

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鸡西市苇子沟金矿有限责任公司

2025年8月



鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鸡西市苇子沟金矿有限责任公司

法人代表：白分秋

编制单位：黑龙江永诚测绘工程有限公司

经 理：李 卓

总工程师：王海涛

编写人员：曲兆明 孙 娜

制图人员：王 晶

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	鸡西苇子沟金矿有限责任公司		
	法人代表	白分秋	联系电话	18045795318
	单位地址	黑龙江省鸡西市滴道区		
	矿山名称	鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿		
	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	黑龙江永诚测绘工程有限公司		
	法人代表	李卓	联系电话	13354512198
	主要编制人员	姓名	职责	签字
		李卓	报告编写	李卓
		王海涛	技术负责人 图件制作	王海涛
		曲兆明	报告编写	曲兆明
		王晶	野外调查 拟编	王晶
	孙娜	报告编写	孙娜	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,保证方案中所引数据的真实性,同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示,承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位:(矿山企业)盖章 联系人:白分秋 联系电话:18045795318			

目 录

1 前 言	1
1.1 任务的由来	1
1.2 编制目的	1
1.3 编制依据	2
1.4 方案适用年限	6
1.5 编制工作概况	7
2 矿山基本情况	9
2.1 矿山简介	9
2.2 矿山范围及资源储量	12
2.3 矿山开发利用方案概述	13
2.4 矿山开采历史及现状	24
3 矿区基础信息	26
3.1 矿区自然地理	26
3.2 矿区地质环境背景	32
3.3 矿区社会经济概况	38
3.4 矿区土地利用现状	39
3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动	42
4 矿山地质环境影响和土地损毁评估	43
4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	43
4.2 矿山地质环境影响评估	43
4.3 矿山土地损毁与评估	52
4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	61
5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	75
5.1 矿山地质环境治理可行性分析	75
5.2 矿区土地复垦可行性分析	76
6 矿山地质环境治理与土地复垦工程	89
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防	91
6.2 矿山地质灾害治理	94
6.3 矿区土地复垦	96
6.4 含水层破坏修复	103
6.5 水土环境污染修复	104
6.6 矿山地质环境监测	104
6.7 矿区土地复垦监测和管护	109

7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署113

7.1 总体工作部署 113

7.2 阶段实施计划 113

7.3 近期年度工作安排 114

8 经费估算与进度安排 116

8.1 矿山地质环境治理工程经费估算 116

8.2 土地复垦经费估算 122

8.3 年度费用安排 136

9 保障措施与效益分析 137

9.1 组织保障 137

9.2 技术保障 137

9.3 资金保障 138

9.4 监管保障 139

9.5 效益分析 139

9.6 公众参与 140

10 结论与建议 146

10.1 结论 146

10.2 建议 147

附图：

- 附图一：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地利用现状图
比例尺 1:5000
- 附图二：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地损毁预测图
比例尺 1:5000
- 附图三：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地复垦规划图
比例尺 1:5000
- 附图四：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境问题现状图
比例 1:5000
- 附图五：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境问题预测图
比例尺 1:5000
- 附图六：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境治理工程部署
图比例尺 1:5000

报告附表

附表 1：矿山地质环境现状调查表

附表 2：土地复垦方案报告表

附件

附件 1：土地复垦方案编制委托函

附件 2：矿业权人承诺书

附件 3：公众意见调查表

附件 4：编制单位资质证书

附件 5：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿采矿许可证

附件 6：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿营业执照

附件 7：矿山资源储量评审备案证明

附件 8 矿业承诺书

附件 9：地下水、土壤监测结果

附件 10：土地复垦项目调查意见

附件 11：编制单位真实性承诺

附件 12：租赁用地

附件 13：油料价格证明

附件 14：土地复垦监管协议

1 前 言

1.1 任务的由来

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿于 2010 年 1 月取得储量核实评审备案证明黑储评字[2010]004 号。2012 年 10 月委托山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制《黑龙江省鸡西市鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿产资源开发利用方案》，矿山现持有由黑龙江省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：2300002013074210130522）；鸡西市工商管理局登记注册的营业执照（证号：912303000574384924），以上证件都在有效期内。

根据开发利用方案，设计矿山生产规模 3 万 t/a（金矿矿石），设计利用资源储量：矿石量 110532t；金金属量 857.65kg；伴生磁铁矿 1.4 万 t。选矿最终产品为成品金、铁精矿。矿山总服务年限 4.1 年。根据矿方提供的 2024 年资源储量年度报告，截止 2024 年 12 月 31 日，矿山剩余保有资源量，其中：矿石量 50481t、黄金金属量 246.14Kg。依此推算矿山剩余服务年限近 2 年。

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山开发，将在一定时段需压占和损毁部分土地，为使矿山建设和运行直至闭矿全过程中保护土地资源，减少建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化，为加强本矿山土地复垦工作，改善矿区的生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境的和谐发展。根据国土资规[2016]21 号《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》和《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》中“在办理采矿权延续时，《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，应当重新编制或修订”。矿山企业原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《方案》。2025 年 7 月，鸡西苇子沟金矿有限责任公司委托黑龙江永诚测绘工程有限公司修编《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

1.2 编制目的

通过评估最大限度的减轻企业在建设、开采矿山各阶段矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，

落实土地复垦管理各项规定，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，维护矿区及周围地区生态环境，使矿山地质环境得到明显改善，恢复损坏土地的使用功能。

主要任务是：

查明矿山的开采、生产设计情况及矿山地质条件；

查明矿山地质环境问题、地质灾害现状及危害程度，主要包括矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏等。分析研究其分布规律和形成机理、影响因素及发展趋势等；

对矿山生产可能造成的地质灾害以及对含水层破坏、地形地貌景观破坏、水体污染的影响和土地损毁情况进行现状评估，定性评价和估算采矿活动对地质环境的影响程度；

针对矿山地质环境问题，提出矿山地质环境保护和恢复治理技术措施、工程措施和生物措施，并做出总体部署和安排的方案；

查明复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况；

对矿区的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和生产工艺等进行分析与评价，合理确定土地复垦方案服务年限，进行土地损毁与土地复垦适宜性评价，选定土地复垦措施，确定复垦费用来源，拟定土地复垦方案；

进行矿山环境保护和土地复垦的经费预算，提出矿山环境保护和土地复垦的保障设施。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律法规

1)《中华人民共和国土地管理法》(根据 2019 年 8 月 26 日《全国人民代表大会常务委员会关于修改,<中华人民共和国土地管理法>、<中华人民共和国城市房产管理法>的决定》第三次修正)；

2)《中华人民共和国环境保护法》(主席令第 9 号 2015 年 1 月 1 日起施行)；

3)《中华人民共和国矿产资源法》(2025 年 7 月 1 日起施行)；

4)《中华人民共和国农业法》(根据 2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改<中华人民共和国农业法>的决定》第二次修正)；

5)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订)；

6)《中华人民共和国森林法》(2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务

委员会第十五次会议修订);

7)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订);

8)《中华人民共和国森林法实施条例(2018 修订)》(国务院令 2018 年第 698 号, 2018 年 3 月 19 日);

9)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);

10)《土地复垦条例》(2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过, 现予公布, 自公布之日起施行);

11)《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号公布根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正);

12)《基本农田保护条例》(根据 2011 年 1 月 8 日发布的中华人民共和国国务院令 第 588 号《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修正);

13)《矿产资源开采登记管理办法》(根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订);

14)《地质灾害防治条例》(2014 年 4 月 29 日国土资源部第 59 号令公布根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正);

15)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第二十四号, 2002 年 10 月; 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改<中华人民共和国劳动法>等七部法律的决定》第二次修正);

16)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日, 十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过了修订后的固体废物污染环境防治法, 自 2020 年 9 月 1 日起施行);

17)《地质环境监测管理办法》(2014 年 4 月 29 日国土资源部第 59 号令公布根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正);

18)《矿山地质环境保护规定》(根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正);

19)《中华人民共和国水污染防治法》(根据 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正);

20)《黑龙江省土地管理条例》(2000 年 1 月 1 日实行, 2018 年 6 月 28 日修正);

21)《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日);

22)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 5 月 1 日)。

1.3.2 相关政策性文件

1)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发, [2006]225 号);

2)《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》[2021]166 号;

3)《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28 号);

4)国土资源部办公厅关于“做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查及有关工作的通知”(国土资规[2016]21 号);

5)《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》2024 年;

6)《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》2017 年;

7)《关于取消矿山环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》2017 年;

8)自然资源部、财政部、生态环境部《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》(自然资办发〔2020〕38 号)。

1.3.3 相关技术标准与规范

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

2)《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-2021);

3)《区域地质图图例》(GBT958-2015);

4)《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12326-1990);

5)《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993);

6)《矿区地下水监测规范》(DZ/T 0388);

7)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 年版);

8)《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935);

9)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);

10)《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006);

11)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);

- 12) 《建设项目地质灾害危险性评估规程》(DB45/T382-2006);
- 13) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- 14) 《地下水监测井建设规范》(DZ/T0270-2014);
- 15) 《地下水监测工程建设规范》(GB/T51040-2014);
- 16) 《土地复垦技术标准》(试行);
- 17) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- 18) 《土壤环境质量标准》(修订)(GB15618-2008);
- 19) 《建筑边坡工程技术规范》(GB5013-2013);
- 20) 《造林技术规范》(GB/T15776-2023);
- 21) 《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T1031.1-2011);
- 22) 《土地复垦方案编制规程第3部分:井工煤矿》(TD/T1031.4-2011);
- 23) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 24) 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012);
- 25) 《矿山生态修复工程实施方案编制导则》(TD/T 1093);
- 26) 《土壤环境监测技术规范》(HJ-T166-2004);
- 27) 《生态公益林建设技术规范》(GBT18337301);
- 28) 《地表水环境质量标准》(GB3838);
- 29) 《水土保持综合治理技术规范》(GB16453.1-16453.6-1996);
- 30) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- 31) 《矿山生态修复工程验收规范》(TD/T 1092);
- 32) 《矿山地质环境监测技术规范》(DZ/T 0287);
- 33) 全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测 (HJ 1167);
- 34) 全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测 (HJ 1168);
- 35) 耕地质量监测技术规范 (NY/T 1119);
- 36) 草地资源调查技术规范 (NY/T 2998);
- 37) 人工草地建设技术规范 (NY/T 1342);
- 38) 《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》(LY/T 2771-2016);
- 39) 《矿山废弃地植被恢复技术规范》(LY/T 2356-2014);
- 40) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(2017版);
- 41) 《废弃井封井回填技术指南》;

42)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);

43)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

自2018年8月1日起实施。

1.3.4 相关技术资料依据

1)《黑龙江省鸡西市鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地复垦方案报告书》(中国建筑材料工业地质勘查中心黑龙江总队,2020年7月);

2)《黑龙江省鸡西市鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿产资源储量核实报告》(中国人民武装警察部队黄金第一总队,2012年11月);

3)《黑龙江省鸡西市鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿产开发利用方案》(山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司,2012年10月);

4)《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿2024年资源储量年度报告》;

5)其它编制本《方案》需要的资料,如采矿许可证等。

1.4 方案适用年限

1.4.1 申请生产年限

依据开发利用方案中生产规模得知该矿山生产设计服务年限为4.1年,依据《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿2024年资源储量年度报告》保有储量计算该矿山生产剩余服务年限为2年,监测管护期3年,最终确定本方案服务年限为5年(2025年9月至2030年8月),基准期以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

1.4.2 方案适用年限

依据储量核实报告中储量和开发利用方案中生产规模得知该矿山生产设计服务年限为4.1年,依据《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿2024年资源储量年度报告》该矿山生产剩余服务年限为2年,根据“边开采,边复垦”原则,矿山实际服务年限约2年。考虑到矿山闭坑后需要3年恢复治理、土地复垦及监测管护期,因此,本方案的服务年限为5年(自2025年9月至2030年8月)。当采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的,重新根据现场开采压占和损毁土地的实际情况,重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

矿山地质环境保护与土地复垦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。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。当矿山矿权发生改变时矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿权主体。

关闭

操作	附件名称	文件大小	上传人	上传时间	备注	操作
1	1.2024年未生产情况说明(2).pdf	189KB	鸡西苇子沟金矿有限责任公司	2025-01-17 09:47:58		下载 预览 更多
2	* 矿山储量年度报告	3.2024年度矿产资源储量统计基础表(3).pdf	733KB	鸡西苇子沟金矿有限责任公司	2025-01-17 09:48:25	下载 预览 更多

年度矿山资源储量估算结果 (截至 2024 年 12 月 31 日)

矿种	单位	资源储量类型	年初累计查明	年度动用		年度非开采损失量	年度重增增减(+)	年末保有	年末累计查明
				开采量	开采损失量				
主矿种	金 千克	证实储量			--	--			
		可信储量	23.80	0	--	--	0	23.80	23.80
		储量小计	23.80	0	--	--	0	23.80	23.80
		探明资源量							
		控制资源量	28.00	0	0	0	0	28.00	28.00
		推断资源量	218.14	0	0	0	0	218.14	218.14
		资源量小计	246.14	0	0	0	0	246.14	246.14
共生矿产1	矿物 吨	证实储量	12.13	0	--	--	0	12.13	12.13
		可信储量			--	--			
		储量小计	12.13	0	--	--	0	12.13	12.13
		探明资源量	14.27	0	0	0	0	14.27	14.27
		控制资源量							
		推断资源量		0	0	0	0		
		资源量小计	14.27	0	0	0	0	14.27	14.27

图 1-1 矿山储量库中保有资源储量截图

1.5 编制工作概况

1.5.1 原有矿山地质环境保护与土地复垦方案编制、实施情况

黑龙江永诚测绘工程有限公司于 2020 年 7 月完成《鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书》的编制及备案工作。该报告书预测矿山损毁土地总面积 6.41hm²，复垦责任范围占地面积 5.36hm²，该方案设计采取矿区地质环境监测及地质灾害监测，表土回覆、土地翻耕、平整、植物工程、植被恢复效果监测和管护措施。预期复垦总面积 5.36hm²，土地复垦率为 100%。

矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 84.07 万元，动态总投资为 84.69 万元。其中矿山地质环境保护估算静态投资为 10.63 万元，矿山地质环境保护估算动态投资为 10.74 万元。矿山土地复垦估算静态投资为 73.44 万元，矿山土地复垦估算动态投资为 73.95 万元。

经现场调查，矿山仅进行了表土收集（表土收集来源于土地压占区表土的保护性剥离及附近村庄工程建设项目剥离的表土并单独存放，以及利用部分废石对矿山采空区进行了回填工作。由于目前矿山仍在生产期，未能按原方案进行复垦施工。

1.5.2 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作概况

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦工作,明确矿山地质环境保护和复垦土地的利用方向，避免复垦工程的盲目性，保证矿山地质环境保护和土地复垦与项目建设、生

产协调运行，珍惜和合理利用每一寸土地，改善矿区周边的生态环境，实现土地资源可持续性利用，促进经济、社会 and 环境的和谐发展，受鸡西苇子沟金矿有限责任公司的委托，现依据矿山地质环境保护和土地复垦相关法律、法规和技术规范，编制《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，工作过程如下：

2025 年 7 月初，黑龙江永诚测绘工程有限公司组成了工作组，对鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿区进行现场踏勘，了解矿山对土地的损毁形式、损毁程度、损毁环节和时序；收集矿山地质资料、自然气候、地貌特征、水文、植被覆盖等资料；以走访形式调查周边民众对鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦的初步复垦方向征求意见。

2025 年 8 月 1 日，根据收集资料确定土地复垦范围，复垦目标及工艺。编写了《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（征求意见稿）。

2025 年 8 月 5 日工作组在委托方支持下，邀请了土地权属人、当地民众参加座谈会，获得各个部门对苇子沟金矿项目土地复垦的意见和建议。

2025 年 8 月 10 日工作人员严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的有关规定，反复讨论修改，编制完成了《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，形成送审稿。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据源于各种技术资料，引用资料均为评审过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

矿山评估级别确定：依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011），并结合矿山地质环境现状调查确定。

矿山地质环境影响程度分级：依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），并结合矿山地质环境现状调查和预测评估、矿区土地资源损毁现状调查和预测评估及土壤、水样分析结果。

土地利用现状数据：由鸡西市自然资源局提供的土地利用现状图提取而来。

矿权范围：由企业提供采矿许可证而来。

2 矿山基本情况

2.1 矿山简介

2.1.1 项目基本情况

企业名称：鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿

建设单位：鸡西苇子沟金矿有限责任公司

企业性质：有限责任公司

企业地址：黑龙江省鸡西市滴道区兰岭乡新建1队41幢49号

矿山规模：3万吨/年（矿石量）

开采方式：地下井工开采

矿区面积：0.5377km²

建设地点：鸡西市滴道区兰岭乡

产品方案：矿石开采及氰化炭浸选矿

矿山服务年限：矿山生产总服务年限4.1年。

有效期限：2024年1月7日至2026年1月22日

法人代表：白分秋

注册资金：壹仟贰佰万元

经营范围：对黄金矿产资源项目的投资；金属及金属矿批发；金矿采选。

工商注册号：912303000574384924

主要工程内容：采用平硐加暗斜井开拓302m和352m中段同时作业，采用浅孔留矿法及全面留矿法开采，采深80m。选矿流程为矿石破碎、磨矿分级、氰化炭浸工艺、磁选、尾矿压滤脱水。尾矿通过压滤机挤压后，含水量为18%，汽车运输到尾矿坝存放。尾矿坝汇水面积0.48km²，总库容12.2×10⁴m³，有效库容9.15×10⁴m³。井下开采的矿石，平硐运输至选矿厂临时堆放。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

序号 坐标	(2000坐标系)	
	X	Y
1	5025636.15	44387177.25
2	5026624.60	44387194.90
3	5026615.00	44387739.00
4	5025627.10	44387721.40
开采标高	400—200m	

2.1.2 地理位置

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿是一个地下井工开采矿石并选矿进行黄金提取的综合性矿山企业。矿区位于鸡西市滴道区兰岭乡新建村 1 队。地理坐标为：

东经 $130^{\circ} 33' 31''$ - $130^{\circ} 33' 56''$

北纬 $45^{\circ} 21' 26''$ - $45^{\circ} 21' 58''$

苇子沟金矿距鸡西市区 54km，距滴道火车站 44km，有乡村道路与 8km 外的 201 国道相接。交通方便，行政隶属鸡西市滴道区。详见交通位置图。

图例

- | | | | | | |
|---|-----------|---|-------|---|-----|
|  | 省级行政中心 |  | 高等级公路 |  | 县级界 |
|  | 县级行政中心 |  | 国道及编号 |  | 河流 |
|  | 乡、镇政府驻地 |  | 县道 |  | 水库 |
|  | 农林牧场、一般村屯 |  | 省级界 |  | 机场 |
|  | 铁路 |  | 地级界 |  | 矿区 |

11

2.2 矿山范围及资源储量

2.2.1 矿山范围

按照由黑龙江省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：2300002013074210130522）矿区范围由 4 个拐点组成，开采标高由 400-200m，矿区面积为 0.5377km²，矿区范围拐点坐标如下表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

序号坐标	(2000坐标系)	
	X	Y
1	5025636.15	44387177.25
2	5026624.60	44387194.90
3	5026615.00	44387739.00
4	5025627.10	44387721.40
开采标高	400—200m	

2.2.2 资源储量

设计利用资源储量见表 2-2。

表 2-2 核实区资源储量估算结果表

矿体	资源储量及类型			
	矿石量 (t)		金金属量 (kg)	
	(332)	(333)	(332)	(333)
I	7395	12708	88	182
II		33963		311
III	5292	47410	28	224
IV	8907	10552	71	72
合计	21594	104633	187	789
	126227		976	

(332) 矿石量 21594 吨，金金属量 187 千克；(333) 矿石量 104633 吨，金金属量 789 千克；伴生磁铁矿矿石量 1.4 万吨，铁精矿品位 66.58%。

2.3 矿山开发利用方案概述

2.3.1 矿山资源储量情况

本矿山开采方式为地下开采，开采标高为 400-200m。采用平硐加盲斜井开拓，设计开采利用资源储量为 I 号矿体、II 号矿体、III 号矿体、IV 号矿体的（332）全部储量（矿石量 21594 吨，金金属量 187 千克）、（333）储量（矿石量 104633 吨，金金属量 789 千克）的利用系数为 85%。开采储量表见表 2-3。

表 2-3 苇子沟矿区资源储量估算结果表

矿体号	资源量级别	块段面积 m ²	块段厚度 m	块段体积 m ³	块段体重 t/m	矿石量	平均品位 ×10 ⁶	金属量 kg
I	（332）	702	3.42	2401	3.08	7396	11.88	88
	（333）	1069	3.56	4126	3.08	12708	14.31	182
	（332+333）	1771	3.69	6527	3.08	20103	13.43	270
II	（333）	2683	4.11	11027	3.08	33963	9.17	311
III	（332）	412	4.17	1718	3.08	5292	5.34	28
	（333）	4749	3.24	15393	3.08	47410	4.72	224
	（332+333）	5161	4.17	17111	3.08	52702	4.78	252
IV	（332）	1067	2.17	2892	3.08	8907	7.98	71
	（333）	1840	1.86	3426	3.08	10552	6.83	72
	（332+333）	2907	2.17	6318	3.08	19459	7.35	143
合计	（332）	2184	3.21	7011	3.08	21549	8.66	187
	（333）	10326	3.29	33972	3.08	104633	7.54	789
	（332+333）	12533	3.27	40983	3.08	126227	7.73	976

2.3.2 项目基本组成

本项目矿山生产规模 3 万 t/a，为小型矿山。

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿由主体工程（采矿、选矿）、公辅工程组成。

项目总平面图见图 2-2。主体工程见表 2-4，公辅工程情况见表 2-5。

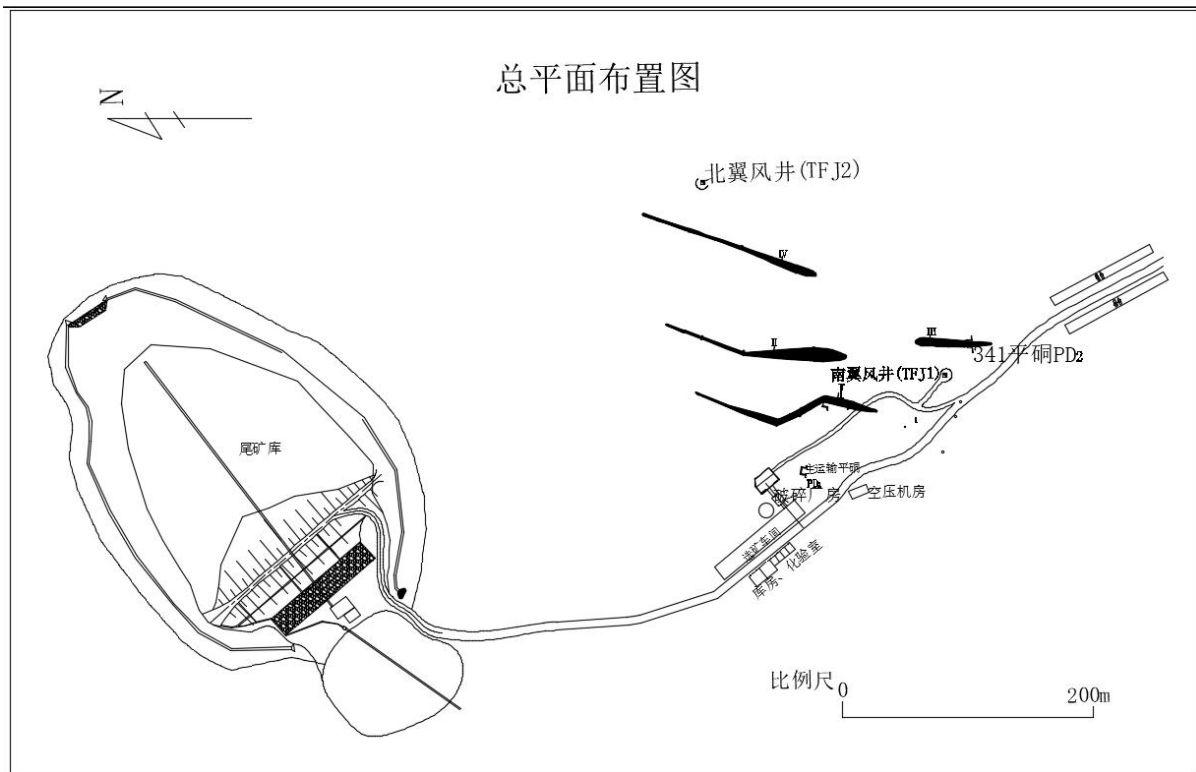


图 2-2 项目总平面布置图

表 2-4 主体工程内容一览表

工程	主要内容
采矿	地下开采矿石，采用平硐加暗斜井开拓 302m 和 352m 中段同时作业，采用浅孔留矿法及全面留矿法开采，采深 80m。开采对象 II 号矿体、III 号矿体、IV 号矿体，设计日产矿石最高可达 100 吨。
选矿	矿石破碎、磨矿分级、氰化炭浸工艺、磁选、尾矿压滤脱水。产出粒、屑金，磁铁矿，排除废渣。
尾矿排放场	尾矿通过压滤机挤压后，含水量为 18%，汽车运输到尾矿坝存放。尾矿坝汇水面积 0.48km ² ，最大坝高 18m、坝顶宽 5m、坝顶长 168.52m、坝顶标高 388m，总库容 12.2×10 ⁴ m ³ ，有效库容 9.15×10 ⁴ m ³ 。
矿石堆放场	井下开采的矿石，平硐运输至选矿厂临时堆放。
废石、夹石及废渣运输	自卸汽车运输。
工业场地	主平硐、南北回风井、矿石堆放场、选矿车间及综合仓库、空压机房、回水池及泵房、炸药库等。
防洪系统	尾矿库上游修建浆砌石拦水坝，拦截上游的汇水，使其不能进入尾矿库，通过库两侧的截洪沟，将拦蓄的洪水和山坡水引出库区。坝顶长 49.38m，坝顶宽 2.0m，坝顶标高 406.0m，最大坝高 3.5m。排水斜槽长 80.0m。

表 2-5 公辅工程内容一览表

项目	公辅工程
供电工程	根据矿山开采年限，采矿、选矿用电负荷的性质、用电总容量及周边电网状况，采用 10KV 一路电源供电，单干线系统、单电源线路。供电设施齐备，电力供应条件好，苇子沟金矿矿区生产及生活供电有选厂变电所提供。
供水工程	矿山所需的用水来自矿井涌水，本项目矿井涌水 300m ³ /d，可满足本项目用水。200m ³ 水塔一座，通过埋地管道输送到各用水点，局部压力不足处采用管道泵加压。
排水工程	选厂排出的废水，在压滤车间压滤后，进入生产蓄水池，生产蓄水池 200m ³ 。选厂冲洗地面的废水和其他废水一起收集回用选矿，生产废水不出厂，全部循环利用，实现零排放。尾矿砂压滤后排入尾矿库中，实行干排。
运输设施	矿山生产中，年产 3 万 t/a，由主平硐口运输至选矿厂堆场。生产中所需的原材料、备品、备件等由公路运输到选厂区，由供货单位负责运入矿区。矿山年产铁精矿 3000t，不定期由汽车运输外售。
生活区	食堂、宿舍、车库等位于矿区东南部。

2.3.3 项目区工程介绍

2.3.3.1 主体工程（采矿、选矿工艺）

a) 开发方案

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿为生产矿井，现有生产能力为 3 万 t/a。设计利用资源储量：矿石量 110532t；金金属量 857.65kg；伴生磁铁矿 1.4 万 t。矿山矿产品为成品金和铁精矿，年产成品金 158 千克，铁精矿 3000 吨。

b) 开采方式

采用平硐加盲斜井开拓，地下开采方式，采矿方法采用浅孔留矿法和全面留矿法。

浅孔留矿法：

1) 矿块构成要素：矿块长 30-40m，矿块宽为矿体厚度，矿块高为中段高度 35m，间柱宽 6m，顶柱厚 3m，不留底柱。

2) 采准切割工作：采切凿岩采用 7655 型凿岩机，首先在阶段运输平巷内向矿体方向掘进出矿穿，出矿穿间距 5-6m，出矿穿长度为 5-7m，然后在矿块两端逆矿体倾斜方向上掘人行通风天井，以脉内沿脉探矿平巷为拉底巷道向上回采。

3) 回采工作：回采从切割水平开始，逐层向上回采，分层高度 2-2.5m，回采工程

为梯段布置。选用 7655 型风动凿岩机打水平眼或微倾斜炮孔，单面单机打眼。孔深 1.8m，空间距 0.8-1m。爆破采用铵油炸药，装药器装药，起爆器引爆非电导爆管，爆破后的大块在采场内二次爆破，出矿块度控制在 350mm 范围内。采场作业利用贯穿风流通风，工作面风速不低于 0.15m/s。局部放矿后，应及时进行平场、撬顶。局部放矿一般放出每次崩落矿石的 30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2-2.5m 空间。矿房回采结束时，再进行最终放矿。

4) 采场通风

新鲜风流由阶段运输平巷通过人行通风井、人行上山和矿房联络道进入采场，污风由上中段回风平巷排出。

5) 矿柱回收

利用间柱中的天井和联络道凿中深孔，待矿房中矿石崩落放空后，与顶柱一起爆破放矿。

6) 采空区处理：对已回采结束的空区，利用坑内产生的废石进行部分充填，这既满足了地压管理的需要，也减少了矿山提升的费用。在采取废石充填采空区的基础上，矿山需要对废弃巷道和空区进行人工砌墙封闭，保证矿山安全生产。

全面留矿法：（简介）

该方法矿块结构参数，回采工艺，采空区的充填工艺等与浅孔留矿法基本相同，不同的是全面留矿法崩落的矿石借助电耙进行溜放。采准和切割工作比较简单，掘进阶段运输巷道，在阶段中掘 1-2 个上山，作为开切自由面；在底柱中每隔 8m 开漏口；在运输巷道另一侧，每隔 8m 布置一个电耙绞车硐室。回采工作面自切割上山开始，沿矿体走向一侧或两侧推进。

浅孔留矿法适合开采倾角较大的矿体，全面留矿法更适合开采倾角较小的矿体。

c) 开采顺序：矿山整体由上至下开采，具体矿体开采，分水平由下至上进行矿柱回收，采出的矿石人工装车运至车场通过盲斜井 352 平硐提拉至地面运去选厂。

d) 矿井防治水

1) 井下排水：经生产实践证实井下正常涌水 300m³/d，最大涌水量 450m³/d，井下涌水集中+302 中段 200m³ 水仓由 D46-50×3 型水泵(三台一台工作二台备用)扬程 150m 通过 352 平硐口排至地面。

2) 探水工作：采掘时应对含水构造以及矿区附近老空区等富水地带引起足够重视，坚持先探后掘的原则，防备构造水的突涌。

3)地表防水：为防止雨季地表水涌进坑内，矿山地表井口（平硐口）都远高于当地历史洪峰最高水位，同时矿山通过截洪沟对隐患地段进行截洪排洪，使矿山地表防水工作得以落实。

e) 采矿境界圈定

采矿证批采范围内共有四个矿体：即Ⅰ号矿体、Ⅱ号矿体、Ⅲ号矿体、Ⅳ号矿体，开采标高为400-200m。矿山对Ⅰ号矿体、Ⅱ号矿体已开采完毕，现正在对Ⅲ号矿体、Ⅳ号矿体进行开采。

f) 选矿工艺

矿石破碎→磨矿分级→氰化炭浸→磁选→尾矿脱水



图 2-3 采矿区主运平硐图



图 2-4 选矿厂区图



图 2-5 办公、生活区图

苇子沟金矿采掘工程平面图

比例尺 1:500

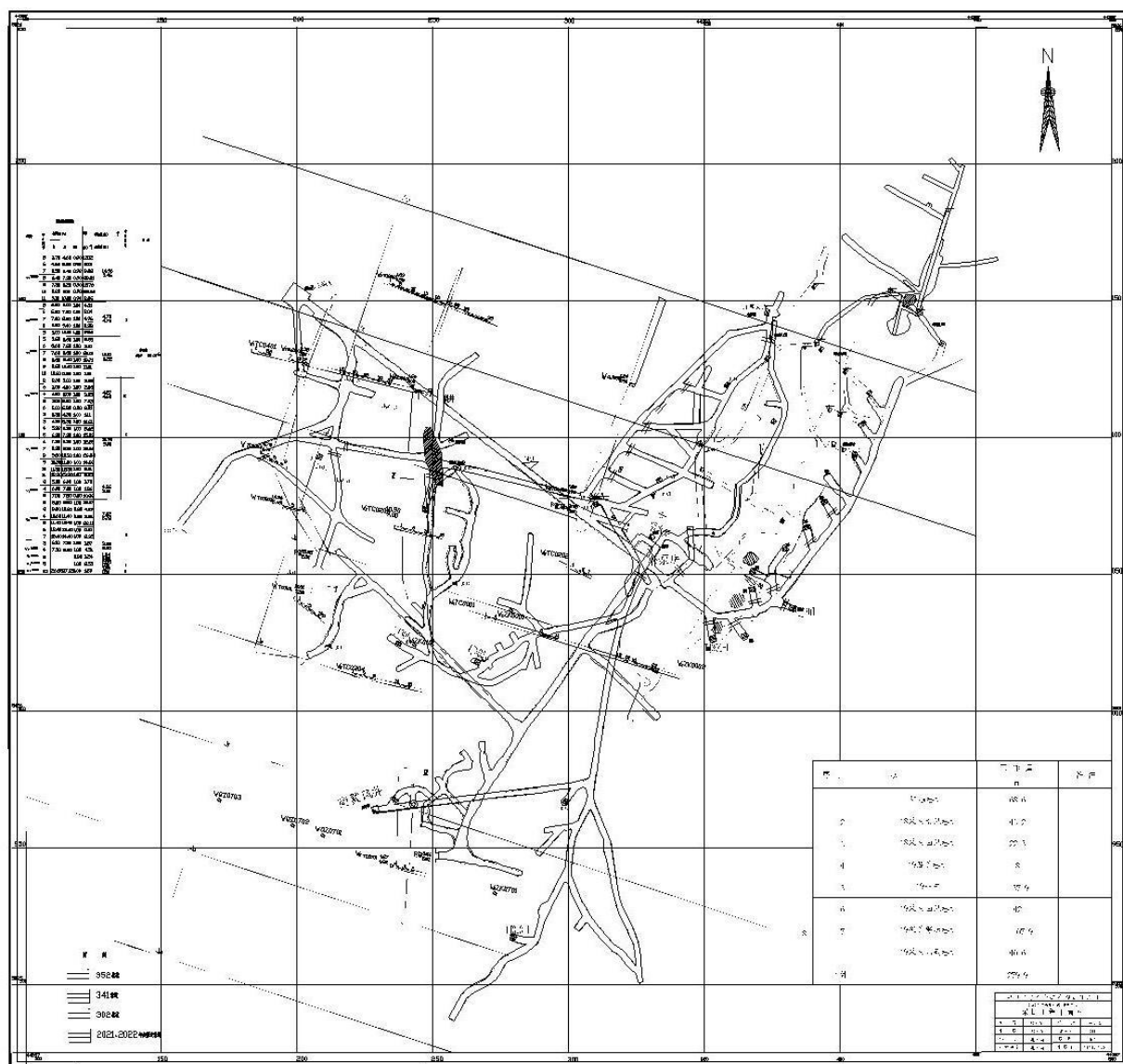
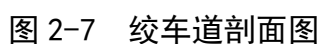


图 2-6 采掘工程平面图



2.3.3.1 公辅工程

1) 供电工程

根据矿山开采年限、采选矿用电负荷的性质、用电总容量及周边电网状况，采用10KV一路电源供电，单干线系统、单电源线路。供电设施齐备，电力供应条件好。矿区生产及生活供电由选厂变电所提供。

2) 供排水工程

本项目废水包括生活污水及生产废水，本项目生活用水量 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水来源于深井水，矿井涌水经厂区自建净水站处理后用于选矿生产，生活污水排放量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经厂区化粪池处理后堆肥用于厂区绿化。本项目生产用水包括采矿用水及选矿用水，用水来源于矿井涌水，采矿采取湿式凿岩，用水主要用于对岩体喷淋，降尘等，采矿用水 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，经蒸发等作用无废水排放；选矿厂用水量为 $540\text{m}^3/\text{d}$ ，选场废水及车间冲洗水，选场内收集后用于选矿工程，该项目生产废水排放量“零”排放。本项目生活用水及生产废水零排放。

本项目矿井涌水为 260m³/d，矿井涌水经厂区自建净水站处理后用于生产。其中采矿用水 40m³/d，选矿车间补水量 100m³/d，矿区降尘、绿化、消防及不可预见用水量为

60m³/d，剩余的 60m³ 涌水经处理后达标排放。矿井监测涌水量见下表：

表 2-6 苇子沟金矿涌水量统计表

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
月份	涌水量 m ³ /h	涌水量 m ³ /h	涌水量 m ³ /h	涌水量 m ³ /h	涌水量 m ³ /h
1	10.0	10.0	10.5	11.0	10.0
2	10.0	10.5	10.5	11.0	10.0
3	10.5	10.5	11.0	11.5	10.5
4	11.0	11.0	11.5	12.0	11.0
5	11.0	11.5	12.0	12.0	12.0
6	11.5	12.0	12.5	12.5	13.0
7	12.0	12.0	13.0	13.0	13.5
8	12.5	12.5	13.5	13.5	14.0
9	12.5	13.0	14.0	13.5	14.0
10	12.0	12.0	13.5	13.5	13.5
11	11.5	12.5	13.0	12.0	12.0
12	11.0	11.0	13.0	12.0	12.0
平均值	10.292	11.54	12.33	12.29	12.13

根据矿井生产、生活情况，矿井给排水平衡图表如下：

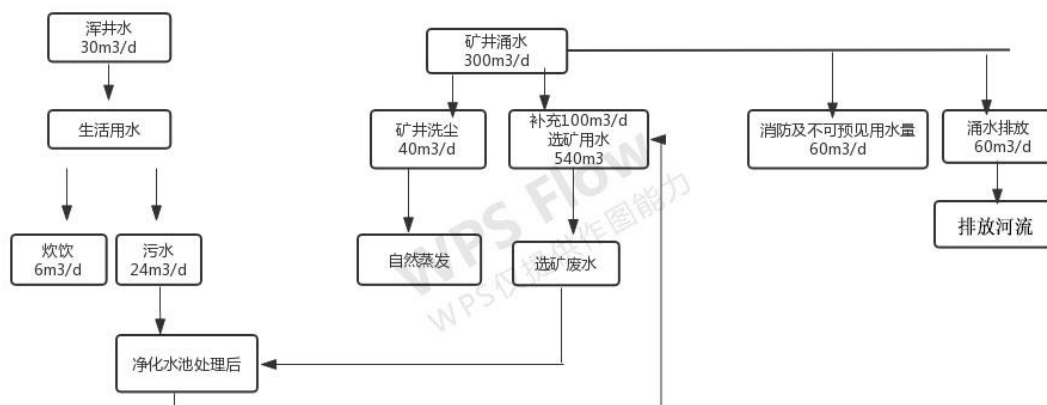


图 2-6 给排水平衡图表

3) 道路工程

矿区运输线路:总长度 1375m。路面平均宽: 5.2m，最大纵坡引道 8%；路面结构: 面层碎石厚 5cm；基层碎（砾）石灰土层 25cm，底层素土夯实。但超过一部分线路含在工业场地内，只有选厂至尾矿库之间 352.3m、矿石堆至火药库段 339.3m 及办公室宿

舍之矿界间 130.7m 担负着矿区内外联络运输的重任。这些道路曲折有两段坡度较大分别其中一段为 37 号与 9 号拐点连线到尾矿库的联络道路、另一段 87 号点至火药库段联络道路，其余路段均平缓。



图 2-7 矿区道路图

4) 尾矿库

尾矿库位于选矿厂上部右侧的一条沟谷内，地貌单元为冲洪积沟谷，由第四系冲洪

作用形成。横截面成标准的“U”型谷。本场地岩性比较均一，比较完整，地形比较对称，构造相对稳定，沟谷长度约 800m，有足够的澄清距离和干滩长度，库区内及下游一定范围内无居民，汇水面积 0.48km²，最大坝高 18m 尾矿坝坝顶标高在 388m 处，有效库容 $9.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可服务 5.4 年，满足选厂服务年限 4.1 年的要求。筑坝土石方全部来源于尾矿库清库、截洪沟及基建剥离废石。尾矿库于 2015 年底建成，2016 年投入使用。现已排放尾矿约 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余有效库容 $4.15 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山年产尾矿 $1.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余服务年限 2 年，预计产生尾矿 $3.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，小于剩余有效库容 $4.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，故尾矿库可满足矿山生产需求。

尾矿库主要由尾矿坝、截洪沟、排水斜槽、排洪涵管组成。



图 2-8 尾矿库图



图 2-9 尾矿坝图

2.4 矿山开采历史及现状

1958 年张广才岭地质队和完达山地质队提交《鸡西市苇子沟及大通沟铁矿储量报告》

1959 年合江专署地质局四队和牡丹江专署地质局大盘道队分别开展 1:20 万区域地质测量及普查找矿工作。

1959-1975 年煤田、冶金和黑龙江省地质局等单位分别在区内开展铁、煤、多金属等矿产普查勘探工作。

1994 年中国人民武装警察部队黄金第五支队开展《黑龙江省东南部地区岩金成矿地质条件及找矿方向的研究》项目，圈出 11 个找矿远景区。

2002 年中国人民武装警察部队黄金第一支队在苇子沟一带开展地质调查工作。

2003-2006 年中国人民武装警察部队黄金第一支队在苇子沟金矿区开展普查工作；2007 年 4 月转入详查。黑龙江省国土资源厅于 2010 年 1 月以国土资储备字[2010]004 号文件给予评审备案，金属量 976 千克，伴生磁铁矿 1.4 万吨。

2012 年鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿，矿区划界批复黑国土非煤矿划[2012]008 号。储量核实评审备案黑储评字[2012]81 号。

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿，于 2017 年 7 月 1 日探矿权转采矿权，后经两次延续，采矿许可证有效期为 2024 年 1 月 7 日至 2026 年 1 月 22 日。根据该矿 2024 年资源储量年度报告证实矿山此间对储量核实备案的 I、II、III、IV 号矿体进行开采。I、II 号矿体已开采完毕，对 III、IV 号矿体部分开采，截止 2024 年末 III、IV 号矿体剩余储量矿石量 50481 吨；金金属量 246.14kg。

3 矿区基础信息

3.1 矿区自然地理

3.1.1 气象

项目矿区属中温带大陆性季风气候，四季气候变化明显，春季易干旱多大风，夏热短促雨水集中，秋季寒潮降温，常有冻害发生，冬季寒冷漫长且干燥。年平均气温 3.5°C — 4.2°C 之间，最冷月（一月）平均气温 -16.5°C ，最热月（七月）平均气温 21.8°C ，积温在 $2450^{\circ}\text{C}\sim 2720^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量 $520\text{--}550\text{mm}$ ，年平均蒸发量为 1278.6mm ，无霜期 154 天，日照 2437 小时。雨季集中在 7—8 月份，11 月至翌年 4 月为结冻期。

3.1.2 水文

区内水系发育，主要为牯牛河及其支流。苇子沟金矿区位于牯牛河支流大苇子沟上游。大苇子沟属于季节性河流，以大气降水补给为主，流域面积 $280\text{--}300\text{km}^2$ ，最大洪峰流量可达 $15\text{ m}^3/\text{s}$ ，最小流量不足 $1\text{ m}^3/\text{s}$ ，多年平均水位在 $0.4\text{--}2.5\text{m}$ 之间。矿山位于大苇子沟上游。

矿区平均年降水量 500mm 左右，雨季集中在 7-8 月份，相对湿度 60%，年平均气温 3.3°C ，具有冬季漫长而寒冷，夏季短而热，春季多风秋季多雨的大陆性季风气候特点。

矿区内主要含水层有第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙潜水含水层，次要含水层为基岩裂隙承压水含水层。

第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层分布于河谷第四系冲洪积层中，该含水层主要有砂、砾石组成，磨圆度较高，呈次圆状或次棱角状，孔隙发育，含水层宽 $100\text{--}150\text{m}$ ，主要接受大气降水及基岩风化裂隙潜水补给。

基岩主要为片岩、混合片麻岩、混合花岗岩，风化裂隙发育。含水层厚度 $18.6\text{--}28\text{m}$ ，水位埋深 $13.5\text{--}38\text{m}$ ，为矿区内主要充水含水层，该含水层主要接受大气降水补给，地表植被覆盖，节理裂隙发育，为大气降水提供了垂直下渗的良好条件，地下水都赋存于这些岩石的风化裂隙中，并形成具有统一水力联系的风化裂隙潜水含水层。

由于裂隙发育程度及汇水条件的不同，岩层的富水性在空间上又有差异，在垂直方向上，裂隙发育程度随深度增加而逐渐减弱，富水性也相应，由强变弱。

基岩裂隙承压水含水层在矿区内分布较少，也是矿区内主要充水含水层，本含水层水量较大，开采时要引起注意。

矿区水文地质条件属简单类型。预测矿床涌水量为：正常涌水量 $300\text{m}^3/\text{d}$ ；最大涌水量 $450\text{m}^3/\text{d}$ 。

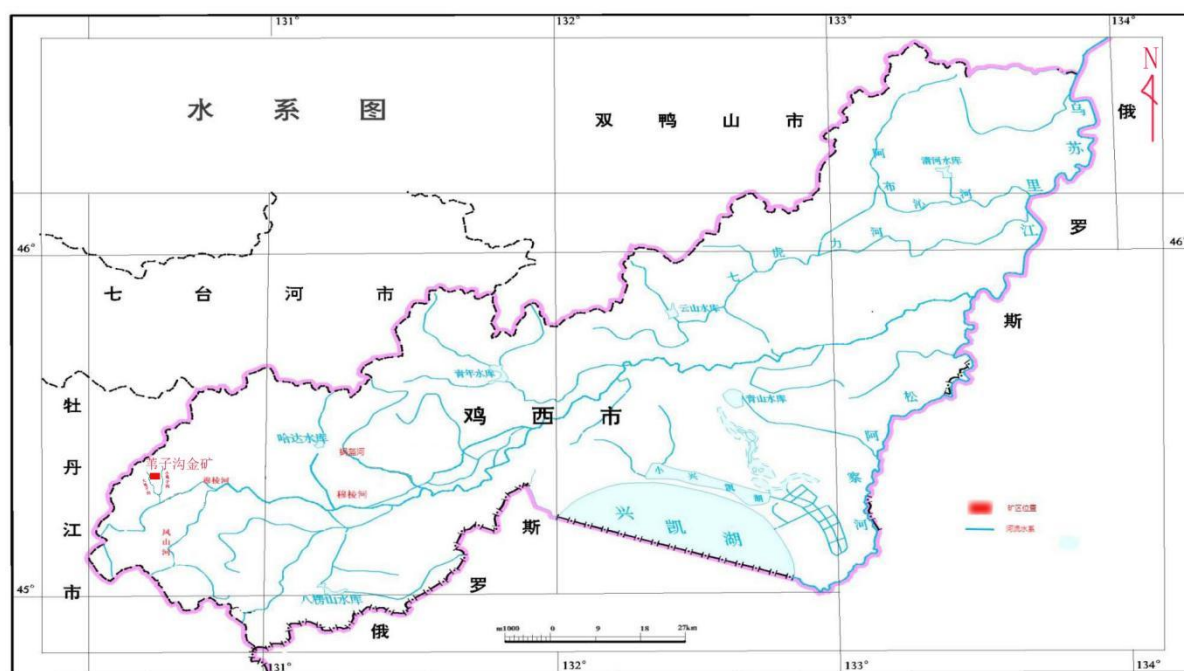


图 3-1 鸡西市水系图

3.1.3 地形地貌

该区位于完达山系老爷岭山脉东侧，太平岭西坡。地势西部高，东北、西南低。山势陡峭，矿区内海拔标高 320—460m，一般为 400m 左右，为丘陵区。

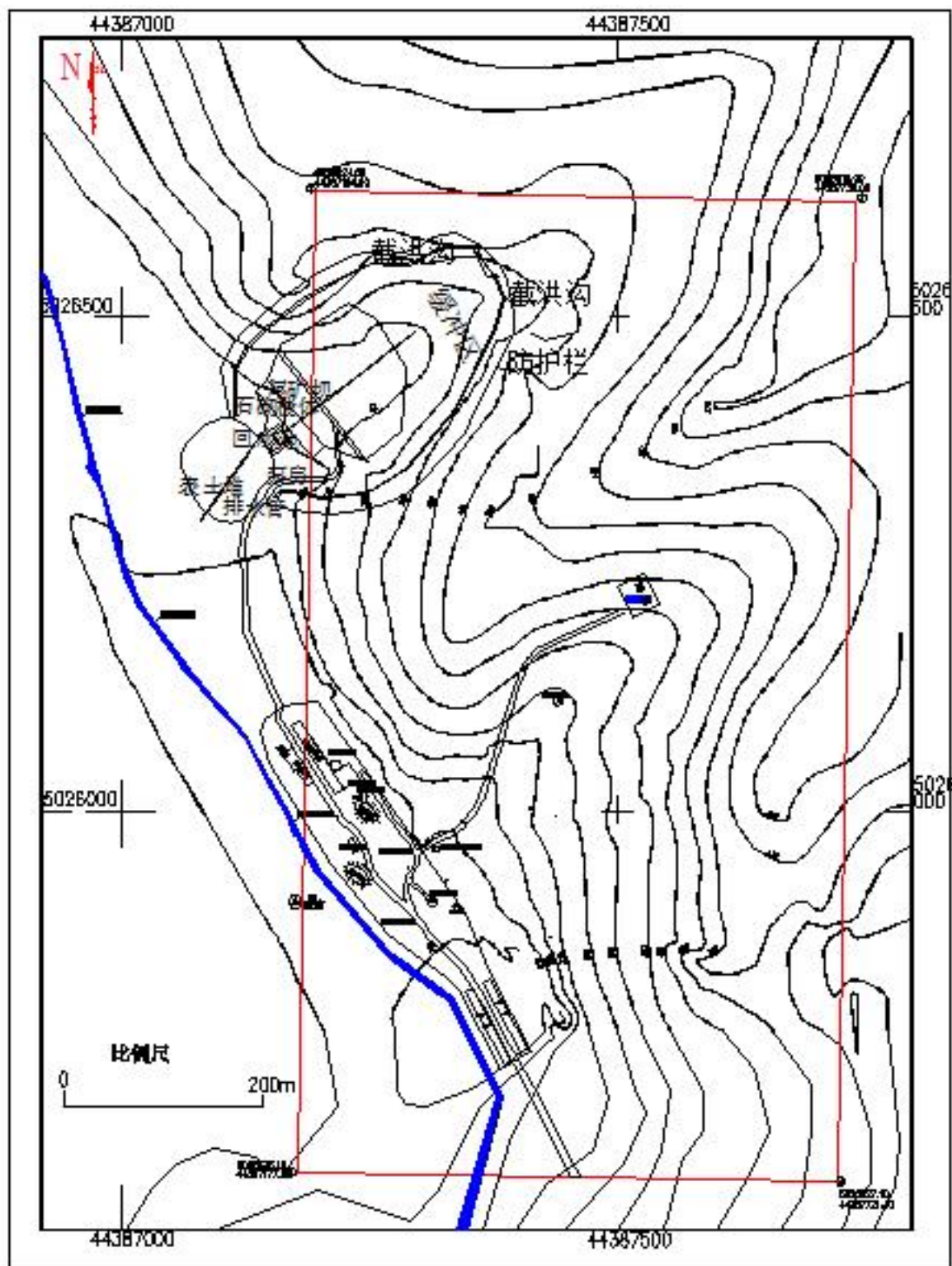


图 3-2 项目区地形图



图 3-3 项目区地形地貌



图 3-4 矿山现场地貌

3.1.4 植被

项目区内林相以阔叶林为主，属次生林，树种种类繁多，主要以柞树、杨树、岳桦、水曲柳等，林下分布灌木树种，种类较多。



图 3-5 项目区典型植被—柞树、桦树

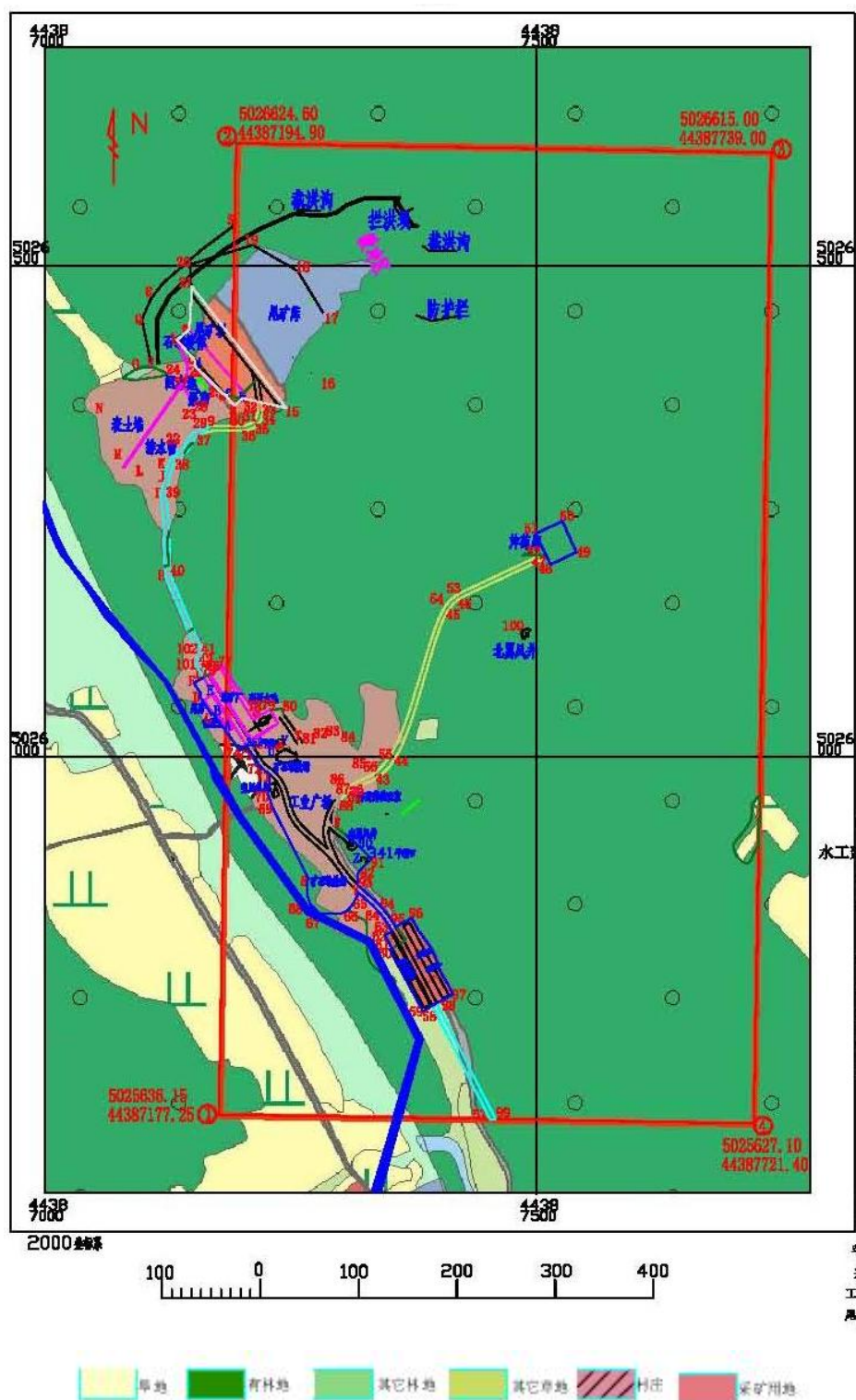


图 3-6 项目区植被分布图

3.1.5 土壤

根据黑龙江省土壤分布图同时结合现场采样,在土地已遭损毁的场地挖掘土壤剖面,在矿区周边选取剖面。根据这些有代表性的剖面判定项目区土壤为暗棕壤,其土层较薄小于 50cm,土壤肥力较高,质地较粗,结构松散,含有空隙,易遭受侵蚀。

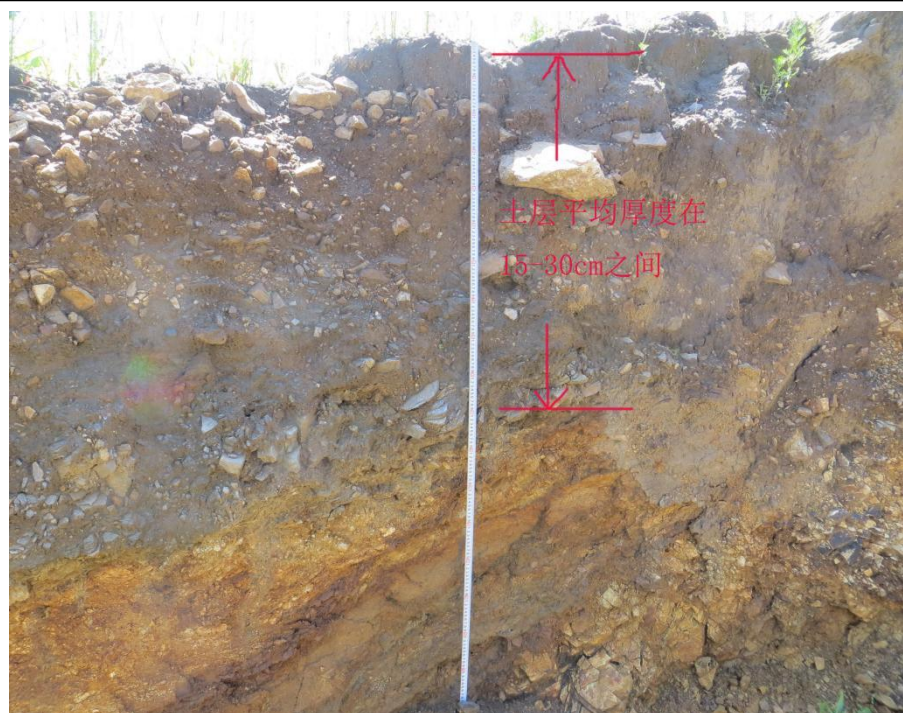


图 3-7 苇子沟金矿土壤剖面图

地表覆盖层由腐殖土层，残坡积层组成。腐殖土层由灰黑、黄褐色腐殖土组成，厚度 0.15-0.30m，最厚 0.50m。残坡积层由砂、各类变质岩小碎块组成。厚度 0.5-1.5m，矿山地势总体上西北高、东南低，由于生产生活区施工建房、道路土地平整，会造成施工区域内的地表植被遭到破坏，产生一定面积的裸露地面，在雨水的冲刷下引发水土流失地质灾害。

3.2 矿区地质环境背景

3.2.1 地层岩性

矿区内出露地层主要有下元古界建堂组 (Pt_{1j})、柳毛组 (Pt_{1l})、西麻山组 (Pt_{1x}) 及第四系地层。矿体主要产于柳毛组地层、建堂组地层与混合花岗岩接触带处混合花岗岩体中。

1) 西麻山组 (Pt_{1x})

该组地层在矿区南部、后东新、前东新一带出露较好，岩性为黑云角闪变粒岩夹大理岩、混合岩。

2) 柳毛组 (Pt_{1l})

分布在矿区中部、红星沟，呈北东向带状产出，宽约 1km，岩性为镁质大理岩、云母石英片岩夹磁铁石英岩。

3) 建堂组 (Pt_{ij})

分布在矿区西北及东北部,该组岩性由石英片岩、大理岩、混合岩、变粒岩、斜长角闪岩组成。

4) 第四系 (Q₄)

分布在矿区沟谷中,主要由腐殖土层、粘土层及砂砾石层组成。

3.2.2 地质构造与地震

a) 地质构造

矿区位于吉黑褶皱系佳木斯隆起带上,区内构造发育。主要构造为合乐南山向斜,该向斜位于大通沟西合乐南山至大通沟造林站之间,呈北东—南西向展布,其南北两端均为混合花岗岩占据。中段被南北向通天—青山张性断裂和北西向的席棚沟断裂及刁岭沟扭性断裂切断。矿区内所发现的矿(化)体均位于该向斜的轴部。

1) 岩浆岩

该区内岩浆岩出露较少,面积百余 km²,仅有华力西晚期的花岗岩类及燕山期的花岗斑岩、花岗闪长玢岩及其脉岩类。

2) 变质作用

矿区变质作用较强烈,主要可分为区域变质作用及混合岩化作用。受这两期变质作用的影响,可见大面积的区域变质岩及混合岩。区内变质岩主要分布在矿区的南部,岩性有结晶片岩、片麻岩和大理岩。混合岩主要分布在矿区的中北部,岩性主要有条纹状混合岩、条痕状混合岩、斑状混合岩和混合花岗岩。

3) 围岩蚀变及矿化特征

区内蚀变比较普遍主要有高岭土化、绿泥石化、碳酸盐化、少量硅化等。

矿区主要有磁铁矿化、黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化等。

4) 地质构造

本矿区矿体发育稳定,无褶曲地质构造,地质条件简单,开采至今仅在Ⅱ号矿体中段发现一无名正断层:倾向 NE,走向 SE,倾角 55°,落差 1.5m。

b) 地震

鸡西市地壳多呈块状结构,发育有盖层断裂,活动断裂较发育,但无明显活动,历史上曾发生过烈度小于Ⅵ度的地震,活动断裂微弱一般活动速率为 0.07mm/a。地震地面最大加速度在 0.026—0.05g 之间,部分地区曾发生过火山喷发活动。新构造运动升降速率多在 0.01mm/a,个别山地隆起达几 mm 年。局部地带重力异常梯度大于 0.5 毫伽

/公里。该区的断裂活动、地震活动及火山活动都较弱。

按《中国地震动参数区划图(GB18306-2001)》，本区地震基本烈度为Ⅵ度，地震动峰加速度值为 $0.05g$ ，反应谱特征周期 $T_g=0.35s$ ，属于地震稳定区，抗震防设烈度值为 6° 。

3.2.3 水文地质

3.2.3.1 矿区水文地质

区域地下水的形成、分布特征及水动力条件受区域地形地貌、地质构造及气象、水文等诸多因素的控制和影响。地表水系以穆棱河、虎林河为主。本区域地下水类型主要有：第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水、基岩风化裂隙水、构造裂隙水。

1) 第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水：

主要分布在牯牛河及其次级河谷的漫滩上，富水性强。含水层为冲积洪、积砂的细砂、中粗砂、砂砾石，含水层由南向北变厚，沟谷中间较厚，两翼较薄。含水层厚 $5.79-16m$ 。矿区附近含水层颗粒较细，水化学类型为 CO_3-Ca 或 $HCO_3-Ca.Mg$ 型。单井涌水量 $7.79-206m^3/h$ 。地下水为潜水性质，水量丰富。地下水主要接受大气降水的渗入补给和基岩风化裂隙水的侧向补给，主要向下游排泄。

2) 基岩风化裂隙水：

在评价区第四系之下及丘陵区大范围分布的含水层为白垩系下统城子河组煤系地层。地下水化学类型为 HCO_3-Ca 或 $HCO_3-Ca.Mg$ 型。单井涌水量 $10.08-17.25m^3/h$ 。一般水位在 $10.30m$ ，年变化幅度 $1.52-2.0m$ ，矿化度： $161-332mg/L$ 。该区域第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层与基岩风化裂隙水有较密切的水力联系。含水层主要接受大气降水的渗入补给。

3) 构造裂隙水：

风化带以下，受构造作用影响，局部发育有构造裂隙，赋存构造裂隙水，此矿区构造裂隙水富水性一般，泉流量 $0.2-1.0$ 升/秒。主要接受大气降水的渗入补给和基岩风化裂隙水的侧向补给。

3.2.3.2 评价区水文地质条件

矿区平均年降水量 $500mm$ 左右，雨季集中在 7-8 月份，相对湿度 60% ，年平均气温 $3.3^\circ C$ ，具有冬季漫长而寒冷，夏季短而热，春季多风秋季多雨的大陆性季风气候特点。

矿区内主要含水层有：有第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙潜水

含水层、基岩承压水含水层，次要含水层为基岩裂隙承压水含水层。

第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层分布于河谷第四系冲洪积层中，该含水层主要有砂、砾石组成，磨圆度较高，呈次圆状或次棱角状，孔隙发育，含水层宽 100—150m，主要接受大气降水及基岩风化裂隙潜水补给。

基岩主要为片岩、混合片麻岩、混合花岗岩，风化裂隙发育。含水层厚度 18.6—28m，水位埋深 13.5—38m，为矿区内主要充水含水层，该含水层主要接受大气降水补给，地表植被覆盖，节理裂隙发育，为大气降水提供了垂直下渗的良好条件，地下水都赋存于这些岩石的风化裂隙中，并形成具有统一水力联系的风化裂隙潜水含水层。

由于裂隙发育程度及汇水条件的不同，岩层的富水性在空间上又有差异，在垂直方向上，裂隙发育程度随深度增加而逐渐减弱，富水性也相应，由强变弱。

基岩裂隙承压水含水层在矿区内分布较少，也是矿区内主要充水含水层，本含水层水量较大，开采时要引起注意。

矿区水文地质条件属简单类型。预测矿床涌水量为：正常涌水量 $300\text{m}^3/\text{d}$ ；最大涌水量 $450\text{m}^3/\text{d}$ 。

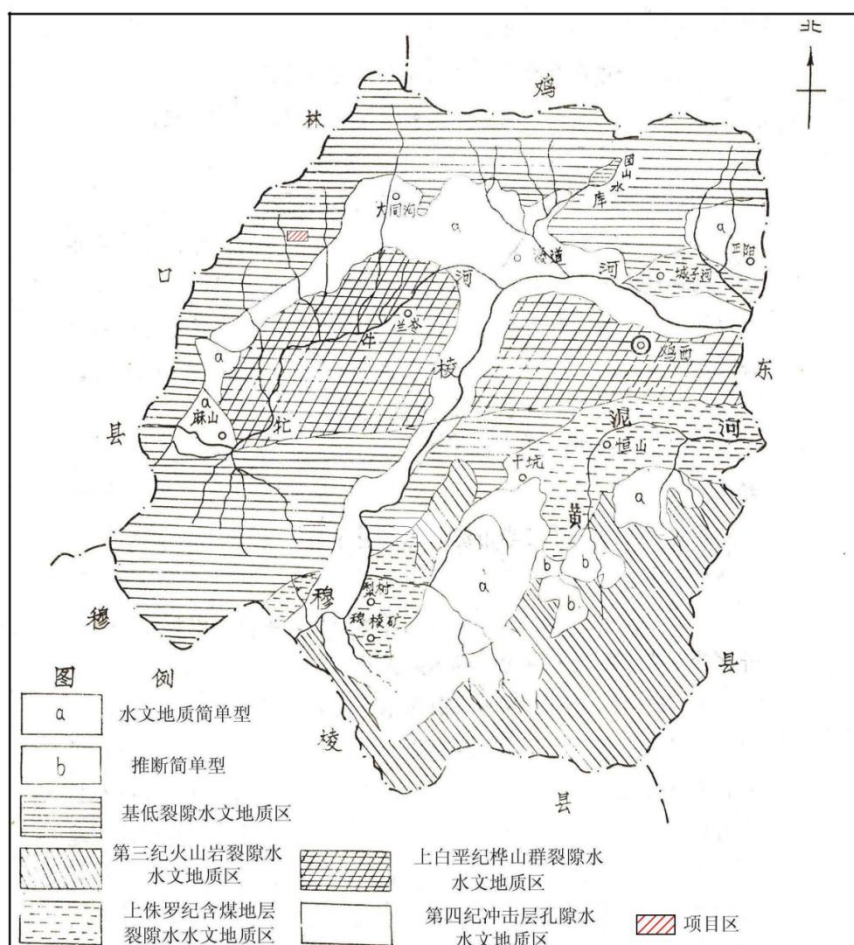


图 3-2 水文地质图

3.2.4 工程地质

矿区内矿体岩石类型为斜长角闪岩，围岩为混合花岗岩和混合片麻岩。三种岩石岩性结构均致密，坚硬稳固。力学性质指标较高，岩体质量中等。在非强风化带、风化带中掘进巷道一般不需要支护。工程地质条件属简单类型。无不良工程地质现象。

矿山地质条件简述：

粉质粘土：黄褐色，坡积形成。土质不均，夹有砂砾和铁锰结核，摇振反应无，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，中压缩性，可塑-硬塑，埋深 0.5-3.5m 稍湿。 $F_{ak}=170-240kpa$ 。

残积土：组织结构全部破坏，已风化成土状，具可塑性，埋深 5-15m。 $F_{ak}=200-270kpa$ 。

全风化花岗岩：组织结构基本破坏，但尚可辨认，有残积结构强度，埋深 10-40m。 $f_{ak}=270-350kpa$ 。

强风化花岗岩：组织结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩体破碎。埋深 15-50m。 $f_{ak}=500-1000kpa$ 。

中等风化花岗岩：组织结构部分破坏，埋深 40-60m。 $f_{ak}=1500-2000kpa$ 。

3.2.5 矿体地质特征

3.2.5.1 矿体基本特征

矿区内共发现金矿体四条：I 号矿体、II 号矿体、III 号矿体、IV 号矿体，现将金矿体特征分述如下：

I 号矿体分布于 3-6 线之间，赋存于矿化蚀变斜长角闪岩带中，地表控制长度 100m，产状 $120^{\circ}-130^{\circ} \angle 55^{\circ}-75^{\circ}$ ，矿体地表较连续，厚度、品位变化较小。矿体地表较连续。矿体厚度变化较小，最大水平厚度 5.46m，最小水平厚度 1.00m，平均厚度 3.56m，厚度变化系数 49%；最高品位 58.24×10^{-6} ，最低品位 1.21×10^{-6} ，平均品位 13.54×10^{-6} ，品位变化系数为 55%。矿体为混合岩化热液型，见较强的磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化。

II 号矿体分布于 3-8 线之间，矿体赋存于斜长角闪岩中，地表控制长度 115m，最大延深 50m，为混合岩化热液型矿体，产状 $110^{\circ}-120^{\circ} \angle 43^{\circ}-45^{\circ}$ ，矿体地表较连续，厚度、品位变化较小。矿体最大铅直厚度 9.00m，最小铅直厚度 0.98m，平均铅直厚度 4.11m，厚度变化系数为 72%；最高品位 26.54×10^{-6} ，最低品位 0.31×10^{-6} ，平均品位 9.17×10^{-6} ，品位变化系数为 49%。见较强的磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化、高岭土化现象。

III号矿体分布于 15—3 线之间，矿体赋存于斜长角闪岩中，长度 55m，最大延深 50m，产状 $115^{\circ} \angle 44^{\circ}$ ，矿体地表较连续，厚度、品位变化较小，最大铅直厚度 5.81m，最小铅直厚度 1.08m，平均铅直厚度 4.17m，厚度变化系数 59%；最高品位 18.79×10^{-6} ，最低品位 0.62×10^{-6} ，平均品位 4.78×10^{-6} ，品位变化系数 44%。矿体为混合岩化热液型，见较强的磁铁矿化、褐铁矿化、绿泥石化、高岭土化现象。

IV号矿体分布于 2—12 线间，赋存于斜长角闪岩中，控制长度 90m，产状 $108^{\circ} - 125^{\circ} \angle 40^{\circ}$ 。矿体最大铅直厚度 5.72m，最小铅直厚度 0.90m。平均铅直厚度 2.17m，厚度变化系数 67%；最高品位 22.13×10^{-6} ，平均品位 7.35×10^{-6} ，品位变化系数 65%。矿体为混合岩化热液型，见较强的磁铁矿化、黄铁矿化、绿泥石化和高岭土化现象。

表 3-1 苇子沟岩金矿区矿体特征一览表

矿体 编号	成因类型	空间位置		控制 长度 (m)	延 深 (m)	产 状		厚度 (m)	品位 (10^{-6})	资源量 (kg)
		勘探 线号	赋存 标高			倾向 ($^{\circ}$)	倾角 ($^{\circ}$)			
I	混合岩化 热液型	3-6	389 -330	100	76	120-130	55-75	3.69	13.43	(332) 88 (333) 182
II	混合岩化 热液型	3-8	404 -293	115	50	110-120	43-45	4.11	9.17	(333) 311
III	混合岩化 热液型	15-3	364 -280	55	88	115	44	4.17	4.78	(332) 28 (333) 224
IV	混合岩化 热液型	2-12	407 -320	90	80	108-125	40	2.17	7.35	(332) 71 (333) 72

3.2.5.1 矿石质量

a) 矿石矿物成分

矿石矿物主要有磁铁矿、褐铁矿及少量黄铁矿、方铅矿、赤铁矿、铅矾等。金矿物主要为自然金，少量银金矿。脉石矿物主要有石英、长石、金云母、白云母、绿帘石、高岭土及少量石榴石、锆石等。

表 3-2 矿石物质相对含量表

金属矿物	含量 (%)	非金属矿物	含量 (%)
磁铁矿	14.34	石英、长石	41.75
褐铁矿	6.37	金云母、白云母	8.97

黄铁矿、方铅矿	0.25	绿帘石	9.36
		高岭土	
赤铁矿、菱铁矿	1.38	碳酸盐	7.53
		石榴石、锆石及其它	8.14
合计	22.34	合计	77.66
总计	100.00		

b) 矿石结构、构造

按主要矿物结晶程度、颗粒相对大小和相对嵌布关系以及组成矿物集合体的空间分布形态等特征，将矿石的结构构造划分如下：

矿石结构：半自型—它型粒状结构、碎裂结构、交代残余结构、假象结构、土状结构。

矿石构造：稠密浸染状构造、块状构造、脉状构造。

c) 矿石类型

矿石成因类型为混合岩化热液型。

矿石自然类型主要为氧化矿石。

矿石工业类型为贫硫化物氧化含金矿石。

d) 矿体围岩和夹石

矿体围岩为混合花岗岩，灰白色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英及少量黑云母。暗色矿物略具定向，近矿围岩可见褐铁矿化、硅化、高岭土化，远离矿体围岩未见矿化蚀变现象。

矿体内品位小于 1.00×10^{-6} ，厚度大于 2.00m 的作为夹石剔除，苇子沟岩金矿区 I、II、III 号矿体中无夹石。

3.3 矿区社会经济概况

鸡西市辖六区三县市，即鸡冠区（中心区）、滴道区、恒山区、城子河区、麻山区、梨树区及鸡东县、密山市及虎林市。鸡冠区是中共鸡西市委、市人民政府所在地，是全市政治、经济、文化的中心。

滴道区位于鸡西市中心区西北 15 公里处，总面积 614 平方公里。下辖 4 个街道、2 个乡。非农业人口占 78%，耕地面积 76494.2 亩，是一个以煤为主，工农并举的工业城区。

表 3-3 项目区近三年情况统计表

年份	户籍人口 (万人)	生产总值 (亿元)	公共财政收入 (万元)	农民人均纯收入 (万元)
2022	6.5	21.67	9360	2.51
2023	9.54	27.45	10560	2.57
2024	6.84	14.35	7652	2.67

注：资料来源于鸡西市滴道区 2023-2025 年政府工作报告。

3.4 矿区土地利用现状

3.4.1 矿区土地利用现状

鸡西苇子沟有限责任公司苇子沟金矿于 2024 年取得黑龙江省国土资源厅核发的采矿许可证，证号：2300002013074210130522，划定矿区面积为 53.77hm²，见表 3-3 采矿权矿区范围。苇子沟金矿项目区总占地面积为 57.19hm²，其中矿区面积为 53.77hm²，矿区外占地面积 3.42hm²（其中表土堆场、工业广场、尾矿库及联络道路部分占地面积 1.39hm²），通过鸡西市人民政府租赁取得（见附件 12 租地协议和附件 17 承诺书）。矿区土地利用类型主要为耕地面积 1.37hm²，林地面积 49.56hm²，草地面积 0.52hm²，住宅用地 0.29hm²，工矿仓储用地面积 3.52hm²，交通运输用地面积 0.26hm²，水域及水利设施用地面积 1.13hm²。土地权属为鸡西市大同林场。项目区地类利用面积见表 3-5。

表 3-3 采矿权矿区范围拐点坐标表

序号坐标	(2000坐标系)	
	X	Y
1	5025636.15	44387177.25
2	5026624.60	44387194.90
3	5026615.00	44387739.00
4	5025627.10	44387721.40
开采标高	400—200m	

表 3-4 苇子沟金矿项目区拐点坐标（2000 坐标系）

点号	X	Y
1	5025636.15	44387177.25
A	5026027.40	44387184.24
B	5026044.54	44387171.43
C	5026043.69	44387169.51
D	5026062.08	44387157.90
E	5026063.67	44387159.77
F	5026074.84	44387152.37

G	5026080.74	44387162.09
101	5026082.04	44387154.79
102	5026106.01	44387155.91
H	5026182.88	44387122.90
I	5026273.14	44387119.71
J	5026289.11	44387123.33
K	5026295.07	44387122.05
L	5026293.62	44387080.74
点号	X	Y
M	5026306.58	44387069.71
N	5026357.52	44387059.52
O	5026393.56	44387092.71
P	5026395.97	44387109.69
Q	5026445.03	44387099.36
R	5026465.47	44387108.43
S	5026540.94	44387193.41
2	5026624.60	44387194.90
3	5026615.00	44387739.00
4	5025627.10	44387721.40

表 3-5 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	权属	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	1.37	大同林场	2.40%
03	林地	0301	乔木林地	48.35	大同林场	86.66%
		0304	森林沼泽	1.19	大同林场	
		0307	其他林地	0.02	大同林场	
04	草地	0404	其他草地	0.52	大同林场	0.91%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.52	大同林场	7.12%
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.29	大同林场	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.26	大同林场	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.07	大同林场	2.92%
		1109	水工建筑用地	0.6	大同林场	
合计				57.19		100.00%

表 3-6 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm ²)	权属	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	1.37	大同林场	2.55%
03	林地	0301	乔木林地	46.56	大同林场	88.80%
		0304	森林沼泽	1.19	大同林场	
04	草地	0404	其他草地	0.52	大同林场	0.97%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.26	大同林场	5.23%
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.29	大同林场	

10	交通运输用地	1006	农村道路	0.26	大同林场	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.02	大同林场	2.45%
		1109	水工建筑用地	0.3	大同林场	
合计				53.77		100.00%

表 3-7 矿区内外土地利用现状表

用地项目	一级地类	二级地类	总面积 hm²	其中矿区外面积 hm²	权属
工业广场	林地	乔木林地	0.24		大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	1.52	0.12	大同林场
	住宅用地	城镇住宅用地	0.29		大同林场
	小计		2.05	0.12	
联络道路	林地	乔木林地	0.22	0.04	大同林场
	草地	其他草地	0.03		大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	0.17		大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01		大同林场
	小计		0.43	0.04	
尾矿库	林地	乔木林地	0.65	0.25	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.54	0.24	大同林场
		坑塘水面	1.00	0.05	大同林场
	小计		2.19	0.54	
表土堆放场	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	0.65	大同林场
	林地	其他林地	0.04	0.04	大同林场
	小计		0.69	0.69	
合计			5.36	1.39	

通过统计分析获得项目区土地利用情况数据,根据调查资料统计和分析,项目区内土地利用状况有如下特点:项目区地处山区,从土地利用结构来看,土地利用类型以有林地为主,占项目区总面积的 86.66%,草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地占比很小,本区是以林地为主的土地利用特点。

3.4.2 矿区土壤现状调查

根据项目区现状调查分析,矿区内土壤属暗棕壤及黑土。暗棕壤主要分布在山区,为湿润地区针阔叶林混交林下发育的土壤。其黑土层较薄,一般小于 50cm,土壤肥力较高,养分储存量丰富,PH 值在 5-6.9 之间。土壤质地较粗,含铁锰结核,结构疏松,含有空隙,易遭受侵蚀。

3.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区位于黑龙江省鸡西市滴道区，距鸡西市区 54km，距滴道火车站 44 公里。矿区范围 2km 内无村庄。距离最近的村庄为近 3km 的东新村。矿山区域内无国家、省、市级自然保护区、重要文物古迹、风景游览区和珍稀濒危灭绝动物等。

矿区内无重要交通要道或建筑设施，省道 201 国道（方虎路）从矿区南 8km 外通过，由鸡西至矿区有公路相通。

项目区及周边以林地为主，少量耕地。

矿区周边人口较少，矿区内无自然保护区和旅游景点，无重要水源。矿区内土地主要为林地。目前矿区及周边人类工程活动主要为苇子沟金矿采矿、选矿工程活动。



图 3-8 矿区及周边区域示意图

4 矿山地质环境影响和土地损毁评估

4.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

4.1.1 矿山地质环境调查概述

矿区水文地质条件属简单类型。

该矿矿床以坚硬为主的脉状矿床，矿床工程地质条件良好，矿区内矿体岩石类型为斜长角闪岩，围岩为混合花岗岩和混合片麻岩。三种岩石岩性结构均致密，坚硬稳固。矿山未见滑坡、崩塌、泥石流等现象，矿山不易发生矿山工程地质问题。

4.1.2 矿山土地资源调查概述

根据野外调查，矿区周边未发布有国家级生态保护的野生植物，矿区附近天然植被多为灌木、杂草为主。当地植被覆盖程度达 90%以上。

苇子沟金矿总占地面积为 57.19hm²，其中矿区面积为 53.77hm²，矿区外表土堆场、工业广场、尾矿库及联络道路部分等占地面积 3.42hm²。矿区土地利用类型主要为耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。矿区外土地损毁方式主要为压占、挖损，损毁程度为重度，土地权属为鸡西市大同林场、鸡西苇子沟金矿，土地权属无争议。矿区外土地使用权以租赁方式取得，见附件土地租赁手续。

4.2 矿山地质环境影响评估

4.2.1 评估范围和评估级别

4.2.1.1 评估范围

矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围和影响范围的不良地质分布范围，以及由采矿影响可能诱发的地质灾害体所威胁范围。本次评估范围依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中规定：评估区范围应根据矿山地质环境调查确定。矿山地质环境调查以资料收集和现场调查为主。资料收集内容：矿山概况；矿山自然地理；矿山地质环境条件。现状调查内容：矿山采矿活动引发的塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等影响和破坏情况。矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度及对生产生活用水的影响等。采矿活动对土地资源的影响和破坏，包括压占、损毁的土地

类型及面积。

矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

经现场调查采、选矿生产活动（包括尾矿渣排放<矿渣压滤干排>）除表土堆场、工业广场、尾矿库及联络道路部分占地在采矿登记范围外，余均在矿界内。因此，对周边环境造成影响很小。

结合矿山地质条件、矿区地质环境调查分布特征分析，评估区范围确定为采矿登记范围内 53.77hm² 及采矿登记范围外 3.42hm²。本次划定评估区范围面积 57.19hm²。评估区拐点坐标见表 4-1。

评估区范围见表 4-1,及图 4-1.

表 4-1 苇子沟金矿矿区地质环境影响评估区范围拐点坐标（2000）

点号	X	Y
1	5025636.15	44387177.25
5	5026376.74	44387051.89
2	5026624.60	44387194.90
3	5026615.00	44387739.00
4	5025627.10	44387721.40

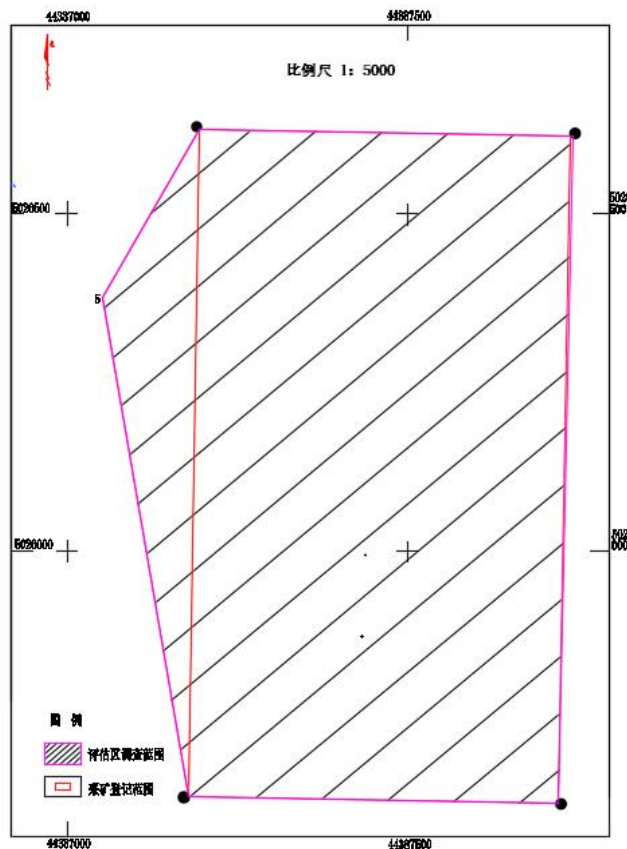


图 4-1 评估区范围图

4.2.1.2 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、矿山生产建设规模及矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

a) 评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/223-2011)附录B,评估区重要程度分级见表4-3。

根据表4-3判断,本矿山开采破坏耕地,所以确定鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿评估区属“重要区”。

表4-2 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200人以下;
2.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;	2.分布有二级公路、小型上水利、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、风景名胜区或重要旅游景区点);	3.紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区(点);	3.远离各级自然保护区及重要旅游景区(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。		

b) 矿山地质环境条件复杂程度

1) 矿山水文地质条件复杂程度

根据现场调查及《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿资源储量核实报告》,现状条件下矿山地质环境问题类型少,危害小。地质构造简单,矿床围岩岩层产状变化小。断裂构造较不发育,断裂切割矿脉、围岩及覆岩程度较差,对采场充水影响小。现矿井分352m、302m两个水平开拓,井下矿坑涌水由302水平机械排水至352标高流入选厂综合利用,剩余涌水流入自建林业检查站鱼塘内。预测矿床涌水量为:正常涌水量300m³/d;最大涌水量450m³/d。

因此,矿区水文地质条件复杂程度为“简单”。

2) 矿床围岩地质条件复杂程度

该矿矿床以坚硬为主的脉状矿床,矿床工程地质条件良好矿区内矿体岩石类型为斜长角闪岩,围岩为混合花岗岩和混合片麻岩。三种岩石岩性结构均致密,坚硬稳固。

因此,矿床围岩地质条件复杂程度为“简单”。

3) 矿床地质构造复杂程度

矿区位于吉黑褶皱系佳木斯隆起带上,区内构造发育。主要构造为合乐南山向斜,该向斜位于大通沟西合乐南山至大通沟造林站之间,呈北东—南西向展布,其南北两端均为混合花岗岩占据。中段被南北向通天—青山张性断裂和北西向的席棚沟断裂及刁岭沟扭性断裂切断。矿区内所发现的矿(化)体均位于该向斜的轴部。

矿床围岩岩层产状变化小。断裂构造较不发育,断裂切割矿脉、围岩及覆岩程度较差,对采场充水影响小。矿体内品位小于 1.00×10^{-6} ,厚度大于 2.00m 的作为夹石剔除,苇子沟岩金矿区 I、II、III号矿体中无夹石。

综上,矿床地质构造复杂程度为“简单”。

4) 矿山现状地质环境问题复杂程度

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿,为井工开采的生产矿井,现状无地质环境问题,未发现明显地质灾害现象。因此,矿山现状地质环境问题复杂程度为“简单”。

5) 矿体开采地质条件复杂程度

该矿矿床以坚硬为主的脉状矿床,矿床工程地质条件良好矿区内矿体岩石类型为斜长角闪岩,围岩为混合花岗岩和混合片麻岩。三种岩石岩性结构均致密,坚硬稳固。因此,矿体开采地质条件复杂程度为“简单”。

6) 矿山地貌复杂程度

该区位于完达山系老爷岭山脉东侧,太平岭西坡。地势西部高,东北、西南低。山势陡峭,矿区内海拔标高 320—460m,一般为 400m 左右,属丘陵区。矿区相对标高 140m。

根据地貌形态,项目所在地地形比较平坦,地表起伏不大,地形坡度小于 20° ,矿山高坡方向岩层倾向地面多为斜交。因此,矿山地貌复杂程度为“中等”。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/223-2011)附录 C,矿山地质环境条件复杂程度分级 3-4 表。综上所述,根据表 4-4 判断,确定鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿地质环境条件复杂程度分级属“中等”。

表 4-3 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
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	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区域含水层破坏	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，矿坑正常涌水量大于3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致区域含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体以碎裂结构、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	矿床围岩岩体以薄-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性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-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
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，导水断裂带切割矿层（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	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	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，断裂带未切割矿层（体）围岩、覆岩，断裂带对井下采矿安全影响小
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	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，采动影响强较烈	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
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，地形坡度大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，地形坡度20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交※	地貌单元类型单一，微地貌形态地形起伏变化平缓，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：评估区重要程度分级确定采取上一级优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

c) 矿山生产建设规模

根据鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿产资源开发利用方案，矿山开采类型为地下开采，矿山设计生产能力为年产金矿矿石 3 万 t/a。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 D，矿山生产建设规模分类一览表，确定该矿生产建设规模为“小型”。

表 4-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年产量			备注
		大型	中型	小型	
岩金	万吨	≥15	15-6	<6※	矿石

d)地质环境影响评估精度分级

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/223-2011）附录 A，矿山地质环境影响评估分级表，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 4-5 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	二级
	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	三级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

注：※ 为本次评估级别

4.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

a)地面塌陷地质灾害现状分析

本矿为生产矿山，现状矿山采矿活动可能引发地质灾害主要表现在采空区及矿坑涌水等方面。根据矿山开采技术资料，矿山于 2012 年进行井巷建设，现状矿区 I、II 号矿体的矿石资源已基本采完，采空区水平投影面积，现场调查及走访周围居民、矿工可知，由于已开采矿体埋深较大，且围岩为混合花岗岩和混合片麻岩，坚硬稳固，采空区地表至今未出现地表沉陷、地裂缝及地面塌陷等地质灾害。因此，采空区现状评估地表沉陷、地裂缝及地面塌陷地质灾害弱发育，危险性小，危害小。

b)崩塌、滑坡地质灾害现状分析

矿山目前工业广场内有选矿厂各车间，办公生活区、主平硐、风井、空压机房、泵房、火药库、库房等生产生活辅助设施。另在选矿厂右上方建有尾矿库一座。根据矿山生产实际，井下采矿产生的废石，部分运出用于铺垫道路，部分堆放在工业场地内的临时废石场及用于场地平整。经现场调查，尾矿库自建库堆放废渣以来，经走访当地居民及矿山工作人员，废渣堆放至今未引发崩塌、滑坡地质灾害，因此，崩塌、滑坡及泥石流现状地质灾害弱发育，危险性小，危害小。

c)水质污染地质灾害现状分析

选矿厂由于选矿工艺为全泥氰化炭浆吸附工艺，需要使用氰化钠，该物质含有剧毒，生产过程中包括生产废水如有泄漏极易引发水质污染地质灾害。对人畜及其他生物危害极大。

但选厂进行了有效处理，废水包括生活污水及生产废水，生活用水量 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水来源于人工深井水，矿井涌水经厂区自建净水站处理后用于生产，生活污水排放量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经厂区化粪池处理后堆肥用于厂区绿化。生产用水包括采矿用水及选矿用水，用水来源于矿井涌水，采矿采取湿式凿岩，用水主要用于对岩体喷淋，降尘等，采矿用水 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，经蒸发等作用无废水排放；选矿厂用水量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，选场废水及车间冲洗水，选场内收集后用于选矿工程，该项目生产废水排放量“零”排放。生活用水及生产废水零排放。

另外选厂排出的尾矿废渣中含有微量氰化物，尾矿压滤后干排至尾矿库存放，库区采取防渗漏处理且库区上游修建浆砌石拦水坝，拦截上游的汇水，使其不能进入尾矿库，通过库两侧的截洪沟，将拦蓄的洪水和山坡水引出库区。保证了尾矿废渣不出库区，通过一定时间使有毒有害物质得到降解。

根据矿山环境影响评价报告和水质检测结果，目前未出现地表水、地下水污染现象。因此水质污染地质灾害现状评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。

综上，采空区地面塌陷地质灾害现状评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。尾矿库引发崩塌、滑坡等地质灾害现状评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。水质污染地质灾害现状评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。现状地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度较轻。

d)地面塌陷地质灾害预测评估

由于矿山采矿方式 50%采用留矿法，矿体未完全采出，围岩之间有支撑点，且围岩坚硬，原岩应力平衡破坏较轻，不易造成采空区垮塌与冒落，且在矿山开采过程中利

用废石充填采空区，尽量减少采空空间。I、II号矿体已采完，III、IV号矿体浅部采后至今未显现塌陷迹象，现已进行矿体深部开采，地面发生采空塌陷的可能性小。

因此，地面塌陷地质灾害预测评估危险性小、危害小。

e)崩塌、滑坡及泥石流地质灾害预测评估

随着生产的推进，尾矿库的库容将不断增加，引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害风险性也在增加。但库区上游修建浆拦水坝，拦截上游的汇水，使其不能进入尾矿库，库两侧修建的截洪沟，将拦蓄的洪水和山坡水引出库区。库容能满足生产需要。预测引发崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，危害小。

f)水质污染地质灾害预测评估

选厂内废水经过净化、环保及循环利用处理后，预测引发水质污染地质灾害可能性小，危险性小。

尾矿废渣中含有微量有毒有害物质，虽然按矿山开发利用方案以及环保设计存放尾矿库中不外泄，但随着库容增加，有毒有害物质泄漏的风险也在增加，污染地表水、地下水的几率也在增加。因此，在今后的生产建设中，必须严密监测尾矿库，限制库容，做好防护措施以确保矿区下游的水质良好不受污染。预测引发水质污染地质灾害可能性中等，危险性中等，危害中等。

综上，采空区地面塌陷地质灾害现预测估地质灾弱发育，危险性小，危害小。尾矿库引发崩塌、滑坡泥石流地质灾害预测评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。选厂内水质污染地质灾害预测评估地质灾害弱发育，危险性小，危害小。尾矿库引发水质污染地质灾害预测评估地质灾害中等发育，危险性中等，危害中等。预测地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度中等。

4.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

a)现状分析

矿区内主要含水层有：有第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙潜水含水层、基岩承压水含水层，次要含水层为基岩裂隙承压水含水层。

第四系冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层分布于河谷第四系冲洪积层中，该含水层主要有砂、砾石组成，磨圆度较高，呈次圆状或次棱角状，孔隙发育，含水层宽100—150m，主要接受大气降水及基岩风化裂隙潜水补给。基岩主要为片岩、混合片麻岩、混合花岗岩，风化裂隙发育。含水层厚度18.6—28m，水位埋深13.5—38m，为矿区内主要充水含水层，该含水层主要接受大气降水补给，地表植被覆盖，节理裂隙发育，为大气降水

提供了垂直下渗的良好条件，地下水都赋存于这些岩石的风化裂隙中，并相成具有统一水力联系的风化裂隙潜水含水层。由于裂隙发育程度及汇水条件的不同，岩层的富水性在空间上又有差异，在垂直方向上，裂隙发育程度随深度增加而逐渐减弱，富水性也相应，由强变弱。

基岩裂隙承压水含水层在矿区内分布较少，也是矿区内主要充水含水层，本含水层水量较大，开采时要引起注意。现矿井已开拓至 302m 水平以下，分 302m、341m、352m 三个水平，井下涌水 302m 以下提供机械排水至 352m 平硐排出矿井。矿山已停产多年，因此，现状对含水层影响较轻。

b)预测

矿山复产后，由于井下排水的疏干作用会破坏矿区内地下水环境平衡，致使采场周围地下水水位缓慢下降，但矿山闭矿后可逐渐恢复平衡，对含水层结构影响较小。

根据开发利用方案，预测矿床涌水量为：正常涌水量 $300\text{m}^3/\text{d}$ ；最大涌水量 $450\text{m}^3/\text{d}$ 。本次选取最大值为预测依据。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，地下开采矿山对含水层影响程度为较轻。

4.2.4 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

a)矿区地形地貌景观影响现状评估

矿区范围内现状无各类自然保护区、自然风景区、地质遗迹、人文景观、主要交通干线、重大水利设施等。土地类型主要有林地。

1) 矿山工业广场（主副井、空压机房、炸药库、表土、矿石堆放、选矿厂各车间、仓库等）、生活区（食堂、宿舍、车库）等已对地形地貌景观造成一定程度破坏。

2) 尾矿库是选矿废渣的存放场(含回水池)，对植被覆盖的山谷地形地貌景观产生了较大的破坏和影响。

3) 道路场地大部分位于地势平坦区，经调查，道路及两侧均无地形地貌景观破坏现象。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，工业广场（包括生活区等）现状条件下地形地貌景观影响为“较严重”，尾矿库现状条件下地形地貌景观影响为“严重”，道路现状条件下地形地貌景观影响为“较轻”。

b)矿区地形地貌景观影响预测评估

1) 工业广场在建设过程中对地面进行平整及基础挖掘，地形地貌破坏较严重；

2) 尾矿库库区建设中土地挖损严重,使用中覆盖地表植被,对地形地貌景观破坏严重;

3) 道路场地大部分位于地势平坦区,道路建设过程中需要挖高填低,地形地貌破坏较严重。

综上所述,对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E,工业广场区地形地貌景观影响为“较严重”,尾矿库地形地貌景观影响为“严重”,道路地形地貌景观影响为“较严重”。

4.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测

a) 矿区水土环境污染现状分析

根据现场实地调查,矿区地表多为林地及草地,自然生态环境较好。区内人为活动主要为采矿活动,目前采矿活动对土地资源破坏主要为工业广场及尾矿库占用和破坏土地,将对土地资源产生一定的影响破坏原有地表形态,易造成水土流失。工业广场及尾矿库占地,减少了植被覆盖面积,破坏土地类型为旱地、有林地、其他草地及采矿用地,对土地资源影响和破坏程度较严重。对水土污染影响主要为占用大量土地;破坏了地貌景观。

b) 矿区水土环境污染预测

该矿山开采的矿石在矿区内的选矿厂进行选矿,产生的尾矿排至区内尾矿库,尾矿库库容大,区内环境好,环境容量大,具有相当的环境净化能力,故对环境影响不大。

4.3 矿山土地损毁与评估

4.3.1 土地损毁环节与时序

a) 损毁环节与方式

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿为井下开采,绞车提升平硐+盲斜井开拓,生产规模为 3 万 t/a(矿石量)的小型金矿。

本工程对土地造成破坏的环节包括工业广场(主副井、矿石堆场、表土堆放场、高压水池、空压机房、炸药库及生活区)区域的压占损毁;选矿厂区(各车间、各仓库)的压占损毁;矿区道路压占损毁;尾矿库的挖损和压占损毁(含回水池、泵房)。

b) 损毁时序

建井然后建厂与生活区建设同时进行,接下来炸药库、空压机房及高压水池同时施

工, 再进行尾矿库修建同时修建道路, 最后修建回水池、表土堆压占和矿石压占。见矿区土地损毁时序图表:

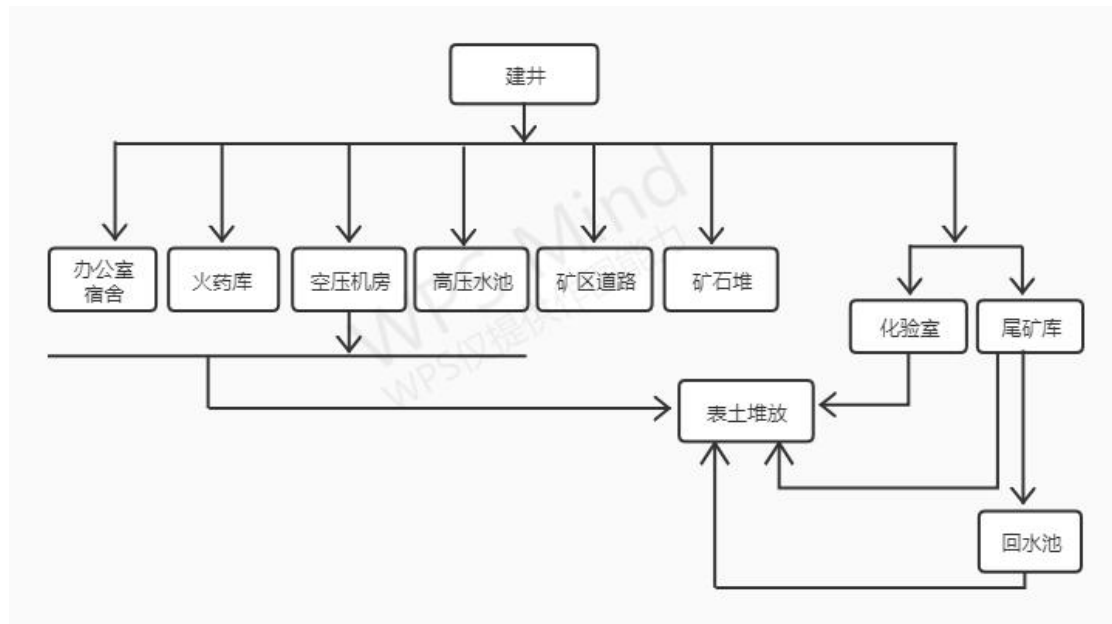


图 4-2 土地损毁时序图表

序号	项目名称	损毁方式
1	采矿区	挖损
2	工业广场	挖损、压占
3	矿区联络道路	压占
4	表土堆放场	压占
5	尾矿堆放场	压占

4.3.2 已损毁各类土地现状

a) 工业广场（构筑物建设占用含部分道路）土地损毁调查

工业广场区对土地的损毁主要表现为压占及挖损, 损毁程度重度, 损毁土地总投影面积 2.05hm^2 , 损毁土地类型分别为乔木林地 0.24hm^2 、住宅用地 0.29hm^2 、采矿用地 1.52hm^2 。

1) 火药库土地损毁调查

炸药库占地面积 0.10hm^2 , 占地类型均为采矿用地, 损毁土地类型为压占, 损毁程度为重度。炸药值班室占地面积 0.003hm^2 , 占地类型均为采矿用地, 面积小计 0.103km^2 , 损毁土地类型为压占, 损毁程度为重度。

2) 办公室、宿舍土地损毁调查

办公室、宿舍占地面积 0.34hm^2 , 占地类型为住宅用地 0.29hm^2 、采矿用地 0.05hm^2 , 损毁土地类型为压占, 损毁程度为重度。

3)选矿厂区土地损毁调查

选矿厂区占地面积 0.45hm^2 ,占地类型均为采矿用地,损毁程度为重度。

4)南北风井

南风井占地面积 0.006hm^2 (包含在矿石堆放场中),占地类型为乔木林地,损毁土地类型为压占与挖损。北风井占地面积 0.006hm^2 ,占地类型为乔木林地,352 主平硐占地面积 0.008hm^2 ,占地类型为采矿用地(包含在矿石堆放场中),341 旧平硐占地面积 0.008hm^2 ,占地类型为乔木林地(包含在矿石堆放场中),损毁土地类型为压占与挖损,损毁程度为重度。

5)空压机房占地面积 0.008hm^2 ,占地类型为采矿用地(包含在矿石堆放场中),损毁土地类型为压占,损毁程度为重度。

6)回水池占地面积 0.05hm^2 ,占地类型为采矿用地,损毁土地类型为压占挖损,损毁程度为重度。

7)高压水池占地面积 0.008hm^2 (包含在选厂占地中),占地类型为采矿用地,损毁土地类型为压占,损毁程度为重度。

8)矿石堆场土地损毁调查

矿石堆场占地面积 1.063hm^2 ,占地类型分别为乔木林地 0.143hm^2 、采矿用地 0.92hm^2 ,损毁土地类型为压占,损毁程度为重度。

b) 联络道路土地损毁调查

矿区道路路面宽平均 5.2m ,全长 1375m 其中 552m 包含在工业场地中,只单列选厂至尾矿库段、矿石堆场至火药库段及办公室宿舍之南矿界段单列共 823m 占地面积 0.43hm^2 ,占地类型分别为采矿用地 0.17hm^2 、乔木林地 0.22hm^2 、水工建筑用地 0.01hm^2 、其他草地 0.03hm^2 ,占地范围内损毁土地类型为压占,损毁程度为重度。

c) 尾矿库区土地损毁调查

尾矿库区占地面积 1.78hm^2 ,占地类型分别为水工建筑用地 0.54hm^2 、乔木林地 0.24hm^2 、坑塘水面 1.00hm^2 ,损毁土地类型分别为压占及挖损,损毁程度为重度。其中:尾矿坝及边坡占地面积 0.45hm^2 ,占地类型分别为水工建筑地,损毁土地类型为压占及挖损,损毁程度为重度;尾矿堆放场占地面积 1.33hm^2 ,占地类型为水工建筑用地 0.09hm^2 、乔木林地 0.24hm^2 、坑塘水面 1.00hm^2 ,损毁土地类型为压占,损毁程度为重度。

d) 表土堆放场

表土堆放场占地面积 0.69hm^2 ,占地类型分别为采矿用地 0.65hm^2 、其他林地 0.04hm^2 ,

损毁土地类型为压占，损毁程度为中度。

e) 已损毁情况汇总

已损毁土地总面积 4.95 hm^2 。其中：工业广场损毁土地面积为 2.05 hm^2 ，矿区联络道路损毁土地面积为 0.43 hm^2 ，尾矿库损毁土地面积为 1.78 hm^2 ，表土堆损毁土地面积为 0.69 hm^2 。

4.3.3 拟损毁土地预测与评估

4.3.3.1 拟损毁土地的损毁程度分析

一般把矿山土地损毁程度评价等级定为 3 级：I 级损毁（轻度损毁）、II 级损毁（中度损毁）、III 级损毁（重度损毁）。项目拟损毁土地程度分析见表 4-6。

表 4-6 项目拟损毁土地程度

序号	项目名称	损毁方式	损毁特点	损毁程度等级
1	尾矿堆放场	压占	原有植被损毁严重，形成新的地形地貌	III 级
2	采空区塌陷	塌陷	原有植被损毁轻微，不形成新的地形地貌	I 级

依据本项目的实际情况，把土地破坏程度等级确定为 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）尾矿堆放场已定性，采空区塌陷具体评价见表 4-8、4-9、4-10。

4.3.3.2 损毁土地预测

a) 损毁土地的成因

鸡西苇子沟金矿有限责任公司金矿采用地下开采的方式作业，可能会造成矿区内土地的损毁形式。不同的开采工艺导致对土地破坏形式的不同，从总体而言矿山开采对土地的破坏主要表现为占用和压占、挖损和塌陷。

工业场地的建设已对地表造成破坏（如生产、行政生活区、场区道路、矿石堆等压占土地），而矿山开采产生的废石除部分直接控制在井下用于回填采空区外，其余部分提升至地面用于未来修路等用途，开采的矿石堆放临时占用，由于压占时间长，对矿区的土地污染和破坏程度轻严重。选矿厂产生的尾矿干排至尾矿库，矿渣不外泄。尾矿库压占污染和破坏土地程度严重。

塌陷主要是指矿区地下开采可能引发的地面塌陷，在采矿生产过程中有可能出现地面塌陷，从而对土地及土壤造成破坏。根据本区矿体赋存条件，随着矿床回采工作的进行，矿体上部的岩层平衡条件改变，岩层破坏塌落弯曲变形可能产生地面塌陷。

b) 预测方法

1) 土地损毁——塌陷的预测方法及塌陷区范围的确定

根据现场踏勘，项目区内未发现地面塌陷及地裂缝等地质灾害。

随着矿山的生产，有可能诱发地面塌陷地质灾害，但是由于矿山开采可能产生的地面塌陷将是一个缓慢的过程，而且这种损毁形式存在着未知性和不确定性，因此，矿山开采可能引起的塌陷，不作为本复垦方案土地复垦的责任范围，仅对可能的塌陷进行预测。此次在本复垦方案中，按矿井开拓的特点，对矿山生产服务年限内，可能诱发的地面塌陷进行预测。

鸡西苇子沟金矿有限责任公司金矿矿区面积 53.77hm²，矿山设计生产能力 3 万吨/年，本矿批准开采的是 I、II、III、IV 号矿体，详见工程地质。矿山服务年限结束后，全矿井内预计会产生一个采空区。

地下矿体开采引起的地表破坏范围和破坏程度可用地表沉陷产生的移动和变形值的大小来圈定和评价。平坦地区地表移动变形值的计算，可按其开采条件参考选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法。

概率积分法是以正态分布函数为影响函数，用积分式表示地表下沉盆地的方法，适用于常规的地表移动与变形计算。

移动盆地走向主断面上的移动与变形最大值：

$$W_{\max} = \eta \cdot m \cdot \cos \alpha$$

$$i_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$K_{\max} = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$U_{\max} = b W_{\max}$$

$$\varepsilon_{\max} = 1.52 b \frac{W_{\max}}{r}$$

式中： $W_{\max}$ ——最大地表下沉值，m；

$i_{\max}$ ——最大地表倾斜值，mm/m；

$K_{\max}$ ——最大地表曲率值，10⁻³/m；

$\varepsilon_{\max}$ ——最大水平变形值，mm/m；

$U_{\max}$ ——最大水平移动值，mm；

m ——煤层法线采厚，m；

q ——下沉系数；

α ——煤层倾角，deg；

b ——水平移动系数；

r ——主要影响半径，m。

地表移动盆地内任意点的变形预测：

以过采空区倾斜主断面内下山计算边界且以与走向平行的方向为计算的横坐标，以过采空区走向主断面左计算边界且与倾斜方向平行的方向为计算的纵坐标，任意剖面（与煤层走向成 ϕ 角）上任意点(x,y)的移动和变形计算公式如下：

① 地表下沉

$$W_{(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{1}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

② 地表倾斜

$$i_{X(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta-x)}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

③ 地表曲率

$$K_{X(x,y)} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^2} \left(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

④ 地表水平移动

$$U_{X(x,y)} = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta-X)}{r^2} \cdot e^{-\frac{\pi(y-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

⑤ 地表水平变形

$$\varepsilon_{X(x,y)} = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi}{r^2} \left(\frac{2\pi(\eta-x)^2}{r^2} - 1 \right) \cdot e^{-\frac{\pi(\eta-x)^2 + (\xi-y)^2}{r^2}} \cdot d\eta \cdot d\xi$$

式中：D——开采煤层区域；

(x, y) ——计算点相对坐标。

其他符号意义同前。

2) 预测参数的选择

参照国家煤炭工业局制定的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017 版），确定鸡西苇子沟金矿地表形态变化预测参数：

下沉系数=0.66；

移动角正切=2.0；

水平移动系数=0.30；

最大下沉角=90-0.66 α 。

3) 地面塌陷预测结论

根据以上参数，结合井田地质情况及开采方案，经过中国矿业大学开采损害及防护研究所编制的矿山开采沉陷预计软件系统预测。开采至鸡西苇子沟金矿有限责任公司金矿资源枯竭，结合开采矿体的开采范围，地面塌陷面积为 1.05hm^2 ，地表最大下沉值为 1061mm ，倾斜值为 40.8mm/m ，曲率为 $239 (10^{-3}/\text{m})$ ，水平移动为 318mm ，水平变形为 18.6mm/m 。结果见表 4-7，4-8。地面塌陷具体情况见图 5-2。

表 4-7 走向主断面地表移动及变形最大值

项目	预测采空区塌陷面积	Wmax (mm)	imax (mm/m)	Kmax ($10^{-3}/\text{m}$)	Umax (mm)	$\varepsilon \text{ max}$ (mm/m)
资源枯竭	1.05h m^2	1061	40.8	239	318	18.6

根据矿体开采厚度、深度、采动次数及有关预测参数，结合井田地质情况及开采方案以及“三下”采煤规程，对矿井工业场地、断层、井田边界均留设了保护矿柱。

地表移动变形由于存在一定滞后性，故移动变形时间不同于开采时间，移动变形延续时间如下：

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

式中： t_1 —移动初始期的时间；

t_2 —移动活跃期的时间；

t_3 —移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：

$$T = 2.5 \times H (\text{d}) = 525 \text{ 天}$$

H—工作面平均深度（m）。

根据上述公式，通过综合计算求得开采后地表移动延续的时间约为 1.5a。

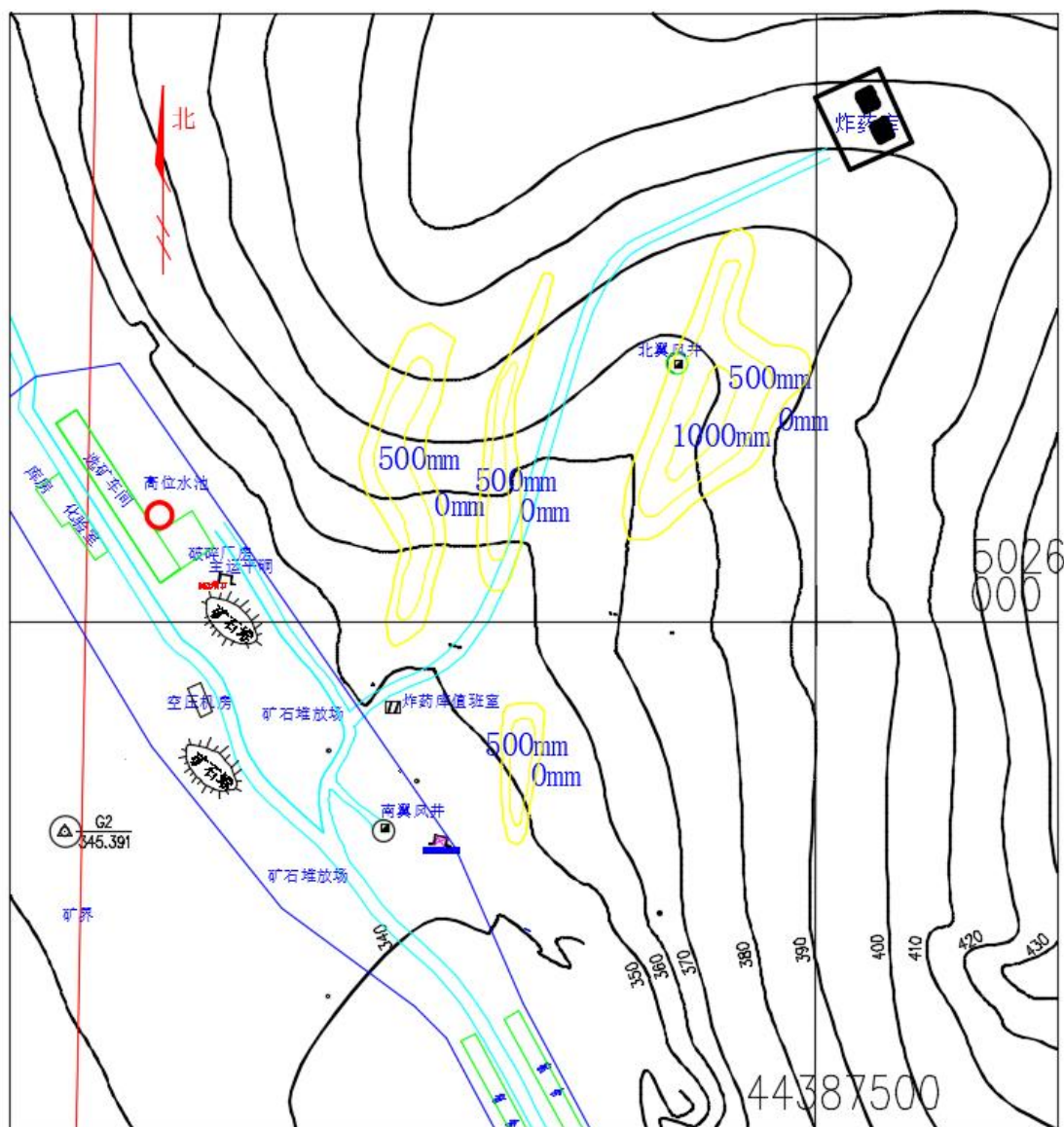


图 4-3 鸡西苇子沟金矿资源枯竭地面塌陷等值线图

c) 土地损毁程度分析

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿对地表产生损毁的区域包工业场地、矿石堆场、尾矿库、道路及采空区地面塌陷。

工业场地建设工程中进行了表土剥离，尾矿库及工业广场建设，改变了地表土壤的理化性质，破坏了耕植层原有环境，对地表完全损毁，损毁时间较长，损毁程度为重度。矿石堆场对土地损毁方式虽为临时压占，但损毁时间较长，损毁土地的程度为重度。

道路为砂石路面，生产过程中有重型机械通过，路面板结，改变原有地表土壤环境，损毁土地程度为重度。

地面塌陷根据表 4-8、表 4-9 及表 4-7，充分考虑到破坏耕地的水平变形、附加倾斜值、下沉量、沉陷后潜水位埋深以及耕地的生产力等情况，预测地面塌陷损毁土地程度

为轻度。

d) 土地损毁等级划分标准

本方案对土地损毁程度的确定参照《土地复垦方案编制规程》中土地损毁程度分级标准进行，具体见表 4-7、4-8、4-9。

表 4-8 旱地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力下降 (%)
轻度	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 2.0	≥ 1.5	≤ 20.0
中度	8.0~16.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60.0

表 4-9 林地、草地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜值 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力下降 (%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤2.0
中度	10.0~20.0	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

根据以上损毁程度分析，预测采空区塌陷单元的损毁程度为轻度。

4.3.3.2 拟损毁土地面积预测

矿产资源开发，不同的开发利用方式对土地造成的损毁范围和影响程度不同。结合本项目实际情况，本矿山采空区塌陷损毁，损毁面积 1.05hm²。

依据矿山 2024 年储量年报剩余储量 50481 吨矿石还将产生 14850m³尾矿渣，尾矿堆场平台预计增加拟损毁土地面积 0.41hm²。

矿山拟损毁土地总面积 1.46hm²。其中,尾矿堆场预计损毁面积为 0.41hm²;预测地面塌陷损毁土地面积为 1.05hm²。

4.3.3.3 损毁土地面积汇总

根据前章各类用地内容分析,鸡西苇子沟金矿有限责任公司金矿开采损毁土地合计面积为 6.41hm²。其中已损毁：工业广场损毁土地面积为 2.05hm²，矿区联络道路损毁土地面积为 0.43hm²，尾矿库（尾矿坝边坡及尾矿堆场损毁的尾矿损毁区）损毁土地面积为 1.78hm²，表土堆放场损毁土地面积为 0.69hm²，拟损毁土地面积:尾矿堆场预计损毁面积为 0.41hm²及预测地面塌陷损毁土地面积为 1.05hm²。损毁的地类包括林地、工

矿仓储用地、住宅用地、草地、水域及水利设施用地。(详见表 4-10)

表 4-10 损毁土地利用现状和权属表

用地项目	一级地类	二级地类	总面积 hm²	权属
工业广场	林地	乔木林地	0.24	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	1.52	大同林场
	住宅用地	城镇住宅用地	0.29	大同林场
	小计		2.05	
联络道路	林地	乔木林地	0.22	大同林场
	草地	其他草地	0.03	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	0.17	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01	大同林场
	小计		0.43	
尾矿库	林地	乔木林地	0.65	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.54	大同林场
		坑塘水面	1.00	大同林场
	小计		2.19	
表土堆放场	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	大同林场
	林地	其他林地	0.04	大同林场
	小计		0.69	
采空塌陷区	林地	乔木林地	0.81	大同林场
		其他林地	0.24	大同林场
	小计		1.05	
合计			6.41	

4.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

4.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

a) 分区方法

1) 根据矿产资源开发利用方案, 矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性, 矿山地质环境影响评估结果, 进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

2) 按照区内相似, 区间相异的原则, 矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F, 可根据区内矿山地质环境问题类型的差异性, 进一步分为亚区。

3) 按照重点防治区、次重点防治区、一般防治区的顺序, 分别阐明防治区的面积, 区内存在或可能引发的矿山地质问题的类型、特征及危害。以及矿山地质环境问题的防

治措施等。

4) 在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏现状与预测评估的基础上,根据防治难易程度,对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标,利用叠加法进行分区,分区标准见表 4-11。

表 4-11 矿山地质环境治理分区表

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

b) 分区结果

根据矿山地质环境现状调查分析与预测评估,矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状影响和破坏程度分级结果见表 4-12,预测影响和破坏程度分级结果见表 4-13。矿山地质环境治理分区结果见表 4-14

表 4-12 矿山地质环境现状影响程度分级

工业场地	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	现状地质环境影响分级结果
尾矿库	较轻	较轻	严重	严重	严重
工业广场	较轻	较轻	较严重	较严重	较严重
联络道路	较轻	较轻	较轻	较严重	
表土堆放场	较轻	较轻	较严重	较轻	
采空塌陷区及其他区	较轻	较轻	较轻	较轻	一般区

表 4-13 矿山地质环境预测影响程度分级

工业场地	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	预测地质环境影响分级结果
尾矿库	较严重	较轻	严重	严重	严重
工业广场	较轻	较轻	较严重	较严重	较严重
联络道路	较轻	较轻	较严重	较严重	
表土堆放场	较轻	较轻	较严重	较轻	
采空塌陷区及其他	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

表 4-14 项目矿山地质环境治理分区结果表

工业场地	现状评估	预测评估	分区结果
尾矿库	严重	严重	重点区
工业广场	较严重	较严重	次重点区
联络道路	较严重	较严重	
表土堆放场	较严重	较轻	
采空塌陷区	较轻	较轻	一般区

c) 矿山地质环境问题的防治措施

根据分区结果尾矿库是严重区为重点防治，主要问题是尾矿渣含氰化物需降解，采取限制库容严防渗漏加强巡查监测水质等措施进行治疗，发现问题及时处理，以防止灾害发生；工业广场、矿石堆积表土堆分区结果是较严重区为次重点防治区主要问题为压占土地、破坏地貌、影响景观；闭矿后通过复垦可以解决；采矿塌陷区影响较轻为一般区可不采取措施进行治疗。

4.4.2 土地复垦区域复垦责任范围

a) 复垦区

根据土地损毁分析与预测结果可知，尾矿库为临时用地，故工业广场、联络道路、尾矿库、表土堆放场、预测采空塌陷区为复垦区，面积为 6.41hm^2 ，其中工业广场占地 2.05hm^2 ，尾矿库占地面积 2.19hm^2 ，表土堆放场占地面积 0.69hm^2 ，预测采空塌陷区占地面积 1.05hm^2 。复垦区范围拐点坐标参见表 4-14。

b) 复垦责任范围

复垦责任范围为：复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011) 中，复垦区：生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，即复垦区范围为预测拟损毁区域及已损毁的区域。复垦区面积 6.41hm^2 ，包括工业广场、联络道路、表土堆放场、尾矿库、预测采空塌陷区。根据矿山开采实际情况，开采工艺多采用留矿法使开采空间有支撑，且采空区采用废石填充，进一步压缩了采空区空间，1、2 号矿体已采完采空区开采至今未有地裂缝等塌陷迹象，现已开采 3、4 号矿体深部，预计该区域因塌陷损毁土地的程度较轻，不改变景观环境、不会形成新的地貌，因此本次复垦对预测采空塌陷

区暂不设计复垦工程，同时对预测塌陷区进行时时观测，若发现塌陷则及时修编方案并进行治理。本项目复垦责任范围包括工业广场、联络道路、表土堆放场、尾矿库，总占地面积 5.36hm²，其中工业广场占地 2.05 hm²，尾矿库占地面积 2.19 hm²，表土堆放场占地面积 0.69 hm²。复垦责任范围拐点坐标参见表 4-15。

表 4-15 复垦区范围控制性拐点坐标表（2000 坐标系）

损毁区	损毁面积 hm ²	具体区域	拐点编号	X	Y
工业广场	2.05	选矿厂区	71	5025982.37	44387229.07
			72	5025992.14	44387217.86
			73	5026011.98	44387205.37
			74	5026007.21	44387198.51
			A	5026027.40	44387184.24
			B	5026044.54	44387171.43
			C	5026043.69	44387169.51
			D	5026062.08	44387157.90
			E	5026063.67	44387159.77
			F	5026074.84	44387152.37
			77	5026093.32	44387181.59
			78	5026041.11	44387217.93
			79	5026048.32	44387229.75
			80	5026048.90	44387241.50
			T	5026014.68	44387262.16
			U	5026003.86	44387231.10
		办公室、宿舍	59	5025742.09	44387383.89
			60	5025803.91	44387351.32
			61	5025805.18	44387353.43
			62	5025818.67	44387346.14
			63	5025822.75	44387353.72
			64	5025839.55	44387342.33
			V	5025863.05	44387318.07
			93	5025870.30	44387318.38
			94	5025845.16	44387343.93

			95	5025827.16	44387357.11
			96	5025835.89	44387373.26
			97	5025758.51	44387415.33
		火药库	48	5026195.90	44387514.57
			49	5026209.05	44387540.76
			50	5026240.01	44387526.85
			51	5026227.56	44387499.64
		炸药室	48	5025960.84	44387313.75
			49	5025960.84	44387319.75
			50	5025965.84	44387319.75
			51	5025965.84	44387313.75
		352平硐	0	5026015.82	44387239.85
		341平硐	5	5025895.57	44387325.27
		南风井	6	5025907.48	44387312.75
		北风井	7	5026124.71	44387490.90
		回水池	25	5026373.23	44387171.89
			26	5026392.01	44387158.32
			27	5026378.10	44387140.04
			28	5026359.07	44387153.49
		矿石堆放场	65	5025859.02	44387317.90
			66	5025842.33	44387305.34
			67	5025841.07	44387279.46
			68	5025849.54	44387268.16
			8	5025876.43	44387268.35
			69	5025949.37	44387232.24
			70	5025960.49	44387228.15
			U	5026003.86	44387231.10
			T	5026014.68	44387262.16
			81	5026013.72	44387274.42
			82	5026019.74	44387280.74
			83	5026020.78	44387289.48
			84	5026018.27	44387301.74

			85	5025995.59	44387312.99
			86	5025972.65	44387295.18
			87	5025962.08	44387298.22
			88	5025954.14	44387300.36
			W	5025941.00	44387294.61
			91	5025896.78	44387331.80
			92	5025883.80	44387320.11
联络道路	0.43	办公室至 南矿界段	57	5025631.69	44387452.42
			58	5025747.13	44387394.13
			98	5025749.78	44387398.61
			99	5025631.59	44387458.29
		矿石堆场 至火药库 段	88	5025954.14	44387300.36
			43	5025978.22	44387337.46
			44	5026000.00	44387357.67
			45	5026146.91	44387409.06
			46	5026160.15	44387420.70
			47	5026201.03	44387505.86
			52	5026205.31	44387504.26
			53	5026163.99	44387417.93
			54	5026151.51	44387406.53
			55	5026000.00	44387350.46
			56	5025984.44	44387336.52
			87	5025962.08	44387298.22
		选厂至尾 矿库段	29	5026333.62	44387156.89
			9	5026336.48	44387167.30
			30	5026338.37	44387206.76
			31	5026342.20	44387213.13
			32	5026361.89	44387216.08
			33	5026360.75	44387221.42
			34	5026345.84	44387221.24
			35	5026337.01	44387215.23
			36	5026332.94	44387207.08

			37	5026328.85	44387159.03
			38	5026298.80	44387132.53
			39	5026264.03	44387123.93
			40	5026184.45	44387128.38
			41	5026107.21	44387160.92
			42	5026093.74	44387159.83
			75	5026083.61	44387166.38
			G	5026080.74	44387162.09
			101	5026082.04	44387154.79
			102	5026106.01	44387155.91
			H	5026182.88	44387122.90
			I	5026273.14	44387119.71
			J	5026289.11	44387123.33
尾矿库区	2.19	尾矿坝边坡 0.45	21	5026479.69	44387149.13
			a	5026435.33	44387147.44
			b	5026424.45	44387134.84
			c	5026403.85	44387152.89
			d	5026396.95	44387153.80
			e	5026369.24	44387182.18
			f	5026369.08	44387183.55
			g	5026357.75	44387193.27
			h	5026365.10	44387200.97
			15	5026355.50	44387246.01
		尾矿堆放场终了平台 1.74	15	5026355.50	44387246.01
			16	5026383.94	44387282.52
			10	5026429.49	44387309.50
			11	5026458.27	44387312.29
			12	5026486.81	44387306.88
			13	5026510.74	44387285.46
			14	5026523.09	44387249.90
			19	5026521.11	44387211.97
			20	5026501.26	44387147.79

			21	5026479.69	44387149.13
表土堆放场	0.69		K	5026295.07	44387122.05
			L	5026293.62	44387080.74
			M	5026306.58	44387069.71
			N	5026357.52	44387059.92
			O	5026393.56	44387092.71
			P	5026395.97	44387109.69
			24	5026389.85	44387124.75
			23	5026347.64	44387154.07
			22	5026321.30	44387136.27
预测采空塌陷区	1.05	I 号矿	120	5026129.84	44387333.39
			121	5026067.24	44387302.50
			122	5025989.35	44387331.73
			123	5026063.76	44387333.27
		II 号矿	124	5026151.68	44387384.69
			1255	5026095.78	44387358.71
			126	5026013.62	44387358.47
			127	5026090.29	44387369.37
		IV 号矿	128	5026170.00	44387468.66
			129	5026133.27	44387467.14
			130	5026109.47	44387498.11
			131	5026035.48	44387419.49
		III 号矿	132	5025963.84	44387366.78
			133	5025961.15	44387382.44
			134	5025903.64	44387372.06

表 4-16 复垦责任范围控制性拐点坐标表（2000 坐标系）

损毁区	损毁面积 hm ²	具体区域	拐点 编号	X	Y
工业广场	2.05	选矿厂区	71	5025982.37	44387229.07
			72	5025992.14	44387217.86
			73	5026011.98	44387205.37
			74	5026007.21	44387198.51

			A	5026027.40	44387184.24
			B	5026044.54	44387171.43
			C	5026043.69	44387169.51
			D	5026062.08	44387157.90
			E	5026063.67	44387159.77
			F	5026074.84	44387152.37
			77	5026093.32	44387181.59
			78	5026041.11	44387217.93
			79	5026048.32	44387229.75
			80	5026048.90	44381241.50
			T	5026014.68	44387262.16
			U	5026003.86	44387231.10
		办公室、 宿舍	59	5025742.09	44387383.89
			60	5025803.91	44387351.32
			61	5025805.18	44387353.43
			62	5025818.67	44387346.14
			63	5025822.75	44387353.72
			64	5025839.55	44387342.33
			V	5025863.05	44387318.07
			93	5025870.30	44387318.38
			94	5025845.16	44387343.93
			95	5025827.16	44387357.11
			96	5025835.89	44387373.26
			97	5025758.51	44387415.33
		火药库	48	5026195.90	44387514.57
			49	5026209.05	44387540.76
			50	5026240.01	44387526.85
			51	5026227.56	44387499.64
		炸药值班 室	0	5025960.84	44387313.75
			5	5025960.84	44387319.75
			6	5025965.84	44387319.75
			7	5025965.84	44387313.75

		352平硐	Y	5026015.82	44387239.85
		341平硐	Z	5025895.57	44387325.27
		南风井	90	5025907.48	44387312.75
		北风井	100	5026124.71	44387490.90
		回水池	25	5026373.23	44387171.89
			26	5026392.01	44387158.32
			27	5026378.10	44387140.04
			28	5026359.07	44387153.49
		矿石堆放场	65	5025859.02	44387317.90
			66	5025842.33	44387305.34
			67	5025841.07	44387279.46
			68	5025849.54	44387268.16
			8	5025876.43	44387268.35
			69	5025949.37	44387232.24
			70	5025960.49	44387228.15
			U	5026003.86	44387231.10
			T	5026014.68	44387262.16
			81	5026013.72	44387274.42
			82	5026019.74	44387280.74
			83	5026020.78	44387289.48
			84	5026018.27	44387301.74
			85	5025995.59	44387312.99
			86	5025972.65	44387295.18
			87	5025962.08	44387298.22
			88	5025954.14	44387300.36
			W	5025941.00	44387294.61
			91	5025896.78	44387331.80
			92	5025883.80	44387320.11
联络道路	0.43	办公室至南矿界段	57	5025613.54	44387450.36
			58	5025746.99	44387394.61
			98	5025747.13	44387399.04
			99	5025613.45	44387458.73

		矿石堆场 至火药库 段	88	5025954.14	44387300.36
			43	5025978.22	44387337.46
			44	5026000.00	44387357.67
			45	5026146.91	44387409.06
			46	5026160.15	44387420.70
			47	5026201.03	44387505.86
			52	5026205.31	44387504.26
			53	5026163.99	44387417.93
			54	5026151.51	44387406.53
			55	5026000.00	44387350.46
			56	5025984.44	44387336.52
			87	5025962.08	44387298.22
		选厂至尾 矿库段	29	5026333.62	44387156.89
			9	5026336.48	44387167.30
			30	5026338.37	44387206.76
			31	5026342.20	44387213.13
			32	5026361.89	44387216.08
			33	5026360.75	44387221.42
			34	5026345.84	44387221.24
			35	5026337.01	44387215.23
			36	5026332.94	44387207.08
			37	5026328.85	44387159.03
			38	5026298.80	44387132.53
			39	5026264.03	44387123.93
			40	5026184.45	44387128.38
			41	5026107.21	44387160.92
			42	5026093.74	44387159.83
			75	5026083.61	44387166.38
			G	5026080.74	44387162.09
			101	5026082.04	44387154.79
			102	5026106.01	44387155.91
			H	5026182.88	44387122.90

			I	5026273.14	44387119.71
			J	5026289.11	44387123.33
尾矿库区	2.19	尾矿坝及 边坡 0.45	21	5026479.69	44387149.13
			a	5026435.33	44387147.44
			b	5026424.45	44387134.84
			c	5026403.85	44387152.89
			d	5026396.95	44387153.80
			e	5026369.24	44387182.18
			f	5026369.08	44387183.55
			g	5026357.75	44387193.27
			h	5026365.10	44387200.97
			15	5026355.50	44387246.01
		尾矿堆放 场终了平 台 1.74	15	5026355.50	44387246.01
			16	5026383.94	44387282.52
			10	5026429.49	44387309.50
			11	5026458.27	44387312.29
			12	5026486.81	44387306.88
			13	5026510.74	44387285.46
			14	5026523.09	44387249.90
			19	5026521.11	44387211.97
			20	5026501.26	44387147.79
			21	5026479.69	44387149.13
表土堆放 场	0.69		K	5026295.07	44387122.05
			L	5026293.62	44387080.74
			M	5026306.58	44387069.71
			N	5026357.52	44387059.92
			O	5026393.56	44387092.71
			P	5026395.97	44387109.69
			24	5026389.85	44387124.75
			23	5026347.64	44387154.07
			22	5026321.30	44387136.27

4.4.3 土地类型与权属

项目复垦区面积 6.41hm²，包括工业广场、联络道路、表土堆放场、尾矿库、预测采空塌陷区。复垦责任范围占地面积 5.36hm²，包括工业广场、联络道路、表土堆放场、尾矿库。复垦区及复垦责任区土地利用现状和权属表，见表 4-16、4-17。

表 4-17 复垦区土地利用现状和权属表

用地项目	一级地类	二级地类	总面积 hm²	权属
工业广场	林地	乔木林地	0.24	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	1.52	大同林场
	住宅用地	城镇住宅用地	0.29	大同林场
	小计		2.05	
联络道路	林地	乔木林地	0.22	大同林场
	草地	其他草地	0.03	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	0.17	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01	大同林场
	小计		0.43	
尾矿库	林地	乔木林地	0.65	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.54	大同林场
		坑塘水面	1.00	大同林场
	小计		2.19	
表土堆放场	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	大同林场
	林地	其他林地	0.04	大同林场
	小计		0.69	
采空塌陷区	林地	乔木林地	0.81	大同林场
		其他林地	0.24	大同林场
	小计		1.05	
合计			6.41	

表 4-18 复垦责任范围土地利用现状和权属表

用地项目	一级地类	二级地类	总面积 hm ²	权属
工业广场	林地	乔木林地	0.24	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	1.52	大同林场
	住宅用地	城镇住宅用地	0.29	大同林场
	小计		2.05	
联络道路	林地	乔木林地	0.22	大同林场
	草地	其他草地	0.03	大同林场
	工矿仓储用地	采矿用地	0.17	大同林场

苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01	大同林场
	小计		0.43	
尾矿库	林地	乔木林地	0.65	大同林场
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.54	大同林场
		坑塘水面	1.00	大同林场
	小计		2.19	
表土堆放场	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	大同林场
	林地	其他林地	0.04	大同林场
	小计		0.69	
合计			5.36	

5 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿针对地质灾害，含水层破坏，地形地貌景观破坏和水土环境污染四个主要方面的现状和预测结果，见表 4-11 和表 4-12。

针对矿山地质环境评估结果，分场地论述地质环境治理可行性。

苇子沟金矿工业广场地质环境治理可行性分析：工业广场地势较平坦，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观破坏和水土环境污染程度较轻。本次地质环境治理只对区内废石堆放场地质灾害设计监测工程。

苇子沟金矿矿区道路地质环境治理可行性分析：矿区道路大部分地段位于平坦区，发生地质灾害的可能性小，场地周围的含水层未遭受破坏，地形地貌景观破坏和水土环境污染程度较轻。本次地质环境治理设计该区域不设治理工程。

尾矿库地质环境治理可行性分析：尾矿坝高 18m，最大库容 12.2 万 m³，有效库容 9.5 万 m³，矿山在上游建设了拦洪坝，同时尾矿库两侧修建了排洪沟，阻止上游水流入库区。本次地质环境治理设计地质灾害监测工程。

5.1.2 经济可行性分析

本项目大部分地质环境治理工程已纳入主体工程，本方案论述的地质环境治理措施均为监视巡视等预防性措施，方便易行，费用不大。体现了源头控制的思想，相当于末端治理具有极大的经济性。因此，总体上本矿山地质环境治理经济上是可行的，相比矿山收益，完全可以接受。

本项目是生产矿山，生产规模 3 万吨/年（矿石），采区基础设施较完备，选矿厂有足够的处理能力，矿山收益良好。

矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 84.07 万元，动态总投资为 84.69 万元，其中矿山地质环境保护估算静态投资为 10.63 万元，矿山地质环境保护估算动态投资为 10.74 万元。矿山土地复垦估算静态投资为 73.44 万元，矿山土地复垦估算动态投资为 73.95 元。矿山剩余服务年限为 2 年，综合利润与治理费用，显示此项目治理完成后仍然有很好的经济效益。因此，在经济上是可行的。

5.1.3 生态环境协调性分析

根据《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿环境影响评价报告》，本项目的生

态评级为三级。

根据矿山建设的特点，通过对矿区自然生态环境背景的调查与分析评述，结合苇子沟金矿开采过程中与人类生产活动行为分析，本项目建设与生产对项目区内动植物的影响不大，环境总体协调性强。

5.2 矿区土地复垦可行性分析

5.2.1 复垦区土地利用现状

占地规模：项目占地面积 6.41hm²，包括工业广场、尾矿库、联络道路、表土堆场、预测采空塌陷区。

项目占地土地利用现状见表 5-2。

表 5-2 项目占地情况一览表

单位：hm²

用地项目	一级地类	二级地类	总面积
工业广场	林地	乔木林地	0.24
	工矿仓储用地	采矿用地	1.52
	住宅用地	城镇住宅用地	0.29
	小计		2.05
联络道路	林地	乔木林地	0.22
	草地	其他草地	0.03
	工矿仓储用地	采矿用地	0.17
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01
	小计		0.43
尾矿库	林地	乔木林地	0.65
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.54
		坑塘水面	1.00
	小计		2.19
表土堆放场	工矿仓储用地	采矿用地	0.65
	林地	其他林地	0.04
	小计		0.69
采空塌陷区	林地	乔木林地	0.81
		其他林地	0.24
	小计		1.05
合计			6.41

5.2.2 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据评价区土地的特定用途，对土地进行分析的过程，而矿区损毁土地适宜性评价，则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。

5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则与依据

a) 土地复垦适宜性评价原则

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

1) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策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，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

2) 因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能照搬其他区域的评价模式。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。复垦区位于丘陵区，项目区内林地比例较大，因此确定复垦方向时应考虑区域的特殊性。

3) 最佳效益原则

适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑复垦其他方面的影响因素，因此需遵循复垦综合效益最佳的原则。以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益，以达到经济、生态、社会效益总和最大化。

4) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，在确定复垦方向时要综合考虑多方面的影响因素，以达到复垦方案体系最优。

b) 土地复垦适宜性评价依据

1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦规程》、《土地开发整理规划编制规程》（2000年）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634—2008）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TDT1007—2003）《黑龙江省土地开发整

理工程建设标准》等相关规程和标准。

2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、所在地区的土地利用总体规划等

3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况,土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等

5.2.2.2 土地适宜性评价

a) 评价范围和初步复垦方向的确定

1) 评价范围

评价范围内全部复垦责任范围,复垦区主要为工业场地、表土堆放场、尾矿库(细化为尾矿终了平台和尾矿坝及边坡)、联络道路(细化为缓坡道路和陡坡道路)。

2) 初步复垦方向的确定

①自然和社会经济分析

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿位于鸡西市大同林场境内,行政区划属鸡西市滴道区兰岭乡管辖,矿区有公路与方虎公路相连,交通方便,地表主要为林地。区内主要以丘陵地貌为主,地势起伏较小,矿区开采损毁了矿区的土地资源和植被,改变了矿区地貌,造成植被覆盖率降低和土壤肥力下降,开采过程中产生的岩石等废弃物,占用大面积的堆置场地,严重损毁了原有的生态系统。所以本项目要注重防风固土,防止水土流失,植树种草有效改善矿区的生态环境。矿业经济在鸡西市滴道区国民经济中占有重要地位,解决了很多就业问题,增加了人均收入,促进了经济发展。

②政策因素分析

根据《鸡西市土地利用总体规划》等规划,复垦区及周边以林地为主,复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则,坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合,为了实现土地资源的有序利用,并与社会、经济、环境协调发展,确定的土地复垦方向应符合土地利用总体规划,在综合考虑项目所在地区的自然条件、土地损毁情况、原土地利用情况及复垦区所在地实际情况后,本着与社会、经济,环境协调发展的原则,初步确定复垦方向为旱地、有林地、人工牧草地。

③公众参与分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义,本复垦方案编制过程中,遵循公众广泛参与的原则,为使方案编制更民主化

和公众化，特向广大公众征求意见，在技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区的土地权利人并听取他们意见，也得到他们大力支持并提出希望企业做好复垦工作，综上所述，矿区复垦方向初步确定为旱地、有林地、人工牧草地。

b) 评价单元的划分

1) 适宜性评价对象介绍

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦责任范围包括工业广场、联络道路、表土堆放场、尾矿库。闭矿后工业场地全部进行复垦。因此鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价对象为工业场地、表土堆放场、尾矿库（细化为尾矿终了平台和尾矿坝及边坡）、联络道路（细化为缓坡道路和陡坡道路），共六个评价单元。

2) 适宜性评价单元划分

在对本项目进行土地复垦适宜性评价划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等各因素综合影响作为划分依据。将本适宜性评价的评价对象工业场地细化为工业广场、尾矿终了平台、尾矿坝及边坡、表土堆放场、缓坡道路和陡坡道路共六个评价单元。

c) 评价体系和评价方法

1) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

2) 评价方法

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿为井工开采生产项目，确定适宜性评价方法时需根据评价对象及采矿区域特点综合判断。

本方案选择指数和法作为土地复垦适应性评价的方法。指数和法作为通用的一种适宜性评价方法，能够较为综合的考虑多方面因素，评价结果较为准确。因此本方案确定选用此方法，即首先在确定各个参评因子权重的基础上，将每个评价单元针对各个不同适宜类所得到的各个参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加，分别得到每个单元适宜类型的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各个土地适宜类的适宜性等级。

$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i$$

其计算公式为：

(1)

式中 $R(j)$ 为第 j 单元的综合得分， F_i 、 W_i 分别是第 i 个参评因子的等级指标和权重

值。 n 为参评因子的个数。当某一因子达到很强的限制时, 会严重影响这一评价单元对于所定用途的适宜性, 因此确定评价结果时还需考虑是否存在限制性较大的因子影响评价单元的等级。

适宜性评价所考虑的多为自然因素以及人为干预因素, 而复垦方法的确定还受社会经济、国家政策、区域规划等影响, 因此, 在确定具体复垦方向时应以指数和为主, 辅以经济、社会、国家政策等分析, 两者相结合确定复垦方向。

d) 土地复垦适宜性评价参评因子选择

1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义, 适宜性评价应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素。评价因子应满足可操作性、稳定性、差异性 etc 要求。

2) 评价因子确定

根据以上分析, 结合对矿区损毁土地的预测, 确定评价因子为 5 个: 地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、污染状况。

①地表坡度: 地表坡度对于不同植被的种植、生长以及相关设施的布置有一定的限制, 如坡度的增加对于草地的限制较小, 但对于耕地、林地的限制较大。

②地表物质组成: 地表物质的不同, 对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

③有效土层厚度: 本项目中的矿井、工业场地可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土, 有效土层厚度取覆土厚度。

④灌溉条件: 不同植物的抗旱性有所差异, 对灌溉条件的要求也不同。本项目区地中温带大陆季风气候, 雨量较多, 但是复垦初期的特定阶段灌溉条件的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

⑤污染状况: 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿为井工开采, 开采出矿石洗选产品外销, 因此需选择此指标以确定评价单元的污染情况。

e) 土地复垦适宜性评价质量等级划分

本方案确定复垦对象为工业场地, 采取指数和法对复垦对象分别进行耕地评价、林地评价和草地评价, 以确定复垦对象对于耕地、林地及草地的适宜性等级, 综合其对各种用地类型的适宜性等级, 确定最终的复垦方向。

1) 适宜性等级评价指标体系

根据因子差异性、稳定性、因子最小相关性、实用性原则、可获取性等原则, 对耕

地评价、林地评价及草地评价分别建立不同的评价指标体系。本项目评价对象均为人为作用形成，受人为影响大，情况较为简单，每个评价因子划分为三个等级，各等级对应分值分别为：100、80、60。

在评价中针对所选择的地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、污染情况等五个评价因子，参考《中国 1: 100 万土地资源图》的分类方法，综合考虑各评价因子对应评价区域的特点，从而制定各因子分值对应的取值。其中，地表物质组成、灌溉条件等因素与所参考分类方法一致；综合当地土层较薄等情况适当放宽地表坡度、有效土层厚度两因子的对应分值的标准；评价区域存在污染的区域较少，且均为轻、中度污染，因此确定污染的评价因素取值时不考虑重度污染。

①耕地评价

耕地评价详见表 5-3

表 5-3 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦土地耕地评价因素分值表

评价因素	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值
地表坡度 (°)	<5	100	5~20	60	>20	0
地表物质组成	壤土	100	粘土、砂土	80	砂土混合物	0
有效土层厚度 (mm)	>600	100	400~600	80	<400	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	80	灌溉水源保证差	60	无灌溉水源	0
污染情况	无	100	轻度	0	中度	0

②林地评价

林地评价详见表 5-4

表 5-4 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦土地林地评价因素分值表

评价因素	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值
地表坡度 (°)	<20	100	20~40	80	>40	60

地表物质组成	壤土、砂壤土	100	岩土混合物	80	砂土、砾质	60
有效土层厚度 (mm)	>500	100	400~500	80	<400	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	100	灌溉水源保证差	80	无灌溉水源	60
污染情况	无	100	轻度	80	中度	60

③草地评价

草地评价详见表 5-5

表 5-5 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦土地草地评价因素分值表

评价因素	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值	评价因素 取值	因子 分值
地表坡度 (°)	<35	100	35~45	80	>45	60
地表物质组成	壤土、砂壤土	100	岩土混合物	80	砂土、砾质	60
有效土层厚度 (mm)	>400	100	100~400	80	<100	60
灌溉条件	特定阶段有稳定的灌溉条件	100	灌溉水源保证差	80	无灌溉水源	60
污染情况	无	100	轻度	80	中度	60

2) 评价单元土地性质

对应所选择的评价指标，获得各个评价单元的具体状况，见表 5-5。

表 5-6 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦土地参评单元土地性质表

评价单元	影响因子				
	地表坡度	地表物质	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
	(°)	组成	(mm)		
工业广场	<5	砂壤土	300	特定阶段有稳定	中度

				的灌溉条件	
尾矿终了平台	<5	砂壤土	300	特定阶段有稳定的灌溉条件	中度
尾矿坝及边坡	>40	砂壤土	300	特定阶段有稳定的灌溉条件	中度
缓坡道路	<5	砂壤土	300	特定阶段有稳定的灌溉条件	轻度
陡坡道路	>10 <20	砂壤土	300	特定阶段有稳定的灌溉条件	轻度
表土堆场	<5	壤土	500	特定阶段有稳定的灌溉条件	无

3) 评价因子权重确定

评价指标体系的权重通过层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP) 与专家决策相结合的方法赋值。即同一层次的各元素关于上一层中某一准则的重要性进行两两比较, 按它们对于准则的相对重要性, 采用两两比较的方法确定各元素相应的权重, 按比例标度检索表的比例标度对重要性程度赋值。

分析各因素之间的关系, 通过 AHP 法, 构造两两比较判断矩阵, 可以获得鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦土地适宜性评价因子的判断矩阵 (表 5-7)。

表 5-7 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价因子判断矩阵

项目名称	地表坡度	地表物质组成	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
地表坡度	1	2	2	3	3
地表物质组成	1/2	1	2	2	2
有效土层厚度	1/2	1/2	1	2	2
灌溉条件	1/3	1/2	1/2	1	1
污染情况	1/3	1/2	1/2	1	1

由上表计算被比较元素对于该准则的相对权重, 本方案采用方根法, 即将判断矩阵的各个列向量采用几何平均, 然后归一化, 然后按行进行加和, 得到向量 β 。

采用算术平均法对向量 β 进行归一化处理, 得到特征向量, 即为评价指标权重得到的列向量就是权重, 最后获得鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价因子权重, 见表 5-8。

表 5-8 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟适宜性评价因子权重表

适宜性评价指标	地表坡度	地表物质组成	有效土层厚度	灌溉条件	污染情况
权重	0.37	0.23	0.18	0.11	0.11

f) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

1) 适宜性评价结果

根据公式可以获得每个评价单元对应耕地评价、林地评价及草地评价的得分，通过对于耕地评价、林地评价及草地评价各单元所得分值进行总体上定性分析及判断，确定各用地等级的分值范围，见表 5-9。

表 5-9 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价因子得分表

项目名称	耕地评价	林地评价	草地评价
工业场地	75.0	88.4	92.0
尾矿堆场终了平台	75.0	88.4	92.0
尾矿坝边坡	38.0	73.6	84.6
缓坡道路	79.6	94.2	90.6
陡坡道路	60.2	94.2	90.6
表土堆场	94.2	96.4	100.0

表 5-10 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价等级分值表

等级	耕地评价	林地评价	草地评价
一等地	>95	>90	>80
二等地	85~95	80~90	75~80
三等地	75~85	70~80	65~75
不适宜	<75	<70	<65

对比表 5-9 与表 5-10 的结果，可以得到评价单元的土地适宜性评价结果，见表 5-11

表 5-11 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿适宜性评价结果

项目名称	耕地评价	林地评价	草地评价
工业场地	三等	二等	一等
尾矿堆场终了平台	三等	二等	一等

尾矿坝边坡	不适宜	三等	一等
缓坡道路	三等	一等	一等
陡坡道路	不适宜	一等	一等
表土堆场	一等	一等	一等

2) 适宜性评价结果分析及复垦方向确定

①适宜性评价结果分析

由适宜性评价结果可知，工业广场对耕地评价为三等，对林地评价为二等，对草地评价为一等；尾矿堆场终了平台对耕地评价为三等，对林地评价为二等，对草地评价为一等；尾矿坝边坡对耕地评价为不适宜，对林地评价为三等，对草地评价为一等；缓坡道路对耕地评价为三等，对林地评价为一等，对草地评价为一等；陡坡道路对耕地评价为不适宜，对林地评价为一等，对草地评价为一等；表土堆场对耕地评价为一等，对林地评价为一等，对草地评价为一等。由此可知工业广场、尾矿终了平台、缓坡道路、表土堆场可复垦为耕地、林地、草地；尾矿坝边坡、陡坡道路不能复垦耕地，但可复垦为林地、草地。但确定复垦方向还需考虑其他多方面的因素，以下分别进行分析。

②复垦方向影响因素分析

由以上适宜性评价可以获得评价对象各个复垦方向的适宜性，不同评价对象针对不同方向的适宜性水平存在一定的差异。但是，损毁区域的复垦是一项关系到几十年甚至上百年之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别加以分析。

项目区位置条件：

由于项目区四周虽没有村庄等水土流失敏感区域，但是由于项目区所处位置夏季降雨量较大，暴雨季节水土流失等灾害发生的可能性大，因此本方案设计需选择固土能力强、适应性的乡土物种。

社会经济等方面因素：

土地复垦应同时注重生态效益与经济效益的平衡。根据当地社会经济情况介绍及矿区地处林区，从经济利益方面考虑，复垦方向应以恢复为后期管护较为简单的林业为主。一方面管理投资较小，另一方面木材等也可带来经济收入。

区域生态环境：

项目区四周被林地环抱。土壤主要是暗棕壤，有少部分石砾暗棕壤和草甸土及沼泽

土,有机质含量高,而且分布比较深,氮、磷、钾的含量比较高,理化性能良好,保水供肥能力强:项目区在开采进行了表土剥离,表土存量充分,经过覆盖表土后,表层土壤质量降低很少,为复垦为耕地、林地、草地提供了前提条件,且耕作层内土壤没有受到污染,保障了生物的安全。

周围安全等多方面因素:

矿区损毁前的土地原地类为林地,复垦为林地为宜;采矿完成后对周围地形起伏影响比不大,地势平缓,因此,无产生山体滑坡的可能性。林地、草地等几种复垦模式相比较,在坡面增加林草地的覆盖度,对于地表土壤的吸附以及保水保肥防止水土流失的能力更强,应以林、草地为主。

公众意愿:

当地政府部门高度重视此次开采过程中的土地复垦问题,各相关职能部门对矿山开采及所引起的土地问题比较了解,均认为项目区复垦为林地较好,同时提出植被应以乡土物种优先等多方面意见。根据对项目区周围一定范围内居住村民现场调查,村民一致认为宜耕则耕、宜林则林、宜草则草。

③复垦方向确定

综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等多方面因素,最终确定鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地复垦方向本着农用地优先的原则原地类为耕的能复耕则优先复垦耕地,其他还是以复垦林地、草地为主,对于调节气候、涵养水源、防风固土等多方面具有较大优势方便。复垦为林地的同时种草为宜。

根据前述综合考虑最终确定:表土堆场 0.69km^2 面积土地待翻耕施肥处理后复垦为旱地,回水池 0.05km^2 面积占地设施拆除、覆土、翻耕、施肥后复垦为旱地,选厂至尾矿库缓坡联络道路压占耕地路段共 0.10km^2 面积清理、覆土、翻耕、施肥后复垦为旱地;尾矿坝及边坡由于地势等原因覆土施肥复垦为其他草地;其他联络道路、选厂区、矿石堆场、火药库、办公室宿舍等工业场地地面构筑物设施拆除、覆土、翻耕、施肥后均复垦为有林地同时撒播种草。

表 5-13 苇子沟金矿复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm^2

一级地类	二级地类	复垦前面积 hm^2	复垦土地地类变化		复垦后面积 hm^2	复垦后地类变化情况 hm^2		变幅% (百分比)
			面积 hm^2	地类		面积 hm^2	地类	
耕地	旱地	0	0	0	0.74	0.7	采矿用地	14%
						0.04	其他林地	
林地	乔木林	1.11	1.11	乔木林地	4.07	0.29	村庄用地	55%

	地					0.03	其他草地	
						1.64	采矿用地	
						1	坑塘水面	
						1.11	乔木林地	
	其他林地	0.04	0.04	旱地	0			-1%
住宅用地	城镇住宅用地	0.29	0.29	乔木林地	0			-5%
工矿仓储用地	采矿用地	2.34	0.7	旱地	0			-44%
			1.64	乔木林地				
草地	其他草地	0.03	0.03	乔木林地	0.55	0.55	其他草地	10%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.55	0.55	其他草地	0			-10%
	坑塘水面	1	1	乔木林地				-19%
合计		5.36	5.36		5.36	5.36		

5.2.3 水土资源平衡分析

a) 土源平衡分析

苇子沟金矿在生产建设初期，矿山进行表土剥离，剥离的表土存放于尾矿坝下方的表土堆放场，待矿山复垦时运回复垦区，对复垦责任范围内复垦单元进行表土覆盖工程。覆土最远运距 750m。表土存放初期已砌筑挡墙以防水土流失，但还应采取铺盖塑料布措施以减少土壤养分损失，表土堆面积 6900m²，塑料布铺盖面积 6900m²，两年更换一次。

1) 表土需求量

根据前文分析，本复垦方案服务年限内预测矿山采期至闭矿服务年限采空塌陷区、尾矿堆场终了平台为预测损毁区域；工业广场、尾矿库（坝顶及边坡、尾矿堆终了平台）、表土堆放场、联络道路为已损毁土地，项目总占地面积 64100m²，根据评价结果以及矿山开采技术资料分析和调查：2010 年开始建井，由于矿山采矿方式 50%采用留矿法，矿体未完全采出，围岩之间有支撑点，且围岩坚硬，原岩应力平衡破坏较轻，不易造成采空区垮塌与冒落，且在矿山开采过程中利用废石充填采空区，尽量减少了采空空间。I、II 号矿体已采完，III、IV 号矿体浅部采后至今未显现塌陷迹象，现已进行矿体深部开采，地面发生采空塌陷的可能性小，地表变形甚微。因此采空塌陷区（10500m²）不需要复垦、表土堆场 6900m²只压占未挖损不需要覆土；（尾矿中氰化物降解（降解期 3-5 年或更长时间）降解稳定后拆除尾矿坝），但尾矿坝边坡投影面积为 4500m²，其表

面积为 5000m^2 ，故本次地表覆土面积 $(64100-10500-6900+500)=47200\text{m}^2$ ，复垦方向本着农用地优先的原则能复垦耕地的复垦耕地，但主要复垦方向为林地、草地，待矿山闭矿后，工业广场中构筑物拆除后、尾矿堆放场终了平台等按照鸡西不同覆盖工程根据《土地复垦质量控制标准》及《黑龙江省土地开发整理建设标准》，结合复垦方向，覆土厚度为 30cm ，根据表土剥离量计算公式： $V_s=S\times h$ ，总覆盖面积 47200m^2 ， $V=47200\text{m}^2\times 0.3\text{m}=14160\text{m}^3$ 。经计算覆土需求量 14160m^3 。

2) 表土供给量

苇子沟金矿建设初期，矿山进行表土剥离，待矿山复垦时，运回各个复垦单元，对复垦责任范围内复垦单元进行表土覆盖工程，无需外购土源，区内表土较薄小于 50cm ，平均 40cm ，表土剥离量多近 10% ，满足“边开采，边复垦”的要求及后续闭矿后的覆土量。表土场现存已剥离表土约 15000m^3 。



图 5-1 表土堆放场照片

3) 表土供需平衡分析

由于复垦工程所需覆土量少于可供复垦需要的存放剥离量，两者基本平衡，覆土应略有剩余。

b) 水源平衡分析

该矿周边用地主要为林地，无系统灌溉措施。本方案工业广场等复垦方向主要为林地，矿井本身为地下开采，考虑到复垦区自然地理环境特征，本复垦方案不涉及灌溉设施，本方案对复垦的土地采用附近的苇子沟作为灌溉水源，然后完全靠自然降水。

3、复垦的目标任务

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦面积 5.36hm²，土地复垦率 100%。
复垦为旱地、有林地及其他草地。

表 5-12 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地复垦涉及各类面积统计表

用地项目	面积 (hm ²)	损毁情况	损毁类型	损毁程度	是否纳入复垦范围
工业场地	4.95	已损毁	压占	重度	是
尾矿库拟损毁区	0.41	拟损毁	压占	重度	是
预测塌陷区	1.05	拟损毁	塌陷	轻度	否
复垦区面积	6.41	—	—	—	—
复垦责任面积	5.36	—	—	—	—
复垦土地面积	5.36	—	—	—	—
复垦率	100%	—	—	—	—

表 5-13 土地复垦规划前后土地利用结构变化对比表 单位: hm²

一级地类	二级地类	复垦前面积 hm ²	复垦土地地类变化		复垦后面积 hm ²	复垦后地类变化情况 hm ²		变幅% (百分比)
			面积 hm ²	地类		面积 hm ²	地类	
耕地	旱地	0	0	0	0.74	0.7	采矿用地	14%
						0.04	其他林地	
林地	乔木林地	1.11	1.11	乔木林地	4.07	0.29	村庄用地	55%
						0.03	其他草地	
						1.64	采矿用地	
						1	坑塘水面	
						1.11	乔木林地	
	其他林地	0.04	0.04	旱地	0			-1%
住宅用地	城镇住宅用地	0.29	0.29	乔木林地	0			-5%
工矿仓储用地	采矿用地	2.34	0.7	旱地	0			-44%
			1.64	乔木林地				
草地	其他草地	0.03	0.03	乔木林地	0.55	0.55	其他草地	10%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.55	0.55	其他草地	0			-10%
	坑塘水面	1	1	乔木林地				-19%
合计		5.36	5.36		5.36	5.36		

5.2.4 土地复垦质量要求

矿山开发采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预

防控制与复垦治理措施。土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。苇子沟金矿的复垦对象为工业广场、表土堆放场、联络道路和尾矿库影响区。

土地复垦后质量要达到《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036—2013 中对土地复垦质量的要求。

a) 林地复垦质量控制标准

(1) 有效土层厚度大于等于 0.3m，确无表土时，可采用无土复垦、岩土风化物复垦和加速风化等措施。

(2) 道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求。

(3) 3 年后，植树成活率 85%以上，3-5 年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.6、0.3 和 0.2，定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607-2003) 要求。

b) 草地复垦质量控制标准

1) 其他草地有效土层厚度大于等于 0.35m，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618) 规定的 II 类土壤环境质量标准。

2) 配套设施(灌溉、道路)应满足当地同行业工程建设标准要求。

3) 3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，牧草有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB 2715-2005)。

6 矿山地质环境治理与土地复垦工程

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

6.1.1 目标任务

矿山开采项目建设必然导致土地损毁。为减少矿山开发对生态环境的影响，须从矿山开采规划设计、建设、运行、关闭等全过程采取预防措施，力争将矿山开采对生态环境影响降低到最低限度。

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻矿产开发引发的地质灾害，减少对含水层的影响和破坏，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度恢复地质环境，创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

因此结合矿山具体特征以及采矿可能引发的矿山地质问题，采取合理的预防工程，以减少或避免矿山地质灾害的发生及土地复垦的难度。

6.1.2 主要技术措施

6.1.2.1 设计阶段预防控制措施

在设计阶段，以减少和避免土地损毁、保护生态环境为目的，主要的预防控制措施包括：

因地制宜，少占农用地，特别是耕地，不占基本农田。

充分收集矿区土壤结构与质地、土地利用方式、动植物资源等基础资料，为矿山进行土地复垦准备第一手资料。

矿山总图布置合理，尽可能减少占地，场地尽量选择在土地利用潜力低的地方，场地竖向设计应充分考虑地形，尽量采取“移挖做填”、“挖填平衡”，减少弃土弃渣。

根据项目开发对土地的破坏特征和所在区域的自然环境，编制水土保持方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等，并严格执行。

6.1.2.2 生产阶段的预防控制措施

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，矿山建设危险性大的地质灾害不发育，矿山开采活动可能引发地面塌陷灾害的发生，尾矿库可能引发崩塌、滑坡灾害。

该矿山在采矿过程中容易引发地表挖损、压占等一系列土地损毁问题，按照预防控制原则，采取必要的预防控制措施，有组织有秩序的进行治疗，确保生产建设项目的安全进行，预防措施如下：

a) 合理规划

加强对土地挖损、压占等面积的控制。加强土石方纵向调配，减少施工对其规划区外的土地挖损及占用数量。

b) 规范化生产

在生产过程中，临时用地尽量避免占用耕地，在生产过程中，应尽量利用施工区周围现有设施或未利用土地。即使要占用耕地，尽量仔细计算其占地面积，将其面积控制到最小，并加以有效使用。

c) 植被保护

注重表土剥离，保护耕作层土壤和表层土壤、为植物种子的萌发和幼苗的生长提供有利的环境。通过土壤培肥等技术手段，为损毁区恢复植被、提高土地生产力打好基础。

合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少土地资源的占用和破坏；边开采边治理，及时恢复植被。

加强施工人员的生态保护意识，禁止人为的破坏当地环境。

d) 矿山地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害预防措施

1) 地面塌陷灾害防治措施

① 在矿石开采过程中严格按照《开发利用方案》开采工艺进行，尽量采用留矿法采矿，最大限度的保护围岩。

② 利用废石填充采空区，以减少采后空间，预防地面塌陷灾害的发生。

2) 崩塌灾害防治措施

在尾矿坝建设期间，严格按照《开发利用方案》进行建设工程，根据坝顶高度、岩土性质，设计适宜的坡比、坡型，施工方法正确，严格按施工设计进行，必要时采用加固措施进行支撑防护，防止崩塌危害的发生。

做好坝体防渗漏工作，在坝体周围特别是后缘做好防渗层，防止地表水渗入使得坝体不稳；做好地表的截排水工程。

在尾矿库建设和运营期间，在坝体周边设置警示标志，提醒相关人员注意避让。

在工程建设期和运营期加强坝体崩塌灾害监测，对出现问题及时处理，以免灾害造成人员伤亡及财产损失。

3) 滑坡防治措施

在尾矿库使用中，对堆积物组成的边坡进行经常性检查维护，边坡不要过陡，及时清除边坡上部松散堆积物，边坡周围不搭设临时设施。

做好边坡防渗工作，在边坡周围做好防渗层，防止地表水渗入、冲刷对土体边坡的

影响，造成边坡不稳；做好地表的截排水工程。

在尾矿库建设期和运营期加强滑坡灾害监测，对出现问题的边坡及时处理，防止滑坡危害的发生，以免灾害造成人员伤亡及财产损失。

e) 含水层破坏预防措施

根据第三章含水层破坏现状分析与预测，矿山采矿活动的含水层破坏主要为井下开采对含水层结构产生破坏、对含水层局部水量疏干，对地下含水层的影响较轻；采场对含水层结构和水量的破坏目前生产期井下会接连排水地下水位轻微下降，预防和治理实施较难。闭矿后停止疏干作用地下含水层水位会逐渐恢复至原水平。

f) 地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预防措施

根据前述地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测，矿山采矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要为工业广场（构建物、及道路、矿石堆放场）、尾矿库、表土堆放场对地形地貌景观的影响。

工业广场、尾矿库等对地形地貌景观的破坏可采取场地平整清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理；场地工程建设可采取建设完成后进行种草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，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等。

6.1.2.3 复垦期的预防控制措施

a) 建筑物拆除的废弃物、清除的地表砾石、复垦中尽量在原有已损毁土地堆放相关材料等，不得破坏新的土地。

b) 土壤培肥中尽量使用农家肥，且保证用量充足。

按照“预防为主、防治结合、防复结合”的原则，结合矿山地质环境现状问题，改善和提高矿山及周边的生态环境质量。确定本次矿山地质环境保护与土地复垦预防区域为工业广场、道路及尾矿库，制定主要技术措施为表土回填工程、植被恢复工程、矿山环境监测与复垦监测及管护等。

c) 矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，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。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率的完成。为确保治理工作的顺利实施，应委托具有地质灾害危险性施工甲级资质和地质灾害治理工程设计甲级资质的地质勘查队伍进行施工设计和施工，施工设计要通

过市自然资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

6.2 矿山地质灾害治理

6.2.1 目标任务

首先，在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生；其次，在矿山闭坑或确定停采后，通过综合治理，使被破坏土地的绿化、矿山生产废弃物的处理基本达到国家相关规定的标准并对矿山采矿形成的矿山环境问题与矿山地质灾害进行治理；最后，通过综合治理，消除对周边环境不良影响，促进矿产资源开发与环境保护相协调，最终达到地形、植被在视觉及环境上与周围的区域生态融为一体。

6.2.2 工程设计

a)冻土冻融灾害防治工程

矿山重要工程建设过程中，应充分考虑冻土冻融地质灾害对其的影响，地基开挖基础埋深应超过最大冻土深度，就地取材，以混凝土或石基为宜。道路建设过程中，路基应进行排水防护设计，依原地面自然纵坡设置路基排水设施。

基础施工中注意地下渗水的影响，及时清理基础中渗水，构筑物建成后应在周围设置排水沟，及时排掉地表积水，从而减小冻融危害。由于冻土冻融地质灾害仅危害地表基础建筑物，矿山企业新建构筑物时注意防范即可，本方案不单独设置治理工程。

b)地质地貌景观破坏防治工程

矿山开采要严格遵守设计规范，不得随意乱采滥挖，采矿人员要有环境保护意识，尽量减少对矿区周边土地、植被及地貌景观的影响与破坏。

- 1) 生产过程中尽量保持原有地表形态，减少土地占用面积；
- 2) 及时清除废石，减少土地占压，影响地质地貌景观；
- 3) 拆除多余临时建筑，进行土地复垦及植被恢复。
- 4) 开采过程中及时进行治疗，达到恢复原有地貌景观；

针对矿山具体情况，采取切实可行的保护措施，具有可操作性，达到保护目的。

c)土地恢复治理工程

矿山生产活动结束后，主要是针对因矿山开采造成地表植被破坏，改变土地原有功能的范围进行土地复垦，对工业广场及尾矿库范围内占地等使地表植被遭到破坏的地方进行土地复垦。具体治理方案详见矿区土地复垦工程设计。

d) 矿山开采完毕后，应采取防护措施，以保证过往行人和车辆的安全。

e) 尾矿库截、排水工程

为了使尾矿库周围流水不进入库区，防止尾矿库潜在崩塌、滑坡事故，本复垦方案对尾矿库拦洪坝、截洪沟进行日常检查维护，同时考虑当地降水量，及时将库内积水排出，保证尾矿库的安全。

库区上方的拦洪坝长度为 49.38m，高 3m。尾矿库已铺设截洪沟 2 条各长 380m，铺设涵管与排水沟相接，使拦洪坝、截洪沟形成一个排水体系，有效保护尾矿库的安全。

6.2.3 技术措施

a) 尾矿库警示牌设置于尾矿库高陡处，及主要路口预警共 14 处。警示牌要求坚固耐用，警示字体够大够清晰，警示牌要求三年更换一次，本方案服务期（5 年）内，需更新 1 次警示牌（共 2 次 28 块）。

b) 矿山开采完毕，回填井口门后，在各井门口处及附近安设警示牌，每个井口门 2 块，要求坚固耐用，警示字体够大够清晰，警示牌要求三年更换一次，本方案闭矿后土地复垦植被管护期（3 年），服务期内设置一次（共 8 块）。

c) 尾矿库截洪沟

尾矿库截水沟为梯形，上口宽 1.40m，下口宽 0.40m，深 0.50m 时，截水沟最大流量为 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ 。与设计流量进行比较，满足排洪要求，考虑安全超高（按 0.2m 计算），确定截洪沟断面为：上宽 1.80m，下宽 0.40m，深 0.70m，边坡比 1:1，排水沟采用 M7.5 浆砌块石砌筑，衬砌厚度 0.25m，排放场排水设计断面见图 6-1。该部分内容属于尾矿库安全设计内容，截排水工程设计计入矿山成本，不在本方案中重复计算，

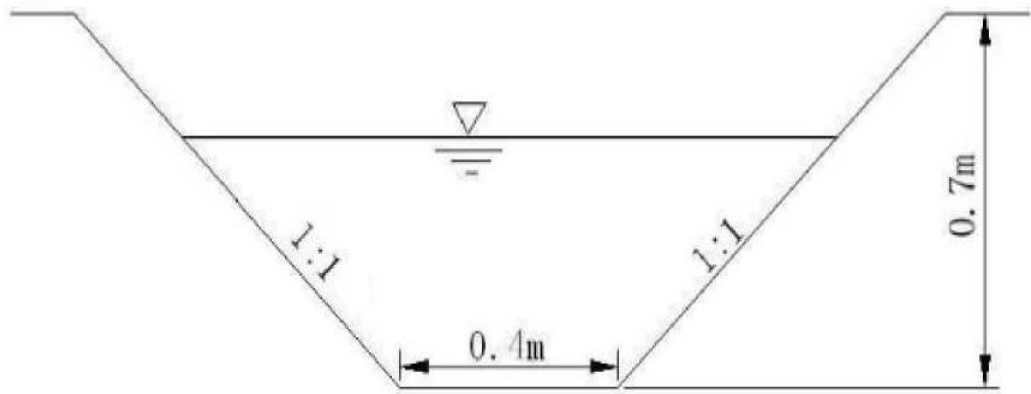


图 6-1 尾矿排放场排水渠断面图

d) 警示牌工程量

矿山设置警示牌工程量见表 6-1。

表 6-1 警示牌工程量一览

设置区域	每次设置数量（块）	服务期内总数量（块）	备注
工业广场	7	14	
道路	2	4	
尾矿库	5	10	
352平硐	2	2	
341平硐	2	2	
南风井	2	2	
北风井	2	2	
总计	22	36	

6.3 矿区土地复垦

6.3.1 目标任务

本方案复垦土地的面积 为 5.36hm²，复垦为旱地、林地、草地。矿区周边土地损毁前耕地等级为十二等，复垦后也将按照十二等恢复，保持损毁前的耕地等级不发生变化。土地复垦率 100%，复垦前后土地利用变化见表 6—2，矿区土地复垦规划图（见附图）

《鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿土地复垦规划图》。

表 6-2 土地复垦规划前后土地利用结构变化对比表 单位: hm^2

一级地类	二级地类	复垦前面积 hm^2	复垦土地地类变化		复垦后面积 hm^2	复垦后地类变化情况 hm^2		变幅% (百分比)
			面积 hm^2	地类		面积 hm^2	地类	
耕地	旱地	0	0	0	0.74	0.7	采矿用地	14%
						0.04	其他林地	
林地	乔木林地	1.11	1.11	乔木林地	4.07	0.29	村庄用地	55%
						0.03	其他草地	
						1.64	采矿用地	
						1	坑塘水面	
						1.11	乔木林地	
	其他林地	0.04	0.04	旱地	0			-1%
住宅用地	城镇住宅用地	0.29	0.29	乔木林地	0			-5%
工矿仓储用地	采矿用地	2.34	0.7	旱地	0			-44%
			1.64	乔木林地				
草地	其他草地	0.03	0.03	乔木林地	0.55	0.55	其他草地	10%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.55	0.55	其他草地	0			-10%
	坑塘水面	1	1	乔木林地				-19%
合计		5.36	5.36		5.36	5.36		

6.3.2 工程设计

本次方案主要针对工业场地(含矿区道路、选矿厂区、矿石堆放场、尾矿库及宿舍办公区)对土地的压占进行复垦设计。复垦责任范围为 5.36hm^2 。工业广场已使用多年,地表土壤以板结地面为主,其余为构建筑物地表的砼硬化地面。

a)建筑物拆除工程

工业场地内的构建筑物有选矿车间 1264m^2 、化验室仓库 310m^2 、宿舍办公室 1177m^2 、回水池及泵房 223m^2 、空压机房 82m^2 、炸药库 348m^2 、炸药值班室 30m^2 等,为砖混结构,总占地面积 3434m^2 ,拆除量为 1820m^3 ,房屋内墙均为单砖墙体较薄,对井口回填后应采用机械拆除。

尾矿充分降解后进行尾矿坝拆除,由于尾矿中氰化物所需降解时间较长需要 3-5 年或更长时间,待尾矿坝可以拆除时由鸡西苇子沟金矿有限公司负责清运,拆除的旧石料可复用(拆除量 10850m^3),但还有废渣(拆除量的 10% 1085m^3)需运至 10km 处的垃

圾填埋场处理。

b)清理工程

对工业广场上临时构建筑物压占的砼硬化地面进行拆除，拆除面积 3434m^2 ，平均砼硬化层厚度 30cm ，拆除量 1030m^3 ，拆除后回填巷道。

c)井口回填及浆砌石工程

按照《废弃井封井回填技术指南》闭坑后对所有井口分段回填，根据井筒地质剖面，按照“下托上固”的思路，进行分段回填封闭。主井、风井的截面积均为 6.4m^2 ，回填主井、风井巷道长度各 50m ，需回填量为实方 1280m^3 或松方 1510m^3 （松散系数 1.18），回填物为碎石和建筑拆除物。回填应分层（不超过 0.5m ）填筑，夯实，压实度不小于 80%。为防止回填主副井巷道时底部不稳定，回填前在巷道底部 50m 处浆砌石砌筑 1m 厚的挡墙，底部浆砌石挡墙 25.6m^3 。外密闭墙在井口处砌筑厚度不小于 1m 的混凝土墙，外部浆砌石挡墙 25.6m^3 。为保证回填材料不对地下水污染造成影响，在回填物两侧应采用压实的 0.5m 厚的粘土作为隔水层，以防止因回填材料造成地下水污染。

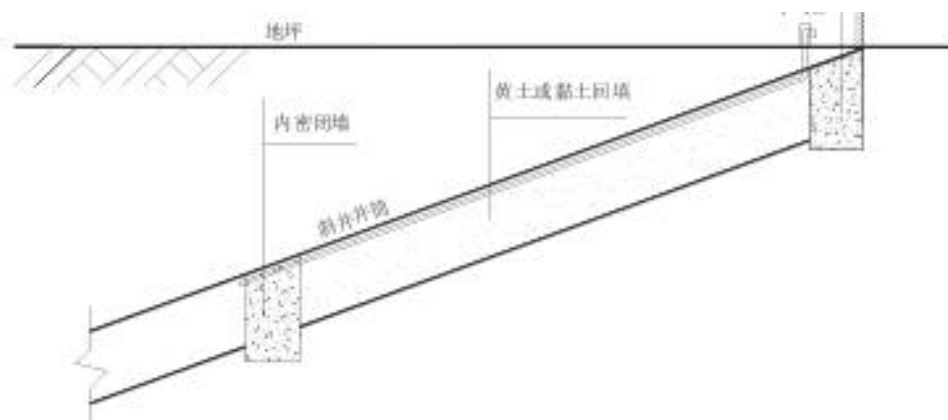


图 6-1 井筒封井示意图

d)覆土工程

复垦区清理后需要覆耕土，覆土面积 47200m^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土量为 14160m^3 。覆土来源于矿山建设之初对工程设施压占土地的保护性剥离和附近村庄工程建设的表土剥离，存放于尾矿坝下方的表土堆放场，表土场现存已剥离表土约 14500m^3 。与复垦责任区的最远距离（矿区南部境界） 750m 。选用运距为 $0.5\text{--}1\text{km}$ 、采用 0.5m^3 油动挖掘机挖装、 5t 自卸汽车运输、 59kW 推土机推土，进行耕土覆盖。依定额编号机械挖运土的[1-287]进行估算。

e)翻耕工程

工业场区长期作为工业场地，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面

30cm 硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植被生长成活。采用拖拉机、三铧犁等人机配合进行表土翻松。翻耕面积 4.91hm^2 。

f)生物化学工程

为改善土壤的耕性，提高肥力，对翻耕后的土地进行土壤培肥，通过人工施肥增加工业场地的有机物含量，改良土需撒播绿肥 5.36hm^2 ，每公顷撒播绿肥 400kg，共需 2164kg。

g)植被恢复工程

本方案主要设计对工业场地整理后恢复为耕地、林地和草地。

复垦为耕地的，根据当地特点施肥保墒、复耕。表土堆 0.65hm^2 、回水池 0.05hm^2 ，另外将适宜复垦耕地的表土堆压占其他草地 0.04hm^2 与本次翻耕的旱地一同复垦为旱地，合计复垦旱地 0.74hm^2 。

复垦为林地的，根据当地特点，种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的落叶松，本次主要选择栽植方法，选择树苗高 0.5m，株行间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，挖直径 0.4m，深 0.5m 的植树穴，“苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，踏实。栽后灌透水，扶正苗木，填平陷穴。抚育管理：三年三次，每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5—10cm，第二年冬季开始平茬，以后每隔四年修一次，同时进行复垦为草地，种植适合当地地形地质、气候及水文地质条件，抗旱、抗盐碱、抗贫瘠且生长快的高羊茅草。种植落叶松面积合计 4.07hm^2 。

撒播高羊茅草：人工撒播的高羊茅草籽（与土地翻耕同步进行），起到保水固土的作用。播种量 $8 \sim 10\text{g/m}^2$ ，播种深度不超过 1.0cm，适宜发芽的温度为 $15 \sim 25^\circ\text{C}$ ，7~14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30~45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 3~5cm。撒播高羊茅草面积 4.57hm^2 。

植被恢复时间，根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

6.3.3 技术措施

根据现场调查可知，该矿目前矿石选矿最终全部利用，选矿矿渣运至尾矿库堆放，，所以本次设计只针对工业广场及尾矿库，具体采取的技术措施如下：

a)构建筑物拆除

闭矿后拆除主井、副井和工业场地内的构建筑物，将拆除的建筑垃圾回填至巷道。

b)硬化层拆除

需要对空压机房、回水池、宿舍、办公室和工业广场上临时构建筑物压占的砟硬化地面进行拆除，平均砟硬化层厚度 30cm，拆除后回填至巷道。

c)井口回填及浆砌石挡土墙

主井和风井回填物为建筑拆除物。为防止回填主、风井巷道时底部不稳定，回填前在巷道底部浆砌石砌筑 1m 厚的挡墙。

d)覆土

清理后的复垦责任区土地需覆盖耕土，覆土厚度不低于 30cm，确保覆土的质和量，为植被恢复打下良好基础。

e)土地翻耕

工业场区长期作为工业场地，地面已经板结，直接恢复植被难以成活，需对地面 30cm 硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于植被生长成活。土地翻耕面积 4.91hm²。

f)生物化学措施

主要为恢复植被和环境优化等工程，通过生物措施，土壤培肥，施肥土地面积 5.36hm²，种植经济林木，恢复植被，使破坏的环境得到修复和改善。

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1)乡土植被优先

乡土植被，是指原产于当地或通过长期化，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，虽然在景观或经济收益方面能够取得较好效果，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，更严重的会损毁当地生态环境。

因此，本项目在选择复适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种多土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

2)种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到、草合理搭配，本次方案设计栽植落叶松、撒播高羊茅草，林草混种。以防止水土流失。

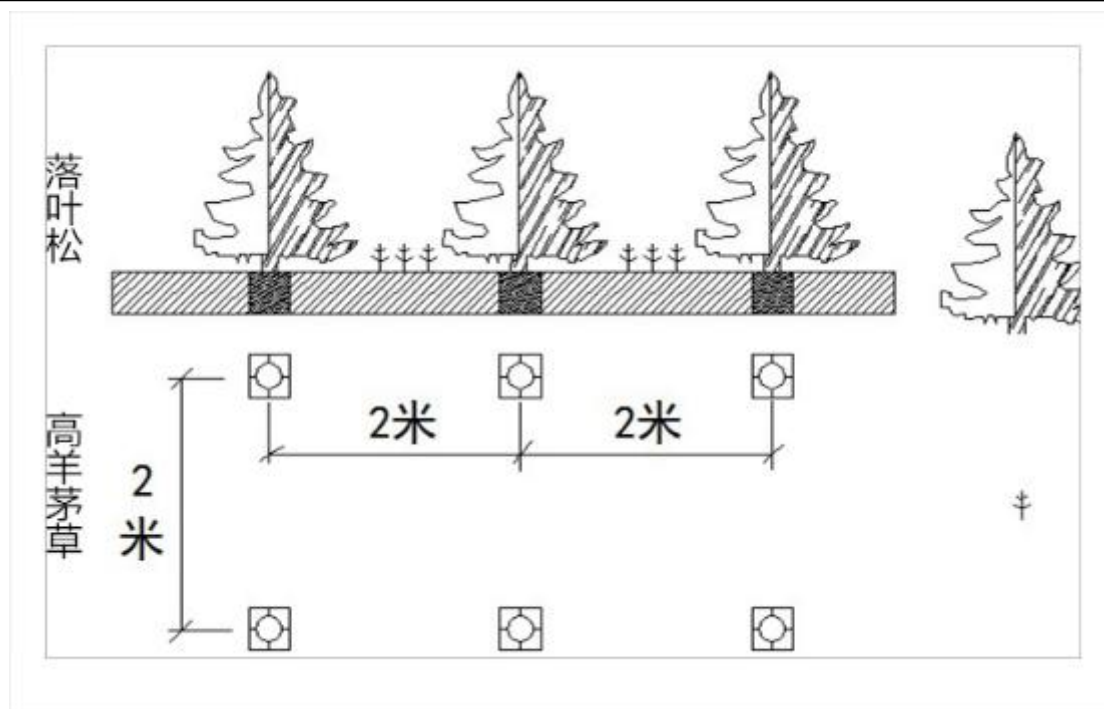


图 6-2 林草混种设计图

3) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的上地，提高土壤的肥力，改善区域环境，故此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜，乔、草结合，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的植物。

根据对当地植被的调查，并于当地林业部门咨询，依据上述原则，本方案最终确定种植选用落叶松、高羊茅草。



图 6-3 落叶松与高羊茅草图片

表 6-3 复垦单元土地复垦工程项目表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程		
1		土地剥覆工程	表土剥离
			表土回填
2		平整工程	土地平整
			土地翻耕
3		砌体拆除、回填及井口封堵	
			砌体拆除
			砼硬化层清理
			建筑物土方回填
			浆砌块石（挡墙）
二	植被重建工程		
1		生物化学工程	土壤培肥
2		林草恢复工程	植树、种草
三	监测与管护工程		
1		监测工程	
2		管护工程	

6.3.4 主要工程量

鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦工程量汇总见下表。

表 6-4 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿复垦工程量统计

编号	分项工程	单位	工程量
一	土壤重构工程		
(一)	土壤剥覆工程		
(1)	覆土工程	m ³	
1-287	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (0.5~1km)	100m ³	141.6
(二)	土地平整		
(1)	场地平整	m ³	
1-179	推土机推土（一、二类土）	100m ³	125.1
1-404	平地机平土（坡面）	100 m ³	15.0
(2)	土地翻耕	hm ²	
1-064	土地翻耕（一、二类土）	hm ²	4.91
(三)	砌体拆除、回填及井口封堵		

编号	分项工程	单位	工程量
1-298	砌体拆除（构筑物）	100 m ³	18.2
2-353	砌体拆除（尾矿坝）	100 m ³	10.85
1-287	砼硬化层清理	100 m ³	10.30
1-410	建筑物土方回填	100 m ³	15.1
3-020	浆砌块石（挡墙）	100 m ³	0.512
（四）	其他工程		
1	高位水池拆除	200 m ³	1
2	表土堆铺盖塑料布	次/2年	1
二	植被重建工程		
（一）	林草恢复工程		
（1）	土壤培肥		
9-030	撒播肥料	hm ²	5.36
（2）	栽植乔木		
9-003	栽植乔木（带土球）	100株	102
（3）	种植高羊茅草		
9-030	撒播（不覆土）	hm ²	4.57

6.4 含水层破坏修复

6.4.1 目标任务

本方案矿山地质环境保护与治理现状及预测评估结果为该矿山建设及生产活动对含水层的影响较轻，因此仅对含水层的恢复治理工程以监测为主，定期监测地下水位、水量、水质。

6.4.2 工程设计

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）中表 4 矿山地质环境监测点密度和监测频率地下水环境背景（破坏）要求，监测评估区内地下水的水位、水量、水质，及时采取相应措施。含水层监测点布设包括固井，根据矿山生产活动可能对含水层的影响程度，结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周围设立地下水动态监测点，结合预测的含水层影响范围和评估区内地层分布情况，对采矿破坏的主要含水层进行分层监测。含水层监测点布设 2 个，每年分别测定监测井的水位、水量、水质。监测点位置分别为苇子沟金矿固定监测点井 2 和井 3 处。矿区含水层监测采用人工现场调查、取样分析辅以地下水位自动监测仪进行。应由矿山企业负责或委托具有资质的单位专业人员进行监测。

6.4.3 主要工程量

共布设含水层监测点 2 个，水位监测 10 次/月，共监测 1200 次；水量监测 12 次/年，共监测 120 次；水质监测 6 次/年，共监测 60 次。

6.5 水土环境污染修复

6.5.1 目标任务

本方案矿山地质环境保护与治理现状及预测评估结果为该矿山建设及生产活动对水土环境的影响较轻，因此对评估区水土环境的恢复治理工程以监测为主，了解评估区内水土环境质量，及时采取相应措施。

6.5.2 工程设计

a)水环境

由于评区内地表水为牯牛河支流苇子沟河，因此对地表水进行监测，设置 4 个监测点，监测点位置分别为苇子沟金矿以下 500m 河段处、苇子沟河与牯牛河交汇处苇子沟逆流 2500m 处、两河交汇处牯牛河上下 500m 处各设置一测点监测苇子沟河水质变化。各测点每季度取水样进行化验分析。监测分析项目为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 和总硬度、永久硬度、耗氧量、矿化度、PH 值、氰化物，每季度监测一次。

b)土环境

在评估区内设置 5 个土壤质量监测点，定期取土样进行分析，监测分析项目为锰、锌、铜、铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰，每季度取一次。

6.5.3 主要工程量

方案使用年限内地表水共监测 80 次，土壤质量监测共 100 次。

6.6 矿山地质环境监测

6.6.1 目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

其任务是：

- 1) 确定监测因子, 编制监测方案, 布设监测网点, 定期采集数据, 及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况;
- 2) 评价矿山地质环境现状, 预测发展趋势;
- 3) 建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统;
- 4) 编制和发布矿山地质环境监测年报, 实现矿山地质环境监测信息共享。

6.6.2 工程设计

a) 矿山地质灾害监测

1) 监测方法

本矿山因采矿活动造成的矿山地质环境问题相对较简单, 本方案设计采用宏观巡查监测的方法。

对尾矿库进行宏观巡查检测, 为下一步治理措施的选择提供依据。监测频率原则上每月一次, 汛期或有异常变形迹象时应加密监测频率。

2) 监测要求

矿山指定专人 2 名 (安全员和技术员各一名), 定期对矿山范围进行矿山地质环境专项巡查监测, 巡查路线 (主要沿尾矿库上、下部), 主要工作内容有:

对废渣堆放情况、坝体稳固状态宏观巡查监测, 如尾矿库等矿山地质灾害或地质环境隐患区; 对矿区设立的水质监测点进行水文观测并详细记录。出现异常及时采取相应的防治措施, 避免造成经济损失或产生危害。

专项巡查监测的正常周期为每月一次, (每次按 1 台班 2 人计), 雨季 (6-9 月) 为每月两次; 若有变形迹象, 则应加密至每日监测 1 次或连续动态监测, 直至稳定或完成应急处置。

方案使用年限内共进行人工巡查 80 次。

b) 地表水、土壤监测

对矿山周边地下水、地表水位进行监测, 为今后地下水、地表水的研究提供基础资料, 为区内土壤和地下水的防治提供依据。

1) 水质监测

矿井正常涌水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。开发利用方案设计涌水排水方式: 302m 中段以上矿井涌水机械排水至 352m 标高经平硐自然流入选厂综合利用。剩余水量通过排水沟自流排出至自建鱼塘; 矿区内岩石裂隙水、苇子沟泉水以及河谷地下水水质较好, 属低矿化中性淡水, 符合国家饮用水标准。

地表水监测设四个监测点：①距苇子沟金矿以下 500m 河段处；②苇子沟入牯牛河上游 500m；③苇子沟入牯牛河下游 500m；④苇子沟入牯牛河苇子沟逆流 500m 处。

水质取样为每季度一次，并由专业资质单位进行水质检测分析和 SS、BOD、COD 和富营养化等主要数据测试。所有监测均需认真记录、及时整理分析资料，归档备查。

表 6-5 地表水监测点

采样点编号	采样点名称
1	苇子沟距苇子沟金矿 500m 下游河段
2	苇子沟入牯牛河上游 500m
3	苇子沟入牯牛河下游 500m
4	苇子沟入牯牛河苇子沟逆流 2500m

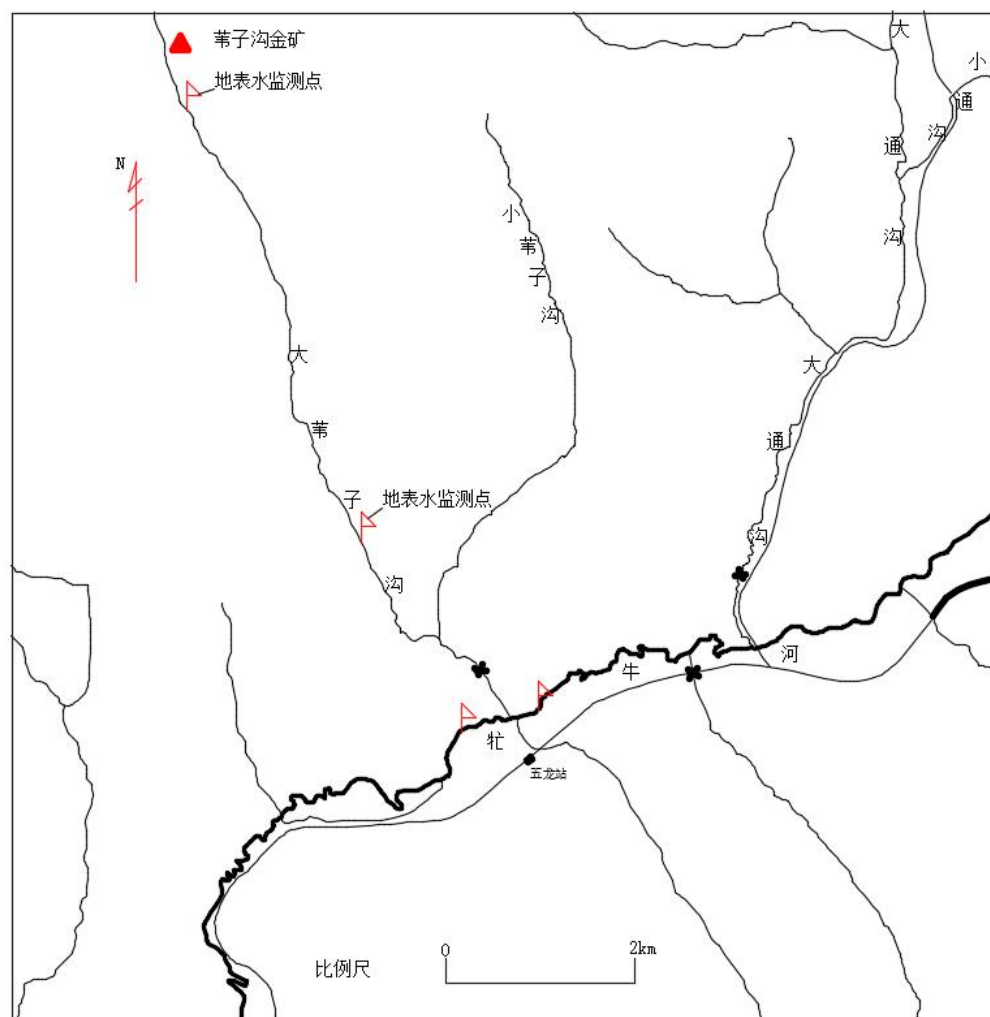


图 6-4 地表水监测点位示意图

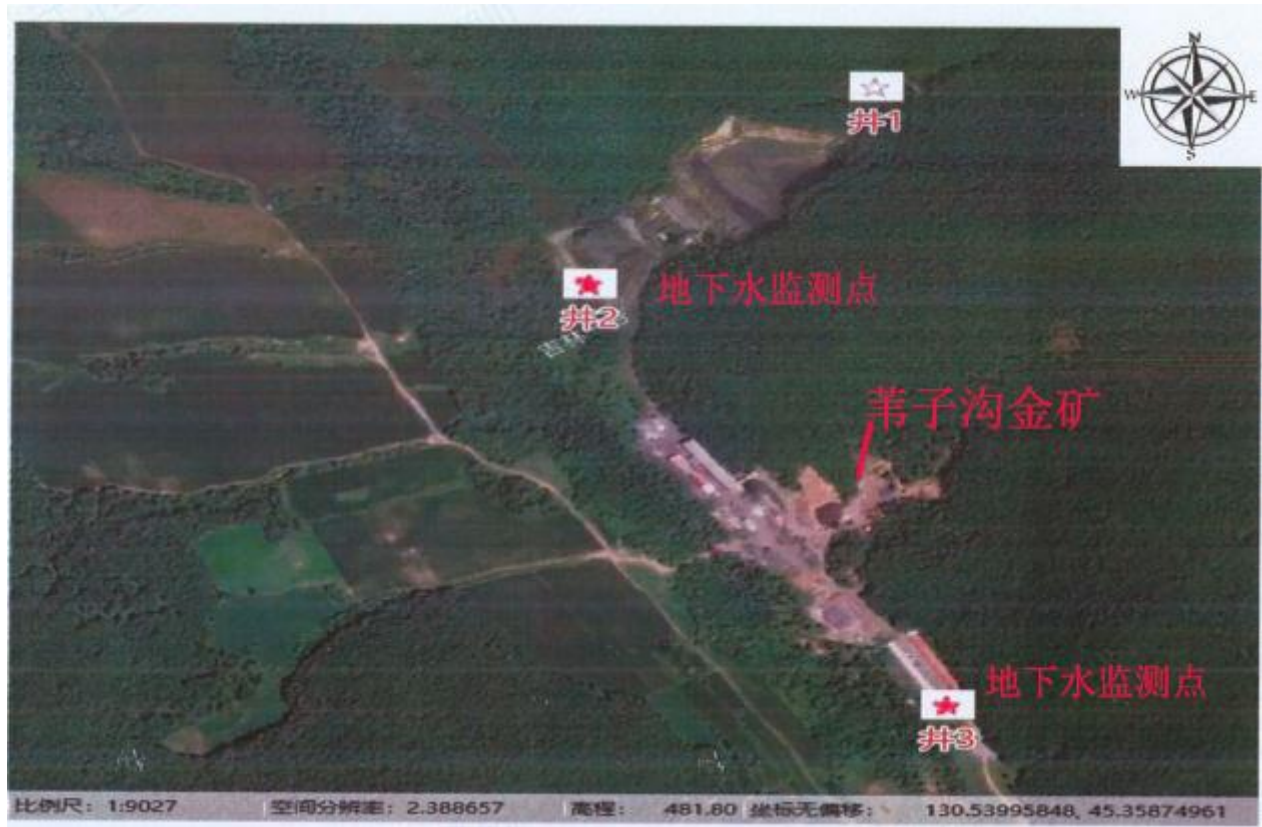


图 6-5 地下水监测点位示意图

2) 土壤监测点位如下表，每季度检测一次。

表 6-7 土壤监测点位

采样点编号	采样点名称		取样	地类
1	宿舍区、办公室	占地范围内	表土	村庄用地
2	矿区道路			有林地
3	选矿车间			采矿用地
4	表土堆	占地范围外		农用地
5	尾矿库			农用地

6.6.3 技术措施

a) 矿山地质灾害监测

尾矿库崩塌与滑坡地质灾害变形监测、相关因素监测、宏观前兆监测。

变形监测包括位移监测和倾斜监测，以及与变形有关的物理量监测；宏观前兆监测包括宏观变形、宏观地声、动物异常的观察、地下水的宏观异常等。

根据矿山崩塌、滑坡的具体情况，以位移监测、地下水动态、气象变化和宏观变形监测为主进行崩塌、滑坡的监测。

监测方法

气象变化监测：监测降雨量、降雪量、融雪量、气温等与崩塌、滑坡的稳定性的相关性分析。

宏观变形监测：监测潜在崩塌、滑坡隐患区域地表裂缝和前缘岩土体坍塌、鼓胀、剪出以及地面的破坏等，测量其产出部位、变形量及其变形速率。

b)地表水、土壤监测

水质监测是通过采取水样，对其化学成分进行监测。水位监测是对浅层地下水水位进行监测。

监测方法：

对尾矿库下游和两侧地下水进行监测。

利用已有钻孔或新增钻孔对地下水进行监测。

采集水样、土样测试分析，对水质、土质进行监测。

土壤监测：在评估区内设置 5 个土壤质量监测点，定期取土样进行分析，监测分析项目为锰、锌、铜、铁、硒、钴、镉、铅、铬、镍、汞、砷、氟、氰，每季度取一次。

c)矿山地质环境人工巡查

当发现地质灾害或隐患时，应及时排除或设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

6.6.4 主要工程量

表 6-8 矿山地质环境监测工程量汇总表

工程项目	工程措施	单位	工程量	备注
环境监测	地表水质监测	次	80	16次/年 X5年
环境监测	土壤监测	次	100	20次/年 X5年
环境监测	巡查监测	次	80	16次/年 X5年

6.7 矿区土地复垦监测和管护

6.7.1 目标任务

土地复垦监测内容主要包括复垦土地质量、植被长势、地表变形程度（设置地表观测站）等。结合土地损害预测结果，合理布置地表监测工程，监测地表塌陷状况，根据复垦工程设计，监测复垦结果，查看植被长势。矿区树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植才能达到预期的效果。

6.7.2 措施和内容

6.7.2.1 监测工程

a) 监测要求

1) 监测工作应系统全面，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应该包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；

2) 监测设置应优化，复垦监测点，监测内容以及监测频率等布置或设置采取科学的技术方法，合理优化，减少不必要的开支；

3) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）。《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91—2002）等

b) 监测内容

1) 地表变形监测

①监测内容

主要对塌陷区形态要素监测，影响因素监测，以及地面工程设施与土地破坏情况监测。塌陷区形态要素监测主要包括塌陷坑面积、塌陷深度和积水情况监测。塌陷区影响因素监测主要包括地表水动态、地下水动态和人类工程活动情况监测。地面工程设施与土地破坏情况监测主要包括村庄民房、道路、土地的变形破坏情况监测。

②监测方法

地面塌陷监测采取专业监测，首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器，对塌陷坑的形态、面积和深度及相关要素的变化情况进行定期监测。

③监测点布设

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深

度为宜，以网格形为主。本次沿着预测地表塌陷范围的主断面和垂直主断面方向均匀布设。共布设 1 个地面塌陷监测点。

④监测频率

每半年监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。根据监测结果采取相应的措施，在塌陷区应设立警示标志。

工程量：方案适用年限内定期监测 10 点次，每年 2 点次。

2) 复垦效果监测

本方案主要是复垦为有林地和人工牧草地，故对复垦效果的监测主要是对复垦的植被进行监测，监测内容主要为植物的生长势、高度、栽植密度、成活率、郁闭度等。

6.7.2.2 管护工程

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需相关措施，诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

a) 灌溉施肥措施

矿区气候属中温带大陆性季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，矿区多年平均降水量为 506mm，夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后需定期灌溉，二年之后可以转为完全依靠自然降水。不同植物种植时可以适当施以不同量的化肥做底肥，之后土壤中的营养物质基本能够满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

b) 幼林抚育及病虫害防治措施

幼林抚育工作应在春末进行，以免造成水土流失。具体抚育措施为实时的进行劈灌、锄草、松土、培土、施肥等，严禁打枝，保护林下植被和枯枝落叶，以达到保持和改良土壤，提高肥力的作用。

病虫害防治以预防为主，特别是幼林阶段，需针对不同植物易染病虫害种类（如褐斑病、煤烟病等病虫害危害），掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，疏林补密，轮流封禁，保持郁闭。

c) 补种加种等管护措施

种植后的两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于

合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在项目区选择有代表性的地点设立长期可视的封育管理宣传牌，严禁放牧、捕杀动物等损毁林地和损毁森林的行为，聘请护林员等措施，切实保护、维护好复垦区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。

6.7.2.2 管护

项目区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白等。

树木管护包括幼林抚育与成林抚育，项目区所有树种都进行幼林抚育三年，项目区林地复垦区及耕地防护林带在完成幼林抚育后，其成林抚育交由权属调整后的土地使用权人。

管护工程 3 年，管护面积 5.36hm²。

6.7.3 主要工程量

a) 监测

本方案对预测塌陷区及复垦效果进行监测，预测塌陷区内地面监测点共设 1 个，每年监测 1 次，每年 2 点次，方案适用年限内定期监测 10 点次。复垦效果的监测共设置监测点 2 个，每年监测 2 次，持续监测 3 年，监测 12 次。

表 6-9 监测工程量测算表

序号	复垦对象		监测项目	点位个数	项目个数（项）	监测频率（次/年）	年数（年）	监测量（次）
1	工业广场	复垦区域	地面塌陷监测	1	1	2	5	10
			土壤监测	3	17	2	3	306
			植被监测	1	5	2	3	30
2	尾矿库	库区	土壤监测	2	17	2	3	204
			植被监测	1	5	2	3	30
总计			地面塌陷监测	1	1	2	5	10
			土壤监测	5	1	2	3	510
			植被监测	2	5	2	3	60

由表 6-9 所示，土地复垦方案共布设了 5 个土壤监测点，2 个植被监测点。

b)管护

结合本复垦单元的实际特点，管护面积为 5.36hm²。

土地复垦方案的管护措施工程一览表见表 6-10。

表 6-10 土地复垦方案管护工程量

序号	复垦对象	复垦面积 (hm ²)	管护面积 (hm ²)	复垦地类	管护年限 (年)
1	工业广场、尾矿库、表土堆、矿石堆	5.36	5.36	有林地、旱地、草地	3
总计		5.36	5.36		

7 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

7.1 总体工作部署

根据项目区的具体情况，本着“因地制宜、统筹规划、宜林则林、综合治理”的原则，对项目区的土地利用进行合理布局，全面规划。根据采矿后形成废弃地、占用破坏地的地形、地貌现状，对破坏土地进行顺序回填、平整、覆土及综合整治，其核心是实施工程整治与绿化改善矿山生态环境。本项工程部署分为植被恢复工程、监测预警工程两项内容实施。本复垦方案设计服务年限内苇子沟金矿复垦责任范围 5.36hm²。本复垦方案设计服务年限为 5 年，为矿山开采至闭坑服务年限前 2 年（即 2025 年 9 月-2027 年 8 月）和管护期 3 年。项目区土地损毁为压占和挖损，压占损毁程度为重度，挖损损毁程度为重度。矿山地质环境保护以监测为主，复垦工作结合土地破坏预测，考虑到矿区气候情况，矿山复垦具体工作主体安排在 2027 年 9 月。本方案划分为 2 个阶段，分别为 2025 年 9 月-2027 年 8 月、2027 年 9 月-2030 年 8 月。

在方案适用期内，第一阶段建成并完善矿区地质环境监测及地质灾害监测，中远期（第二阶段）进行表土回覆、土地翻耕、平整、植物工程、植被恢复效果监测和管护措施，并在尾矿区设置警示牌，3 年更换一次。闭矿后在回填封闭的两个平硐及南北两个风井附近设置警示标志（警示牌），3 年更换一次。

7.2 阶段实施计划

依据矿山 2024 年资源储量年报得知该矿山剩余生产服务年限为 2 年，依据规范需要每五年修订一次矿山地质环境保护与土地复垦方案，该矿山的各项占地随着 2 年的生产服务年限分批占用，各项占地面积随着开采变化较大，依据规范“边开采，边复垦”原则，即本复垦方案设计服务年限为 5 年，为矿山开采至闭坑服务年限前 2 年和管护期 3 年，随着每五年一次修订，重新根据现场开采压占和损毁土地的实际情况，重新编制该方案。

表 7-1 矿山地质环境保护及土地复垦工作阶段实施计划表

阶段	时间	矿山地质环境保护工程安排	土地复垦工程安排	地质环境 保护费用 (万元)	土地复垦 费用 (万元)
第一 阶段	2025年9月 -2026年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+安装警示牌		2.14	0.02
	2026年9月 -2027年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次		2.15	4.98
第二 阶段	2027年9月 -2028年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次	建筑物拆除29050 m ³ +封闭回 填井口51.2 m ³ +覆盖表土 14160m ³ +平整12510 m ³ +翻耕 4.91hm ² +培肥5.36 hm ² +植树 10200株	2.17	58.94
	2028年9月 -2029年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+更换警示牌	复垦区监测+管护	2.18	4.99
	2029年9月 -2030年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+	复垦区监测+管护	2.09	5.02
合计				10.74	73.95

7.3 近期年度工作安排

在本复垦方案服务年限五年工作安排：以监测措施及尾矿库排水措施为主，包括对尾矿库压占土地情况的监测、工业广场情况、表土堆放场等的监测及尾矿库排水措施，苇子沟金矿需按照本方案提出的预防控制措施，严格执行生产阶段的预防控制措施，尽量减少生产建设过程中对土地造成的损毁。近五年矿山地质环境保护与土地复垦费用安排表如下：

表 7-2 矿山地质环境保护与土地复垦近期工作安排表

序号	时间	矿山地质环境保护工程安排	土地复垦工程安排	地质环境 保护费用 (万元)	土地复垦 费用(万 元)
1	2025年9月 -2026年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+安装警示牌		2.14	0.02
2	2026年9月 -2027年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次		2.15	4.98
3	2027年9月 -2028年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次	建筑物拆除29050 m ³ +封闭回 填井口51.2 m ³ +覆盖表土 14160m ³ +平整12510 m ³ +翻耕 4.91hm ² +培肥5.36 hm ² +植树 10200株	2.17	58.94
4	2028年9月 -2029年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+更换警示牌	复垦区监测+管护	2.18	4.99
5	2029年9月 -2030年8 月	土壤监测20次+含水层监测 240次+水量水质监测各24次 +人工巡查16次+	复垦区监测+管护	2.09	5.02
合计				10.74	73.95

8 经费估算与进度安排

本方案按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和土地复垦监测和管护工程。

8.1 矿山地质环境治理工程经费估算

8.1.1 经费估算依据

a) 矿山地质环境治理工程经费估算依据

- 1) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号）；
- 2) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294 号）；
- 3) 《关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；
- 4) 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
- 5) 材料价格采用鸡西市 2025 年 8 月市场价；
- 6) 矿山地质环境保护与恢复治理工程的实物工作量及相关图件。

b) 土地复垦工程经费估算依据

- 1) 《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）；
- 2) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号）；
- 3) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294 号）；
- 4) 《关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；
- 2) 财政部税务总局海关总署联合公告 2019 年第 39 号（关于深化增值税改革有关政策的公告）；
- 6) 材料价格采用鸡西市 2025 年 8 月市场价；
- 7) 土地复垦工程设计图及工程量表。

8.1.2 人工单价估算

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)和《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，结合本项目实际情况制定，工程预算总体费用由前期费用(勘察费、设计费)、工程施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业管管理费和预备费(基本预备费、风险金)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。

a)基础单价

本方案工程投资概算采用的价格水平为2025年，人工单价、部分材料价格通过现场调查获得。

1) 人工单价

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(2013年)，鸡西属六类工资区，计算得工人工资为：甲类工58.04元/工日，乙类工45.03元/工日。

表 8-1 人工预算单价计算表

序号	名称	计算式	单价(元)
一	甲类	六类地区	58.04
1	基本工资	540元/月 X12月宁(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45元/月 X12月宁(250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天 X365 天 X0.95宁(250T0)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)宁2X0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	27X(3-1)X11^250 X0 X0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(1+2)X14%=(27+8.94)X14%	5.03
(2)	工会经费	(1+2)X2%=(27+8.94)X2%	0.72
(3)	养老保险基金	(1+2)X30%=(27+8.94)X30%	10.78
(4)	医疗保险费	(1+2)X4%=(27+8.94)X4%	1.44
(5)	工伤保险费	(1+2)X1.5%=(27+8.94)X1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	(1+2)X2%=(27+8.94)X2%	0.72
(7)	住房公积金	(1+2)X8%=(27+8.94)X8%	2.88
4	人工工日预算单价	27+8.94+22.1	58.04
二	乙类	六类地区	45.03
1	基本工资	445元/月 X12月宁(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45元/月 X12月宁(250-10)工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0 元/天 X365 天 X0.95宁(250-10)工日	2.89

(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \times 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 \times 250 \text{ 工日} \times 0.15$	0.29
序号	名称	计算式	单价 (元)
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	$(1+2) \times 14\% = (22.25+5.63) \times 14\%$	3.90
(2)	工会经费	$(1+2) \times 2\% = (22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险基金	$(1+2) \times 30\% = (22.25+5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(1+2) \times 4\% = (22.25+5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(1+2) \times 1.5\% = (22.25+5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	职工失业保险基金	$(1+2) \times 2\% = (22.25+5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公积金	$(1+2) \times 8\% = (22.25+5.63) \times 8\%$	2.23
4	人工工日预算单价	$22.25+5.63+17.15$	45.03

2) 施工机械按主体所列并参照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》的“土地开发整理项目施工机械台班费定额”进行计算。

3) 依据 2025 年第三季度鸡西市主要建筑材料市场综合价格表, 确定主要材料价格: 柴油 7.98 元/kg (6.71 元/L); 汽油 9.95 元/kg (7.22 元/L)。

8.1.3 费用构成

根据 D/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程第 1 部分: 通则》, 借鉴《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》, 确定本项目矿山地质环境保护与土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费以及预备费共五部分。

a) 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。直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

材料费定额的计算, 材料用量按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》编制, 本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

材料费 = 定额材料用量 $\times$ 材料预算单价

施工机械使用费按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》编制。

施工机械使用费 = 定额机械使用量 (台班) $\times$ 施工机械台班费 (元/台班)。

措施费指完成工程施工, 发生于该工程前和施工过程中非工程实体的费用。包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费和

安全及文明施工措施费。计算时取直接工程费×措施费费率。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，措施费可按直接工程费的 5%—7% 计算。本方案按 5% 计取。

2) 间接费由规费、企业管理费组成。计算时取直接费×间接费费率。结合该矿山土地复垦工程特点，间接费按直接工程费的 5% 计算。

3) 利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 7% 计算。

4) 税金指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×增值税税率

税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、

材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。根据《财政部公告 2019 年第 39 号》，增值税税率取 9%。

b) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费是指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地利用与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

前期工作费 = 工程施工费×费率

对于生产建设项目，前期工作费主要包括两大费用：一是生产项目审批之前发生的与土地复垦相关的费用，该费用纳入企业成本，不纳入复垦专项资金。二是生产项目开始之后、复垦项目实施之前的复垦相关的费用，计入复垦专项资金，依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）规定，可按照工程施工费的 5%—7% 计取。本方案按照 5% 计取。

2) 工程监理费指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费为计算基数，依据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》规定，采用差额定率累进法计算。本方案按照 2% 计取。

3) 竣工验收费是指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、复垦后土地重估与登记费和标识设定费。依据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源

部土地整理中心编著)规定,竣工验收费工程施工费的 3%计取。

4) 业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用,包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等。依据《土地复垦方案编制实务》(2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著)规定,业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和得 2.8%计取。

c) 监测与管护费

1) 监测费

治理复垦监测费指在矿山开采过程中,为了能及时掌握实际情况,调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设定监测点,用来监测压占、挖损及污染等破坏程度以及土壤状况、复垦效果和设施等情况,确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

水质监测主要为水质样品监测,综合单价为每次水样监测单价为 150.0 元。

土环境监测主要为土质样品监测,综合单价为每次土样监测单价为 100.0 元。

专项巡查监测可按甲类工只计人工费,单次专项巡查监测单价为 100.0 元。

2) 管护费

管护费是指对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用,主要包括管理和养护两大类。具体费用计算可根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。

3) 预备费

①基本预备费

按工程施工费、其他费用、监测与管护费和风险金之和的 6%~10%计算,本项目取 6%。

②价差预备费

根据施工年限,以分年度静态投资为计算基数;按照国家发改委根据物价变动趋势,适时调整和发布的年物价指数计算。依据“2024 年黑龙江省国民经济和社会发展统计公报”,全省居民消费价格总指数(CPI)比上年上涨 0.5%。因此,本项目取全省平均水平 0.5%计算。

价差预备费的估算公式为:

$$W_i = a_i [(1 + r)^i - 1]$$

其中: a_i — 第 i 年的静态投资费

r -- 价格上指数，本方案取 0.5%

W_i -- 第 i 年的价差预备费

8.1.3 总工程量与投资估算

a) 总工程量

矿山地质环境治理工程总工程量见表 8-2。

表 8-2 矿山地质环境治理工程总工程量表

序号	单项名称	单位	工程量	备注
1	警示牌			
(1)	工业广场	块	14	
(2)	联络道路	块	4	
(3)	尾矿库	块	10	
(4)	352平硐	块	2	
(5)	314平硐	块	2	
(6)	南风井	块	2	
(7)	北风井	块	2	

b) 矿山地质环境治理工程费用估算

矿山地质环境治理工程总费用见表 8-3,工程施工费估算见表 8-4,其他费用估算见表 8-5, 矿山地质环境治理工程动态投资估算见表 8-6。

表 8-3 矿山地质环境治理工程费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	各项费用占 总费用的比例 (%)
1	工程施工费	0.36	3.35%
2	设备费	0	0.00%
3	其他费用	0.05	0.44%
4	监测与管护费	10.20	95.00%
(1)	复垦监测费	10.20	95.00%
5	预备费	0.13	1.21%
(1)	基本预备费	0.02	0.23%
(2)	价差预备费	0.11	0.98%
6	静态总投资	10.63	98.79%
7	动态总投资	10.74	100.00%

表 8-4 工程施工费估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		警示牌				2800
(1)	—	工业广场	块	14	100	1400
(2)	—	道路	块	4	100	400
(3)	—	尾矿库	块	10	100	1000
(4)	—	352 平硐	块	2	100	200

(5)	—	341 平硐	块	2	100	200
(6)	—	南风井	块	2	100	200
(7)	—	北风井	块	2	100	200
合计	—	—	—	—		3600

表 8-5 地质环境监测费用汇总表

项目内容			单位	工作量	单价/元	概算/元
含水层监测	水环境监测	水位监测	次	1200	50	60000
		水量监测	次	60	100	6000
		水质监测	次	120	100	12000
水土环境监测	水环境监测	地表水	次	80	150	12000
	土环境监测		件	100	100	10000
地质环境监测	人工巡查		次	80	100	8000
小计						102000

表 8-6 其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）		费率（%）	金额（万元）
1	前期工作费	工程施工费	0.36	5%	0.02
2	工程监理费	工程施工费	0.36	2%	0.01
3	竣工验收费	工程施工费	0.36	3%	0.01
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	0.40	2.8%	0.01
					0.05

表 8-7 矿山地质环境治理工程动态投资差价预备费估算表

年份（年）	静态投资 （万元）	1+r	i	价差预备费（万元）
2026	2.14	1.005	0	0
2027	2.14	1.005	1	0.01
2028	2.15	1.005	2	0.02
2029	2.15	1.005	3	0.03
2030	2.05	1.005	4	0.04
合计	10.63			0.11

8.2 土地复垦经费估算

8.2.1 复垦监测与管护费

土地复垦监测包括工业广场、表土堆放场、尾矿库的土壤、植被质量监测。土壤每年监测一次，监测时间为 3 年，植被监测时间为复垦工作完成后 3 年。

a) 复垦监测费

土壤监测主要为土壤样品监测，综合单价为每个点位土壤监测单价为 100.0 元。植

被监测综合单价每点次单价为 100.0 元。

b) 管护费

土地复垦为林地时，后续管护年限为 3 年。

8.2.2 总工程量与投资估算

a) 总工程量

矿山土地复垦工程总工程量见表 8-8。

表 8-8 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	备注
一		土壤重构工程			
(一)		土壤剥覆工程			
1	1-287	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (0.5~1km)	100m ³	141.6	
(二)		平整工程			
		场地平整			
1	1-179	推土机推土(一、二类土)	100m ³	125.1	
2	1-404	平地机平土(坝面)	100m ³	15.0	
		土地翻耕			
3	1-064	土地翻耕(三类土)	hm ²	4.91	
(三)		砌体拆除、井口回填及封堵			
1	1-298	砌体拆除(工业广场构筑物)	100m ³	18.2	
2	2-353	砌体拆除(尾矿坝)	100m ³	10.85	
3	1-287	砼硬化层清理	100m ³	10.30	
4	1-410	建筑物土方回填(井口回填夯实)	100m ³	15.1	
5	3-020	将砌块石(挡墙)	100m ³	0.512	
(四)		其它			
1		高位水池拆除	200m ³	1	
2		表土堆铺盖塑料布	次/2年	5	
二		植被重建工程			
(一)		林草恢复工程			
1		种植			
(1)	9-030	土壤培肥	hm ²	5.36	
(2)	9-003	栽植乔木	100株	102.0	
(3)	9-030	撒播	hm ²	4.57	
三		土地复垦监测			
1	工业广场	地面塌陷监测	点*次	10	
		土壤监测	点*次	306	
		植被监测	点*次	30	
2	尾矿库	土壤监测	点*次	204	
		植被监测	点*次	30	
四		土地复垦管护			

1		土地复垦管护	hm ²	5.36	
---	--	--------	-----------------	------	--

b)土地复垦费用估算

土地复垦工程总费用见表 8-9，工程施工费估算见表 8-10，其他费用估算见表 8-11，矿山土地复垦工程动态投资估算见表 8-12。

表 8-9 土地复垦费用总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	53.48	72.37%
二	设备费		
三	其他费用	7.00	9.46%
四	监测与管护费	9.33	12.61%
1)	复垦监测费	5.80	7.84%
2)	管护费	3.53	4.77%
五	预备费	4.14	5.60%
1)	基本预备费	3.63	4.91%
2)	价差预备费	0.51	0.70%
六	静态总投资	73.44	99.30%
七	动态总投资	73.95	100.00%

表 8-10 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		土壤重构工程				360228.37
(一)		土壤剥覆工程				210170.68
1	1-287	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0~0.5km）	100m ³	141.60	1484.26	210170.68
(二)		平整工程				31088.92
		场地平整				31088.92
1	1-179	推土机推土（一、二类土）	100m ³	125.10	216.62	27099.24
2	1-402	平地机平土（土坝坝面）	100m ³	15.00	265.98	3989.68
		土地翻耕				9672.52
3	1-064	土地翻耕（三类土）	hm ²	4.91	1969.96	9672.52
(三)		砌体拆除、井口回填及封堵				108968.77
1	1-298	砌体拆除(构筑物)	100m ³	18.2	1105.16	20113.85
2	2-353	砌体拆除(尾矿坝)	100m ³	10.85	2444.25	26520.06
3	1-287	砼硬化层清理	100m ³	10.3	1484.26	15287.84
4	1-410	建筑物土方回填（井口夯实）	100m ³	15.1	2052.22	30988.48
5	3-020	浆砌块石（挡墙）	100m ³	0.512	31364.32	16058.53
(四)		配套工程				10000.00
1		高位水池拆除	200m ³	1	5000.00	5000.00
2		表土堆铺盖塑料布	次/2 年	1	5000.00	5000.00
二		植被重建工程				174612.14
(一)		林草恢复工程				174612.14

1		种植				174612.14
(1)	9-030	土壤培肥	hm ²	5.41	1377.43	7451.90
(2)	9-003	栽植乔木	100 株	102	1492.24	152208.20
(3)	9-030	撒播	hm ²	4.57	3271.78	14952.03
合计	—	—	—			534840.51

表 8-11 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）		费率（%）	金额（万元）
1	前期工作费	工程施工费	53.48	5.00	2.67
2	工程监理费	工程施工费	53.48	2.00	1.07
3	竣工验收费	工程施工费	53.48	3.00	1.60
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	58.83	2.80	1.65
合计					7.00

表 8-12 矿山土地复垦工程动态投资价差预备费估算表

年份（年）	静态投资（万元）	1+r	i	价差预备费（万元）
2026	0.02	1.005	0	0
2027	58.65	1.005	1	0.29
2028	4.93	1.005	2	0.05
2029	4.92	1.005	3	0.07
2030	4.92	1.005	4	0.09
合计	73.44			0.51

8.2.3 单项工程量与投资估算

单项工程量与投资估算见表 8-13~8-27。

表 8-13 主要材料预算价格计算表

单位：元

编号	名称 及 规格	单位	原价 依据	单位 毛重 (吨)	每吨 运 费 (元)	材 料 价 格 (元)							
						原价	运杂费	运到工地 仓 库 价格	采购及 保 管 费	保险费	预算价	材料限价	材料价差
1	砂	m ³	鸡西市物价局	1.5	12.78	60	19.17	79.17	1.58	0.06	80.81	60	20.81
2	水泥 32.5	t	鸡西市物价局	1	29.84	380	29.84	409.84	8.20	0.38	418.41	300	118.41
3	块石	m ³	鸡西市物价局	1.7	20.38	75	34.64	109.64	2.19	0.08	111.91	60	51.91
4	汽油	t	材料价格网	1	27.50	9950	27.50	9977.50	199.55	19.90	10196.95	5000	5196.95
5	柴油	t	材料价格网	1	27.50	7980	27.50	8007.50	160.15	15.96	8183.61	4500	3683.61
6	绿肥	t	鸡西市物价局	1	10.58	2530	10.58	2540.58	50.81	2.53	2593.92		2593.92
7	成材	m ³	鸡西市物价局	1	33.82	1600	33.82	1633.82	32.68	1.60	1668.10	1200	468.10
8	草帘	m ²	鸡西市物价局	1	25.43	1.3	25.43	26.73	0.53	0.00	27.27	60	-32.73
9	树苗	株	苗圃	1		7					7.00	5	2.00
10	草籽	kg	苗圃	1		30					30		
1	砂	m ³	鸡西市物价局	1.5	12.78	45	19.17	64.17	1.28	0.05	65.50	60	5.50
2	水泥 32.5	t	鸡西市物价局	1	29.84	550	29.84	579.84	11.60	0.55	591.98	300	291.98
3	块石	m ³	鸡西市物价局	1.7	20.38	75	34.64	109.64	2.19	0.08	111.91	60	51.91
14	砂浆	m ³	水泥		砂		碎石		水				
			kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价			
			305	0.30	1.1	60			0.18	2.47	157.95		

表 8-14 工程施工费单价估算表

单位：元

序号	定额编号	工程分类名称	单位	人工费	材料费	施工机械使用费	直接工程费	措施费	合计	间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
一		土石方工程													
1	1-287	外运土方运输0-0.5km	100m ³	85.11	0.00	815.20	900.32	45.02	945.33	47.27	69.48	326.59		95.59	1484.26
2	1-179	推土平整（10-20m）	100m ³	9.46	0.00	125.92	135.38	6.77	142.15	7.11	10.45	42.55		14.37	216.62
3	1-404	平地机平土（土坝坝面）	100m ³	94.57	0.00	87.08	181.64	9.08	190.72	9.54	14.02	32.42		19.29	265.98
4	1-064	土地翻耕（三类土）	hm ²	620.12	0.00	685.03	1305.15	65.26	1370.41	68.52	100.72	291.74		138.57	1969.96
5	1-298	砌体拆除（工业广场）	100m ³	48.36	0.00	624.91	673.27	33.66	706.93	35.35	51.96	239.43		71.48	1105.16
6	2-353	砌体拆除（尾矿坝）	100m ³	55.34	0.00	1466.80	1522.14	76.11	1598.24	79.91	117.47	487.01		161.61	2444.25
7	1-287	砼硬化层清理	100m ³	85.11	0.00	815.20	900.32	45.02	945.33	47.27	69.48	326.59		95.59	1484.26
8	1-410	回填（井口回填夯实）	100m ³	1260.00	0.00	336.00	1596.01	79.80	1675.81	83.79	123.17	0.00		169.45	2052.22
9	3-020	浆砌块石（挡墙）	100m ³	7106.40	12012.57	0.00	19118.97	955.95	20074.92	1003.75	1475.51	6780.27		2029.88	31364.32
二		植被重建工程													
1	9-030	土壤培肥	hm ²	94.57	1037.57	0.00	0.00	0.00	0.00						1377.43
2	9-003	栽植乔木（带土球 40cm 以内）	100 株	534.03	522.50	0.00	1056.53	52.83	1109.35	55.47	81.54	204.00		41.88	1492.24
3	9-030	撒播草籽	100m ³	96.46	2448.00	0.00	2544.46	127.22	2671.68	133.58	196.37	0.00		270.15	3271.78
4	补充 1	管护工程	100m ³	905.13	599.23	692.25			2193.17						2193.17

表 8-15 监测费估算表

序号	名称		监测项目	点位数	项目个数 (项)	监测频率 (次/年)	年数 (年)	监测量 (项)	单价 (元/项)	监测总价 (元)
1	工业广场	构筑物建设占地	地面塌陷监测	1	1	2	5	10	100	1000
			土壤监测	3	17	2	3	306	100	30600
			植被监测	1	5	2	3	30	100	3000
2	尾矿库	库区	土壤监测	2	17	2	3	204	100	20400
			植被监测	1	5	2	3	30	100	3000
累计			地面塌陷监测	1	1	2	5	10	100	1000
			土壤监测	5	17	2	3	510	100	51000
			植被监测	2	5	2	3	60	100	6000
总计										58000

表 8-16 管护费估算表

序号	复垦对象	管护面积 (hm ²)	复垦地类	综合单价(元 /次)	管护年限 (年)	管护费用 (元)	备注
1	工业广场、尾矿 库等	5.36	旱地、有林地、 草地	2193.17	3	3.53	
总计						3.53	

表 8-17 机械台班预算单价统计表

序号	定额编号	机械名 及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
					二类费 合计	人工费 (元/工时)		动力 燃料费 小计	汽油 (5000 元/t)		柴油 (4.5 元/kg)		电 (1.32 元/kw·h)		水 (0.94 元/m3)		风 (0.268 元/m3)	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
							58.04			5		4.5		1.29		2.47		0.297
1	JX4036	洒水车 2500	229.60	56.56	173.04	1	58.04		23	115								
2	JX1001	单斗挖掘机 电 动 斗容 0.5m3	519.78	187.70	332.08	2	116.08	216.00		0	48	216	0	0.00		0		0
2	JX1002	单斗挖掘机 电 动 斗容 1m3	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324.00		0	72	324	0	0.00		0		0
3	JX1012	推土机 功率 40~55kw	365.93	69.85	296.08	2	116.08	180		0	40	180		0		0		0
4	JX1013	推土机 功率 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198		0	44	198		0		0		0
5	JX1014	推土机 功率 74kw	571.07	207.49	363.58	2	116.08	247.5		0	55	247.5		0		0		0
6	JX1020	履带式拖拉机 功率 40~55kw	379.70	70.12	309.58	2	116.08	193.5		0	43	193.5		0		0		0
7	JX1021	履带式拖拉机 功率 59kw	461.98	98.40	363.58	2	116.08	247.5		0	55	247.5		0		0		0
8	JX1025	拖式铲运机 斗容 2.5~ 2.75m3	55.10	55.10	0.00		0.00	0		0		0		0		0		0

9	JX1031	自行式平地机 功率 118kw	829.29	317.21	512.08	2	116.08	396		0	88	396		0		0		0
10	JX1052	无头三铧犁	11.37	11.37	0.00		0.00	0		0		0		0		0		0
11	JX3005	混凝土振捣器 插入式 2.2kw	29.85	14.40	15.45		0.00	15.45		0		0	12	15.45		0		0
12	JX6003	油动空气压缩机 移动式 3m ³ /min	223.47	34.93	188.54	1	58.04	130.5		0	29	130.5		0		0		0
13	JX6004	油动空气压缩机 移动式 6m ³ /min	364.98	50.44	314.54	1	58.04	256.5		0	57	256.5		0		0		0
14	JX6005	油动空气压缩机 移动式 9m ³ /min	563.75	60.67	503.08	2	116.08	387		0	86	387		0		0		0
15	JX6022	潜水泵 34kw	321.15	44.17	276.98	1	58.04	218.94		0		0	170	218.94		0		0
16	补充	85kw 柴油发电机组	908.42	99.52	808.90	2.4	139.30	669.6		0	148.8	669.6		0		0		0
17	JX4040	双胶轮车	3.22	3.22	0.00	0.00	0.00	0		0	0	0		0		0		0
18	JX4013	自卸汽车 10t	589.04	234.46	354.58	2.00	116.08	238.5		0	53.00	238.5		0		0		0
19	JX4011	自卸汽车 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	77.19	175.5		0	39.00	175.5		0		0		0
20	JX4016	自卸汽车 18t	867.39	454.31	413.08	2.00	116.08	297		0	66.00	297		0		0		0
21	JX1042	蛙式打夯机	146.15	6.89	139.26	2.00	116.08	23.1814		0	0.00	0	18	23.181		0		0
22	JX1010	自卸汽车 18t	842.46	267.38	575.08	2.00	116.08	459		0	102.00	459		0		0		0

表 8-18 外运土方运输 0.5-1km

定额编号：1-287		0.5m ³ 挖掘机挖土（表土剥离）外运土方		定额单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				945.33
(一)	直接工程费				900.32
1	人工费				85.11
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	1.7	45.03	76.55
(3)	其他人工费	%	3.6	76.55	2.76
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	0		0.00
3	机械费				815.20
(1)	推土机 功率 59kw	台班	0.25	389.54	97.39
(2)	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.32	519.78	166.33
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.54	351.94	541.99
(4)	其他机械费	%	3.6	263.72	9.49
(二)	措施费	%	5	900.32	45.02
二	间接费	%	5	945.33	47.27
三	利润	%	7	992.60	69.48
四	价差				326.59
(1)	柴油	kg	88.66	3.68	326.59
五	税金	%	9	1062.08	95.59
合 计		-	-	-	1484.26

表 8-19 砌体拆除、运输 0-0.5km

定额编号：1-298		0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土砌体拆除		定额单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				706.93
(一)	直接工程费				673.27
1	人工费				48.36
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.9	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5	40.53	2.03
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	0		0.00
3	机械费				624.91
(1)	推土机 功率 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(2)	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.08	351.94	380.10
(4)	其他机械费	%	5	233.15	11.66
(二)	措施费	%	5	673.27	33.66
二	间接费	%	5	706.93	35.35
三	利润	%	7	742.28	51.96
四	价差				239.43
(1)	柴油	kg	65	3.68	239.43
五	税金	%	9	794.24	71.48
合 计		-	-	-	1105.16

表 8-20 砌体拆除、运输 9-10km

定额编号：2-353

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				1598.24
(一)	直接工程费				1522.14
1	人工费				55.34
(1)	甲类工	工日	0.1	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	1.1	45.03	49.53
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	0		0.00
3	机械费				1466.80
(1)	2m³装载机	台班	0.48	842.46	404.38
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	571.07	125.64
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.08	867.39	936.78
(二)	措施费	%	5	1522.14	76.11
二	间接费	%	5	1598.24	79.91
三	利润	%	7	1678.16	117.47
四	价差				487.01
(1)	柴油	kg	132.34	3.68	487.01
五	税金	%	9	1795.63	161.61
合 计		-	-	-	2444.25

表 8-21 74KW 推土机推土 10-20m

定额编号：1-179

推土机推土

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				142.15
(一)	直接工程费				135.38
1	人工费				9.46
(1)	甲类工	工日	0	58.04	0.00
(2)	乙类工	工日	0.2	45.03	9.01
(3)	其他人工费	%	5	9.01	0.45
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	0		0.00
3	机械费				125.92
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.21	571.07	119.92
(2)	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	台班		0.00	0.00
(3)	自卸汽车 10t	台班		0.00	0.00
(4)	其他机械费	%	5	119.92	6.00
(二)	措施费	%	5	135.38	6.77
二	间接费	%	5	142.15	7.11
三	利润	%	7	149.25	10.45
四	价差				42.55
(1)	柴油	kg	11.55	3.68	42.55
五	税金	%	9	159.70	14.37
合 计		-	-	-	216.62

表 8-22 平地机平土

定额编号：1-404		平地机平土		定额单位：100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				190.72
(一)	直接工程费				181.64
1	人工费				94.57
(1)	乙类工	工日	2	45.03	90.06
(2)	其他人工费	%	5	90.06	4.50
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	5	0.00	0.00
3	机械费				87.08
(1)	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.1	829.29	82.93
(2)	其他机械费	%	5	82.93	4.15
(二)	措施费	%	5	181.64	9.08
二	间接费	%	5	190.72	9.54
三	利润	%	7	200.26	14.02
四	价差				32.42
(1)	柴油	kg	8.8	3.68	32.42
五	税金	%	9	214.28	19.29
合 计		-	-	-	265.98

表 8-23 土地翻耕

定额编号：1-064		土地翻耕		定额单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				1370.41
(一)	直接工程费				1305.15
1	人工费				620.12
(1)	乙类工	工日	12.8	45.03	576.40
(2)	甲类工	工日	0.7	58.04	40.63
(3)	其他人工费	%	0.5	617.03	3.09
2	材料费				0.00
(1)	其他材料费	%	0.5		0.00
3	机械费				685.03
(1)	无头三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
(2)	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.44	461.98	665.25
(3)	其他机械费	%	0.5	681.63	3.41
(二)	措施费	%	5	1305.15	65.26
二	间接费	%	5	1370.41	68.52
三	利润	%	7	1438.93	100.72
四	价差				291.74
(1)	柴油	kg	79.2	3.68	291.74
五	税金	%	9	1539.65	138.57
合 计		-	-	-	1969.96

表 8-24 浆砌 块石（挡墙）

定额编号：3-020

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（浆砌石 挡墙）

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计(元)
一	直接费				20074.92
(一)	直接工程费				19118.97
1	人工费				7106.40
(1)	甲类工	工日	7.7	58.04	446.91
(2)	乙类工	工日	147.1	45.03	6624.13
(3)	其他人工费用	%	0.5	7071.05	35.36
2	材料费				12012.57
(1)	块石	m ³	108	60.00	6480.00
(2)	砂浆（M15）	m ³	34.65	157.95	5472.81
(3)	其他材料费	%	0.5	11952.81	59.76
(二)	措施费	%	5	19118.97	955.95
二	间接费	%	5	20074.92	1003.75
三	利润	%	7	21078.67	1475.51
四	价差				6780.27
(1)	水泥	kg	40500	0.03	1174.50
(2)	块石	m ³	108	51.91	5605.77
五	税金	%	9	22554.17	2029.88
合 计		-	-	-	31364.32

表8-25 土壤培肥

定额编号：9-030

土壤培肥

定额单位：hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计(元)
一	直接费				1188.74
(一)	直接工程费				1132.13
1	人工费				94.57
(1)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.57
(2)	其他人工费	%	2	94.57	1.89
2	材料费				1037.57
(1)	绿肥	kg	400	2.59	1037.57
(2)	其他材料费	%	2	1037.57	20.75
(二)	措施费	%	5	1132.13	56.61
二	间接费	%	5	1188.74	59.44
三	利润	%	7	1248.18	87.37
四	价差				
五	税金	%	9	1335.55	41.88
合 计		-	-	-	1377.43

表 8-26 栽植乔木（带土球）

定额编号：9-003		栽植乔木		定额单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				1109.35
(一)	直接工程费				1056.53
1	人工费				534.03
(1)	乙类工	工日	11.8	45.03	531.37
(2)	其他人工费	%	0.5	531.37	2.66
2	材料费				522.50
(1)	水	m3	4	2.47	9.90
(2)	树苗	株	102	5.00	510.00
(3)	其他材料费	%	0.5	519.90	2.60
3	机械费				0.00
(1)	其他机械费	%	0.5	0.00	0.00
(二)	措施费	%	5	1056.53	52.83
二	间接费	%	5	1109.35	55.47
三	利润	%	7	1164.82	81.54
四	价差				204.00
(1)	树苗	株	102	2.00	204.00
五	税金	%	9	1246.36	41.88
合 计		-	-	-	1492.24

表8-27 撒播高羊茅草

定额编号：9-030		撒播种草		定额单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				2671.68
(一)	直接工程费				2544.46
1	人工费				96.46
(1)	乙类工	工日	2.1	45.03	94.57
(2)	其他人工费	%	2	94.57	1.89
2	材料费				2448.00
(1)	草籽	kg	80	30	2400.00
(2)	其他材料费	%	2	2400.00	48.00
3	机械费				0.00
(1)	其他机械费	%	2	0.00	0.00
(二)	措施费	%	5	2544.46	127.22
二	间接费	%	5	2671.68	133.58
三	利润	%	7	2805.26	196.37
四	价差				0.00
五	税金	%	9	3001.63	270.15
合 计		-	-	-	3271.78

8.3 年度费用安排

8.3.1 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 84.07 万元，动态总投资为 84.69 万元。其中矿山地质环境保护估算静态投资为 10.63 万元，矿山地质环境保护估算动态投资为 10.74 万元。矿山土地复垦估算静态投资为 73.44 万元，矿山土地复垦估算动态投资为 73.95 万元。

矿山可采储量为 50481 吨，平均投资 36.59 元/吨，矿山服务年限为 2 年，复垦方案服务年限 5 年，平均每年治理复垦费用 33.752 万元。估算汇总表见表 8-28。

表 8-28 矿山环境保护与土地复垦投资估算总表

序号	费用名称	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	比例 (%)	年平均治理复垦费用 (万元/年)	平均费用 (元/t)
1	矿山地质环境保护	10.63	10.74	13	4.27	4.70
2	矿山土地复垦	73.44	73.95	87	29.47	31.88
	合计	84.07	84.69	100	33.752	36.59

8.3.2 年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项投资性很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区内土地复垦投资能够落实，根据《土地复垦条例》中“谁损毁、谁复垦”的原则，必需把复垦建设资金纳入项目工程概算，本次费用全部由企业承担，列入本企业的建设资金和生产成本。根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存费用到矿山地质环境恢复治理基金专户。缴存金额按照土地复垦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预存完毕。矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表具体如下表 8-29。

表 8-29 矿山地质环境保护与土地复垦费用汇总表

单位：万元

类型	阶段	阶段总投资	年度	静态投资	动态投资	年度预存额	阶段预存额
矿山地质环境 治理	以往		-2025.9				
	建设期	2.14	2026	2.14	2.14	10.74	10.74
	建设期、复垦期	2.15	2027	2.14	2.15		
	监管期	6.45	2028	2.15	2.17		
			2029	2.15	2.18		
			2030	2.05	2.09		
	小计	10.74		10.63	10.74	10.74	10.74
土地复垦	以往		-2025.9				
	建设期	0.02	2026	0.02	0.02	73.95	73.95
	建设期、复垦期	58.94	2027	58.65	58.94		
	监管期	14.79	2028	4.93	4.98		
			2029	4.92	4.99		
			2030	4.92	5.02		
	小计	73.95		73.44	73.95	73.95	73.95
合计		84.69		84.07	84.69	84.69	84.69

9 保障措施与效益分析

9.1 组织保障

苇子沟金矿为该矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的管理机构，根据《矿山地质环境保护与土地复垦委托编制函》及《矿山地质环境与土地复垦承诺书》，拟由鸡西苇子沟金矿有限公司自行复垦。根据有关规定鸡西苇子沟金矿有限公司应设专人负责该矿山地质环境保护与土地复垦工作，土地复垦实施管理机构应协调矿山地质环境保护与土地复垦方案与主体工程及其他有关方案的管理，负责组织实施审批的矿山地质环境保护与土地复垦方案。具体职责如下：

贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关土地复垦的方针政策，制定苇子沟矿山地质环境保护与土地复垦管理规章制度。

建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划及年度土地复垦实施计划。

协调矿山地质环境保护与土地复垦工程与有关工程的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程正常施工，最大程度减少生产建设活动对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦。

深入矿山地质环境保护与土地复垦现场检查，掌握生产建设过程中土地损毁状况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

定期向主管领导汇报复垦进展情况，每年向鸡西市自然资源局报告土地损毁及复垦情况，接受鸡西市自然资源局的监督检查。

定期培训矿山地质环境保护与土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

9.2 技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

同时，表土是十分珍贵的资源，它直接到土地复垦的实施效果；矿山污染问题也应关注。应制定严格的规章制度和技术手段，以保证好表土剥离与保护工作，污染降到最低。具体可以采取以下技术保障措施：

方案规划阶段，选择有技术优势编制单位编写矿山地质环境保护与土地复垦实施方

案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境保护与土地复垦方案中的技术要点。

复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿山地质环境保护与土地复垦实施计划和年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划，及时总结阶段性复垦实施经验，并修订复垦方案。

加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

选择能技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

9.3 资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦方案批准后所需复垦费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确保所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成。鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿需做好矿山地质环境保护与土地复垦费用的使用管理工作，防止和避免矿山地质环境保护与土地复垦费用被截留、挤占、挪用。根据《土地复垦条例》的规定，苇子沟金矿应当将矿山地质环境保护与土地复垦费用列入生产成本，矿山地质环境保护与土地复垦费用使用情况接受鸡西市自然资源局的监督。为了切实落实土地复垦工作，鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿应按照本方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实矿山地质环境保护与土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿（乙方）、鸡西市自然资源局应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》，鸡西市自然资源局督促鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿按照矿山地质环境保护与土地复垦方案安排、管理、使用矿山地质环境保护与土地复垦费用。鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿应根据《土地复垦费用监管协议》将矿山地质环境保护与土地复垦费用存入

矿山地质环境保护与土地复垦费用专用账户。矿山地质环境保护与土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

9.4 监管保障

经批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。如矿山地质环境保护与土地复垦方案有重大变更，鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿需向鸡西市自然资源局申请。鸡西市自然资源局有权依法对矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况进行监督管理。鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿应强化矿山地质环境保护与土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与鸡西市自然资源局取得联系，自觉接受监督管理。

为保障鸡西市自然资源局矿山地质环境保护与土地复垦实施监管工作，鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划和年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划，定期向鸡西市自然资源局报告当年复垦情况，接受鸡西市自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督。

鸡西市自然资源局在监管中发现土地复垦义务人不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，鸡西苇子沟金矿有限公司苇子沟金矿应自觉接受国土资源主管部门及有关部门处罚。

9.5 效益分析

9.5.1 经济效益

苇子沟矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，本复垦方案设计服务年限内拟复垦土地面积恢复为林地 4.07hm²。

按照当地林业经济效益计算如下：

落叶松：10-12 年落叶松林修枝间伐，每公顷可获得烧材 9000-10000kg（市价 0.5 元/kg），20-23 年时每公顷保存 2000-2300 株的情况下，可间伐出产小杆材 650-840 根（径粗 8-10cm，长 4-5m；市价 8 元/根），间伐后立木平均胸径 11.6cm，树高 8.2m，每公顷蓄积量 76.6m³（市价 2000 元/m³）。20 年后，落叶松公顷总经济效益达到 3.90 万元（烧柴按 10 年计），平均年每公顷产值约 1.05 万元。

林地部分复垦后经济效益可达到 1.55 万元/公顷·年。

总之，矿山地质环境保护与土地复垦项目实施，提高当地农民收入，带动地方经济

发展，促进地方社会主义新农村建设。

9.5.2 生态效益

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中人为造成的水土流失，对改善项目区生态环境条件具有一定的作用。本方案各复垦区土地复垦综合防治措施在设计的基础上通过实施和良好运行将产生明显的保水保土效益。通过改变微地形、改良土壤理化性质可增加入渗，减轻土壤侵蚀。

9.5.3 社会效益

苇子沟矿山地质环境保护与土地复垦对破坏土地利用结构进行重新调整，破坏土地重新得到合理的利用，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，对改善人们的生活水平有一定的帮助，可以增加当地村民对矿方的好感，减少村民和矿方发生矛盾的概率，有利于当地的安定团结。所以，矿山地质环境保护与土地复垦不仅对生态环境有着重大意义，而且对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

故本矿山地质环境保护与复垦方案的实施有利于矿区内经济、生态环境和社会的和谐发展。

9.6 公众参与

矿山地质环境保护与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项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确苇子沟项目矿山地质环境保护与土地复垦的可行性，同时监督复垦工作的顺利实施，实现矿区矿山地质环境保护与土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护与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。

9.6.1 公众参与技术路线

1) 公众参与部门涉及到当地政府部门、项目单位、周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴周边居民、工作人员对土地复垦的意见。

2) 公众参与贯穿矿山地质环境保护与复垦方案编制的始末。本项目公众参与涉及到矿山地质环境保护与复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及矿山地质环境保护与复垦方案实施过程中的全过程。

9.6.2 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制中公众参与

a) 前期准备

矿山地质环境保护与土地复垦公众参与的前期准备包括：

- 1) 查阅项目单位提供基础资料，了解自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；
- 2) 利用项目单位提供资料以及网络资源初步了解项目区经济发展水平；
- 3) 查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对矿山地质环境保护与复垦方案待复垦区域规划用途的影响；
- 4) 参考环评和水土保持方案确定对矿山地质环境保护与土地复垦内容分析，确定矿山地质环境保护与土地复垦工作的安排和复垦用途。

b) 公众参与实地调研范围与组织形式

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，加强对复垦实地条件的感性认识，通过座谈会、公示等方式听取了解公众意见。公众参与调查涉及的主要内容有：

- 1) 项目开展对项目区内及周边居民的影响调查；
- 2) 项目对土地造成的破坏，尤其是水土保持破坏等对居民生产生活的影响，公众对土地破坏的了解调查；
- 3) 公众对复垦的了解与期望调查；
- 4) 公众对所采取的复垦技术及措施的意见调查。

c) 矿山地质环境保护与土地复垦座谈会及调查表的发放

为了更好地听取相关政府部门的意见，鸡西苇子沟金矿有限公司邀请项目所在地政府、自然资源、农业及当地林场成员等相关部门组织召开了土地复垦座谈会，与会人员包括项目单位领导及工作人员代表、自然资源等部门领导代表。项目单位和复垦编制人员分别就苇子沟建设项目现状、破坏土地的情况和将采取复垦措施向参会的领导、专家、村民代表做了汇报，并听取了参会人员的意见。

方案编制人员实地走访了苇子沟，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，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见。调查表格式见表附件。为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 40 份，收回有效调查表 40 份，回收率 100%。公众参与调查对象表 9-1。

表 9-1 公众参与调查对象表

姓名	性别	年龄	文化程度	职务职称	工作单位
于海军	男	30	大本	个体	滴道区
张洪静	女	52	大本	干部	滴道区政府工会
李艳	女	30	大本	医生	滴道区
王伟杰	男	42	高中	个体	滴道区
任庆祥	男	50	本科	干部	滴道区政府
马文利	男	44	本科	干部	滴道区
于洪彦	女	56	高中	个体	滴道区
邢连生	男	56	初中	个体	滴道区
王金财	男	47	高中	干部	滴道区兰岭乡
曹振龙	女	46	本科	干部	大同木林厂
王军	男	41	高中	个体	滴道区
崔仕录	男	48	本科	干部	滴道区政府
冯德山	男	61	初中	职工	滴道区
迟振才	男	45	高中	干部	滴道区政府
杨宝山	男	40	初中	个体	滴道区
张宏丽	女	44	本科	干部	滴道区
于沛龙	男	42	高中	农民	滴道区
闫庆云	男	60	高中	个体	滴道区
秦文忠	男	37	大专	干部	滴道区政府
张中利	男	45	大专	干部	滴道区政府
邱永君	男	41	高中	个体	滴道区
秦于让	男	39	高中	干部	滴道区卫生局
杨宏伟	男	39	本科	教师	滴道区
卢立伟	男	53	高中	干部	麻山区东新村
杜玉龙	男	45	大本	干部	滴道区政府
王继海	男	46	大专	干部	滴道区地税局
张宏军	男	42	高中	个体	滴道区
赵洪文	男	38	大专	干部	滴道区工商局
陈宜运	男	42	高中	干部	滴道区政府
刘高	男	43	大专	干部	滴道区教育局

d) 调查方式及调查内容

1) 信息发布

根据项目的特点，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、在显著位置张贴公告等几个易为广大群众了解的形式对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) 调查方式

采取发放公众参与意见调查表的方式，由环评单位人员按照需要制定相应的调查 表格，在调查范围内发放到被调查对象的手中，由环评人员负责解释与项目有关的事宜，填写完成后收回。

e) 调查结果统计

通过对回收的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计表，表 9-2。

表 9-2 调查结果统计表

序 号	问 题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	75%	15%	10%
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	95%	1%	4%
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	80%	10%	10%
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	50%	40%	10%
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	90%	0%	10%
6	(了解土地复垦后)，您支持矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	96%	0%	4%
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地	85%	5%	10%
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	94%	0%	6%
您对该项目的具体意见和建议：				

f) 土地复垦方案公示

矿山地质环境保护与复垦方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由项目单位将矿山地质环境保护与复垦方案在项目区附近进行公示，向公众公告内容包括：项目情况简介；项目对土地破坏情况简介；复垦方向及复垦措施要点介绍； 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。

9.6.3 公众参与相关职能部门复垦意见及采纳情况

通过对苇子沟金矿矿山地质环境保护与土地复垦座谈会、调查问卷及方案公示所收集的意见整理显示，各职能部门及公众对本次土地复垦工程开展抱有积极态度，并从不同角度对项目土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地的利用方向、植被恢复措施提出了建议。各个相关职能部门复垦意见及本方案采纳情况如下：

a) 政府部门

1) 意见整理：政府非常支持复垦工作的实施，同时提出以下几点建议：项目区周围宜农则农、宜木则木。复垦方向应以林地为首选，覆土厚度 0.3m 以上，覆土层内不含障碍层，表土层内砾石含量不大于 10%，土壤的 PH 值 5.5-8.5,含盐总量不大于 3%,无害元素含量满足土壤环境质量标准要求，以利于树种生长。覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 3 度。选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性较好的树种。三年后植树成活率 85%以上，三年后郁闭度 60%以上。

工程设计时要实事求是，避免发生纠纷；需保证矿山开采的可持续发展，保障后人的利益不受损害。

2) 采纳情况：全部采纳，根据意见，本方案适当提高适当提高覆土厚度，结合周围地貌特征，工业广场和尾矿库复垦成为林地、草地。

b) 自然资源

1) 意见整理：自然资源部门意见包括：提出应有效利用珍贵表土，重视表土回覆工作，防止水土流失。

2) 采纳情况：全部采纳自然资源局意见，珍惜合理利用每一寸土地，矿山进行了合理的表土剥离，以减少对表土的污染和占用。

c) 林业

1) 意见整理：要求复垦中树木的种植要采用乡土植被、多元化，建议林木混交，可以防病虫害，增加植物多样性。

2) 采纳情况：方案编制采纳林业部门意见，树种选择落叶松与高羊茅草进行混合栽植，植物种类全部为乡土物种。

d) 生态环境

1) 意见整理：提出此项目开采必然造成环境污染，提出应增强宣传意识，加强对矿山土地复垦的宣传工作，确保矿山土地复垦工作切实有效的进行。

2) 采纳情况：根据生态环境部门意见，本方案设计多种形式的公众参与，拟增加矿山土地复垦的影响面。

e)规划

1) 意见整理：规划部门要求复垦方向要与本地土地利用总体规划保持一致；复垦设计中，覆土过程中土石方量应精确计算，保证覆土量、覆土厚度及覆土肥力等覆土质量。

2) 采纳情况：针对规划部门意见，本方案进行表土管护，以保证覆土量充足有效，并且合理珍惜利用表土资源，不浪费。

10 结论与建议

10.1 结论

1)鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿位于鸡西市滴道区兰岭乡境内,采矿权矿区面积 53.77hm², 苇子沟金矿项目区面积 57.19hm², 为采矿权延续生产矿山, 井工开采金矿资源, 设计年产量 3 万吨/年, 为小型矿山。

2)评估区为重要区, 鸡西苇子沟金矿有限责任公司苇子沟金矿矿山地质环境条件复杂程度为中等, 矿山规模为小型, 该矿矿山地质环境影响评估级别为一级。本方案的服务期 2025 年 9 月~2030 年 8 月。

3)本次现状评估: 未发现地面塌陷、崩塌、泥石流等地质灾害, 现状地质灾害为季节性冻土冻融, 影响程度为较轻; 该矿山生产建设对矿区周边地下水环境影响较小; 尾矿库建设对地形地貌景观影响程度严重, 工业广场构筑物、矿石堆场、表土堆场占地对地形地貌景观影响程度较严重; 矿区道路、地面塌陷区对地形地貌景观影响程度较轻; 现状条件下尾矿库对区内土资源影响严重, 工业广场构筑物、矿石堆场、矿区道路占地对区内土资源影响较严重, 表土堆场、地面塌陷区对区内土资源影响较轻。根据现状评估结果各区段矿山地质环境影响不同程度将评估区划分为矿山地质环境影响严重区(尾矿库)、较严重区(工业场地、道路、矿石堆、表土堆)、较轻区(采空区)。

4)预测评估: 矿山建设可能引发或加剧的地质灾害主要有地面塌陷、冻土冻融、崩塌、泥石流, 地面塌陷和冻土冻融, 均为危害小, 危险性小; 矿山建设和生产可能遭受地面塌陷和冻土冻融地质灾害的危险性小, 危害程度小; 崩塌、泥石流地质灾害为危害中等, 危险性中等; 矿山建设和生产可能遭受崩塌、泥石流地质灾害的危险性中等, 危害程度中等; 采矿活动对水资源(含水层)的影响程度为较轻; 尾矿库建设对地形地貌景观影响程度严重, 工业广场构筑物、矿区道路、矿石堆场、表土堆场占地对地形地貌景观影响程度较严重; 地面塌陷区对地形地貌景观影响程度较轻; 预测尾矿库对区内土资源影响严重, 工业广场构筑物、矿石堆场、矿区道路占地对区内土资源影响较严重, 表土堆场、地面塌陷区对区内土资源影响较轻。根据预测评估结果将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区(尾矿库)、较严重区(工业场地、道路、矿石堆、表土堆)、较轻区(采空区)。

5)在现状评估和预测评估基础上,对矿山地质环境治理进行了防治分区,全区划定分别为一个重点防治区(尾矿库)、一个次重点防治区(工业场地、道路、矿石堆、崩塌对)、一个一般防治区(采空塌陷区)。

6)责任范围土地利用现状分为4个一级类和6个二级类,分别为耕地、林地草地及工矿用地。

7)矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为84.07万元,动态总投资为84.69万元。

其中矿山地质环境保护估算静态投资为10.63万元,矿山地质环境保护估算动态投资为10.74万元。

矿山土地复垦估算静态投资为73.44万元,矿山土地复垦估算动态投资为73.95万元。

8)本复垦方案设计服务年限内苇子沟金矿复垦责任范围面积为5.36公顷,本方案设计服务年限内拟复垦的面积为5.36公顷。本复垦方案设计服务年限为5年,为矿山开采至闭坑服务年限前2年和管护期3年。

9)对项目区的土地利用进行合理布局,全面规划。本项工程部署分为植被恢复工程、监测预警工程两项内容实施。

10)本方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦方案内容、施工条件、工艺简单,易于操作实施。

10.2 建议

1)矿山企业应对矿山地质环境保护与土地复垦问题发育现状及其以后的发展情况引起足够的重视;

2)矿山生产过程中,当地自然资源局定期到矿区检查方案实施情况。

3)加大矿区周围绿化程度,尽可能实行“边开采,边治理”,以减轻水土流失,改善生态环境。

4)矿山停采后,矿山企业应严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案对矿山环境进行最终治理。

5)在本方案适用期限内,若矿山变更开采范围或改变开采方式,应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6)由于本矿山属于井工金矿,采用地下开采,开采可能会引发地表变形,但

由于围岩坚硬又采矿工艺多采用 50%留矿法且进行废石充填最大限度的减少采空区空间，I、II 号矿体已开采完目前未发生地表变形，故本复垦方案将预测塌陷区只纳入复垦区，未纳入复垦责任范围，如在本方案适用年限内，项目区一旦发现地表变形迹象，应及时进行方案的修改补充。

7) 由于本矿山金矿开采后进行了选矿生产，产生的矿渣排放到尾矿库，由于所堆放矿渣含少量氰化物需长时间（3-5 年或更长时间）进行充分降解，达标后方可对其做拆除处理。降解期已超过本复垦方案适用期，因此目前此方案仅提出处理意见，未做具体工程设计。如在本方案适用年限内，矿渣降解达标需进行处理，应及时进行方案的修改补充。

8) 矿山开采和生产过程中，要充分考虑矿山地质灾害预测防治内容，严格按照开发利用方案(开采设计)开采，执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保生产的安全、正常运行。

9) 依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测、恢复治理矿山地质环境和土地复垦的技术依据之一。本方案不代替工程勘察、治理设计。