中产生的无组织粉尘对植物的影响，主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于 $1\ \mu\text{m}$ 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。粉尘落到田间会影响土壤的透水透气性能，不利于植物吸收土壤的养分，间接造成植物生长缓慢。另外，废渣堆积、践踏等都会改变土壤结构、质地和物理性质。

(4) 对项目区野生动物影响

矿山在生产期间，不可避免的会破坏动物的生境，使生态系统的组成和结构发生局部改变，建筑的噪声、振动会使矿区附近动物发生迁徙，其影响范围是矿山面积的 5 倍-10 倍。项目区附近野生动物较少，所以影响较小，由于植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低。再加上动物的迁徙，使系统的总生物量减少，对局部区域的生物量有较大的影响，但对整个地区生态系统的功能、稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种减少。

2、项目治理期间的生态环境协调性分析

环境治理及土地复垦方案工程措施与生物措施的逐步实施，将使原有环境的局地生态条件得以改善，增加更多适宜野生动物生存的生态环境。

本项目治理期间采取的治理技术措施实施后的效果与矿山周围的生态环境的协调性一般不产生直接的经济效益，而是以减灾恢复效益为主，增值效益为辅。矿山开采造成经济损失的主要原因就是矿山开采与环境保护没有同步配套实施，忽略了环境治理，通过本方案的实施，可以最大限度的降低矿山地质环境问题和地质灾害发生机率，其减灾增值效益将十分明显。

矿山复垦责任区原始用地类型为乔木林地、采矿用地、裸岩石砾地等。矿山本次采矿结束后，复垦责任区恢复为乔木林地，有林地选择适合当地生长的乡土种类落叶松。工程设计的最终成果与复垦责任区原来的土地利用类型、周边的土地类别、地貌景观、生态环境相协调和匹配。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积 0.4020hm²，其中损毁单元包括运输道路 0.0582hm²，井口区 0.0100 hm²，工业广场 1 面积 0.1120hm²，工业广场 2 面积 0.1214hm²，渣石堆 1 面积 0.0164hm²，渣石堆 2 面积 0.0840hm²。损毁地类为乔木林地、裸岩石砾地和采矿用地；涉及的损毁方式为挖损、压占，其中挖损 0.0100hm²，压占 0.3920hm²；其中矿区内损毁 0.0192hm²，矿区外损毁 0.3828hm²。复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

土地利用现状分类				面积 (hm ²)		
一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	复垦区
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
03	林地	0301	乔木林地	0.0000	0.0582	0.0582
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0142	0.2614	0.2756
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0050	0.0632	0.0682
合计				0.0192	0.3828	0.4020

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

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

- 1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- 2) 因地制宜原则。
- 3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

- 4) 主导性限制因素与综合平衡原则。
- 5) 复垦后土地可持续利用原则。
- 6) 经济可行、技术合理性原则。
- 7) 社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价依据

- 1) 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）
- 2) 《吉林省土地开发整理工程建设标准》
- 3) 《通化市土地利用总体规划》
- 4) 《通化县土地利用总体规划大纲（2021-2025年）》等

3、评价单元的划分

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

根据本项目损毁土地预测结果可知，本项目复垦适宜性评价单元划分为6个评价单元，具体见表4-2。

表 4-2 西北天金矿复垦土地适应性评价单元划分表

序号	评价单元	损毁方式	损毁程度	损毁土地类型及面积（hm ² ）			小计
				乔木林地	采矿用地	裸岩石砾地	
1	运输道路	压占	较严重	0.0582	—	—	0.0582
2	井口区	挖损	较严重	—	0.0050	0.0050	0.0100
3	工业广场1	压占	较严重	—	0.0776	0.0344	0.1120
4	工业广场2	压占	较严重	—	0.0926	0.0288	0.1214
5	渣石堆1	压占	较严重	—	0.0164	—	0.0164
6	渣石堆2	压占	较严重	—	0.0840	—	0.0840
合计				0.0582	0.2756	0.0682	0.4020

4、复垦土地特征

初步确定通化县西北天金矿土地复垦方向为有林地。依据土地复垦适宜性评价原则，对评价单元复垦后的土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表4-3。

表 4-3 待复垦土地评价单元土地特征一览表

参评单元	地形坡度	土壤质地	有效土层 (m)	排水条件	水分条件
运输道路	5°~20°	碎石	0.2	好	自然降水可满足需要
井口	5°~10°	砌体	0	好	自然降水可满足需要
工业广场 1	5°~12°	碎石	0.5	好	自然降水可满足需要
工业广场 2	5°~12°	碎石	0.5	好	自然降水可满足需要
渣石堆 1	30°~60°	碎石	0	好	自然降水可满足需要
渣石堆 2	40°~70°	碎石	0	好	自然降水可满足需要

5、待复垦土地适宜性评价

根据《中国1:100万土地资源图》，东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合西北天金矿自然环境条件因素，确定西北天金矿土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、水分条件，确定西北天金矿待复垦土地主要限制因素。

农林牧评价等级标准见表4-4。

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (度)			
<3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	不或 3	2 或 1	2
25-35	不	3	2
>35	不	2 或 3	不或 3
土壤质地			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	1	1
重粘土、砂土	3	2	1
砾质、砂质	不	3	2 或 1
预期有效土层厚度 (cm)			
>80	1	1	1
79-50	2	1	1
49-30	3	1	1
29-10	不	2	1
<10	不	3	2
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或不
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	1
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	1

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3 或 2	3	2
注：1—适宜；2—较适宜；3—一般适宜；不—不适宜；“-”——该因子对复垦模式无影响或影响不大。			

将项目区土地评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，得出各评价单元的土地复垦适宜性，土地复垦适宜性评价表见表4-5—表4-10；同时得出了各评价单元的土地复垦适宜性评价结果表，土地复垦适宜性评价结果表见表4-11。

表 4-5 运输道路土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	10°-15°	3	1	1
土壤质地	砂壤土	3	2	1
预期有效土层厚度	30cm	3	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1
水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		3	2	1

表 4-6 井口区土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	10°-15°	3	1	1
土壤质地	砂壤土	3	2	2
预期有效土层厚度	30cm	不	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1
水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		不	2	2

表 4-7 工业广场 1 土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	10°-15°	3	1	1
土壤质地	砂壤土	3	1	1
预期有效土层厚度	30cm	3	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1
水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		3	1	1

表 4-8 工业广场 2 土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	10°-15°	3	1	1
土壤质地	砂壤土	3	1	1
预期有效土层厚度	30cm	3	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1

水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		3	1	1

表 4-9 渣石堆 1 土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	20°-40°	不	2	不
土壤质地	砂壤土	3	2	2
预期有效土层厚度	30cm	3	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1
水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		3	2	不

表 4-10 渣石堆 2 土地复垦适宜性评价表

影响因子	土地质量	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	20°-40°	不	2	不
土壤质地	砂壤土	3	2	2
预期有效土层厚度	30cm	3	1	1
水文与排水条件	排水较好	2	1	1
水分条件	灌溉水源保证较好	1	1	1
评价结果		3	2	不

6、确定最终复垦方向和划分复垦单元

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

矿井闭矿后渣石清运，详细在工程设计中叙述。根据《待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表》和本地区土地利用现状，评价指标适宜复垦为有林地的同时也同样适宜复垦为草地。

根据现场调查和周边土地利用现状的一致性，与周边环境达到自然过渡，故本方案设计复垦方向为有林地，复垦面积0.4020hm²。

评价结果见表4-11。

表 4-11 土地复垦适宜性评价结果表

单位: hm²

序号	复垦单元	损毁面积	复垦方向	复垦面积	复垦率
1	运输道路	0.0582	乔木林地	0.0582	100%
2	井口区	0.0100	乔木林地	0.0100	
3	工业广场 1	0.1120	乔木林地	0.1120	
4	工业广场 2	0.1214	乔木林地	0.1214	
5	渣石堆 1	0.0164	乔木林地	0.0164	
6	渣石堆 2	0.0840	乔木林地	0.0840	
合计		0.4020		0.4020	

7、复垦的目标任务

复垦区面积 0.4020hm² (矿区内损毁面积 0.0192hm² 加矿区外损毁土地面积 0.3828hm²)，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦目标，本项目共损毁土地面积 0.4020hm²，复垦责任范围面积 0.4020hm²，复垦土地面积 0.4020hm²，复垦方向为乔木林地，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-13。

表 4-13 复垦前后土地利用结构调整表

单位: hm²

一级类		二级类		面积		变幅%
类别编码	类别编码	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.0582	0.4020	+85.52
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.2756	—	-68.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0682	—	-16.96
合计				0.4020	0.4020	0

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) × 100 ÷ 复垦责任区总面积

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

该项目复垦方向为乔木林地，设计植被恢复的树种选择落叶松，为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，极干燥地区均能生长发育。树下种植绿肥，草种选择紫花苜蓿，紫花苜蓿为多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长，是寿命长，不易退化的豆科草本植物。该区年平均降水量 744.8mm (最多 1079.5mm)。自然降水能够满足植被生长需要，无

需进行灌溉工程。

2、土资源平衡分析

根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为有林地。结合现状调查，附近土壤覆盖层厚度较薄，综合分析各复垦单元土壤状况，本方案进行全面覆土，覆土厚度 0.40m，矿山复垦共需表土工程量 1608m³，矿山复垦单元所需表土全部外购，外购土源位于通化聚鑫经济开发区黎明村建设用地，土质为地表开槽土，距离西北天金矿矿区 3.0km，完全可以满足供应，详见客土证明。表土运输工程量见表 4-14。

表 4-14 表土运输工程一览表

序号	复垦单元	复垦面积	复垦方向	覆土方式	所需表土工程量 (m ³)
1	运输道路	0.0582	乔木林地	全面覆土， 厚度 0.40m	232.8
2	井口区	0.0100	乔木林地		40.0
3	工业广场 1	0.1120	乔木林地		448.0
4	工业广场 2	0.1214	乔木林地		485.6
5	渣石堆 1	0.0164	乔木林地		65.6
6	渣石堆 2	0.0840	乔木林地		336.0
	合计	0.4020			1608

(四) 土地复垦质量要求

根据 2013 年 1 月 23 日由中华人民共和国国土资源部发布的《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，东北山丘平原区土地复垦质量控制标准的规定，再根据矿区的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植树木等生物措施，达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为乔木林地。

参照项目区各地类质量控制要求，结合实际情况，复垦为乔木林地具体设计情况如下：

(一) 乔木林地复垦质量要求

- 1) 有效土层厚度为 30cm 及以上（本方案设计全面覆土 40cm）；
- 2) 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ；
- 3) 土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于 20%；
- 4) 有机质含量大于等于 2%；

- 5) 覆土土壤 pH 值范围一般为 6.0~8.5;
- 6) 3~5 年后郁闭度 \geq 30%;
- 7) 林地三年后成活率达到 80%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

根据矿山开采造成的地质环境问题及土地损毁问题，做出矿山地质环境保护与土地复垦规划，提出矿山地质环境保护与土地复垦具体方案，防止诱发或者加重地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染及土地损毁等。实现矿产资源、土地资源的合理开发利用，实现矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

按照“预防为主，保护先行”，“统一规划、源头控制、防复结合”等原则，为从源头上保护生态环境，矿山在建设生产期间，结合项目区的特点、生产方式和工艺，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。

(二) 工程设计

闭矿后，拆除地表建筑物，对渣石堆进行削坡处理，清除道路的硬覆盖层，对平硐进行回填封堵，对各个单元进行土地平整。

(三) 主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山生产特点、生产方式与工艺等，将采用以下预防与控制措施。

1、地形地貌景观防治工程

1) 拆除建筑物工程

通化县西北天金矿建筑物包括生活区（294m²）、派班室（41m²）、空压机房（50m²）、仓库（30m²）、炸药库（8m²）、食堂（94m²），总面积517m²，闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。建筑物平均高度3m，砖混结构，按折减系数0.30计算，拆除建筑物体积465.30m³，拆除后将建筑垃圾回填平硐。另外，机修房面积55m²，彩钢结构，高度3m，可外售抵消拆除费用，因此机修房不计算拆除费用。

2) 渣石堆治理工程

矿山闭坑后，需对渣石堆进行治理。两个渣石堆占地面积 0.10hm^2 ，矿山闭坑后对渣石堆进行削坡回填井口，依地势进行平整。对渣石堆 1 进行削坡厚度 2.0m ，削坡工程量为 328m^3 ；对渣石堆 2 进行削坡平整厚度 1.0m ，削坡工程量为 840m^3 ；共计削坡工程量为 1168m^3 。与矿主沟通后，将部分渣石用于回填平硐，剩余的回填采空区，实现了废石的综合利用，该部分废石的处理费用计入采矿成本，本方案不计取。

3) 清除硬覆盖层工程

矿山闭坑后，需对工业广场和运输道路地表硬覆盖层进行清理，清理面积 0.2916hm^2 （井口区和废石堆场除外），清除厚度 0.20m ，清除体积 583.20m^3 。清除后的硬覆盖层回填平硐和采空区，实现了废石的综合利用，该部分废石的处理费用计入采矿成本，本方案不计取。

表 5-1 清除硬覆盖层工程一览表

序号	复垦单元	复垦面积 (hm^2)	清除厚度厚度 (m)	清除体积 (m^3)
1	运输道路	0.0582	0.2	116.4
2	工业广场 1	0.1120	0.2	224
3	工业广场 2	0.1214	0.2	242.8
合计		0.2916		583.2

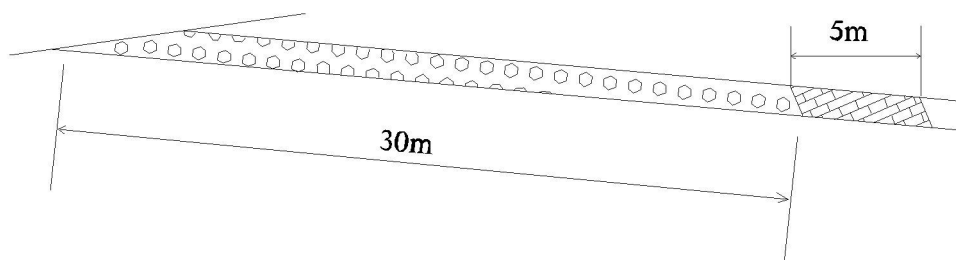
4) 井口封堵工程

通化县西北天金矿共 2 个井口，坡度 3%，井口断面为 5.12m^2 ，总占地面积 0.01hm^2 。矿山闭坑后，设计距井口向内 35m 处进行浆砌块石封闭，封闭厚度 5m ；而后进行充填工程，回填深度为 30m 。

主要工作量：

回填渣石 307m^3 ；

封闭用浆砌块石 51.20m^3 。




图例  渣石填充  浆砌块石封闭

图 5-1 西北天金矿斜井填充示意图

5) 土地平整工程

矿山闭坑后，设计对场地进行土地平整工程，涉及的复垦单元包括运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1 和渣石堆 2，共计平整 0.4020hm²。

土地平整施工时按照从高到低的原则，根据现场的实际情况，进行测量、定线，然后将各施工现场划分若干个作业区，并确定施工顺序进行施工，当最后一块作业区完工后，对临时基地实行边撤边离边施工的方法。采用 74kw 的推土机进行场地平整，使场地满足治理复垦要求。

如果遇到较硬的土质，切土深度不大，则将土先积聚到一个或几个中间点，然后再整批推送到卸土区；对于局部开挖土方量较大的区块，装载机装土，拖拉机外运。

施工过程中应经常进行高程测量，确保按设计要求施工。

土地平整总面积 0.4020hm²，具体见表 5-2。

表 5-2 通化县西北天金矿土地平整工程量一览表

序号	治理单元	复垦面积 (hm ²)	平整面积 (hm ²)
1	运输道路	0.0582	0.0582
2	井口区	0.0100	0.0100
3	工业广场 1	0.1120	0.1120
4	工业广场 2	0.1214	0.1214
5	渣石堆 1	0.0164	0.0164
6	渣石堆 2	0.0840	0.0840
7	合计	0.4020	0.4020

（四）主要工程量

拆除建筑物 465.30m³，渣石堆削坡 1168m³，清除硬覆盖层 583.20m³，井口浆砌块石 51.20m³，井口回填渣石 307m³，土地平整 0.4020hm²。

表 5-3 矿山地形地貌景观防治工程工程量一览表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	地形地貌景观恢复工程		
1	拆除建筑物	m ³	465.30
2	渣石堆削坡	m ³	1168
3	清除硬覆盖层	m ³	583.20
4	井口浆砌块石	m ³	51.20
5	井口回填渣石	m ³	307
6	土地平整	hm ²	0.4020

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，对人民生命财产威胁较大的地质灾害等矿山地质问题进行治理，从根本上消除、减轻其危害。

（二）工程设计

在运输道路南段设置警示牌，防治人员误入矿区内，避免发生危险，同时加强对渣石堆和采矿区地表的监测工程。根据矿山地质灾害预测分析结果，该矿山可能引发泥石流地质灾害区域为渣石场。本次设计分别在两个渣石场下游设置挡土墙。

（三）技术措施

由矿山指定人员定期巡视，采用 GPS 定位法结合高精度测量仪器，监测频率正常为每季度 1 次，每年 6 月~8 月份加密，每月加密 1 次，每年 7 次，监测 6 年，共计 42 次，发现变形量明显增加时可增加监测频率。

在渣石场下游设置挡土墙。墙面坡率 1:0.05，墙背坡率 1:0.25，地面以上墙高 3m，基础埋深 1.5m，基础底宽 2.15m，墙顶宽度 0.8m，挡土墙长度设置 80m。

长度方向每隔 20m 设置伸缩缝一道，缝宽 0.02m，共设置伸缩缝 20m²，距地面 1.2m 留设排水孔，孔径 0.08m，孔距 20m。挡土墙浆砌石体积 531m³，基础挖土方量 438m³，回填土方量 223m³。（挡土墙设计尺寸见图 5-1 挡土墙断面图）。按照设计尺寸及选取的经验参数，依据《建筑边坡技术规范》GB50330-2013，均满足稳定性要求。

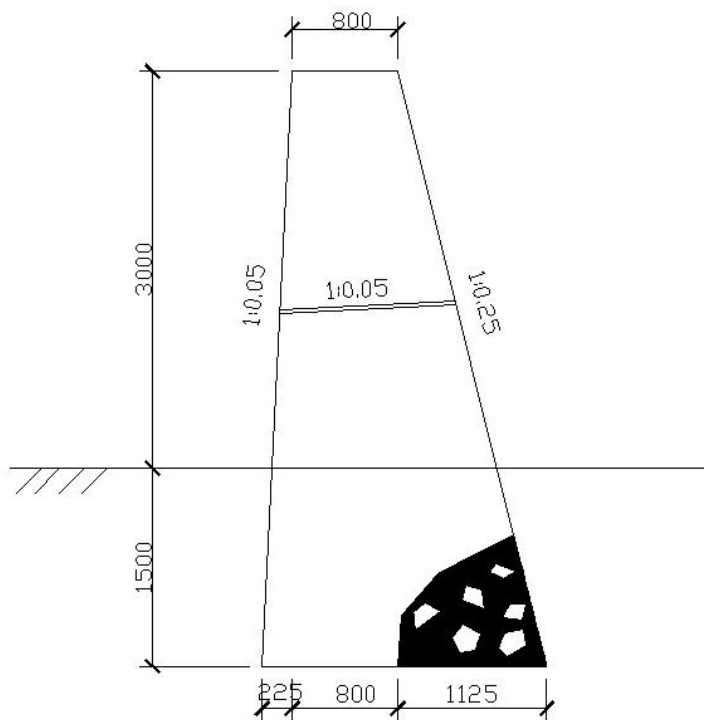


图 5-1 挡土墙断面图

（四）主要工程量

矿山地质灾害防治工程主要工程量见表 5-4。

表 5-4 矿山地质灾害治理工程工程量一览表

工程项目	治理工程措施	单位	工程量
防治工程	设立警示牌	个	4
	地质灾害监测	次	42
挡土墙	挡墙浆砌块石	m ³	531
	设置伸缩缝	m ²	20
	基础挖方	m ³	438
	回填土方	m ³	223

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

矿区土地复垦目标是：通过土地复垦，对损毁的林地整理，恢复其土地功能，恢复地形地貌景观、提高土地资源利用率，以简单的工程措施和防治费用获得最大的防治效果，使土地复垦与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

本项目实施后，土地复垦面积 0.4020hm²，复垦方向为乔木林地，土地复垦率为 100%。

复垦前后土地利用结构调整见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

单位：hm²

一级类		二级类		面积		变幅%
类别编码	类别编码	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.0582	0.4020	+85.52
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.2756	—	-68.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0682	—	-16.96
合 计				0.4020	0.4020	0

(二) 工程设计

1、运输道路复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后，待清除地表硬质层后，根据所损毁的地类，将运输道路恢复为乔木林地 0.0582hm²；乔木林地进行全面覆土，覆土厚度为 0.40m，覆土量为 $582 \times 0.4 = 232.80\text{m}^3$ 。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥，有机肥施用量乔木林地为 12.5t/hm²，需要有机肥为 $0.0582 \times 12.5 = 0.7275\text{t}$ ；

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松，呈“品”字型分布，每穴一株，共需落叶松 146 株；

3) 恢复林地后，进行后期监测与管护。

2、井口区复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后,待将井口回填封堵后,根据所损毁的地类,将井口区恢复为乔木林地 0.01hm²;乔木林地进行全面覆土,覆土厚度为 0.40m,覆土量为 100×0.4=40m³。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥,有机肥施用量乔木林地为 12.5t/hm²,需要有机肥为 0.01×12.5=0.1250t;

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松,呈“品”字型分布,每穴一株,共需落叶松 25 株;

3) 恢复林地后,进行后期监测与管护。

3、工业广场 1 复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后,待清除地表硬质层后,根据所损毁的地类,将工业广场 1 恢复为乔木林地 0.1120hm²;乔木林地进行全面覆土,覆土厚度为 0.40m,覆土量为 1120×0.4=448m³。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥,有机肥施用量乔木林地为 12.5t/hm²,需要有机肥为 0.1120×12.5=1.40t;

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松,呈“品”字型分布,每穴一株,共需落叶松 268 株;

3) 恢复林地后,进行后期监测与管护。

4、工业广场 2 复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后,待清除地表硬质层后,根据所损毁的地类,将工业广场 2 恢复为乔木林地 0.1214hm²;乔木林地进行全面覆土,覆土厚度为 0.40m,覆土量为 1214×0.4=485.60m³。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥,有机肥施用量乔木林地为 12.5t/hm²,需要有机肥为 0.1214×12.5=1.5175t;

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松，呈“品”字型分布，每穴一株，共需落叶松 254 株；

3) 恢复林地后，进行后期监测与管护。

5、渣石堆 1 复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后，待清除地表硬质层后，根据所损毁的地类，将渣石堆 1 恢复为乔木林地 0.0164hm²；乔木林地进行全面覆土，覆土厚度为 0.40m，覆土量为 164×0.4=65.60m³。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥，有机肥施用量乔木林地 为 12.5t/hm²，，需要有机肥为 0.0164×12.5=0.2050t；

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松，呈“品”字型分布，每穴一株，共需落叶松 40 株；

3) 恢复林地后，进行后期监测与管护。

6、渣石堆 2 复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 矿山闭坑后，待清除地表硬质层后，根据所损毁的地类，将渣石堆 2 恢复为乔木林地 0.0840hm²；乔木林地进行全面覆土，覆土厚度为 0.40m，覆土量为 840×0.4=336m³。

(2) 植被重建工程

1) 土壤培肥，有机肥施用量乔木林地 为 12.5t/hm²，需要有机肥为 0.084×12.5=1.05t；

2) 按 2.0m×2.0m 种植落叶松，呈“品”字型分布，每穴一株，共需落叶松 210 株；

3) 恢复林地后，进行后期监测与管护。

(三) 技术措施

1、覆土工程

(1) 工程方法

复垦林地位置进行全面覆土，覆土厚度为 0.4m，共计覆土量 1608m³。

2、生物工程

(1) 植被选择应遵循原则：

—乡土植被优先

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

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

—种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到乔草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机械阻隔作用，同时还有利于鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，对植物病虫害可以起到很好地抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。

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

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

(2) 植被选择

根据矿山已有的种植经验和植被情况，本方案确定种植过程中选用落叶松。土地复垦适生植被详见表 5-6。

表 5-6 土地复垦适生植被表

种类	植物	特点
乔木	落叶松	落叶松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，喜冷凉的气候，对土壤的适应性较强，有一定的耐水湿能力，但其生长速度与土壤的水肥条件关系密切，在土壤水分不足或土壤水分过多、通气不良的立地条件下，落叶松生长不好，甚至死亡，过酸过碱的土壤均不适于生长。

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选

定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木树种为落叶松。

（3）苗木规格

选择3年生苗木，高度在60cm，冠幅40cm，地径5cm。

（4）密度（播种量）

乔木行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。

（四）主要工程量

待各个单元清除基础，平整完毕后，对其进行覆盖表土、土壤培肥、种植落叶松，具体工程师见下表 5-7。

表 5-7 复垦区土地复垦工程量表

序号	复垦单元	土壤重构工程		植被重建工程
		表土运输 (m ³)	土壤培肥 (t)	种植落叶松 (株)
1	运输道路	232.80	0.7275	146
2	井口区	40	0.0125	25
3	工业广场 1	448	1.40	268
4	工业广场 2	485.60	1.5175	254
5	渣石堆 1	65.60	0.2050	40
6	渣石堆 2	336	1.05	210
合 计		1608	4.9125	943

四、含水层破坏修复

矿井排放废水是地下水主要污染源，排水为两部分，一部分为生活废水，一部分为矿井水。

1、监测措施：工程建设期和运营期中布设地下水观测点，加强对 的跟踪监测；

2、加强废水资源化管理：地面设沉淀池，对废水进行沉淀处理后用于采矿消尘、地面消尘等，全部利用不外排。由于矿井废水数量很少，且经过沉淀处理，可以达到一级排放标准，可能产生渗透，经过包气带净化，污染物进入地下水中后，浓度很低，不会对地下水水质产生明显影响，为减少渗透，应进一步

防止污水入渗影响地下水水质；

3、采用自然恢复法：由于矿井涌水疏干，将造成矿区及周边区域地下水位下降，因此会影响地下水流场变化，形成一定范围的水位下降区，对此，待矿山闭坑后，停止矿井抽水，矿山的含水层通过大气降水，地表径流等恢复到原来的水位及水质。

五、水土环境污染修复

根据《吉林省通化地质矿产勘查开发院西北天金矿建设项目环境影响报告书》，本项目采矿点产生的废水包括矿井涌水和生活污水。

1、矿井涌水：本项目采用地下开采方式，矿井用水量为 43m³/d，主要污染物为 SS，这部分废水，较清洁，沉淀后 40t/d 用于井下采矿及降尘用水，3t/d 用于地面消尘，全部消耗。

2、生活污水影响分析：采区的生活废水产量为 1.12t/d，其中 0.42t/d 粪尿由防渗旱厕收集，定期清掏用于堆肥；0.7t/d 的洗簌废水浇灌林地；这样避免了排入地表水体对地表水的影响。矿区周边居民区饮用水均为通化县自来水，矿区地下水、矿坑涌水对居民区饮用水水源无任何联系。

综上所述，本项目废水全部利用，不排放，对地表水无影响。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山矿业活动是动态的，矿业活动过程中应对矿山地质环境影响范围适时进行监测，掌握矿山地质环境问题的变化，预测、预防矿山地质环境问题，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

矿山地质环境监测工程包括：地面变形监测和地下水位监测。

（二）监测设计

1、地面变形（塌陷）及地裂缝监测

1) 监测点的布设

1、对于评估区范围内的地面变形(地面塌陷)进行监测。在采矿权内共设置 1 条监测线，共布置监测点 4 个。

2) 监测内容

地面变形监测内容主要包括采空塌陷面积和塌陷深度以及地裂缝的监测。

3) 监测方法

采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法，每月1次，丰水期每个月2次。观测资料要准确可靠，并及时整理观测资料，并与观测结果进行对比分析。每月监测1次（其中雨季6-8月每月加密1次），每年巡视监测15次，发现异常情况可增加监测频率。

4) 技术要求

①观测点埋设要求：观测点可用预制测桩埋设，也可挖坑用砼桩。由于本测站测点较多，可选用废铁管、钢轨等材料代替，埋深应大于当地最大冻深线。
②地表移动观测工作包括：观测站的连续水准测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。
③地表破坏的测定与编录：在进行各项测量工作的同时，还必须测定和编录地表、地质、采矿、水文地质等变化情况，并及时记录在案，在地表移动过程中，观测工作应尽可能在一日完成，最多不超过两天。

2、水污染监测

1) 监测点的布设

本项目在矿区在生产活动区南侧，靠近运输道路设计一眼监测井，深度40.0m。采用电子水位计进行观测。监测点设置在井口，坐标为X=4616824，Y=42482254（2000国家大地坐标系）。

3) 监测方法

人工现场调查、对监测井取样，报有资质的单位进行化验分析。枯水期、丰水期、平水期各1次，根据监测情况，可加密或延长间隔时间，监测6年。地下水水质评价执行GB/T14848-2017《地下水质量标准》。

（三）技术措施

1、由矿山企业指派专业人员，定期利用高精度测量仪器对该4个监测点的高程及坐标进行准确测量，预测地面的变形趋势。

监测频率可定为15次/年，发现变形量明显增加时可增加监测频率。

2、由矿山企业指派专门人员，定期对水井水位进行观测。

地下水水位监测频率为4次/年；

地下水水量监测频率为4次/年；

地下水水质监测频率为2次/年。

(四) 主要工程量

通化县西北天金矿地面变形监测共4点×15次/年×6年=360次。

通化县西北天金矿地下水水位监测共4次/年×6年=24次。

通化县西北天金矿地下水水量监测共4次/年×6年=24次。

通化县西北天金矿地下水水质监测共2次/年×6年=12次。

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，保障复垦能够按时、保质、保量完成，调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，为实现土地复垦科学化、规范化、标准化提供依据。

(二) 措施和内容

1、土地复垦监测

(1) 监测措施

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

(2) 监测内容

本方案监测内容主要包括：（1）土地复垦率；（2）植被成活率、覆盖率；（3）覆土有机质含量，对各复垦单元的土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测，监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。调查土地复垦方案中的各项防治措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、覆盖率和生长情况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施管理等。

(3) 监测点的设置与监测项目

土地复垦监测方法包括调查与巡查、临时监测等，以满足项目生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

根据项目区损毁土地类型和复垦工作的实施，本方案设计设置 3 个监测点，监测点设置在运输道路、工业广场 1 和工业广场 2。

(4) 监测方法

分为定期监测与不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看，发现有缺苗状况及时进行补种工作。同时，不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，应该采取相应的防范措施，及时监测记录。

采用遥感、GPS、全站仪等精密仪器监测方式，每年监测 4 次。

2、管护措施

管护对象：乔木林地。

管护时间：依据项目区区域自然条件及植被类型，确定为 3 年。

管护方法：

(1) 水分管理

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。可以适当做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

(2) 养分管理

防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

(3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段，要对部分进行修枝，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) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要

及时砍伐，防止扩散，对于虫害要及时地施用药品控制灾害的发生。

（三）主要工程量

土地复垦治理施工时，利用地形地貌监测点进行土地复垦监测，按照土地复垦质量要求进行监测。监测次数为每6个月1次，监测期限为自植被种植当年及其后三年，共监测4年，8次。

管护费按3000元/hm²·a计算，管护面积0.4020hm²，管护期为3年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

整个矿山地质环境保护与治理工作分为两个阶段制定矿山地质环境治理方案实施工作计划，分为生产期和治理期。

本“方案”服务年限为矿山服务年限2年的基础上增加1年复垦期和3年管护期，确定方案服务年限为6年，即2024年07月~2030年06月。根据通化县西北天金矿开采方式和对土地的损毁形式，通化县西北天金矿土地复垦服务时间2024年07月~2030年06月。

生产期要落实地质灾害人工巡查、地质灾害监测；同时对地下水及水质进行定期监测；治理期间要进行详细的施工设计，按照实施方案进行恢复治理，按照“近细远粗”原则，针对近期阶段、首年度工作计划作出细化。

土地复垦工作主要分为监测复垦期的土地利用情况及土地破坏情况，和开展覆表土及植被恢复等工程。土地复垦按照“近细远粗”原则，针对近期阶段、首年度工作计划作出细化。

二、阶段实施计划

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

生产期：2024年07月~2026年06月，重点要解决矿山地质环境现存问题。在渣石堆1和2下游修建挡土墙针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强地质环境与地质灾害监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2026年06月~2030年06月，加强地质环境与地质灾害监测，做好闭矿矿山环境恢复治理，矿山闭矿后，拆除建筑物，渣石堆削坡，清除道路的硬覆盖层，封堵井口，塌陷区回填，对场地进行平整，并在平整后的场地内进行土地资源和植被恢复，使整个矿区生态环境得到明显改善，并进行后期的监测与管护。

具体复垦工程计划安排见下表：

表6-1 通化县西北天金矿土地复垦计划安排表

分期	复垦时间	复垦单元	具体任务
生产期	2024.07~2024.12	运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2	修建挡土墙；对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测
	2025.01~2025.12		对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测
	2026.01~2026.06		对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测
闭矿后期	2026.07~2027.06	运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2	拆除地表建筑物，对渣石堆进行削坡处理，清除道路的硬覆盖层，对井口进行回填封堵，对各个单元进行平整，表土回填、栽植乔木等。对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测
	2027.07~2028.06		对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测土壤监测、管护
	2028.07~2029.06		对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测土壤监测、管护
	2029.07~2030.06		对地面变形进行监测；对地下水水位、水量和水质进行监测土壤监测、管护、验收

三、近期年度工作安排

近期年度工作安排主要体现在矿山近 5 年期间(2024 年 7 月—2029 年 2 月)的治理工程工作安排，其主要的工程部署安排见表 6-2。

表 6-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作计划安排表

阶段	单元	环境恢复治理工程措施	备注
2024 年 07 月~12 月	运输道路、井口区、工业广场 1、工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2	设立警示牌 4 个、修建挡土墙 55m、地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次	生产期 (2.0 年)
2025 年 01 月~12 月		地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次	
2026 年 01 月~06 月		地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次	
2026 年 07 月~2026 年 12 月	运输道路、井口区、工业广场 1、	拆除建筑物 465.30m ³ 、渣石堆削坡 1168m ³ 、清除硬覆盖层, 583.20m ³ 、井口封堵: 回填渣石 307m ³ 、浆砌石	闭矿期 (4.0 年)

阶段	单元	环境恢复治理工程措施	备注
	工业广场 2、渣石堆 1、渣石堆 2	51.20m ³ 、土地平整 0.4020hm ² 、地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次	
2027 年 01 月 -2027 年 12 月		表土回覆 1608m ³ 、土壤培肥 4.9125t、栽植乔木 943 株、地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次、土壤监测 1 次、管护 0.4020hm ² 。	
2028 年 01 月 -2028 年 12 月		地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次、土壤监测 2 次，管护 0.4020hm ² 。	
2029 年 01 月 -2029 年 12 月		地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次、土壤监测 2 次，管护 0.4020hm ² 。	
2030 年 01 月 -2030 年 06 月		地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次，土壤监测 1 次，管护 0.4020hm ² 。	

第七章 经费估算与进度安排

一、估算编制依据

(一) 编制依据.

- 1 财政部、原国土资源部（现自然资源部）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号，财政部、原国土资源部 2012.3）；
- 2 财政部、原国土资源部（现自然资源部）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 3 原国土资源部（现自然资源部）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》原国土资厅【2017】19号
- 4 《水土保持工程概算定额》（中华人民共和国水利部 水总【2002】116号）；
- 5 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 6 《吉林省矿产资源和地质环境治理专项资金管理办法》（吉财建[2016]457号）；
- 7 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（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》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号）。
- 9 吉林省生态环境厅文件关于印发《吉林省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知及土地复垦纳入基金管理办法。
- 10 原国土资源部（现自然资源部）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 11 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日）；
- 12 《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- 13 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；
- 14 材料价格采用当地材料市场价格即吉林省通化市建筑工程造价信息网（2024年第一季度）。

(二) 费用构成与计算方法

1、 基础单价

1) 人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省通化市属六类工资区，甲类工基本工资标准540元/月，乙类工基本工资标准445元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工51.04元/工日和乙类工38.84元/工日计取。

2) 材料估算价格

柴油、水、电等基础价格根据当时市场价格确定。

3) 施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）。

2、 费用构成及其编制方法

费用构成包括：工程施工费（含工程施工措施费和生物化学工程措施费）、设备购置费、其他费用、复垦监测费、管护费、预备费等。详见下图：

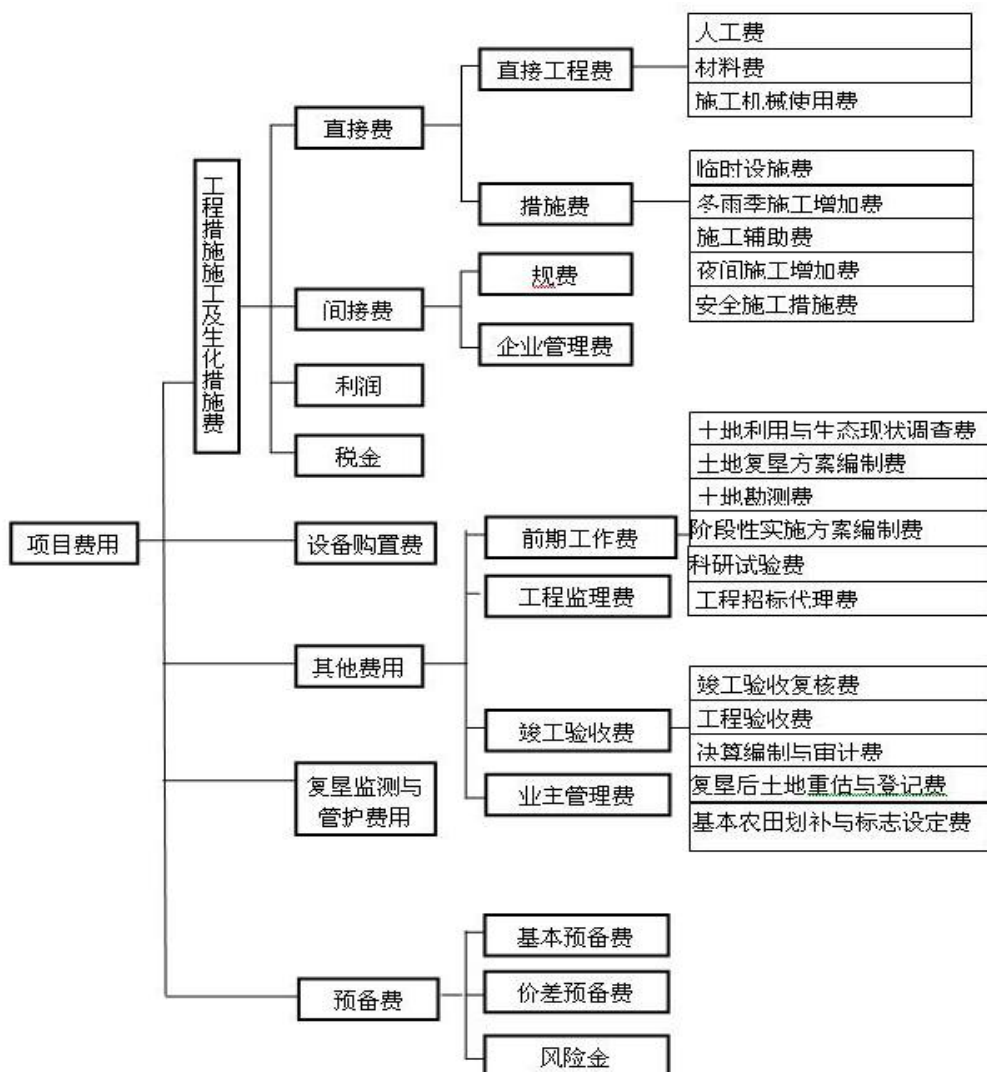


图 7-1 项目费用构成关系图

根据财政部和原国土资源部（现自然资源部）编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号，财政部、原国土资源部（现自然资源部）2012.3）和《关于调整建设工程税金组成和税率的通知》（吉建造[2011]14 号），以及通化市 2024 年第二季度材料和建材市场实际收费标准。项目区地处六类工资区，经计算，甲类工、乙类工的预算单价分别为 51.04 元/工日和 38.84 元/工日，详见表 7-1。在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、原国土资源部（现自然资源部）关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知，财政[2011]128 号和财政部、原国土资源部（现自然资源部）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，主要材料预算单价详见表 7-2。

表 7-1 人工费预算单价计算表

1 甲类工人预算单价计算表			
地区类别	六类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算公式	单价 (元)
1	基本工资	$540 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	27
2	辅助工资	$(1) + (2) + (3) + (4)$	6.689
(1)	地区津贴	0	0
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.2$	0.8
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.832
3	工资附加费	$1+2+3+4+5+6+7$	17.351
(1)	职工福利基金	$(27.00+6.689) \times 14\%$	4.716
(2)	工会经费	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.674
(3)	养老保险费	$(27.00+6.689) \times 20\%$	6.738
(4)	医疗保险费	$(27.00+6.689) \times 4\%$	1.348
(5)	工伤保险费	$(27.00+6.689) \times 1.5\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(27.00+6.689) \times 2\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(27.00+6.689) \times 8\%$	2.695
4	人工工日预算单价	$27.00+6.689+17.35$	51.04
2 乙类工人预算单价计算表			
地区类别	六类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算公式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 12 / (250-10)$	22.25
2	辅助工资	$(1) + (2) + (3) + (4)$	3.384
(1)	地区津贴	0	
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$22.5 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	$1+2+3+4+5+6+7$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险费	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险费	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	$22.25+3.384+13.203$	38.84

表 7-2 主要材料预算单价表

单位：元

序号	名称及规格	单位	限价	预算价格	价差
1	块石	m ³	40	80	40
2	42.5 水泥	kg	0.3	0.55	0.25
3	砂	m ³	60	80	20
4	柴油	kg	4.5	8.00	3.50
5	汽油	kg	5	9.72	4.72
6	工程用水	m ³	-	2.5	-
7	工程用电	Kwh	-	1.5	-
8	风	m ³		0.11	-
9	落叶松树苗 (3 年生, 高 60cm, 冠幅 40cm, 地径 5cm)	株		2.5	-
10	表土	m ³		30	-
11	警示牌	个		200	-
12	沥青	t		6000.00	-
13	板枋材	m ³		1800.00	-
14	木材	m ³		1000.00	-
15	土壤施肥	t		2000.00	

注：2024年05月16日当地0号柴油价格为7.59元/升；按照0.84千克/升，扣除增值税13%后，最终0号柴油价格为8.00元/千克；92号汽油价格为7.96元/升；按照0.725千克/升，扣除增值税13%后，最终92号汽油价格为9.72元/千克。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

(1) 直接费：由直接工程费、措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费=工程量×人工费单价。

材料费=工程量×材料预算单价。材料概算价格按当地物价部门提供的市场价。施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、原国土资源部（现自然资源部）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）。

措施费：其费率参照财政部、原国土资源部（现自然资源部）《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号），包括临时设施费、冬雨季节施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费以及安全施工措施费，措施费费率为4.2%（其费率表如表 7-3 所示）。

表 7-3 措施费费率表

序号	费用类别	计算基础	措施费费率(%)
1	临时设施费	直接工程费	2.0
2	冬雨季施工增加费	直接工程费	1.3
3	施工辅助费	直接工程费	0.7
4	安全施工措施费	直接工程费	0.2

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号）原国土资源部办公厅《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》原国土资源厅【2017】19号，土方工程费率为6%，石方工程费率为7.2%，混凝土工程取7.25%，间接费按工程种类分别计取（详见下表7-4），计算基础为直接费（或人工费）。

表 7-4 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	6
2	石方工程	直接费	7.2
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	7.2
5	生物工程	直接费	6

(3) 利润

利润依据财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号），利润率取3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）税金按增值税税率9%计算，计算基础为直接费、间接费和利润和材料价差之和。

2、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费构成。

(1) 前期工作费

前期工作费参考财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号）中规定，本项目的前期工作费综合取费的费率为工程施工费的6.3%。其中包括：土地清查费0.50%、项目可行性研究费1.00%、项目勘测费1.50%、项目设计与估算编制费2.80%、项目招标代理费0.50%。

(2) 工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算编制规定》（财综[2011]128号）中规定计算，综合取费的费率为工程施工费的 2.4%。

（3）竣工验收费

依据财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算编制规定》（财综[2011]128号）中规定，竣工验收费综合取费的费率为工程施工费的 4.00%。其中包括：工程复核费 0.80%、工程验收费 1.44%、项目决算编制与审计费 1.00%、整理后土地重估与登记费 0.65%、标志设定费 0.11%。

（4）业主管理费

业主管理费依据财政部、原国土资源部《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号）中规定计算，综合取费的费率为工程施工费的 2.8%。

3、监测费与管护费

（1）监测费

矿山地质环境治理监测费指方案服务期内，地下水位（200元/次）、水质监测（200元/次）和地表变形监测（200元/次）。复垦监测工程单价依据其实际情况确定为 200.00 元/次。

（2）管护费

土地复垦工程实施后，对土地复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据部里相关部门文件要求，本复垦方案将植被管护费用单独列出。复垦工程结束后，对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费 3000 元/hm²。

4、预备费

预备费由不可预见费、价差预备费构成。

（1）不可预见费：由基本预备费、风险金构成。

①基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。根据《土地开发整理项目估算定额标准》（财综[2011]128号）规定，并参考《土地复垦方案编制实务》，基本预备费按工程施工费、监测与管护费、其他费用之和的 3.00%计取。

②风险金按工程施工费、监测与管护费、其他费用之和的 5.00%进行提取。

(2) 价差预备费计算：由于本方案的预算是按照现行的价格水平计算，但主要的复垦工程是在建设完成后进行的。按现行价格水平预算得到的总投资将可能不能完成所有的复垦工程，需要考虑物价上涨指数对复垦工程的影响。

根据近 10 年的物价上涨指数和银行贷款利率，本方案采用 5% 的增长率，对土地复垦总投资进行动态计算，由于本报告适用年限超过五年，因此采用下列公式计算价差预备费。假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 α_1 、 α_2 、 α_3 、…… α_n 。则第 n 年的价差预备费 W_n ：

$$W_n = \alpha_n \left((1+5\%)^{n-1} - 1 \right)$$

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿矿山地质环境保护与恢复治理工程主要工程量见表 7-5：

表 7-5 矿山环境治理总工程量表

序号	治理项目	单位	数量
一	地形地貌景观恢复工程		
1	拆除建筑物	m ³	465.30
2	渣石堆削坡	m ³	1168
3	清除硬覆盖层	m ³	583.20
4	井口浆砌块石	m ³	51.20
5	井口回填渣石	m ³	307
6	土地平整	hm ²	0.4020
二	地质灾害防治工程		
1	设立警示牌	个	4
2	地质灾害监测	7 次/年×6 年	42
3	挡墙浆砌块石	m ³	531
4	设置伸缩缝	m ²	20
5	基础挖方	m ³	438
6	回填土方	m ³	223
三	地质环境监测工程		
1	监测井	10m	4
2	地面变形监测	15 次/年×6 年	360

3	地下水水位监测	4次/年×6年	24
4	地下水水量监测	4次/年×6年	24
5	地下水水质监测	2次/年×6年	12

矿山地质环境恢复治理方案费用为44.32万元,其中工程施工费28.32万元,监测费9.24万元,其他费用4.49万元,不可预见费2.27万元。预算表格如下:

表 7-6 矿山地质环境治理投资预算总表 金额单位:万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	28.32	63.90
二	监测费用	9.24	20.85
三	其他费用	4.49	10.13
四	不可预见费	2.27	5.12
总 计		44.32	100.00

表 7-7 工程施工费预算汇总表 金额单位:万元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		地形地貌景观防治工程				
1	30073	拆除建筑物(砌体)	m ³	465.30	94	4.37
2	10041	渣石堆削坡	m ³	1168	2.56	0.30
3	10314	清除硬覆盖层	m ³	583.20	3.74	0.22
4	30020	平硎浆砌块石封堵	m ³	51.20	333.33	1.71
5	20330	井口回填渣石	m ³	307	20.17	0.62
7	10317	土地平整	m ²	4020	7.45	2.99
8	60067	监测井	10m	4	61.99	0.02
二		地质灾害防治工程				
1	—	设立警示牌	个	4	200	0.08
2	30020	挡墙浆砌块石	m ³	531	333.33	17.70
3	40211	设置伸缩缝	m ²	20	10.68	0.02
4	10204	基础挖方	m ³	438	4.06	0.18
5	10332	回填土方	m ³	223	4.68	0.10
总 计						28.32

表 7-8 监测费估算表 金额单位：万元

序号	工程分类名称	单位	工程量	单价(元)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	地质灾害监测	次	42	200	0.84
2	地面变形监测	次	360	200	7.20
3	地下水水位监测	次	24	200	0.48
4	地下水水量监测	次	24	200	0.48
5	地下水水质监测	次	12	200	0.24
总 计					9.24

表 7-9 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	估算金额 (万元)	比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	工程施工费×6.3%	28.32	1.78
2	工程监理费	工程施工费×2.4%	28.32	0.68
3	竣工验收费	工程施工费×4%	28.32	1.13
4	业主管理费	(工程施工费+前期 工作费+工程监理费 + 竣 工 验 收 费)×2.8%	31.92	0.89
合 计				4.49

表 7-10 不可预见费估算表

序号	费用名称	费基(元)	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3	0.85
2	风险金	工程施工费+其他费用	5	1.42
合 计				2.27

表 7-11 砌筑水泥砂浆单价计算表

砂浆 强度	水泥		砂		水		合计 (元)
	kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	
M25	448.92	0.30	1.05	60	0.313	2.5	198.46

表 7-12 机械台班费预算单价计算表

编号	机械规格	费用构成											总计
		一类费用				二类费用							
		折旧费	修理及替换 设备费	安装 拆卸费	小计	人 工（51.04 元 /日）		柴油（3.85 元/kg）		电		小计	
						工日	金额	数量	金额	数量	金额		
1010	装载机 2m ³	132.65	103.45		236.10	2	102.08	102	392.70			494.78	730.88
1009	装载机 1.5m ³	71.42	48.06		119.48	2	102.08	51	196.35			298.43	417.91
1012	推土机 55kw	25.58	35.19	—	60.77	2	102.08	40	154.00			256.08	316.85
1013	推土机 59kw	29.15	36.41	1.52	67.08	2	102.08	44	169.40			271.48	338.56
1014	推土机 74kw	80.34	99.93	4.18	184.45	2	102.08	55	211.75			313.83	498.28
4013	自卸汽车 8t	122.50	69.91		192.41	2	102.08	53	204.05			306.13	498.54
4013	自卸汽车 10t	127.41	79.23		206.63	2	102.08	53	204.05			303.13	512.76
1031	自行式平地机 118kw	133.40	147.57	—	280.97	2	102.08	88	338.80			512.72	619.77
2005	手持式地质钻机 300 型	22.09	47.49	15.54	85.12	2.33	118.92			84	1.50	244.92	330.04
4040	双胶轮车	0.81	2.06	0.00	2.87								2.87
1003	单斗挖掘机	81.64	78.81	6.33	166.78	2	102.08	48	184.80			286.88	453.66

表 7-13 工程施工费单价汇总表

单位：元

编号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工 程费	措施 费	合计					
1	30073	拆除建筑物 (砌体)	100m ³	7495.16	0.00	0.00	7495.16	314.80	7809.96	562.32	251.17	0.00	776.11	9399.55
2	30020	浆砌块石封堵	100m ³	6136.90	16341.18	0.00	22478.08	944.08	23422.16	1171.11	737.80	5249.43	2752.24	33332.74
3	10314	清除硬覆盖层	100m ³	12.23	0.00	166.35	178.58	7.50	186.08	11.16	5.92	140	30.88	374.05
4	20333	运输渣石	100m ³	68.73	0.00	1107.04	1175.77	49.38	1225.15	88.82	39.42	497	166.54	2016.93
5	10282	表土运输	100m ³	31.85	3000	1057.65	4089.50	171.76	4261.26	255.68	135.51	675.5	479.52	5807.46
6	60067	监测井	10m	978.76	0.00	4020.39	4999.15	209.96	5209.11	312.55	165.65	0.00	511.86	6199.17
7	10041	渣石堆削坡	100m ³	203.76	0.00	0.00	203.76	8.56	212.32	15.29	6.83	0.00	21.10	255.53
8	40211	设置伸缩缝	100m ²	850.38	0.00	1.22	851.60	35.77	893.33	64.33	28.55	0.00	88.22	1068.48
9	10204	基础挖方	100m ³	26.80	0.00	151.29	178.09	7.48	185.57	13.36	5.97	168	33.56	406.46
10	10332	回填土方	100m ³	377.52	0.00	0.00	377.52	15.86	393.38	23.60	12.51	0.00	38.65	468.14

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-14 单工程施工费单价估算表

1、拆除建筑物（砌体）					
定额编号：30073			定额单位：100m ³		
施工方法：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计(元)
一	直接费				7809.96
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7495.16
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
	其他费用	%	2.2	7333.816	161.34
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.2	7495.16	314.80
二	间接费	%	7.2	7809.96	562.32
三	利润	%	3	8372.27	251.17
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	8623.44	776.11
合 计					9399.55
2、浆砌块石封堵					
定额编号：30020			定额单位：100m ³		
施工方法：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				23422.
(一)	直接工程费				22478.
1	人工费				6136.9
	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.3
	其他费用	%	0.5	6106.37	30.53
2	材料费				16341.
	块石	m ³	108	80	8640.0
	砂浆	m ³	34.65	219.91	7619.8
	其他费用	%	0.5	16259.88	81.30
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	4.2	22478.08	944.08
二	间接费	%	5	23422.16	1171.1
三	利润	%	3	24593.27	737.80
四	材料价差				5249.4
	水泥	kg	18087.3	0.25	4521.8
	砂	m ³	36.38	20	727.60
五	未计价材料				0.00
六	税金	%	9	30580.50	2752.2
合 计					33332.

3、清除硬覆盖层					
定额编号：10314			定额单位：100m ³		
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回、推土距离40~50m。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计(元)
一	直接费				186.08
(一)	直接工程费				178.58
1	人工费				12.23
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用	%	5	11.65	0.58
2	材料费				0.00
3	机械费				166.35
	推土机 55kw	台班	0.5	316.85	158.43
	其他费用	%	5	158.43	7.92
(二)	措施费	%	4.2	178.58	7.50
二	间接费	%	6	186.08	11.16
三	利润	%	3	197.25	5.92
四	材料价差				140
	柴油	kg	40	3.5	140
五	未计价材料				0
六	税金	%	9	343.16	30.88
合计					374.05

4、运输渣石及建筑垃圾					
定额编号：20330			定额单位：100m ³		
施工方法：装、运、卸、空回，运距0-0.5km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计(元)
一	直接费				1225.15
(一)	直接工程费				1175.77
1	人工费				68.73
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.6	38.84	62.14
	其他费用	%	2.2	67.25	1.48
2	材料费				0.00
3	机械费				1107.04
	装载机 1.5m ³	台班	0.58	417.91	242.39
	推土机 59kw	台班	0.26	338.56	88.03
	自卸汽车 8t	台班	1.51	498.54	752.80
	其他费用	%	2.2	1083.21	23.83
(二)	措施费	%	4.2	1175.77	49.38
二	间接费	%	7.2	1225.15	88.82
三	利润	%	3	1313.98	39.42
四	材料价差				497.00
	柴油	kg	142	3.5	497.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	1850.40	166.54
合计					2016.93
5 监测井					
定额编号：60067			定额单位：10m		

施工方法：钻进就位、钻进、转移。					
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5209.11
(一)	直接工程费				4999.15
1	人工费				978.76
	甲类工	工日	19.1	51.04	974.86
	其他人工费	%	0.4	974.86	3.90
2	材料费				
3	机械使用费				4020.39
	铁砂钻头	个	1.4	85	119.00
	铁砂	kg	54.65	32	1748.80
	岩心管	m	0.57	100	57.00
	钻杆	m	0.71	50	35.50
	水	m ³	3.09	2.5	7.73
	钻机 300 型	台班	6.17	330.04	2036.35
	其他费用	%	0.4	4004.37	16.02
(二)	措施费	%	4.2	4999.15	209.96
二	间接费	%	6	5209.11	312.55
三	利润	%	3	5521.66	165.65
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5687.31	511.86
合计					6199.17
6、渣石堆削坡					
定额编号：10041			定额单位：100m ³		
施工方法：削放坡及找平。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				212.32
(一)	直接工程费				203.76
1	人工费				203.76
	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31
	乙类工	工日	4.8	38.84	186.43
	其他费用	%	1	201.74	2.02
2	材料费				0.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.2	203.76	8.56
二	间接费	%	7.2	212.32	15.29
三	利润	%	3	227.60	6.83
四	材料价差				

五	未计价材料				
六	税金	%	9	234.43	21.10
合计					255.53
7、伸缩缝					
定额编号：40211			定额单位：100m ²		
施工方法：清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺贴油毡					
序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				893.33
(一)	直接工程费				851.60
1	人工费				850.38
	甲类工	工日	13.8	51.04	704.35
	乙类工	工日	3.5	38.84	135.94
	其他人工费	%	1.2	840.29	10.08
2	材料费				
3	机械费				1.22
	双胶轮车	台班	0.42	2.87	1.21
	其他机械费	%	1.2	1.21	0.01
(二)	措施费	%	4.2	851.60	35.77
二	间接费	%	7.2	887.37	64.33
三	利润	%	3	951.70	28.55
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	980.25	88.22
合计					1068.48
8、基础挖方					
定额编号：10204			定额单位：100m ³		
序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				185.57
(一)	直接工程费				178.09
1	人工费				26.80
	乙类工	工日	0.6	38.84	23.30
	其他人工费	%	15	23.30	3.50
2	材料费				
3	机械费				151.29
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.29	453.66	131.56
	其他机械费	%	15	131.56	19.73
(二)	措施费	%	4.2	178.09	7.48

二	间接费	%	7.2	185.57	13.36
三	利润	%	3	198.93	5.97
四	材料价差				
	柴油		48	3.50	168.00
五	税金	%	9	372.90	33.56
合 计					406.46

9、回填土方

定额编号：10332

定额单位：100m³

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				393.38
(一)	直接工程费				377.52
1	人工费				377.52
	甲类工	工日	0.5	51.04	25.52
	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
	其他人工费	%	5	359.54	17.98
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.2	377.52	15.86
二	间接费	%	6	393.38	23.60
三	利润	%	3	416.98	12.51
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	429.49	38.65
合 计					468.14

10、土地平整

定额编号：10317

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				490.55
(一)	直接工程费				470.78
1	人工				20.39
1.1	甲类工	工日		51.04	
1.2	乙类工	工日	0.50	38.84	19.42
1.3	其他费用	%	5.00	19.42	0.97
2	机械				450.39
2.1	推土机 74kw	台班	0.77	557.07	428.94
2.2	其他费用	%	5.00	428.94	21.45
(二)	措施费	%	4.20	47078	1977

二	间接费	%	6.00	490.55	29.43
三	计划利润	%	3.00	519.99	15.60
四	材料价差				148.23
	柴油	kg	42.35	3.50	148.23
五	税金	%	9.00	683.82	61.54
合计		—	—		745.36

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

经投资估算,本项目土地复垦工程静态投资 15.19 万元,动态投资 16.85 万元,其中工程施工费 11.72 万元,其他费用 1.86 万元,监测与管护费 0.52 万元,不可预见费 2.75 万元。土地复垦总工程量汇总见表 7-15,经费估算见表 7-15 至表 7-23。

表 7-15 土地复垦总工程量

序号	复垦项目	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土运输	m ³	1608
2	土壤施肥	t	4.9125
二	植被恢复工程		
1	栽植(落叶松)	株	943
三	监测与管护工程		
1	土壤监测	次	8
2	管护工程	hm ² ·a	0.4020/3a

表 7-16 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	11.72	69.55
二	其他费用	1.86	11.04
三	监测与管护费	0.52	3.09
1	复垦监测费	0.16	0.95
2	管护费	0.36	2.14
四	预备费	1.09	6.47
1	不可预见费	2.75	16.32
(1)	基本预备费	0.41	2.43

(2)	风险金	0.68	4.04
(3)	价差预备费	1.66	9.85
五	静态总投资	15.19	90.15
六	动态总投资	16.85	100

表 7-17 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	10282	表土回覆	m ³	1608	61.82	9.94
2		土壤施肥	t	4.9125	2000	0.98
3	90030	栽植(落叶松)	株	943	8.41	0.80
合计						11.72

表 7-18 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	估算金额 (万元)	比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	工程施工费×6.3%	0.74	39.70
2	工程监理费	工程施工费×2.4%	0.28	15.12
3	竣工验收费	工程施工费×4%	0.47	25.20
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收 费)×2.8%	0.37	19.88
合计			1.86	100

表 7-19 监测与管护费估算表

序号	费用名称	计算方法	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)
1	复垦监测费	8次*200元/次	0.16
2	管护费	0.4020hm ² *3a*3000元/(hm ² *a)	0.36
合计			0.52

表 7-20 预备费估算表

序号	费用名称	费基(元)	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3	0.41
2	风险金	工程施工费+其他费用	5	0.68
合计				1.09

表 7-21 动态投资估算表

年 度	静态投资 (万元)	系数 $(1+0.05)^{n-1}-1$	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2024年7月至2024年12月	0	0.0000		
2025年1月至2025年12月	0	0.0500		
2026年1月至2026年12月	13.935	0.1025	1.43	15.36
2027年1月至2027年12月	0.93	0.1576	0.15	1.08
2028年1月至2028年12月	0.13	0.2155	0.03	0.16
2029年1月至2029年12月	0.13	0.2763	0.04	0.17
2030年1月至2030年6月	0.065	0.3401	0.02	0.09
合 计	15.19		1.66	16.85

(二) 单项工程量与投资估算

单项工程量见表 7-22。

表 7-22 单工程施工费单价估算表

项目编号:	10222+10306					
单价名称:	表土覆土					
工作内容:	挖装、运输、推松、卸除、拖平、空回。运距小于 3km。					
单价:	28.20	元/	m ³	分析单位		100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				4792.75	
(一)	直接工程费				4599.57	
1	人工				65.02	
1.1	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31	
1.2	乙类工	工日	1.2	38.84	46.61	
1.3	其他费用	%	5	61.92	3.1	
2	材料				3150	
2.1	表土	m ³	100	30	3000	
2.2	其他费用	%	5	3000	150	
3	机械				1384.55	
3.1	推土机 74kw	台班	0.42	557.07	233.97	
3.2	挖掘机 1m ³	台班	0.22	762.49	167.75	
3.3	推土机 59kw	台班	0.16	375.54	60.09	
3.4	自卸汽车 10t	台班	1.49	575.04	856.81	
3.5	其他费用	%	5	1318.61	65.93	
(二)	措施费	%	4.2	4599.57	193.18	
二	间接费	%	6	4792.75	287.57	
三	计划利润	%	3	5080.32	152.41	
四	材料价差				438.87	
	柴油	kg	125.39	3.50	438.87	
五	税金	%	9	5671.59	510.44	
六	综合单价				6182.03	

项目编号:	90010				
单价名称:	栽植乔木				
工作内容:	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理				
单价:	8.41	元/	株	分析单位	100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				700.62
(一)	直接工程费				672.38
1	人工				394.25
1.1	乙类工	工日	10.10	38.84	392.28
1.2	其他费用	%	0.50	39228	196
2	材料				278.13
2.1	树苗	株	102	2.5	255.00
2.2	水	m ³	8.70	2.5	21.75
2.3	其他费用	%	0.50	276.75	1.38
(二)	措施费	%	4.20	67238	2824
二	间接费	%	6.00	70062	4204
三	计划利润	%	3.00	742.66	22.28
四	税金	%	9.00	764.94	76.49
合计		—	—	—	841.44

表 7-23 工程施工费单价汇总表

序号	定额 编号	工程名称	单位	直接费						间接费	计划 利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综 合 单 价 (元)
				人工 费	材料费	机械 使用 费	直 接 工 程 费	措施 费	合 计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1	10222+10306	土地修复(运 距小于3km)	hm ²	0.65	31.50	13.85	46.0	1.93	47.93	2.88	1.52	4.39	0.00	5.10	61.82
2	90010	栽植乔木	株	3.94	2.78	0.00	6.72	0.28	7.01	0.42	0.22	0.00	0.00	0.76	8.41

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

总费用构成，包括矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费，为矿山地质环境治理总投资和土地复垦动态总投资之和。

通化县西北天金矿矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 61.17 万元，其中矿山地质环境治理总投资为 44.32 万元；土地复垦工程投资 16.85 万元。土地复垦静态投资 15.19 万元，动态投资 16.85 万元，每公顷投资为 41.92 万元。

表 7-21 矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)
1	矿山地质环境治理总投资	44.32
2	土地复垦动态总投资	16.85
合计		61.17

（二）近期年度经费安排

近期安排（2024 年-2028 年），近 5 年内边生产边治理，主要对矿山开采周边环境进行巡视遗迹对地下水进行监测，并于矿山闭坑前进行治理与复垦工程。通过投资估算，该矿山近 5 年工程施工费 492.23 万元，具体见表 7-22。

表 7-22 近 5 年工程经费安排

阶段	费用（万元）	主要工程措施
2024	18.80	设立警示牌 4 个、修建挡土墙 55m、地下水水位监测 2 点次、水量监测 2 点次、水质监测 2 点次、地面破坏监测 30 点次
2025	1.44	地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次
2026	14.16	拆除建筑物 465.30m ³ 、渣石堆削坡 1168m ³ 、清除硬覆盖层, 583.20m ³ 、井口封堵：回填渣石 307m ³ 、浆砌石 51.20m ³ 、土地平整 0.4020hm ² 、地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次
2027	16.45	表土回覆 1608m ³ 、土壤培肥 4.9125t、栽植乔木 943 株、地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次、土壤监测 1 次、管护 0.4020hm ² 。
2028	4.41	地下水水位监测 4 点次、水量监测 4 点次、水质监测 4 点次、地面破坏监测 60 点次、土壤监测 2 次，管护 0.4020hm ² 。

2029	4.41	地下水水位监测4点次、水量监测4点次、水质监测4点次、地面破坏监测60点次、土壤监测2次，管护0.4020hm ² 。
2030	1.50	地下水水位监测2点次、水量监测2点次、水质监测2点次、地面破坏监测30点次、土壤监测1次，管护0.4020hm ² 。
合计	61.17	

矿山地质环境保护与土地复垦总投资为61.17万元，由矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预置弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方案摊销，并记入生产成本，在所得税前列支。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区塌陷、地形地貌景观等破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

截至2024年6月30日，通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿已缴纳基金账户24.55万元；仍需缴存复垦基金36.62万元。具体费用预存时间及安排以企业与当地国土资源主管部门签订监管协议为准。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）政府监管

通化县国土资源局负责监督管理矿山企业矿山地质环境恢复治理与土地复垦行为，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，以达到矿山地质环境恢复治理与土地复垦最终效果。

（二）企业组织机构

通化县鑫源矿业有限责任公司要有相应组织机构负责本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施。配备具有管理才能，技术精干专职人员进行具体管理，制定详细设计、施工、验收计划，自觉地接受通化县国土资源局的监督与检查。

二、技术保障

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

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

三、资金保障

（一）费用估算

方案服务期内，通化县西北天金矿矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 61.17 万元，其中矿山地质环境治理总投资为 44.32 万元；土地复垦工程投资 16.85 万元。土地复垦静态投资 15.19 万元，动态投资 16.85 万元，每公顷投资为 41.92 万元。

（二）资金来源

本项目矿山地质环境保护与土地复垦总经费 61.17 万元，由通化县鑫源矿业有限责任公司承担，承诺及时足额缴纳矿山恢复治理基金。矿山应按规定设立基金账户，

（三）资金计提计划

根据《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月修订），矿山应按规定设立基金账户，该矿采矿许可证可延续两年，至 2026 年，故资金须在 2025 年底预存完毕。由于矿山已缴存 24.55 万元，剩余 36.62 万元可分两年缴存，2024 年度缴存 18.31 万元，2025 年度缴存 18.31 万元。

（四）资金保障措施

通化县鑫源矿业有限责任公司承诺及时足额缴纳矿山恢复治理基金。恢复治理及复垦所需费用为企业自筹，矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施必须以资金作为保障。本着矿山地质环境问题“谁破坏，谁治理”的原则，以保证矿山闭矿后如期完成矿山地质环境的恢复治理与土地复垦工作。

四、监管保障

1、准备阶段监管工作内容

严格审核施工单位的资质证明，必须具有矿山地质环境恢复治理与土地复垦资格。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作开始前，公司应聘请一名工程监理，作为矿山地质环境恢复治理与土地复垦质量监督员。应编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作方案和矿山地质环境恢复治理与土地复垦技术指导方案，做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦人员的技术培训工作。

2、项目实施阶段监管工作内容

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组采取定期或不定期巡查、随机抽查、定期召开现场会的方式，检查和调度施工单位对施工进度计划的落实情况，对项目监管将逐步建立实时报备制度，对影响工程进度的问题要采取措施及时解决，确保在规定的期限内完成各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务。

监理要加强对工程施工的监督检查，督促施工单位严格按照经批准的矿山

地质环境保护与土地复垦方案和有关技术标准进行施工，不得擅自变更规划设计，降低矿山地质环境恢复治理与土地复垦标准。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组加强对监理人员的监督管理，细化工作要求，并积极配合、支持和监督监理的工作，使其充分发挥监理作用。督促监理人员、施工单位等加强实施阶段的档案资料管理工作，做到边施工、边收集整理、边归档；加强对施工日志、监理日志及其他质量控制资料的现场抽查；加强前后和过程中的影像资料的收集和整理工作。做好植被管护工作。

3、竣工验收阶段监管工作内容

项目竣工验收合格后，监督、检查工程移交管护情况。土地权属调整方案落实情况，做好土地权属调整的相关档案收集归档工作。

4、资金监管

施工单位要开展自查，并对检查出的问题，整改到位。领导小组及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的申请、使用和预算执行情况进行监督检查，发现问题及时处理。

五、效益分析

通化县鑫源矿业有限责任公司通化县西北天金矿土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济的发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

（一）社会效益

土地复垦不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是作证矿区区域可持续发展的重要组成部分。随着土地复垦工程的实施，其所产生的社会效益体现在一下几个方面：一：本工程土地复垦实验后，可以减少矿区开采工程所带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保周边矿山的安全生产。二、矿区复垦能够减少生态环境破坏，绿化的工程建设区，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，间接地提高了劳动生产率。三、土地复垦工程的实施以及复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

（二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被收到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。露天采场的形成对生态环境的影响主要发生在区域内地表植被的完全破坏。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

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

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

（三）经济效益

按照恢复治理方向，经查询有关资料，林木一般 20 年时间可成林，按照林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材 280-360m³，平均按照 320m³ 作为其产量计算依据，年产量估计在 16 m³/hm² 左右，考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15% 的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 600 元/m³ 左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 200 元/m³ 计算，则复垦林地的年净产值为： $0.4020 \times 16 \times (1-15\%) \times (600-200) = 0.25$ 万元。

由此可见，恢复为林地经营管理的直接经济效益是十分显著的。

六、公众参与

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

土地复垦方案编制人员实地走访了通化县西北天金矿，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

对通化县西北天金矿开采项目的了解程度：80%的受调查者很了解此项目，40%的受调查者基本了解此项目，说明和通化县西北天金矿开采项目具有较高的知名度。

是否认为和通化县西北天金矿资源开采项目有利于地方经济发展：90%的受调查者认为通化县西北天金矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：70%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山土地复垦的了解程度：30%的受调查者对矿山土地复垦了解；20%的受调查者基本了解矿山土地复垦；50%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

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

对于矿山土地复垦是否支持：90%的受调查者支持矿山土地复垦；持无所

谓态度的有 10%。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

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

是否愿意监督或参与矿山复垦：70%的受访者表示愿意；10%的受访者表示不愿意，持无所谓态度受访者占到 20%。由此可见，矿山土地复垦的监督和参与工作仍需要调动群众参与的积极性。

公众自然状况：本次公众参与调查共 16 人，30-40 岁 2 人，40-50 岁 2 人，50-60 岁 12 人，男性 11 人，女性 5 人，文化程度小学文化 1 人，初中文化 7 人，中专 1 人，高中文化 7 人。

第九章 结论与建议

一、结论

1) 通化县西北天金矿开采矿种为金矿、银，开采方式为地下开采。剩余服务年限为 2 年。本“方案”服务年限在此基础上增加 1 年复垦期和 3 年管护期，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案的服务年限为 6.0 年，自 2024 年 7 月至 2030 年 6 月。

2) 矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为简单，评估区的重要程度为较重要区；因此将本次的评估级别确定为三级。

3) 现状评估矿山地质灾害规模性小，危险性小；对地下水资源影响和破坏程度较轻；现有生产单元对地形地貌景观破坏影响程度较严重。综上，将现有生产单元划分为矿山地质环境影响较严重区（面积 0.4020hm^2 ），评估区内其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积 37.0533hm^2 ）。

4) 预测评估将运输道路、井口区、工业广场、渣石堆划分为矿山地质环境影响较严重区（面积 0.4020hm^2 ），评估区内其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积 37.0533hm^2 ）。

5) 综合分区：将运输道路、井口区、工业广场、渣石堆划分为矿山地质环境次重点防治区（面积 0.4020hm^2 ）；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区（面积 37.0533hm^2 ）。

6) 本项目复垦区面积 0.4020hm^2 ，损毁方式为挖损、压占，其中挖损 0.01hm^2 ，压占 0.3020hm^2 ；损毁单元为运输道路 0.0582hm^2 ，井口区 0.0100hm^2 ，工业广场 1 区 0.1120hm^2 ，工业广场 2 区 0.1214hm^2 ，渣石堆 1 区 0.0164hm^2 ，渣石堆 2 区 0.0840hm^2 。其中矿区内损毁面积 0.0142hm^2 ，矿区外损毁土地面积 0.3878hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地（ 0.0582hm^2 ）、采矿用地（ 0.2756hm^2 ）和裸岩石砾地（ 0.0682hm^2 ）。

7) 本项目无永久性建设用地，与复垦区面积相同，确定复垦责任范围面积 0.4020hm^2 。土地复垦率 100%。

8) 主要治理恢复工程量如下：

拆除建筑物 465.30m^3 ，渣石堆削坡 1168m^3 ，清除硬覆盖层 583.20m^3 ，井口

浆砌块石 51.20m³，井口回填渣石 307m³，土地平整 0.4020hm²，设立警示牌 4 个，地质灾害监测 42 次，挡墙浆砌块石 55m。

主要复垦工程量如下：

表土回填 1608m³，栽植乔木 943 株。

9) 根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，通化县西北天金矿矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 61.17 万元，其中矿山地质环境治理总投资为 44.32 万元；土地复垦工程投资 16.85 万元。土地复垦静态投资 15.19 万元，动态投资 16.85 万元，每公顷投资为 41.92 万元。

二、建议

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

2) 开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

3) 根据具体开采情况，如需延长矿山的的服务年限，应适时地对本方案进行修改，调整矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施工作。

4) 矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

现场照片



北平硐口照片



南平硐口照片



渣石堆 1 照片



渣石堆 2 照片



运输道路照片



工业广场照片