

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司

(铜矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司

2021 年 5 月



阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司
(铜矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司

法人代表：许月永

总工程师：王贤开

编制单位：阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司

法人或院长：许月永

总工程师：王贤开

项目负责人：许月永

编写人员：景红军 马凤全 陶永民

制图人员：王贤开



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司		
	法人代表	许月永	联系电话	15541829155
	单位地址	阜新蒙古族自治县八家子镇		
	矿山名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司		
	法人代表	许月永	联系电话	15541829155
	主 要 编 制	姓名	职责	电话
		王贤开	项目负责人	14741449249
		景红军	项目组成员	13464834513
		马凤全	项目组成员	15041871899
		陶永民	项目组成员	15134046434
		汪波	项目组成员	15542881559
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p>联系人：许月永</p> <p style="text-align: right;"> 申请企业（矿山）盖章： 联系电话：15541829155 </p>			

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司		
	法人代表	许月永	联系电话	15541829155
	单位地址	阜新蒙古族自治县八家子镇		
	矿山名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司		
	法人代表	许月永	联系电话	15541829155
	主 要 编 制	姓名	职责	电话
		王贤开	项目负责人	14741449249
		景红军	项目组成员	13464834513
		马凤全	项目组成员	15041871899
		陶永民	项目组成员	15134046434
		汪波	项目组成员	15542881559
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div> <p>联系人：许月永</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>申请企业（矿山）盖章：</p> <p>联系电话：15541829155</p> </div> </div>			

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
六、以往方案编制情况	8
第一章 矿山基本情况	13
一、矿山简介	13
二、矿区范围及拐点坐标	14
三、矿山开发利用方案概述	16
四、矿山开采历史与现状	22
第二章 矿区基本信息	23
一、矿区自然地理	23
二、矿区地质环境背景	25
三、矿区社会经济概况	31
四、项目区土地利用现状	32
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	33
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	36
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	36
二、矿山地质环境影响评估	37
三、矿山土地损毁预测与评估	51
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	60

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	64
一、矿山地质环境治理可行性分析	64
二、矿区土地复垦可行性分析	66
三、水土资源平衡分析	71
四、土地复垦质量要求	72
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	74
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施	74
二、矿山地质灾害治理	79
三、矿区土地复垦	83
四、含水层破坏修复	90
五、水土环境污染修复	91
六、矿山地质环境监测	92
七、矿区土地复垦监测和管护	97
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	101
一、总体工作部署	101
二、阶段实施计划	103
三、近期年度工作安排	104
第七章 经费估算与进度安排.....	105
一、经费估算依据	105
二、矿山地质环境治理工程经费估算	115
三、土地复垦工程经费估算	119
四、总费用汇总与年度安排	122
五、矿山地质环境治理恢复基金	137
第八章 保障措施与效益分析.....	139
一、组织保障	139

二、技术保障	140
三、资金保障	140
四、监管保障	142
五、效益分析	143
六、公众参与	144
第九章 结论与建议	149
一、结论	149
二、建议	151

附 件

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、土地复垦方案报告表
- 3、营业执照
- 4、采矿许可证
- 5、集体建设用地使用证
- 6、《资源储量核实报告评审备案证明》
- 7、《资源储量核实报告评审意见书》
- 8、《矿产资源开发利用方案审查意见书》
- 9、阜蒙县自然资源局《关于阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司采矿权延续（变更）登记申请核查意见的报告》
- 10、阜蒙县水利局《关于协助核实阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司采矿权是否在全球各类保护区或敏感区范围的函的复函》
- 11、阜蒙县环保局《关于协助核实阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司采矿权是否在我县上报待审批版生态红线范围的反馈》
- 12、阜蒙县文化旅游和广播电视局《关于协助核实阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司采矿权是否在全球各类保护区或敏感区范围的函的复函》
- 13、阜蒙县自然资源局《关于“阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司”采矿权范围不涉及占用永久基本农田情况说明》

- 14、停产证明
- 15、矿山地质环境治理恢复验收合格证
- 16、缴存环境治理保证金和土地复垦预存资金证明
- 17、编制单位承诺书
- 18、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 19、缴纳矿山地质环境保护基金承诺书
- 20、土地所有权人意见
- 21、公众参与意见表
- 22、矿山现场照片
- 23、复垦责任范围拐点坐标表
- 24、辽宁省阜新市近期建设工程材料信息价格一览表
- 25、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程计划表
- 26、上一阶段《矿山地质环境保护与土地复垦方案》备案及评审意见
- 27、采矿权延续限期补正通知书
- 28、阜蒙县自然资源局关于《矿山地质环境保护与土地复垦方案》初审意见

附 图

- | | |
|-----------------|----------|
| 1、复垦区土地利用现状分幅图 | 1: 10000 |
| 2、矿山地质环境问题现状图 | 1: 2000 |
| 3、矿山地质环境问题预测图 | 1: 2000 |
| 4、土地损毁预测图 | 1: 2000 |
| 5、土地复垦规划图 | 1: 2000 |
| 6、矿山地质环境治理工程部署图 | 1: 2000 |

前言

一、任务的由来

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，是为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，监督、管理矿山环境保护与土地复垦实施情况提供的科学依据。通过开展矿山地质环境保护与土地复垦，促进矿业经济持续、健康发展，建设绿色矿山，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区地质环境破坏和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，使矿山企业的生产环境和矿区周围人民的生活环境得到明显改善。

根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）要求：“采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司原矿区内分布有国家二级公益林地块，为保护林地，避让国家二级公益林，依据阜新蒙古族自治县自然资源局2020年6月22日出具的《关于阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司矿区范围缩界调整的情况说明》，拟申请办理缩界、提高生产规模（将生产规模由1万t/a提高至3万t/a）和采矿权延续，由此开展本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

本次工作是在收集相关基础资料和现场实际调查的基础上，根据矿山地质环境变化情况进行编制的。其具体任务是：

（1）充分收集最新矿区气象、水文、地形地貌、地质构造及水文地质、工程地质、环境地质资料，矿产资源勘查（核实）报告，专题研究报告，开发利用方案等；

（2）调查矿区存在的各类地质环境问题（地质灾害影响、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源占用和破坏等）及其发育程度、表现特征和成因，了解其对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度；

（3）根据调查结果，对矿山地质环境问题现状进行评估，根据《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，采矿活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题预测评估；

（4）根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与土地复垦工程设计，提出相应的矿山地质环境保护与土地复垦工程内容、技术方法和措施。

二、编制目的

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）为申请办理缩界、提高生产规模（将生产规模由 1 万 t/a 提高至 3 万 t/a）和采矿权延续，同时也为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时地对破坏土地复垦利用和恢复矿区生态环境，保护人民生命和财产安全，组织编制《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

三、编制依据

本方案的编制依据国家、地方各级人民政府颁布的相关法律、法规、政策文件以及技术标准、矿山企业有关技术资料等，主要有：

（一）法律法规

（1）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令【1986】第 41 号颁布，2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《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地产管理法〉的决定》第三次修正，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令【1989】第 22 号颁布，中华人民共和国主席令【2014】第 9 号修订）；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令【2002】第 77 号颁布，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）；

（4）《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 3 月 19 日第六届全国人大常委会第十五次会议通过，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

（5）《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令【1992】第65号，2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，自公布之日起施行）；

（6）《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令【2002】第74号，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正）；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令【1995】第58号颁布，是2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日起施行）；

（8）《中华人民共和国森林法》（全国人民代表大会常务委员会1984年9月20日颁布，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，自2020年7月1日起施行）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令【1991】第49号颁布，中华人民共和国主席令【2010】第39号修订）；

（10）《中华人民共和国草原法》（中华人民共和国主席令【2003】第82号修订）；

（11）《土地复垦条例》（国务院令【2011】年592号颁布）；

（12）《地质灾害防治条例》（国务院令【2003】年394号颁布）；

（13）《基本农田保护条例》（国务院令【1998】年257号颁布，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）；

（14）《辽宁省地质环境保护条例》（2007年9月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，2018年3月27日辽宁省第十三届人大常委会第二次会议《关于修改的决定》第二次修正）；

（15）《辽宁省环境保护条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议于2017年11月30日审议通过，自2018年2月1日起施行）。

（二）部门规章及政策性文件

（1）《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部令【2012】44号颁布，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和修改的部门规章的决定》修正）；

（2）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令【2009】44号颁布，2015年5月6日国土资源部第2次部务会议《国土资源部关于修改〈地质灾害危险性评估单位资质管理办法〉等5部规章的决定》修正）；

（3）《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）；

（4）《关于做好辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发【2016】13号）；

（5）《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估实施意见》（辽国土资发【2007】42号）；

（6）《关于印发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（辽自然资规【2018】1号）；

（7）《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发【2021】3号）。

（三）技术标准与规范

（1）《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（辽国土资发【2015】340号）；

（2）《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016）

（3）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

（5）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

（6）《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

（7）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

（8）《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

（9）《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

（10）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（11）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（12）《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；

（13）《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133-1995）；

（14）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（15）《崩塌、滑坡、泥石流监测规程》（DZ/T 0223-2002）；

（16）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

- （17）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 652-2013）；
- （18）《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ 652-2013）；
- （19）《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）
- （20）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- （21）《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；
- （22）《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格。

（四）其他相关资料

- （1）营业执照；
- （2）关于阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司矿区范围缩界调整的情况说明；
- （3）关于《辽宁省阜新蒙古族自治县八家子镇长玉铜矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（辽自然资储备字【2021】001号）；
- （4）《辽宁省阜新蒙古族自治县八家子镇长玉铜矿资源储量核实报告》评审意见书（辽储评（储）字【2020】070号）；
- （5）《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》（沈阳金生矿业咨询有限公司 2021 年 1 月编制）；
- （6）《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案评审意见书》（辽自然资事（开）审字【2021】C001号）；
- （7）土地利用现状分幅图；
- （8）统计年鉴及相关资料。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

根据沈阳金生矿业咨询有限公司 2021 年 1 月编制的《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》和《矿产资源开发利用方案评审意见书》（辽自然资事（开）审字【2021】C001号），本次设计开采对象为区内 4 条铜矿体（I、II、III、IV 矿体），采用 1 套地下开采系统，竖井开拓，

采矿方法为浅孔留矿采矿方法，产品方案为铜矿石原矿，生产规模：3 万吨/年，矿山服务年限 4.91 年（不含基建期 10 个月）。

（二）方案基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中规定“方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起。”本矿山为生产矿山，方案基准期以自然资源主管部门批准该方案之日算起，本方案拟定基准期为 2021 年 6 月。

（三）恢复治理与土地复垦年限

矿山生产服务年限 4.91 年，矿山闭矿后有 1 年恢复治理与土地复垦期和 3 年监测管护期，同时考虑其 0.83 年的基建期。因此，确定矿山恢复治理与土地复垦年限为 9.74 年（2021 年 6 月～2031 年 4 月）。

表 0-4-1 恢复治理与土地复垦年限

序号	项目	时间（年）	起止时间	备注
1	矿山基建期	0.83	2021 年 6 月-2022 年 4 月	
2	矿山服务年限	4.91	2022 年 5 月-2027 年 4 月	
4	恢复治理和土地复垦	1	2027 年 5 月-2028 年 4 月	
5	监测、植被管护期	3	2028 年 5 月-2031 年 4 月	
合计		9.74		

（三）方案适用年限

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，对矿山服务年限或开采计划大于 5 年的矿山，每 5 年对《方案》进行修编，每 10 年对《方案》进行重新编制。确定本《方案》的适用年限为 9.74 年（2021 年 6 月～2031 年 4 月，在办理采矿权变更时，或涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订《方案》）。

五、编制工作概况

依据《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》（2021 年 1 月编制）、矿山现状以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016 年 12 月），编制完成《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（一）工作流程

本次工作以地质环境调查和地质灾害调查为主，结合社会调查，充分收集利用现有地质成果资料，采取综合整理分析研究的方法开展工作。

第一阶段：准备阶段

收集相关的自然地理、社会经济、区域和矿区地质、水文工程环境地质、开发利用方案、开采现状等资料，进行现场踏勘，编写工作方案；

第二阶段：野外调查阶段

进行野外地质环境调查；

第三阶段：室内报告编制阶段

综合整理、分析、研究收集成果资料和野外调查资料，编制方案和内部审核。

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的工作程序见下图：

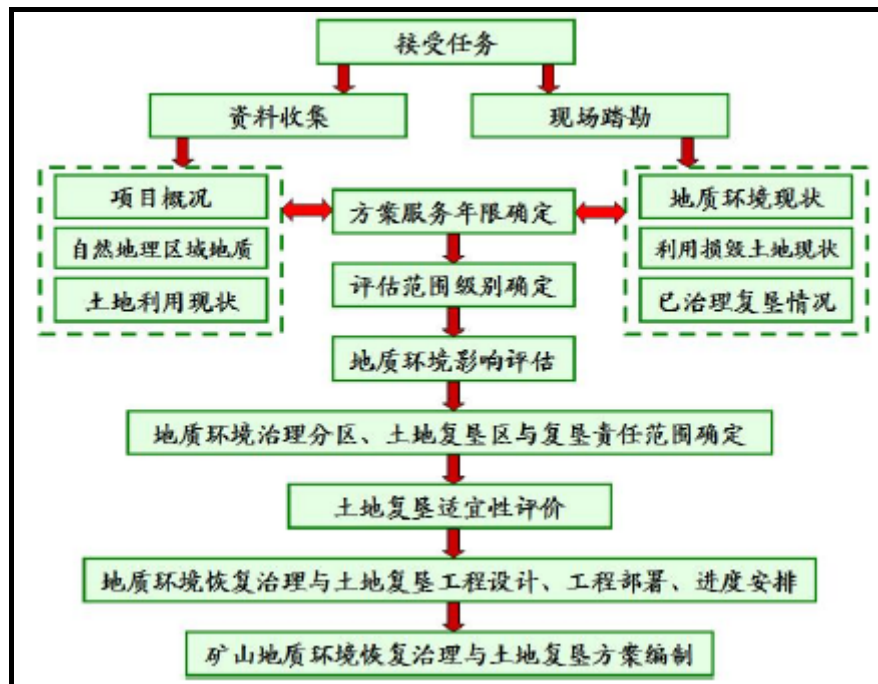


图 0-5-1 编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的工作程序

（二）本次工作情况

（1）资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细研读了《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》、《资源储量核实报告》等地质、设计、学术研究相关资料；对矿区地质环境条件、地质环境问题、项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状分幅图

等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（2）野外调查

野外调查采用收集的的地形图作为底图，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法，布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片。调查过程中，积极访问当地政府、工作人员及周围群众，做到“逢村必问、遇沟必看、居民调查、现场观测”，调查的内容主要是历史地质灾害发生及治理情况、各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、地质覆盖、村庄遗迹以及当地的经济活动，为方案的编制提供充分依据。

（3）室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016）为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图”，“矿山地质环境问题预测图”，“矿区土地损毁预测图”等，以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及地质环境保护与恢复治理部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

六、以往方案编制情况

（一）上阶段方案内容简述

上阶段《矿山地质环境保护与恢复治理方案》于 2016 年 6 月由阜新工大合力科技有限公司编制，并经国土资源主管部门审查通过。

（1）评估区范围以及评估级别

评估区范围 8.2070hm²，包括矿区范围、工业场地压占的矿区以外范围、客土场以及矿山开采影响面积。评估级别为二级。

（2）矿山地质环境影响现状评估

现状评估评估区影响范围内地质灾害不发育，对地质环境影响程度分级为较轻；对含水层影响程度为较轻；地形地貌景观影响程度较严重；现状下土地资源影响程度较轻，综合现状评估为较严重。

（3）矿山地质环境影响预测评估

预测评估评估区影响范围内地质灾害影响程度较严重；对含水层的影响程度为较轻；地形地貌景观影响程度为较严重；预测本矿土地资源矿山地质环境影响程度严重，综合预测评估为较严重。

（4）土地损毁情况

土地损毁包括井口、井口设施场地、工业场地、矿石堆放场、废石堆放场、办公生活区、尾矿库、矿区道路和客土场，损毁土地面积 3.4369hm²，损毁土地地类为其他草地和采矿用地。

（5）复垦方向

通过综合分析自然和社会经济因素、政策因素、公众参与调查、土地损毁情况，确定最终的复垦方向为有林地。

（6）投资估算

地质环境恢复治理投资估算 15.1078 万元，土地复垦投资估算 33.4805 万元。

（二）上阶段《矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施情况

（1）上阶段方案中土地损毁情况

根据上阶段 2016 年 6 月阜新工大合力科技有限公司编制的《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，土地损毁面积 3.4369hm²，具体见表 0-6-1。

表 0-6-1 上阶段土地损毁情况表

序号	损毁单元	损毁形式	损毁面积	备注
1	井口	挖损	0.0030	
2	井口设施场地	压占	0.0346	
3	工业场地	压占	1.8064	
4	矿石堆放场	压占	0.2486	
5	废石堆放场	压占	0.3494	
6	办公生活区	压占	0.0440	
7	尾矿库	压占	0.6308	
8	矿内运输道路	压占	0.0480	
9	客土场	挖损	0.2721	
	合计		3.4369	

(2) 上阶段方案中矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量及工作安排
上阶段矿山地质环境恢复治理工作计划安排见表 0-6-2，土地复垦工作计划安排见表 0-6-3。

表 0-6-2 上阶段矿山地质环境恢复治理工作计划安排工程量表

年度	工程名称	工程量
2016.6-2017.5	土地沉陷监测	12 次
	预留风险金	1 次
	地灾警示牌	5 个
2017.6-2018.5	土地沉陷监测	12 次
	预留风险金	1 次
2018.6-2019.5	土地沉陷监测	12 次
	预留风险金	1 次
2019.6-2020.5	土地沉陷监测	12 次
	预留风险金	1 次
2020.6-2020.10	土地沉陷监测	12 次
	预留风险金	1 次
2020.11-2021.10	井筒回填	305.1m ³
	混凝土浇筑	30.51m ³
	浆砌毛条石	3.8m ³
	土地沉陷监测	12 次
	建筑物拆除	943.20m ³
	建筑垃圾清理	943.20m ³

表 0-6-3 土地复垦工作计划安排工程量表

年度	工程名称	工程量
2016.6-2017.5	前期准备	
2017.6-2020.10	矿山生产期间，不具备复垦条件，待矿山闭坑后集中复垦	
2020.11-2021.10	土壤剥离	816.3m ³
	土壤回覆	816.3m ³
	地表清理	34369m ²
	土壤平整	34369m ²
	商品有机肥	103.107t
	栽植落叶松	5728 株
	播撒草籽	3.4369hm ²
	复垦效果监测	6 次
2021.11-2022.10	竣工验收	1 次
	复垦效果监测	4 次
	管护	3.4369hm ²
2022.11-2023.10	复垦效果监测	4 次
	管护	3.4369hm ²
2023.11-2024.10	复垦效果监测	4 次
	管护	3.4369hm ²

（3）上阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施情况

矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，未完全按照上阶段《矿山地质环境保护与土地复垦方案》开展实施工作。本矿山于 2021 年 1 月委托沈阳金生矿业咨询有限公司编制完成《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》，拟申请延续办理采矿许可证。

根据现场调查，矿山已完成的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作包括废石堆放场、矿石堆放场的清理和矿区道路的清理、竖井井架拆除平整、尾矿库的复垦以及矿区内的栽植树木绿化。

即便本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，但矿山企业通过矿山地质环境治理和土地复垦工程对矿区地质环境进行保护并实现了矿区环境美化，于 2020 年 12 月 2 日取得阜新市自然资源局、阜新市生态环境局联合出具的《矿山地质环境治理恢复验收合格证》。

本矿山具体实施的矿山地质环境保护与土地复垦工程见第二章第六节（矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析）。

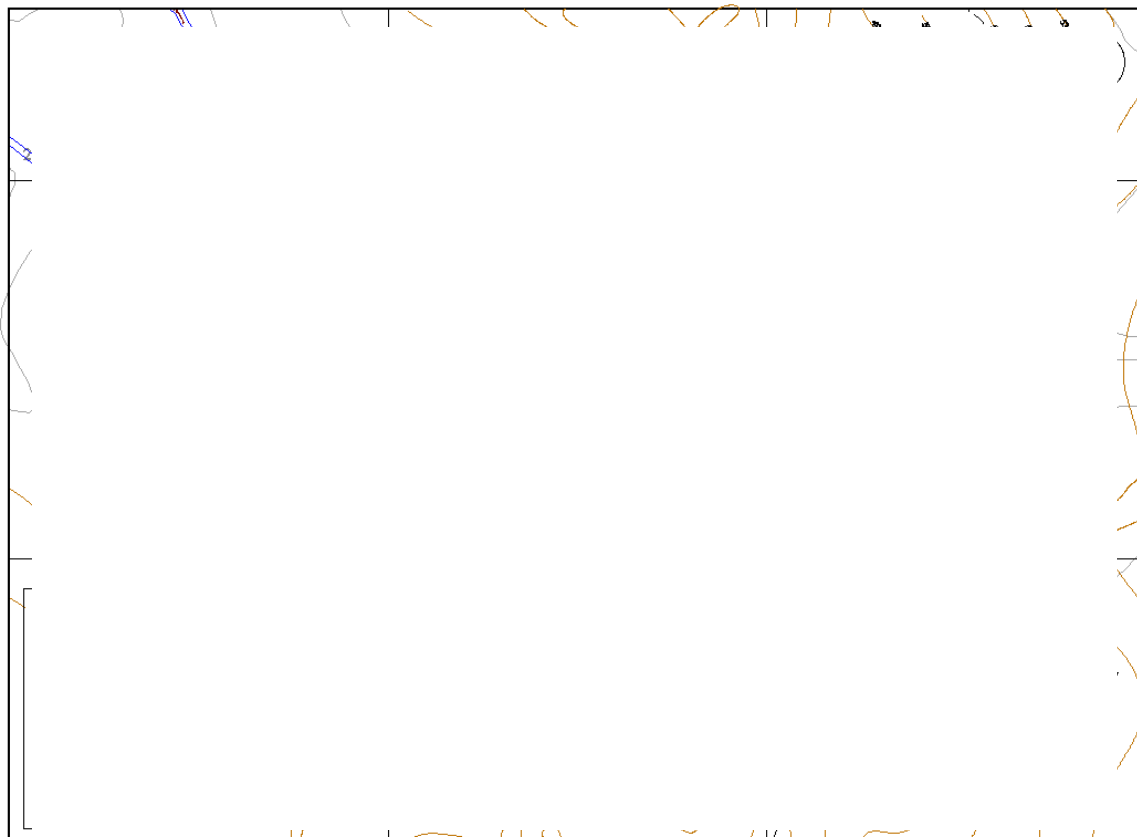


图 0-6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦情况

（三）本期方案与上一期方案对比

表 0-6-4 本期方案与上一期方案对比分析表

序号	对比项	上期方案	本期方案	差异分析
1	开采方式	地下	地下	无变化
2	生产规模	3 万 t/a	3 万 t/a	无变化
3	生产服务年限	4.35	4.91	设计利用资源量增多。
4	评估区范围	8.2070hm ²	7.9732hm ²	矿区进行了缩界，同时本方案设计无客土场，故评估区范围较上阶段有所减小。
5	评估精度	二级	二级	无变化
6	矿山地质环境影响现状评估	较严重	较严重	无变化
7	矿山地质环境影响预测评估	较严重	较严重	无变化
8	复垦区范围	3.4369hm ²	5.6685hm ²	重新编制了《开发利用方案》，拟建风井场地和废石排放场，开采沉陷范围扩大。
9	复垦方向	有林地	有林地和其他草地	拟破坏的废石排放场经整平后复垦为其他草地，工业场地、风井场地复垦为有林地，开采沉陷范围复垦为原地类，即其他草地和有林地。
10	恢复治理动态投资	15.1058 万元	16.1913 万元	存在拟破坏范围，且材料单价有所提高。
11	土地复垦动态投资	33.4805 万元	36.9075 万元	
12	总投资	48.5863 万元	53.0988 万元	

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山概况

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司，企业经济类型为有限责任公司，位于阜新蒙古族自治县八家子镇。

法定代表人：许月永

地址：阜新蒙古族自治县八家子镇

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铜矿

开采方式：地下开采

生产规模：3 万吨/年

产品方案：铜矿石原矿

矿山服务年限：矿山服务年限 4.91 年

矿区中心坐标：3

矿区范围：矿区范围由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.0588km²，开采深度由 490 米至 415 米标高。

开采对象：设计开采对象为区内 4 条铜矿体（I、II、III、IV 矿体）

资源储量：矿区范围内保有资源储量为 15.606 万 t。本次开发利用方案设计利用矿量为 14.741 万 t，设计资源利用率 94.46%。

开拓方式：采用 1 套地下开采系统，竖井开拓。

采矿方法：浅孔留矿采矿方法。

工作制度：矿山采用连续工作制，年工作日数为 330 天，每天 3 班作业，每班 8 小时。

（二）矿区地理位置

矿区行政区划隶属辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县八家子镇管辖，距三家子村南约 2 公里，距阜蒙县城西北约 32 公里，距阜新市中心城区北约 35 公里。矿区距沈阳-义县铁路阜新站相距约 31 公里，南距长深高速（G25）和（G101）国道阜新出口约 21 公里，阜新至内蒙公路在矿区西侧通过，交通较为方便。



图 1-1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据矿区原采矿许可证，矿区面积 0.06km²，开采深度由 490m 至 415m 标高。后经核查，原矿区内分布有国家二级公益林，为保护林地，避让国家二级公益林，依据阜新蒙古族自治县自然资源局 2020 年 6 月 22 日出具的《关于阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司矿区范围缩界调整的情况说明》，对矿区范围进行了缩界调整，调整后矿区范围内不存在国家二级公益林。

原矿区范围缩界调整后，矿区范围由 6 个拐点圈定，矿区面积为 0.0588km²，开采深度：由 490m 至 415m 标高。原矿区范围拐点坐标详见表 1-2-1，缩界调整后矿区范围拐点坐标详见表 1-2-2。原矿区范围和缩界后矿区范围示意图见图 1-2-1。

图 1-2-1 矿区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）开采对象

根据《辽宁省阜新蒙古族自治县八家子镇长玉铜矿资源储量核实报告》（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2020年8月），区内共提交了4条铜矿体，本次《矿产资源开发利用方案》设计开采对象为区内4条铜矿体（I、II、III、IV）。

（二）生产规模及服务年限

1、设计利用资源储量

依据《矿产资源开发利用方案》，矿区范围内保有资源储量15.606万t。本次设计开采对象为矿区内4条矿体（I、II、III、IV矿体）。

设计最低生产中段巷道标高为+425m，+425m水平以下矿量较小暂不设计利用，暂不设计利用量为0.865万t。

本方案设计利用资源量14.741万t，其中控制资源量为5.348万t，推断资源量为9.393万t，设计利用率94.46%。各矿体设计利用量统计详见表1-3-1。

表 1-3-1 设计利用矿量一览表

矿体 编号	资源储量类型	矿石量	设计利用量	暂不利用量	备注
		(万 t)	(万 t)	(万 t)	
I	推断资源量	3.254	2.766	0.488	+425m 以下矿量
II	控制资源量	5.348	5.348		
	推断资源量	2.951	2.574	0.377	+425m 以下矿量
III	推断资源量	1.953	1.953		
IV	推断资源量	2.1	2.1		
全矿区	控制资源量	5.348	5.348		
	推断资源量	10.258	9.393	0.865	
	控制+推断资源量	15.606	14.741	0.865	

2、矿山生产规模及服务年限

根据矿体赋存条件、矿山近期及长远发展、市场需求及有关规定，设计确定矿山的生产规模为3万t/a。

依据设计开采资源量和设计生产能力等参数，计算矿山开采服务年限4.91a。

（三）开采方式及产品方案

本次设计开采对象为矿区范围内的 4 条铜矿体，属急倾斜薄矿体，设计采用地下开采方式。矿山各中段之间采用由上至下的开采顺序，中段内采取后退式（即由里往外）开采，各矿体之间采取先采上盘矿体后采下盘矿体的顺序。

本方案产品方案为铜矿石原矿。

（四）开拓系统

1、开采沉陷范围的圈定

本次设计开采矿体的近矿围岩主要为流纹岩，为坚硬质岩石。根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定移动角。岩石移动角为：下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=65^\circ$ 。地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。本次设计矿体 4 条矿体的最低开采标高为 +425m，依此圈定开采沉陷范围。

2、矿床开拓

设计采用 1 套竖井开拓系统开采区内的 4 条矿体。设计在矿体西侧下盘新掘进 1 条竖井，作为矿山未来系统开采的主要提升井。设计在矿体东北侧翼新掘进 1 条回风井，作为采区各中段开采的主要回风井。

矿山竖井及风井的井口全部位于地下开采崩落范围外。根据采场矿块布置方式，本次设计在各个生产中段矿体下盘掘进脉外运输巷道，与竖井相连通，用于中段运输。设计开拓工程主要为：竖井 SJ1，风井 FJ1，+425m 阶段运输巷道，+465m 回风巷道。

提升竖井 SJ1：为新掘进竖井，布置在矿体西北侧下盘，距崩落范围 20m，

竖井规格为直径 4m 圆形罐笼井，采用双罐笼提升方式，竖井负责矿石、废石、物料及人员设备的提升，井筒内另设梯子间。竖井使用钢罐梁、木罐道。竖井自地表至基岩下 5.0m 采用混凝土支护，支护厚度 500mm。

回风竖井 FJ1：为新建回风竖井，规格为直径 3.5m 圆形井，与+425m 和+465m 中段相连，，设计回风竖井 FJ1 主要用于矿山井下矿体开采时的主要回风口，兼做安全出口。

井下各生产中段巷道：断面规格为 2.5×2.7m，一般不需要支护，局部节理裂隙发育地段采用喷射混凝土及锚杆支护。中段巷道人行道宽度为 1m，有效高 1.9m，水沟布置在人行道下部，宽 300mm，深 250mm。

井底车场：采用折返式车场，布置于每个生产中段，井巷断面规格为 4.8m×3.2m，采用喷射混凝土及锚杆支护。

井下中段采场采出的矿石（废石）经装岩机装入 0.55m³矿车，由电机车牵引矿车经中段运输巷道运至井底车场由罐笼提升至地表，由电机车运往地表。

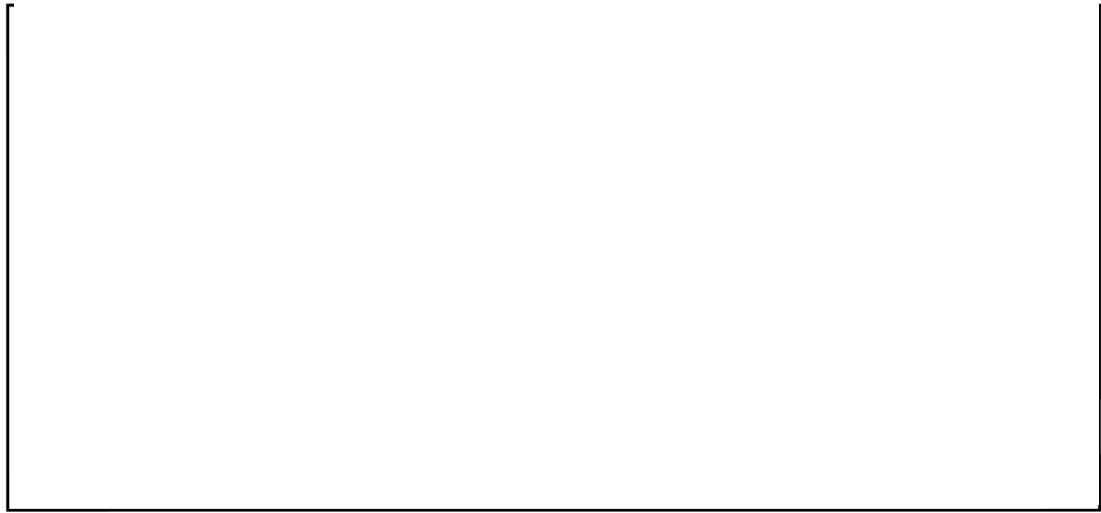


图 1-3-1 开拓系统垂直纵投影图

3、生产水平井巷工程布置形式

根据矿山的产量安排，在阶段矿体下盘布置沿脉运输巷道，用于阶段集中出矿运输。

4、矿山开拓工程量

本次设计将新建竖井 SJ1、新建风井 FJ1 以及+425m、+465m 水平新掘进巷道，开拓工程全部计入矿山基建开拓工程中。设计矿山开拓工程主要包括：竖井、风井、中段水平巷道。矿山开拓工程量详见表 1-3-2，基建期为 10 个月。

表 1-3-2 矿山主要开拓工程

项目名称	断面	长度	体积
	m²	m	m³
+425m 中段	5.9	285	1681.5
+425m 石门	5.9	65	383.5
+465m 中段	5.9	188	1109.2
+465m 石门	5.9	45	265.5
竖井 SJ1	15.2	35	532
风井	11.9	45	535.5
合计			4507.2

（五）采矿方法

1、采矿方法

矿体为急倾斜薄矿体，矿体水平厚度 2.38~4.59m，矿体倾角 60-65°，矿体顶板围岩稳定，地表允许崩落，设计采用生产工艺简单、生产成本较低的浅孔留矿采矿法。

（1）矿块布置

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m，矿块宽为矿体水平厚度，标准矿块高 40m。顶柱高 4m，间柱宽 6m，不留设底部结构。

（2）采准切割

根据矿块参数，沿矿体走向每隔 40m 上掘采矿人行通风天井，并在天井两侧每隔 5m 开凿通往采场作业的联络道；在脉外下盘每隔 6m 开凿装矿横穿与脉内沿脉巷道相连接。采准工作结束后进行切割工作，包括开帮和拉底。采用平底结构不留底柱。

通风行人天井规格为 2.0×2.0m，中段运输巷道规格为 2.2×2.5m。

（3）回采

切割工作结束后，开始矿块回采。矿块回采分两步进行，先采矿房，后采矿柱。回采矿房，则沿矿体全厚由下往上分层回采，作业面呈梯段式，梯段长 10~15m，梯段高 2m；采用 YT27 型凿岩机，炮眼呈上向布置，眼深度 2.3~2.4m；用 2#岩石硝铵炸药、秒差非电导爆管起爆。爆破后要先进行通风，工人进入工作面要先撬净工作面的浮石，对于围岩蚀变强烈地带需采取锚喷等支护措施。采用人工对场地进行平整，对于一次爆破产生大块采用凿岩机进行二次机械破碎。

经计算，矿山共需 4 台 YSP45 型和 4 台 YT27 型钻机，4 台工作 4 台备用。

（4）出矿

每次爆破下来的矿石靠自重由采场底部放出三分之一左右，采用装岩机装入矿车中，经人工推有轨矿车运至井底车场，其余矿石暂时留在采场作为凿岩底垫，待采场结束后全部放出。矿车装满后，经装矿横穿——脉外运输巷——井底车场，然后经石门运至竖井底部，由罐笼提升至地表，运至地表临时堆矿场。

（5）矿柱回采

为了降低矿石损失，矿房回采后，应有计划的及时回收矿柱，同时处理采空区。矿柱回采速度应与矿房回采速度相适应。

矿块内只留设了 4m 的顶柱，无底部结构，由于上中段运输巷道要作为下中段的回风巷道继续使用，因此顶柱和间柱暂不回采，在全矿开采结束后统一回收。

（6）矿块通风

新鲜风流从竖井进入中段运输平巷，经天井进入工作面后，污风经回风天井进入上中段回风平巷，最后经回风竖井排出地表。每个采场可配备一台 JK58-1No4 (风量 2.2~3.5m³/s，功率 5.5kw)型局扇进行加强和辅助通风。

（7）二次破碎

采场出矿最大粒度控制在 500mm 以下，采场大块产出率按 5% 计。采场采下的矿石块度大于 500mm 者需在采场内进行二次破碎。二次破碎采用机械破碎。

图 1-3-2 浅孔留矿法采矿方法图

2、采空区处理

采用自然崩落或强制崩落顶板岩石处理采空区，并封闭采空区及留设泄水孔。同时采空区地表崩落范围周边设标桩等明显安全警示标志，防止人、畜误入。

矿山需将采空区全部处理完毕、地压全部释放后方可进行开采。同时将废弃巷道采用浆砌结构进行封闭，底部留设排水管路。

在采空区地表崩落范围周边设置警示牌等明显的安全警示标志。

（六）矿山布局

根据《矿产资源开发利用方案》、上阶段《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及现场调查，长玉铜矿地面工程布局包括矿区道路、工业场地和风井场地，占地总面积 3.2276hm²。矿山布局情况如下表：

表 1-3-3 矿山布局情况

序号	项目	单位	用地数量	备注
一	工业场地	hm ²	3.1474	
1	尾矿库	hm ²	0.5558	已复垦
2	矿石堆放场	hm ²	0.1437	
3	废石堆放场	hm ²	0.4456	
4	竖井区	hm ²	0.0284	新建
5	破碎站	hm ²	0.0272	
6	办公生活区	hm ²	0.0191	
7	平硐区	hm ²	0.0076	
8	竖井区	hm ²	0.0077	
9	废弃库房	hm ²	0.0051	
10	临时用房	hm ²	0.006	
11	其他场地	hm ²	1.9012	
二	风井场地	hm ²	0.0284	新建
三	矿区道路		0.0518	
1	北侧进场道路	hm ²	0.0308	
2	西侧进场道路	hm ²	0.021	
四	废石排放场	hm ²	0.15	
五	合计	hm ²	3.3776	

（七）固体废弃物排放量及处置

1、基建期掘进废石

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山基建期采出废石约 4507.2m³，清运填充至矿区西南侧沟谷中，该沟谷可回填面积约 1500m²，回填高度 3-6m，平均回填高度 4m，可容纳约 6000m³，能够满足本矿山基建期掘进废石回填。

2、生产期井下废石

地下开采产生废石不升井，直接回填采空区。

3、生活垃圾

本矿山劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人.d 计算，产生生活垃圾 3.3t/a（6.6m³/a），集中放置，集中收集，专人管理，定期交八家子镇环卫部门处理，不会对周围环境产生不良影响。

（八）废水排放量及处置

1、井下排水

矿山以前进行了多年开采，开采至+448m 中段，根据矿山以往生产实际情况，矿井正常涌水量约 7.2m³/d，雨季略有增加，最大涌水量可达 15m³/d。根据《矿产资源开发利用方案》，采用水文地质比拟法对未来坑道涌水量进行预测，选用

哲才-克拉斯诺波里斯基公式计算，经计算，矿山未来开采的正常涌水量约为 $14.3\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量按正常涌水量的 2.1 倍计算，最大涌水量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿山井下供水采用地表集中供水方式，井下用水主要为井下凿岩用水、喷雾洒水、除尘设备用水及冲刷岩帮等，最大单位生产用水量约 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，井下生产用水由地表高位水池提供，水源为井下涌水和地下水，其水质达到井下供水要求。

本矿山设有高位水池，总容积约为 30m^3 ，可满足一天最大涌水排放需求。矿井涌水水质主要污染物为 SS、铜等，全部回用井下不外排。

2、生活污水

生活污水主要是食堂等排放的生活洗涤水及粪便污水。粪便污水经化粪池预处理后送入生活污水处理场作两级生化处理，经处理后的废水达标后用于矿山洒降尘水、绿化和复垦工程的灌溉用水。废水排放符合《污水综合排放标准》的要求，生活污水处理场定期清掏，不外排，对环境的影响较小。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史情况

矿山始建 1998 年初，当时属乡镇集体企业，归属于阜蒙县八家子乡和三家村合办，矿山在 2000 年初投产，2003 年转制给个人承包。企业于 2013 年末至今已停产多年。现采矿许可证由辽宁省国土资源厅颁发，采矿权人阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司，生产能力 1 万吨/年，地下开采，矿区面积 0.06 平方公里，开采深度：由 +490m 至 +415m 标高。

矿山建设初期，属于边探边采矿山，无进行正规开采设计，2008 年投入探矿工程，掘进平硐和竖井。矿山停产之前主要开采 I 号矿体，开采水平位于 +448m 以上，采空区位于 +448m 水平以上，现采空区内无积水。

（二）矿山现状

目前探矿施工的平硐、竖井均已停止使用。矿山自 2013 年至今一直处于停产状态。

第二章 矿区基本信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区属北温带大陆性干旱-半干旱气候，冬冷夏热，四季分明，雨量较少，土壤较干燥。年均降水量 540mm，蒸发量 1700-2080mm，雨季多集中在 6-8 月份，年平均气温 14℃，最高气温 41℃（7 月）最低气温-25℃（1 月），年平均湿度 52-59%，冰冻期为当年 11 月末至翌年 3 末，无霜期约 164 天左右，冻土层厚度约 1.2-1.4m。

（二）水文

该区年均降水量 540mm，降雨多集中在 6-8 月。大气降水是矿床唯一补供水源，地表植被不发育，大气降水后，大部分降水形成地表径流，汇集于溪沟流出矿区外；少部分渗入地下补给孔隙潜水。

矿区内无常年性河流，只有冲沟，大部分时间干涸，在雨季呈迳流出现，区域水系见图 2-1-1。



图 2-1-1 地表水系图

（三）地形地貌

矿区位于辽西低山丘陵区，以丘陵为主，矿山最高标高为+530m，最低标高为+440m，相对高差 90m。矿区内无居民住宅。

地形地貌见图 2-1-2。



图 2-1-2 矿区地形地貌

图 2-1-3 矿区地形地貌卫星图

（四）植被

矿区内地表植被不发育，多属于人工油松林和杨树林；草本植物植被类型主要为天然野草和蒿草类，主要有隐子草、狗尾巴草、野谷草、羊草、蒿草等。矿区植被见图 2-1-4。

图 2-1-4 矿区内植被

（五）土壤

矿区位于辽西北丘陵区，地带性土壤类型为褐土，地形起伏较大，土层厚度为 0.3~1.0m 左右，山坡及山岗处土层厚度较薄，厚度 0.3~0.6m，坡脚处土地较厚，厚度 0.8~1.0m。淋溶程度不很强烈，有少量碳酸钙淀积。土壤质地为轻壤质和中壤，有机质含量 1.3%-1.5%，土壤 pH 值 7.4-7.8 之间，全氮平均含量 1.08g/kg，碱解氮平均含量为 64mg/kg，速效磷平均含量 7.97mg/kg，速效钾平均含量 55.20mg/kg，土壤肥力一般。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

项目区出露地层有太古界小塔子沟组、中生界白垩系义县组和新生界第四系全新统冲洪积物地层，现由老至新分述如下：

（1）太古界小塔子沟组（Arjnx）：广泛出露于项目区中部和北部，岩性为片麻岩、斜长角闪岩夹磁铁石英岩。

（2）中生界白垩系义县组(K1y)：广泛出露于项目区的南部，岩性主要为流纹岩。

（3）新生界第四系全新统冲洪积层（Q4al-pl）：出露于项目区北部及东北部的河谷处，岩性上部为粘质砂土，下部为砾石。

2、矿区地层

矿区出露地层为太古界建平群小塔子沟组变质岩系、中生界白垩系下统义县组火山岩-火山角砾熔岩及第四系黄土，坡积碎石层和冲洪积砂砾层组成。

（1）太古界建平群小塔子沟组（Arjnx）构成本区基底岩石

主要为黑云母角闪斜长片麻岩和角闪斜长片麻岩约占 70%；其次为长英质注入斜长片麻岩和二长花岗质片麻岩及少量斜长角闪岩，含铁片麻岩或磁铁石英岩等分布在北部三家子一带，地层走向北东 40-50°，倾向北西，倾角 60~70°。

（2）中生界白垩系下统义县组（K₁y）

在区内中部呈盆地状分布，呈不整合覆盖在小塔子沟组之上。

岩性为流纹岩、安山岩、凝灰岩、熔岩角砾岩等构成，铜矿脉主要围岩为流纹岩。

（3）第四系盖层（Q）腐植土-黄土层、冲坡积碎石层、冲洪积砂砾层，分布在沟谷和缓坡山地上厚度 1-2m 局部可达 4-5m。

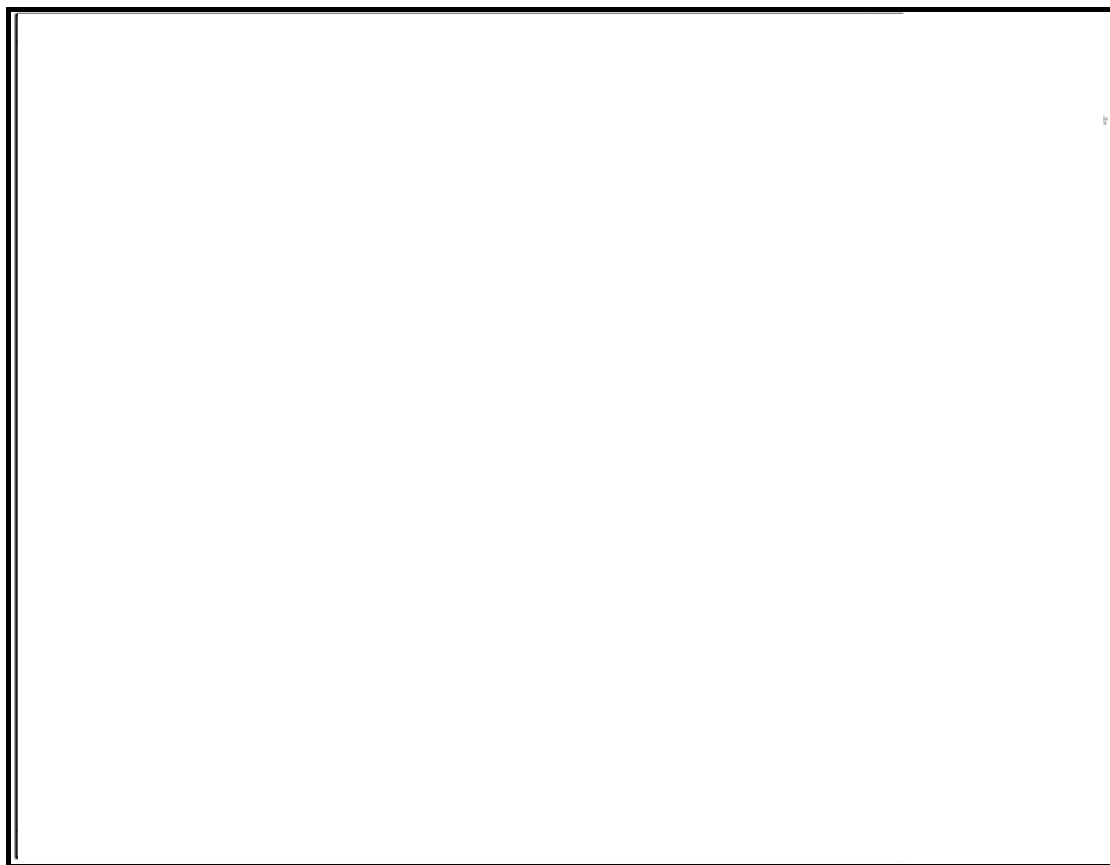


图 2-2-1 矿区地质图

（二）地质构造

1、区域构造

项目区大地构造位置位于中朝准地台（I）内蒙地轴（I2）建平台拱（I21）旧庙断凸（I21-3）西侧，皆于承德-北票大断裂和赤峰-开源大断裂之间，项目区内未发现大的断裂构造。

区内岩浆岩发育侏罗纪侵入岩，形成时期为燕山早期，分布于项目区的西北部，岩体受北东向构造控制，多呈北东向展布，分异作用不明显，岩性比较单一，与围岩接触变质带较发育。侏罗纪侵入岩岩性为石英二长岩，岩石呈灰绿色、灰白及暗灰绿色，粒度为中细粒，斑状结构，块状构造。

2、矿区构造

（1）构造

构造以北西向断裂构造为主，为一系列规模较小的次级构造。走向 310~340°，倾向北东，倾角在 60-70°，长度在 100~200 米左右，宽度 1 米~10m 不等，构造有发育蚀变现象和蚀变岩，即铜矿体的控矿构造。

（2）岩浆岩

岩浆岩不发育，多呈岩脉状侵入在小塔子沟组地层中，其岩性为细粒闪长岩（ $\delta\mu$ ）：斑状结构，斑晶多为斜长石和普通角闪石。

（3）地震

根据《中国地震动参数区划图》，矿区位于地震动峰值加速度 0.05g 区，反应谱特征周期 0.35s，对应的基本烈度为 VI 度。地壳区域稳定性较好。

矿区及附近地区未发生过破坏性地震，但周边地区中、强地震活动会影响到本区。1975 年海城地震对该区影响烈度较大，可达 VI 度。其余各历史时期的地震对该区的影响一般不超过 V 度。

辽西地区的强地震和活动构造相对较少，阜新一义县构造盆地及周围共发生过 6 次有记载的 4 级以上地震，为阜新东部的 1318 年 5 级地震、1698 年义县 5 级地震、1966 年在义县西侧发生 4.5 和 4.6 级地震两次、1977 年阜新七家子 4.7 级地震及 1988 年彰武 4.8 级地震等，但本区强震活动相对较弱。



图 2-2-2 地震动峰值加速度和反应谱特征周期

（三）水文地质

1、地下水类型

根据地下水的赋存条件，水理性质及水力特征，矿区内地下水含水层主要为第四系松散岩类含水层和基岩裂隙水含水层，含水层的水文地质特征分述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水分布于矿区北部的沟谷处，其含水层岩性由第四系腐植土、黄土、残坡积碎石粘土层组成，厚度 1m~5m，水位埋深 0.2m~2.2m，地下水化学类型为重碳酸钙型。根据核实报告的抽水试验成果可知，该地区松散岩类孔隙水单井出水量约为 40t/d，富水性弱。主要接受大气降水补给，通过蒸发、下渗、地下径流的方式排泄。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于流纹岩岩石风化裂隙中，基岩风化带深度大小不一，厚度不等，裂隙带 0.006-0.21%，一般裂隙宽 0.2-0.32cm。根据《辽宁省水文地质图集》，该地区的泉水流量小于 1L/s，富水性不均匀，水位埋深差异大，地下水化学类型为重碳酸钙型。主要补给来源为上覆第四系松散岩类孔隙水垂直渗入补给和大气降水补给，以地下径流和人工疏干的方式排泄。

2、矿床充水因素分析

矿山采用地下开采，开采标高为+490m~+415m，矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上。矿区内无常年性地表水系，仅在矿区外西北侧约 400m 处存在一条季节性河流，仅在雨季有流水，矿区内断裂构造较发育，但与西北侧的季节性河流上下不在同一平面上。矿井充水的直接来源为基岩裂隙水，间接来源为大气降水和第四系松散岩类孔隙水。

3、水文地质条件现状评价

矿山以前进行了多年开采，开采至+448m 中段，根据矿山以往生产实际情况，矿井正常涌水量约 7.2m³/d，雨季略有增加，最大涌水量可达 15m³/d，未造成充水主要含水层的破坏，未使矿区主要含水层水位造成下降，未对矿区及周边的生产生活供水造成影响。

4、矿坑涌水量预测

矿区围岩均以流纹岩为主，根据《矿产资源开发利用方案》，依据搜集本矿床以往矿井涌水量观测记录，采用水文地质比拟法对未来坑道涌水量进行预测，选用哲才-克拉斯诺波里斯基公式计算，经计算，矿山未来开采的正常涌水量约为 14.3m³/d，最大涌水量按正常涌水量的 2.1 倍计算，最大涌水量约为 30m³/d。

5、水文地质条件预测评价

矿山未来开采矿体赋存最低标高为+415m，将来开采破坏的含水层主要为基岩裂隙含水层，含水层富水性弱，预计破坏至+415m，位于侵蚀基准面以上。矿山正常涌水量为 14.3m³/d，造成充水主要含水层破坏的可能性较小，使矿区主要含水层水位下降可能性较小，对矿区及周边的生产生活供水影响较小。

综上所述，矿山水文地质条件为简单。

（四）工程地质

根据矿区岩土体的工程地质性质，矿区内分为松散土体工程地质岩组和坚硬块状岩类工程地质岩组。

（1）松散土体工程地质岩组

该岩组主要分布于矿区的西部及基岩区表层，主要岩性以腐植土、黄土、及残坡积砂质粘土为主，结构松散，工程地质性能差，在矿床所处地段该岩组厚度较薄且不为矿体直接顶板，对矿体开采围岩稳定性无直接影响。

（2）坚硬块状岩类工程地质岩组

矿区内主要出露的为岩石类型为流纹岩，岩石结构较完整，硬度系数 $f=10\sim12$ 。属较坚硬岩石，虽然节理裂隙较发育，总体上工程地质条件良好，但由于矿体赋存在构造裂隙带中，受其影响局部矿体和围岩较破碎。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征

铜矿床赋存在流纹岩构造破碎蚀变带，受构造控制明显，铜矿走向为北西 $310\sim340^\circ$ ，倾向北东 65° ，倾角 $50\sim70^\circ$ ，矿体延长 $50\sim150\text{m}$ ，真厚度 $2.18\sim3.94\text{m}$ ，矿床类型为热液型脉状铜矿床。

矿区目前经工程和样品控制的工业矿体共有 4 条，其编号 I、II、III、IV 号，并分述如下：

（1）I 号矿体：为矿区主要矿脉之一，赋存在西南部距地表 $3\sim10\text{m}$ ，由 PD1 和 XJ1 二井控制，长度 130m ，水平厚度 $4.02\sim4.59\text{m}$ ，平均水平厚度 4.35m ，真厚度 3.94m ，延深 $>40\text{m}$ ，控制赋存标高 $+448\sim+415\text{m}$ ，最高 Cu 品位 0.74% ，最低 0.43% 。平均 Cu 品位 0.60% ，矿脉走向 310° 向北东倾，倾角 65° 。

（2）II 号矿体：为矿区主要矿脉其资源储量约占总量的 38% ，位于中部距 1 号脉平行向北东约 36m ，控制赋存标高 $+495\text{m}\sim+415\text{m}$ ，长度 125m ，水平厚度 $2.30\sim3.63\text{m}$ ，平均水平厚度 3.15m ，真厚度 2.49m ，延深 $>110\text{m}$ ，Cu 最高品位 0.70% ，最低 0.40% ，平均 Cu 品位 0.57% 。矿脉走向 320° ，向北东倾，倾角 60° 。

（3）III 号矿体：位于矿区西南部，距 1 号矿体平行向西约 17m ，距 PD1 平硐口约 23m ，控制赋存标高 $+446\text{m}\sim+425\text{m}$ ，距地表 $2\sim8\text{m}$ ，沿脉控制长度 125m ，水平厚度 $2.38\sim2.62\text{m}$ ，平均水平厚度 2.52m ，真厚度 2.18m ，推测延深 19m ，最高含 Cu 品位 0.73% ，最低 Cu 品位 0.53% ，平均 Cu 品位 0.60% 。矿脉走向 330° ，向北东倾，倾角 60° 。

（4）IV 号矿体：位于矿区东北部，距 II 号矿脉平行向东约 16m ，控制赋存标高 $+466\text{m}\sim+427\text{m}$ ，距地表 $16\sim25\text{m}$ ，沿脉控制长度 66m ，水平厚度 $2.65\sim2.68\text{m}$ ，平均水平厚度 2.67m ，真厚度 2.31m ，推测延深 30m ，最高 Cu 品位 0.68% ，最低 Cu 品位 0.47% ，平均 Cu 品位 0.57% 。矿脉走向 330° 向北东倾，倾角 60° 。

表 2-2-1 矿体特征一览表

矿体	矿体规模 (m)					赋存标高 (m)	产状 (度)			形态	品位 (Cu%)		
	长	水平厚度	平均	真厚	延深		走	倾	倾		最高	最低	平均

号			厚度	度			向	向	角				
I	130	4.02-4.59	4.35	3.94	>40	448-415	310	NE	65	似脉状	0.74	0.43	0.60
II	125	3.18-3.63	3.15	2.49	110	490-415	320	NE	60	脉状	0.70	0.40	0.57
III	125	2.38-2.62	2.52	2.18	>19	449-425	330	NE	60	似脉状	0.73	0.53	0.60
IV	66	2.65-2.68	2.67	2.31	30	466-427	330	NE	60	透镜状	0.68	0.47	0.57

2、矿体围岩特征

矿体顶底板围岩主要为流纹岩，其物理力学性质试验结果见下表。

表 2-2-2 岩石物理力学性质试验成果表

序号	岩性	饱和抗压强度 R_1 (Mpa)	抗压强度 R (Mpa)	凝聚力 C(Mpa)	内摩擦角 $\varphi(^{\circ})$	坚固系数
1	流纹岩	90	109	13.2	49.0	10
2	流纹岩	109	123	16.0	51.0	12

矿体顶底板均为流纹岩，变晶结构，块状构造，节理裂隙较发育，根据以往力学试验结果，饱和状态抗压强度 90-109Mpa，抗压强度 109-123Mpa，凝聚力 13.2-16Mpa，内摩擦角 $\tan\varphi=49.0-51.0$ ，坚固系数 10-12，属坚硬岩石，岩石完整性较好。

三、矿区社会经济概况

八家子镇位于阜蒙县西北部，东与哈达户稍乡、旧庙镇相连，北与福兴地镇接壤，西与大五家子镇、太平乡为邻。全镇属于低山丘陵地区，地势西高东低，一年四季分明。全镇 8 个行政村，64 个村民小组，3678 户，13026 口人。其中蒙古族 1715 人，占总人口的 13.16%，满族 12 口人，占总人口的 0.92%。镇内交通和通信便利，“宫八线”油路直通阜新市和阜蒙县，“古勿线”贯穿东西 6 个行政村。全镇经济发展以农业为主，逐步发展畜牧业，使之成为全镇主导产业。现有耕地 6.7 万亩，主要生产玉米、高粱、谷子、大豆、花生、红小豆等。八家子镇有丰富的麦饭石，有丰富的矿泉水，有丰富的铜、金资源。

阜奈高速公路终止点位于阜蒙县阜新镇与阜盘高速公路和长深高速公路连接处，全长 55.828 公里，沿途经过福兴地镇、旧庙镇、八家子镇、哈达户稍镇、阜新镇等 5 个乡镇、19 个村。阜奈高速公路全面建成通车后，将有效补齐辽宁高速公路短板，进一步完善路网，深度融入“一带一路”，为实现阜新东西南北的顺畅连通，以及阜新高质量转型、全方位振兴提供坚实的交通保障。

四、项目区土地利用现状

（一）项目区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图（K51G041025）和现场调查测算，得项目区内土地利用现状及面积，合计面积 7.9732hm²，其中矿界内面积 5.8806hm²，矿界外面积为 2.0926hm²。项目区土地利用现状见下表。

表 2-4-1 项目区土地利用现状一览表

位置	一级类		二级类		面积
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	单位：hm²
矿界内	03	林地	033	其他林地	0.3870
	04	草地	043	其他草地	4.3376
	10	交通运输用地	104	农村道路	0.0264
	20	城镇村及采矿用地	204	采矿用地	1.1296
	小计				5.8806
矿界外	03	林地	033	其他林地	0.0515
	04	草地	043	其他草地	0.0287
	20	城镇村及采矿用地	204	采矿用地	2.0124
	小计				2.0926
合计					7.9732

矿区土壤类型为褐土，地形起伏较大，土层厚度为 0.3~1.0m 左右，山坡及山岗处土层厚度较薄，厚度 0.3~0.6m，坡脚处土地较厚，厚度 0.8~1.0m。淋溶程度不很强烈，有少量碳酸钙淀积。土壤质地为轻壤质和中壤，有机质含量 1.3%-1.5%，土壤 pH 值 7.4-7.8 之间，全氮平均含量 1.08g/kg，碱解氮平均含量为 64mg/kg，速效磷平均含量 7.97mg/kg，速效钾平均含量 55.20mg/kg，土壤肥力一般。土壤剖面图见图 2-4-1。



图 2-4-1 矿区内典型土壤剖面

（二）项目区土地权属情况

根据阜新蒙古族自治县国土资源局提供的土地利用现状分幅图，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）项目区土地权属属于阜新蒙古族自治县八家子镇果树村、大板营子村集体所有，土地权属无争议。

表 2-4-2 项目区土地权属状况一览表

单位：hm²

地类 权属		03 林地	04 草地	10 交通运 输用地	20 城镇采 矿用地	合计
		33	43	104	204	
		其他林地	其他草地	农村道路	采矿用地	
集体	果树村	0.4385	4.0336	0.0264	3.1420	7.6405
	大板营子村	0	0.3327			0.3327
总 计		0.4385	4.3663	0.0264	3.142	7.9732

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿周边 1km 内无重要公路、铁路、风景名胜区和文物古迹，矿山周边无相邻矿山分布。本矿区周边无河流水系和地表水体经过，周边 500m 范围内无农村居民点、重要建筑设施等。原矿区范围内分布有 1 个国家二级公益林地块，本次缩界后矿区范围内无国家公益林分布。矿山及周边主要人类活动包括采矿活动和农业林业生产和道路修建等。本次矿山开采等将进一步加强加强对矿区自然地质及生态环境的破坏。综上，矿区破坏地质环境的人为工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿山周围无矿山企业，尽管本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，但本矿山已进行了地质环境灾害治理和土地复垦工程等工作，可为未来矿山地质环境治理、土地复垦工程的实施提供宝贵经验。

（一）矿山地质环境保护和恢复治理方面

在矿山地质环境保护方面，长玉铜矿拆除了无用井台井架，并进行了场地平整；对废石堆放场和矿石堆放场进行了清理，清理出的废石回填竖井井筒，并进行了场地平整；对矿区内尾矿库予以清理；对矿区进场道路进行清理、压实，避免雨雪天气道路泥泞；定期对矿区内危岩和滑坡隐患处巡查、清理，避免崩塌和滑坡地质灾害的发生造成人员伤亡和财产损失。这些措施对本矿山未来矿山地质环境保护和恢复治理都有较好的借鉴意义。



图 2-6-1 矿山地质环境保护和治理工程效果图

（二）土地复垦方面

对清理后的尾矿库播撒草籽复绿；在矿区办公休息区周围、竖井周边以及工业场地内种植树木及播撒草籽，包括锦绣海棠、杏树、柳树、王子海棠、沙棘、爬山虎、丁香等，并在矿区范围内播撒草籽。

本矿山通过以上地质灾害环境治理和土地复垦工程，能有效保护和恢复自然生态环境，地貌景观得以改善，能有效控制采矿活动引发的水土流失，改善矿区内的生态环境和矿区周边的环境质量，使整个矿山成为绿色生态矿山，为本矿未来地质灾害环境治理和土地复垦措施提供了重要的参考依据。

图 2-6-2 矿山复垦工程效果图

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

（1）本次矿山地质环境调查是阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护的基础性工作，为矿山地质环境整治、矿山生态系统恢复与重建规划提供基础资料，为制定矿山地质环境保护方案提供科学依据；

（2）本次矿山地质环境调查基本查明矿产资源开发过程中遇到和诱发的环境地质问题对地质环境的影响与破坏，做出现状评价、预测分析；

（3）本次矿山地质环境调查区范围包括矿区范围和采矿活动影响的范围；

（4）本次矿山地质环境调查任务包括以下：

- ①调查本矿所属阜新蒙古族自治县八家子镇社会经济概况和矿业活动；
- ②调查研究本矿矿区地质环境条件及其特征；
- ③查明本矿矿山主要环境地质问题及其影响与危害；
- ④调查、总结矿山地质环境保护和生态系统恢复治理的经验与教训；
- ⑤对矿山地质环境作出综合评价，提出矿山地质环境保护方案建议。

（5）矿山地质环境调查内容：包括自然环境及社会经济概况、矿山基本情况、矿山（区）地质环境条件、矿业活动对地质环境的影响与破坏、矿山地质环境保护与生态系统恢复治理等。

（二）土地资源调查概述

（1）本次土地资源调查是阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）土地复垦的基础性工作，为本矿山确定土地复垦方向、制定土地复垦方案和土地管理提供科学依据。主要包括：土地利用现状调查、土地质量调查；

（2）土地利用现状调查：根据土地利用现状分幅图并经现场实地调查，调查项目区土地利用现状，土地权属情况、基本农田情况等；

（3）土地质量调查：通过收集临近矿山企业土壤普查资料，并利用水文、地质、气象、农业、林业等专业调查资料，查清土地资源的质量。

（三）完成的工作量

本次工作完成的工作量见表 3-1-1。

表 3-1-1 完成工作量一览表

工作项目	工作内容	单位	数量
搜集资料	1、储量核实报告	份	1
	2、矿产资源开发利用方案	份	1
	3、环境影响评价报告书	份	1
野外工作	1、调查面积	km ²	0.10
	2、拍摄照片	张	80
	3、地质调查点	个	15
	4、地形地貌调查点	个	10

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

矿山地质环境影响评估范围包括采矿许可证登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

由此，根据《矿产资源开发利用方案》和现场实测，确定阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）评估区面积 7.9732hm²，其中矿界内面积 5.8806hm²，矿界外采矿活动占用土地和开采沉陷影响面积合计 2.0926hm²。

（1）评估区重要程度分级

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/T0223—2011）（以下简称《规范》）附录 B 表 B.1“评估区重要程度分级表”确定。长玉铜矿评估区重要程度分级见表 3-2-1。

表 3-2-1 评估区重要程度分级

序号	条 件	分 级
1	评估区内无居住人口；长玉铜矿劳动定员 20 人。	一般区
2	无重要交通要道或建筑设施。	一般区
3	远离各级自然保护区及旅游景区（点）。	一般区
4	无水源地。	一般区
5	根据《矿产资源开发利用方案》、土地利用现状分幅图和现场实测，本矿破坏采矿用地、其他草地和其他林地。	较重要区

综上，依据《规范》附录 B“评估区重要程度分级表”，以及“就高不就低”原则，确定评估区重要程度为“较重要区”。

附录 B 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水、地热、温泉等水源地及其保护区。	有分散居民饮用水水源地；集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水、地热、温泉等水源地及其保护区外的上游补给区。	无水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地	破坏其它地类
注：评估区重要程度分级确定采区上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地质环境条件复杂程度根据《规范》附录 C：“表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”确定。

根据“就高不就低”原则，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型（见表 3-2-2）。

表 3-2-2 矿山地质环境条件复杂程度分级

序号	条 件	分级
1	矿山采用地下开采，开采标高为+490m~+415m，矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上，矿井充水的直接来源为基岩裂隙水，间接来源为大气降水和第四系松散岩类孔隙水。预测矿坑正常涌水量 14.3m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。	简单
2	构成矿脉直接围岩为断层面或断层破碎带-蚀变带，间接围岩为流纹岩，矿体与围岩界线清楚。矿体顶底板围岩主要为流纹岩，变晶结构，块状构造，节理裂隙较发育，属坚硬岩石，岩石完整性较好。	中等
3	构造以北西向断裂构造为主，为一系列规模较小的次级构造。走向 310~340°，倾向北东，倾角在 60~70°，长度在 100~200 米左右，宽度 1 米~10m 不等，构造有发育蚀变现象和蚀变岩。	中等
4	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。	简单
5	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。	简单
6	本矿位于辽西低山丘陵区，以丘陵为主，矿山最高标高为+530m，最低标高为+440m，相对高差 90m；矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上。	中等

表 C.1 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
70%以上矿层（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	70%以上矿层（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	70%以上矿层（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

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	水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带大于 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，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 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，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于 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）和矿床围岩岩层倾角大于 55°，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）和矿床围岩岩层倾角 36°~55°，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）和矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件原生地质灾害发育，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，采动影响较强烈	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
地貌单元类型多于 3 个，地形条件可使 30%以下矿体开采时能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向同向	地貌单元类型 2-3 个，地形条件可使 30%~70%开采矿体能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向斜交	地貌单元类型单一，地形条件可使 70%以上开采矿体能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向反向

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

（3）矿山生产建设规模

根据《矿产资源开发利用方案》，设计生产能力 3 万吨/年。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模为“小型”。

（4）评估级别的确定

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”进行评估分级。评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模“小型”，综上，确定矿山地质环境影响评估等级为“二级”（见表 3-2-3）。

表 3-2-3 阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）地质环境影响评估精确分级表

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

注：阴影是符合本矿山的级别

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

经对评估区范围内及其周边地质环境的实地调查，评估区内可能发生的潜在地质灾害类型有崩塌、滑坡和采空塌陷。

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）确定地质灾害危害程度大小、地质灾害危险性大小，继而依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，进一步确定地质灾害影响程度。

地质灾害危害程度分级标准见表 3-2-4、地质灾害危险性分级表见表 3-2-5、矿山地质环境影响分级见表 3-2-6。

表 3-2-4 地质灾害危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3- <10	>100 <500	>10- <100	>100- <500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”和“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”和“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 3-2-5 地质灾害危险性分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》

表 3-2-6 矿山地质灾害影响程度分级表

严重	较严重	较轻
地质灾害规模大，发生的可能性大，影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元受威胁人数大于 100 人。	地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失 100～500 万元受威胁人数 10～100 人。	地灾规模小，发生可能性小，影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可造成直接经济损失小于 100 万元，受威胁小于 10 人。

1、矿山地质灾害现状分析

(1) 崩塌

矿山始建 1998 年初，当时属乡镇集体企业，归属于阜蒙县八家子乡和三家村合办，矿山在 2000 年初投产，2003 年转制给个人承包。企业于 2013 年末至今已停产多年。矿区位于辽西低山丘陵区，以丘陵为主，矿山最高标高为+530m，最低标高为+440m，相对高差 90m。

根据现场调查，矿区山体现状条件下存在自然形成的危岩体和历史开采过程中形成的危岩体，岩石类型主要为流纹岩，裂隙较发育，岩石碎屑的崩积物就零星掉落在斜坡上，崩积物粒径一般在 0.3-1.0 米之间，崩塌方式以零星掉落为主。现状调查陡崖基本稳定，地质灾害规模小，发育程度中等，受威胁人数<10 人，可能直接经济损失<100 万元，危害程度小，根据表 3-2-5 地质灾害危险性分级表，危险性小。

图 3-2-1 矿区内崩塌地质灾害情况

（2）滑坡

根据现场调查，矿区山体现状条件下存在历史开采过程中堆积的碎石边坡，经降雨后形成的滑坡，有间断季节性地表径流流经，斜坡坡度约 30° ，地质灾害规模小，发育程度中等，受威胁人数 <10 人，可能直接经济损失 <100 万元，危害程度小，根据表 3-2-5 地质灾害危险性分级表，危险性小。

图 3-2-2 矿区内滑坡地质灾害情况

（3）采空塌陷

矿山自 1998 年开始进行地下开采，形成采空区面积约 1.3642hm^2 ，采空区上方对应地表为其他林地和其他草地，无人类工程活动。经现场调查，现状采空区地表无地裂缝和采空塌陷，地质灾害发育程度弱，地质灾害危险性小。

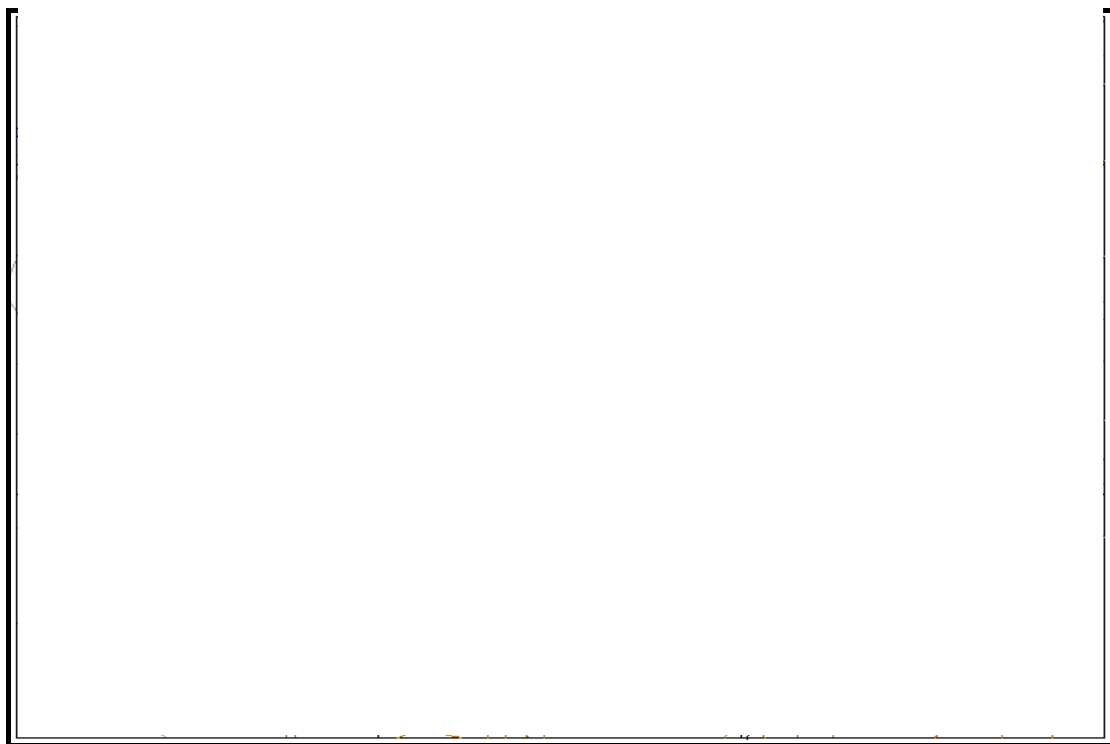


图 3-2-3 现状采空区分布情况

（4）地质灾害危险性现状评估

综上所述，现状条件下矿山地质灾害规模小，发生的可能性较大，受威胁人数 <10 人，可造成直接经济损失 <100 万元，危害程度小，现状评估地质灾害影响程度为较轻。

2、矿山地质灾害危险性预测评估

在矿山建设和开采过程中都有可能遭受其自身引发的地质灾害。预测评估区内主要遭受的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，分述如下：

（1）崩塌

矿区位于辽西低山丘陵区，以丘陵为主，矿山最高标高为+530m，最低标高为+440m，相对高差 90m。矿区山体现状条件下存在自然形成的危岩体和历史开采过程中形成的危岩体。岩石类型主要为流纹岩，裂隙较发育，矿山地下开采引发的地面塌陷可能导致矿区内岩体崩塌灾害的发生，发生的可能性较大，发育程度中等，受威胁人数 <10 人，可造成直接经济损失 <100 万元，危害程度小，根据表 3-2-5 地质灾害危险性分级表，预测其危险性小，影响程度较轻。

（2）滑坡

矿区山体现状条件下存在历史开采过程中堆积的碎石边坡，经降雨后形成的滑坡，有间断季节性地表径流流经，斜坡坡度约 30° ，矿区属北温带大陆性干旱-半干旱气候，冬冷夏热，四季分明，雨量较少，土壤较干燥。年均降水量 540mm，蒸发量 1700-2080mm，雨季多集中在 6-8 月份。预测地质灾害规模小，发育程度中等，受威胁人数 <10 人，可造成直接经济损失 <100 万元，危害程度小，根据表 3-2-5 地质灾害危险性分级表，危险性小，影响程度较轻。

（3）采空塌陷

本矿山采用地下开采，地下矿体被采出会形成大面积的采空区。本矿区矿体采深采厚比小于 30，发生采空塌陷的可能性较大，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）附录 D.8“采空塌陷发育程度分级表”（表 3-2-7）。发育程度强，可能危害井下作业人员和地面设备设施的安全，矿山劳动定员 20 人，井下作业人员 10 人，每天 3 班作业，井下受威胁人员 3-5 人，可能直接经济损失 <100 万元，危害程度小，根据表 3-2-5 地质灾害危险性分级表，预测评估采空塌陷地质灾害危险性中等，影响程度为较严重。

表 3-2-7 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标						
	地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占建设场地面积%
	下沉量 (毫米/a)	倾斜 (毫米/米)	水平变形 (毫米/米)	地形曲率 (毫米/平方米)			
强	> 60	> 6	> 4	> 0.3	< 80	> 10	> 10
中等	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱	< 20	< 3	< 2	< 0.2	> 120	< 3	< 3

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

（1）含水层破坏现状分析

本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态。矿山以前进行了多年开采，开采至+448m 中段，位于最低侵蚀基准面（+405m）之上，根据矿山以往生产实际情况，矿井正常涌水量约 7.2m³/d，雨季略有增加，最大涌水量可达 15m³/d，未造成充水主要含水层的破坏，未使矿区主要含水层水位造成下降，未对矿区及周边的生产生活供水造成影响。

矿山现状对含水层影响程度分级较轻。

表 E.1（2） 含水层矿山地质环境影响程度分级表

严重	较严重	较轻
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000～10000 m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

（2）含水层破坏预测分析

矿山采用地下开采，开采标高为+490m～+415m，矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上。矿区内无常年性地表水系，仅在矿区外西北侧约 400m 处存在一条季节性河流，仅在雨季有流水，矿区内断裂构造较发育，但与西北侧的季节性河流上下不在同一平面上。矿井充水的直接来源为基岩裂隙水，间接来源为大气降水和第四系松散岩类孔隙水。

矿区围岩均以流纹岩为主，根据《矿产资源开发利用方案》，矿山未来开采的正常涌水量约为 14.3m³/d，最大涌水量按正常涌水量的 2.1 倍计算，最大涌水

量约为 30m³/d。矿山未来开采矿体赋存最低标高为+415m，未来开采破坏的含水层主要为基岩裂隙含水层，含水层富水性弱，预计破坏至+415m，位于侵蚀基准面以上。矿山正常涌水量为 14.3m³/d，造成主要含水层破坏的可能性较小，使矿区主要含水层水位下降可能性较小，对矿区及周边的生产生活供水影响较小。

根据矿山地质环境影响程度分级表，预测含水层的影响和破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

（1）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

本矿山远离城镇及主要交通干道，不在其可视范围内，附近无各级自然保护区、人文景观、风景旅游区。

根据《矿产资源开发利用方案》，本矿为小型矿山，位于辽西低山丘陵区，以丘陵为主，矿山最高标高为+530m，最低标高为+440m，相对高差 90m，地形坡度较大。

矿山始建 1998 年初，当时属乡镇集体企业，归属于阜蒙县八家子乡和三家村合办，矿山在 2000 年初投产，2003 年转制给个人承包。企业于 2013 年末至今已停产多年。采矿活动对地形地貌景观的破坏，主要表现在地面场地造成微地形地貌形态的变化。本矿在多年建设和生产中地面场地对原生地形地貌景观造成的影响和破坏程度较大，但长玉铜矿对地面场地进行了绿化复垦；矿山自 1998 年开始进行地下开采，形成采空区面积约 1.3642hm²，经现场调查，现状地面塌陷地质灾害显现不明显，对地形地貌景观破坏程度较轻。

现状分析矿区地面场地对地形地貌景观破坏影响程度较严重，地面塌陷对地形地貌景观破坏程度较轻。

表 E.1（3） 地形地貌景观矿山地质环境影响程度分级表

严重	较严重	较轻
对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。

（2）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

本矿山远离城镇及主要交通干道，不在其可视范围内，附近无各级自然保护区、人文景观、风景旅游区。

根据《开发利用方案》，工业场地、办公生活区等可利用现有场地。本矿采用地下开采，拟新建井筒，未来对地形地貌景观进一步破坏主要为新建井筒、废石、矿山堆放以及地表采空塌陷范围，其中地面场地对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响程度较严重；矿山开采形成采空塌陷，发生的可能性较大，发育程度强，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响程度较严重。

综上，预测分析矿区地面场地和采空塌陷范围对地形地貌景观破坏影响程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

（1）矿区水环境现状分析

1) 地表水环境污染现状分析

该区年均降水量 540mm，降雨多集中在 6-8 月。大气降水是矿床唯一补给水源，地表植被不发育，大气降水后，大部分降水形成地表径流，汇集于溪沟流出矿区外；少部分渗入地下补给孔隙潜水。

项目区区内无常年性河流，只有冲沟，且本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，现状评估对矿区地表水污染较轻。

2) 地下水环境污染现状分析

本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，参考《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）环评报告书》（沈阳东环环境咨询有限公司 2019 年 11 月编制）中地下水监测数据和地下水环境质量现状评价，评估区地下水水质除硝酸盐和总硬度外均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类限值的要求，硝酸盐指标超标是监测井家中养殖的鸡鸭粪便堆积随雨水渗入地下所致；总硬度超标是因为阜新地区的总硬度背景值较高。

现状评估地下水环境污染较轻。

表 3-2-8 矿区及周边地下水检测情况

检测项目	《地下水质量标准》Ⅲ类限值	标准指数法计算结果			检出率 (%)	超标率 (%)
		新邱水井	三家子大地灌溉井	三家子水井		
PH 值	6.5-8.5	0.127	0.02	0.007	100	0.00
溶解性总固体	≤1000	0.751	0.762	0.760	0.00	0.00
亚硝酸盐	≤1.00	0.001	0.001	0.001	0.00	0.00
银	≤0.05	0	0	0	0.00	0.00
硝酸盐	≤20.0	2.11	2.21	2.19	100	100
氟化物	≤1.0	0.29	0.25	0.29	0.00	0.00
硫酸盐	≤250	0.592	0.592	0.572	0.00	0.00
氯化物	≤250	0.536	0.460	0.448	0.00	0.00
耗氧量	≤3.0	0.293	0.403	0.420	0.00	0.00
氨氮	≤0.50	0.06	0.140	0.100	0.00	0.00
总硬度	≤450	1.10	1.136	1.113	100	100
铁	≤0.3	0.082	0.114	0.130	0.00	0.00
锰	≤0.1	0	0	0	0.00	0.00
铜	≤1.00	0	0	0	0.00	0.00
锌	≤1.00	0.044	0.063	0.084	0.00	0.00
铅	≤0.01	0	0	0	0.00	0.00
镉	≤0.01	0	0	0	0.00	0.00
砷	≤0.01	0	0	0	0.00	0.00
氰化物	≤0.05	0	0	0	0.00	0.00
汞	≤0.001	0	0.200	0.20	0.00	0.00
六价铬	≤0.05	0	0	0	0.00	0.00
石油类	≤0.3	0.067	0.067	0	0.00	0.00

(2) 土壤环境污染现状分析

本矿山自 2013 年至今一直处于停产状态，参考《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）环评报告书》（沈阳东环环境咨询有限公司 2019 年 11 月编制）中土壤监测数据和土壤环境质量现状评价，评估区内土壤现状满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤中污染物含量低于风险筛选值。

现状评估土壤环境污染较轻。

参考《环评报告》的矿区内外土壤环境质量监测结果见下表：

表 3-2-9 土壤现状监测点布设（参考环评报告）

检测项目	采样点位、采样深度及结果				GB36600-2018 第二类用地筛选值
	矿区内 1#	矿区内 2#	矿区内 3#	矿区内 4#	
	0.5m	0.5m	0.5m	0.2m	
PH 值	5.87	4.73	4.41	6.23	/
镍	28	19	33	69	900
砷	8.12	9.15	8.53	6.90	60
镉	0.73	0.68	0.61	2.18	65
铅	380	467	33.4	87.9	800
汞	0.067	0.064	0.047	0.029	38
铜	670	607	746	158	18000
六价铬	ND	ND	ND	ND	5.7
石油烃	5.7	9.6	43.8	0.7	4500
检测项目	采样点位、采样深度及结果				GB36600-2018 第二类用地筛选值
	矿区内 5#	矿区内 6#	矿区内 7#		
	0.2m	0.2m	0.2m		
PH 值	6.55	6.26	5.91		/
镍	24	10	17		900
砷	5.16	8.35	9.14		60
镉	0.15	0.22	1.01		65
铅	86.5	510	511		800
汞	0.057	0.059	0.153		38
铜	257	2.45×10 ³	2.39×10 ³		18000
六价铬	ND	ND	ND		5.7
石油烃	7.6	4.9	7.8		4500

检测项目	采样点位、采样深度及结果		GB36600-2018 第二类 用地筛选值
	矿区外 8#	矿区外 9#	
	0.2m	0.2m	

PH 值	6.55	6.26	/
镍	24	10	900
砷	5.16	8.35	60
镉	0.15	0.22	65
铅	86.5	510	800
汞	0.057	0.059	38
铜	257	2.45×10^3	18000
六价铬	ND	ND	5.7
石油烃	7.6	4.9	4500

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）固体废弃物对水土环境污染预测分析

①废石

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山基建期采出废石约 4507.2m³，排放至废石排放场；地下开采产生废石不升井，直接回填采空区。

本矿井废石属于 I 类一般固体废物，预测对矿区水土环境污染较轻。

②矿石

根据《矿产资源开发利用方案》，本矿山矿石内有用组分除金属 Cu 外，还有 Ag、Pb、Zn、S、Au 等，但含量甚低，预测对矿区水土环境污染较轻。

③生活垃圾

本矿山劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人.d 计算，产生生活垃圾 3.3t/a，集中放置，集中收集，专人管理，定期交当地环卫部门处理，预测对矿区水土环境污染较轻。

（2）矿区水环境预测分析

①井下排水

根据《矿产资源开发利用方案》矿山未来开采的正常涌水量约为 14.3m³/d，最大涌水量约为 30 m³/d，主要污染物为 SS，经地表高位水池沉淀处理后用于矿山井下凿岩用水、喷雾洒水、除尘设备用水、冲刷岩帮以及地表降尘绿化用水等，不外排，对矿区水土环境影响较轻。

②生活污水

生活污水主要是食堂、浴室等排放的生活洗涤水及粪便污水。粪便污水经化粪池预处理后送入生活污水处理场作两级生化处理，经处理后的废水达标后用于矿山洒降尘水、绿化和复垦工程的灌溉用水。废水排放符合《污水综合排放标准》的要求，生活污水处理场定期清掏，不外排，对矿区水土环境影响较轻。

综上所述，预测评估矿区水土环境的影响程度为较轻。

（六）矿区土地资源破坏现状分析与预测

（1）矿区土地资源破坏现状分析

根据第三章第二节矿山土地损毁预测与评估中已损毁各类土地现状分析，现状矿山损毁土地面积 3.1992hm²，其中损毁采矿用地面积 3.1420hm²，损毁其他草地面积 0.0308hm²，损毁农村道路面积 0.0264hm²。

根据表 E.1（4）土地资源矿山地质环境影响程度分级表，现状分析矿区土地资源破坏程度较轻。

表 E.1（4） 土地资源矿山地质环境影响程度分级表

严重	较严重	较轻
破坏基本农田 破坏耕地>2hm ² 破坏林地或草地>4hm ² 破坏荒地或未开发利用土地>20hm ² 。	破坏耕地≤2hm ² 破坏林地或草地 2—4hm ² ，破坏荒地或未开发利用土地 10-20hm ² 。	破坏林地或草地≤2 hm ² 破坏荒山或未开发利用土地≤10hm ² 。

（2）矿区土地资源破坏预测分析

经预测，矿山拟损毁土地 2.4693hm²，故矿山正式投产时，合计损毁土地面积 5.6685hm²，其中损毁其他林地面积 0.2496hm²，损毁其他草地面积 2.2505hm²，损毁农村道路面积 0.0264hm²，损毁采矿用地用地 3.1420hm²，矿山破坏林地和草地面积 2.5001hm²，根据表 E.1（4）土地资源矿山地质环境影响程度分级表，预测分析矿区土地资源破坏程度较严重。

（七）矿山地质环境影响评估小结

1、现状评估

表 3-2-12 评估区矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估分区	面积	分区对象	现状评估				
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	土地资源
较严重区	3.1474	工业场地	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
	0.0518	矿区道路	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻
较轻区	0.0284	风井场地	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	2.2909	开采沉陷范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	0.1500	废石排放场	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	2.3047	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	7.9732						

2、预测评估

表 3-2-13 评估区矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估分区	面积	分区对象	预测评估				
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	土地资源
较严重区	3.1474	工业场地	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
	0.0518	矿区道路	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
	0.0284	风井场地	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
	2.2909	开采沉陷范围	较严重	较轻	较严重	较轻	较严重
	0.1500	废石排放场	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
较轻区	2.3047	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	7.9732						

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节与时序

矿山生产过程中对土地的损毁主要表现为井口挖损土地、建筑物场地压占土地、因井下开采引发的地表沉陷形成的沉陷损毁等，土地损毁的时序与矿山开采开拓、开采采区的接续、工作面推进速度密切相关。土地损毁的时间总体上与开采采区接续时间一致，并伴随工作面的推进不断往前推进，详见图 3-3-1。

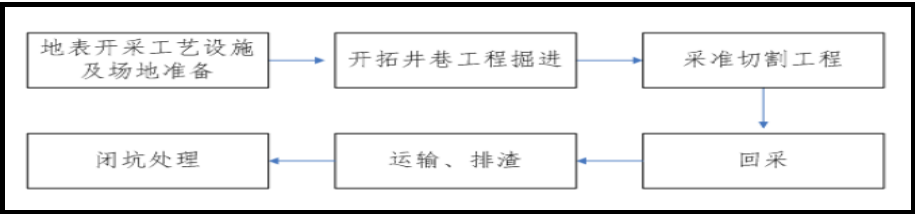


图 3-3-1 井下开采对土地的损毁环节

2、土地损毁程度评价标准

根据土地损毁土地状况，将本矿土地损毁程度分为三级，分别为Ⅰ级（**轻度损毁**：土地损毁轻微，基本不影响土地功能）、Ⅱ级（**中度损毁**：土地损毁比较严重，影响土地功能）和Ⅲ级（**重度损毁**：土地严重损毁，丧失原有功能）。其评价指标如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1 土地损毁程度评价标准

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占（占用）	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	开挖深度	<2 米	2-4 米	>4 米
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°
土地沉陷	水平变形	≤8.0 毫米/米	8.0-20.0 毫米/米	>20.0 毫米/米
	附加倾斜	≤20.0 毫米/米	20.0-50.0 毫米/米	>50.0 毫米/米
	下沉	≤2.0 米	2.0-6.0 米	>6.0 米
	沉降后潜水水文埋深	≥1.0 米	0.3-1.0 米	>0.3 米
	生产力降低	≤20%	20%-60%	>60%

（二）已损毁各类土地现状

1、工业场地

（1）尾矿库（已复垦）

尾矿库占地面积 0.5558hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度，目前尾矿库已停用并由长玉铜矿播撒草籽复垦为草地。

图 3-3-2 尾矿库现场照片

（2）破碎站

主要用于对矿石进行粉碎，目前已停用。占地面积 0.0272hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。

图 3-3-3 破碎站现场照片

（3）矿石堆放场

矿石堆放场位于工业场地西侧，尾矿库南侧，由于本矿山停产多年，矿山企业已对矿石堆放场予以清理，目前无矿石堆放。占地面积 0.1437hm^2 ，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。见图 3-3-4。

（4）废石堆放场

废石堆放场位于矿石堆放场南侧，紧邻矿石堆放场，由于本矿山停产多年，矿山企业已对废石堆放场予以清理，目前无废石堆放。占地面积 0.4456hm^2 ，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。见图 3-3-4。

图 3-3-4 矿石、废石堆放场现场照片

（5）竖井区

占地面积 0.0077hm^2 ，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度，目前矿山企业已拆除井架设施，并在周边植树复垦。

图 3-3-5 已建竖井区现场照片

（6）平硐区

位于工业场地东部，占地面积 0.0076hm²，两侧有临时办公用房，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。

图 3-3-6 已建平硐区现场照片

（7）办公生活区

办公生活区位于工业场地东北侧，占地面积 0.0191hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。

图 3-3-7 办公生活区现场照片

（8）废弃库房

位于工业场地南侧，占地面积 0.0051hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。经与矿山企业沟通，矿山基建期内，矿山企业对其予以修缮，在原址重建库房，用于堆存矿山生产过程中的工具、设备等。

图 3-3-8 废弃库房现场照片

（9）临时用房

临时用房位于工业场地南侧，废弃库房南侧，占地面积 0.0060hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。

图 3-3-9 临时用房现场照片

（10）拟建竖井场地

根据《矿产资源开发利用方案》，拟建竖井场地位于矿区已损毁土地范围内，故本方案将拟建竖井场地在已损毁土地中统计。拟建竖井场地处面积 0.0284hm²，损毁土地地类为采矿用地，损毁程度严重。

（11）其他区域

其他区域为工业场地扣除以上区域的损毁土地面积，包括场地内道路，生产用临时堆放场地等，占地面积 1.9012hm²，损毁土地类型为采矿用地（1.8748hm²）和农村道路（0.0264hm²），损毁程度为重度。

图 3-3-10 工业场地其他区域现场照片

2、矿区道路

(1) 北侧进场道路

位于工业场地北侧，占地面积 0.0308hm²，损毁程度为重度。



图 3-3-11 北侧进场道路现场照片

(2) 西侧进场道路

位于工业场地西北侧，占地面积约 0.0210hm²，土地地类为采矿用地，损毁程度为重度。



图 3-3-12 西侧进场道路现场照片

3、已损毁土地小结

经现场调查和统计，矿山已损毁土地汇总见下表：

表 3-3-2 已损毁土地类型面积统计表

序号	项目	单位	损毁面积	损毁情况	损毁地类	损毁程度	备注
一	矿区道路	hm ²	0.0518	已损毁		重度	
1	北侧矿区道路	hm ²	0.0308	已损毁	其他草地	重度	

2	西侧矿区道路	hm ²	0.0210	已损毁	采矿用地	重度	
二	工业场地	hm ²	3.1474	已损毁		重度	
1	尾矿库	hm ²	0.5558	已损毁	采矿用地	重度	已复垦
2	矿石堆放场	hm ²	0.1437	已损毁	采矿用地	重度	
3	废石堆放场	hm ²	0.4456	已损毁	采矿用地	重度	
4	破碎站	hm ²	0.0272	已损毁	采矿用地	重度	
5	办公生活区	hm ²	0.0191	已损毁	采矿用地	重度	
6	平硐区	hm ²	0.0076	已损毁	采矿用地	重度	
7	原竖井场地	hm ²	0.0077	已损毁	采矿用地	重度	
8	废弃库房	hm ²	0.0051	已损毁	采矿用地	重度	
9	临时用房	hm ²	0.006	已损毁	采矿用地	重度	
10	其他场地	hm ²	1.8748	已损毁	采矿用地	重度	
			0.0264	已损毁	农村道路	重度	
11	拟建竖井场地	hm ²	0.0284	已损毁	采矿用地	重度	在已损毁土地中建设
三	合计	hm ²	3.1992				

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）开发利用方案》，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）拟损毁土地包括新建竖井场地、新建风井场地、废石排放场以及开采沉陷范围以。鉴于新建竖井场地位于现有工业场地内，本方案不在拟损毁土地中统计。拟损毁土地仅为拟建风井场地、开采沉陷范围和废石排放场。

1、风井场地

根据《矿产资源开发利用方案》，拟建风井场地位于矿区南侧，占地面积约 0.0284hm²，井口断面 9.62m²，损毁土地地类为其他草地，损毁程度为重度。

2、开采沉陷范围

本次开采矿体的近矿围岩主要为流纹岩，为坚硬质岩石。根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定移动角。岩石移动角为：下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=65^\circ$ 。地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。本次设计矿体 4 条矿体的最低开采标高为+425m，依此圈定开采沉陷范围。经测算，扣除与已损毁土地叠加面积，开采沉陷范围 2.5457hm²，损毁土地地类为采矿用地、其他草地和其他林地，扣除与现有工业场地叠加面积后（采矿用地），损毁土地面积 2.2909hm²。

参考地下开采规程，对开采影响沉陷深度进行初步计算，具体计算方法如下：

$$W_{cm}=M\times q\times \cos\alpha$$

其中：W_{cm}—地表最大下沉值；

M—矿体垂直厚度；

q—下沉系数；

α—矿体倾角。

根据地质资料，围岩普式硬度系数 f=10~12，属中硬至坚硬岩石，下沉系数取 0.5。

表 3-3-3 各矿体地表最大下沉值

序号	矿体	矿体厚度 M (m)	下沉系数 q	矿体倾角 α	最大下沉值 (m)
1	I	3.94	0.5	65°	0.833
2	II	2.49	0.5	60°	0.623
3	III	2.18	0.5	60°	0.545
4	IV	2.31	0.5	60°	0.578

根据表 3-3-1 土地损毁程度评价标准，长玉铜矿开采沉陷范围土地损毁程度为轻度。

3、废石排放场

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山基建期采出废石约 4507.2m³，清运填充至矿区西南侧沟谷中，该沟谷可回填面积约 1500m²，回填高度 3-6m，平均回填高度 4m，可容纳约 6000m²，能够满足本矿山基建期掘进废石回填。废石排放场拟损毁土地面积 0.15hm²，损毁土地地类为其他草地，损毁程度为重度。

4、拟损毁土地情况小结

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山拟损毁土地汇总见下表：

表 3-3-4 拟损毁土地类型面积统计表

序号	项目	单位	损毁面积	损毁情况	损毁地类	损毁程度	备注
一	拟建风井场地	hm²	0.0284	拟损毁	其他草地	重度	
二	废石排放场	hm²	0.1500	拟损毁	其他草地	重度	
三	开采沉陷范围	hm²	0.2496	拟损毁	其他林地	轻度	扣除叠加面积
			2.0413	拟损毁	其他林地	轻度	
四	合计	hm²	2.4693				

（四）损毁土地情况小结

根据矿山已损毁土地现状及拟损毁土地分析，确定本矿山开采结束后共计损毁土地面积为 5.6685hm²，详见损毁土地汇总。

表 3-3-5 矿山生产结束后损毁土地汇总表

单位: hm²

序号	项目	单位	损毁面积	损毁情况	损毁地类	损毁程度	备注
一	矿区道路	hm ²	0.0518	已损毁		重度	
1	北侧矿区道路	hm ²	0.0308	已损毁	其他草地	重度	
2	西侧矿区道路	hm ²	0.0210	已损毁	采矿用地	重度	
二	工业场地	hm ²	3.1474	已损毁		重度	
1	尾矿库	hm ²	0.5558	已损毁	采矿用地	重度	已复垦
2	矿石堆放场	hm ²	0.1437	已损毁	采矿用地	重度	
3	废石堆放场	hm ²	0.4456	已损毁	采矿用地	重度	
4	破碎站	hm ²	0.0272	已损毁	采矿用地	重度	
5	办公生活区	hm ²	0.0191	已损毁	采矿用地	重度	
6	平硐区	hm ²	0.0076	已损毁	采矿用地	重度	
7	原竖井场地	hm ²	0.0077	已损毁	采矿用地	重度	
8	废弃库房	hm ²	0.0051	已损毁	采矿用地	重度	
9	临时用房	hm ²	0.006	已损毁	采矿用地	重度	
10	其他场地	hm ²	1.8748	已损毁	采矿用地	重度	
			0.0264	已损毁	农村道路	重度	
11	拟建竖井场地	hm ²	0.0284	已损毁	采矿用地	重度	在已损毁土地中建设
三	拟建风井场地	hm ²	0.0284	拟损毁	其他草地	重度	
四	废石排放场	hm ²	0.1500	拟损毁	其他草地	重度	
五	开采沉陷范围	hm ²	0.2496	拟损毁	其他林地	轻度	扣除叠加面积
			2.0413	拟损毁	其他林地	轻度	
六	合计	hm ²	5.6685				

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

（1）分区原则

根据矿山地质环境条件、可能引发加剧的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响预测评估，结合矿山建设开采的特点，按照以下原则对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。

①“区内相似，区际相异”的原则。

②“就大不就小”，“整体不分割”的原则。

（2）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 F，以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区，分区方法：地质灾害根据地质灾害的规模，居民的分散程度，建筑的规模，造成经济损失的

大小，受威胁的人数等；含水层涌水量，含水层水位下降程度，矿区及周围地表水漏失程度，是否影响矿区及周围生产供水情况；原生的地形地貌景观影响和破坏程度，对各类自然保护区，人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响程度；占用破坏耕地、林地、草地、其它土地的范围。综合考虑上述地质环境要素影响程度，对矿区及其影响范围进行分区。

采用上述分区方法，将整个项目区划分为三个区：矿山地质环境重点防治区、矿山地质环境次重点防治区和矿山地质环境一般防治区。

（3）分区评述

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将长玉铜矿矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区和一般防治区。详见矿山地质环境保护与恢复治理工程布署图。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

分区	面积 (公顷)	位置	主要地质环境问题	现状 评估	预测 评估	面积 (公顷)
次重点防治区 I	5.6685	工业场地 (I1)	对地质灾害影响较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较严重；对水土环境污染较轻；对土地资源影响较严重。	较严重	较严重	3.1474
		风井场地 (I2)	对地质灾害影响较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度较严重；对水土环境污染较轻；对土地资源影响较严重。	较轻	较严重	0.0284
		矿区道路 (I3)	对地质灾害影响较轻，对含水层破坏程度较轻，对地形地貌景观破坏程度较严重，对水土环境污染较轻；对土地资源影响较严重。	较严重	较严重	0.0518
		开采沉陷范围 (I4)	对地质灾害影响较严重，对含水层破坏程度较轻，对地形地貌景观破坏程度较严重，对水土环境污染较轻；对土地资源影响较严重。	较轻	较严重	2.2909
		废石排放场 (I5)	对地质灾害影响较轻，含水层破坏程度较轻，对地形地貌景观破坏较严重，水土环境污染较严重。	较轻	较严重	0.0015
一般防治区 II	2.3047	除次重点防治区外其他区域	对地质灾害影响较轻，含水层破坏程度较轻，对地形地貌景观破坏较轻，水土环境污染较轻。	较轻	较轻	2.3047
合计	7.9732					

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

本方案包括矿区道路、工业场地、拟建风井场地、废石排放场和开采沉陷范围，总面积 5.6685hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本方案复垦责任范围与复垦区一致。本方案考虑矿山实际情况及现场公众调查，本方案设计矿山闭矿时，对矿区道路（北侧矿区道路和西侧矿区道路）予以保留，作为周边居民进山道路，本方案设计不对其进行复垦，扣除矿区道路后复垦面积 5.6167hm²，土地复垦率 99.09%。

表 3-4-2 复垦责任范围

单位：hm²

序号	项目	单位	损毁面积	损毁情况	损毁程度	备注
一	工业场地	hm ²	3.1474	已损毁	重度	
1	尾矿库	hm ²	0.5558	已损毁	重度	已复垦
2	矿石堆放场	hm ²	0.1437	已损毁	重度	
3	废石堆放场	hm ²	0.4456	已损毁	重度	
4	破碎站	hm ²	0.0272	已损毁	重度	
5	办公生活区	hm ²	0.0191	已损毁	重度	
6	平硐区	hm ²	0.0076	已损毁	重度	
7	原竖井场地	hm ²	0.0077	已损毁	重度	
8	废弃库房	hm ²	0.0051	已损毁	重度	
9	临时用房	hm ²	0.006	已损毁	重度	
10	其他场地	hm ²	1.9012	已损毁	重度	
11	拟建竖井场地	hm ²	0.0284	拟损毁	重度	
二	拟建风井场地	hm ²	0.0284	拟损毁	重度	
三	开采沉陷范围	hm ²	2.2909	拟损毁	轻度	扣除叠加面积
四	废石排放场	hm ²	0.1500	拟损毁	重度	
五	合计	hm ²	5.6167			

各损毁单元即为复垦单元，为方便描述，将复垦责任范围近似为多边形，复垦责任范围拐点坐标见附件。

（三）土地类型与权属

（1）土地利用现状

根据土地利用现状分幅图（K51G041025）和现场调查测算，复垦区面积及土地利用类型见表 3-4-3。

表 3-4-3 复垦区面积及类型

单位 hm^2

损毁单元	地类				合计
	03 林地	04 草地	10 交通运输用地	20 城镇村及采矿用地	
	033 其他林地	043 其他草地	104 农村道路	204 采矿用地	
工业场地	0	0	0.0264	3.121	3.1474
矿区道路	0	0.0308	0	0.021	0.0518
风井场地	0	0.0284	0	0	0.0284
废石排放场	0	0.15	0	0	0.1500
开采沉陷范围	0.2496	2.0413	0	0	2.2909
小计	0.2496	2.2505	0.0264	3.1420	5.6685

(2) 土地权属状况

根据土地利用现状分幅图，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）项目区损毁土地权属属于阜新蒙古族自治县八家子镇果树村，不涉及阜新蒙古族自治县八家子镇大板营子村土地损毁。

表 3-4-4 复垦区土地权属状况

权属 \ 地类	03 林地	04 草地	10 交通运输用地	20 城镇采矿用地	合计
	33	43	104	204	
	其他林地	其他草地	农村道路	采矿用地	
果树村	0.2496	2.2505	0.0264	3.142	5.6685
合计	0.2496	2.2505	0.0264	3.142	5.6685

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

（1）矿山地质灾害

根据《储量核实报告》和《开发利用方案》及实地调查，矿山始建于1998年初，当时为乡镇集体企业，2003年转制给个人承包，本矿经过多年开采，矿区内地形地貌已发生较大改变，矿山自2013年至今一直处于停产状态。现状条件下和未来生产过程中地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和采空塌陷，矿山应定期进行巡查，并做好日常监测工作，出现异常时及时处理，采取清理危岩、削坡、采空塌陷回填等工程防治措施，上述防治措施为矿山工程常规技术，技术成熟且容易操作，技术上是可行的。本矿现任工程师从事矿山工作多年，积累了丰富的矿山地质灾害治理经验，能够做好矿山地质灾害的预防和治理工作。

（2）含水层破坏

矿山采用地下开采，开采标高为+490m~+415m，矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上，对含水层破坏较轻，不影响矿山及周边主要生产生活水源，故含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在后期达到一个新的平衡。矿山开采过程中，应做到“有疑必探、先探后掘”的原则，矿井涌水经水泵抽出至地面高位水池处理后综合利用。

（3）地形地貌景观破坏

采矿活动对矿区地形地貌景观破坏主要是开采形成的采空区导致的地面塌陷和地面场地建设，改变了原始地貌景观，破坏土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，通过塌陷回填，拆除、平整地面设施，清理、平整固体废物堆等复垦工程，恢复后地貌与周边环境相协调。上述恢复治理和土地复垦措施为矿山工程常规技术，技术成熟且容易操作，技术上是可行的。

（4）水土环境污染

本矿山废石属于一般工业固体废物，有毒有害组分少，含量低，淋溶水污染物指标远低于污水排放标准限值。矿井生产废水、生活污水经处理后全部综合利用，矿区水土环境污染较轻，采取的措施对减轻水土环境的污染是可行的。

（二）经济可行性分析

矿山企业通过建立基金方式，筹集治理恢复资金，并列入矿山企业的生产成本，恢复治理资金预存见本方案第七章第五节相关内容，通过计算本方案在经济上是可行的。

根据《矿产资源开发利用方案》，本矿山铜矿石平均价格为 150 元/t，生产规模 3 万 t/a，年利润总额约为 177 万元，生产服务年限 4.91a，矿山闭矿前利润总额约 869 万元，而本方案矿山地质环境治理和土地复垦静态总投资 41.9661 万元，约占矿山总利润的 4.83%，可见矿山企业具备较充足的经济实力开展矿山地质环境问题治理工作。

（三）生态环境协调性分析

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司通过地质环境治理最大限度地减少了矿山地质灾害及地质灾害隐患的发生，保障矿山的安全运营和人们的生命财产安全，对矿山地质环境问题进行综合治理，地质灾害得到有效防治，土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持，进行土地复垦后利于植被生长，营造优美的生态环境。

（1）土壤环境影响分析

本矿损毁土地的形式主要为压占和采空塌陷，矿区生产对土壤的影响主要集中在对土壤理化性质扰动影响方面。

地面场地建设破坏了原始的土壤结构，使原始土壤的表土层丧失或者损毁，使原始表土层完全丧失，表层土壤是植物和土壤生物的栖息场所，由于表土层丧失土壤结构损毁，将使原始土壤的有机质含量、肥力下降，破坏植物的生存基质。后期经复垦后，地面场区范围内可最大程度恢复土壤理化性质。综合分析认为本矿生产活动对区域土壤理化性质会产生一定的不利影响。

本矿山生产废水、生活污水经过处理达标后全部复用，不外排，不会对土壤产生污染影响；矿山废石属于一般工业固体废物，淋溶液有毒有害组分少，含量低，堆放对土壤污染较轻。

（2）地形地貌影响分析

矿山建设和开采对地形地貌景观造成的影响可分为地面场地建设和预测土地沉陷范围。本矿山生产活动对土地损毁面积最大的形式是土地压占和土地沉陷引起的塌陷或地裂缝，对原始地形地貌景观影响较大，后期经过地质环境治理和土地复垦，可得到有效治理，最大可能得恢复破坏的地形地貌。

（3）水资源影响分析

矿山采用地下开采，开采标高为+490m~+415m，矿体均位于最低侵蚀基准面（+405m）之上，对含水层破坏较轻。

（4）生物资源影响分析

占用、压占损毁土地将完全损毁原始地表植被，降低地表植被盖度，主要破坏草地，减少野生动物的栖息地，植被的损毁对损毁段生物资源有一定的影响。

采空塌陷和地裂缝后主要破坏了地面土壤的结构，但对土壤理化性质影响较小，亦不会直接造成地表林地和草地的消失，危害野生动物，降低其栖息地面积。

经过本次矿山地质环境治理后，可最大程度恢复已破坏的土地，可有效减少对生物资源的影响。

（5）大气环境的影响分析

本矿开采方式为地下开采，主要污染为运输车辆行驶产生的扬尘较大，矿场、倒运等处要采取喷水防尘措施，以控制扬尘。通过采取以上措施，可降低扬尘对空气环境的污染。

综上，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）经矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦，破坏的地貌景观和土地最大程度得到恢复，采取的预防、治理措施不会对生态环境产生二次危害，总体上矿山环境保护和恢复治理与生态环境协调性较好。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图（K51G041025）和现场调查测算，复垦区内土地利用类型、数量情况见表 4-2-1。

表 4-2-1 复垦区土地利用现状表

损毁单元	地类				合计
	03 林地	04 草地	10 交通运输用地	20 城镇村及采矿用地	
	033 其他林地	043 其他草地	104 农村道路	204 采矿用地	
工业场地	0	0	0.0264	3.121	3.1474
矿区道路	0	0.0308	0	0.021	0.0518
风井场地	0	0.0284	0	0	0.0284
废石排放场	0	0.15	0	0	0.1500
开采沉陷范围	0.2496	2.0413	0	0	2.2909
小计	0.2496	2.2505	0.0264	3.1420	5.6685

（二）土地复垦适宜性评价

（1）评价单元划分

本方案设计矿区道路保留现状，不进行复垦，故本方案将本矿项目区内待复垦土地划分为工业场地单元、风井场地单元、废石排放场单元和开采沉陷范围单元，总复垦面积 5.6167hm²，土地复垦率 99.09%。具体见待复垦土地适宜性评价单元划分表 4-2-2。

表 4-2-2 待复垦土地适宜性评价单元划分总表

损毁单元	地类				合计
	03 林地	04 草地	10 交通运输用地	20 城镇村及采矿用地	
	033 其他林地	043 其他草地	104 农村道路	204 采矿用地	
工业场地	0	0	0.0264	3.121	3.1474
风井场地	0	0.0284	0	0	0.0284
废石排放场	0	0.15	0	0	0.15
开采沉陷范围	0.2496	2.0413	0	0	2.2909
小计	0.2496	2.2197	0.0264	3.121	5.6167

（2）初步复垦方向的确定

参照阜新蒙古族自治县总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从本矿实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①自然和社会经济因素分析

矿区属北温带大陆性干旱-半干旱气候，冬冷夏热，四季分明，雨量较少，土壤较干燥。年均降水量 540mm，蒸发量 1700-2080mm，雨季多集中在 6-8 月份，年平均气温 14℃，最高气温 41℃（7 月）最低气温-25℃（1 月），年平均

湿度 52-59%，冰冻期为当年 11 月末至翌年 3 末，无霜期约 164 天左右，冻土层厚度约 1.2-1.4m。

八家子镇经济发展以农业为主，逐步发展畜牧业，使之成为全镇主导产业。现有耕地 6.7 万亩，主要生产玉米、高粱、谷子、大豆、花生、红小豆等。八家子镇有丰富的麦饭石，有丰富的矿泉水，有丰富的铜、金资源。

另一方面，本矿损毁土地地类以采矿用地为主，本方案依据上述自然条件的分析，综合考虑和因地制宜的确定项目区复垦利用方向为有林地和其他草地。

②政策因素分析

矿区的土地复垦工作本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合矿区自然条件和原土地的利用状况，矿区土地复垦利用方向为有林地和其他草地。

③公众参与分析

在技术人员的陪同下，编制人员走访了该项目复垦区土地权属村的村委会，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以草地利用为主。综合公众参与分析结果，矿区的土地复垦利用方向为其他草地。

（3）评价指标及标准的建立

①复垦土地的主要限制因素与林牧业等级标准

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦技术标准》，限制林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、覆土厚度、排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为 4 级标准：1 级表示土地属性最适宜，2 级表示中等适宜，3 级表示不太适宜，N 表示不适宜，见表 4-2-3。

②待复垦土地适宜性评价因子确定

根据《辽宁省土地资源图》，主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿区自然环境条件因素和对土地损毁的方式特征，确定该项目土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、土源保证率。本矿待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表 4-2-3。

表 4-2-3 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度（度）			
<7	1	1	1
8-15	2	1	1
16-25	3	2	2
>25	N	3	3
土壤质地			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	2	2
重粘土、砂土	3	3	3
砂质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）			
>100	1	1	1
99-60	2	1	1
59-30	3	1	1
30-10	N	2	2
<10	N	3	2
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或 N
长期淹没、排水条件很差	N	N	N
土源保证率（%）			
80-100	1	1	1
60-80	1 或 2	1	1
40-60	3	2 或 3	2
<40	N	N	N

注：1—最适宜；2—中等适宜；3—不太适宜；N—不适宜；

根据本矿生产项目待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，确定待复垦土地评价单元农林牧评价等级见表 4-2-4。

表 4-2-4 待复垦土地评价单元农林牧评价等级表

评价单元		地形坡度	土壤质地	有效土层厚度	水文与排水条件	土源保证率	评价结果
工业场地	耕地	2	2	3	1	1	3
	林地	1	2	1	1	1	2
	草地	1	2	1	1	1	2
风井场地	耕地	2	2	3	1	1	3
	林地	1	2	1	1	1	2
	草地	1	2	1	1	1	2

废石堆放场	耕地	2	3	N	1	1	N
	林地	1	3	2	1	1	3
	草地	1	3	2	1	1	3
开采沉陷范围	耕地	N	2	3	1	1	N
	林地	3	2	1	1	1	3
	草地	3	2	1	1	1	3

注：1—适宜；2—较适宜；3—般适宜；N—不适宜；

③待复垦土地适宜性评价结果

经过对项目区待复垦土地的适宜性评价分析，将项目区土地评价单元与限制因素等级标准进行对比分析，得到各参评单元的土地复垦适宜性评价结果，结果见各单元土地复垦适宜性评价结果表 4-2-5。

表 4-2-5 复垦区待复垦土地适宜性评价等级一览表

序号	损毁单元	面积 (公顷)	适宜性评价	备注
1	工业场地	3.1474	一般适宜为旱地，较适宜林地和草地	
2	风井场地	0.0284	一般适宜为旱地，较适宜林地和草地	
3	废石排放场	0.1500	一般适宜为旱地，较适宜林地和草地	
4	开采沉陷范围	2.2909	不适宜为旱地，一般适宜林地和草地	
	合计	5.6167		

(4) 确定待复垦土地的复垦利用方向

根据待复垦土地适宜性评价结果，本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，宜农则农，宜建则建，考虑土地损毁情况及损毁土地地类，以及与周围地类相协调，复垦土地的复垦利用方向结果见待复垦土地复垦利用方向表 4-2-6。

表 4-2-6 待复垦土地复垦利用方向一览表

单位：hm²

序号	评价单元名称	损毁类型	原地类	面积 hm²	复垦方向
1	工业场地	占用	采矿用地	3.1474	有林地
2	风井场地	占用	其他草地	0.0284	有林地
3	废石排放场	占用	其他草地	0.1500	其他草地
4	开采沉陷范围	沉陷	其他草地	2.0413	恢复原地类， 及时补种草籽 或树木。
			其他林地	0.2496	
总面积				5.6167	

(5) 最终复垦方向的确定

通过综合分析自然和社会经济因素、政策因素、公众参与调查、土地损毁情况以及复垦方向与周围地类协调性，确定工业场地和风井场地复垦方向为有林

地、废石排放场复垦方向为其他草地，开采沉陷范围土地复垦方向为原地类，即其他草地和其他林地。

三、水土资源平衡分析

（一）石方资源平衡分析

基建期需对废弃竖井采用基建期掘进废石予以回填，矿山闭矿后，对新建提升竖井和新建回风竖井采用工业场地和风井场地拆除建构筑物予以回填，经分析，石方供方量大于需方量，故能够满足石方资源平衡。具体见表 4-3-1。

表 4-3-1 石方资源平衡分析

序号	需方		供方		备注
	名称	工程量 (m³)	名称	工程量 (m³)	
1	废弃竖井	274.59	基建期掘进废石	274.59	其他废石回填沟谷
2	新建提升竖井	628.16	工业场地拆除	1130	
3	新建回风竖井	404.04	风井场地拆除	344	
	合计	1306.79	合计	1748.59	剩余部分回填井下巷道

（二）表土资源平衡分析

本方案工业场地和风井场地复垦方向为有林地、废石排放场复垦方向为其他草地，开采沉陷范围土地复垦方向为原地类，即其他草地和其他林地。

工业场地现有土层厚度可满足未来复垦为有林地的需求，矿山闭矿复垦过程中经场地平整、翻耕后，栽植树木即可恢复为有林地。

风井场地和废石排放场在基建期拟进行表土剥离，于工业场地内临时堆存并予以播撒草籽养护，未来复垦过程中须将基建期剥离出表土回覆，用于复垦能够满足表土需求。

开采沉陷范围内若出现塌陷或地裂缝，在其周围进行表土剥离，经废石回填后予以覆土、播撒草籽，能够满足表土需求。

基建期用于回填竖井井筒的表土量较少，可在工业场地内地势较高处挖取，能够满足表土回覆需求。

综上，本矿山未来恢复治理和土地复垦过程中能够满足表土资源平衡，无需外购土源或客土。

（三）水源平衡分析

矿区属北温带大陆性干旱-半干旱气候，冬冷夏热，四季分明，雨量较少，土壤较干燥。年均降水量 540mm，蒸发量 1700-2080mm，冰冻期为当年 11 月末至翌年 3 末，无霜期约 164 天左右。依据实际走访来看，矿区内 6-8 月降雨较多，符合植被发芽汲取水分的条件，故应选择该时段进行播种草籽。根据现场调查，周边山体植被均属自然生长，说明本区域内具备植被自然发育的条件。未来复垦过程中依靠自然降水，可满足草地植被生长需求。另一方面，矿山共栽植树木 5294 株，本方案设计每株每年浇水 3 次，每年需水量约 317.64m³，管护三年，矿山附近的果树村地下水丰富，矿山可从果树村取水，拉水费用计入管护费。

四、土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- ①《土地复垦条例》（2011 年）；
- ②《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- ③《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ④《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）。

（2）项目区土地利用水平

土地复垦工作应依据项目区自身特征，遵循因地制宜的原则，复垦方向与原（或周边）土地利用类型尽可能保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复生产力和生态系统功能，制定的复垦标准原则上不能低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量和生产水平。

2、土地复垦适宜性分析结果

工业场地和风井场地复垦方向为有林地、废石排放场复垦方向为其他草地，开采沉陷范围土地复垦方向为原地类，即其他草地和其他林地。

3、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）表 D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准，复垦为其他草地和有林地的质量控制标准如下：

表 4-4-1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准（其他草地）

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥35

			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质黏土
			砾石含量/%	≤10
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥1
		配套设施	灌溉	达到当地本行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度	≥35
			郁闭度	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

表 4-4-2 东北山丘平原土地复垦质量控制标准（有林地）

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	其他林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质黏土
			砾石含量/%	≤20
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥2
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)的要求
			郁闭度	≥0.30

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），提出本矿山复垦质量标准，见表 4-4-2。

表 4-4-2 长玉铜矿复垦各单元质量控制标准

序号	单元	复垦方向	复垦质量标准	备注
1	矿井工业场地	有林地	有效土层厚度≥35cm，土壤容重≤1.45g/cm ³ ，土壤质地为砂土或砂质黏土，砾石含量≤20%，PH 值 6.0-8.5，有机质含量≥2.0%，满足《造林规程》，郁闭度≥0.30。	
2	风井场地	有林地	有效土层厚度≥35cm，土壤容重≤1.45g/cm ³ ，土壤质地为砂土或砂质黏土，砾石含量≤20%，PH 值 6.0-8.5，有机质含量≥2.0%，满足《造林规程》，郁闭度≥0.30。	
3	废石排放场	其他草地	有效土层厚度≥35cm，土壤容重≤1.45g/cm ³ ，土壤质地为砂土或砂质黏土，砾石含量≤10%，PH 值 6.0-8.5，有机质含量≥1.0%，覆盖度≥35%，三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。	
4	开采沉陷范围	其他草地	覆盖度≥35%且与周围土地利用地类相协调。	
		其他林地	选择与现有林地一致的树种进行补种，并定期养护，保证其成活率。	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

（一）目标任务

目标：在矿山生产过程中采取并实施有效的、合理的保护措施，一方面可以减少矿山地质环境与土地损毁影响的范围、降低影响与损毁的程度。另一方面可以为恢复原生地质环境及良性循环的生态环境创造条件，最大程度约束矿山企业为降低生产成本而牺牲环境、破坏土地的行为，从而为保护和治理矿山地质环境、恢复土地功能做好前期基础工作。

任务：以地面塌陷地质灾害预防为重点，采取留设保护矿柱等措施，消除采矿对矿区人民生命财产安全的威胁，降低损失；含水层保护与矿山安全开采相结合，在安全开采的前提下保护含水层结构、水质、水量破坏程度达到最小；控制矿山建设强度，减轻矿山地貌景观影响，尽可能实现边开采边治理，降低矿区地貌的大范围变化；控制矿山可能存在的污染源，防止发生水土污染；结合开采计划，做好土地复垦的前期工作，合理确定阶段复垦范围，防止复垦后二次破坏。

（二）技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据本矿及周边环境特征、矿业活动特征、矿业活动对环境的破坏类型、程度及规模，为了预防地质环境进一步恶化，经济更合理，技术更有效，应采取的矿山地质环境保护与土地复垦预防措施如下：

1、地质灾害预防措施

（1）采空区地面塌陷预防措施

为了减轻地面塌陷地质灾害对地表建筑设施和人员的危害，结合本矿区地质环境条件和矿体开采条件，采取如下预防措施：

1) 设置警示牌

在预测地面塌陷范围外每隔 100m 安设一个警示牌，起到警示作用。考虑到塌陷范围内山势较高，周边居民上山的可能性极小，本方案不设置铁丝围栏。

2) 留设保护矿柱

严格按照《矿产资源开发利用方案》和《初步设计》在采空区下部预留不小于 10m 的保护矿柱，确保井下生产作业安全，预防地面塌陷的产生。

3) 建立地表形变和土地资源监测系统

在生产期间加强对预测塌陷范围地面变形监测，主要监测方法为图根水准测量、遥感监测等方法。在矿区范围内侧设立地面观测点，方案服务期内加强对地面的监测，随时掌握地面建筑物周边地表变形情况。

(2) 崩塌、滑坡地质灾害预防措施

鉴于崩塌、滑坡的规模较小，本方案设计在易崩塌和易滑坡处设置警示牌，禁止无关人员靠近。

2、含水层保护措施

(1) 加强水文地质工作

认真做好水文地质工作，掌握地表和地下水文地质情况，建立地表水和地下水观测系统，进行水环境动态观测；

(2) 加强废水资源化管理

加强生产废水和生活污水清淤等维护保养工作，保证废水处理设施及时有效的工作。落实水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保项目污水循环利用，力争不取新鲜地下水。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(1) 矿山闭矿前后开展地质环境治理和土地复垦，尽量避免或少破坏周边原始地形地貌；通过治理复垦及时恢复被破坏的植被；

(2) 矿山闭矿后，复垦期地面场地将不再留用的地面建筑拆除回填井筒，场地平整后复垦与周边地形地面相协调；地面塌陷区采用塌陷坑、地裂缝回填、播草等方式进行植被恢复，可最大程度恢复原有地貌。

4、水土污染保护措施

(1) 矿山生产期间，将生产活动控制在工业场地内，废石和矿石固定位置堆存，杜绝对水土环境的污染；

(2) 矿井水经过处理符合标准后用于井下生产用水、井下消防洒水及地面降尘洒水及绿化；生活污水经处理达到《污水综合排放标准》标准后排放，用于场地除尘、浇洒道路或绿化等，不外排。

5、土地复垦预防控制措施

（1）建设期首先对拟损毁场地进行表土剥离，运至工业场地内临时堆存，并播撒草籽予以养护，避免水土流失。通过此项工程，可有效保护地表熟土资源不流失，不浪费，减少复垦造地时外调土产生的额外资金投入；

（2）严格按照开发利用方案建设地表场地和道路，不得随意占用土地资源。矿山闭矿后不再留用的场地及时复垦，减少对土地资源的侵占；

（3）采空塌陷预防控制措施为减少地表扰动，防止生态退化。在易塌陷区治理过程中，尽量减少对原地表的扰动；对轻度区以自然恢复为主，较小的裂缝在保证人畜安全的前提下，以自然闭合为主；

（4）建立地表变形和土壤监测系统，加强对土地资源破坏和已复垦区域监测，通过人工、遥感监测数据资料做好土地使用规划，指导土地复垦工作，尽量减少土地损毁影响。

（三）工程设计

1、废水处理

定期对高位水池和化粪池清污，与生活垃圾一并定期交由把八家子镇环卫部门统一处置。

2、固体废弃物处置

（1）生活垃圾

集中收集，专人管理，定期交由八家子镇环卫部门统一处置。

（2）基建期掘进废石

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山基建期采出废石约 4507.2m³，扣除回填废弃井筒废石 274.59m³，需清运废石量 4232.61m³，本方案设计将其清运填充至矿区西南侧沟谷中，该沟谷可回填面积约 1500m²，回填高度 3-6m，平均回填高度 4m，可容纳约 6000m³，能够满足本矿山基建期掘进废石回填。矿区内基建期废石填充完成后，矿山企业需重点在雨季加强巡视，避免发生泥石流灾害。

（3）生产期井下废石

地下开采产生废石不升井，直接回填采空区。

3、开采沉陷范围警示牌

为防止开采沉陷范围内地面塌陷造成人员伤亡及财产损失，在生产期第 1 年沿预测地面塌陷范围外围每隔 100m 安设 1 个警示牌，警示牌写明“危险，塌

陷区，请勿靠近”字样，设计警示牌长 0.8m，宽 0.6m，距离地面高度 0.8m，采用方木支撑，方木深入地平线以下至少 0.4m。

4、地质灾害警示牌

（1）崩塌警示牌设计

为提醒矿区采矿人员及来往车辆、人员注意崩塌灾害隐患，在各崩塌隐患点旁分别设置崩塌灾害警示牌。警示牌设计安装同塌陷区警示牌，版面设计内容为“危险，易崩塌区、注意安全”。

（2）滑坡警示牌设计

为提醒矿区采矿人员及来往车辆、人员注意临时排渣场、表土堆放场滑坡灾害隐患，在临时排渣场和表土堆放场分别设置滑坡灾害警示牌。警示牌设计安装同易塌陷区警示牌，版面设计内容为“危险，易滑坡区、注意安全”。

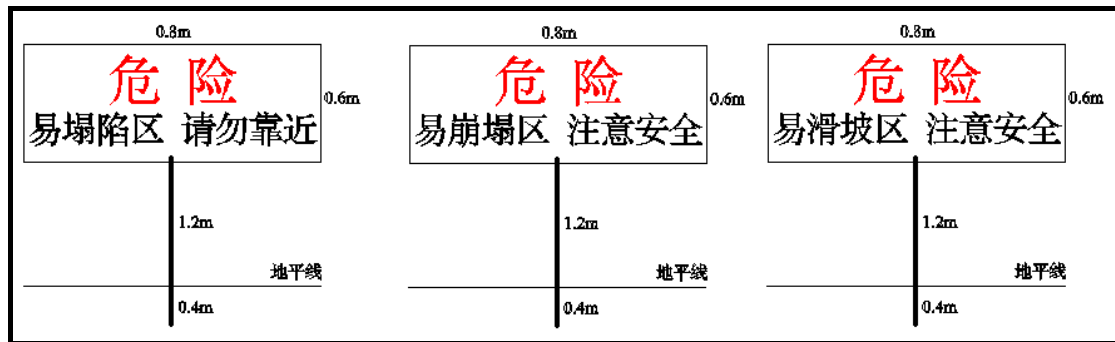


图 5-1-1 地质灾害警示牌示意图

（四）主要工程量

1、废水处理

高位水池和化粪池清污每月 1 次，包括基建期、生产期和恢复治理和土地复垦期，按 7 年计算，共计 84 次。

2、固体废弃物处置

（1）生活垃圾

集中收集，专人管理，定期交由八家子镇环卫部门统一处置，包括基建期、生产期和恢复治理和土地复垦期，按 7 年计算，共计 84 次。

（2）基建期掘进废石

基建期掘进废石清运至矿区西南侧沟谷计入矿山生产成本，不计入本方案工程量。

3、塌陷区围栏、警示牌工程量

塌陷区影响范围约 600m，每隔 100m 安设 1 个警示牌，需警示牌 5 个。

4、崩塌、滑坡警示牌工程量

（1）崩塌警示牌

在崩塌影响范围外设置警示牌，共需设置警示牌 4 个。

（2）滑坡警示牌

在滑坡影响范围外设置警示牌，共需设置警示牌 2 个。

表 5-1-1 设置警示牌坐标表

5、总工程量

矿山地质环境保护与预防总工程量见表 5-1-2。

表 5-1-2 矿山地质环境保护工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	废水处置		
1	高位水池和化粪池清污	次	84
二	固体废弃物处置		
1	生活垃圾清运	次	84
三	地质灾害警示牌		
1	塌陷区警示牌	个	5
2	崩塌警示牌	个	4
3	滑坡警示牌	个	2

备注：服务年限包含基建期 0.83 年和矿井生产服务年限 4.91 年，按 6 年计算。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过开展矿山地质灾害治理工程，最大限度的减少或减轻矿山开采引发的地质灾害对矿山环境的影响程度；使地质灾害得到有效治理，方案服务年限结束后，地面塌陷等地质灾害得到有效治理，保障矿山安全生产和地质环境有效恢复。

（二）工程设计

1、崩塌、滑坡灾害治理工程

考虑本矿井崩塌、滑坡发生的规模较小，受影响人员和财产损失小，本方案不安排具体治理工程，设置警示牌并定期巡视，发现崩塌或滑坡迹象，及时处理。

2、采空塌陷灾害治理工程

根据前文计算，开采沉陷范围 2.5457hm²，地表最大下沉值 0.545m-0.833m，考虑开采沉陷范围内采空塌陷的不确定性，本方案拟定沉陷范围内有 15%范围（0.3819hm²）存在塌陷，深度按深度 0.6m 计算，需回填工程量约 2291.4m³，回填土石来源于塌陷处周围剥离出土石。

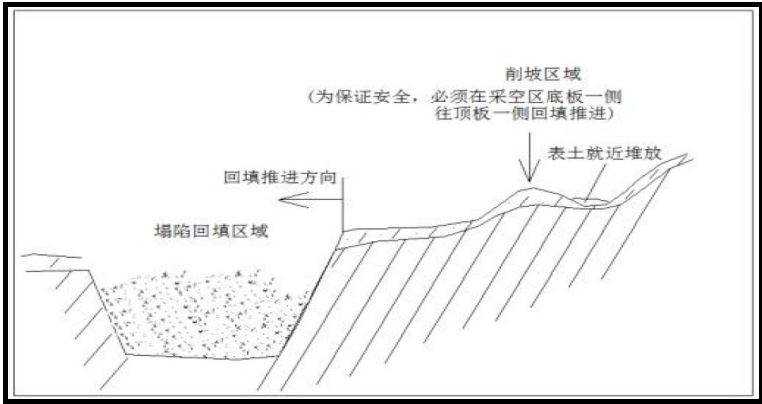


图 5-2-1 削高填低工艺示意图

表 5-2-1 开采沉陷范围采空塌陷回填工程量

沉陷影响范围 (hm ²)	塌陷范围 (hm ²)	塌陷平均深度 (m)	回填工程量 (m ³)	备注
2.5457	0.3819	0.6	2291.4	

3、井口回填封堵工程

（1）废弃竖井

基建期需对废弃竖井予以回填，本方案设计采用基建期掘进出废石对废弃竖井予以回填，回填至距离地表 3m，回填废石量约 274.59m³，此项工程计入矿山生产成本，不计入本方案工程量。之后采用混凝土浇筑，浇筑厚度 1.5m，即浇

筑至距离地表 1.5m，浇筑混凝土工程量约 15.26m³，之后回填表土 1.5m 至地表，回填表土工程量 15.26m³，鉴于废弃竖井回填表土量较少，可在工业场地剥离一部分表土回填。最后播撒草籽（在工业场地土地复垦工程中统一计算）、安设警示牌，警示牌尺寸同地质灾害警示牌，标注“原井口区，注意安全”。

废弃竖井回填封堵工艺示意图见下图：

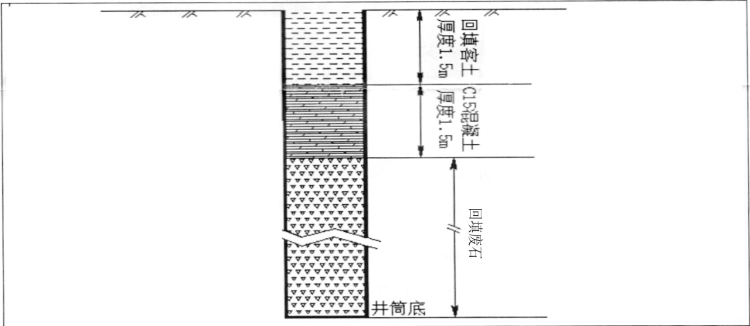


图 5-2-2 竖井回填封堵工艺示意图

(2) 废弃平硐

基建期采用浆砌石对废弃平硐予以封堵，平硐长度 25m，设计在进入平硐 20m 处采用浆砌石封堵第一次，封堵厚度 1.5m；在井口处第二次封堵，封堵厚度 1.5m。经估算，浆砌石封堵工程量合计 11.4m³。平硐两侧临时用房暂不拆除。

(3) 新建提升竖井 SJ1

回填封堵工艺同废弃竖井，经估算，回填废石量 628.16m³，采用土地复垦过程中拆除建筑垃圾回填，此项工程计入土地复垦工程中。混凝土封堵工程量约 29.49m³，回填表土工程量约 29.45m³，表土来源于新建井口过程中剥离出表土。

(4) 新建回风竖井 FJ1

回填封堵工艺同废弃竖井，经估算，回填废石量 404.04m³，采用土地复垦过程中拆除建筑垃圾回填，此项工程计入土地复垦工程中。混凝土封堵工程量约 14.43m³，回填表土工程量约 14.43m³，表土来源于新建井口过程中剥离出表土。

各井筒回填封堵工程量情况见表 5-2-2。

表 5-2-2 井筒回填工程量表

序号	名 称		单位	新建提升竖井 SJ1	新建回风竖井 FJ1	竖井	平硐
1	井口	经距 Y	米	4687691	4687562	4687644	4687668
	坐标	纬距 X	米	41377174	41377362	41377219	41377202
2	井口标高		米	450	470	460	465
3	井筒深度		米	35	45	30	25
4	净宽（净直径）		米	5	3.5	3.6	2.14

5	净断面	平方米	19.63	9.62	10.17	3.8
6	支护材料		喷砼	喷砼	浆砌石	浆砌石
7	回填废石量	立方米	628.16	404.04	274.59	/
8	回填表土	立方米	29.45	14.43	15.26	
9	浆砌石量	立方米	/	/	/	11.4
10	混凝土量	立方米	29.45	14.43	15.26	

备注：井筒回填工程计入土地复垦工程，井筒封堵计入矿山地质灾害治理工程中。

（三）技术措施

1、塌陷区治理

采取削高填低的方式回填采空塌陷坑。

2、封堵井筒

（1）竖井

利用基建期废石对废弃竖井予以回填，新建竖井和回风竖井采用工业场地砌体拆除建筑垃圾回填，待回填完毕后，采用混凝土对井筒予以封堵至距离地表1.5m，之后回覆表土，播撒草籽，安设警示牌。

（2）平硐

基建期对废弃平硐采用浆砌石封堵2次，之后安设警示牌。

（四）主要工程量

矿山地质环境治理工程总工程量表见表5-2-3。

表 5-2-3 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	塌陷区回填			
1	塌陷区回填废石	100m ³	22.91	
二	井筒回填封堵			
1	废弃竖井			
(1)	回填废石	100m ³	2.746	计入生产成本
(2)	混凝土封堵	100m ³	0.153	
(3)	回填表土	100m ³	0.153	
(4)	警示牌	个	1	
2	废弃平硐			
(1)	浆砌石封堵	100m ³	0.114	
(2)	警示牌	个	1	
3	新建提升竖井 SJ1			
(1)	回填废石	100m ³	6.282	计入土地复垦工程
(2)	混凝土封堵	100m ³	0.295	
(3)	回填表土	100m ³	0.295	
(4)	警示牌	个	1	

4	新建回风竖井 FJ1			
(1)	回填废石	100m ³	4.040	计入土地复垦工程
(2)	混凝土封堵	100m ³	0.144	
(3)	回填表土	100m ³	0.144	
(4)	警示牌	个	1	

备注：新建提升竖井和回风竖井时需开挖出 1.5m 厚表土，堆存至临时表土场，用于闭矿时封堵井口使用，此项费用计入生产成本中，本方案不计算。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

在矿山开采过程中，按照“边开采，边复垦”的原则，及时对矿山各损毁单元复垦，最终的复垦目标及复垦方向见下表：

表 5-3-1 待复垦土地复垦利用方向一览表

序号	评价单元名称	损毁类型	原地类	面积 hm²	复垦方向
1	工业场地	占用	采矿用地	3.1474	其他草地
2	风井场地	占用	其他草地	0.0284	其他草地
3	废石排放场	占用	其他草地	0.1500	其他草地
4	开采沉陷范围	沉陷	其他草地	2.0413	其他草地
			其他林地	0.2496	其他林地
总面积				5.6167	

（二）工程设计

1、工业场地

考虑工业场地内尾矿库已复垦，本方案在土地复垦工程设计中不进行设计，同时工业场地内部分区域已栽植树木，此部分未扣除。

工业场地扣除尾矿库面积，需复垦面积 2.5916hm²。

（1）表土播撒草籽养护

在工业场地内设置临时表土堆放场，用于堆存风井场地和废石排放场剥离出的表土以及新建井口过程中剥离出用于回填井口的表土，占地面积约 0.065hm²，堆存高度不超过 3.5m，可堆存量 760m³，并分层压实堆存。

对表土临时堆放表土播撒草籽，予以养护，播撒草籽面积 0.065m²，按 45kg/hm²播撒草籽。

（2）建（构）筑物拆除工程

包括井口、破碎站、办公生活区、库房、临时用房的拆除，经估算，上述部分占地面积 0.0934hm²，拆除建筑垃圾按 1.21m³/m²计算，拆除工程量约 1130m³。

（3）拆除、清理物清运

将拆除后的建筑垃圾、地面硬化拆除垃圾和砾石清运至井口回填，清运工程量 1130m³。

（4）土地平整工程

对清运完成后的工业场地进行土地平整工程。

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助挖掘机、推土机进行削高填低。根据回填后区内地形起伏特点，采用下式（摘自《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）计算每公顷土地的平整工程量：

$$V = 5000 \tan \alpha \quad \text{式 5-3-1}$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）；

α ：平整土地坡度

本方案场地平整坡度按 5°估算，预计每公顷土地的工程量约为 437.44m³，经估算，工业场地土地平整面积 2.5916hm²，土地平整工程量 1134 m³。

场地平整可能涉及边坡，土地复垦过程中需具体处理，费用列入本方案风险金中，本方案不进行设计。

（5）土地翻耕

对平整后的表土堆放场翻耕，疏松土质，翻耕面积 2.5916 公顷，翻耕深度 0.35m。

（6）播撒草籽

对工业场地采取撒播不覆土方式播撒草籽，复垦为其他草地，按 45kg/hm²播撒草籽，播撒面积 2.5916hm²。

（7）种植工程

工业场地复垦方向为有林地，栽植树苗采用 2 年生油松，种植株行距为 2.0m × 3.0m。考虑上阶段尾矿库复垦为有林地，亦需种植树木，工业场地故种植面积 3.1474hm²。

2、风井场地

（1）表土剥离

风井场地属新建场地，本方案设计矿山基建期对风井场地首先进行表土剥离，剥离厚度按 0.35m 计算，剥离面积 0.0284hm²，表土剥离工程量约 100m³，运至工业场地内临时堆存，堆存高度不超过 3.5m，并分层压实堆存。

（2）建（构）筑物拆除工程

拆除风井场地建（构）筑物，拆除建筑垃圾按 1.21m³/m²计算，拆除工程量约 344m³。

（3）拆除、清理物清运

将拆除后的建筑垃圾、地面硬化拆除垃圾和砾石清运至井口回填，清运工程量 344m³。

（4）土地平整工程

对清运完成后的风井场地进行土地平整工程。本方案场地平整坡度按 5°估算，预计每公顷土地的工程量约为 437.44m³，经估算，风井场地土地平整面积 0.0284hm²，土地平整工程量 12.4m³。

（5）表土回覆

使用前期表土剥离堆放至工业场地内表土予以回覆，回覆工程量 100m³，覆土厚度 0.35m。

（6）播撒草籽

对表土回覆后的风井场地采取撒播方式播撒草籽，复垦为其他草地，按 45kg/hm² 播撒草籽，播撒面积 0.0284hm²。

（7）种植工程

风井场地复垦方向为有林地，栽植树苗采用 2 年生油松，种植株行距为 2.0m × 3.0m。

3、废石排放场

（1）表土剥离

废石排放场属拟损毁场地，本方案设计矿山基建期对废石排放场（沟谷）进行表土剥离，剥离厚度按 0.35m 计算，剥离面积 0.1500hm²，表土剥离工程量约 525m³，运至工业场地内临时堆存。

（2）废石回填沟谷

基建期产生的掘进废石清运至废石排放场（沟谷）回填沟谷，此项工程计入矿山生产成本，本方案不对其进行设计。

（3）土地平整工程

对回填完成后的废石排放场进行土地平整工程，本方案场地平整坡度按 5°估算，预计每公顷土地的工程量约为 437.44m³，经估算，风井场地土地平整面积 0.1500hm²，土地平整工程量 66m³。

（4）表土回覆

使用前期表土剥离堆放至工业场地内表土予以回覆，回覆工程量 525m³，覆土厚度 0.35m。

(5) 播撒草籽

对表土回覆后的废石排放场采取撒播方式播撒草籽，复垦为其他草地，按 45kg/ hm²播撒草籽，播撒面积 0.1500hm²。

4、开采沉陷范围

(1) 表土剥离

根据前文计算，开采沉陷范围 2.5457hm²，地表最大下沉值 0.545m-0.833m，考虑开采沉陷范围内采空塌陷的不确定性，本方案拟定沉陷范围内 2.5457hm²范围内有 15%范围存在塌陷，平均深度按 0.6m 计算，需回填工程量约 2291.4m³，此部分计入矿山地质灾害治理工程中。

在土地复垦工程中，当地表出现塌陷坑或地裂缝时，首先对塌陷坑两次表土进行剥离，使用剥离表土层后处的开挖废石予以回填塌陷坑，回填完成后，在进行表土回覆，播撒草籽，复垦为其他草地。

本方案设计拟定沉陷范围内 2.5457hm²范围内有 15%范围存在塌陷，即 0.3819 hm²，表土剥离为其周边 10m 内范围，剥离面积按其 2 倍计算，剥离面积约 0.7638 hm²，剥离厚度 0.30m，剥离工程量约 2291m³。

表 5-3-2 开采沉陷范围采空塌陷回填工程量

沉陷影响范围（hm ² ）	塌陷范围（hm ² ）	塌陷深度（m）	回填工程量（m ³ ）	表土剥离面积（hm ² ）	表土剥离（m ³ ）
2.5457	0.3819	0.6	2291.4	0.7638	2291

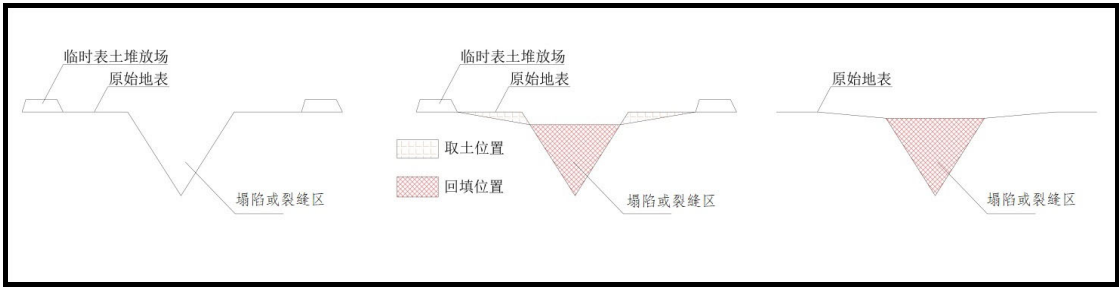


图 5-3-1 塌陷区表土剥离及堆放示意图

(2) 土地平整工程

对回填完成后的塌陷坑及周边进行土地平整工程，本方案场地平整坡度按 5° 估算，预计每公顷土地的工程量约为 437.44m³，经估算，土地平整面积 1.1457hm²，土地平整工程量 501.18m³。

(3) 表土回覆

表土回覆工程量为表土剥离出工程量，约 2291m³

（4）播撒草籽

对采空塌陷处、周围表土剥离处播撒草籽，合计播撒草籽面积 1.1457hm²。采空塌陷可能损毁其他林地，导致林地的倾斜或塌陷，需及时对塌陷坑回填，并按原有树种标准及时补种，此部分费用列入至风险金中，本方案不进行设计。

5、矿区道路

本方案矿区道路不纳入复垦责任范围，矿山闭矿时，对矿区道路（北侧矿区道路和西侧矿区道路）予以保留，作为周边居民进山道路。

本方案设计矿山闭矿时，对矿区道路予以人工清理，清理工程量 0.0518hm²。

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）建构筑物场地工程技术措施

①土壤剥覆工程

建设期对风井场地、废石排放场表土剥离，运至工业场地内养护，带各复垦单元拆除清理完成后，回覆表土复垦。

②拆除工程措施

采取人工和机械相结合的方式将场地内建筑物、构筑物、地面硬化拆除，可建筑垃圾用作井筒回填材料。

③平整工程措施

场地建（构）筑物拆除、砾石清理完成后进行场地平整。

（2）开采沉陷范围工程技术措施

当开采沉陷范围出现塌陷或地裂缝时，采用人工加机械方式对其周围表土进行剥离堆存在周边，之后剥离废石对塌陷坑或地裂缝回填，回填完成后回覆剥离出表土，平土地平整后播撒草籽。如有树木毁坏，按损坏前情况及时补种。

2、植被重建措施

本方案工业场地和风井场地复垦方向为有林地、废石排放场复垦方向为其他草地，开采沉陷范围土地复垦方向为原地类，即其他草地和其他林地。

（1）其他草地植被重建措施

①草种选择

选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件选择具有下列特征的植物作为复垦植物：具有抗旱、抗寒、抗病虫害等优良

特性；生长、繁殖能力强，最好能具有匿氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖；根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。经分析并考虑选择的草种与周围植物相协调，选择狗尾巴草、野谷草等植物进行混播。

②种植时间

结合当地实际情况，设计 6-8 月雨季撒播草籽。

③种植技术

草本选用直接播撒技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。

④植被重建措施

配置模式：按 45 千克/公顷播撒；

草种规格：籽粒饱满，发芽率在 80%以上；

播种：雨季播撒草籽，比例 1:1。

草地种植示意图见 5-3-2。

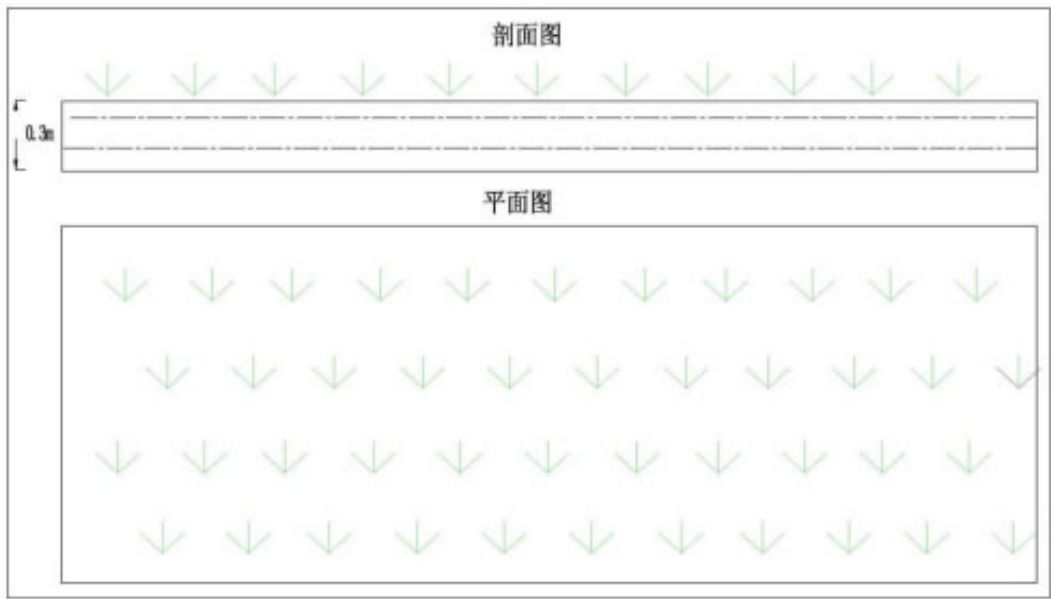


图 5-3-2 播撒草籽平面图、剖面图

(2) 有林地植被重建措施

根据地势条件，因地制宜地选择适合当地生长的油松作为恢复树种，株行距为 2.0m×2.0m，选择二年的树苗。

①树木种植方法

株行距：2.0m×3.0m。

②栽植过程

按照“三埋、两踩、一轻提”的方法种植，放置树苗时要将根部扶正、枝要展开。树根放位时要与南北、东西方向的树对齐。

为了提高树木的成活率。栽植过程中要检查是否种植过深或表面覆土过多，造成根系难以吸收养分，生长发育不良。检查树干及枝条是否有破损或修剪方法不当，以免病菌从伤口侵入树体内，造成树木衰弱。

③种植后

在树坑周围用土筑成高于根茎 10~15cm 的浇水堰，筑实、底平，不应露水。并及时进行浇水，浇水应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分，如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜现象，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

（四）主要工程量

矿山土地复垦工程量见表 5-3-3。

表 5-3-3 土地复垦工程量统计表

序号	工程内容	单位	工程量	备注
一	工业场地			
1	拆除工程			
(1)	建（构）筑物拆除	100m ³	11.30	
(2)	拆除、清理物清运	100m ³	11.30	
2	土壤重构工程			
(1)	表土播撒草籽养护	hm ²	0.065	
(2)	土地平整	100m ³	11.34	
(3)	土地翻耕	hm ²	2.5916	
3	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	2.5916	
(2)	栽植树木	100 株	52.46	
二	风井场地			
1	拆除工程			
(1)	建（构）物拆除	100m ³	3.44	
(2)	拆除、清理物清运	100m ³	3.44	
2	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	100m ³	1.00	
(2)	土地平整工程	100m ³	0.124	
(3)	表土回覆	100m ³	1.00	
2	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	0.0284	
(2)	栽植树木	100 株	0.48	

三	废石排放场			
1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	100m ³	5.25	
(2)	土地平整工程	100m ³	0.66	
(3)	表土回覆	100m ³	5.25	
2	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	0.1500	
四	开采沉陷范围			
1	土壤重构工程			
(1)	表土剥离	100m ³	22.91	
(2)	土地平整	100m ³	5.012	
(3)	表土回覆	100m ³	22.91	
2	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	1.1457	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

矿山未来开采矿体赋存位于当地侵蚀基准面之上，未来开采主要含水层破坏的可能性较小，使矿区主要含水层水位下降可能性小，对矿区及周边的生产生活供水影响较小。

含水层破坏修复的目标任务为：一是加强监测；二是采取预防措施，最大限度地减缓采矿活动对含水层的破坏。

（二）工程设计

结合矿山实际，本方案主要采取预防工程措施，不采取治理工程。

（三）技术措施

1、保护性开采技术

严格按照《矿产资源开发利用方案》和《初步设计》开采，精心组织生产，避免对含水层的影响和破坏。

2、含水层监测

通过定期对含水层水位、水量、水质进行监测，及时了解和掌握各含水层受采矿活动影响情况，发现问题及时采取应对措施进行处理。

3、加强废水资源化管理

对井下排水和生活污水经处理后综合利用，避免矿区水环境质量受到影响。严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回收利用措施，加大环保力度，确保污水废水循环利用，力争不取新鲜地下水。

（四）主要工程量

高位水池和化粪池清污已纳入矿山地质环境保护措施计划，本章不再对以上工程量统计。方案设计对含水层和井下涌水进行监测，工程量见本章第六节地质环境监测内容。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

由前面叙述可知，本矿山不会发生水土污染情况，废石和矿石堆放不会对水土造成污染，无需采取治理工程措施，其水土环境污染修复的目标任务为：一是加强监测；二是采取预防措施，避免水土环境污染事故的发生。

（二）工程设计

本矿山生产期产生的废石全部回填井下，生活垃圾全部集中堆放，定期由八家子镇环卫部门统一处置，固体废弃物不会对水土环境产生污染；污（废）水经处理后综合利用，不会引发水土环境污染，本矿山未来仅采取监测和预防工程措施，不采取治理工程措施。

（三）技术措施

1、加强矿井产生的固体废弃物和污水（废水）管理

（1）固体废弃物的处理

本矿山产生的固体废弃物为基建期掘进废石和生活垃圾，生产期废石全部回填采空区不升井，生活垃圾集中堆放，定期由八家子镇环卫部门统一处置。

（2）污水（废水）的处理

本矿山设有高位水池，总容积约为 30m³，可满足一天最大涌水排放需求。矿井涌水水质主要污染物为 SS、铜等，全部回用井下不外排。

生活污水主要是食堂、浴室等排放的生活洗涤水及粪便污水。粪便污水经化粪池预处理后送入生活污水处理场作两级生化处理，经处理后的废水达标后用于矿山洒降尘水、绿化和复垦工程的灌溉用水。

2、水环境监测

矿区及周边布设水环境监测点，加强高位水池水环境动态跟踪监测，通过定期进行水质检测，及时了解和掌握其中有害成分的含量，发现超标时应及时采取应对措施进行处理。

3、土壤环境监测

矿区内布设土壤环境监测点，加强对工业场地、废石场和矿石堆放场区域土壤环境的动态跟踪监测。通过定期进行检测，及时了解和掌握其中有害成分的含量，发现超标时应及时采取应对措施进行处理。

（四）主要工程量

矿山水土环境污染修复工程量主要为建立水环境监测点和土壤环境监测点，工程量见本章第六节地质环境监测内容。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

对可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源造成破坏进行监测，及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果。

（二）监测设计及技术措施

1、地质灾害监测

（1）预测地面塌陷区变形监测

矿山开采过程中，对地面塌陷区处设立监测点。对地面塌陷区地质灾害易发地段通过监测研究和掌握地表变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①监测内容

地面塌陷的位置、范围、深度及地表变形和破坏现象。

②监测点布设

为准确监测地面塌陷与地裂缝发育规律，在方案中，对预测地面塌陷范围沿矿体走向和主断面布设观测线，通过实际观测数据和资料，以取得开采条件下，移动变形的相关参数、特点和规律，为地面塌陷分析积累基础资料。本方案设计沿矿体走向和倾向布置地面塌陷观测线，布设地面塌陷监测点 26 个。

地面塌陷监测点具体坐标见表 5-6-1。

表 5-6-1 地面塌陷监测点位置统计表

③监测方法和工具

采用高精度 GPS、全站仪（水准仪）进行高程、平距测量，监测点与基准点之间的数值变化。同时结合野外调查。根据监测数据变化和野外调查结果，预测地面变形发展趋势和发生形式。对监测点按三等水准测量的技术要求实施监测。

④监测频次：由矿山企业专人定时监测，地面塌陷监测频率 2 次/年，监测时间以地下出现采空时开始；雨季及发现异常时须加密观测。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向自然资源管理部门提交观测报告。

⑤监测工程量

本方案设计布设 26 个地表变形监测点，监测频率为 1 次/月，监测截止至植被管护期结束，共计 9 年（不含基建期），则监测工程量为 2808 点/次。

（2）崩塌地质灾害监测

本方案设计设立崩塌监测点。对崩塌地质灾害易发地段通过监测研究和掌握崩塌变形破坏规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①相对位移监测

监测边坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，监测变形量及变形速率。

②监测点布设

设计布设崩塌监测点 4 个，主要为目测。

③监测方法

工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等，在崩滑面、软弱带上贴上水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等），该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

④监测频率

监测频率为每月 1 次，监测时间为整个方案服务期，共计监测 480 次/点。

表 5-6-2 崩塌监测点位置统计表

(3) 滑坡地质灾害监测

本方案设计在滑坡易发区设置滑坡监测点。对滑坡地质灾害易发地段通过监测掌握滑坡变形破坏规律及发展趋势，为地质灾害防治工程设计、施工提供资料。

①相对位移监测

监测边坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，监测变形量及变形速率。

②监测点布设

设计布置 2 个滑坡监测点，主要为目测，发现问题后设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳、画线、贴纸条，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。

③监测方法

工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等，在崩滑面、软弱带上贴上水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等），该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

④监测频率

监测点监测频率为每月 1 次，监测时间为整个方案服务期，在汛期、雨季（6-8 月），每周 1 次。共计监测 420 次/点。

表 5-6-3 滑坡监测点位置统计表

2、含水层破坏监测

加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水量、水位和水质的监测，监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

（1）监测内容

考虑本矿山开采矿体位于含水层以上，对矿山开采对含水层影响程度较轻，故本方案设计监测内容为矿井排水量和水质。

（2）监测方法

监测的频次、方法、精度要求执行《地下水监测规范》，在矿山开采工作面处监测。

（3）监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，水量监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 1 次。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

（5）监测工程量

监测时间贯彻矿山基建期和生产期，监测年限按 6 年计算，则水量监测 72 点/次，水质监测 6 次/点。

3、地形地貌景观监测

对基建期和生产期破坏的地形地貌景观及恢复治理后的地形地貌景观进行监测。

（1）监测内容

地形地貌变化，植被覆盖度；场地占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；开采区地面塌陷面积、位置、破坏情况。

（2）监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用测绘方法进行监测。

（3）监测点布置和监测频率

针对开采区和矿山地面布局采用测绘监测方法，设置离散点，不专门设置监测点，每年测绘 1 次，截止至恢复治理和土地复垦期结束，共计 7 次。

4、水土环境污染监测

考虑矿区内无地表水，本方案仅设计对土壤进行环境污染监测。

矿山生产生活主要集中在地面各场区及周边，土地会因矿山排放废水和废渣的影响而受到不同程度的污染，为了解掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对区内的土壤环境进行监测。

①监测内容

监测项目包括土壤化学性质、PH 值及 Cr、Pb、As、Cd、Hg 等微量元素和重金属元素。

②监测点的布设

监测点布设严格按照《土壤环境监测技术规范》中的要求进行布设，主要在工业场地、风井场地和废石排放场共布置 3 个监测点，详见表 5-6-4。

表 5-6-4 土壤环境污染监测位置统计表

③监测方法

土壤污染监测的频次、方法、精度要求执行《土壤环境监测技术规范》。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到土壤采集点用铁锹分别采集两个不同深度土样（0~20 厘米、20~40 厘米），将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

④监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，每年取土壤测试样 1 次，监测时间为基建期和生产期，监测年限按 6 年计算，监测次数共 18 次/点。

（三）主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5-6-5。

表 5-6-5 矿山地质环境监测工程量统计表

序号	项目	单位	工作量	备注
一	地质灾害监测			
1	地面塌陷	点/次	2808	
2	崩塌	点/次	480	
3	滑坡	点/次	420	
二	含水层破坏监测			
1	水量	点/次	72	
2	水质	点/次	6	
三	地形地貌景观监测			
1	地形测绘	次	7	
四	水土环境污监测			
1	土壤理化性质监测	点/次	18	

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

（1）督促落实土地复垦责任，保障复垦能够按时、保质、保量完成，及时调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，实现复垦目标；

（2）协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工，优化复垦防治措施，协调复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

（3）及时、准确掌握损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设合理性；

（4）提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进矿区生态环境的有效保护和及时恢复，为验收提供专题报告；

（5）采用地面观测、调查及巡查等方法进行土地复垦效果监测；

（6）根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。监护和管护期 3 年。

（二）监测和管护设计及措施

1、土地复垦监测设计及措施

包括损毁土地监测、复垦土地质量监测和土地复垦效果监测。

（1）损毁土地监测

本方案设计对矿山土地损毁情况进行监测。根据本矿山实际情况，损毁土地监测方法为人工巡视监测，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌

握损毁土地状况。采用测量仪器对地表土地损毁情况进行监测。分别在工业场地、风井场地、废石排放场和开采沉陷范围布设监测点，其中工业场地监测点 4 个，风井场地监测点 1 个，废石排放场监测点 1 个，开采沉陷范围监测点 26 个（同地面塌陷监测点）。

综上，土地损毁监测点共计 32 个，损毁土地监测点坐标见表 5-7-1。土地损毁监测生产期结束，按 6 年计算，监测频率为每年 2 次，监测共计 384 次/点。

表 5-7-1 损毁土地监测点位置统计表

（2）复垦土地质量监测

对复垦后的土地质量进行监测，主要包括有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，监测点主要位于工业场地、风井场地、废石排放场和开采沉陷范围。具体见表 5-7-2。样品采集采用等量混合法采集其监测方法以《土壤环境监测技术规范》为准，监测频率每年 1 次，监测年限为管护期 3 年，共计监测 24 次/点。

表 5-7-2 复垦土地质量监测点位布置统计表

（3）土地复垦效果监测

在复垦期间监测复垦工作进度是否按设计进行、监测各复垦工作是否按设计规范要求进行、监测复垦工作是否达到了效果。监测点同复垦土地质量监测点，频率每年 1 次，监测年限为管护期 3 年，共计监测 24 次/点。

2、土地复垦管护设计及措施

（1）其他草地管护措施

①管护措施及内容

植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的其他草地。结合矿山实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定管护措施。

管护对象为草地植被。具体管护工程技术措施如下：

管护应结合复垦工作安排，重点在草籽撒播后的发芽期间定期观察植被的生长情况，如果发现枯死无法成活及时补种，保证发芽率达到预期的数量；新造草地要封育，严禁放牧，要松土，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止违法放牧等现象，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时补撒草籽，并通过封育、松土、补植、补播等管护措施，保障草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。

管护期每年对复垦区草地采取补种措施，管护工程量按复垦面积的 30% 计算，管护时间为 3 年。

②补种

管护期每年对复垦区草地按 45kg/hm²补种。

（2）有林地管护措施

有林地植树后，每年雨后进行一次穴内松土，深 5~10cm。栽植第二年对缺苗、死苗及时补栽。每年对树木人工浇水两次，每次每株浇水 20L，用水车至就近村庄井水取水；防止树干灼伤及病虫害；加强防火工作，要求所有上山人员禁止带火种，严禁吸烟，并负责监督过往村民及游人；加强病、虫害的监测，及鼠、兔害的防护工作，同时考虑管护期每年按种植面积的 10%补种，管护期为三年。

（三）主要工程量

土地监测和管护工程量见表 5-7-3。

表 5-7-3 土地复垦监测和管护工程量表

序号	内容	单位	工程量	备注
1	监测工程			
(1)	损毁土地监测	点/次	384	
(2)	复垦土壤质量监测	点/次	24	
(2)	复垦效果监测	点/次	24	
2	管护工程			
(1)	工业场地			其他草地按复垦面积 30%计算，及时补种，管护期 3 年；有林地按复垦面积 10%补种。
①	其他草地（补种）	hm ²	0.7775	
②	补种有林地	100 株	5.25	
③	浇水养护	m ³	314.76	
(2)	风井场地			
①	其他草地（补种）	hm ²	0.0085	
②	补种有林地	100 株	0.05	
③	浇水养护	m ³	2.88	
(3)	废石排放场其他草地	hm ²	0.0450	
(4)	开采沉陷范围其他草地	hm ²	0.3437	

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急逐步完成。在矿山开发的过程中，首先要把矿山环境保护列在首位，严格按《开发利用方案》进行开发，避免人为因素对矿床进行不规范开采，力求将对地质环境影响降到最低限度；在对矿山地质环境进行有效保护的基础上，对已造成的地质环境影响或破坏，利用工程手段或生物手段进行综合治理，改善矿山及其周边的生态环境。在时间布署上，矿山地质环境保护及恢复治理应尽量同矿山开发同步进行；在空间布局上，根据矿山地质环境问题类型的不同，采用不同的措施进行治疗。

本矿山矿山地质环境治理与土地复垦实施计划工程量见下表：

表 6-1-1 矿山地质环境治理与土地复垦实施计划工程量

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	山地质环境保护与恢复治理工程			
(一)	矿山地质环境保护			
1	废水处置			
(1)	高位水池和化粪池清污	次	84	
2	固体废弃物处置			
(1)	生活垃圾清运	次	84	
3	地质灾害警示牌			
(1)	塌陷区警示牌	个	5	
(2)	崩塌警示牌	个	4	
(3)	滑坡警示牌	个	2	
(二)	矿山地质环境治理			
1	塌陷区回填			
(1)	塌陷区回填废石	100m ³	22.91	
2	井筒封堵			
(1)	废弃竖井			
①	回填废石	100m ³	2.746	计入生 产成本
②	混凝土封堵	100m ³	0.153	
③	回填表土	100m ³	0.153	
④	警示牌	个	1	
(2)	废弃平硐			
①	浆砌石封堵	100m ³	0.114	
②	警示牌	个	1	

(3)	新建提升竖井 SJ1			
①	回填废石	100m ³	6.282	计入土地复垦工程
②	混凝土封堵	100m ³	0.295	
③	回填表土	100m ³	0.295	
④	警示牌	个	1	
(4)	新建回风竖井 FJ1			
①	回填废石	100m ³	4.040	计入土地复垦工程
②	混凝土封堵	100m ³	0.144	
③	回填表土	100m ³	0.144	
④	警示牌	个	1	
(三)	矿山地质环境监测工程			
1	地质灾害监测			
(1)	地面塌陷	点/次	2808	
(2)	崩塌	点/次	480	
(3)	滑坡	点/次	420	
2	含水层破坏监测			
(1)	水量	点/次	72	
(2)	水质	点/次	6	
3	地形地貌景观监测			
(1)	地形测绘	次	7	
4	水土环境污监测			
(1)	土壤理化性质监测	点/次	18	
二	土地复垦工程			
(一)	土地复垦工程			
1	工业场地			
(1)	拆除工程			
①	建（构）筑物拆除	100m ³	11.30	
②	拆除、清理物清运	100m ³	11.30	
(2)	土壤重构工程			
①	表土播撒草籽养护	hm ²	0.065	
②	土地平整	100m ³	11.34	
③	土地翻耕	hm ²	2.5916	
(3)	植被重建工程			
①	撒播草籽	hm ²	2.5916	
②	栽植树木	100 株	52.46	
2	风井场地			
(1)	拆除工程			
①	建（构）物拆除	100m ³	3.44	
②	拆除、清理物清运	100m ³	3.44	
(2)	土壤重构工程			
①	表土剥离	100m ³	1.00	
②	土地平整工程	100m ³	0.124	

③	表土回覆	100m ³	1.00	
2	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	0.0284	
(2)	栽植树木	100 株	0.48	
3	废石排放场			
(1)	土壤重构工程			
①	表土剥离	100m ³	5.25	
②	土地平整工程	100m ³	0.66	
③	表土回覆	100m ³	5.25	
(2)	植被重建工程			
(1)	撒播草籽	hm ²	0.1500	
4	开采沉陷范围			
(1)	土壤重构工程			
①	表土剥离	100m ³	22.91	
②	土地平整	100m ³	5.012	
③	表土回覆	100m ³	22.91	
(2)	植被重建工程			
①	撒播草籽	hm ²	1.1457	
5	矿区道路			
(1)	人工清理表土	hm ²	0.0518	
(二)	土地复垦监测和管护			
1	监测工程			
(1)	损毁土地监测	点/次	384	
(2)	复垦土壤质量监测	点/次	24	
(3)	复垦效果监测	点/次	24	
2	管护工程			
(1)	工业场地	hm ²	0.7775	
①	其他草地（补种）	hm ²	0.7775	
②	补种有林地	100 株	5.25	
③	浇水养护	m ³	318	
(2)	风井场地	hm ²	0.0085	
①	其他草地（补种）	hm ²	0.0085	
②	补种有林地	100 株	0.05	
③	浇水养护	m ³	318	
(3)	废石排放场其他草地	hm ²	0.0450	
(4)	开采沉陷范围其他草地	hm ²	0.3437	

二、阶段实施计划

矿山基建期 0.83 年，生产服务年限 4.91 年，矿山闭坑后有 1 年恢复治理与土地复垦期和复垦效果监测、植被管护期，因此，确定矿山恢复治理与土地复垦年限为 9.74 年（2021 年 6 月～2031 年 4 月）。

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按“预防为主，防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则进行规划。根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境保护与恢复治理工程及土地复垦进度安排分为三个阶段。

第一时期为 2021 年 06 月～2027 年 04 月（0.83 年基建期和 4.91 年生产期）；

第二时期为 2027 年 05 月～2028 年 04 月（矿山恢复治理和土地复垦期）；

第三时期为 2028 年 05 月～2031 年 04 月（复垦效果监测、植被管护期）。

三、近期年度工作安排

根据矿山开采计划、采矿活动造成的地质环境问题和治理分区，并考虑“边开采、边复垦”，制定了年度工作安排，具体见第七章第四节表 7-4-2 年度计划和经费安排表。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费计算依据

矿山地质环境保护与土地复垦是一种涉及多种领域的综合性工程，在经费预算中本着以最贴近国家、省（部）预算定额标准，特别是选择最新的、具有法规性的标准为依据。而暂时无严格标准的，参考市场平均价格计算。

- （1）《辽宁省建筑工程预算定额》（2017 年）；
- （2）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128 号）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综【2011】128 号）；
- （4）《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（财综【2011】128 号）；
- （5）《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）
- （6）2021 年 3 月辽宁省阜新市建设工程造价信息；
- （7）在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

（二）费用计算

估算费用由工程施工费、设备购置费、其他费用（前期工程费、工程监理费、竣工验收费、业主管费）和预备费组成。

一、工程施工费

（1）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。由直接工程费和措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

①直接工程费

人工费定额：根据《土地开发整理项目预算定额标准》，计算得到甲类工和乙类工资为 51.04 元/工日和 38.84 元/工日。

材料费定额：主要材料费依据 2021 年 3 月辽宁省阜新市建设工程造价信息，没有的部分，以市场价为参考依据。本方案信息价格是以现金即时结算、批量销售、送货到施工现场销售方式确定的不含增值税的市场价格，已含运输损耗费和采购保管费，不含因疫情产生的运输损耗增加费和采购保管增加费。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

②措施费：措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

包括临时设施费（费率 2%）、冬雨季施工增加费（费率 0.7%）、施工辅助费（费率 0.7%）和安全施工措施费（费率 0.2%），合计费率 3.6%。

（2）间接费：间接费按直接工程费的 5%计取。

（3）利润：按直接费和间接费的 3%计算。

（4）税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和，税率 9%。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×综合税率。

表 7-1-1 材料费估算单价计算表（元）

编号	名称	单位	预算价格	主材规定价格	材料价差
1	92 号汽油	kg	7.62	5	2.62
2	0 号柴油	kg	6.62	4.5	2.12
3	水泥 32.5	t	298	300	/
4	块石	m ³	60	/	/
5	粗砂	m ³	85	/	/
6	碎石	m ³	70	/	/
7	砂浆	m ³	85	/	/
8	方木	根	5	/	/
9	草籽	千克	40	/	/
10	警示牌	个	35	/	/

表 7-1-2 混凝土单价分析表（m³）

	混凝土强度	水灰比	最大粒径 (mm)	32.5 水泥 (kg)	粗砂 (m ³)	碎石 (m ³)	水 (m ³)
数量	C15	0.65	150	179	0.36	1.06	0.11
单价				0.298	85	70	/
合价				158.14 元			

表 7-1-3 机械台班单价表

序 号	定 额 编 号	机 械 名 称 及 规 格	台 班 费	一 类 费 用 小 计	二 类 费 用				价 差
					二 类 费 用 小 计	人 工		柴 油	
						数 量	金 额 (元)	数 量 (kg)	金 额 (元)

-1	-2	-3	-4	-5	-9	-10	-11	-12	-13	
1	4011	自卸汽车 5t	342.63	99.25	243.3832	1.33	67.8832	39	175.5	82.68
2	1004	挖掘机斗 容 1m³	762.49	336.41	426.08	2	102.08	72	324	152.64
3	1013	推土机 59kw	375.54	75.46	300.08	2	102.08	44	198	93.28
4	1049	三铧犁	11.37	11.37						0
5	1021	拖拉机 59kw	447.98	98.4	349.58	2	102.08	55	247.5	116.6
6	3002	混凝土搅 拌机	214.19	62.11	152.08	2	102.08	50（电）	50	
7	4040	双胶轮车	3.22	3.22	0					

各项目工程施工费综合单价估算见表 7-1-4 至 7-1-15:

表 7-1-4 表土剥离/表土回覆综合单价估算表

定额编号: 10219			1m³挖掘机挖装自卸汽车运土		金额单位: 元
工作内容:			运距 (km) 0.5-1.0		单位: 100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		801.78
(一)	直接工程费	—	—		773.92
1	人工费	—	—		40.06
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	施工机械使用费	—	—		704.09
(1)	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	762.49	167.75
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	375.54	60.09
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.39	342.63	476.26
3	其他费用	%	4	744.15	29.77
(二)	措施费	%	3.6	773.92	27.86
二	间接费	%	5	801.78	40.09
三	利润	%	3	841.87	25.26
四	材料价差				
	柴油	kg	77.09	2.12	163.43
五	税金	%	9	1030.55	92.75
合 计					1123.30

表 7-1-5 人工机械挖运土

定额编号 10204 调		采空塌陷区剥离表土、回填、回覆表土			
工作内容：挖土，回覆				100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1450.62
(一)	直接工程费				700.48
1	人工费				453.98
(1)	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
(2)	乙类工	工日	10.9	38.84	423.36
2	机械				137.25
1004	挖掘机油动 1m³	台班	0.18	762.49	137.25
3	其他费用	%	5	591.23	29.56
(二)	措施费	%	3.6	620.79	22.35
二	间接费	%	5	643.14	32.16
三	利润	%	3	675.29	20.26
四	材料价差				
	柴油	kg	12.96	2.12	27.48
五	税金	%	9	723.03	65.07
六	合计				788.10

表 7-1-6 拆除工程综合单价估算表

定额编号：30071			砌石拆除		金额单位：元
工作内容：拆除、清理、堆放			基本运距 30mm		单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		
(一)	直接工程费	—	—		2730.89
1	人工费	—	—		2682.60
(1)	甲类工	工日	3.4	51.04	173.54
(2)	乙类工	工日	64.6	38.84	2509.06
2	其他费用	%	1.8	2682.60	48.29
(二)	措施费	%	3.6	2730.89	98.31
二	间接费	%	5	2829.20	141.46
三	利润	%	3	2970.66	89.12
四	税金	%	9	3059.78	275.38
合 计					3335.16

表 7-1-7 浆砌块石综合单价估算表

定额编号：30019			浆砌块石		金额单位：元
工作内容：修石、拌砂浆、砌筑、勾缝			/		单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		
(一)	直接工程费	—	—		14800.72
1	人工费	—	—		5301.84
(1)	甲类工	工日	6.7	51.04	341.97

(2)	乙类工	工日	127.7	38.84	4959.87
2	材料费	—	—		9425.3
(1)	块石	m ³	108	60	6480.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	85	2945.25
3	其他费用	%	0.5	14727.09	73.64
(二)	措施费	%	3.6	14800.72	532.83
二	间接费	%	5	15333.55	766.68
三	利润	%	3	16100.22	483.01
五	税金	%	9	16583.23	1492.49
合 计					18075.72

表 7-1-8 废石回填（建筑垃圾清运）综合单价估算表

定额编号：20219			人工装双胶轮车运石渣		金额单位：元
工作内容：装、运、卸、空回			运距（m）：90-100		单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		2234.41
(一)	直接工程费	—	—		2143.91
1	人工费	—	—		1960.85
(1)	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
(2)	乙类工	工日	47.2	38.84	1833.25
2	施工机械使用费	—	—		183.06
(1)	双胶轮车	台班	16.1	11.37	183.06
3	其他费用	%	0.6	2143.91	12.86
(二)	措施费	%	3.6	2156.77	77.64
二	间接费	%	5	2234.41	111.72
三	利润	%	3	2346.13	70.38
四	材料价差				
五	税金	%	9	2416.52	217.49
合 计					2634.00

表 7-1-9 土地平整综合单价估算表

定额编号：10317			推土机推土		金额单位：元
工作内容：推、运、卸、拖平、回			运距（m）70-80		单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				842.24
(一)	直接工程费				812.97
1	人工费				19.42
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	0.5	38.84	19.42
2	施工机械使用费				754.84
(1)	推土机 59kw	台班	2.01	375.54	754.84
3	其他费用	%	5	774.26	38.71
(二)	措施费	%	3.6	812.97	29.27
二	间接费	%	5	842.24	42.11

三	利润	%	3	884.35	26.53
四	材料价差				
	柴油	kg	88.44	2.12	187.49
五	税金	%	9	1098.37	98.85
合 计					1197.22

表 7-1-10 土地翻耕综合单价估算表

定额编号：10044			土地翻耕		金额单位：元
工作内容：松土					单位：hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1243.53
(一)	直接工程费				1200.32
1	人工费				532.88
(1)	甲类工	工日	0.7	51.04	35.73
(2)	乙类工	工日	12.8	38.84	497.15
2	施工机械使用费	—	—		661.46
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	447.98	645.09
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
3	其他费用	%	0.5	1194.34	5.97
(二)	措施费	%	3.6	1200.32	43.21
二	间接费	%	5	1243.53	62.18
三	利润	%	3	1305.70	39.17
四	材料价差				
	柴油	kg	79.2	2.12	167.90
五	税金	%	9	1512.78	136.15
合 计					1648.93

表 7-1-11 播撒草籽综合单价估算表

定额编号：90030			播撒草籽		金额单位：元
工作内容：种子处理、人工播撒			不覆土		单位：hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2030.86
(一)	直接工程费				1960.29
1	人工费				124.29
(1)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				1836.00
(1)	草籽	kg	45	40	1800.00
(2)	其他材料费	%	2	1800.00	36
(二)	措施费	%	3.6	1960.29	70.57
二	间接费	%	5	2030.86	101.54
三	利润	%	3	2132.40	63.97
四	材料价差				
五	税金	%	9	2196.37	197.67
合 计					2394.05

表 7-1-12 栽植树木综合单价估算表

定额编号：90018			栽植乔木（裸根）		金额单位：元
工作内容：挖、栽、浇水、覆土、整形、清理					单位：100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		
(一)	直接工程费	—	—		
1	人工费	—	—		124.29
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费	—	—		229.00
(1)	树苗	株	102	2	204.00
(2)	水	m ³	5	5	25.00
3	其他费用	%	0.5	353.29	1.77
(二)	措施费	%	3.6	355.05	12.78
二	间接费	%	5	367.84	18.39
三	利润	%	3	386.23	11.59
四	税金	%	9	397.82	35.80
合 计		—	—		397.82

表 7-1-13 警示牌综合单价估算表

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				19.42
(1)	乙类工	工日	0.5	38.84	19.42
2	材料费				40.00
(1)	警示牌	个	1	35	35.00
(2)	木方	根	1	5	5.00
3	其他费用	%	0.5	59.42	0.30
(二)	措施费	%	3.6	59.72	2.15
二	间接费	%	5	61.87	3.09
三	利润	%	3	64.96	1.95
四	材料价差				
五	税金	%	9	66.91	6.02
六	合计				72.93

表 7-1-14 搅拌机拌制混凝土

定额编号 40160		搅拌机拌制混凝土			
工作内容：2m 内配运水泥、骨料投料、加水搅拌、出料清洗		单位：100m ³			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1450.62
(一)	直接工程费				700.48
1	人工费				1823.62

	甲类工	工日	12.9	51.04	658.42
	乙类工	工日	30	38.84	1165.20
2	机械				910.21
1004	搅拌机 0.4m³	台班	4	214.19	856.76
4040	双胶轮车	台班	16.6	3.22	53.45
3	其他费用	%	1	2733.83	27.34
(二)	措施费	%	3.6	2761.17	99.40
二	间接费	%	5	2860.57	143.03
三	利润	%	3	3003.60	90.11
四	税金	%	9	3093.70	278.43
五	合计				3372.14

表 7-1-15 双胶轮车运混凝土

定额编号 40179		双胶轮车运混凝土			
工作内容：装、运、卸、清洗				100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1450.62
(一)	直接工程费				700.48
1	人工费				435.01
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	11.2	38.84	435.01
2	机械				36.06
	双胶轮车	台班	11.2	3.22	36.06
3	其他费用	%	10	471.07	47.11
(二)	措施费	%	3.6	518.18	18.65
二	间接费	%	5	536.83	26.84
三	利润	%	3	563.68	16.91
五	税金	%	9	580.59	52.25
六	合计				632.84

表 7-1-16 人工清理表土

定额编号：10040		人工清理表土			金额单位：元
工作内容：清除表土并运 20m 距离					单位：100m²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	—	—		
(一)	直接工程费	—	—		147.61
1	人工费	—	—		146.15
-1	甲类工	工日	0.2	51.04	10.21
-2	乙类工	工日	3.5	38.84	135.94
2	其他费用	%	1	146.15	1.46
(二)	措施费	%	3.6	147.61	5.31
二	间接费	%	5	152.92	7.65
三	利润	%	3	160.57	4.82
五	税金	%	9	165.39	14.88
合 计					180.27

二、监测费与管护费

1、矿山地质环境监测

（1）地质灾害监测

本次涉及崩塌、滑坡、地面塌陷隐患的监测，经与矿方沟通，统一由矿方自行监测，采用的方法为人工巡查与气象水文监测相结合，地面塌陷监测费用为 5 元/点次，崩塌、滑坡监测费用 10 元/点次。

（2）含水层监测

①地下水水量监测

经与矿山企业沟通，含水层水量统一由矿方自行监测，方案仅考虑监测人工费用为 30 元/点次。

②水质监测

地下水水质监测对矿区地下水 PH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等元素进行监测，监测费用按 1600 元/点次计算。

（3）地形地貌景观监测

每年需对矿区地形地貌进行监测，绘制地形测绘图和卫星图，测绘价格按 500 元/年计算，每年 1 次。

（4）水土环境污染监测

对土壤化学性质、污染情况、及常量养份、水溶性盐、微量元素和重金属元素进行检测，检测费用按 1600 元/点次计算。

2、土地复垦监测

（1）土地损毁监测

经与矿山企业沟通，土地损毁监测人工巡查人员由矿山企业人员担任，不另聘请专职机构负责监测工作，土地损毁监测需与地形地貌监测一并进行，本方案土地损毁监测按 10 元/点次；

（2）复垦区土壤质量监测

对复垦区土壤化学性质、污染情况、及常量养份、水溶性盐、微量元素和重金属元素进行检测，检测费用按 1600 元/点次计算；

（3）土地复垦效果监测

土地复垦效果监测采用定人定期巡视兼测量监测方法，统一由矿山自行监测，监测费用按 50 元/次。

3、管护费

其他草地管护工程量按管护面积的 30%计算，管护时间为 3 年，管护期每年对复垦区草地按 45 千克/公顷补种，管护费同播撒草籽工程；有林地管护费主要为 3 年管护期浇水费用，可自果树村外运 5 元/m³，同时考虑对有林地按复垦面积的 10%进行补种。

三、设备购置费

指恢复治理土地复垦工程实施过程中设备所发生的费用，该项目采用矿山现有设备，不涉及此项费用。

四、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费 4 部分组成。

（1）前期工作费

前期工作费是指工程在施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

土地清查费按工程施工费和监测管护费的 0.5%计算；项目勘察费按工程施工费和监测管护费的 1.5%计算；项目设计与预算编制费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费和监测管护费；项目招标代理费采用差额定率累进法计算，计费基数为工程施工费和监测管护费。

（2）工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费和监测管护费。

（3）竣工验收费

指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、标识设定费。以上费用均以工程施工费和监测管护费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。以工程施工费、监测管护费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

五、预备费

预备费是指考虑矿山地质环境保护与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金。

（1）基本预备费

指未解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、监测管护费与其他费用之和的 6%计取。

（2）价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本方案价差预备费按 3%计算。

（3）风险金

风险金按工程施工费、监测管护费、其它费用和基本预备费的 2%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）矿山地质环境治理总工程量与投资估算

表 7-2-1 矿山地质环境保护和治理工程投资估算表

序号	费用名称	金额（万元）	各项费用占动态总投资的比例（%）
一	工程施工费	5.0408	31.13%
（一）	矿山地质环境保护	1.7602	10.87%
（二）	矿山地质环境治理	3.2806	20.26%
二	设备费	0	0.00%
三	地质环境监测费	6.71	41.44%
四	其它费用	1.7254	10.66%
（一）	前期工作费	0.6228	3.85%
（二）	工程监理费	0.282	1.74%
（三）	竣工验收费	0.4536	2.80%
（四）	业主管理费	0.3671	2.27%
五	预备费	1.0781	6.66%
（一）	基本预备费	0.8086	4.99%
（二）	价差预备费	1.637	10.11%
（三）	风险金	0.2695	1.66%
六	静态总投资	14.5543	89.89%
七	动态总投资	16.1913	100.00%

（二）单项工程量与投资估算

1、工程施工费

本方案矿山地质环境保护和治理工作量与工程费用估算见表 7-2-2。

表 7-2-2 矿山地质环境保护和治理工程施工费估算总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	定额	综合单价 (元)	合价(万元)
(一)	矿山地质环境保护					1.7602
1	废水处置					
-1	高位水池和化粪池 清污	次	84	市场价	100	0.8400
2	固体废弃物处置					
-1	生活垃圾清运	次	84	市场价	100	0.8400
3	地质灾害警示牌					
-1	塌陷区警示牌	个	5		72.93	0.0365
-2	崩塌警示牌	个	4		72.93	0.0292
-3	滑坡警示牌	个	2		72.93	0.0146
(二)	矿山地质环境治理					3.2806
1	塌陷区回填					
-1	塌陷区回填废石	100m ³	22.91	10204 调	788.1	1.8055
2	井筒回填封堵					
-1	废弃竖井					
①	混凝土封堵	100m ³	0.153			
	混凝土	100m ³	0.153		15814	0.2420
	搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.153	40160	3372.14	0.0516
	双胶轮车运混凝土	100m ³	0.153	40179	632.84	0.0097
②	回填表土	100m ³	0.153	10219	1123.3	0.0172
③	警示牌	个	1		72.93	0.0073
2	废弃平硐					
①	浆砌石封堵	100m ³	0.114	30019	18075.72	0.2061
②	警示牌	个	1		72.93	0.0073
3	新建提升竖井 SJ1					
①	混凝土封堵	100m ³	0.295			
	混凝土	100m ³	0.295		15814	0.4665
	搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.295	40160	3372.14	0.0995
	双胶轮车运混凝土	100m ³	0.295	40179	632.84	0.0187
②	回填表土	100m ³	0.295	10219	1123.3	0.0331
③	警示牌	个	1		72.93	0.0073
4	新建回风竖井 FJ1					
①	混凝土封堵	100m ³	0.144			
	混凝土	100m ³	0.144		15814	0.2277
	搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.144	40160	3372.14	0.0486
	双胶轮车运混凝土	100m ³	0.144	40179	632.84	0.0091

②	回填表土	100m ³	0.144	10219	1123.3	0.0162
③	警示牌	个	1		72.93	0.0073
	合计					5.0408

2、矿山地质环境监测费

本方案矿山地质环境监测费用估算见表 7-2-3。

表 7-2-3 矿山地质环境监测费用估算总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价	合价（万元）	备注
1	地质灾害监测					
(1)	地面塌陷	点/次	2808	5	1.4040	
(2)	崩塌	点/次	480	10	0.4800	
(3)	滑坡	点/次	420	10	0.4200	
2	含水层破坏监测					
(1)	水量	点/次	72	30	0.2160	
(2)	水质	点/次	6	1600	0.9600	
3	地形地貌景观监测					
(1)	地形测绘	次	7	500	0.3500	
4	水土环境污监测					
(1)	土壤理化性质监测	点/次	18	1600	2.8800	
	合计				6.7100	

3、其他费用

矿山地质环境保护和治理工程其他费用估算见下表。

表 7-2-4 矿山地质环境保护和治理工程其他费用估算表

费用名称	计算式	预算金额	各费用占总费比例（%）
前期工作费		0.6228	36.09%
土地清查费	工程施工费×0.5%	0.0588	3.41%
项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.1763	10.22%
项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费和监测管护费）	0.3290	19.07%
项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）0.5%	0.0588	3.41%
工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费和监测管护费）	0.2820	16.34%
竣工验收费		0.4536	26.29%
工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）0.7%	0.0823	4.77%
工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）1.4%	0.1645	9.53%
项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）1.0%	0.1175	6.81%

整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）0.65%	0.0764	4.43%
标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）0.11%	0.0129	0.75%
业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+监测管护费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）2.8%	0.3671	21.27%
合计		1.7254	100.00%

4、基本预备费和风险金

矿山地质环境保护和恢复治理工程预备费用估算见下表。

表 7-2-5 矿山地质环境保护和恢复治理工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	备注
一	基本预备费	(工程施工费+监测管护费+设备费+其他费用)×6%	0.8086	
二	风险金	(工程施工费+监测管护费+设备费+其他费用)×2%	0.2695	
	合 计		1.0781	

5、价差预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及恢复复垦工作安排进行价差预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r)计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i ： $W_i=a_i【(1+r)^{n-1}-1】$ ，本方案最终确定价差预备费费率为 3%。

表 7-2-6 生产服务年限价差预备费计算表

序号	年度	静态投资 (元)	系数 ($1.03^{n-1}-1$)	价差预备 费 (元)	动态投资 (元)
1	2021 年 06 月-2022 年 04 月	1.9205	0	0.0000	1.9205
2	2022 年 05 月-2023 年 04 月	1.8535	0.03	0.0556	1.9091
3	2023 年 05 月-2024 年 04 月	1.8535	0.0609	0.1129	1.9664
4	2024 年 05 月-2025 年 04 月	1.8535	0.0927	0.1718	2.0253
5	2025 年 05 月-2026 年 04 月	1.8535	0.1255	0.2326	2.0861
6	2026 年 05 月-2027 年 04 月	1.8535	0.1593	0.2953	2.1488
7	2027 年 05 月-2028 年 04 月	1.7871	0.1941	0.3469	2.1340
8	2028 年 05 月-2029 年 04 月	0.5264	0.2299	0.1210	0.6474
9	2029 年 05 月-2030 年 04 月	0.5264	0.2668	0.1404	0.6668
10	2020 年 05 月-2031 年 04 月	0.5264	0.3048	0.1604	0.6868
		14.5543		1.6370	16.1913

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

表 7-3-1 土地复垦工程投资估算表

序号	费用名称	金额（万元）	各项费用占动态投资的比例（%）
一	工程施工费	19.4451	52.69%
二	设备费	0	0.00%
三	监测与管护费	5.9016	15.99%
四	其它费用	3.7218	10.08%
（一）	前期工作费	1.3434	3.64%
（二）	工程监理费	0.6083	1.65%
（三）	竣工验收费	0.9784	2.65%
（四）	业主管理费	0.7917	2.15%
五	预备费	7.2576	19.66%
（一）	基本预备费	1.7441	4.73%
（二）	价差预备费	5.5135	14.94%
（三）	风险金	0.5814	1.58%
六	静态总投资	31.3940	85.06%
七	动态总投资	36.9075	100.00%

（二）单项工程量与投资估算

1、方案服务年限单项工程量与投资估算

本方案服务年限矿山土地复垦工程量与工程费用估算见下表。

表 7-3-2 方案服务年限土地复垦工程施工费估算总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	定额	综合单价（元）	合价（万元）
1	工业场地					
（1）	拆除工程					
①	建（构）筑物拆除	100m ³	11.3	30071	3335.16	3.7687
②	拆除、清理物清运	100m ³	11.3	20219	2634	2.9764
（2）	土壤重构工程					
①	表土播撒草籽养护	hm ²	0.065	90030	2394.05	0.0156
②	土地平整	100m ³	11.34	10317	1197.22	1.3576
③	土地翻耕	hm ²	2.5916	10044	1648.93	0.4273
（3）	植被重建工程					
①	撒播草籽	hm ²	2.5916	90030	2394.05	0.6204
②	栽植树木	100 株	52.46	90018	397.82	2.0870
2	风井场地					
（1）	拆除工程					
①	建（构）物拆除	100m ³	3.44	30071	3335.16	1.1473
②	拆除、清理物清运	100m ³	3.44	20219	2634	0.9061

(2)	土壤重构工程					
①	表土剥离	100m ³	1	10219	1123.3	0.1123
②	土地平整工程	100m ³	0.124	10317	1197.22	0.0148
③	表土回覆	100m ³	1	10219	1123.3	0.1123
2	植被重建工程					
(1)	撒播草籽	hm ²	0.0284	90030	2394.05	0.0068
(2)	栽植树木	100 株	0.48	90018	397.82	0.0191
3	废石排放场					
(1)	土壤重构工程					
①	表土剥离	100m ³	5.25	10219	1123.3	0.5897
②	土地平整工程	100m ³	0.66	10317	1197.22	0.0790
③	表土回覆	100m ³	5.25	10219	1123.3	0.5897
(2)	植被重建工程					
①	撒播草籽	hm ²	0.15	90030	2394.05	0.0359
四	开采沉陷范围					
(1)	土壤重构工程					
①	表土剥离	100m ³	22.91	10204 调	788.1	1.8055
②	土地平整	100m ³	5.012	10317	1197.22	0.6000
③	表土回覆	100m ³	22.91	10204 调	788.1	1.8055
(2)	植被重建工程					
①	撒播草籽	hm ²	1.1457	90030	2394.05	0.2743
五	矿区道路					
(1)	人工清理表土	100m ²	5.18	10040	180.27	0.0934
	合计					19.4451

2、土地复垦监测与管护费用估算

本方案服务年限矿山土地复垦监测与管护费用估算见表 7-3-3。

表 7-3-3 本方案服务年限矿山土地复垦监测与管护费用

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合价(万元)	定额
1	监测工程					
(1)	损毁土地监测	点/次	384	10	0.384	
(2)	复垦土壤 质量监测	点/次	24	1600	3.84	
(3)	复垦效果监测	点/次	24	50	0.12	
2	管护工程					
(1)	工业场地					
①	补种草地	hm ²	0.7775	1272.92	0.2969	90030
②	补种有林地	100 株	5.25	397.82	0.6266	90018
③	浇水养护	m ³	314.76	5	0.4721	
(2)	风井场地					
①	补种草地	hm ²	0.0085	1272.92	0.0032	90030
②	补种有林地	100 株	0.05	397.82	0.0060	90018
③	浇水养护	m ³	2.88	5	0.0043	

(3)	废石排放场其他草地	hm ²	0.045	1272.92	0.0172	90030
(4)	开采沉陷范围	hm ²	0.3437	1272.92	0.1313	90030
	合计				5.9016	

3、矿山土地复垦工程其他费用估算

矿山土地复垦工程其他费用估算见表 7-3-4。

表 7-3-4 矿山土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各费用占总费比例 (%)
一	前期工作费		1.3434	36.09%
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.1267	3.41%
2	项目勘察费	工程施工费×1.5%	0.3802	10.22%
3	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费和监测管护费）	0.7097	19.07%
4	项目招标代理费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.1267	3.41%
二	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费和监测管护费）	0.6083	16.34%
三	竣工验收费		0.9784	26.29%
1	工程复核费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.1774	4.77%
2	工程验收费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.3549	9.53%
3	项目决算编制与审计费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.2535	6.81%
4	整理后土地的重估与登记费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.1648	4.43%
5	标识设定费	差额定率累进法（基数为工程施工费和监测管护费）	0.0279	0.75%
四	业主管理费	差额定率累进法（基数为工程施工费+监测管护费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）	0.7917	21.27%
	合计		3.7218	100.00%

4、矿山土地复垦工程预备费用估算

土地复垦工程预备费用估算见表 7-3-5。

表 7-3-5 土地复垦工程预备费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	备注
一	基本预备费	（工程施工费+监测管护费+设备费+其他费用）×6%	1.7441	
二	风险金	（工程施工费+监测管护费+设备费+其他费用）×2%	0.5814	
	合 计		2.3255	

5、土地复垦工程价差预备费估算

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及恢复复垦工作安排进行价差预备费计算。

假设项目生产服务年限为n年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r)计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第i年的价差预备费 W_i ： $W_i=a_i【(1+r)^{n-1}-1】$ ，本方案最终确定价差预备费费率为3%。

表 7-3-6 生产服务年限土地复垦价差预备费计算表

序号	年度	静态投资 (元)	系数 ($1.03^{n-1}-1$)	价差预备 费 (元)	动态投资 (元)
1	2019 年 03 月-2020 年 03 月	1.6982	0	0.0000	1.6982
2	2020 年 03 月-2021 年 03 月	1.5658	0.03	0.0470	1.6128
3	2021 年 03 月-2022 年 03 月	1.5658	0.0609	0.0954	1.6612
4	2022 年 03 月-2023 年 03 月	1.5658	0.0927	0.1451	1.7109
5	2023 年 03 月-2024 年 03 月	1.5658	0.1255	0.1965	1.7623
6	2024 年 03 月-2025 年 03 月	1.5658	0.1593	0.2494	1.8152
7	2025 年 03 月-2026 年 03 月	14.5351	0.1941	2.8213	17.3564
8	2026 年 03 月-2027 年 03 月	2.4439	0.2299	0.5619	3.0058
9	2027 年 03 月-2028 年 03 月	2.4439	0.2668	0.6520	3.0959
10	2028 年 03 月-2029 年 03 月	2.4439	0.3048	0.7449	3.1888
合 计		31.394		5.5135	36.9075

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

(1) 经估算，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与恢复治理工程静态投资 14.5543 万元，动态投资 16.1913 万元；

(2) 阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）土地复垦工程静态投资为 31.3940 万元，动态总投资 36.9075 万元；

(3) 阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）生产服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦工程总静态投资 45.9483 万元，动态投资 53.0988 万元。

表 7-4-1 生产服务年限矿山地质环境保护与土地复垦工程费用估算表（万元）

序号	工程或费用名称	矿山地质环 境保护	土地复垦	合计	备注
一	工程施工费	5.0408	19.4451	24.4859	
二	设备费	0	0	0.0000	
三	监测与管护费	6.71	5.9016	12.6116	
四	其他费用	1.7254	3.7218	5.4472	
五	预备费			0.0000	

1	基本预备费	0.8086	1.7441	2.5527	工程费、其他费用之和 6.00%
2	价差预备费	1.637	5.5135	7.1505	CPI 指数 3.0%
3	风险金	0.2695	0.5814	0.8509	
六	静态投资总额	14.5543	31.3940	45.9483	
七	动态投资总额	16.1913	36.9075	53.0988	

（二）年度计划和经费安排

依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月）：“生产建设服务年限小于 5 年的，应分年度细化工作任务及工作部署，明确每阶段的目标、任务、位置、单项工程量及费用安排。”

本矿山生产服务年限 4.91 年，矿山恢复治理与土地复垦年度计划见下表：

表 7-4-2 矿山恢复治理与土地复垦年度计划表

序号	时间安排	中心点地	复垦面 积(hm ²)	恢复治理与土地复垦工程量				单价	合价
		理坐标		序号	措施名称	单位	工程量		
1	2021 年 06 月 -2022 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.9208
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				3	地质灾害警示牌				
				(1)	塌陷区警示牌	个	5	72.93	0.0365
				(2)	崩塌警示牌	个	4	72.93	0.0292
				(3)	滑坡警示牌	个	2	72.93	0.0146
				(二)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				2	含水层破坏监测				
				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	矿山地质环境治理工程				
				1	废弃竖井				

				(1)	混凝土封堵				
					混凝土	100m ³	0.153	15814	0.242
					搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.153	3372.14	0.0516
					双胶轮车运混凝土	100m ³	0.153	632.84	0.0097
				(2)	回填表土	100m ³	0.295	1123.3	0.0331
				(3)	警示牌	个	1	72.93	0.0073
				2	废弃平硐				
				(1)	浆砌石封堵	100m ³	0.114	18075.72	0.1532
				(2)	警示牌	个	1	72.93	0.0073
				(四)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				1.6982
				(一)	土地复垦工程				
				1	工业场地				
				(1)	临时表土堆放场播撒草籽	hm ²	0.065	1272.92	0.0083
				2	风井场地				
				(1)	表土剥离	100m ³	1	788.1	0.0788
				3	废石排放场				
				(1)	表土剥离	100m ³	5.25	788.1	0.4138
				(2)	土地平整工程	100m ³	0.66	1197.22	0.0790
				(3)	表土回覆	100m ³	5.25	788.1	0.4138
				(4)	撒播草籽	hm ²	0.15	2394.05	0.0359
				(二)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.6047

2	2022 年 05 月 -2023 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.8535
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(二)	地质环境治理				
				1	塌陷区回填废石	100m ³	4.582	788.1	0.3611
				(三)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	含水层破坏监测				
				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				1.5658
				(一)	土地复垦工程				
				1	开采沉陷范围				
				(1)	表土剥离	100m ³	4.582	788.1	0.3611
				(2)	表土回覆	100m ³	4.582	788.1	0.3611

				(3)	土地平整	100m³	1.0024	1197.22	0.1200
				(4)	播撒草籽	hm²	0.2291	2394.05	0.0548
				(二)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
3	2023 年 05 月 -2024 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.8535
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(二)	地质环境治理				
				1	塌陷区回填废石	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(二)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	含水层破坏监测				
				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.2804

				二	土地复垦费用				1.5658
				(一)	土地复垦工程				
				1	开采沉陷范围				
				(1)	表土剥离	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(2)	表土回覆	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(3)	土地平整	100m³	1.0024	1197.22	0.1200
				(4)	播撒草籽	hm²	0.2291	2394.05	0.0548
				(二)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
4	2024 年 05 月 -2025 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.8535
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(二)	地质环境治理				
				1	塌陷区回填废石	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(三)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	含水层破坏监测				

				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				1.5658
				(一)	土地复垦工程				
				1	开采沉陷范围				
				(1)	表土剥离	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(2)	表土回覆	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(3)	土地平整	100m³	1.0024	1197.22	0.1200
				(4)	播撒草籽	hm²	0.2291	2394.05	0.0548
				(二)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
5	2025 年 05 月 -2026 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.8535
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处理				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(二)	地质环境治理				
				1	塌陷区回填废石	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(二)	矿山地质环境监测工程				

				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	含水层破坏监测				
				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				1.5658
				(一)	土地复垦工程				
				1	开采沉陷范围				
				(1)	表土剥离	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(2)	表土回覆	100m³	4.582	788.1	0.3611
				(3)	土地平整	100m³	1.0024	1197.22	0.1200
				(4)	播撒草籽	hm²	0.2291	2394.05	0.0548
				(二)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
6	2026 年 05 月 -2027 年 04 月		0	一	矿山恢复治理工程				1.8535
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200

				(2)	固体废弃物处置				
				(1)	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(2)	矿山地质环境治理				
				1	塌陷区回填废石	100m ³	4.582	788.1	0.3611
				(三)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	含水层破坏监测				
				(1)	水量	点/次	12	30	0.0360
				(2)	水质	点/次	1	1600	0.1600
				3	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				4	土壤理化性质监测	点/次	3	1600	0.4800
				(三)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				1.5658
				(一)	土地复垦工程				
				1	开采沉陷范围				
				(1)	表土剥离	100m ³	4.582	788.1	0.3611
				(2)	表土回覆	100m ³	4.582	788.1	0.3611
				(3)	土地平整	100m ³	1.0024	1197.22	0.1200
				(4)	播撒草籽	hm ²	0.2291	2394.05	0.0548
				(一)	土地复垦监测与管护				
				1	损毁土地监测	点/次	64	10	0.0640

				(二)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
7	2027 年 05 月 -2028 年 04 月		5.6167	一	矿山恢复治理工程				1.7871
				(一)	矿山地质环境保护				
				1	废水处置				
				(1)	高位水池和化粪池清污	次	12	100	0.1200
				2	固体废弃物处置				
				-1	生活垃圾清运	次	12	100	0.1200
				(二)	矿山地质环境治理				
				1	井筒回填封堵				
				(1)	新建提升竖井 SJ1				
				①	混凝土封堵	100m ³	0.295		
					混凝土	100m ³	0.295	15814	0.4665
					搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.295	3372.14	0.0995
					双胶轮车运混凝土	100m ³	0.295	632.84	0.0187
				②	回填表土	100m ³	0.295	1123.3	0.0331
				③	警示牌	个	1	72.93	0.0073
				(2)	新建回风竖井 FJ1				
				①	混凝土封堵	100m ³	0.144		
					混凝土	100m ³	0.144	15814	0.2277
					搅拌机拌制混凝土	100m ³	0.144	3372.14	0.0486
					双胶轮车运混凝土	100m ³	0.144	632.84	0.0091
				②	回填表土	100m ³	0.144	1123.3	0.0162
				③	警示牌	个	1	72.93	0.0073
				(三)	矿山地质环境监测工程				

				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				2	地形地貌景观监测	点/次	1	500	0.0500
				(四)	其他费及预备费等	/	/		0.3171
				二	土地复垦费用				14.5353
				(一)	土地复垦工程				
				1	工业场地				
				(1)	建（构）筑物拆除	100m³	11.3	3335.16	3.7687
				(2)	拆除、清理物清运	100m³	11.3	2634	2.9764
				(3)	土地平整	100m³	11.34	1197.22	1.3576
				(4)	土地翻耕	hm²	2.5916	1648.93	0.4273
				(5)	撒播草籽	hm²	2.5916	2394.05	0.6204
				(6)	栽植树木	100 株	52.46	397.82	2.0870
				2	风井场地				
				(1)	建（构）物拆除	100m³	3.44	3335.16	1.1473
				(2)	拆除、清理物清运	100m³	3.44	2634	0.9061
				(3)	土地平整工程	100m³	0.124	1197.22	0.0148
				(4)	表土回覆	100m³	1		
				(5)	撒播草籽	hm²	0.0284	2394.05	0.0068
				(6)	栽植树木	100 株	0.48	397.82	0.0191
				(二)	其他费及预备费等	/	/		1.2036
8	2028 年 05 月		5.6167	一	矿山恢复治理工程				0.5264

	-2029 年 04 月			(一)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				(二)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				2.4439
				(一)	土地复垦监测与管护				
				1	土地复垦监测				
				(1)	复垦土地质量监测	点/次	8	1600	1.2800
				(2)	复垦效果监测	点/次	8	50	0.0400
				2	管护				
				(1)	工业场地				
				①	补种草地	hm ²	0.7775	1272.92	0.0990
				②	补种有林地	100 株	5.25	397.82	0.2089
				③	浇水养护	m ³	314.76	5	0.1574
				(2)	风井场地	hm ²			
				①	补种草地	hm ²	0.0085	1272.92	0.0011
				②	补种有林地	100 株	0.05	397.82	0.0020
				③	浇水养护	m ³	2.88	5	0.0014
				(1)	废石排放场（其他草地）	hm ²	0.045	1272.92	0.0057
				(2)	开采沉陷范围（其他草地）	hm ²	0.3437	1272.92	0.0438
				(二)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
9	2029 年 05 月		5.6167	一	矿山恢复治理工程				0.5264

10	-2030 年 04 月			(一)	矿山地质环境监测工程				
				1	地质灾害监测				
				(1)	崩塌	点/次	48	10	0.0480
				(2)	滑坡	点/次	42	10	0.0420
				(3)	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
				(二)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
				二	土地复垦费用				2.4439
				(一)	土地复垦监测与管护				
				1	土地复垦监测				
				(1)	复垦土地质量监测	点/次	8	1600	1.2800
				(2)	复垦效果监测	点/次	8	50	0.0400
				2	管护				
				(1)	工业场地				
				①	补种草地	hm ²	0.7775	1272.92	0.0990
				②	补种有林地	100 株	5.25	397.82	0.2089
				③	浇水养护	m ³	314.76	5	0.1574
				(2)	风井场地	hm ²			
				①	补种草地	hm ²	0.0085	1272.92	0.0011
				②	补种有林地	100 株	0.05	397.82	0.0020
				③	浇水养护	m ³	2.88	5	0.0014
				(3)	废石排放场（其他草地）	hm ²	0.045	1272.92	0.0057
				(4)	开采沉陷范围（其他草地）	hm ²	0.3437	1272.92	0.0438
				(二)	其他费及预备费等	/	/		0.6047
				一	矿山恢复治理工程				0.5264
10	2030 年 05 月		5.6167	一	矿山恢复治理工程				0.5264

	-2031 年 04 月		(一)	矿山地质环境监测工程				
			1	地质灾害监测				
			-1	崩塌	点/次	48	10	0.0480
			-2	滑坡	点/次	42	10	0.0420
			-3	地面塌陷	点/次	312	5	0.1560
			(二)	其他费及预备费等	/	/		0.2804
			二	土地复垦费用				2.4439
			(一)	土地复垦监测与管护				
			1	土地复垦监测				
			(1)	复垦土地质量监测	点/次	8	1600	1.2800
			(2)	复垦效果监测	点/次	8	50	0.0400
			2	管护				
			(1)	工业场地				
			①	补种草地	hm ²	0.7775	1272.92	0.0990
			②	补种有林地	100 株	5.25	397.82	0.2089
			③	浇水养护	m ³	314.76	5	0.1574
			(2)	风井场地	hm ²			
			①	补种草地	hm ²	0.0085	1272.92	0.0011
			②	补种有林地	100 株	0.05	397.82	0.0020
			③	浇水养护	m ³	2.88	5	0.0014
			(3)	废石排放场（其他草地）	hm ²	0.045	1272.92	0.0057
			(4)	开采沉陷范围（其他草地）	hm ²	0.3437	1272.92	0.0438
			(二)	其他费及预备费等	/	/		0.6047

五、矿山地质环境治理恢复基金

依据《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号），矿山地质环境治理恢复基金，由矿山企业按照企业会计准则相关规定计入相关资产入账成本，并计入生产成本。

矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

（一）计算依据

- （1）《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日施行，2019年修正）；
- （2）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发【2017】29号）；
- （4）《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建【2017】638号）；
- （5）《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号）；
- （6）《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发【2021】3号）。

（二）矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金预存计划

依据《土地复垦条例实施办法》第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

依据《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号），矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

依据《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发【2021】3号），生产矿山土地复垦费用纳入恢复治理基金管理，首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的20%，并于生产建设活动结束前一年预存完毕。

长玉铜矿矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金预存计划见下表：

表 7-5-1 矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金预存计划

序号	年度	生产规模 (万 t/a)	矿山环境恢复治理			土地复垦			合计产量计提 (元/吨)	合计年度 预存 (万元)
			投资费用	产量计提 (元/吨)	年度预存	投资费用	产量计提 (元/吨)	年度预存		
1	2021 年 06 月 -2022 年 04 月	基建期	1.9205	/	2.9109	1.6982	/	6.2788	/	9.1897
2	2022 年 05 月 -2023 年 04 月	3	1.8535	1	3	1.5658	2.1	6.3	3.1	9.3
3	2023 年 05 月 -2024 年 04 月	3	1.8535	1	3	1.5658	2.1	6.3	3.1	9.3
4	2024 年 05 月 -2025 年 04 月	3	1.8535	1	3	1.5658	2.1	6.3	3.1	9.3
5	2025 年 05 月 -2026 年 04 月	3	1.8535	1	3	1.5658	2.1	6.3	3.1	9.3
6	2026 年 05 月 -2027 年 04 月	3	1.8535	/	/	1.5658	/	/	/	/
7	2027 年 05 月 -2028 年 04 月	/	1.7871	/	/	14.5351	/	/	/	/
8	2028 年 05 月 -2029 年 04 月	/	0.5264	/	/	2.4439	/	/	/	/
9	2029 年 05 月 -2030 年 04 月	/	0.5264	/	/	2.4439	/	/	/	/
10	2020 年 05 月 -2031 年 04 月	/	0.5264	/	/	2.4439	/	/	/	/
合 计			14.5543		14.9109	31.3940		31.4788		46.3897

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项措施的实施和落实，矿山企业负责成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的矿山地质环境保护与土地复垦工程管理和实施工作，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。

本矿将成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由长玉铜业有限公司相关领导担任分管领导，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。具体职责如下：

（1）贯彻执行国家和地方、自然资源部门有关矿山地质环境保护与土地复垦方针政策，制定长玉铜矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度；

（2）协调矿山地质环境保护与土地复垦与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程正常施工；

（3）定期深入矿山地质环境保护与土地复垦工程现场检查，掌握土地损毁及复垦措施落实情况；

（4）定期向自然资源部门和领导汇报矿山地质环境保护与复垦工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告土地损毁及复垦情况，配合地方自然资源部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查；

（5）严格选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格考核，同时督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训。

二、技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

（1）方案规划阶段，组织专业人员编制矿山地质环境保护与土地复垦方案；

（2）矿山地质环境保护与土地复垦实施中，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关技术单位合作，编制阶段实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性实践经验，并修订方案；

（3）加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善矿山地质环境保护与土地复垦措施；

（4）根据矿山实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有工程遵循报告设计；

（5）严格选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关工程经验；

（6）矿山地质环境保护与土地复垦工程建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

三、资金保障

依据《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1号），矿山地质环境治理恢复基金（以下简称基金），由矿山企业按照企业会计准则相关规定计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

为保证本矿《矿山地质环境保护与土地复垦方案》顺利实施，将采取以下资金保障措施。

（1）遵照“谁损毁、谁复垦”、“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，落实土地复垦责任。本矿将矿山环境恢复治理与土地复垦的预算资金费用列入矿山生产建设成本并足额预算，确保资金专款专用；

（2）在恢复治理和土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按方案落实治理费用，根据恢复治理和土地复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保复垦资金合理使用；

（3）基金由企业自主使用。企业在年度决算时须将基金账户里的资金单独列支，并可结转下一年继续使用；

（4）基金的使用应符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的支出方向，主要用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质灾害、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、水土污染、地表植被损毁预防和修复治理，矿山地质环境监测以及与矿山地质环境治理恢复相关的咨询、评估、检查、工程验收等方面支出（不含土地复垦）。具体为：

①因矿产资源开采活动造成地形地貌景观破坏、地面沉陷、地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏等矿山地质环境问题的预防、治理的支出；

②因矿产资源开采活动遗留的不能作其他利用的探槽、探井、钻孔等，进行封闭或者回填处理的支出；

③矿区影响范围内地质遗迹及古生物化石保护的支出；

④矿区植被与生态系统恢复的支出；

⑤采场边坡、固体废弃物堆放场等治理的支出；

⑥矿区地质环境监测工程和管护工程的支出；

⑦矿山公园和绿色矿山建设的支出；

⑧矿山地质环境保护与综合治理先进技术、先进工艺、先进装备、新标准的推广应用的支出；

⑨矿山地质环境保护法律法规、科学知识的宣传教育培训的支出；

⑩矿山地质环境保护与综合治理咨询、评估、检查、工程验收等的支出；

⑪其他与矿山地质环境保护与治理有关的支出。

（5）采矿权人在采矿过程中，应当实行边开采边治理，提取的基金应当按规定范围安排使用，不得挤占、挪用；计提基金不能满足矿山地质环境治理恢复实际支出的，超出部分按矿山企业正常成本费用渠道列支。

（6）矿山企业应当将基金优先用于满足各级自然资源主管部门、财政主管部门提出的整改措施或者达到矿山地质环境治理恢复标准所需的支出。矿山停办、关闭或“闭坑”前，必须完成矿山环境治理恢复工作，提交矿山环境保护与治

理恢复竣工报告，同时提出竣工验收申请，闭坑矿山地质环境治理恢复工程竣工后，由有发证权限的自然资源主管部门会同生态环境部门、林业和草原部门组织竣工验收。

（7）依法转让的采矿权，矿山地质环境治理恢复责任一并转移，在采矿权出让文件中明确缴纳基金的数额，并继续按照本办法提取与管理使用基金。

（8）因违法受到行政处罚或者因其他原因终止采矿行为的矿山企业，不免除其矿山地质环境治理和生态恢复义务。

（8）矿山企业应当建立矿山地质环境治理恢复基金管理制度，明确基金提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用基金。

（9）矿山企业应当单设基金专项会计科目，加强矿山地质环境治理恢复基金管理，编制年度基金提取和使用计划，纳入矿山企业财务预算。

各级自然资源主管部门加强对阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）使用恢复治理和土地复垦基金的监督管理，发现有不按照规定使用基金的，依法追究土地复垦义务人的违约责任。

四、监管保障

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司承诺将严格按照国家有关法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，组织制定阶段矿山地质环境治理和土地复垦计划和年度实施计划，组织安排有关技术人员或者委托有关单位对长玉铜矿土地损毁和土地复垦实施等情况进行动态监测，并于每年 12 月 31 日前向阜蒙县自然资源局报告当年的土地损毁情况、土地复垦费用使用情况及矿山地质环境治理和土地复垦工程实施情况，积极配合当地自然资源主管部门对土地复垦费用的使用和土地复垦工程实施情况的监督检查，并接受社会对长玉铜矿矿山地质环境治理和土地复垦实施情况的监督。

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司承诺将严格按照审查通过的矿山地质环境治理和土地复垦方案的要求规范使用土地和及时有序开展地质环境治理和土地复垦工作。若遇企业生产建设规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将严格按照《土地复垦条例实施办法》第十三条规定要求，对本方案进行修订或者重新编制，并报有关自然资源主管部门审查。若在本方案服务年限内采矿权或者土地使用权依法转让，则土地复垦义务同时转移到下一个矿业权单位，如阜新

蒙古族自治县长玉铜业有限公司未履行完成规定的土地复垦义务，将与下一个矿业权单位在转让合同中约定。

矿山生产过程及本方案实施过程中，如未按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规规定履行土地复垦义务，或者履行土地复垦义务不合格时，将自觉接受项目所在地有关自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

（1）经济效益

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）闭矿后，恢复成林地，对当地的进一步发展有经济效益。

（2）社会效益

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）进行矿山地质环境保护与土地复垦工程，可以改善矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一次土地的国策。同时通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，有利于矿区及附近农林牧业的生产，实现当地社会经济的可持续发展。

（3）环境效益

矿山经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山地质环境进行综合治理，土地得到平整，使破损山体得于恢复，使其与周围地质环境、地貌景观相协调；进行土地复垦，可防止水土流失，可以有效防止项目区及周边生态系统退化与土地退化。

生态环境效益是指矿山土地复垦投资的环境价值或贡献。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

“边开采、边复垦”模式，有力地促进土地复垦和生态环境重建，使损毁的土地资源得以迅速恢复到可利用状态，真正实现了“绿色矿山”，达到资源开发与环境协调发展。

通过在土地复垦区域综合应用工程措施和预防措施实行综合治理，不仅使矿山开采对生态环境的影响降到最低，遏制生态环境的恶化，从而实现复垦区生态环境系统的良性循环，也必将使矿山及其周边地区居民的生产生活环境大有改观，达到既发展经济又改善复垦区生态环境的目的。

六、公众参与

（一）方案编制中的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的居民态度，对于矿山地质环境保护与土地复垦工作开展也具有重要意义。本方案在编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门意见，以保证本方案的合理性以及适用性。此项目的进行关系到周边人民群众的切身利益，也需要广大群众的积极配合、参与支持。

方案编制前期：首先，为保证方案的真实性，编制人员根据已有的土地利用现状图、地形图等资料进行实地勘察，充分了解复垦区的自然环境特征、社会经济情况、土地利用现状和权属状况，为划分复垦单元，选择合理的复垦措施做好准备。另外，编制人员走访了矿区周围居民，以发放调查问卷的形式进行了调查。通过调查显示，当地居民积极支持此项工程的开展，从不同角度对土地复垦工作表示关注，对于复垦原始地貌较为关注，并提出对矿山地质环境保护与土地复垦方向的建议和要求，公众对于方案编制以及实施的积极配合为工作的进行奠定了坚实的基础。

再次，编制前期还广泛征询所在地自然资源、生态环境、林业草原等多个部门的意见，确保方案编制符合当地法律法规及主管部门的要求。

（二）项目实施、验收的公众参与

方案编制期间的公众参与情况，只是作为本方案在确定方向以及制定相应标准等方面的依据，在随后的计划实施、效果监测等方面仍须要建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的技术、积极宣传相关政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

（1）组织人员

矿山企业在方案实施过程中将建立相应的公众参与机制，积极调动公众参与的热情。

（2）参与方式

为保证公众全程参与方案实施，能有效、及时反馈意见，矿山企业制定多样化的参与形式。如张贴公告、散发传单、走访群众及充分利用网络等多媒体手段，确保参与人充分了解项目计划、进展以及实施效果。

（3）参与人员

在群众参与方面，矿方除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注复垦外，更会加大对前期未参与到复垦中的群众的宣传力度，让更多广泛的群众进入到项目公众参与中来；

在政府部门方面，继续走访方案编制前参与过的职能部门，如自然资源局、生态环境局、林业与草原局等。

（三）公众参与保障

每次进行公众调查前，矿山企业须确保提前 5 个工作日向社会公示并通知相关人员；每次公众调查参与人员除当地自然资源主管部门外，须确保另外至少一个政府职能部门和三名以上群众代表参与进来；每次调查结果须向社会公示 5 个以上的工作日。

（四）参与的时间和内容

（1）方案实施前：每年进行一次调查，主要调查损毁土地的面积、程度；

（2）方案实施中：每半年进行一次公众参与调查，主要对损毁土地面积、损毁程度、工程进度、工程措施落实和资金落实情况进行调查；

（3）工程监测与工程验收：复垦监测结果将每年公布一次，及时重新核实并予以说明公众质疑的地方，严肃查处弄虚作假问题。自然资源局进行验收时，除组织相关专家外，邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

（五）方案编制完成后的公示

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制完成后，将《矿山地质环境保护与土地复垦方案》在矿山所在地进行公示，向公众公告的内容包括：矿山情况简介；矿山建设对地质环境的破坏、对土地损毁情况简介；地质环境治理措施、土地复

垦方向及复垦措施要点介绍、公众认为必要时向矿山企业或者报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限等。

（六）方案实施阶段的公众参与

方案实施过程中，矿山企业应将继续征求相关专业部门及专家的意见，遇到问题及时求教，并接受当地自然资源局、其它相关部门及群众对地质环境保护进度与质量、复垦进度与复垦质量的监督。具体表现在以下两方面：

（1）地质环境恢复治理与土地复垦验收主体不只局限于自然资源主管部门，相关的前期参与方案审查的相关职能部门均有对地质环境保护与土地复垦实施效果进行监督的权利；

（2）矿山企业在组织开展地质环境保护与土地复垦工作以后，应当受理群众对详细复垦措施、质量以及复垦土地权属调整过程中的纠纷问题。

（七）竣工验收阶段的公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦核查验收主要是在地质环境保护与土地复垦工作结束后，由以当地自然资源局牵头的验收专家组对地质环境保护与土地复垦实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查，以地质环境保护与土地复垦标准为标准，对地质环境保护与土地复垦进行综合评判。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）矿山概况

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司，企业经济类型为有限责任公司，位于阜新蒙古族自治县八家子镇，法定代表人许月永，矿区面积 0.0588km²，开采深度由 490 米至 415 米标高，开采矿种为铜矿，地下开采方式，生产规模 3 万吨/年，产品方案为铜矿石原矿，矿山服务年限 4.91 年，开采对象为区内 4 条铜矿体（I、II、III、IV 矿体），矿区范围内保有资源储量为 15.606 万 t。本次开发利用方案设计利用矿量为 14.741 万 t，设计资源利用率 94.46%。采用 1 套地下开采系统，竖井开拓，浅孔留矿采矿方法。矿山采用连续工作制，年工作日数为 330 天，每天 3 班作业，每班 8 小时。

阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司原矿区内分布有国家二级公益林地块，为保护林地，避让国家二级公益林，依据阜新蒙古族自治县自然资源局 2020 年 6 月 22 日出具的《关于阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司矿区范围缩界调整的情况说明》，拟申请办理缩界、提高生产规模（将生产规模由 1 万 t/a 提高至 3 万 t/a）和采矿权延续，由此开展本次《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

（二）矿山地质环境保护方面

根据《矿产资源开发利用方案》和现场实测，确定阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）评估区面积 7.9732hm²，其中矿界内面积 5.8806hm²，矿界外采矿活动占用土地和开采沉陷影响面积合计 2.0926hm²。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 A 表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”进行评估分级。评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模“小型”，综上，确定矿山地质环境影响评估等级为“二级”

1、现状评估

现状评估矿山地质灾害影响程度较轻，含水层破坏程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重，水土环境影响较轻，土地资源破坏程度较轻。

2、预测评估

预测评估矿山崩塌、滑坡地质灾害影响程度较轻，采空塌陷地质灾害影响程度较严重；含水层破坏程度较轻，地形地貌景观影响程度较严重，水土环境影响较轻，土地资源破坏程度较严重。

3、矿山地质环境保护与治理恢复分区

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将长玉铜矿矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区和一般防治区。

4、矿山地质环境恢复治理措施

针对矿山地质环境影响情况，提出矿山地质环境保护预防措施、矿山地质灾害治理措施和矿山地质环境监测措施，分别进行工程设计并提出工程量。

（三）土地复垦方面

1、土地损毁情况

根据矿山已损毁土地现状及拟损毁土地分析，确定本矿山开采结束后共计损毁土地面积为 5.6685hm²，包括工业场地、风井场地、废石排放场、矿区道路和开采沉陷范围。

2、土地复垦区和复垦责任范围

本方案土地复垦区包括矿区道路、工业场地、拟建风井场地、废石排放场和开采沉陷范围，总面积 5.6685hm²。

根据矿山实际情况及现场公众调查，本方案设计矿山闭矿的，对矿区道路（北侧矿区道路和西侧矿区道路）予以保留，作为周边居民进山道路，本方案设计不对其进行复垦。扣除矿区道路后的矿山损毁土地面积 5.6167hm²，土地复垦率 99.09%。

3、土地复垦方向

通过综合分析自然和社会经济因素、政策因素、公众参与调查、土地损毁情况，确定最终的复垦方向为其他草地和林地。

4、土地复垦措施

根据土地损毁状况及土地复垦方向，本方案提出了土地复垦预防措施、土地复垦工程措施、土地复垦监测措施和植被管护措施。

（四）经费估算

（1）经估算，阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿山地质环境保护与恢复治理工程静态投资 14.5543 万元，动态投资 16.1913 万元；

（2）阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）土地复垦工程静态投资为 31.3940 万元，动态总投资 36.9075 万元；

（3）阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）生产服务年限内矿山地质环境保护与土地复垦工程总静态投资 45.9483 万元，动态投资 53.0988 万元。

二、建议

（1）本方案编制的主要依据为《阜新蒙古族自治县长玉铜业有限公司（铜矿）矿产资源开发利用方案》，因此，矿山开采时应严格按照该开发利用方案设计进行；

（2）本方案是实施矿山地质环境保护、监测和恢复矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，不能代替相关的工程勘查和治理工程施工设计；

（3）矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然；

（4）本方案设计将基建期废石回填冲沟，回填完成后，矿山企业需重点在雨季加强巡视，避免发生泥石流灾害。

（5）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题及土地资源问题治理方法的研究，确保矿山地质环境治理与土地复垦工程质量。