

新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任
公司伊犁一号煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司
2023 年 12 月

新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任
公司伊犁一号煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司一矿

法人代表：

编制单位：江西省勘察设计研究院有限公司

法人代表：

总工程师：

项目负责：

审核人员：

编写人员：

制图人员：



刘光木
周云芳
徐细民

吕志剑

张田春

付弓强 张保荣

张连峰

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	新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司一矿		
	法人代表	刘光	联系电话	13562819988
	单位地址	伊宁市新华西路 588 号		
	矿山名称	新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿		
	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	江西省勘察设计研究院有限公司		
	法人代表	周云荣		
	联系人	占志剑	联系电话	17690790044
	主要编制人员	姓名	职 责	联系电话
		占志剑	项目负责	17690790044
		张海春	技术负责	13579919576
		张连峰	制图	13999864572
		付强	报告编制	13809931128
		张保荣	报告编制	17609051023
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> 申请单位：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司一矿 联系人：李奎永 </div> <div> 联系电话：15276322966 </div> </div>			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	7
第一章 基本情况	20
一、矿山概况	20
二、自然地理	27
三、矿区地质概况	32
四、土地利用现状	57
五、矿区社会经济概况	64
第二章 矿产资源开发利用方案概述	67
一、矿山矿产资源储量	67
二、主要建设方案	67
三、矿床开采	71
四、地面建设工程布局	74
五、废弃物排放及处置	79
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	82
一、矿山地质环境影响评估	82
二、矿山土地损毁预测与评估	125
第四章 矿山地质环境治理	140
一、矿山地质环境保护与恢复治理分区	140
二、矿山地质环境治理工程	144
三、矿山地质环境治理工作年度安排	158
第五章 矿山土地复垦	166
一、矿山土地复垦区与复垦责任范围	166
二、矿区土地复垦可行性分析	169

三、土地复垦工程	184
四、土地复垦工作部署	212
第六章 投资估算	217
一、投资估算依据和方法	217
二、矿山地质环境治理投资估算	235
三、土地复垦投资估算	243
四、矿山地质环境治理和土地复垦总投资及年度安排	255
五、经费提取及监管	263
六、保障措施	266
第七章 结论与建议	270
一、主要结论	270
二、主要建议	277

附件：

- 1.承诺书；
- 2.委托书；
- 3.采矿许可证（副本）；
- 4.《新疆伊南煤田伊犁一号矿井资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（国土资矿评储字〔2008〕156号）及关于《新疆伊南煤田伊犁一号矿井资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（国土资储备字〔2008〕252号）；
- 5.《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿产资源开发利用方案》专家评审意见（中煤协会咨询〔2008〕165号）；
- 6.《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿山地质环境保护与恢复治理方案》及专家评审意见；
- 7.矿区土地权属性质说明；
- 8.《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔2018〕387号）；
- 9.《关于新汶矿业集团伊犁一矿矿井水综合利用灌溉琼博拉镇农用地的函》（察布查尔锡伯自治县水利管理站，2021年6月）；
- 10.《关于对<新汶矿业集团(伊犁)能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿 2021 年资源储量年度报告>的批复》（伊州自然资储核〔2022〕14号）；
- 11.矿区土壤样品检测报告；
- 12.野外调查卡片；
- 13.矿山地质环境现状调查表；
- 14.矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表；
- 15.土地复垦方案报告表；
- 16.野外调查照片集；
- 17.公众参与调查表；
- 18.矿区不动产证证明；
- 19.竣工环境保护验收意见；
- 20.关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司一矿地面塌陷区治理复垦项目验收意见的函；
- 21.新疆能化有限公司伊犁一矿地面塌陷区生态恢复及灾害治理工程设计方案评审

意见；

22.伊犁州 2023 年 10 月份建设工程综合价格信息；

23.编制单位初审意见；

24.矿山企业初审意见；

25.垃圾清运协议；

26.关于留续使用土地情况的说明。

附 图：

1.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区地质环境问题现状图（比例尺 1:10000）；

2.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区土地利用现状图（比例尺 1:10000）；

3.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区地质环境问题预测图（比例尺 1:10000）；

4.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区土地损毁预测图（比例尺 1:10000）；

5.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区土地复垦规划图（比例尺 1:10000）；

6.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿区地质环境治理工程部署图（比例尺 1:10000）。

前 言

一、任务的由来

新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司 2010 年依法取得了伊犁一号煤矿采矿权，矿权一直延续至今，现采矿证号为*****，有效期**年（*****年**月**日至*****年**月**日），矿山开采方式为地下开采，生产规模**万吨/年。2010 年 6 月新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司委托中国地质环境监测院编制了《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿山地质环境保护与恢复治理方案》（以下简称“原《方案》”），原《方案》适用年限为 5 年，即 2010 年 6 月至 2015 年 6 月，期间未进行过修编和重编。

由于《原方案》所涉及的矿山地质环境保护和土地复垦内容不能满足矿山目前实际需要，且现阶段方案编制主要依据的政策性文件发生了变化，故需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司一矿为全力做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，合理开发利用矿产资源，尽可能的减少或减轻矿业活动对地质环境和土地资源的破坏，特委托江西省勘察设计研究院有限公司按照《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）、《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）及《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3 号）相关要求，对《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“《方案》”）进行重新编制。根据开发利用方案及开采现状，矿山总服务年限为**年，其中首采区主采煤层剩余服务年限为**年，本方案以首采区为重点进行编制。

二、编制目的

通过编制本《方案》，一是实施矿山地质环境保护、治理和监测，水土污染、大气污染防治和监测，土地复垦及复垦效果监测与管护的技术依据；二是自然资源管理部门监督、检查和督促矿山企业落实矿山地质环境保护、土地复垦及水土污染与大气污染防治责任与义务的重要依据；三是减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏或恶化以及合理防治开采矿石过程中有害粉尘、排弃废石及矿坑废水排放等对水土及大气的污染；四是使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，实现社会经济、生态环境与大气环境的可持续发展。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》5 总则 5.1 条，本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。不代替相关工程勘查、治理设计，不作为煤层自燃治理的依据。

任务：查明矿山地质环境条件和问题；对矿山地质环境影响程度进行地质灾害、地形地貌、含水层和水土污染破坏的现状和预测评估，划分影响程度分区及矿山地质环境治理分区，制定矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案；部署矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作部署和工作量，估算相应费用；制定工作阶段及进度安排等。

三、编制依据

本《方案》编制的依据为相关法律、法规、政策性文件、规范、规程、标准、矿区地质资料及其它相关依据。

（一）法律、法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 10 月 26 日修正）；
3. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 10 月 27 日修正）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
5. 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修正）；
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
8. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 241 号，2021 年 4 月 21 日修正）；
9. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第 241 号，2014 年 10 月 29 日修正）；
10. 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
11. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 10 月 16 日修正）；
12. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 10 月 16 日修正）；
13. 《新疆维吾尔自治区地质灾害防治条例》（2020 年 3 月 1 日施行）；
14. 《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》（2021 年 1 月 1 日施行）；
15. 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日修正）；
16. 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》（1997 年 10 月 11 日修正）；
17. 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日施行）；

18.新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国土地管理法》办法（2022年7月29日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订）。

（二）政策性文件

- 1.《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 2.《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）；
- 3.《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 4.《新疆维吾尔自治区探矿权采矿权管理办法》（新办发〔2007〕229号）；
- 5.《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号）；
- 6.《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；
- 7.《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 8.《关于落实国土资源部贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（新国土资发〔2011〕421号）；
- 9.《新疆维吾尔自治区土地整治项目管理暂行办法》（新国土资发〔2014〕314号）；
- 10.《关于进一步推进和完善矿产资源管理有关工作的通知》（新自然资规〔2021〕3号）；
- 11.《关于调整自治区建设工程税金.组成和税率的通知》（新建造〔2011〕3号）；
- 12.《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 13.《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 14.《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- 15.《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新财综〔2019〕1号）；
- 16.《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新自然资规〔2022〕1号）。

（三）规范、规程、标准

- 1.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；
- 2.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3.《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 4.《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
- 5.《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 6.《矿山生态修复技术规范第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）；
- 7.《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 8.《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 9.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 10.《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 11.《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 12.《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 13.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 14.《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 版)；
- 15.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 16.《崩塌.滑坡.泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 17.《建筑边坡工程技术规范》（GB5033-2013）；
- 18.《滑坡崩塌泥石流调查规范》（DZ/T0261-2014）；
- 19.《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
- 20.《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）；
- 21.《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T15618-2018）；
- 22.《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 23.《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 24.《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209—2021）；
- 25.《综合工程地质图图例及色标》（GB12328-1990）；
- 26.《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- 27.《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 28.《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；
- 29.《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892—2012）；

- 30.《矿山地质环境调查评价规范》（DD2014—05）；
- 31.《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018 ）；
- 32.《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 33.《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；
- 34.《地质调查项目预算标准》（2020 年试用）；
- 35.《污水综合排放标准》（GB8978-2002）；
- 36.《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 37.《煤炭工业污染物排放标准》（GB20246-2006）；
- 38.《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年）；
- 39.《草地资源调查技术规程》（NY/T2998-2016）；
- 40.《新疆维吾尔自治区土地整治工程建设标准》（DB65/T3722-2015）。

（四）其它相关依据

1.委托书；

2.采矿许可证；

3.2008 年 9 月山东省第一地质矿产勘查院编制的《新疆伊南煤田伊犁一号矿井资源储量核实报告》评审意见书（国土资矿评储字〔2008〕156 号）及关于《新疆伊南煤田伊犁一号矿井资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（国土资储备字〔2008〕252 号）；

4.2007 年 3 月新疆煤炭设计研究院有限责任公司以及中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司联合编制的《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿产资源开发利用方案》及专家评审意见（中煤协会咨询〔2008〕165 号）；

5.2010 年 6 月中国地质环境监测院编制的《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿山地质环境保护与恢复治理方案》及专家评审意见；

6.《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔2018〕387 号）；

7.2022 年 1 月中陕核工业集团二一一大队有限公司编制的《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿 2021 年资源储量年度报告》及评审意见；

8.《新疆维吾尔自治区生态功能区划》（2006 年）；

9.《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012 年）；

10.矿区土地权属性质说明（察布查尔锡伯自治县自然资源局）；

11.察布查尔锡伯自治县 2020 年、2021、2022 年国民经济和社会发展公报（察布查尔锡伯自治县人民政府网）；

12.矿区土地损毁现状实地踏勘、调查资料。

四、方案适用年限

（一）矿山剩余服务年限

根据中陕核工业集团二一一大队有限公司 2022 年 1 月编制的《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿 2021 年资源储量年度报告》以及矿山企业 2022 年煤炭实际产出量，现采矿许可证范围内保有资源储量为**万吨，其中：探明资源量**万吨，控制资源量**万吨，推断资源量**万吨。矿山设计可采储量为**万吨，储量备用系数取 1.4，矿山生产规模**万吨/年，总服务年限约**年，其中首采区资源储量为**万吨。

根据开发利用方案，矿山按东一分区、西一分区、西二分区及东二分区顺序依次开采，其中东一分区可采储量**万吨，年生产能力**万吨/年，剩余服务年限约**年。矿山首采区（东一分区的+950 米水平以浅）位于东一分区南部，具备开采价值的为+950 米水平的 1、2、3、5 号煤层，其中主要煤层为 3 号及 5 号煤层。矿山 5 年投产工作面位于首采区西片区；矿山 10 年投产工作面位于首采区东片区。

自 2018 年 2 月 9 日试验性开采至 2023 年 10 月底，首采区共计动用煤层资源储量**万吨，剩余可采储量**万吨，生产能力**万吨/年，储量备用系数取 1.4，首采区剩余服务年限约**年。

（二）矿山地质环境保护与土地复垦年限

本矿山采用地下开采，矿山剩余服务年限约**年，首采区剩余服务年限为**年，地下开采系统稳沉期约 1.0 年，开采结束后恢复治理年限 1.0 年、管护期 3.0 年，矿山地质环境保护与土地复垦年限共计约**年。矿山地质环境保护与土地复垦实施年限组成见表 0.4-1。

表 0.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限组成表

序号	项目	延续时间（年）	起止时间	备注
1	矿山设计剩余服务年限	**	****年**月-****年**月	矿区
2	首采区剩余服务年限	**	****年**月-****年**月	
3	地下开采系统沉稳期	**	****年**月-****年**月	
4	治理期	**	****年**月-****年**月	

5	管护期	**	****年**月-****年**月	
	合计	**		

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，地表移动延续时间根据矿区实测资料确定，无实测资料时，地表移动延续时间可根据以下公式进行计算： $T=2.5H$ （当 $H\leq 400$ 米时）， H 为平均采深。首采区平均采深约**米，则 $T=2.5H=2.5\times 139=347.5d$ ，延续时间约 1 年，故稳沉期确定为 1.0 年。

（三）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》，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，确定本方案基准期为自然资源主管部门批准该方案之日。本《方案》基准期暂定为 2024 年 1 月，具体时间以自治区自然资源厅将方案审查公告之日算起。

（四）方案适用年限

根据《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）规定，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，适用年限的确定要考虑复垦及管护期。本次《方案》适用年限确定为 10 年，即 2024 年 1 月~2034 年 1 月。若矿山按计划进行开采，2029 年 1 月需要对本《方案》进行修编。

另外，在矿山生产过程中，当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式时，应按照储量核实报告、矿山改、扩建可行性研究报告、初步设计等重新编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

五、编制工作概况

（一）编制单位概况及投入技术力量

江西省勘察设计研究院有限公司，成立于 1958 年，系江西省最早从事水文地质工程地质工作的专业化队伍，是国有综合性勘察设计企业。我院现有员工 750 人，其中教授级高级工程师及高级工程师百余人，拥有工程勘察（综合类），地质勘查，测绘与地理信息，地质灾害危险性评估，地质灾害治理工程勘查、设计、施工，水资源论证等 10 余项甲级资质；建筑工程设计、固体矿产勘查、土地规划等多项乙级资质以及工程质量检测、矿山开发利用方案编制、环境污染治理、环保工程专业承包等多项专业资质，并获得了质量、环境、职业健康安全三体系认证。

近年来我院主要承担并完成了《神华宝日希勒能源有限公司露天煤矿地质环境保护及土地复垦方案》、《江西盘古山钨业有限公司矿山矿产资源开发利用与生态环境保护方案》、《兴国县龙潭金矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》、《吉安市东固饮用天然矿泉水厂矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》等多个地质环境保护与土地复垦方案编制项目。

江西省勘察设计研究院有限公司接受委托后，组织相关技术人员组成项目组开展此项工作，其中项目负责人 1 名，技术负责人 1 名，方案编制人员 2 名，制图人员 1 名。本方案编制人员多次参加矿山地质环境保护与土地复垦方案培训班，最近一次参加培训时间为 2021 年 1 月 30 日，由新疆维吾尔自治区矿业联合会举办的“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班”，方案编制人员均具有编制方案的业务能力。在方案编制过程中，采用分工合作方式开展工作，主要编制人员见表 0.5-1。

项目组 2022 年 2 月接受委托后开始收集本矿山相关的基础地质资料，2022 年 3 月及 2023 年 3 月分别两次对矿山及周边开展了野外地质环境调查，2023 年 8 月 15 日编制完成了《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井地质环境保护与土地复垦方案》初稿。

表 0.5-1 本方案编制人员组成及分工

序号	编制人员	专业类别	职称及岗位	编制内容
1	付强	水工环地质	工程师/方案编制	方案前言、第一、二、三章
2	张保荣	水工环地质	工程师/技术负责	方案第四、五、六、七章
3	张连峰	测绘工程	工程师/方案编制	图件编制
4	张海春	水工环地质	高级工程师/审核人	方案审核
5	占志剑	水工环地质	高级工程师/项目负责	项目管理

（二）工作程序

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山建设开采存在的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）和《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。本次方案编制的工作程序见框图 0.5-1。

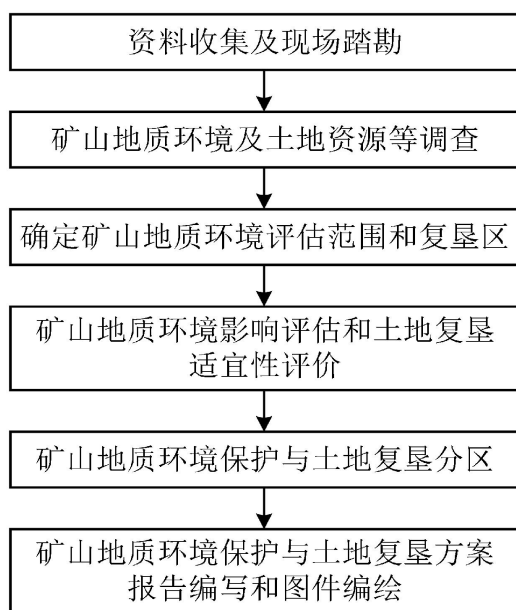


图 0.5-1 工作程序框图

（三）矿山地质环境与土地资源调查概述

1. 矿区生态功能定位

根据《新疆生态功能区划》（见图 0.5-2），矿山所在区域的生态功能区属于天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区。

生态服务功能为土壤保持、荒漠化控制，主要生态环境问题为草场退化、土壤风蚀水蚀，主要生态敏感因子、敏感程度为土壤侵蚀中度污染。

主要保护目标为保护山地草地植被，保护矮沙冬青，主要保护措施为草场禁牧和减牧、禁止樵采，适宜发展方向为维护自然生态平衡，发挥草原生态功能。

经查阅，矿区所在区域不属于重点开发区，不属于禁止开发区域，且不在生态功能保护区和自然保护区、生态红线内。

图 0.5-2 矿区与新疆生态功能区相对位置

2. 矿山地质环境调查

(1) 资料收集

在确定开展矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案编制工作后，我单位立即组织专业技术人员开展资料收集工作，收集的主要资料有伊犁一号井矿区勘探报告、矿山生产地质报告、储量核实报告、开发利用方案、地质环境保护与恢复治理方案、矿山开采历史及现状、矿山开采计划、矿山地形地质图、土地利用现状图、总平面布置图以及水文地质类型划分报告等（见表 0.5-2）；同时全面收集了矿区及周边的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状、土壤及植被和项目基本情况等相关资料。

在分析矿山已有资料基础上，确定需要补充的资料内容，明确本《方案》工作的重点，为合理确定野外调查方法、调查路线和主要调查内容提供依据。

(2) 野外调查

矿山地质环境野外调查主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏、水土环境污染、大气环境污染等内容（见照片 0.5-1 至照片 0.5-2）。

1) 调查精度

本次完成调查面积 118.5151 平方千米，其中重点调查区面积 18.8 平方千米（首采区），调查路线 9 条，长度 72.5 千米，调查点 60 个，其中 54 个为一般调查点，地面塌陷地质灾害调查点 2 个，泥石流调查点 4 个。本次调查采用 1:50000 地形图，根据《地质灾害危险性评估》(GB / T40112-2021)5.1.3 条，重点调查区内按照“在图幅面积 10cm × 10cm 的范围内，调查点不应少于 8 个要求”开展调查，一般区内主要进行地形地貌控制，总体按照规范要求执行，本次野外工作对矿山矿建设施、地质灾害、地质环境条件等进行了全面调查，调查范围覆盖整个评估区，野外调查精度基本满足规范要求。

照片 0.5-1 及 0.5-2 矿山地质环境调查

2) 调查内容

①矿山地质环境调查

针对矿区内地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象和人类工程活动特征等，重点查明矿山开采方式、开采现状、生产规模，详细对区内水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质等环境问题等进行调查和测绘，将地层界线、地质构造产状、地质灾害等问题等重要要素填绘于表、文、图中。其次查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度、区域植被垂直地带性分布特征及对矿区的影响等。

②采矿活动引发的地质灾害

重点查明采矿活动引发的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。调查了矿山建筑、道路及其它地表工程设施受采空区等危害情况。通过调查发现，矿区范围内崩塌、滑坡、地裂缝及地面沉降灾害均不发育，矿区范围内地面塌陷地质灾害较为发育，已形成塌陷区，其危害较大，预测随着采矿活动的开展将进一步产生塌陷。现场调查共计四条冲沟穿越矿区，均为季节性泄洪道，经打分确定其泥石流灾害易发程度均为低易发。

③采矿活动对地形地貌景观破坏

重点查明采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。通过调查发现，现有地面设施破坏了矿区及周边地形地貌景观，对地形地貌景观影响较严重，已形成的采空地地面塌陷已由矿方开展治理工程，其治理区域基本修复了原始地貌，总体地面塌陷对地形地貌景观影响为较严重。

④含水层破坏

重点查明矿区含水层破坏情况，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度及对生产生活用水的影响等。采矿活动破坏了矿区范围内含水层物理结构，对含水层物理结构影响较严重，矿井设计开采煤层大部分埋藏于当地侵蚀基准面以下，充水水源主要为煤层顶板基岩孔隙-裂隙接受大气降水、上游侧向补给为主，抽排水量较大，预测采矿活动对地下水资源影响较大，由于矿区含水层非供水含水层，采矿活动对地下水含水层水质影响较小。

⑤水土环境污染

重点查明水土环境污染的分布、规模、特征及危害等。收集了矿区井水排水、循环

利用、顶底板疏水情况等，现状矿区内水土环境破坏和影响程度较轻。

⑥大气污染

矿区大气污染因素主要包括粉尘、废气等。通过收集的矿区大气监测资料数据，矿区内大气环境总体污染程度较轻。

⑦自然及人文景观调查

以走访为主，了解当地居民人数、房屋建筑、土地现状、饮用水源等，调查矿区内是否存在自然保护区、景点、文物等。

3.矿区土地利用状况调查

收集了矿区土地利用现状及规划、土壤及植被分布等有关基础资料，结合察布查尔锡伯自治县自然资源局出具的矿区土地权属性质说明，实地调查了复垦区内土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况，现场量测土壤剖面，采集土壤样品进行分析；对复垦区已损毁未复垦的土地，查清了损毁范围、程度与面积；对复垦区已损毁已复垦的土地，调查了复垦所采用的主要标准和措施以及复垦效果。采用座谈会和问卷调查走访的方式，调查了公众对土地复垦利用方向的意见及对土地复垦标准与措施的建议，以使复垦方案符合当地自然经济、生态环境与社会实际，满足公众需求；调查过程中拍摄了典型影像、照片数据，并进行了相关表格卡片填写（见照片 0.5-3 及照片 0.5-4）。

在土地资源调查的基础上，对生产建设项目的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和生产（建设）工艺等进行分析与评价，合理确定土地复垦方案服务年限，进行土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及费用等，编制详细土地复垦方案。

照片 0.5-3 及 0.5-4 矿区土地利用状况调查

4.公众参与调查

公众参与协调论证是方案编制的重要环节，主要目的和作用是让公众全面了解项目，确认措施的合理性与可行性，提出公众对项目的各种看法和意见，并在制定措施时予以充分考虑。

本次野外调查时与当地自然资源主管部门及周边受影响的社会公众进行了充分的沟通，征求他们对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见，通过发放公众参与调查表，采取问卷调查、直接口头询问调查及与有关人员座谈相结合的方式对矿山地质环境保护及土地复垦进行了较为广泛地公众参与活动（见照片 0.5-5 及照片 0.5-6）。

照片 0.5-5 及 0.5-6 公众参与调查

（四）完成工作量

1.搜集设计、地质、水文地质、灾害地质等各类资料 10 份。

2.完成调查面积 118.5151 平方千米，其中重点调查区面积 18.8 平方千米（首采区），调查路线 9 条，长度 72.5 千米，调查点 60 个，其中 54 个为一般调查点，地面塌陷地质灾害调查点 2 个，泥石流调查点 4 个。拍摄照片 106 张（选用 16 张）。野外调查工作查明了评估区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。

3.采集土样 2 件、水样 1 件。

4.完成矿山地质环境保护与土地复垦项目公众参与调查 15 份。

5.编制矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图及矿山地质环境治理工程部署图各 1 份。

6.完成编制矿山地质环境保护与土地复垦方案报告 1 份。

现场调查工作量见表 0.5-2。

表 0.5-2 现场调查工作量统计表

序号	工作阶段	工作内容	工作量
1	资料收集	收集资料	各类资料 10 份
2	野外调查	调查面积	118.5151 平方千米（重点区 18.8 平方千米）
		调查线路	9 条 72.5 千米
		环境地质调查点	野外调查点 60 个，其中 54 个为一般调查点，2 个为地面塌陷调查点，4 个为泥石流调查点。
		矿山环境调查表	1 份
		拍摄照片	拍摄照片 106 张（选用照片 16 张）
		影像	2 段
		公众调查表	15 份
		土壤剖面	2 条
		土壤样品	土样 2 组
		水样	1 组
		座谈交流会	1 次
3	资料整理及编制方案	计算机制图	附图 6 份
		报告	1 份

（五）质量评述

根据矿山生产建设的特点，本次工作主要采用资料收集、野外现场调查、室内综合研究和成果编制的工作方法。

1.资料收集

收集资料注重时效性及序列的连续性，尽量收集公开或认可的文献资料，保证了采用资料的可靠性和权威性。本次收集的资料较齐全，资料可信程度较高，满足本次《方案》编制工作需要。

2.野外现场调查

本次地面调查是在对收集的资料进行分析研究的基础上进行的，开展了 1:5000 精度的矿山地质环境及土地资源调查，主要针对矿区及影响范围内土地现状类型、矿山地质环境问题和土地损毁问题、各类地质灾害分布及发育程度和人类活动特征、固体废弃物和废水的排放情况等进行调查。矿山地质环境调查范围覆盖整个评估区，调查精度基本符合《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）一级评估要求；土地资源调查按《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）要求开展工作，外业调查的成果可满足矿山地质环境保护与土地复垦方案编写和图件绘制的需要。

3.室内综合研究和成果编制

对收集的各类资料和野外现场调查资料进行整理分析及综合研究，在此基础上以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程第 3 部分：

井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）为依据，经与矿山企业、矿山隶属乡镇及当地自然资源局充分沟通，最后编制完成方案及相关图件（采用 MAPGIS、SCETION、CAD 等软件）。本方案初稿完成之后，进行了现场公示，公示期 10 天，广泛征求了土地权利人、土地复垦义务人及相应的权益人的意愿。公示期满后，细化了矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、工程量、实施计划安排以及费用等，编制更为详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案，经与矿山企业沟通一致后方案送审。

本《方案》编制符合原国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好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）文件要求。编制内容科学、准确，编制内容符合矿山实际现状。

（六）方案的真实性和科学性

本方案义务人新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司保证本《方案》报审资料 and 编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本《方案》编制单位江西省勘察设计研究院有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本《方案》义务人新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司和本《方案》编制单位江西省勘察设计研究院有限公司对本《方案》的真实性和科学性负责。

（七）矿山地质环境治理和土地复垦工作开展情况

2010 年 6 月新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司委托中国地质环境监测院编制了《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号矿井矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2010 年 10 月通过了中国地质矿产经济学会环境经济专业委员会（受原国土资源部委托）组织的专家评审。执行情况详见表 0.5-3

前期已缴纳地质环境恢复治理保证金**万元，矿山缴纳期间未曾支取使用保证金。按照《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）和新疆维吾尔自治区自然资源厅《关于进一步做好矿山地质环境治理恢复保证金取消工作的通知》（新自然资办函〔2019〕33 号），矿山前期已缴纳矿山地质环境恢复治理保证金已全部退还。本《方案》审核通过后企业将按新方案资金预测计划将经费存入专用账户，用于矿山地质环境的治理恢复。

照片 0.5-7 已在塌陷区周围设置警示牌及铁丝围栏

照片 0.5-8 已开展的土地复垦施工工程

照片 0.5-9 土壤重构及翻耕

照片 0.5-10 道路重建工程

照片 0.5-11 农用地复垦后现状

照片 0.5-12 自然资源局竣工验收

表 0.5-3 原《方案》执行情况一览表

类别	原《方案》设计内容	执行情况	投入经费
地质环境治理工程	排矸场治理工程：在排矸场下游沟口处设浆砌石挡渣墙，上游坝坡 1：0.25，下游坝坡 1：1.5，坝顶宽 3 米，坝顶长 265 米；排矸场上游设有截水沟，总长度 730 米，水流从截水沟排到下游；排矸场运行过程中，矸石分层堆存，分层倾倒，分层压实；排矸场整地、植树绿化、配套工程和培育管理；在排矸场四周购地边界设置围栏，围栏为水泥桩+铁丝围栏，高 1.5 米，长度 1200 米	因矿山前期试采出矸量极少，同时开采工艺升级，产出煤矸石经处理后均用于井下巷道回填，共计回填体积约 12 万立方米，煤矸石基本无外排,规划用排矸场未建设	无
	监测对象为地面变形影响的村庄、公路、工业广场；可能发生泥石流的矸石场沟谷；采煤引起的地面变形；地下水、矿井水、地表水的情况	矿山企业对矿区范围内地面塌陷区进行了平整整治并设置了 12 块警示牌与 4950 米铁丝围栏；矿山企业还设置了全矿区安全监测系统，对容易引发地面塌陷的区域、矿区地形地貌景观破坏进行监测；矿山企业按照原方案要求，对矿区含水层、生活污水、矿井水、地下水、地表水以及矿区范围泥石流沟谷开展了定期监测工作。矿山企业产生的生活垃圾定期由当地专业服务公司拉运集中处置，现场矿区范围干净整洁。	**万元
土地复垦	主要针对塌陷区进行复垦。裂缝回填：对已形成的塌陷区进行裂缝回填，裂缝回填采用人工夯实土方，总设计量 28.62 万方。土地平整：对于引起耕地、果园、草地等区域进行全面整地，边界变形较大区域采用坡地改梯田的方式进行恢复。土地平整量总计 730.6 公顷	截至 2023 年 6 月，矿区遵循原地质环境保护方案以及原国土资源厅 2018 年发《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔2018〕387 号）的要求，对于采空形成的塌陷区予以及时复垦，保证其原有用地功效。新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司委托第三方对 1502W 及 1503W 沉陷稳定区开展犁耕和场地平整等工作进行复垦，目前总体复垦面积约为 41.6 公顷，复垦内容包含土壤重构工程、植被重建工程、配套道路及灌排工程以及监测与管护工程，已通过察县自然资源局验收，基本达到“边开采，边恢复”的要求。同时企业向当地政府累计缴纳塌陷地农田停用补偿费 13964516 元。（照片 0.5-8、9、10、11、12）	**万元

图 0.5-1 竣工验收意见

第一章 基本情况

一、矿山概况

采矿权人：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司

采矿证号：*****

地 址：伊宁市新华西路 588 号

矿山名称：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿

企业性质：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

开拓方式：斜-立井混合开拓

生产规模：**万吨/年

矿区面积：**平方千米、首采区面积**平方千米

采矿证有效期：****年**月**日至****年**月**日

开采深度：**米水平以浅

矿山服务年限：矿山服务年限**年、首采区剩余服务年限**年

项目类型：延续矿山

（一）矿山地理位置及交通情况

1. 矿山地理位置

新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿（以下简称“伊犁一号煤矿”）位于新疆察布查尔锡伯自治县南部，行政区划隶属新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔锡伯自治县琼博拉镇管辖。矿井范围由 8 个拐点组成，东西长约 12.4～12.5 千米，南北宽约 10.1 千米，面积约**平方千米。矿井地理极值坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经**°**′**″～**°**′**″，北纬**°**′**″～**°**′**″，中心地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经**°**′**″，北纬**°**′**″。

2. 交通条件

矿区范围内道路纵横交错，四通八达，除分布有较多的农村道路外，还分布有近南北方向从矿区中部通过的主干道路团结公路及 X717 县道。另外，矿区范围东部还分布有南北向的伊（宁）～昭（苏）公路，是矿区对外连接的重要道路。矿区北距察布查尔县 48 千米，距伊宁市 80 千米，经伊宁市中心北约 3 千米有 218 国道可达乌鲁木齐市，

图 1.1-1 交通位置图

距离约 700 千米。精-伊-霍电气化铁路已于 2009 年年底建成通车，在矿区附近设有伊宁东站、伊宁站和霍城站。总体而言，矿区交通条件便利，详见交通位置图（图 1.1-1）。

（二）矿区、首采区及周边矿区

1. 矿区范围

根据 2010 年 11 月 24 日中华人民共和国原国土资源部颁发的采矿许可证（证号：*****），矿区范围由 8 个拐点圈定，开采标高**米至**米，矿区近似为长方形区块，东西走向长约 12.4~12.5 千米，南北宽约 10.1 千米，矿区面积**平方千米，具体见矿区范围与首采区位置关系图 1.1-2，矿区范围及拐点坐标见表 1.1-1。

2. 首采区

本矿区共划分为四个分区，分别为东一、东二、西一和西二分区。根据开发利用方案及开采计划，将东南部东一分区**米水平以浅划分为首采区，面积总计**平方千米。具体见矿区范围与首采区位置关系图 1.1-2.首采区拐点坐标见表 1.1-2.矿区开采分区划分示意图 1.1-3。

图 1.1-2 矿区范围与首采区位置关系图

表 1.1-1 矿区范围及拐点坐标表

序号	CGCS2000 坐标系（3 度带）			
	X	Y	经度	纬度
S1	*****	*****	*****	*****
S2	*****	*****	*****	*****
S3	*****	*****	*****	*****
S4	*****	*****	*****	*****
S5	*****	*****	*****	*****
S6	*****	*****	*****	*****
S7	*****	*****	*****	*****
S8	*****	*****	*****	*****

图 1.1-3 矿区开采分区划分图示意图

表 1.1-2 首采区范围及拐点坐标表

序号	CGCS2000 坐标系（3 度带）			
	X	Y	经度	纬度
G1	*****	*****	*****	*****
G2	*****	*****	*****	*****
G3	*****	*****	*****	*****
G4	*****	*****	*****	*****
G5	*****	*****	*****	*****
G6	*****	*****	*****	*****
G7	*****	*****	*****	*****
G8	*****	*****	*****	*****
G9	*****	*****	*****	*****

3.周边矿区

本矿区位于新疆伊犁伊宁矿区伊南煤田的西部，新疆伊犁伊宁矿区由伊南、伊北二个煤田组成。伊南煤田西以红海沟煤田勘探边界为西部境界，南以煤层组最深部煤层的露头线为浅部境界，北以煤层组垂深 1000 米左右为深部境界，东以达拉地的含煤盆地边缘为东部境界，东西长约 60.6~68.0 千米，南北宽约 6.9~12.4 千米，面积约**平方千米，伊南煤田规划总规模为**百万吨/年，共划分 2 个大型矿井、1 个规划勘查区和 1 个中小型煤矿开采区，自西向东分别为后备勘查区、伊犁一号矿区（**万吨/年）、伊犁二号矿区（**万吨/年）、伊犁三号勘查区和中小型煤矿开采区（**万吨/年）。

本矿区与周边矿井井田境界无重叠区。矿区东侧伊犁二号井田属开采井田，其煤炭开采对本矿区无影响，本矿区与相邻矿区分布示意图见图 1.1-4。

图 1.1-4 矿区与相邻矿区分布示意图

（三）矿山开采历史与现状

1. 矿山开采历史

伊犁一号煤矿于 2007 年 4 月 29 日正式开工建设，矿井 2018 年之前主要进行基础建设以及井筒挖掘工作，随着矿井建设基本完成，煤炭正式开采始于 2018 年。自 2018 年 2 月 9 日试验性开采至 2023 年 8 月 30 日，矿山共计动用资源量**万吨，采出量**万吨，损失量为**万吨，采区损失率为 12.75%，采区回采率为 87.25%。根据历年储量核实报告及储量年报，动用资源量如下：

（1）2018 年，矿山主要开采 5 煤层**~**米水平标高范围内西翼 1502W 综采工作面，本年度工作面回采 900 米，开采方式采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。2018 年度矿山共动用资源量**万吨，其中采出量为**万吨，损失量为**万吨，采区损失率为 17.88%，采区回采率为 82.12%。

（2）2019 年，矿山主要开采 5 煤层**~**米水平标高范围内西翼 1503W 综采工作面，本年度工作面回采 227 米，开采方式采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。2019 年度矿山共动用资源量**万吨，其中采出量为**万吨，损失量为**万吨，采区损失率为 16.87%，采区回采率为 83.13%。

（3）2020 年，矿山分别开采西翼 1503W 综采工作面和 1504W 综采工作面，其中 1503W 综采工作面开采标高为**~**米，工作面回采 809 米，1504W 综采工作面开采标高为**~**米，工作面回采 286 米。开采方式采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。2020 年度矿山共动用资源量**万吨，其中采出量为**万吨，损失量为**万吨，采区损失率为 6.77%，采区回采率为 93.23%。

（4）2021 年-2023 年 10 月，矿山分别开采西翼 1504W 综采工作面和 1505W 综采工作面，其中 1504W 综采工作面开采标高为**~**米，工作面回采 1495 米，1505W 综采工作面开采标高为**~**米，工作面回采 296 米。开采方式采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。截止 2023 年 10 月底，矿山共动用资源量**万吨，首采区剩余可采储量**万吨。

根据现场调查，矿山首采区开采现状形成采空区面积为 1.03 平方千米，最大采深 180 米。矿区分布地面塌陷区一处，东西长 755 米，南北宽 35-60 米，总面积 720279 平方米，平均塌陷深度 3.5 米，最大塌陷深度 11.5 米，体积约 252 万立方米（具体见矿山开采现状示意图 1.1-5）。按照《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊

犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔2018〕387号）的要求，截至2023年6月，矿山企业已对部分现有地面塌陷区采用土壤重构工程、植被重建工程、配套道路及灌排工程以及监测与管护工程予以及时复垦，复垦总面积约为41.63公顷，其中复垦水浇地35.93公顷、果园5.12公顷、天然牧草地0.48公顷、沟渠0.10公顷，已基本恢复土地原有功效，土地复垦工程已通过察布查尔锡伯自治县自然资源局验收。根据矿山计划，现有未复垦的地面塌陷区总面积30.4公顷，位于现有塌陷区北部，根据前期土地复垦成效，矿山企业后续将及时开展剩余塌陷区损毁土地的复垦工作。

图 1.1-5 矿山开采现状示意图

2. 矿山开采现状

矿山现状已建有主斜井（井口标高+**米，井底标高+**米，斜长664米，倾角 16° ）进风斜井（井口标高+**米，井底布置在+**米水平，井筒斜长540米，倾角 16° ）缓坡副斜井（井口标高+**米，井筒斜长1480米，倾角 5.5° ），三条斜井井筒和进风立井（井口标高+**米，井底布置在+**米水平，井筒垂深468米）及回风立井（井口标高+**米，井底**，井筒垂深106米）两条立井井筒。其中主斜井、进风斜井、缓坡副斜井和进风立井进风，回风立井回风。矿井采用双水平开拓，水平标高为+**米、+**米水平。目前采用走向长壁后退式采煤方法，综采放顶煤工艺，全部垮落法管理顶板。矿山2023年继续开采5煤层1505W综采工作面和1503E综采工作面。矿井开采水平标高为+**米。矿井达产后，生产能力达到**万吨/年。

二、自然地理

（一）气象

矿区属大陆性北温带干旱～半干旱气候，光照充足，四季分明，气候变化剧烈，冬季长而春秋季短。据察布查尔锡伯自治县气象局观测资料，年平均气温 7.2℃，夏季气温 22.60～23.5℃，月平均气温为 22.5℃，最高气温为 39.8℃；冬季冷而多雪，平均温度 -9.4℃，最低气温 -43.2℃，初霜于十月下旬，终霜于次年四月上旬，无霜期 146 天，最长 177 天，最短 130 天。全年主导风向为东风，平均风速 1.7～2.0 米/秒，最大风速 28.0 米/秒。年降水量 294.5 毫米，年蒸发量 1685 毫米；相对湿度 50～70%。每年 12 月到翌年 3 月为冰冻期，最大冻土深度 110 cm，最大积雪厚度 100 厘米。

（二）水文

根据现场调查，矿区位于伊犁谷地的西侧，附近最大的河流为伊犁河。矿区范围内自西向东发育有克其克博洛萨依沟、加依达克布拉克沟、索墩布拉克萨依沟和琼博洛萨依沟 4 条大小不等的南北向河流（图 1.1-6）。伊犁河位于矿区以北 40 千米，是矿区所在地最大的常年性地表水体，自东向西横亘在伊犁盆地中部。全长 1236.50 千米，在我国境内经流长度 442 千米，流域面积 5.6 万平方千米，年径流量 117 亿立方米，由特克斯河、巩乃斯河与喀什河汇集而成。

图 1.1-6 矿区主要水系分布示意图

矿区范围内的琼博拉萨依沟、加依达克布拉克沟、索墩布拉克萨依沟、琼博洛萨依沟发源于南部山区，这些沟谷长 9-35 千米，沟宽 3-22 米，沟谷两侧坡度 7～23°，沟

谷呈“U”型谷发育。由于南部山区夏季降雨量大，冬季积雪厚，每年4~9月份多形成山洪，洪水除少部分蒸发外，一般流经矿区3~5千米即渗入地下，大部分以潜流形式流走，为季节性洪水排泄通道。目前琼博拉萨依沟上游采取了截水引灌措施，大部分水流均引流用于灌溉，沟底已无地表水。

（三）地形地貌

矿区位于伊犁盆地南缘的察布查尔山与冲洪积平原交接部位，地势南高北低，南部为察布查尔山的丘陵区，地形切割较强烈，海拔标高一般为+**~+**米，地形坡度一般在15°~35°；北部为冲洪积倾斜平原，地形平坦开阔，总体坡度2~3°，海拔高程+**~+**米之间。矿区及周边大部分被第四系所覆盖，南部覆盖层厚度一般35~100米，向北厚度逐渐增大，一般110~200米，最厚达260米。矿区植被覆盖率约20-60%。

照片 1.2-1 矿区地形地貌

照片 1.2-2 矿区内发育的沟谷

照片 1.2-3 风井场地地形地貌

照片 1.2-4 南工业场地地形地貌

受水流常年切割影响，矿区内发育有琼博拉萨依沟、索墩布拉克萨依沟、克其克博洛萨依沟、加依达克布拉克沟等较大沟谷共计4条，四条沟谷在矿区中部汇聚后向北侧

排泄。矿区沟谷总体呈近南北走向，沟谷长 9-35 千米，沟宽 3-22 米，沟谷两侧坡度 7~23°，呈“U”型谷发育，沟谷两侧山坡岩性多为砂砾石层及粉土混合物，植被发育，完整性较好。具体见照片 1.2-1.照片 1.2-2 及图 1.2-1。

矿区风井场地、南工业广场及矿山道路均位于冲洪积平原区，地形较为平坦，地表高差不大，沟谷不发育，植被相对较为发育（照片 1.2-3.1.2-4）。

图 1.2-1 地形地貌图

（四）植被

根据矿区所处的地理位置、地形地貌及生态特征，经查阅有关资料，矿区及周边属新疆荒漠区的北疆荒漠亚区，矿区南部平坦地区几乎均已被人类所开垦，矿区生态系统由南部的人工绿洲生态系统过渡为北部的自然生态系统。

矿区南部绿洲农田中，乔木树种以新疆杨、钻天杨为主，还有部分白榆、柳树、白腊等分布，在农田作物中，主要种植小麦，其次为玉米及大豆；北部区域植被多属半荒漠草原类型，多为冬春草场，主要由禾本科、菊科、藜科、豆科和杂草科组成。建群植物有茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，伴生有伏地肤、苔草、优若藜、早熟禾等植物，盖度 20~30%，高度 50 厘米左右。矿山植被类型见照片 1.2-3、1.2-4。

照片 1.2-3 矿区植被

照片 1.2-4 矿区植被

（五）土壤

1. 土壤类型

根据矿区所处的地理位置、地形地貌特征，经查阅有关资料，矿区所在区域的土壤类型主要为灰钙土，分布最为广泛；人工绿洲分布着灌溉耕作土壤，绿洲黄土和绿洲潮土，以及旱地中的耕作灰钙土和耕作棕钙土等。

灰钙土是暖温带荒漠草原区弱淋溶的干旱土，表层弱腐殖化。根据矿区土壤典型剖面测量（见照片 1.2-5），地表为腐殖质层，常有 2-3 厘米厚的土质结皮，色泽灰暗，有较多的海绵状孔隙。腐殖质层厚约 0-10 厘米，富含植物根系。

钙积层位于腐殖质层之下，出现部位在 30-50 厘米。土壤侵蚀较重地段，腐殖质层厚度减小，钙积层部位升高，甚至接近地面。部分平坦地段，钙积层可在地面下 50 厘米或 80 厘米的部位出现。钙积层比腐殖质层及母质层紧实，块状结构，植物根系很少，在结构面或孔壁可见到白色假菌丝状或斑块状石灰质新生体，有时还有少景锥形砂姜。

底部为母质层，因母质类型不同，形态各异。黄土母质的比较疏松，有时可见少量的盐结晶。洪冲积母质的则呈不同粒级的洪积冲积物叠加出现。

灰钙土构型与棕钙土近似，但干旱程度稍低，淋溶略强，且因多发育黄土母质，土层通常较深厚。矿区土壤容重 1.3~1.9 克/立方厘米，质地多为沙壤至沙质粘壤，粉粒含量 30~60%。粘粒含量 10~35%。属有机质含量低，属缺氮、缺磷的土壤。根据现场调查，耕地、园地、林地土质以沙质粘壤居多，而草地多为沙壤土，耕地、园地、林地和草地等有效土层厚度 0.7-0.9 米，表层 10cm 富含植物根系。

照片 1.2-5 土壤典型剖面

2.土壤环境状况评价

根据开发利用方案资料，矿区地表土壤有机质含量较低，全氮含量不足 20g/kg，C/N 为 8.2~10.4，而有效态 N、P、K 含量比较高。2022 年 2 月我单位在矿区生产区采取了原始土壤样进行分析检测，根据新疆新环监测检测研究院（有限公司）检测报告，有机质含量 9.07 毫克/千克，全氮 461 毫克/千克，速效氮 184 毫克/千克，有效磷 4.8 毫克/千克，速效钾 114 毫克/千克，按土壤肥力评价标准衡量，矿区土壤有机质含量低，属缺氮、缺磷的土壤（见表 1.2-1）。

表 1.2-1 土壤样肥力评价结果表

项目		有机质 (克/千克)	全氮 (克/千克)	速效钾 (毫克/千克)	有效磷 (毫克/千克)
土壤肥力 评价标准	1 级	>40	>2.0	>200	>40
	2 级	30~40	1.5~2	150~200	20~40
	3 级	20~30	1.0~1.50	100~150	10~20
	4 级	10~20	0.75~1.0	50~100	5~10
	5 级	6~10	0.5~0.75	30~50	3~5
	6 级	≤6	≤0.5	≤30	≤3
矿区生产区 原始土壤	检测结果	0.00907	0.461	114	4.8
	肥力评价结果	6 级	6 级	3 级	5 级

注：土壤肥力评价标准引自全国第二次土壤普查推荐的土壤肥力分级标准

（六）动物

矿区及周边不属于野生动物自然保护区，矿区及周边动物种类较少，常见动物有哺

乳类的草兔、普通田鼠，爬行类的有蛇、蜥蜴；鸟类有灰斑鸠、乌鸦、麻雀以及紫翅椋鸟等，无珍稀、濒危野生动物分布。矿区无大型野生动物分布，种群较为单一。

（七）大气

矿区及周边较空旷，无风景名胜、自然保护区，无其它任何工业企业，矿山采用地下开采，除堆煤场外，无其他大气污染源。根据环境影响评价报告内容，矿区各监测点TSP、SO₂日均浓度均比较小，无超标现象，环境空气质量良好，尚有较大的环境容量，属环境空气质量二类区。

三、矿区地质概况

（一）地层岩性

矿区位于伊犁盆地南缘斜坡带上，发育的地层由老至新分别为三叠系中—上统小泉沟群(T_{2-3xq})、侏罗系中统水西沟群西山窑组(J_{2x})和头屯河组(J_{2t})、白垩系上统东沟组(K_{2d})、新近系(N)及第四系(Q)，见表 1.3-1。现分述如下：

1.三叠系中—上统小泉沟群赫家沟组(T_{3h})

为陆相河湖相碎屑沉积，区域厚度 250 米~300 米，勘探阶段施工钻孔未揭穿该地层，仅揭露地层厚度 1.95~77.29 米，平均 47.97 米。由下至上具有由细到粗再变细的沉积韵律特征，分布较广。下部为灰色粉砂岩、粉砂质泥岩夹砂岩；中部为黄灰色、灰色砾岩、砂砾岩、砂岩夹泥岩；上部为深灰色、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩，与上覆的侏罗系地层呈不整合接触。

2.侏罗系西山窑组(J_{2x})

为矿区主要含煤地层，厚度 186.35~345.43 米，平均 298.85 米，沉积厚度由南往北、由中部向东西部逐渐增厚，在矿区东部地段沉积最厚。

本组地层分布广泛，是一套在潮湿气候条件下形成的含煤碎屑沉积。岩性为灰黄色、灰绿色、灰色砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩和煤层。本组共含煤 12 层，自上而下编号为 1 号煤层、2 号煤层、3 号煤层、4-1 号煤层、4-2 号煤层、5 号煤层、6 号煤层、8 号煤层、9-1 号煤层、9 号煤层、10 号煤层、12 号煤层，其中 3 号煤层、5 号煤层全区稳定分布，为主要可采煤层。该组底部发育一层砾岩，前人称之为“达拉地砾岩”，是区域性标志层。

该组岩性组合具砂(砾)、泥互层结构或砂、泥、煤互层结构，由下至上划分八个沉积旋回，编号为 I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII。

表 1.3-1 地层层序一览表

地 层					厚度 (米)	岩 性 特 征
界	系	统	群	组		
新生界	第四系 (Q)	全新统			**	为冲积、洪积、沼泽堆积和冰水沉积的砾石、砂土、亚砂土及粘土等。砾石粒径大小不一，成分多为火山喷发岩、花岗岩和石灰岩砾石等。
		上更新统			**	
	新近系 (N)	上新统			**	岩性为棕红色、褐红色、土黄色及浅灰白色中粗砂岩、砂砾岩类夹粉砂岩，胶结松散，是干旱气候条件下形成的冲、洪积产物。
中生界	白垩系 (K)	上统		东沟组 (K _{2d})	**	为干旱气候条件下形成的褐红色—浅褐红色砂岩，河湖相沉积。以微角度不整合于侏罗系地层之上。
	侏罗系 (J)	中统	水西沟群 (J ₁₋₂ sh)	头屯河组(J _{2t})	**	该组分布于矿井中北部，南部缺失，沉积厚度有由南往北、自西向东逐渐增厚的趋势。
				西山窑组 (J _{2X})	**	本组分布广泛，是一套在潮湿气候条件下形成的含煤碎屑沉积。岩性为灰黄色、灰绿色、灰色砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩和煤层。本组共含煤 12 层。该组底部发育一层砾岩，前人称之为“达拉地砾岩”，是区域性标志层。该组岩性组合具砂(砾)、泥互层结构或砂、泥、煤互层结构，由下至上划分八个沉积旋回，编号为 I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII。
	三叠系 (T)	上中统	小泉沟群 (T _{2-3Xq})	赫家沟组 (T _{3h})	未揭穿	岩性为杂色岩系，以角度不整合于上古生界变质岩系之上。其下部为紫色泥岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩，中部为黄灰色、灰色砾岩、砂砾岩、砂岩夹泥岩。上部为灰黄色砂岩、泥质砂岩，最上部为黄白色凝灰质泥岩。

(1) I 旋回：为侏罗系底部砾岩（达拉地砾岩）向上至 12 号煤层，厚度约 35 米。岩性以粉砂岩、粉砂质泥岩、含砾粗砂岩、砂砾岩为主。达拉地砾岩为灰色、浅灰色，含铁质，厚度 15.80~60.40 米，平均 32.08 米。沉积比较稳定。砾石成分复杂，为砂质胶结，砾径几厘米到数十厘米。

(2) II 旋回：为 12 号煤层顶板至 10 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩，中间夹泥岩、泥质粉砂岩及不稳定 11 号煤层，厚度约 53.17 米。10 号煤层在全区分布较为稳定，为矿井可采煤层之一。

(3) III 旋回：为 10 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩至 9 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩，中间夹粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩及不稳定 9 号煤层，厚度约 3.13 米。9 号煤层分布不稳定，存在变薄、分叉、沉缺等现象。

(4) IV 旋回：为 9 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩至 8 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩，中间夹泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩，厚度约 4.10 米。8 号煤层在全区分布较为稳定，为矿井可采煤层之一。

(5) V 旋回：为 8 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩至 5 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩，中间夹泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩及 6、7 号煤层，厚度约 57.89 米。5 号煤层在全区分布稳定，为矿井主要可采煤层之一。7 号煤层不稳定，矿井内大部分沉缺。

本旋回根据沉积规律特征，又可划分为 VI、VII、VIII 三个亚旋回。其中 8 号煤层顶板砂岩至 7 号煤层顶板砂岩为 VI 旋回，7 号煤层顶板砂岩至 6 号煤层顶板砂岩为 VII 旋回，6 号煤层顶板砂岩至 5 号煤层顶板砂岩为 VIII 旋回。

(6) VI 旋回：为 5 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩至 3 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩，中间夹泥岩、炭质泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩及 3、4-1、4-2 号煤层，厚度约 20 米。3 号煤层在全区分布稳定，为矿井主要可采煤层之一，含 3 层夹矸，为良好标志层，容易对比与区分。4-1、4-2 号煤层不稳定。

(7) VII 旋回：为 3 号煤层顶板砂砾岩、含砾粗砂岩至 1 号煤层顶板，中间夹泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩及 1、2 号煤层，厚度约 40 米。1、2 号煤层不稳定。

(8) VIII 旋回：为 1 号煤层顶板至头屯河组底界粗砂岩，中间夹泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩、砂砾岩，厚度约 17 米。

3. 侏罗系头屯河组(J_{2t})

为一套前三角洲相沉积，厚度 12.51 米~257.65 米，平均 106.21 米。该组分布于矿区中北部，南部缺失，沉积厚度有由南往北、自西向东逐渐增厚的趋势。中上部以褐黄色、灰绿色、紫灰色泥质粉砂岩、泥岩为主，中下部以杂色泥岩为主，夹黄褐色粉细砂岩。本组底部一般为 3.5~23.16 米的褐黄色、黄褐色粗砂岩或含砾粗砂岩，成分主要为石英、长石、少量火成岩碎屑，泥质胶结，松散。

4. 白垩系东沟组(K_{2d})

为河湖相沉积，厚度 12.59 米~94.05 米，平均 46.28 米。分布于矿区 48 勘探线以西，L24 线以北。岩性为一套干旱气候条件下形成的褐红色、浅褐红色夹灰白色的砂砾岩、砂岩、粉砂岩夹泥岩。普遍具钙泥质胶结，底部的钙泥质胶结砂砾岩为区域标志层，以微角度不整合于侏罗系地层之上。

5.新近系(N)

分布于矿区北西部，南部缺失，地表无出露。厚度 18 米~314.09 米，平均 138.08 米。岩性为棕红、褐红、土黄色及灰白色中粗砂岩、砂砾岩夹粉砂岩、泥质粉砂岩，是干旱气候条件下形成的冲、洪积沉积地层，底部多以砾岩（前人称之为“姜黄色砾岩”）与下伏地层或岩体超覆接触。

6.第四系(Q)

（1）冲积、洪积层（Q₃）

广布全区，厚度 23.36 米~264.12 米，平均 138.08 米。沉积厚度变化有由南往北、自东向西逐渐增厚趋势。岩性由砂碎石和砾石组成，砾石砾径不一，成分多为火山喷发岩类和花岗岩类、石灰岩砾石等，上部有风成黄土、亚砂土，下部有冰水堆积物。

（2）现代冲积、洪积层（Q₄）

分布在琼博拉萨依沟、克其克博洛萨依沟等现代冲沟内，由砾石、砂土组成，砾石母岩成分为喷发岩、花岗岩和石灰岩砾石，厚度 0.5~10 米。

（二）地质构造

1.区域地质构造

矿区所处的伊犁盆地南缘斜坡带由西向东划分为三个构造单元：西部的相对稳定区、中部的过渡区和东部的相对活动区。矿区位于西部的相对稳定区，其构造活动较弱，总体为向北缓倾的单斜构造，地层倾角 5°~8°，沿走向发育一系列宽缓的背向斜构造，自西向东分别为：洪海沟以西向斜、库捷尔太舒缓背斜、群布格列向斜、乌库尔其背斜。具体见图 1.3-1。

2.矿区地质构造

矿区主要发育断层 6 条，具体分布见图 1.3-2。

（1）DF1 正断层

位于矿区东南部，走向近东西，倾向近北，倾角约 70°，落差为 0~7 米，延展长度约 1255 米。属查明断层。

（2）DF2 正断层

位于矿区东南部。走向近东西，倾向近南，倾角约 70°，落差为 0~16 米，延展长度约 1643 米，属查明断层。

（3）DF3 正断层

位于矿区东部。走向北西，倾向北东，倾角约 70° ，落差为 0~11 米，延展长度约 1177 米，属基本查明断层。

(4) DF4 正断层

位于矿区中东部。走向北西，倾向南西，倾角约 70° ，落差为 0~10 米，延展长度约 1196 米，属查明断层。

(5) DF5 正断层

位于矿区西北部。走向北西，倾向北东，倾角约 70° ，落差为 0~18 米，延展长度约 1573 米，属查明断层。

(6) DF6 正断层

位于矿区西北部。走向北西，倾向北东，倾角约 70° ，落差为 0~10 米，延展长度约 1256 米，属基本查明断层。

图 1.3-1 区域构造单元划分图

3.地震及区域地壳稳定性

(1) 地震

据察布查尔锡伯自治县县志记载自 1940 年附近共发生过 4.0 级以上地震有 18 次，最大一次在 1940 年 10 月 30 日，震中位于伊宁西北，震级 5.5 级。根据中国地震动参数区划图（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.20g，对应的地震基本烈度为 VIII 度（见图 1.3-3）。

(2) 区域地壳稳定性

矿区地震动峰值加速度为 0.20g，对应的地震基本烈度为 VIII 度，依据区域地壳稳定性分区和判别指标一览表 1.3-3，区域地壳属次不稳定区，工程建设条件中等适宜，须加强抗震和工程措施。

图 1.3-2 矿区断层分布图

图 1.3-3 区域地震动峰值加速度区划图

（三）水文地质

1.区域水文地质分区及含水岩组划分

伊犁河谷以南为一单斜储水构造单元，依据地质构造，地貌类型及水文地质特征可将区域划分 3 个水文地质区。再按次级地貌、含水岩组的含水特征共划分为 6 个水文地质亚区，其划分及特征见图 1.3-4。

2.矿区含（隔）水层特征

根据时代成因、岩性特点、埋藏条件及水力性质将矿区含水层划分为两大类：新生代孔隙潜水含水层（I）及侏罗系裂隙孔隙承压含水层（II）。矿井内隔水层主要由侏罗系泥岩、粉砂岩及煤组成，与含水层呈厚度不等的互层出现，自上而下共分为九层隔水层（G1~G9），其中 G8 仅在西北部局部可见。其他隔水层在矿井内分布较为普遍。其中 G1、G4、G5 和 G9 隔水层分布稳定，厚度大，隔水强，其他表现为隔水性弱~差。

各含（隔）水层划分详见图 1.3-5、表 1.3-4。

表 1.3-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳 变形火山、地热	迭加 断裂角 α	布格异常 梯度 Bs ($10^5\text{ms}\cdot\text{k}\text{m}^2$)	最大 震级	基本 烈度	地震 动峰 值加 速度	工程 建设 条件
稳定 区Ⅰ	块状结构， 缺乏深大断 裂或仅有基 底断裂，地 壳完整性好	缺乏第四系断裂，大 面积上升，第四纪地 壳沉降速率 <0.1 毫 米/年，缺乏第四纪 火山。	0-10° 70-90°	比较均匀 变化，缺乏 梯度带	米 $<$ 5.5	$\leq 6^\circ$	≤ 0.05	良好
基本 稳定 区Ⅱ	镶嵌结构， 深断裂连续 分布，间距 大，地壳较 完整	存在第四纪断裂长 度不大，第四纪地壳 沉降速率 0.1-0.4 毫 米/年，缺乏第四纪 火山。	11-24° 51-70°	地段性异 常梯度带 Bs=0.5-2.0	5.5 \leq 米 ≤ 6.0	7°	0.10- 0.15	适宜但 需抗震 设计
次不 稳区 Ⅲ	块状结构， 深断裂成带 出现，长度 以大于百公 里，地块呈 条形、菱形 地壳破碎	发育晚更新世和全 新世以来活动断裂， 延伸长度大于百公 里，存在近代活动断 引起的米 >6 级地 震，第四纪地壳沉降 速率大于 0.4 毫米/ 年，存在第四纪火 山，温泉带。	25-50°	区域性异 常梯带 Bs=2.0-3.0	6.0 \leq 米 ≤ 7.0	8-9°	0.20- 0.40	中等适 宜，须 加强抗 震和工 程措施
不稳 定区 Ⅳ				区域性异 常梯度带 Bs >3.0	米 ≥ 7.2 5	$\geq 10^\circ$	≥ 0.40	不适宜
备注	资料来源：取自《区域地壳稳定性研究理论与方法》（地质出版社，1987）							

图 1.3-4 区域水文地质略图

表 1.3-4 矿井含（隔）水层划分及特征一览表

地层时代	含（隔）水层编号	含（隔）水层位置	含（隔）水层厚度（米）			主要岩性	含隔水性	备 注
			最小值	最大值	平均值			
Q	I ₁	第四系	**	**	**	卵砾石	富水性弱	广布全区 南薄北厚
N	I ₂	新近系	**	**	**	粗砂岩	富水性弱	仅隐伏于北部 和西部
J _{2t}	G ₁	头屯河组及上部	**	**	**	杂色泥岩	隔水性好	无露头出现， 隐伏于矿区中 北部北东部增 厚
	II ₁	头屯河组下部至1号煤层以上	**	**	**	粗砂岩含砾岩粗砂岩	富水性弱	厚度变化大， 分布不连续
J _{2x}	G ₂	1号煤层及顶底板	**	**	**	煤、泥岩及泥质粉砂岩	隔水性较好	南部剥蚀，中 北部连续
	II ₂	1~3号煤层之间	**	**	**	粗砂岩、细砂岩	富水弱	沿走向和倾向 连续性差
	G ₃	3号煤层直底	**	**	**	3号煤层及顶底 泥岩粉砂岩	隔水性中等	分布稳定
	II ₃	3~5号煤层之间	**	**	**	细砂岩、粗砂岩	富水性弱	透镜状，不稳 定分布
	G ₄	5号煤层及底板	**	**	**	5号煤层、泥岩及 粉砂岩	隔水性好	全区稳定分布
	II ₄	5~8号煤层之间	**	**	**	含砾粗砂岩粗砂 岩	中等 ~弱富水	分布较稳定局 部有相变
	G ₅	II ₄ 到8号煤层顶底	**	**	**	粉砂岩泥岩及细 砂岩	隔水性好	分布稳定，致 密完整
	II ₅	8~10号煤层之间	**	**	**	含砾粗砂岩	富水性弱	不稳定
	G ₆	II ₅ 和II ₆ 之间	**	**	**	粉细砂岩	隔水性极 差	厚度变化，连 续性差
	II ₆	10号煤层顶板上	**	**	**	砂砾岩含砾粗砂 岩	富水性弱	分布较稳定
	G ₇	10号煤层顶底板	**	**	**	10号煤层顶底泥 岩	隔水性差	分布连续，厚 度变化大
	II ₇₋₁	10号煤层以下	**	**	**	砾岩含砾粗砂岩	富水性弱	稳定分布
	G ₈	11号煤层及顶底板	**	**	**	泥岩粉细砂岩	隔水性差	仅北西部可见
	II ₇₋₂	侏罗系底部	**	**	**	砾岩	富水性差	稳定分布
T	G ₉	三叠系	**	**	**	粉砂岩粉砂质泥 岩	隔水性好	全区稳定分布 未揭穿

图 1.3-5 含水层与隔水层划分示意图

(1) 第四系孔隙含水层(I₁)

覆盖于新近系之上，岩性为砂砾石层，砂泥质充填，局部夹有粘性土透镜体或薄层，表层常有 0.2~2 米的黄土状粉质粘土。总厚度 14.10~102.20 米，平均 67.25 米。砂砾石层含孔隙潜水。第四系孔隙水具有典型的山前冲、洪积倾斜平原地下水的赋存特点，富水性具有很大差异性。地下水位位于第四系底界面之上 5~10 米。含水层单位涌水量平均 0.061 升/秒·米；渗透系数平均 0.2644 米/天。矿化度 0.218 克/升，水化学类型为 HCO₃-Ca·Na 型。属富水性弱~中等的含水层，越靠近琼博拉沟，含水层的富水性和导水性明显增强。

(2) 新近系孔隙含水层(I₂)

隐伏于北西部第四系之下，埋深 156.51~259.19 米，厚 18.00~314.09 米，主要岩性为胶结松散的含砾粗砂岩，褐红色泥岩，泥质粉、细砂岩等；含水层岩性为含砾粗砂岩，厚 11.72~146.51 米，平均厚 87.76 米，含孔隙潜水或微承压水，主要受第四系孔隙水补给，但上部常有 16~28 米不等的褐红色泥岩阻隔，补给条件较差，富水性弱。单位涌水量约 0.0035 升/秒·米，渗透系数小于 0.01 米/天。

(3) 侏罗系裂隙孔隙承压含水层(II)

侏罗系裂隙~孔隙承压含水层（组）分布于察布查尔山前丘陵缓倾斜平原区。除南

部边缘有少量露头外，大都隐伏或埋藏于第四、新近系洪积层或白垩系地层之下，为一套河湖沼泽相、多旋回的含煤碎屑沉积。含水层岩性主要为砾岩、砂砾岩、中粗砂岩等，其含水岩石普遍为泥质疏松胶结，颗粒分选中等，颗粒成分以石英为主，少量长石，均有不同程度的高岭土化。其裂隙极不发育，岩石以孔隙为主，裂隙次之，含以孔隙为主的层间承压水。在不同地区不同地段，由于水文地质条件的差异，其水文地质特征也有一定的差异。

1) II₁ 含水层

该含水层位于 1 号煤层以上，含水层岩性以含砾粗砂岩、粗砂岩为主，胶结疏松，透水性较好，富水性较弱。含水层埋深 96 米~599.71 米，由南向北逐渐加深。该含水层厚度变化较大，砂体层不稳定，可分为 II₁₋₁、II₁₋₂ 个亚层。II₁₋₁ 含水层位于头屯河组底部，厚 2~42 米，沿走向呈长透镜体分布，顺倾向变薄或尖灭；II₁₋₂ 含水层厚 0.80~10.50 米，大部地段缺失，沿走向和倾向皆不稳定。II₁₋₁ 和 II₁₋₂ 个含水层之间的隔水层厚度变化较大，在南部变薄尖灭，存在一定的水力联系。地下水主要受隐伏露头区潜水直接补给及季节性河水的间接补给，含水性弱。水位埋深 20.52 米，承压水头高度 125.61 米，单位涌水量 0.012 升/秒·米，渗透系数 0.081 米/天。

2) II₂ 含水层

该含水层位于 1、3 号煤层之间，矿区西部大都直接赋存于 3 号煤层之上。含水层岩性以粗砂岩，含砾粗砂岩为主，局部相变为细砂岩，胶结疏松，透水性较好埋深 73.00~636 米，厚度 2.19~59.77 米，平均 14.75 米，厚度变化大，分布不稳定，各剖面上一般呈中间厚向两侧变薄，局部尖灭。该含水层在部分地段可分为 II₂₋₁ 和 II₂₋₂ 个亚层，II₂₋₁ 含水层位于 1、2 号煤层之间，局部呈透镜体出现，厚度较薄，为 0.5~13 米，多随 2 号煤层而伴生出现，分布极不稳定。II₂₋₂ 含水层为 3 号煤层的直接或间接顶板，厚度变化较大，较 II₂₋₁ 含水层分布稳定，沿走向和倾向上由于相变常呈尖灭再现的透镜状分布，厚度 2.19~59.77 米，平均厚 14.75 米。2 个含水亚层之间泥质岩类隔水层厚度变化较大，层位不稳定，存在一定水力联系，具弱含水性。水位埋深 19.54 米，承压水头高度 230.17 米，单位涌水量 0.020 升/秒·米，降深 40.69 米，渗透系数 0.071 米/天，透水性、富水性弱。

3) II₃ 含水层

该含水层位于 3、5 号煤层之间，东部地段一般直接赋存于 5 号煤层之上，分布不

广泛，主要在矿区中南部出现。埋深 78.00~386.0 米，含水层岩性以含砾粗砂岩为主，在中部多相变为细砂岩或粉砂岩，胶结疏松，透水性较好。该含水层厚度变化较大，沿走向和倾向上有尖灭再现的特点，主要在南部出现，一般从南部边缘向北由厚变薄至尖灭，含水层厚 0.60~27.35 米，平均厚度 6.87 米。该含水层主要在隐伏露头区接受潜水、地表水补给，含水层透水性从南向北、由浅到深逐渐变差，富水性中等~弱。水位埋深 44.79 米，降深 26.06 米，单位涌水量 0.033 升/秒·米，渗透系数 0.173 米/天，矿化度 0.447 克/升，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型。

4) II₄ 含水层

该含水层位于 5、8 号煤层之间，距 5 号煤层一般为 14.2~36.5 米（主要为泥岩及粉砂岩岩），为 5 号煤层底板含水层。含水层岩性以含砾粗砂岩为主，其次夹有细砂岩，泥质胶结疏松，透水性和富水性较好。含水层埋深 60.00~510.0 米，厚度 0.38~44.15 米，平均厚度 10.60 米。含水层厚度沿走向变化较大，沿倾向相对稳定，其顶底板隔水层（G4 和 G5）平均厚度分别为 38.34 米和 50.15 米。与上下含水层之间一般无水力联系，该含水层在隐伏露头区接受地表水及潜水的补给，具有较高的承压水头。打穿该层的钻孔一般有自流现象。具中等~弱富水性，且南部的透水性和富水性高于北部。水位埋深 9.81~46.99 米，水位标高+1170.03~+1278.03 米，水力梯度为 0.036，承压水头高度 145.61~360.97 米，单位涌水量 0.013~0.127 升/秒·米，渗透系数 0.119~0.520 米/天，与 5 号煤层之间般有 14.2~36.5 米的隔水层，在较高水头压力之下，可通过底板渗水，是开采 5 号煤层底板主要充水因素，对 5 煤开采影响较大。

5) II₅~II₆ 含水层

该含水层位于 8、10 号煤层之间，在区内分布广泛，且较稳定，埋深 80~560 米。含水层岩性以粗砂岩、含砾粗砂岩为主，其次为砾岩和少量细砂岩，泥质胶结疏松，透水性较好，两含水层厚度变化大，II₅ 含水层厚 1.20~86.12 米，平均厚 19.54 米，II₆ 含水层厚 8.16~49.32 米，平均厚 22.27 米，两含水层之间常有 3~23 米的粉、细砂岩隔水层，但由于厚度变化较大，层位不稳定（部分地段缺失），两含水层间存在着一定的水力联系，个别地段两含水层合为一层，厚度达 30~70 米。主要受地表水、潜水、山区基岩裂隙水的侧渗补给及其下部承压水的越流补给，与 II₄ 之间有平均厚 50.15 米的泥岩、粉砂岩及 8 号煤层组成的稳定隔水层，一般与上部含水层无水力联系。承压水头高出地表 4.70~54.03 米，水头高度 188.37~422.76 米，水位标高 1239.97~1295.01 米，单位

涌水量 0.0053~0.035 升/秒·米，渗透系数 0.026~0.126 米/天，具弱富水性和透水性。

6) II₇ 含水层

该含水层位于 10 号煤层以下，即位于侏罗系的底部，埋深 200~800 米，含水层岩性为砂砾岩、砾岩（达拉地砾岩），厚度不稳定，含水层厚 7.28~44.78 米，平均厚 26.90 米，在西北局部地段夹有厚 4.55~23.01 米，平均厚 15.51 米的泥质岩类夹 11 号煤层的隔水层，可分为 II₇₋₁ 和 II₇₋₂ 两个亚层，其中 II₇₋₂ 亚层厚 13.24~20.53 米，平均 17.33 米。由于隔水泥岩类和 11 号煤层极不稳定，两含水层水力联系密切，大部地区合为一个含水层。该含水层顶板隔水层（G7）厚 4.93~37.61 米，平均 17.04 米，隔水性较差，与 II₅ 和 II₆ 含水层之间有一定水力联系。静水位高出地表 8.89~62.26 米，水位标高 +1299.20~+1250.06 米，承压水头高度 192.56~504.44 米，单井出水量 192.59~240.11 立方米/天，单位涌水量：0.028~0.046 升/秒·米，渗透系数 0.035~0.098 米/天，具弱富水性。

（4）隔水层

矿区隔水层主要由侏罗系泥岩、粉砂岩及煤组成，与含水层呈厚度不等的互层出现；

自上而下共分为 9 个隔水层（G1~G9），其中 G8 仅在西北部局部可见。其它隔水层在分布较为普遍。其中 G1、G4、G5 和 G9 隔水层分布稳定，厚度大，隔水强，其它表现为隔水性弱~差。

3.地下水补给、径流、排泄条件

（1）第四系松散岩类孔隙潜水

矿区第四系卵砾石含水层具有良好的渗透性能和径流条件，根据《伊南煤田脱维勒克井田勘探报告》，矿区南部山前河流年总渗漏量达 4182 万立方米，成为矿区第四系潜水的主要补给源，地下水流向从南向北以潜流形式迳流，并往下游排泄。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙承压水

主要有四种途径：山前河流切割地段，河水以直接或间接渗入补给为主要补给方式；含水层在南部隐伏露头区接受第四系水的渗透补给；受盆地南部山区基岩裂隙水的侧渗补给；在露头区接受大气降水的直接补给。地下水流通过碎屑裂隙孔隙由南向北径流并排泄。

4.矿床充水分析

（1）充水因素分析

1) 充水水源

矿井充水水源主要有大气降水、地表水及地下水。

2) 大气降水

区域降水垂直分带十分明显，山区降水量明显大于平原区降水量，根据加格斯台水文站气象资料，矿区年均降水量 440.60 毫米，年平均雪日数大于 90 天，降雨和积雪融水的渗透补给是间接充水水源。

3) 地表河水

矿区内自西向东主要有克其克博洛萨依沟、索墩布拉克萨依沟、琼博洛萨依沟等多条沟谷。由于南部山区夏季降雨量大，冬季积雪厚，每年 4~9 月份多形成山洪。河水除少部分蒸发外，一般流径矿区 3~5 千米即渗入地下，大部分以潜流形式流走，而少部分补给第四系孔隙含水层及侏罗系层间承压含水层，天然状态下成为矿井的间接充水水源；开采状态下若沟谷及边缘产生塌陷，将成为直接充水水源，是矿坑充水的最大威胁，必须采取防范措施，防止沟谷及边缘产生塌陷。

4) 地下水

第四系孔隙水：矿区第四系厚度南薄北厚，含水性较弱，在沟谷地段与地表水联系密切，相对富水；由于南部冲沟地段的煤层浅埋区，煤层开采产生冒裂带会沟通第四系水及地表水成为直接充水水源，从而对矿床开采造成很大威胁。远离河谷则无大影响。

新近系孔隙水：因新近系均分布于矿区北部，含水层含水较弱，距主采煤层间距大，而且含水层上部有厚度大、分布稳定的白垩系和头屯河组上部泥质岩类隔水层阻隔，新近系本身上部常有 24 米左右的泥岩隔水层，一般不成为矿坑充水水源。

侏罗系层间承压水：矿区主要有Ⅱ₁—Ⅱ₇ 七个大的含水层，Ⅱ₁ 含水层位于 1 号煤层以上及头屯河组底部，分布不稳定，含水性较弱，承压水头较小，距 3 号煤层一般为 30~50 米，可通过冒裂带成为矿坑充水水源。侏罗系层间承压含水层产状平缓，各含水层由上到下，从北向南，出露位置逐渐增高。由于山区水源较充沛，下部的Ⅱ₄~Ⅱ₇ 含水层在山前边缘出露位置高，覆盖层薄，易接受地表水和基岩裂隙水的补给；上部的Ⅱ₁~Ⅱ₃ 含水层出露靠北部，覆盖层厚度较大，补给条件较差，则充水强度弱；含水层厚度越大其出露或隐伏出露面积越大，补给量也相对较大，由于 5 号煤层底Ⅱ₄ 含水层分布稳定而且厚度较大，故富水性相对较好，充水强度则较大。分布在缺乏侧向和垂向补给的河间山前地段的层间承压含水层，则补给较差，含水层充水强度也较差；而出露在低洼河谷

地段的浅部含水层，易于接受地表水渗透补给，其充水强度相对较大。总之，层间承压含水层虽随埋深增加，其水头压力增大，但其富水性较差，随着疏干降压静储量的减少，将会变得以动储量为主，即使初期水量较大，但不会构成强充水。

山区基岩裂隙水：在南部边缘区以侧渗形式补给侏罗系层间裂隙孔隙承压含水层，成为间接的主要充水水源。

（2）充水通道分析

1）断裂构造

矿区内未发现有大断裂构造，但部分东西向断层切穿了所有侏罗系地层，可使各承压含水层产生水力联系，具有一定的导储水性，又因位于沟谷地段，矿区已开展导流等措施防止地表水和深层水导入。

2）垮落带和导水裂隙带

矿区内煤层采厚大，煤层顶板砂、泥岩强度低，煤层开采后易造成顶板垮落形成地面塌陷，容易形成导水通道。

3）地震裂隙通道

矿区位于地震活动区，由于地震作用，可形成新的裂隙，破坏各含水层之间的隔水性，形成新的导水通道。

4）钻孔造成的通道

根据矿山资料，以往勘探钻孔大都揭穿 5 号煤层底板，封孔时大都以泥浆粘土简单封填。开采时若井巷揭露或接近未封闭或封闭不良的钻孔时，可导致上下含水层的连通，造成涌水量增加。

4.矿井涌水量

根据《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿井水文地质补充勘探汇总报告》（新汶矿业集团地质勘探有限责任公司，2021 年 4 月），首采区正常涌水量为**立方米/小时（**立方米/日），现状开采标高为**m，经过实测涌水量变幅不大，在**-**立方米/小时之间，现状开采标高为预测最大涌水量为**立方米/小时（**立方米/日，+**m）。

（四）工程地质

根据岩土层成因及物理力学性质，矿区内与工程有关的岩土体类型可分为岩组和土体两大类。

1.软弱-较软弱以泥岩、粗砂岩、砂砾岩及砾岩互层岩组（N-J）

组成岩性为新近系、侏罗系上部杂色泥岩及煤系中弱胶结的粗砂岩、砂砾岩及砾岩等，呈半固结状态，胶结松散，孔隙率大，含水性较高，岩体呈松散状态，杂色泥岩软弱易风化破碎。天然状态下单向抗压强度 0.80~7.70MPa；RQD11%~60%，平均 37.4%；吸水率 15.62~21.24%，强度低，属软弱岩类。

2.软弱-较软弱以泥岩、煤层、粉泥质泥岩及砂质岩互层岩组（J）

为侏罗系头屯河组及煤系地层岩组。主要指各煤层之间由泥岩、粉泥质泥岩及砂质岩的组合，岩石中粘土矿物含量较高，以发育水平层理且砂岩中厚层状结构为特征，层面常有植物化石碎片和泥膜，层间结合力差，以IV、V级结构面为主，可见少量闭合、延展有限的节理裂隙。煤层以下由于岩石层间软硬不一，层间含水层常具有较高渗透压力，泥化和软化作用比较明显。轴向饱和抗压强度为 2.2~8.9MPa；软化系数 0.07~0.51，吸水率 8.7~19.84%。使 5 号煤层以下较 5 号煤层以上强度稍高，软化系数稍大，吸水率偏低，RQD=50%~75%，具有岩体中等完整，稳定性较差的特点。

3.砂砾石单层土体（Q）

广布全区，为山前第四系洪积扇松散堆积，厚 23.36~264.12 米，平均厚 104.44 米，南薄北厚，成分较杂，主要为安山质、凝灰质、石英、石灰岩和花岗岩块为主，粒径一般为 5~10 厘米，次角状泥砂质充填，底部常夹有粘性土透镜体或薄层，透水性含水性不均。呈松散~中密状态，易坍塌，未固结成岩，属松散岩类，地基承载力可提至 220kPa。

4.主要煤层顶底板稳定性评价

（1）主要煤层及顶底板岩石物理力学性质

矿区内共见煤层 12 层，主采煤层为 3、5 号煤层。煤层以暗煤和丝类为主，属低变质煤化程度长焰煤及不粘煤。质轻性脆，闭合的块状与水平层理发育，易风化崩解呈粉末状，抗水性弱，天然单轴抗压强度 0.5~13.10MPa，平均 4.67MPa；饱和单轴抗压强度 0.1~5.2MPa，平均 1.54MPa；天然单轴抗拉强度 0.1~0.5MPa，平均 0.34MPa，饱和单轴抗剪强度 0.1~1.80MPa，平均 0.46MPa。属强度较低的软弱岩类。

矿区内煤层顶底板岩性变化比较大，主要为泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、含砾粗砂岩和少量炭质泥岩等，其物理力学性质有较大差异。但不同类岩石强度均较低，各类岩石饱和抗压强度均小于 8.9MPa，均属软质岩类。其中 1~5 号煤层顶底板岩石强度低，泥质岩类饱和抗压强度为 0.20~6.80MPa，平均 1.97MPa，软化

系数 0.05~0.24, 平均为 0.13; 天然抗拉强度 0.50~1.40MPa, 平均 0.87MPa; 饱和抗压强度 0.2~4.20MPa, 平均 1.2MPa; 吸水率 10.8~17.12%, 平均 14.08%; 粉砂岩类饱和单轴抗压强度 0.30~3.80MPa, 平均 1.68MPa; 天然单轴抗拉强度为 0.50~1.40MPa, 平均 1.05MPa; 单轴饱和抗剪强度 0.1~1.80MPa, 平均 1.08MPa; 吸水率 11.98~15.84%, 平均 13.43%; 软化系数 0.03~0.38, 平均 0.19。煤层顶底板细砂岩和粗砂岩的平均饱和单轴抗压强度分别为 2.22MPa 和 1.54MPa。而 5 号煤层以下的 8 号和 10 号煤层顶板的泥岩和粉细砂岩的强度较 5 号煤层以上稍高, 其平均单轴饱和抗压强度分别为 2.2MPa 和 8.35MPa。

各主要可采煤层顶底板岩石物理力学性质见表 1.3-5 和表 1.3-6。

(2) 煤层顶底板岩层的构成

矿区内主要可采煤层顶底板大都由直接顶和直接底构成, 厚 0.3~0.50 米的泥岩或炭质泥岩伪顶和伪底, 仅局部可见; 无厚而坚硬的老顶和老底存在。各主要可采煤层顶底板除岩性变化较大外, 其厚度变化也较大。现对主要可采煤层顶底板岩性分述如下:

3 号煤层是首采区主采煤层, 其顶底板岩性变化较大, 顶板岩性以泥岩为主, 粗砂岩和粉细砂岩次之, 厚度 0.70~21.18 米, 平均厚 5.18 米; 泥岩、粉细砂岩厚度一般为 0.70~10.85 米, 粗砂岩、含砾粗砂岩一般厚 2.7~21.18 米, 其底板岩性以泥岩、炭质泥岩为主, 其次为粉砂岩、泥质粉砂岩, 局部为粗砂岩和细砂岩, 厚 0.75~12.28 米, 平均厚 2.94 米。

5 号煤层是首采区主采煤层, 其顶板岩性变化大, 底板岩性相对单一, 顶板岩性以泥岩和细砂岩为主, 其次为粉砂岩和东南部粗砂岩, 局部为炭质泥岩, 南部边缘 0.37 米见炭质泥岩伪底, 厚度一般 0.78~18.41 米, 平均厚 3.63 米。

8 号煤层顶板岩性以泥岩、细砂岩为主, 其次为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩, 局部粗砂岩, 厚度 0.70~8.24 米, 一般为 1.5~4 米。底板岩性以泥岩为主, 其次为粉砂质泥岩, 局部粗砂岩或细砂岩, 厚 0.56~12.23 米, 一般 1~4 米左右。

10 号煤层顶板岩性以细砂岩为主, 其次为含砾粗砂岩和泥岩, 厚度 1.35~10.35 米。底板岩性以泥岩粉砂岩为主, 其次为含砾粗砂岩, 局部炭质泥岩, 厚度 2.13~18.85 米, 一般厚 2~5 米。

表 1.3-5 3 号煤层顶底板岩石物理力学性质参数结果表

物性参数 顶底板 岩 性	天然容重	含水率	吸水率	抗压强度 (MPa)			抗拉强度 (MPa)		抗剪强度 (MPa)			软化 系数	备注
	(克/立方厘米)	(%)	(%)	天然 状态	饱和 状态	干燥 状态	天然 状态	饱和 状态	天然 状态	饱和 状态	干燥 状态		
顶板泥岩. 粉砂质泥岩	2.11	2.42	17.12	$\frac{15.40-8.30}{11.85}$	$\frac{6.80-0.20}{2.43}$	10.30	$\frac{0.70-0.50}{0.60}$	0.20	$\frac{1.00-0.50}{0.75}$	0.20			最大值 — 最小值 平均值
顶板泥质粉 砂岩.粉砂岩	$\frac{2.34-2.21}{2.30}$	$\frac{2.51-1.61}{2.06}$	$\frac{15.84-14.25}{15.05}$		$\frac{1.40-0.30}{0.85}$	$\frac{14.70-10.50}{12.60}$				0.90	2.80	$\frac{0.10-0.03}{0.07}$	
顶板细砂岩		$\frac{1.48-0.89}{0.66}$		$\frac{18.60-7.80}{12.95}$	$\frac{5.10-0.10}{2.35}$	3.70	$\frac{0.90-0.10}{0.60}$	0.50	$\frac{2.20-0.60}{1.26}$	$\frac{1.20-0.10}{0.50}$		$\frac{0.38-0.03}{0.21}$	
顶板粗砂岩	$\frac{2.14-2.04}{2.09}$	$\frac{0.38-0.33}{0.36}$	$\frac{24.18-18.30}{21.24}$	$\frac{7.70-0.80}{5.03}$	$\frac{3.00-0.20}{1.47}$	$\frac{8.40-5.40}{6.90}$	$\frac{0.80-0.10}{0.30}$		0.60	$\frac{0.50-0.10}{0.23}$	$\frac{2.20-1.60}{1.90}$	$\frac{0.45-0.20}{0.29}$	
3 号煤层	$\frac{1.28-1.06}{1.20}$	$\frac{17.92-10.00}{13.96}$	$\frac{60.05-45.89}{52.97}$	0.50	$\frac{5.2-0.10}{1.83}$	$\frac{11.30-0.50}{6.40}$	$\frac{0.50-0.20}{0.38}$		0.20	$\frac{1.80-0.10}{0.67}$	$\frac{2.00-0.40}{0.93}$	$\frac{0.70-0.02}{0.31}$	
底板粉砂质 泥岩.泥岩	$\frac{2.16-2.14}{2.15}$	1.88	18.93	2.90	$\frac{6.80-0.40}{3.60}$	28.90	$\frac{0.90-0.30}{0.60}$			1.70	3.80	$\frac{0.24-0.14}{0.19}$	
底板泥质粉 砂岩.粉砂岩	$\frac{2.21-2.05}{2.12}$	$\frac{2.96-1.61}{2.29}$	$\frac{15.00-14.25}{14.63}$	$\frac{12.60-7.90}{10.25}$	$\frac{1.40-0.30}{0.97}$	$\frac{16.30-14.70}{15.50}$	0.90		1.20	$\frac{0.50-0.30}{0.40}$	1.50	$\frac{0.10-0.04}{0.07}$	
底板细砂岩	$\frac{2.30-2.00}{2.15}$	1.67	$\frac{19.84-6.38}{13.11}$	$\frac{16.80-13.10}{14.95}$	$\frac{7.40-3.80}{5.17}$	22.20	$\frac{1.60-0.00}{0.80}$		2.90	$\frac{1.80-0.10}{0.70}$	$\frac{7.60-2.30}{4.95}$	$\frac{0.44-0.19}{0.31}$	

表 1.3-6 5 号煤层顶底板岩石物理力学性质参数结果表

物性 参数 顶底板 岩性	天然容重 (克/立方厘米)	含水率 (%)	吸水率 (%)	抗压强度 (MPa)			抗拉强度 (MPa)		抗剪强度 (MPa)			软化 系数	备注
				天然 状态	饱和 状态	干燥 状态	天然 状态	饱和 状态	天然 状态	饱和 状态	干燥 状态		
顶板泥岩、 粉砂质泥岩	$\frac{2.26-2.20}{2.22}$	$\frac{1.33-0.63}{0.98}$	$\frac{11.25-10.80}{11.03}$	$\frac{12.70-9.30}{11.00}$	$\frac{3.30-0.60}{1.50}$	$\frac{15.20-13.90}{14.70}$	$\frac{1.40-0.90}{1.13}$	0.30		$\frac{4.20-1.10}{2.20}$	$\frac{4.90-0.30}{3.00}$	$\frac{0.24-0.05}{0.13}$	最大值 — 最小值 平均值
顶板泥质粉砂岩、 粉砂岩	$\frac{2.24-2.08}{2.16}$	1.50	11.98	$\frac{14.00-12.60}{13.30}$	$\frac{3.80-1.10}{2.50}$	$\frac{25.60-17.60}{21.20}$	$\frac{1.40-0.50}{1.05}$	0.10	$\frac{4.60-2.90}{3.75}$	$\frac{1.80-0.10}{1.25}$	$\frac{6.70-4.20}{5.45}$	$\frac{0.30-0.04}{0.16}$	
顶板细砂岩	$\frac{2.30-2.08}{2.18}$	$\frac{1.62-1.00}{1.31}$	$\frac{21.90-3.32}{12.36}$	$\frac{25.30-8.40}{14.70}$	$\frac{4.40-0.90}{2.08}$	$\frac{16.00-10.50}{13.25}$	$\frac{1.60-0.70}{0.96}$			$\frac{2.70-0.30}{1.43}$	$\frac{3.50-0.20}{2.23}$	$\frac{0.42-0.10}{0.21}$	
顶板粗砂岩			11.43	$\frac{7.70-1.20}{4.45}$	$\frac{2.00-1.20}{1.60}$	9.60	$\frac{1.00-0.20}{0.50}$					$\frac{0.21-0.16}{0.19}$	
5 号煤层	$\frac{1.22-1.13}{1.17}$	$\frac{30.96-14.73}{20.73}$	$\frac{62.32-56.89}{59.96}$	$\frac{13.10-1.60}{8.83}$	$\frac{1.30-1.20}{1.25}$	$\frac{8.50-5.30}{6.90}$	$\frac{0.50-0.10}{0.30}$		$\frac{2.20-0.90}{1.55}$	$\frac{0.40-0.10}{0.25}$	$\frac{0.90-0.40}{0.65}$	$\frac{0.23-0.15}{0.19}$	
底板粉砂质泥岩、 泥岩	$\frac{2.27-2.23}{2.25}$	$\frac{2.60-1.08}{1.84}$	$\frac{16.54-13.33}{14.94}$	$\frac{14.20-7.00}{10.60}$	$\frac{7.60-0.20}{3.40}$	$\frac{28.30-10.60}{21.20}$			$\frac{2.00-1.20}{1.57}$	$\frac{0.90-0.40}{0.60}$	$\frac{4.10-2.00}{3.05}$	$\frac{0.51-0.02}{0.23}$	
底板泥质粉砂岩、 粉砂岩	$\frac{2.30-2.29}{2.30}$	0.22	8.73	$\frac{13.30-10.40}{11.85}$	$\frac{3.50-0.40}{1.58}$	$\frac{25.20-19.80}{22.50}$	$\frac{1.00-0.40}{0.73}$	$\frac{0.50-0.30}{0.40}$	0.80	$\frac{3.20-0.10}{1.23}$	$\frac{7.00-0.10}{3.55}$	$\frac{0.18-0.05}{0.10}$	
底板细砂岩	2.16	1.39	$\frac{10.19-9.86}{10.03}$	$\frac{10.80-7.40}{9.53}$	$\frac{4.40-0.80}{2.00}$		1.00	0.50	$\frac{2.70-0.70}{2.00}$	$\frac{0.40-0.20}{0.33}$		$\frac{0.41-0.08}{0.20}$	
底板粗砂岩					0.20	2.80				0.10	40.00	0.07	

矿区内各主要可采煤层顶底板岩性和厚度变化均较大，以层面裂隙为主，节理裂隙不发育，具层状结构，但层间结合力差；各类岩石轴向饱和抗压强度仅 0.1~8.9MPa，皆小于 29.42MPa，属低强度软质岩类。总之，矿区煤层顶底板各类岩石多为层状结构，层间聚合力差，粗砂岩或砂砾岩胶结疏松，弱含承压水，完整性差，强度低；泥质岩类遇水易膨胀，在短时间内崩解。

（五）煤层特征

1.含煤性

矿区含煤地层为侏罗系中统西山窑组(J₂x)，煤系平均总厚约**米，共含煤 12 层，煤层总厚**米，含煤系数为 15.72%（见图 1.3-6 及各煤层特征见表 1.3-7）。

（1）煤层赋存的剖面特征

煤层多集中在该组的上部和下部，含煤性较好。各煤层层位较稳定，较少分岔，3、4、9 号煤层均为多煤层组。煤层结构简单至较简单，层间距较稳定。

（2）煤层赋存的平面特征

矿区可采煤层总厚为**米~**米，总体呈现由南向北、自中部向东西逐渐增厚趋势含煤系数为 7.83~17.20%，其变化趋势与煤厚变化趋势相同。

表 1.3-7 煤层特征一览表

煤层名称	煤 层						夹 石		可采指数（%）	厚度变异系数
	全区厚度最小-最大	结构	稳定性	可采性	可采范围面积（平方千米）	间距（米）最小-最大	层次	主 要 石		
	平均（总数）									
1 号煤层	**~**	简单	不稳定	局部可采	19.19	5.56~	0	/	38	57
	（）					35.57				
2 号煤层	**~**	简单	不稳定	大部可采	49.53	17.26（25）	0	/	57	72
	（）					8.19~ 43.51				
3 号煤层	**~**	较简单	稳定	全区可采	88.75	19.67（35）	0~6	炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩	100	32
	（）					1.55~ 31.62				
4-1 号煤层	**~**	简单	不稳定	局部可采	34.54	11.74（42）	0~1	炭质泥岩、粉砂岩、细砂岩	44	101
	（）					0.95~ 13.32				
4-2 号煤层	**~**	简单	不稳定	局部可采	38.54	5.13（24）	0~2	炭质泥岩	39	73
	（）					1.00~ 24.40				

5 号 煤层	**~**	较简单	稳定	全区可采	96.33	6.92 (54)	0~3	炭质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩	97	24
	** (**)					41.85~76.34				
8 号 煤层	**~**	简单	不稳定	大部可采	63.04	57.89 (10)	0~1	泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩	67	55
	** (**)					57.58~86.60				
10 号 煤层	**~**	简单	较稳定	全区可采	102.62	69.22 (15)	0~1	粉砂岩	100	38
	** (**)					35.05~94.95				
12 号 煤层	**~**	简单	不稳定	局部可采	27.84	53.17 (4)	0	/	27	95
	** (**)									

2.可采煤层

(1) 1 号煤层

位于西山窑组上部，该煤层为中厚煤层，全矿井可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

图 1.3-6 西山窑组煤层编号示意图

图 1.3-6 首采区煤层分布示意图（可采煤层为 1.2.3.5 号，主采煤层为 3 和 5 号煤层）

下距 2 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 72%。不含夹石。顶板岩性主要为泥岩、粗砂岩、含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、中砂岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。34~36 勘探线、ZK2205、ZK2405、ZK2628、ZK2806 钻孔以北为沉缺区。

煤类以不粘煤（BN31）为主，主要分布于 22-32 勘探线之间，ZK3201、ZK3005、ZK2805、ZK3632 钻孔以南，其它地段为长焰煤 41 号（CY41）。灰分、硫分标准差分别为 7.58%、1.07%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

（2）2 号煤层

位于西山窑组上部，该煤层为中厚煤层。全矿井大部可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 1 号煤层**~**米，平均**米；下距 3 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 57%。不含夹石。顶板岩性主要为泥岩、粗砂岩、含砾粗砂岩、中砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、炭质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。22-44 勘探线之间，ZK2204、ZK2404、ZK3605 钻孔以北为沉缺区。

煤类以长焰煤 41 号（CY41）为主，不粘煤（BN31）主要分布于 36 勘探线以东、ZK3406 以南地段。灰分、硫分标准差分别为 7.63%、0.94%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

（3）3 号煤层

位于西山窑组上部。该煤层为特厚煤层，全矿井可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 2 号煤层**~**米，平均**米；下距 4-1 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 32%。煤厚变化有由南向北、由东西向中部逐渐增厚趋势。含 0~6 层夹石，岩性为炭质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗砂岩。顶板岩性主要为泥岩、含砾粗砂岩、砂砾岩、粗砂岩、中砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、含砾粗砂岩、泥质细砂岩、细砂岩、炭质泥岩。

煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。煤类以不粘煤 31

号（BN31）为主。灰分、硫分标准差分别为 3.35%、0.66%，结构较简单，煤厚有一定变化，但变化规律明显，属稳定型煤层。

（4）4-1 号煤层

位于西山窑组上部，该煤层为中厚煤层，全矿井局部可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 3 号煤层**~**米，平均**米；下距 4-2 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 101%。含 0~1 层夹石，岩性为粉炭质泥岩、粉砂岩、细砂岩。顶板岩性主要为泥岩、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥质细砂岩、细砂岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。24-34 勘探线之间有一呈斜带状的沉缺区；32-36 勘探线之间，ZK3805 以南，ZK2404、ZK2632、ZK2802、ZK3001 钻孔以北为不可采地段。

煤类以长焰煤 41 号（CY41）为主，灰分、硫分标准差分别为 6.70%、1.21%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

（5）4-2 号煤层

位于西山窑组上部。该煤层为薄煤层，全矿井局部可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 4-1 号煤层**~**米，平均**米；下距 5 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 73%。含 0~2 层夹石，岩性为炭质泥岩。顶板岩性主要为泥岩、含砾粗砂岩、中砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、中砂岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。ZK2205、ZK2624 钻孔为沉缺点。

煤类以长焰煤 41 号（CY41）为主，ZK2802 钻孔为不粘煤（BN31）。灰分、硫分标准差分别为 8.35%、0.58%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

（6）5 号煤层

位于西山窑组上部。该煤层为特厚煤层，全矿井可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米，为首采区主要开采煤层。

上距 4-2 号煤层**~**米，平均**米；下距 8 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 24%。煤厚变化有由南向北、自西向东逐渐增厚趋势，ZK2628、ZK3406 钻孔煤层厚度最大。含 0~3 层夹石，岩性为炭质泥岩、泥

质粉砂岩、粉砂岩、泥岩、细砂岩。顶板岩性主要为泥岩、含砾粗砂岩、砂砾岩、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、炭质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、炭质泥岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。

煤类以不粘煤 31 号（BN31）为主，38~44 勘探线及 ZK3805、ZK3403、ZK2801、ZK2624、ZK36-5 钻孔附近为长焰煤 41 号（CY41）。灰分、硫分标准差分别为 1.93%、0.23%，结构较简单，煤厚有一定变化但规律性明显，属稳定型煤层。

（7）8 号煤层

位于西山窑组中部。该煤层为薄煤层，全矿井大部可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 5 号煤层**~**米，平均**米；下距 10 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 55%。含 0~1 层夹石，岩性为泥质粉砂岩、泥岩、细砂岩。顶板岩性主要为泥岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、炭质泥岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。ZK2632 钻孔以北为沉缺区；34-44 勘探线之间，ZK3402、ZK3803 钻孔以北为不可采地段。

煤类以长焰煤 41 号（CY41）为主，24 勘探线以东为不粘煤 31 号（BN31）。灰分、硫分标准差分别为 8.63%、0.21%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

（8）10 号煤层

位于西山窑组下部。该煤层为中厚煤层，全矿井可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 8 号煤层**~**米，平均**米；下距 12 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 38%。含 0~1 层夹石，岩性为粉砂岩。顶板岩性主要为泥岩、含砾粗砂岩、砂砾岩、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、含砾粗砂岩、粗砂岩、细砂岩、砾岩、中砂岩、细砂岩、炭质泥岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。

煤类以长焰煤 41 号（CY41）为主，仅 ZK3207 钻孔为不粘煤 31 号（BN31）。灰分、硫分标准差分别为 8.12%、0.39%，结构简单，煤厚有一定变化，属较稳定型煤层。

（9）12 号煤层

位于西山窑组下部。该煤层为中厚煤层，全矿井局部可采，可采面积**平方千米，可采范围内平均厚度**米。

上距 10 号煤层**~**米，平均**米。煤层厚度**~**米，平均**米，厚度变异系数为 95%。不含夹石。顶板岩性主要为砾岩、粗砂岩、中砂岩。底板岩性主要为泥岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、砾岩。煤层埋深**~**米，平均**米；底板标高**~**米，平均**米。32 勘探线以东，地震 TL5 线以南为沉缺区。煤类为长焰煤 41 号，灰分标准差分别为 1.28%，结构简单，煤厚变化较大，属不稳定型煤层。

3.首采区煤层赋存

本矿井设计先采东一分区+**m 水平以浅，通过对该区域 16 个钻孔数据的统计，可采煤层为 4 层，其他煤层因厚度较小不具备开采价值，其可采煤层 4 层的主要特征分别为：

1 号煤层，埋深**~**m，下距 2 号煤层**~**m，平均**m，煤层厚度**~**m，平均 3.28m；

2 号煤层，埋深**~**m，下距 3 号煤层**~**m，平均**m，煤层厚度**~**m，平均 2.09m；

3 号煤层，埋深**~**m，下距 5 号煤层**~**m，平均**m，煤层厚度**~**m，平均**m；

5 号煤层，埋深**~**m，煤层厚度**~**1m，平均**m。

四、土地利用现状

（一）建设用地批准情况

矿山企业目前已办理风井场地、南工业场地用地不动产权证，总面积**平方米，使用权类型为出让，土地用途均为工业用地，土地权属性质为国有，使用权人为新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司（具体见表 1.4-1）。

表 1.4-1 矿山工业用地办理情况表

序号	土地用途	使用权类型	用地面积（平方米）	终止日期	批准部门
1	工业用地	出让	**	****年**月**日	察布查尔锡伯自治 县自然资源局
2	工业用地	出让	**	****年**月**日	察布查尔锡伯自治 县自然资源局
3	工业用地	出让	**	****年**月**日	察布查尔锡伯自治 县自然资源局
合计			**		

（二）矿区及首采区土地类型

本矿山为生产矿山，矿区面积**平方千米，土地权属为国有和集体两类，土地产权明晰，权属界址清除，无土地权属纠纷。根据察布查尔锡伯自治县自然资源局出具的“关于查询新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿土地权属性质说明”及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合矿区所在区域的遥感影像图分析，并经现场调查核实，采用 ARCGIS、AUTOCAD 等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得矿区、首采区及周边土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。矿区及首采区土地利用现状见图 1.4-1 及表 1.4-2.表 1.4-3。

表 1.4-2 矿区土地利用现状表

序号	地类编码	地类名称	权属性质	面积（亩）
1	0102	水浇地	10	**
2	0103	旱地	10	**
3	0201	果园	10	**
4	0201K	可调整果园	10	**
5	0301	乔木林地	10	**
6	0301K	可调整乔木林地	10	**
7	0305	灌木林地	10	**
8	0307	其他林地	10	**
9	0401	天然牧草地	10	**
10	0403	人工牧草地	10	**
11	0403K	可调整人工牧草地	10	**
12	0404	其他草地	10	**
13	0702	农村宅基地	10	**
14	09	特殊用地	10	**
15	1003	公路用地	10	**
16	1004	城镇村道路用地	10	**
17	1006	农村道路	10	**
18	1101	河流水面	10	**
19	1104	坑塘水面	10	**
20	1106	内陆滩涂	10	**
21	1107	沟渠	10	**
22	1109	水利建筑用地	10	**
23	1202	设施农用地	10	**
24	0508	物流仓储用地	20	**
25	05H1	商业服务业设施用地	20	**

26	0601	工业用地	20	**
27	0602	采矿用地	20	**
28	0701	城镇住宅用地	20	**
29	0809	公用设施用地	20	**
30	08H1	机关团体新闻出版用地	20	**
31	08H2	科教文卫用地	20	**
32	0102	水浇地	30	**
33	0201	果园	30	**
34	0201K	可调整果园	30	**
35	0301	乔木林地	30	**
36	0307	其他林地	30	**
37	0401	天然牧草地	30	**
38	0403	人工牧草地	30	**
39	0403K	可调整人工牧草地	30	**
40	0404	其他草地	30	**
41	05H1	商业服务业设施用地	30	**
42	0602	采矿用地	30	**
43	0701	城镇住宅用地	30	**
44	08H1	机关团体新闻出版用地	30	**
45	08H2	科教文卫用地	30	**
46	09	特殊用地	30	**
47	1004	城镇村道路用地	30	**
48	1006	农村道路	30	**
49	1104	坑塘水面	30	**
50	1107	沟渠	30	**
51	1202	设施农用地	30	**
52	0702	农村宅基地	40	**
国有（10.20）				**
集体（30.40）				**
合计				**

表 1.4-3 首采区土地利用现状表

序号	地类编码	地类名称	权属性质	面积（亩）
1	0102	水浇地	10	**
2	0103	旱地	10	**
3	0201	果园	10	**
4	0201K	可调整果园	10	**
5	0301	乔木林地	10	**
6	0301K	可调整乔木林地	10	**

8	0307	其他林地	10	**
9	0401	天然牧草地	10	**
10	0403	人工牧草地	10	**
11	0403K	可调整人工牧草地	10	**
12	0404	其他草地	10	**
13	0702	农村宅基地	10	**
15	1003	公路用地	10	**
16	1004	城镇村道路用地	10	**
17	1006	农村道路	10	**
18	1101	河流水面	10	**
19	1104	坑塘水面	10	**
20	1106	内陆滩涂	10	**
21	1107	沟渠	10	**
23	1202	设施农用地	10	**
24	0508	物流仓储用地	20	**
25	05H1	商业服务业设施用地	20	**
26	0601	工业用地	20	**
27	0602	采矿用地	20	**
28	0701	城镇住宅用地	20	**
29	0809	公用设施用地	20	**
30	08H1	机关团体新闻出版用地	20	**
31	08H2	科教文卫用地	20	**
32	0102	水浇地	30	**
33	0201	果园	30	**
34	0201K	可调整果园	30	**
35	0301	乔木林地	30	**
36	0307	其他林地	30	**
37	0401	天然牧草地	30	**
38	0403	人工牧草地	30	**
39	0403K	可调整人工牧草地	30	**
40	0404	其他草地	30	**
41	05H1	商业服务业设施用地	30	**
43	0701	城镇住宅用地	30	**
44	08H1	机关团体新闻出版用地	30	**
45	08H2	科教文卫用地	30	**
47	1004	城镇村道路用地	30	**
48	1006	农村道路	30	**

49	1104	坑塘水面	30	**
50	1107	沟渠	30	**
51	1202	设施农用地	30	**
52	0702	农村宅基地	40	**
国有（10.20）				**
集体（30.40）				**
合计				**

根据现场调查以及察布查尔锡伯自治县自然资源局提供的矿区 1:10000 土地利用现状分幅图，矿区基本农田主要分布在矿区南部及东部，面积约**亩，首采区基本农田主要分布在首采区西部及东北部，面积约**亩。根据《耕地质量等级》，矿区范围内（包括首采区）耕地级别主要为 9-10 等。矿山现状布局包括南工业场地、风井场地及矿山道路，损毁的土地类型为工业用地、采矿用地及天然牧草地，损毁的土地面积共计 54.96 公顷，土地权属为国有。现状矿山主要开采集中在首采区，已形成采空区面积为 1.03 平方千米，分布地面塌陷区一处，地面塌陷区损毁土地面积 72.03 公顷（其中水浇地 62.16 公顷、果园 8.86 公顷、天然牧草地 0.83 公顷、沟渠 0.18 公顷，照片 1.4-1 到 1.4-5），土地权属为集体所有。

根据现场调查，现有地面塌陷区位于首采区内，地面塌陷主要对耕地、林地、草地、渠道等造成损毁，耕地损毁的农作物以小麦为主，其次为玉米、大豆等，小麦年亩产量 300-350kg，玉米年亩产量 350-400kg。果园主要种植苹果、葡萄、杏、桃、文冠果、沙枣等，果树种植密度一致在 0.5m×3m，胸径一般在 4-18cm。沟渠规格为 1.2 米×1.5 米的 U 型渠，混凝土砌筑。

截至 2023 年 8 月矿山企业采用土壤重构工程、植被重建工程、配套道路及灌排工程以及监测与管护工程予以及时复垦，复垦总面积约为 41.63 公顷，已基本恢复土地原有功效，土地复垦工程已通过察县自然资源局验收。目前现有未复垦的地面塌陷区总面积 30.4 公顷，其中水浇地 26.23 公顷、果园 3.74 公顷、天然牧草地 0.35 公顷、沟渠 0.08 公顷。

矿山已损毁土地利用类型及数量见表 1.4-4。

表 1.4-4 矿山布局已损毁土地情况表

序号	损毁情况	位置	土地类型	面积（公顷）			比例（%）	土地权属
				矿区内	矿区外	合计		
1	已损毁	风井场地	工业用地	37.50	-	37.50	43.93	国有
2		南工业场地	工业用地	2.95	-	2.95	3.46	国有

3			采矿用地	13.32	-	13.32	15.60	国有
4		矿山道路 （风井场地对外连接道路）	天然牧草地	1.19	-	1.19	1.39	国有
5		现有地面塌陷 （已扣除已土地复垦工作量）	水浇地	26.23	-	26.23	30.74	集体
6			果园	3.74	-	3.74	4.38	集体
7			天然牧草地	0.35	-	0.35	0.41	集体
8			沟渠	0.08	-	0.08	0.09	集体
合计				85.36		85.36	100	集体
备注				现有地面塌陷区已扣除矿山已复垦土地面积				

图 1.4-1 矿区土地利用情况图

照片 1.4-1 沟渠

1.4-2 水浇地

照片 1.4-3 果园

照片 1.4-4 林地

照片 1.4-5 天然牧草地

（三）“三区三线”

根据查询察布查尔县国土空间规划“三区三线”示意图，矿区未牵扯城镇开发边界、生态保护红线两种类型的空间，矿区南部存在大范围永久基本农田保护红线，见图 1.4-2。

图 1.4-2 矿区国土空间规划“三区三线”示意图

五、矿区社会经济概况

（一）察布查尔锡伯自治县社会经济概况

矿区所在的察布查尔锡伯自治县是全国唯一的以锡伯族为主体的多民族居住的自治县，全县辖 13 个乡镇、2 个国营农场、伊犁州奶牛场和兵团农四师 67 团、69 团等单位，辖 67 个社区、村委会（不含兵团），总面积约 4132 平方千米，根据察布查尔县 2022 年政府工作报告，全县人口 15.9 万，有锡伯、维吾尔、哈萨克、汉、回、蒙古等 25 个民族。该县经济不发达，经济以农牧业为主，工业次之，2022 年全年生产总值 88.59 亿元，工业实现增加值 10.42 亿元，增长 1.6%。城镇居民可支配收入 31528 元，农牧民 18347 元。农业方面以粮食作物为主，主要有小麦、水稻、玉米，经济作物有蔬菜、棉花、甜菜、油料、红花、各类瓜果等，粮食总产 113 万吨以上。全县现有灌溉面积 138.83 万亩，小麦稳定在 28.15 万亩，水稻 17.13 万亩。全县牲畜存栏数 39.81 万头(只)，其中牛存栏 4.95 万头，羊存栏 31.42 万只，马 1.69 万匹，猪 1.25 万头。牲畜出栏 37.27 万头，其中商品畜 37.27 万头。该县森林密布，以云杉为主，还有松柏、桦、杨、柳、榆等，全县林地面积 2.99 万公顷，森林蓄积量 6.46 亿立方米，森林覆盖率 13.1%；全县草场辽阔，水草丰茂，质地优良，植被类型随气候、地形、水文以及土壤的变化也各有差异。

从乌孙山到伊犁河边，由山区、丘陵、荒漠、平原、湿地等组成的四季草场，总面积 493 万亩，占全县总面积的 74.5%。珍贵野生动物有麝鼠、旱獭、马鹿、熊、黄羊、雪鸡等；野生中药材有贝母、雪莲、紫草、大黄、甘草、党参、北沙参等；伊犁河捕捞的水产品有鲤鱼、草鱼、东方鲀和鲟鲤鱼。主要矿产有煤、铁、铜、铀、石灰石、砷硝、冰洲石、石英砂等，石油资源也在进一步勘探中；煤炭产业是该县支柱产业，除此还有地方小型水泥厂、饲料厂、酒厂、食品及乳品加工厂。伊犁二电厂和七三四电厂是伊犁地区较大的电厂。

（二）琼博拉镇社会经济概况

琼博拉镇位于察布查尔县西南部，“琼博拉”系维蒙复合词，“琼”，维语，意为大；“博拉”，蒙语，意为雄驼。源于山沟名，后成为地域名。北与种羊场、堆齐牛录乡、孙扎齐牛录乡相接，西与爱新色里镇及东与加尕斯台乡相邻，全镇面积 454 平方千米，下辖 5 个行政村，人口 688 户 4232 人，居民以锡伯族、汉族为主。琼博拉镇位于乌孙山下，是一个以牧为主农牧结合的农业镇，2022 年完成国内生产总值 6701 万元，农牧民人均收入 10210 元。全镇现有耕地面积 5.79 万亩，农作物种植以小麦、玉米、红花、红豆草、苜蓿等为主，自然草场面积 38 万亩，人工草场面积 2.2 万余亩，畜牧业以养羊养牛为主，现育肥存栏牛 1404 头，育肥存栏羊 13906 只,盛产优质的牛奶和羊肉及牛肉产品。琼博拉镇分布有丰富的矿产资源，尤其以煤、页岩、粘土、石灰石储量巨大，是高品质的工业原料。煤种为长焰-不粘煤及其过渡类型，杂质含量低，具有低灰、低硫、低磷、高热量、弱含油等特点，是优质的动力用煤、生活用煤和化工原料。

琼博拉镇近三年经济发展概况见表 1.5-1。

表 1.5-1 琼博拉镇近三年经济发展概况表				
年份	人口	农业人口	地区生产总值（万元）	农牧民人均可支配收入（元）
2020	4232	3980	5665	8788
2021	4322	4020	5856	8804
2022	4879	4116	6701	10210

（三）矿区社会经济概况

矿区属边远少数民族地区，经济欠发达，矿区内主要为农业区和牧业区，矿区及周边分布有墩买里村、克其克博拉村、索墩布拉格村及琼博拉村多个村落及大面积农田和林地，人口较为稠密，水利灌溉系统完善，乡村道路较为密集。琼博拉镇政府所在地位于矿区东南部。

本矿山为生产矿山,矿山达产后,劳动定员人数为**人,其中矿井劳动定员**人,动筛车间劳动定员**人。年平均可向国家上缴销售税金及附加**万元,所得税**万元,企业年平均税后利润为**万元。项目投资财务内部收益率所得税前为**%,大于相应的基准收益率 10%;项目投资财务内部收益率所得税后为**%,大于相应的基准收益率 8%;项目资本金财务内部收益率为**%,大于相应的基准收益率 11%。财务净现值也大于零。项目综合偿债备付率为**,综合利息备付率为**。借款偿还期内各年利息备付率均大于 1,企业具有较好的清偿能力。矿山所需生产及生活物资可由察布查尔县或伊宁市供应,矿山建设可为察布查尔县解决部分就业情况。

第二章 矿产资源开发利用方案概述

一、矿山矿产资源储量

根据新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿 2021 年资源储量年度报告及矿山 2022 年煤炭实际产出量，现采矿许可证范围内保有资源储量为**万吨，其中：探明资源量**万吨，控制资源量**万吨，推断资源量**万吨，矿山设计可采储量为**万吨，其中 3 号煤层设计可采储量为**万吨，5 号煤层设计可采储量为**万吨。东一分区可采储量**万吨，首采区（东一分区的+**米水平以浅）剩余可采储量**万吨。

二、主要建设方案

（一）开采方案

1. 矿山生产规模及服务年限

根据开发利用方案，矿山设计可采储量为**万吨，储量备用系数取 1.4，矿山生产规模**万吨/年，总服务年限约**年；东一分区可采储量**万吨，年生产能力**万吨/年，剩余服务年限约**年。

首采区自 2018 年 2 月 9 日试验性开采至 2023 年 10 月底，共计动用煤层资源储量**万吨，剩余可采储量**万吨，生产能力**万吨/年，首采区剩余服务年限约**年。

2. 开拓方式

根据开发利用方案，矿井采用主斜井、缓坡副斜井、进风斜井、进风立井和回风立井的混合开拓方案。在浅部南工业场地集中布置主斜井、缓坡副斜井、进风斜井和回风立井，中部矿井工业场地布置进风立井，矿井采用双水平开拓，水平标高为+**米、+**米水平。将整个井田划分成 4 个分区，分别为东一、东二、西一和西二分区。矿井后期在+**米水平沿 3 号煤层向正西方向布置西翼辅助运输大巷和西翼胶带运输机大巷，在西翼运输大巷与西一分区上山交汇处布置 1 个西进风立井，在西一分区浅部煤层露头处再布置西回风斜井，担负西一和西二分区后期的进、回风任务。矿井初期采用中央分列式通风系统，后期采用分区式通风系统。

首采区主采煤层为 3 号、5 号煤层，结合首采工作面布置，煤层先采上层，再采下层，采区内工作面采用后退式回采。矿区开拓方式平、剖面见图 2.2-1 及图 2.2-2。目前矿山井口建设情况如下：

主斜井井口标高+**米，倾角 16°，净宽 5.20 米，斜长 636.6 米（含弧段 176 米），装备一部 B=1600 毫米胶带输送机担负矿井煤炭提升任务，同时为便于井筒设备检修人

员上、下井，在井筒内装备 1 套架空乘人装置。井筒内各布置 1 趟消防洒水、注氮、压风管路，敷设动力电缆及信号电缆。井筒采用普通法施工，表土段采用钢筋混凝土支护，支护厚度 400 毫米，基岩段采用锚网索喷+混凝土砌碇支护，支护厚度 150+400 毫米。

缓坡副斜井（新建）井口标高+**米，倾角 5.5°，净宽 5.20 米，长度 440.5 米，由地面沿 5.5°的角度进入煤层隐伏露头附近，与煤层绕道向南延伸的辅运巷道相连，后进入煤层上山联络巷后和各辅运上山联通。承担矿井辅助运输任务兼进风，井筒内布置 1 趟消防洒水管，敷设监控、通信电缆，作为矿井安全出口。井筒采用普通法施工，表土段采用钢筋混凝土支护，支护厚度 400 毫米，基岩段采用锚网索喷+钢筋混凝土支护，支护厚度 150+400 毫米。

进风斜井净宽 4.50 米，净断面 15.6 平方米，斜长 537 米，倾角 16°。在井筒内布置 1 趟消防洒水管路，设台阶、扶手，兼作矿井的安全出口。表土段采用钢筋混凝土支护，支护厚度 450 毫米，基岩段采用锚网索喷联合支护，支护厚度 150 毫米。

回风立井井口标高+**米，井筒垂深 120.0 米，落底 5 号煤层，净直径 6.50 米，担负东一分区的回风任务。表土段和基岩段均采用钢筋混凝土支护，支护厚度 500 毫米，在井筒内布置 1 趟黄泥灌浆管路，4 趟主排水管路和 3 趟强排管路。

图 2.2-1 矿山开拓方式平面图

3.水平划分

矿井可采煤层 9 层，自上而下分别为 1、2、3、4-1、4-2、5、8、10 和 12 号煤层，其中首采区 1、2、3、5 号煤可采，主采 3 号、5 煤层，平均厚度分别为 12.42 米、19.21 米，全区稳定可采。煤层倾角一般在 $5\sim 8^{\circ}$ ，在走向、倾向上起伏不大，煤层平缓，采区辅助运输巷道的辅助运输设备具备采用无轨胶轮车运输的条件，使矿井加大采区倾斜长度从而减少开采水平个数成为可能。根据矿山煤层的赋存特点、井下开拓巷道实际施工情况，矿井以两个水平开拓，一水平标高为+**米（首采区），二水平为原设计进风立井井底水平，标高为+**米。

4.大巷布置

首采区东一+**上采区巷道布置采用联合布置的方案，共布置 4 条上山，其中在 1、2 号煤层中各布置 1 条辅助运输上山，在 1 号煤层中布置 1 条集中回风上山和在 2 号煤层中布置 1 条集中胶带输送机上山，2 条上山为开采 1、2 号煤层共用，1、2 号煤层间采用斜巷和溜煤眼联系。煤流系统采用与 5 号煤层通过溜煤眼联系的集中运输方式。由于本矿井生产能力为**万吨/年，采区生产能力大，服务年限长，为确保采区上山巷道断面能满足采区服务年限内的通风、运输要求，设计确定各条上山的断面均采用受力较好的半圆拱形断面，支护方式为锚网喷+锚索联合支护型式，除采用锚网喷+锚索联合支护外，必要时还要采用 29U 型钢等加强支护。主要巷道为 5.0 米，采区巷道为 4.2-5 米。

图 2.2-2 矿山开拓方式剖面图

（二）防治水方案

1.建矿以来矿井防治水工作开展情况及防治水装备情况

矿井建设以来，在水害防治方面先后与中国矿业大学、山东科技大学和地勘单位进行合作，施工水文观测孔和抽放水孔**米/22孔。通过与矿业大学合作，进一步查明了第四系和5煤底板砂岩含水层的富水性、透水性和可疏降性。在采、掘生产期间坚持地质、水文情况预测预报，并随掘进进度及时施工排水沟和临时沉淀池；有效完善了巷道疏排水系统；在井下各涌水地点建立了明渠流量观测点，完善了矿井水文观测系统。矿井配备了杭钻 ZFY3200S 煤矿用全液压钻机 2 台和杭钻 SGZL-ID 煤矿用全液压钻机 1 台，现有探放水特种作业人员 8 名。

2.井上下水害防治措施

（1）第四系水害防治措施

第四系松散层厚度大，矿区范围内厚度变化明显。且第四系孔隙水具有典型的山前冲、洪积倾斜平原地下水的特征，富水性具有很大差异性，靠近琼博拉沟处，含水层的富水性和导水性明显增强。进一步加强对首采区附近新近系以及第四系含水层的水文地质精细探查工作，精准控制第四系含水层厚度、第四系底界标高、新近系底界标高、新近系上部泥岩厚度等。通过补充勘探获得资料，严格计算不同采高下导水裂隙发育高度，采区留设顶煤限高开采措施，实现矿井安全生产。

（2）底板疏水降压

5煤底板砂岩含水层透水性好，联通性好，其补给条件差，具有可疏性，易疏易降的特点，因此工作面开采前施工疏放水钻孔进行疏放降压，将工作面底板突水系数将至0.06安全值以下。

（3）加强地表塌陷区的治理

按专职人员每天对采空区对应地表塌陷区进行巡查和治理，及时对斑裂缝和塌陷坑进行旋耕和回填，防止形成低洼造成雨水下渗，在其上游施工拦水沟将水引流出塌陷区。

（4）巷道掘进严格落实“预测预报、先探后掘”的防治水措施。

（5）编制工作面防水、突泥溃砂应急预案，储备水害应急物资，开展水害防治应急演练，提高施工人员对工作面突水、溃泥砂事故预兆辨识及应急自救、互救能力。

3.矿井排水系统

本矿井采用直接排水系统。主、副水仓及主排水设备布置在+**米水平，+**米主排

水泵房选用 7 台 MD580-60×7 型矿用耐磨多级离心泵，3 台工作，3 台备用，1 台检修。正常涌水时 3 台水泵工作，最大涌水时 4 台水泵同时工作。排水管路选用 4 趟无缝钢管，3 趟工作，1 趟备用。抗灾排水系统和+**米水平主排水系统联合布置，选用 3 台 BQ550-430/5-1000/WS 型煤矿用隔爆型潜水电泵，3 台同时工作。强排管路选用 3 趟无缝钢管，3 趟同时工作。分段选管径，出强排硐室前 600 米选用 $\phi 377 \times 18$ 无缝钢管，中间 600 米选用 $\phi 325 \times 12$ 无缝钢管，其余 1400 米选用 $\phi 325 \times 8$ 无缝钢管，敷设路径与主排水管路一致。在+**米水平布置有水窝临时排水设备，将+**米水平以下巷道及进风立井井筒淋水排至+**米水仓，排水管路沿 3 煤辅运上山敷设。

首采区+**m 水平设置集中水泵房和水仓，工作面疏排水路线：E1503 工作面→E1503 工作面运输顺槽→5 煤层辅助运输大巷→+**m 水平水仓→经+**m 泵房水泵排至地面。

三、矿床开采

（一）采区划分及开采顺序

1.采区划分

矿井可采的 3、5 号煤层均为特厚煤层，设计确定工作面走向推进长度 2500 米~4000 米，将矿区划分成可布置双翼采区的 2 个分区，即东一和东二分区，布置单翼采区的 2 个分区，西一和西二分区，共四个采区。结合煤层赋存及分组情况，将东一分区划分为东一+**米上采区、东一+**米下采区、东一+**米上采区、东一+**米下采区。西一分区划为 2 个采区，分别为西一上采区和西一下采区、东二分区划分为 2 个采区，分别为东二上采区和东二下采区，西二分区划分为 2 个采区，分别为西二上采区和西二下采区。

2.开采顺序

矿区内煤层按“自上而下”顺序进行开采。由近而远、由浅而深依次开采，即东一分区的东一+**米上和东一+**米下→东一+**米上和东一+**米下采区→西一分区的西一上和西一下采区→东二分区的东二上和东二下采区→西二分区的西二上和西二下采区。采区内各煤层先采上层，再采下层，采区内工作面采用后退式回采。

考虑首采区多煤层开采易造成地表大面积沉陷，破坏耕地，本着“边开采边复垦”原则，根据开发利用方案要求，5 年投产工作面位于东一+**米水平，首采区西片区（主采煤层 1、2、3、5 煤，其中南部 1、2、3 煤缺失，该区域主采 5 煤）；矿山 10 年投产工作面位于东一分区+**米水平，首采区东片区（主采煤层 1、2、3 煤）。

（二）采煤方法

矿山可采及局部可采煤层 9 层，其中 4-1、4-2 和 8 号煤层属薄煤层，1、2、10 和 12 号煤层属中厚煤层，3、5 号煤层属厚煤层。现对本矿井各煤层采煤方法说明如下：

1.薄煤层采煤方法

4-1 号煤层厚度**~**米，平均**米，4-2 号煤层厚度**~**米，平均**米，8 号煤层厚度**~**米，平均**米，均为薄煤层。设计推荐采用引进刨煤机综采，全部垮落法管理顶板。

2.中厚煤层采煤方法

1 号煤层厚度**~**米，平均**米，2 号煤层厚度**~**米，平均**米，10 号煤层厚度**~**米，平均**米，12 号煤层厚度**~**米，平均**米，均为中厚煤层。设计推荐采用长壁综合机械化一次采全高采煤法。

3.厚煤层采煤方法

3 号煤层厚度**~**米，平均**米，5 号煤层厚度**~**米，平均**米，属特厚煤层开采。设计推荐放顶煤综采，可根据浅部试验区采煤方法试验研究情况进行调整。

首采区（东一分区的+**米水平以浅）可采煤层包括 1 号、2 号、3 号、5 号煤层。

（三）采区排水

矿井水文地质类型为中等类型。本矿井采用直接排水系统。主、副水仓及主排水设备布置在+**米水平，排水管路沿 5 煤回风上山敷设至东回风立井井底，再从东回风立井出地面至南工业场地。在矿井设置抗灾排水系统，和+**米水平主排水系统联合布置，强排管路敷设路径与主排水管路一致。在+**米水平布置有水窝临时排水设备，将+**米水平以下巷道及进风立井井筒淋水排至+**米水仓，排水管路沿 3 煤辅运上山敷设。

（四）回采工作面接替

矿井采用一次设计、连续施工的建设方式，矿井投产移交时，在东一+**下采区 5 号煤层布置一个综放工作面 E1503，回采工作面依次向北接续 E1504，达到矿井设计生产能力。

矿井首采东一分区+**m 水平以浅的区域，矿井达到设计生产能力时共布置东一+**上和东一+**下采区 2 个采区，在东一+**上采区的 1 号煤层布置 1 个普通综采工作面，在东一+**下采区 5 号煤层布置 1 个综放工作面，矿井以 2 个长壁综采工作面和 4 个煤巷综掘工作面和 1 个岩巷普掘工作面来保证矿井**万吨/年的生产能力。

（五）开采计划

根据开发利用方案，东一分区东西长 7.95 千米，南北宽 4.34 千米，面积约**平方千米。首采区选择为东一分区+**米水平以浅，面积约**平方千米。矿山 5 年投产工作面位于东一+**米水平，首采区西片区（主采煤层 1、2、3、5 煤，其中南部 1、2、3 煤缺失，该区域主采 5 煤）。矿山 10 年投产工作面位于东一分区+**米水平（主采煤层 1、2、3、5 煤），首采区东片区（具体见图 2.3-1）。

表 2.3-1 首采区开采顺序一览表

编号	时间	区域	开采煤层
1	**年	首采区西片区	1、2、3、5 煤
2	**年	首采区东片区	1、2、3 煤
3	**年	首采区西片区	5 煤
4	**年	首采区东片区	5 煤

图 2.3-1 矿山开发计划示意图

四、地面建设工程布局

本矿山为生产矿山，现有地面建设工程布局包括风井场地、南工业场地及矿山道路，占地总面积**公顷。矿山现有地面工程布局均位于矿山范围内，占用的土地类型为工业用地、采矿用地及天然牧草地，土地权属为国有。经过与矿山企业沟通，现有矿山地面设施基本能够满足矿山后续生产需要，不再进行扩建。根据环保部门要求，矿山不单设垃圾填埋场，矿山产生的生活垃圾由新疆方瑞服务有限公司察布查尔县分公司定期拉运集中处置。见矿山现状布局示意图 2.4-1.矿山现状布局土地利用类型图 2.4-2 及表 2.4-1。

图 2.4-1 矿山现状布局示意图

表 2.4-1 矿山布局一览表

布局	序号	项目名称	面积 (公顷)	分布区域	损毁 方式	占地类 型	土地 权属	备注
已 建 布 局	1	风井场地	**	矿区范围内	压占	工业用 地	国有	包括办公生活区 及北工业广场
	2	南工业场地	**	矿区范围内	压占	工业用 地	国有	
			**	矿区范围内	压占	采矿用 地	国有	
	3	矿山道路	**	矿区范围内	压占	天然牧 草地	国有	风井场地对外连 接道路，其余道路 为农村道路，非矿 山自建道路。
	合计		**					

图 2.4-2 矿山现状布局土地利用类型图

（一）风井场地

根据矿山布局，风井场地位于首采区北侧，包括办公生活区及北工业广场，办公生活区位于西部，北工业广场位于东部，现分述如下：

1.办公生活区

位于矿区北东部的 X717 乡道东侧，风井场地西部。办公生活区已建有办公楼、宿舍楼、职工活动中心、餐厅、锅炉房、救护队训练场等，均位于矿区范围内，是矿区办公和生活的主要场所（见照片 2.4-1 至照片 2.4-4）。

矿区已建办公楼层高 9 层、职工餐厅层高 2 层、宿舍楼层高 6 层、职工活动中心单层、锅炉房层高 2 层，主要以混凝土结构和砖混结构为主，总占地面积约**公顷，总建筑面积 1.45 公顷，水泥地面已硬化，硬化层厚度约 20 厘米，损毁方式为压占，占用的土地类型为工业用地。办公生活区地形平坦开阔，地形坡度 2-4°，建设过程中无大的削坡工程，前期建设过程中对办公生活区范围内表层土进行剥离，就近堆放在东侧的北工业广场内的表土堆放场。

办公生活区生活设施齐全，生活垃圾临时集中堆放在垃圾桶内，定期由新疆方瑞服务有限公司察布查尔县分公司定期拉运集中处置。生活污水集中排放到临近的污水处理站统一处理后达标排放，现有办公生活区基本满足矿山后期生产需求，不再另行扩建。

照片 2.4-1 办公大楼

照片 2.4-2 宿舍楼

照片 2.4-3 职工活动中心

照片 2.4-4 职工餐厅

2.北工业广场

位于办公生活区东侧，风井场地东部。已建成的设施有进风立井、矿井修理车间、锅炉房、110kv 变电所、压缩空气站及制氮站、污水处理站、净化水车间、消防水池、调节池、水井及泵房、表土堆放场等（见照片 2.4-5、2.4-6），位于矿区范围内，占地总面积约**公顷，总建筑面积 0.98 公顷，建筑物主要为砖混和彩钢板房结构，层高 1-3 层，场内部分区域已进行水泥地面硬化，硬化层厚度约 20 厘米，土地损毁方式为压占，占用的土地类型为工业用地。

该区地形平坦开阔，坡度 2-5°，建设过程中无大的削坡工程，前期建设过程中对表土已进行剥离，就近堆放在北工业广场东部地形平坦的表土堆放场，表土堆放面积约 1.96 公顷，堆高 0.5-2.5 米，平均堆高 1.8 米，堆放坡度为 12-18°，物质成分主要为粉土，体积约 30500 立方米。

现有风井场地满足矿山后期生产需求，不再另行扩建。

照片 2.4-5 工业厂房

照片 2.4-6 风井场地存土场

（二）南工业场地

南工业场地位于矿区采场南部，已建成的设施有主斜井、进风斜井、东回风立井、综采设备中转库、器材库、110kV 变电站、发电机房、锅炉房、黄泥灌浆站、压缩空气站、制氮站、污水处理站、生活消防水池泵房、油脂库、汽车库、水井及泵房、纯净水车间、表土堆放场及门卫室等（见照片 2.4-7 至照片 2.4-10），位于矿区范围内，总占地面积约**公顷，其中工业用地**公顷，采矿用地**公顷，土地损毁方式为压占，总建筑面积 5.02 公顷，建筑物主要为砖混和彩钢板房结构，层高 1-7 层，场内部分区域已进行水泥地面硬化，硬化层厚度约 20-30 厘米。

该区地形平坦开阔，坡度 2-4°，建设过程中无大的削坡工程，前期建设过程中对表土已进行剥离，就近堆放在南工业场地内的表土堆放场，表土堆放面积约 2.02 公顷，堆高 0.5-3.5 米，平均堆高 2.4 米，堆放坡度为 10-16°，物质成分主要为粉土，体积约 41450 立方米。现有南工业场地为矿山主要出煤区，基本满足矿山后期生产需求，不再另行扩建。

照片 2.4-7 储煤场

照片 2.4-8 主斜井井口房

照片 2.4-9 缓坡斜井

照片 2.4-10 表土堆放场

（三）矿山道路

矿山建设之前矿区范围有着完备的农村道路网，较大的道路有团结公路、X717 县道，还有众多的乡村道路。其中团结公路以南北方向从矿区中部通过，向北约 30 千米可达察布查尔锡伯自治县城，公路标准已经改建为二级标准，占用公路用地**公顷。在风井场地和南工业场地之间，有通往琼博拉乡的县道 X717 线，线路平面呈北偏西方向布置，向西北与团结公路相连，向东南抵达琼博拉乡，占用公路用地**公顷。乡村道路在矿区范围纵横交错，其中占用农村道路**公顷，占用城镇村道路用地**公顷。

与矿山企业生产相关的道路主要有风井场地与外界联系的道路，位于矿区范围内，为矿山企业自建，等级为场外三级道路，路面宽 8 米，沥青混凝土路面，主要承担对外联络，长约 1.70 千米，总占地面积约**公顷，占用的土地类型为天然牧草地，土地损毁方式为压占。矿山道路满足矿山后期生产需求，不再另行扩建。

五、废弃物排放及处置

（一）固体废弃物排放及处置

1.废石

（1）现状废石及处置

根据开发利用方案并结合现场调查，矿山废石主要由井下掘进矸石和煤选矸石组成，矿山自 2007 年开工建设以来，实际共计产生废石约**万立方米，均用于井下回填，废石总体无外排。

（2）生产期废石及处置

目前矿井大巷沿煤层布置，矸石主要由掘进岩石巷道以及动筛块煤选矸石产生，2022 年矿山达产**万吨/年后，年产生矸石量约**万吨左右，其中井下掘进矸石**万吨/年，动筛块煤选矸石量**万吨/年，按 2.5 吨 / 立方米，松散系数 1.4 计算，废石年排放量约 33.6 万立方米，近期 5 年排放 168 万立方米，10 年排放 336 万立方米，首采区**年排放量 749.28 万立方米。根据开发利用方案及矿山企业矸石处置方式，今后矿山产生的矸石全部回填废弃巷道，做到矸石不外排。

2.生活垃圾

（1）现状生活垃圾

矿山现有人员**人，生活垃圾临时集中堆放在矿区垃圾桶内，由新疆方瑞服务有限公司察布查尔县分公司定期拉运集中处置，现状无生活垃圾堆放，矿区范围地表环境整洁。

（2）生产期生活垃圾及处置

根据开发利用方案，矿山劳动定员**人，年工作日 330 天，按每天每人排放生活垃圾约 1 千克计算（生活垃圾按 0.5 吨 / 立方米），年产生生活垃圾约 805 立方米，近期 5 年排放 4025 立方米，10 年排放 8050 立方米，首采区开采期**年排放量 17951.5 立方米。

生活垃圾成分以厨房垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物。矿山不设垃圾填埋场，生活垃圾临时放置于矿山垃圾桶内，由新疆方瑞服务有限公司察布查尔县分公司定期拉运集中处置。

3.锅炉灰渣

（1）现状锅炉灰渣

根据现场调查，矿区风井场地已建一座锅炉房，内设 4 台 15t 蒸汽锅炉，采暖期运行；南工业场地已建一座锅炉房，内设 2 台 20t 型号为 SZL20-1、25-AII 的蒸汽锅炉，采暖期运行。以往产生的锅炉灰渣主要用于井下粉煤灰灌浆，现场无锅炉灰渣堆放。

（2）生产期锅炉灰渣

矿山继续生产后，年产生灰渣约**吨/年，锅炉灰渣按 1.6 吨/立方米计算，锅炉灰渣体积 2486 立方米/年。近期 5 年内灰渣量 12430 立方米，10 年灰渣量 24860 立方米，首采区**年排放量 55437.8 立方米。生产期产生的锅炉灰渣全部用于井下粉煤灰灌浆。

（二）废水排放及处置

1.生产废水

（1）现状生产废水

矿井正常涌水量为**立方米/小时（**立方米/日），主要污染物为悬浮的煤与岩石微粒。东回风井场地设矿井水处理站 1 座，采用预沉淀、混凝、沉淀、过滤、消毒的水处理工艺，井下水处理站处理规模为 1200 立方米/小时。现状日涌水量 2592 立方米的生

产废水处理后用作矿井水经处理后直接用于生活杂用水、生产车间、防火灌浆、井下除尘及绿化，富余矿井水通过井下矿井水处理设施经 3.9 千米管道输送至矿井东北方的蓄水库，用于农田灌溉，经过水质分析成果，各项检测指标除氯化物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，水质达到灌溉标准，总体与原地表水灌溉用水水质差异不大，并作为灌溉用水纳入日常地方水质监测，对水土资源影响较小。矿井涌水经处理后全部回用，不外排，综合利用率为 100%。

（2）生产期生产废水

矿山继续生产后，矿井预测涌水量为**立方米/小时，生产废水年最大排放量**万立方米，近期 5 年内最大排放量约 696.25 万立方米，10 年最大排放量约 1392.5 万立方米，首采区**年排放量 3105.28 万立方米。生活杂用水、生产车间、防火灌浆、井下除尘及绿化，富余矿井水经 3.9 千米管道输送至矿井东北方的蓄水库，用于农田灌溉，经过水质分析成果，各项检测指标除氯化物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，水质达到灌溉标准，总体与原地表水灌溉用水水质差异不大，并作为灌溉用水纳入日常地方水质监测，对水土资源影响较小。矿井涌水经处理后全部回用，不外排，综合利用率为 100%。

2.生活污水

（1）现状生活污水

根据现场调查，矿山现有工作人员**人，矿山生活污水排放量为 270 立方米/天，已建设处理规模为 480 立方米/天的生活污水处理站及 1200 立方米/天的生活污水处理站各一座。生活污水主要来源于食堂、职工宿舍及洗浴用水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和石油类等，生活污水经处理后，满足《污水综合排放标准》一级标准，回用于绿化浇洒，全部回用不外排。

（2）生产期生活污水

矿山劳动定员**人，年工作日 330 天，按人均 0.3 立方米/日生活污水量，生活污水产生率 80%计算，每天产生生活污水量 293 立方米/天，近期 5 年内生活污水排放量约 1465 立方米，10 年生活污水排放量 2930 立方米，首采区**年排放量 6533.9 立方米。矿山企业仍采用现有两座生活污水处理站处理生活污水，生活污水处理设施满足后续矿山生活需要，生活污水经达标处理后，可满足《污水综合排放标准》一级标准，回用于绿化浇洒，全部回用不外排。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1.评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）“7.1.1 评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定”。本矿山设计采用地下开采，根据矿区水文地质、工程地质及环境地质等特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围综合确定评估区范围。

矿区及周边范围为冲洪积平原地貌及南部丘陵区，目前集中开采区域位于首采区，采矿活动可能形成泥石流和地面塌陷等地质灾害，预测地面塌陷范围位于矿区范围内，泥石流灾害主要威胁区域均位于矿区范围内；根据现场调查，矿区范围内有已形成地面塌陷区，风井场地、南工业场地、矿山道路等各布局均位于矿区范围内。依据矿区及其周边地形条件、矿山布局和采矿活动对矿山地质环境的影响，综合确定评估范围即为矿区范围，面积为**平方千米,包含采空区及影响范围、各类矿山设施场地范围及采矿引发的地质灾害、地形地貌景观破坏、水资源破坏及土地资源破坏范围。评估区范围见表 3.1-1 及图 3.1-1。

表 3.1-1 评估区范围拐点坐标一览表

编号	CGCS2000（3 度带）		地理坐标	
	X	Y	经度	纬度
S1	*****	*****	*****	*****
S2	*****	*****	*****	*****
S3	*****	*****	*****	*****
S4	*****	*****	*****	*****
S5	*****	*****	*****	*****
S6	*****	*****	*****	*****
S7	*****	*****	*****	*****
S8	*****	*****	*****	*****

图 3.1-1 评估区范围示意图

2.评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度的确定

根据开发利用方案，矿山劳动定员**人，矿山人员集中居住在风井场地中生活区，矿山东南侧为琼博拉镇，城镇常住人口为**人左右；矿山交通有柏油路与 218 国道相连，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利、电力设施或其它重要设施；矿山影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）、重要或较重要水源地；矿山破坏土地类型主要为耕地、草地等地类，根据评估区重要程度分级表 3.1-2，评估区重要程度分级属“重要区”。

表 3.1-2 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、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地；	有较重要水源地；	无较重要水源地；
破坏耕地、园地	破坏其他林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。		

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

（2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿区主要矿体位于地下水位以下，隔水层分布稳定，厚度大，隔水强，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，含水地层位基底以上第四系卵砾石层，平均厚度**米，与地表沟谷相连，具备良好渗透性能，导水能力较强，地下水水位位于基底以上 5-10 米，故首采区开采产生预测沉陷最大深度**米，开采疏干地下水对上部第四系含水层总体具有一定破坏作用。

根据前人资料，矿坑正常涌水量为**立方米/小时。矿床围岩岩体以厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5 米，矿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；矿区地质构造活动较弱，总体为单斜构造，矿体和矿床围岩岩层产状变化不大，发育 6 条小型断裂构造，地质构造较复杂；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，主要为地下采空引发地面塌陷灾害。采空区部分得到矸石回填处理；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形坡度地形坡度一般小于 20°。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）“附录 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”可知（表 3.1-3），矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

表 3.1-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以上，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以破碎结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采少，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，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别,摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

(3) 矿山建设规模的确定

矿山设计采用地下开采，设计生产规模**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 中矿山生产建设规模分类一览表（表 3.1-4），本矿山生产建设规模为“大型矿山”。

表 3.1-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别				最低生产建设规模
	计量单位/年	大型	中型	小型	
煤（地下开采）	原煤万吨	≥120	120-45	<45	9 万吨/年（新疆）

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

(4) 评估工作级别的确定

综上所述，矿山评估区重要程度为“重要区”，矿山建设规模为“大型”，矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。依据“规范”中的附录 A：矿山环境影响评估精度分级表（表 3.1-5），判定矿山地质环境影响评估等级为“一级”。

表 3.1-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		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：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

3. 矿山地质环境影响评估

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估主要是针对评估区内地质灾害影响、采矿活动对含水层影响、地形地貌景观影响和水土环境污染等四个方面进行。矿山地质环境影响程度的评判标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（见表 3.1-6）。

表 3.1-6 矿山地质环境影响程度分级表

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

注：若综合评估分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），本次评估根据各类地质灾害诱发因素以地质灾害发育程度和危害程度确定各类地质灾害危险性，地质灾害诱发因素分类、地质灾害危害程度、危险性分级见表 3.1-7.3.1-8.3.1-9.3.1-10。

3.1-7 地质灾害危害程度分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3.1-8 地质灾害危险性分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）

表 3.1-9 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表 3.1-10 崩塌、滑坡（危岩体）、泥石流规模级别划分标准

级别	滑坡（ 10^4m^3 ）	崩塌（ 10^4m^3 ）	泥石流（ 10^4m^3 ）
巨型	≥ 1000	≥ 100	≥ 50
大型	100-1000	10-100	20-50
中型	10-100	1-10	2-20
小型	< 10	< 1	< 2

1. 矿山地质灾害现状分析

矿区大部分位于山前冲洪积平原，南部少量位于丘陵区，总体海拔高度一般为**～**米，地势南高北低，地形坡度一般在 $2^\circ \sim 15^\circ$ 。矿区地表出露第四系冲洪积地层，岩性较为单一，植被覆盖率较高。

根据现场调查，评估区内现状条件下存在 1 处地面塌陷灾害和 4 条泥石流沟谷，现状条件下滑坡、崩塌、地裂缝、地面沉降等地质灾害不发育（见表 3.1-11）。

（1）崩塌

1) 矿山工程设施区域

现状条件下，南工业场地、风井场地及矿山道路均处于山前冲洪积平原，地表平坦，高差小于 10 米，地面坡度约 $2^\circ \sim 5^\circ$ ，现场调查未发现高陡边坡及基岩出露地区，南工业场地及风井场地内包含的两处存土场表土堆高约 3-7 米，边坡坡度小于 30° ，均部分采用土工布覆盖，产生崩塌灾害的可能性小，故现状评估崩塌地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

表 3.1-11 崩塌（危岩体）发育程度分级表

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

2) 评估区其他区域

评估区其他区域大部分未开发建设，多为草场及农田，总体保持原有地形地貌形态，东南侧琼博拉镇为当地村民聚集地区，工程建设以 1-3 层平房及楼房为主，主要经济发展为农业，调查未发现大规模土方开挖等施工工程。总体岩土体稳固性较好，无人工及自然形成的高陡边坡，发育崩塌地质灾害的条件不充分，以往也未曾发生过崩塌灾害，现状评估崩塌灾害不发育，危害程度小，危险性小。

综上所述，评估区区域内崩塌灾害不发育，危害程度小，危险性小。

照片 3.1-1 风井场地

照片 3.1-2 南工业场地

照片 3.1-3 风井场地存土场

照片 3.1-4 南工业场地存土场

(2) 滑坡

1) 矿山工程设施区域

现状条件下，南工业场地、风井场地及矿山道路均处于山前冲洪积平原区，地表平坦，高差小于 10 米，地面坡度约 2-5°，现场调查未发现高陡边坡，地层稳定，不存在软弱结构面，两处存土场表土堆高约 3-7 米，边坡坡度小于 30°，均部分采用土工布覆盖，产生滑坡灾害的可能性小，故现状评估滑坡地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

2) 评估区其他区域

评估区其它区域，岩土体稳定性较好，无人工及自然形成的高陡边坡，斜坡多为斜交坡，无位移现象，软弱结构面不发育，不易发生滑坡灾害，本次调查时未发现滑坡灾害。现状评估滑坡灾害不发育，危害程度小，危险性小。

表 3.1-12 滑坡稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象；原有裂缝已被充填	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°-45°；②滑体平均坡度为 25°-40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上有可见擦痕或有明显位移迹象；后缘有裂缝发育
稳定系数 F_s	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_{st} \leq 1.00$
注： F_{st} 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。			

综上所述，现状评估评估区滑坡灾害不发育（见表 3.1-12），危害程度小，危险性小。

(3) 泥石流

评估区内自西向东分布有四条沟谷，均为南北向沟谷，分别为克其克博洛萨依沟（N1）、加依达克布拉克沟（N2）、索墩布拉克萨依沟（N3）以及琼博洛萨依沟（N4）。四条沟谷均在矿区中部汇聚后向北侧排泄（图 3.1-2）。

根据现场调查，四条沟谷均为季节性洪水排泄通道，由于南部山区夏季降雨量大，冬季积雪厚，每年 4~9 月份多形成山洪，琼博洛萨依沟每年平均径流量为 1495 万 m^3/a ，

其中 4~9 月径流量 1190 万 m^3 ，洪峰流量达 $6\text{m}^3/\text{s}$ ；索墩布拉克萨依沟每年平均径流量 439 万 m^3/a ，4~9 月径流量 349 万 m^3 ；克其克博拉萨依沟每年平均径流量 1290 万 m^3/a ，4~9 月径流量为 1027 万 m^3 。洪水除少部分蒸发外，一般流经矿区 3~5km 即渗入地下，大部分以潜流形式流走，而少部分补给第四系孔隙含水层及侏罗系层间承压含水层，天然状态下成为矿井的间接补充水水源。目前，在井田范围以北克其克博洛萨依沟、索墩布拉克萨依沟、加依达克布拉克沟对矿山开采影响较小，沿河留设保护煤柱，多数渗入地下。琼博拉萨依沟上游采取了截水引灌措施，主要措施为修建排导渠将河水在井田上游引至防渗灌溉渠内，用于灌溉井田及周边范围的农田系统。沟谷基本特征如下：

照片 3.1-7 索墩布拉克萨依沟

1) 克其克博洛萨依沟 (N1)

该沟谷流域范围呈不规则形，自西南向东北汇入主沟，根据现场调查，该泥石流沟谷流域面积约 17 平方千米，长约 31 千米，沟宽 5~15 米不等，为“U”型谷，沟床纵坡 $8\sim 12^\circ$ ，沟谷两侧山坡岩性多为砂砾石层及粉土混合物，植被发育，完整性较好，山坡坡度一般在 $5\sim 25^\circ$ ，相对最大高差小于 15 米。该泥石流沟谷内未见松散堆积物，沟道通畅，松散物储量总体较小。该泥石流沟谷上游位于山区，有发生局地暴雨的可能，有形成泥石流的地形地貌条件，但由于泥石流沟谷流域范围内松散固体物源较少，发生泥石流的可能性较小，水流现象以洪水为主。经现场调查，沟谷内无泥痕分布，沟口无泥石流堆积体发育，泥石流的发生对矿山道路及来往行人车辆会造成一定威胁。

2) 加依达克布拉克沟 (N2)

该沟谷流域范围呈不规则形，自南向北先与克其克博洛萨依沟交汇后汇入主沟，流域面积小于 1 平方千米，长约 9.8 千米，沟宽 3-9 米，为“U”型谷，沟床纵坡 $7\sim 12^\circ$ ，

沟谷两侧山坡岩性多为砂砾石层及粉土混合物，植被发育，完整性较好，山坡坡度一般在 $7\sim 23^\circ$ ，相对最大高差小于 8 米。该泥石流沟谷内未见松散堆积物，沟道通畅，松散物储量总体较小。该泥石流沟谷存在形成泥石流的地形地貌条件，但由于泥石流沟谷流域范围内松散固体物源较少，发生泥石流的可能性较小，水流现象以洪水为主。经现场调查，沟谷内无泥痕分布，沟口无泥石流堆积体发育。

图 3.1-2 沟谷分布示意图

3) 索墩布拉克萨依沟 (N3)

该沟谷流域范围呈葫芦型，自东南向西北汇入主沟，根据现场调查，该泥石流沟谷流域面积约 12 平方千米，长约 27 千米，沟宽 3~22 米不等，为“U”型谷，沟床纵坡 $10\sim 15^\circ$ ，沟谷两侧山坡岩性多为砂砾石层及粉土混合物，植被发育，完整性较好，山坡坡度一般在 $5\sim 25^\circ$ ，相对最大高差小于 13 米。该泥石流沟谷内未见松散堆积物，沟道通畅，松散物储量总体较小。该泥石流沟谷上游位于山区，有发生局地暴雨的可能，有形成泥石流的地形地貌条件，但由于泥石流沟谷流域范围内松散固体物源较少，发生泥石流的可能性较小，水流现象以洪水为主。经现场调查，沟谷内无泥痕分布，沟口无泥石流堆积体发育，泥石流的发生对矿山道路及来往行人车辆会造成一定威胁。

4) 琼博洛萨依沟 (N4)

琼博洛萨依沟为当地常年性流水，自南向北由矿区东部琼博拉乡一侧流过，河水均通过导流用于当地农业灌溉及村镇生活饮用。根据现场调查，该泥石流沟谷流域面积约 32 平方千米，长约 35 千米，沟宽 3~19 米不等，为“U”型谷，沟床纵坡 8~15°，沟谷两侧山坡岩性多为砂砾石层及粉土混合物，植被发育，完整性较好，山坡坡度一般在 3~20°，相对最大高差小于 20 米。该沟谷内未见松散堆积物，沟道通畅，松散物储量总体较小。该泥石流沟谷上游位于山区，有发生局地暴雨的可能，有形成泥石流的地形地貌条件，但由于泥石流沟谷流域范围内松散固体物源较少，发生泥石流的可能性较小，水流现象以常年性流水为主，因上游采取了截水引灌措施，大部分洪水均引流用于灌溉。对矿山设施影响较小，经现场调查，沟谷内无泥痕分布，沟口无泥石流堆积体发育，泥石流的发生对矿山道路、琼博拉乡及来往行人车辆会造成一定威胁。

照片 3.1-8 琼博洛萨依沟及一侧导流渠

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)附录 D.5“泥石流沟严重程度(易发程度)数量化表”(表 3-1-13)及“矿山沟谷泥石流严重程度(易发程度)数量化评分表(表 3-1-14)”。评估区内沟谷泥石流沟发育程度评分结果见表 3-1-15，根据打分，N1 和 N4 泥石流沟谷得分 64 分，N2 和 N3 泥石流沟谷得分 50 分，均属低易发泥石流沟谷。同时根据调查访问了解，该泥石流沟未发生过泥石流灾害，未曾造成人员和财产损失。现状评估泥石流灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

表 3.1-13 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	量 级 划 分							
		强发育（A）	得分	中等发育（B）	得分	弱发育（C）	得分	不发育（D）	得分
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	>60%	16	60%—30%	12	30%—10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动	主流河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河形无变化,主流在高水位时偏,低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12°(21.3%)	12	12°—6°(21.3%—10.5%)	9	6°—3°(10.5%—5.2%)	6	<3°(5.2%)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,六级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4—6级地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%—30%	7	30%—60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	>2m	8	2m—1m	6	1m—0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量(10 ⁴ m ³ /千米 ²)	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32°(62.5%)	6	32-25°(62.5%—46.6%)	5	25-30°(46.6%—26.8%)	4	<30°(26.8%)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、谷中谷、U型谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	>10m	5	10m—5m	4	5m—1m	3	<1m	1
13	流域面积	0.2km ² -5km ²	5	5km ² —10km ²	4	0.2km ² 以下10km ² —100km ²	3	>100km ²	1
14	流域相对	>500m	4	500m—300m	3	300m—	3	<100m	1

序号	影响因素	量 级 划 分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
	高差					100m			
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 3.1-14 矿山沟谷泥石流严重程度(易发程度)数量化评分表

序号	主要影响因素	量化得分			
		N1	N2	N3	N4
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的严重程度)	12	1	1	12
2	泥沙沿程补给长度比(%)	8	8	8	8
3	沟口泥石流堆积活动	1	1	1	1
4	河沟纵坡(度, ‰)	12	12	12	12
5	区域构造影响程度	1	1	1	1
6	流域植被覆盖率(%)	1	1	1	1
7	河沟近期一次变幅(米)	8	6	6	8
8	岩性影响	5	5	5	5
9	沿沟松散物贮量($10^4\text{m}^3/\text{平方千米}$)	1	1	1	1
10	沟岸山坡坡度(°)	4	4	4	4
11	产沙区沟槽横断面	4	4	4	4
12	产沙区松散物平均厚度	1	1	1	1
13	流域面积(平方千米)	3	3	3	3
14	流域相对高差(米)	1	1	1	1
15	河沟堵塞程度	2	1	1	2
16	总分	64	50	50	64

表 3.1-15 泥石流沟易发程度数量化综合评判及等级标准表

易发程度	总分
高易发	>114
中易发	84-114
低易发	40-84
不易发	≤40

(4) 地面塌陷

评估区不存在灰岩等可溶盐地层, 无碳酸岩盐分布, 现状评估岩溶塌陷灾害不发育,

危害程度小，危险性小。

矿山为井工开采，目前主要开采首采区西翼南侧 5 号煤层，现状形成采空区面积为 **平方千米，最大采深 **米，地面塌陷区一处（图 3.1-3.4）。根据现场调查，地面塌陷区主要为现状 5 号煤层开采形成采空诱发而成，东西长 755 米，南北宽 600-900 米，总面积 **平方米，平均塌陷深度 **米，最大塌陷深度 **米，沉陷体积约 **万立方米。塌陷区东西向呈条状展布，以沉陷带的方式存在，未发现单一或群发塌陷坑。现状地裂缝主要集中在沉陷带区域，裂缝呈圆弧形，长度 20-300 米不等，其中边缘区裂缝相对较长，错动深度达 3-7 米，沉陷区中部裂缝相对较短，切割深度约 0.5-4.8 米。至 2021 年底，塌陷区基本处于稳定状态，遵循边开采边复垦的原则，2023 年矿山对塌陷区进行了表土剥离后的平整修坡工作并采用原土重新覆盖，现状基本恢复其部分原始地类的功效，新增边缘拉张裂隙区域矿山以年为单位进行持续恢复工作（照片 3.1-9.10，图 3.1-5）。

图 3.1-3 地面塌陷区位置示意图

照片 3.1-9 平整后塌陷区现状照片

图 3.1-4 治理前塌陷带卫星图

现状地面塌陷灾害周边主要为耕地、草地及果园等，主要危害为对土地的损毁和破坏，该区域已进行铁丝围栏隔离，总体人员活动和车辆通行稀少，地表基本无建筑及构筑物，总体危害程度较小。

照片 3.1-10 塌陷区已有警示牌及复垦说明牌

图 3.1-5 已开展复垦工作示意图

表 3.1-16 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	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/%	
	下沉值 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/平方米)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形无开裂现象

现状地面塌陷灾害主要对土地资源造成了损毁，威胁人数≤10 人，威胁财产数≤100 万元。根据表 3.1-16，地表存在地面塌陷，且开采深厚比为 10.37，小于 80，判定采空塌陷发育程度为强，危害程度为小，依照表 3.1-8，地质灾害危险性分级为危险性中等。

综合判定，现状评估岩溶塌陷灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；采空塌陷灾害发育程度强，危害程度小，危险性中等。

（5）地面沉降

评估区地下水属弱富水含水岩组，富水性查，含水层之间水力联系弱。评估区亦无石油、天然气矿藏，亦无大量抽取地下油（气）的工程活动，不具备产生地面沉降的条件。现状条件地面沉降灾害不发育，现状评估地面沉降危害程度小，危险性小。

（6）地裂缝

评估区地质构造简单，无大的活动断裂或活动构造，不具备发生地裂缝灾害的地质环境条件。根据现场调查，评估区以往未曾发生过地裂缝灾害，现状评估地裂缝地质灾害不发育，危害程度小，危险性小。

（7）现状评估结论

现状评估区发育一处采空塌陷灾害，发育程度强，危害程度小，危险性中等，主要造成土地资源和耕地的损毁。评估区崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝及地面沉降灾害不发育，危害程度小，危险性小。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录表 E.1（表 3.1-6），现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

2. 矿山地质灾害预测分析

地质灾害预测评估内容主要包括：工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估和建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估两个部分。

（1）工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

根据开发方案及现场调查，评估区内建设场地建设时已充分考虑场地可能遭受和引发加剧的地质灾害，及时调整场地建设，避开了易发生地质灾害区。

1) 崩塌

矿山位于山前冲洪积平原，地表平坦，高差小于 10 米，地面坡度约 2-5°，矿山为地下开采，预测采矿活动不会引发或加剧崩塌灾害的发生，危害程度小，危险性小。

风井场地、南工业场地及矿山道路场地地形总体较为平坦，无新建矿山设施，不会形成高陡边坡；预测评估不易引发或加剧崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

评估区其他区域地表保持现状，不会有大的挖、填方及切坡工程，不会改变现状地形地质条件，预测评估评估区内其他区域不易引发或加剧崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，评估区预测崩塌危害程度小，危险性小（表 3.1-17）。

表 3.1-17 崩塌（危岩）危险性预测评估分级表

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

2) 滑坡

矿山位于山前冲洪积平原，地表平坦，高差小于 10 米，地面坡度约 2-5°，现场调查也未发现滑坡灾害。矿山为地下开采，预测采矿活动不会引发或加剧滑坡灾害的发生，危害程度小，危险性小。

风井场地、南工业广场以及矿山道路场地地形总体较为平坦，无新建矿山设施，不会形成高陡边坡；场内存土场现状堆高 0.5-3.5 米，边坡坡度小于 30°，局部采用土工布覆盖，已不继续存土，不易引发和加剧滑坡地质灾害。预测评估总体不易引发或加剧滑

坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

评估区其他区域地表保持现状，不会有大的挖、填方及切坡工程，不会改变现状地形地质条件，预测评估区内其他区域不易引发或加剧滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，预测评估区引发或加剧滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小（见表 3.1-18）。

表 3.1-18 滑坡危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	危害大	强发育	危险性大
		中等发育	危险性大
		弱发育	危险性中等
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	危害中等	强发育	危险性大
		中等发育	危险性中等
		弱发育	危险性中等
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	危害小	强发育	危险性中等
		中等发育	危险性中等
		弱发育	危险性小

3) 泥石流

评估区中部发育四条潜在泥石流沟谷，现状评价为低易发泥石流沟。评估区形成泥石流灾害的水源条件不充分，矿山生产煤矸石全部用于地下巷道回填，不会为评估区内泥石流沟谷提供松散的固体物质来源，不会改变现有水流排泄条件。预测评估区内不易引发或加剧泥石流地质灾害，危害程度小，危险性小（见表 3.1-19）。

表 3.1-19 泥石流危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	危害大	强发育	危险性大
		中等发育	危险性大
		弱发育	危险性中等
工程建设位于泥石流影响范围内，弃渣量较大，沟道基本通畅，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等。	危害中等	强发育	危险性大
		中等发育	危险性中等
		弱发育	危险性小
工程建设位于泥石流影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小	危害小	强发育	危险性中等
		中等发育	危险性小
		弱发育	危险性小

4) 地面塌陷

对于地表沉陷变形预测的研究，国内外专家提出了多种方法，我国经过 40 多年的系统研究和实践，已掌握了地表的移动变形规律，并颁布了《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》。目前，我国比较常用的地表移动变形计算方法有概率积分法、负指数函数法、威布尔函数法和典型曲线法等。

其中概率积分法适宜于小于 45°的煤层，且具有参数容易确定、实用性强等优点，在各矿区使用比较广泛。本煤矿采煤工艺：依据现有的塌陷区预测方法来看，矿山主采煤层为 5 号煤层，倾角为 5°-8°，顶板管理方法为全部垮落法，根据《矿山开采沉陷学》各类沉陷计算方法的适用性来看，本矿可采用概率积分法预测地表沉陷。

垮落法（剖面图解读法）为计算地面塌陷影响范围常用方法，可依据矿山开采实际情况，计算出走向、上山及下山移动角，按照计算的移动角从煤层内推至地表投影绘制出平面面积，本区域属山区，采用垮落带高度法，移动角剖面图解法计算移动破坏区范围（塌陷范围），采用垮落法（剖面图解读法）预测现状采空区塌陷范围也是合理的，其缺陷为控制地质剖面较少的情况下影响范围计算结果偏差相对较大。

因此，本次采用概率积分法、垮落带法两种方法计算，选择与矿山实际情况较为贴合的方法确定其影响范围。

①预测时序的划分

根据本矿开采计划，共分三个阶段进行预测，具体的阶段划分见表 3.1-20。

表 3.1-20 预测阶段划分表

阶段划分	年限	区域	煤层	服务年限
近期	****年～****年	东一分区西翼（+**m 水平-**水平）南工业广场以北	1、2、3、5 号煤层	**
方案适用期	****年～****年	东一分区西翼（+**m 水平-**m 水平）；东一分区东翼（+**m 水平-+**m 水平）琼博拉镇以北	1、2、3、5 号煤层	**
首采区服务期	****年～****年	东一分区+**m 水平以浅	1、2、3、5 号煤层	**
矿山服务期	****年～****年	矿山全区	全区可采煤层	**

②预测范围的确定

根据划分的三个阶段，对近期、方案适用期、首采区服务期、服务期内形成的采空区进行预测。

③垮落带法计算

通过对井田内 22 勘探线~48 勘探线浅部 30 个钻孔 1~5 号煤层厚度、煤层间距的统计，1 号煤层 32 勘探线以西不可采、以东可采，2 号煤层 28 勘探线以东可采、30 勘探线以西**m 水平以下局部可采。由于全井田 1~5 号煤层的间距较近，且 3、5 号煤层为全井田可采的主要煤层，也是特厚煤层，其开采垮落带、导水裂隙带的高度最大。故以 1~5 煤层为安全煤柱留设的主要研究对象即可计算出最大垮落带影响范围，煤层厚度及间距见表（3.1-21）。

表 3.1-21 矿区 1-5 主要煤层厚度.间距特征表

煤层	煤 层			
	厚度（m） 最小-最大 平均（总数）	结构	稳定性	间距（m） 最小-最大 平均（总数）
1	<u> **~** </u> **（**）	简单	不稳定	<u>13.0~23.8</u> 17.14（6）
2	<u> **~** </u> **（**）	简单	不稳定	
3	<u> **~** </u> **（**）	简单~复杂	稳定	<u>20.88~33.73</u> 29.79（8）
4-1	<u> **~** </u> **（**）	简单	不稳定	<u>8.85~32.22</u> 14.96（13）
4-2	<u> **~** </u> **（**）	简单	不稳定	<u>2.7~13.36</u> 5.96（16）
5	<u> **~** </u> **（**）	简单~复杂	稳定	<u>17.7~40.2</u> 27.24（19）

矿区内顶板岩性主要为砂岩、泥岩及砾岩，据测试煤层直接顶板单轴抗压强度 2.5~13.10MPa，属软弱岩石，煤层倾角约 5-8°。垮落带、导水裂隙带高度采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（2017 年 5 月）中推荐的缓倾斜（0-54°）煤层、岩石饱和单轴抗压强度 10-20 兆帕的软岩覆岩岩性计算公式计算，计算公式见表 3-2-24。煤层垮落带和导水裂隙带计算结果见表 3-2-25。

④垮落带高度：按下式计算

$$H_k=100\sum M/(6.2\sum M+32)+1.5$$

式中：H_k--垮落带高度，m；

∑M——累计采厚，m；

单层垮落带高度大于与上煤层的最小间距时计算累计采厚。

井田 1~5 煤层垮落带高度计算结果见表 3.1-22。

表 3.1-22 井田 1~5 煤层垮落带高度计算表

煤层名称	平均厚度 (m)	公式	垮落带高度 (m)	与上煤层的最小间距	比值
1	**	$H_m=100\sum M/(6.2\sum M+32)+1.5$	**	**	**
2	**		**	**	**
3	**		**	**	**
5	**		**	**	**

⑤导水裂隙带高度：按下式计算

$$H_{li}=100\sum M/(3.1\sum M+5.0)\pm 4.0$$

式中： H_{li} --导水裂隙带高度，m；

$\sum M$ ——累计采厚，m；

井田 1~5 煤层导水裂隙带高度计算结果见表 3.1-23。

表 3.1-23 井田 1~5 煤层垮落带高度计算表

煤层名称	平均厚度 (m)	公式	导水裂隙带高度 (m)	与上煤层的最小间距	比值
1	**	$H_{li}=100\sum M/(3.1\sum M+5.0)\pm 4.0$	**	**	**
2	**		**	**	**
3	**		**	**	**
4-1	**		**	**	**
4-2	**		**	**	**
5	**		**	**	**

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，矿山开采缓倾斜煤层，地面塌陷范围按照煤层顶板赋存线沿法线方向偏移确定；矿山采空区顶板岩层属软岩层，按表 3.1-24 煤层采空区顶板岩石上山、下山和走向移动角均取 63° 。

表 3.1-24 按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表

覆岩类型	覆岩性质		移动角		
	主要岩性	单向抗压强度 MPa	上山 (δ)	下山 (γ)	走向 (β)
坚硬	大部分以中生代地层硬砂岩、硬石灰岩为主，其他为砂质页岩、页岩、辉绿岩	>60	75~80	75~80	$\delta - (0.7 \sim 0.8) \alpha$
中硬	大部分以中生代地层中硬砂岩、石灰岩、砂质页岩为主，其他为软砾岩、致密泥灰岩、铁矿石	30~60	70~5	70~75	$\delta - (0.6 \sim 0.7) \alpha$
软弱	大部分为新生代地层砂质页岩、页岩、泥灰岩及粘土、砂质粘土等松散层	<30	60~70	60~70	$\delta - (0.3 \sim 0.5) \alpha$

表 3.1-25 松散层移动角值表

松散层厚度 (m)	干燥不含水	含水较强	含流砂层
<40	50	45	30
40-60	55	50	35
>60	60	55	40

根据煤矿勘探报告提供勘探线剖面数据及开拓方案，首采区含两条地质勘探剖面，分别为30线及32线，依据30线及32线剖面作图表示煤层顶板埋深和导水裂隙带最大高度关系，并确定各剖面塌陷隐患倾向范围，各剖面计算结果见图3-2-12.13，见表3.1-26。

表 3.1-26 地面塌陷隐患倾向宽度一览表

勘探线号	煤层	导水裂隙带最大高度 (m)	煤层顶板埋深 (m)	导水裂隙带可否到达地表	移动破坏区南北宽度 (m)
30 线	1-5	**_**	**_**	否	**
32 线	1-5	**_**	**_**	否	**

根据表3.1-26，各勘探线塌陷倾向范围计算结果和煤矿开拓布置方式及保护煤柱留存位置情况，以开采最大范围为预测基准，在各勘探剖面线上按倾向范围根据移动角确定移动破坏区范围，计算近五年可能发生塌陷及地表变形区域的南北向宽度，勘探线间按中值插入法确定塌陷宽度，最终将各塌陷宽度边界点相连确定塌陷面，近五年开采采空区范围可能形成的移动破坏区(地面塌陷)面积**平方千米（图3.1-6.7.8），计算范围相对偏大，图解法主要为本次地面塌陷威胁范围预测参考使用。

图 3.1-6 近五年矿区煤层移动破坏区最大预测范围示意图

图 3.1-7 30 剖面移动破坏区最大预测范围示意图

图 3.1-8 32 剖面移动破坏区最大预测范围示意图

⑥概率积分法计算

A.概率积分公式表达:

从统计观点出发,可以把整个开采区域分解为无限个微小单元的开采,整个开采对岩层及地表的影响等于各单元开采对岩层及地表影响之和。按随机介质理论,单元开采引起的地表单元下沉盆地呈正态分布,且与概率密度的分布一致。因此,整个开采引起的下沉剖面方程可以表示为概率密度函数的积分公式。地表单元下沉盆地的表达式:

$$w_e(x) = \frac{1}{r} e^{-\pi \frac{x^2}{r^2}}$$

式中, r 为主要影响半径, 主要与单元采深和主要影响角有关。通过上述表达式可以看出, 在单元开采时, 地表产生的下沉盆地, 函数形式与正态分布概率密度函数相同。

B. 预测参数的选取

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中的关于下沉系数、主要影响角正切、水平移动系数、拐点偏移系数、开采影响传播角等沉陷预测一般参数, 并结合本方案近期(5年)、方案适用期(10年)、首采区服务期(**年)及矿山服务期(**年)的开采情况(图 3.1-9、图 3.1-10)及煤层顶底板工程地质条件, 确定沉陷预测参数, 参数取值详见表 3.1-27、28、29。

表 3.1-27 分层岩性评价系数表

岩性	单向抗压强度 (MPB _{aB})	岩石名称	初次采动qP ^{0P}	重复采动	
				qP ^{1P}	qP ^{2P}
坚硬	≥90	很硬的砂岩、石灰岩和粘土页岩、石英矿脉、很硬的铁矿石、致密花岗岩、角闪岩、辉绿岩 硬的石灰岩、硬砂岩、硬大理石、不硬花岗石	0.0	0.0	0.1
	80		0.0	0.1	0.4
	70		0.05	0.2	0.5
	60		0.1	0.3	0.6
中硬	50	较硬的石灰岩、砂岩和大理石 普通砂岩、铁矿石 砂质页岩、片状砂岩 硬粘土质片岩、不硬的砂岩和石灰岩、软砾岩	0.2	0.45	0.7
	40		0.4	0.7	0.95
	30		0.6	0.8	1.0
	20		0.8	0.9	1.0
	>10		0.9	1.0	1.1
软弱	≤10	各种页岩(不坚硬的)、致密泥灰岩 软页岩、很软石灰岩、无烟煤、普通泥灰岩 破碎页岩、烟煤、硬表土-粒质土壤、致密粘土软砂质粘土、黄土、腐植土、松散砂层	1.0	1.1	1.1

表 3.1-28 按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表

岩性	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 $\tan\beta$	拐点偏移距 S	开采影响传播角 θB_{0B}
坚硬	0.27~0.54	0.2~0.3	1.2~1.91	(0.31~0.43)H	90°- (0.7~0.8) α
中硬	0.55~0.85	0.2~0.3	1.92~2.4	(0.08~0.3)H	90°- (0.6~0.7) α
软弱	0.86~1.00	0.2~0.3	2.41~3.54	(0~0.07)H	90°- (0.5~0.6) α

注：重复采动时， $q_{复1} = (1+a) q_{初}$ ， $q_{复2} = (1+a) q_{复1}$ 。

表 3.1-29 概率积分法预计参数

序号	参数	符号	单位	参数值			
				近期 5 年	方案适用 期 10 年	矿山服务期 (**年)	备注
1	下沉系数	q	/	0.87	0.87	0.87	-
2	主要影响正切	$\tan\beta$	/	1.85	1.85	1.85	-
3	水平移动系数	b	/	0.3	0.3	0.3	0.3
4	拐点偏移距	S/H	/	0.1H	0.1H	0.1H	H 为平均采深
5	开采影响传播角	$\theta/ (^{\circ})$	deg	85	85	85	α 为煤层倾角
6	煤层厚度	mm	毫米	19210	19210	31750	取煤层平均厚度

图 3.1-9 预测范围开采平面示意图

图 3.1-10 预测范围开采纵投影示意图

C. 预测结果

煤层采空区地表沉陷范围内移动变形值的大小，决定了地表及附着物的破坏程度。通常将沉陷区地表点的下沉（W）和水平移动（U）称为开采沉陷引起的移动；将因地表相邻点下沉、水平移动不均衡引起垂直面上的倾斜（i）、曲率（K）和水平面上的水平变形（ε含拉伸和压缩）称为开采沉陷不均衡引起的变形。本矿采用中国矿业大学开采损害及防护研究所（吴侃）于 2009 年研发的《矿区开采沉陷预计系统》（MSPS），对矿山近期 5 年、方案适用期（10 年）、首采区服务期（**年）及矿山服务期**年煤层开采后可能形成的地表沉陷进行预测，本次预测不考虑因边开采边复垦的部分区域恢复治理情况，按照各阶段最大沉陷量进行预测，见图 3-2-14~16，各阶段开采引起地表移动变形最大值见表 3.1-30。沉陷面积统计见表 3.1-31，沉陷体积统计见表 3.1-31。

表 3.1-30 各阶段地表移动变形特征极值表

开采煤层	下沉量 W (mm)	水平移动值 U (mm)		倾斜值 i (mm/m)		曲率值 K (10 ⁻³ /m)		水平变形值ε (mm/m)	
		+	-	+	-	+	-	+	-
近期(5 年)	12731.65	2428.49	7426.72	237.37	370.66	8.74	23.75	205.92	240.09
方案适用期（10 年）	12772.10	2472.67	7563.16	238.18	371.40	8.95	24.27	212.66	243.51
首采区服务期（**年）	24135.7	5133.2	11998.9	532.79	744.45	30.7	45.88	452.71	511.97
矿山服务期（**年）	26247.1	5443.8	13655.7	571.65	794.07	34.5	52.95	509.65	608.82

矿山近期（2024 年-2029 年）开采首采区西翼（+1150 米）1、2、3、5 号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米，沉陷体积为**万立方米（图 3.1-11）。

方案适用期（2024 年-2034 年）开采首采区西翼（+**米）和首采区东翼（+**米）1、2、3、5 号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米，沉陷体积为**万立方米（图 3.1-12）。

首采区服务期（****-****年），开采首采区（+**米以上）1、2、3、5号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米，沉陷体积为**万立方米（图 3.1-13）。

矿山服务期（****年-****年），开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米，沉陷体积为**万立方米（图 3.1-14）。

图 3.1-11 预测近期 5 年地面沉陷等值线图

图 3.1-12 预测方案适用期 10 年地面沉陷等值线图

图 3.1-13 首采区服务年限 22.3 年地面沉陷等值线图

图 3.1-14 预测矿山服务期（**年）地面沉陷等值线图

表 3.1-31 煤矿各阶段沉陷面积及体积汇总表

开采阶段	近期 (2024~2029 年)	中期 (2024~2034 年)	首采区服务期 (****~****年)	矿山服务期 (****~****年)
沉陷面积	**平方千米	**平方千米	**平方千米	**平方千米
沉陷体积	**万立方米	**万立方米	**万立方米	**万立方米

根据沉陷预测模拟结果可以看出，随着矿区开采面北移，开采深度逐渐变大，采空区沉陷对该区域地表影响逐渐减小，沉陷量也相对减少。故矿区北部开采完毕后对该区域道路、土地等影响较小。矿区南部采深相对较小，采空区对地表影响较大，形成的沉陷量也相对较大。该区域对道路、土地等影响较大，但风井场地、南工业场地及琼博拉乡均留有保护煤柱，地面塌陷对风井场地、南工业场地及琼博拉乡影响较小。

D. 地表移动延续时间估算

根据《矿山开采沉陷学》的移动盆地理论，采空区及其周边范围的地表产生移动和变形。各采区开采形成采空区后使上部覆岩应力状态重新分布，发生围岩移动和变形破坏，当采空区范围达到一定程度时，岩层移动过程发展到地表，使地表产生移动和变形，在地表形成“地表移动盆地”，在盆地中心下沉值最大，盆地边缘水平变形最大，上覆第四系厚度较大时，盆地边缘出现裂缝。

地表上受开采影响的点，从下沉开始至结束（重新稳定）有一个时间过程，这一过程与工作面开采速度，回采深度及开采厚度等一系列因素有关，计算公式为：

$$T=t_1+t_2+t_3$$

式中：t₁—移动初始期的时间；t₂—移动活跃期的时间；

t₃—移动衰退期的时间。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间可根据下式计算：T=2.5H

T—地表移动的延续时间（天）；

H—工作面平均采深（米）。

根据上述公式，现状采空区煤层开采深度为**~**米，平均采深**米，则煤层开采后地表某一点（充分采动区内）移动变形持续时间约 348 天，即煤层开采后，地面塌陷在 1 年后趋于稳定。

预测地面塌陷使地表岩土体物理性质发生改变，岩体破碎变形后引发和加剧采空区地面塌陷的可能性较大，主要威胁地面过往行人、采矿运输通行车辆及破坏土地资源，威胁人数大于 100 人，威胁财产数 500 万元以上，预测评估地面塌陷危害程度大，发育程度强。

同时随着开采面不断拓展，地面塌陷伴生地裂缝与地面沉陷同步发展，主要对地表产生拉张及沉降裂缝，对土地资源造成破坏。依据表 3.1-32，预测评估采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害发生的可能性大，危害程度大，危险性大。

表 3.1-32 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

5）地面沉降

矿山矿井涌水量相对不大，不会引发含水层的疏干，也不存在松散沉积物的自然固结压实、油气资源引起的土层压缩沉降。同时，评估区不存在大规模抽取地下水或开采地下油（气）资源的活动，不具备发生地面沉降的地质环境条件。预测评估评估区引发

或加剧地面沉降危害程度小，危险性小。

6) 地裂缝

评估区内地质构造相对较简单，无大的活动断裂或活动构造，只通过地球物理勘探发现 6 条小型断层，均为非第四系正断层，发生地裂缝灾害的地质环境条件不充分，预测评估引发或加剧地裂缝危害程度小，危险性小。

(3) 建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

1) 崩塌

评估区处于山前冲洪积平原，地表平坦，高差小，地面坡度约 2-5°，现场调查未发现高陡边坡及基岩出露地区，预测发生崩塌的可能性较小，预测评估遭受崩塌灾害的危害程度小，危险性小。

2) 滑坡

评估区总体岩土体稳定性较好，无人工及自然形成的高陡边坡，斜坡多为斜交坡，无位移现象，软弱结构面不发育，不易发生滑坡灾害，预测评估区遭受滑坡灾害的危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

评估区中部发育 4 条潜在泥石流沟谷，现状评估为低易发，采矿过程中所形成的废石均用于井下回填，不会泥石流灾害提供物源，沟谷也不会改变现有洪水排泄条件，预测评估区遭受泥石流灾害的危害程度小，危险性小。

4) 地面塌陷

矿山采用地下开采方式，会形成一定范围的地下采空区，根据预测，地下开采活动易引发或加剧地面塌陷地质灾害的发生，地面塌陷直接威胁地表道路、林带、耕地以及过往行人和车辆。村镇、矿山风井场地、南工业广场、主要道路及沟道均留设保护煤柱，该区域遭受地面塌陷威胁的可能性较小。总体预测评估矿区遭受地面塌陷危害程度大，危险性大。

5) 地面沉降、地裂缝

矿山施工及采矿活动不易引发或加剧地面沉降、地裂缝灾害，预测评估遭受地面沉降和地裂缝地质灾害的危害程度小，危险性小。

(4) 地质灾害预测评估结论

预测地下采矿时引发或加剧并遭受地面塌陷的危害程度大，危险性大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表

3.1-6) 的评判标准, 对矿山地质环境影响程度为“严重”。

评估区引发或加剧并遭受崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降和地面沉降灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小, 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”(表 3.1-6) 的评判标准, 预测评估评估区地面塌陷影响范围以外其它区域地质灾害对矿山地质环境影响程度为“较轻”。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 含水层的破坏现状分析

(1) 采矿活动对含水层结构影响

评估区内主要赋存有第四系松散岩类孔隙潜水和侏罗系碎屑岩类孔隙裂隙承压水, 矿区内煤层相对多, 且厚度大, 煤层顶底板存在多层含水层, 煤矿开采后垮落带和导水裂隙带将波及不同含水层, 使不同含水层之间发生水力联系, 根据矿山地质环境影响程度分级见表 3.1-6, 现状评估采矿活动对含水层结构影响程度“较严重”。

(2) 采矿活动对地下水资源量影响

煤矿煤层经多年的开采, 已形成采空区和已有生产巷道内存在一定量的积水, 根据矿井范围内矿井生产运营情况, 目前煤矿井下+**m 水平井底车场布设中央水泵房, 由主、副水仓进行蓄水, 有效容积 15000 立方米, 井下水处理站处理规模为 1200m³/h, 正常涌水量**立方米/小时 (**立方米/日), 工作水泵和排水管路能力满足 20h 内排出矿井 24h 的正常涌水量的规定, 工作和备用水泵及排水管路的总能力满足在 20h 内排出矿井 24h 的最大涌水量的规定。煤矿现状抽排地下水影响范围根据吉哈尔经验公式确定, 根据吉哈尔经验公式, 矿井抽排地下水影响半径为:

$$R = 10 \times S \times \sqrt{K}$$

其中:

R—影响半径;

S—为水位降深;

K—为渗透系数;

目前矿井首采区最大采深+**米, 根据钻孔抽水资料, 侏罗系含水层渗透系数为 0.2 米/天, 水位标高平均**米, 水位降深约**米, 经计算采空区抽排地下水影响范围为采空区外**米, 现状采空区抽排地下水影响范围相对较小。矿井水日常涌水量为**m³/d, 小于**m³/d, 矿山开采对水资源量存在一定影响, 具有一定的梳干作用, 但总体影响较小, 现状评估采矿活动对地下水资源量影响程度“较轻”。

(3) 采矿活动对地下水水质影响

1) 生产废水对地下水影响

矿井水进入井下水处理站，采用“超磁分离采用（微絮凝+超磁分离）→（过滤+消毒）净化方法，矿井水的污泥在水处理浓缩间进行处理，煤泥回收。矿井水处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准。现状日涌水量**立方米的生产废水处理后可用于矿井水经处理后直接用于生活杂用水、生产车间、防火灌浆、井下除尘及绿化，富余矿井水经 3.9km 管道输送至矿井东北方的蓄水库，用于农田灌溉（批复见附件 9），矿井涌水经处理后全部回用，不外排，综合利用率为 100%，本次在矿井水中取 1 个水样并进行检测，检测指标为 pH、氨氮、氯化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铁、总硬度等 16 项，检测报告详见附件 11。水质现状评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750-2006）、《水和废水监测分析方法》（第四版），地下水水样的检测分析结果见表 3-2-45，检测结果表明，各项检测指标除氯化物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，矿区内地下水水质相对较好。生产废水对地下水水质影响较轻。

2) 生活污水对地下水影响

生活污水进入生活污水处理站，污水处理站主要由格栅井、调节池、污泥池、净化车间等建、构筑物组成，采用物化（物理和化学）和生化（生物工程）相结合，以生化工艺为主导的工艺流程，对废水进行处理，经过分离、沉淀、调节、生化等工艺单元，将无机污染物以固体分离，有机污染物转换成 CO_2 、 H_2O 和剩余污泥，使污水得到净化，可完成碳氧化和氨氮硝化等过程（图 3.1-15）。生活污水处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，同时满足《城市污水再生利用·城市杂用水质》（GB/T18920—2002）水质要求。处理后的污水全部回用于地面生产系统、锅炉除灰、浇洒道路或绿化，不外排，生活污水对地下水水质影响较轻。

图 3.1-15 生活污水工艺处理流程图

（4）采矿活动对生产生活供水水源的影响

矿山周边无集中水源地，矿区采用矿井水及自备水井供水，琼博拉镇及周边用水均为地表水供水，由琼博拉镇政府在上游截水后由渠道导入乡镇供水，该区域预留保护煤柱，对地表取水影响较小；矿山自备井位于南北工业广场区，取水层为第四系含水层，该区域预留保护煤柱，煤矿开采对其影响较小，现状矿井水已满足煤矿生产生活用水，自备井基本未投入使用，煤矿开采对周边生产、生活供水基本无影响。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3.1-6，现状评估采矿活动对生产生活供水水源的影响程度“较轻”。

综上所述，现状采矿活动对含水层结构影响程度“较严重”；对地下水资源量影响程度“较轻”；对地下水水质影响程度“较轻”；对生产生活供水水源的影响程度“较轻”。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3.1-6）的评判标准，现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度“较严重”。

2.含水层破坏预测分析

采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估主要从对含水层结构的破坏、地下水资源量、含水层疏干降落漏斗的分布范围和含水层破坏是否影响到矿区及周围生产生活供水水源等 4 方面进行论述。

（1）含水层结构的破坏预测

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。根据第三章第二节中地面塌陷预测评估中计算，煤层使侏罗系孔隙裂隙含水层在开采范围之上导水裂隙带高度内结构受到破坏，破坏了侏罗系碎屑岩类孔隙裂隙含水层结构，使不同含水层之间发生水力联系，矿山开采对含水层结构破坏预测为“较严重”。

（2）采矿活动对地下水资源量影响

矿井设计开采煤层大部分埋藏于当地侵蚀基准面以下，充水水源主要为煤层顶板基岩孔隙-裂隙接受大气降水、上游侧向补给为主，根据相关分析法计算，+**m 水平最大涌水量为**m³/d，大于**m³/d，抽排水量较大，预测采矿活动对地下水资源影响较大。矿山开采对地下水资源量影响预测为“较严重”。

（3）地下水疏干的范围

煤矿首采区最大采深为+**米，水位降深约**米，根据吉哈尔经验公式计算矿山排水可知煤矿抽排地下水影响半径为 1162 米，预测采矿活动产生的采空区地下水疏干对四周影响范围为 1162 米。

（4）对供水水源的影响

矿山周边无集中水源地，琼博拉乡及周边用水均为地表水供水，矿区生活用水为自备水井取水，周边生产、生活供水基本无影响。

3.含水层破坏预测评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-2-6）的评判标准，预测评估采矿活动对地下含水层的影响程度为“较严重”。

（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

（1）采矿活动对地形地貌景观破坏现状分析

评估区为地下开采，经过长期开采采空区地表投影面积为 1.03 平方千米，现状采空区地表移动变形均已达到稳定状态，形成东西长 755 米，南北宽 600-900 米，平均塌陷深度 3.5 米，最大塌陷深度 11.5 米，总面积**平方米的地面塌陷区，截止 2023 年 6 月，已对该区域进行削高填低土地平整恢复，基本恢复其原生地形地貌。该区域不属于自然保护区、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。现状条件下，通过地貌恢复对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较原有塌陷情况有所改善，根据表 3.1-6 的评判标准，现状评估矿山开采影响区对地形地貌景观的影响程度为较严重。

（2）矿山地面建设对地形地貌景观的破坏

煤矿开采较早，截至目前煤矿地面设施已建设完毕，由南工业场地、风井场地及矿山道路等场地组成，占地总面积为**公顷。已建设的地面设施通过人工开挖或填筑修建已改变原有地貌，不同程度的造成区域的景观格局发生变化，使得景观连接度降低，景观异质性也随之发生变化，因此原有系统的抗扰动的能力大大降低。但地面设施占地面积大，但实际建筑面积小，各类设施的建设未开挖边坡，现状条件下，对地形地貌景观的影响为“较严重”。区内各井口及场地情况见表 3.1-33。

表 3.1-33 矿山已建工程情况表

序号	工程名称	单位	占地面积	破坏土地类型	程度
1	风井场地	公顷	**	压占	较严重
2	南工业场地	公顷	**	压占	较严重
3	矿山道路	公顷	**	压占	较严重
总面积			**	-	-

除以上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持已有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。

2.地形地貌景观破坏现状评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表3.1-6）的评判标准，现状评估地面设施及地面塌陷区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。评估区内除地面设施所在地外其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

3.矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

矿山开采后，可能对地形地貌景观的影响和破坏主要为矿山开采影响区（地面塌陷灾害）及生产生活设施占地。

（1）采矿活动对地形地貌景观破坏预测分析

煤矿首采区服务年限内主要开采+**米水平以上 1-5 号煤层，形成新的采空区，《矿山开采沉陷学》的移动盆地理论，采空区将引发新的地表移动和变形。根据计算煤矿各阶段引发的采空区地表移动和变形面积见表 3.1-34。

随着井下煤炭资源的持续开采，井下采空区面积不断扩大，岩层移动波及地表，将使地表受矿山开采影响范围不断扩大，地表出现下沉、塌陷和裂缝，造成土地大面积毁损，持续对开采影响区内地形标高和地表形态产生影响，使矿区原生的地形地貌景观发生较大变化。但缓倾斜煤层沉陷多以沉陷盆地的形式存在，其特点为盆地边缘沉陷量及变形量相对较大，对地形地貌破坏程度较大，沉陷盆地中部总体形变较少，对地形地貌破坏程度一般。

表 3.1-34 各阶段塌陷面积汇总表

开采阶段	近期（5 年） （2024～2029 年）	中期（10 年） （2024～2034 年）	首采区服务期（** 年）（****～**** 年）	矿山服务期（** 年）（****_**** 年）
沉陷面积	**平方千米	**平方千米	**平方千米	**平方千米
沉陷体积	**万立方米	**万立方米	**万立方米	**万立方米

（2）生产生活设施对地形地貌景观破坏预测分析

风井场地、南工业场地及矿山道路占地总面积为**公顷，其他矿山设施使用至闭矿，生产设施改变了评估区可视范围内的景观，对地形地貌产生的影响为较严重。

4.地形地貌景观破坏预测评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3.1-6）的评判标准，煤矿各开采阶段地下开采形成地面塌陷对地形地貌影响面积大，预测评估采矿活动对矿山开采影响区内地形地貌景观的影响程度为“严重”。矿山地面设施对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，其他区域影响程度为“较轻”。

（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）矿区水环境污染现状分析

1) 地表水环境污染现状分析

评估区常年性河流主要为琼博洛萨依沟，本次在琼博洛萨依沟下游采取全微量水样进行分析，检测指标为 pH、氨氮、氯化物、氟化物、砷、镉、汞、六价铬、挥发酚、粪大肠杆菌等 13 项，检测报告详见附件 15。

地表水样的检测分析结果见表 3.1-35，检测结果表明，地表水各项检测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，评估区内地表水环境质量较好，未受到污染。

表 3.1-35 2022 年地表水水质检测结果一览表

序号	项目	琼博洛萨依沟	地表水环境质量Ⅲ类标准	
		检测值	标准值（mg/L）	达标情况
1	pH（无量纲）	7.9	6~9	达标
2	氨氮（mg/L）	0.065	1.0	达标
3	氟化物（mg/L）	<0.006	1.0	达标
4	氯化物（mg/L）	2.02	250	达标
5	镉（μg/L）	<0.001	0.005	达标
6	铁（mg/L）	<0.03	0.3	达标
7	硫化物（mg/L）	<0.005	0.2	达标
8	汞（μg/L）	<0.00004	0.0001	达标
9	砷（μg/L）	<0.0003	0.05	达标
10	六价铬（mg/L）	<0.03	0.05	达标
11	挥发酚（mg/L）	<0.0003	0.005	达标
12	石油类	<0.05	0.05	达标
13	粪大肠杆菌	<10	10000	达标

注：水质现状评价选用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

2) 固体废弃物对地表水环境污染现状分析

煤矿主要固体废弃物为煤矸石，现状排矸场并未启用，由于生产初期基本不产生矸石，且在后期生产时采用矸石全部井下充填。充填时利用运输设备将矸石运输至充填巷上口，利用抛矸机将矸石充填体抛至充填支巷，充填后采用转载铲车推实矸石，解决近水平充填不接顶问题。在充实率不理想时，考虑分段填充方式，减少上三角空隙（图 3.1-16）。

充填顺序为：从上顺槽对第一个支巷进行矸石充填，然后对下一个支巷逐次进行充填，并依次对上、下顺槽进行充填封闭，封闭采用可调节气囊或快速密闭喷涂材料。

因为煤矸石基本用于井下填充，故固体废弃物对地表水的影响较小。

3) 污废水对地表水环境污染现状分析

煤矿生活污水进入处理站，生活污水处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，同时满足《城市污水再生利用·城市杂用水质》（GB/T18920—2002）水质要求。处理后的污水全部回用于地面生产系统、锅炉除灰、浇洒道路或绿化，不外排，现状评估污废水不会对地表水产生污染。

图 3.1-16 巷道充填设备示意图

(2) 地下水污染现状分析

1) 地下水水质现状检测与评价

本次在矿井水污水处理站中取 1 个水样并进行检测同时收集环评报告中监测水样，检测指标为 pH、氨氮、氯化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铁、总硬度等 16 项，检测报告详见附件 15。

水质现状评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《生活饮用水标准检

验方法》（GB/T5750-2006）、《水和废水监测分析方法》（第四版），结合收集环评相关资料，地下水水样的检测分析结果见表 3.1-36，检测结果表明，各项检测指标除氯化物均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，矿区内地下水水质相对较好。

表 3.1-36 2022 年地下水水质检测结果一览表

序号	项目	矿井水 （已处理）	风井场地水 井（收集）	地下水环境质量Ⅲ类标准	
		检测值	检测值	标准值（mg/L）	达标情况
1	pH（无量纲）	7.7	7.98	6.5～8.5	达标
2	氨氮（mg/L）	0.056	0.06	0.5	达标
3	氟化物（mg/L）	0.323	0.38	1.0	达标
4	氯化物（mg/L）	43.2	18.90	250	达标
5	镉（μg/L）	<0.001	<0.5	0.005	达标
6	铁（mg/L）	<0.03	<0.03	0.3	达标
7	硫化物（mg/L）	<0.005	<0.005	0.02	达标
8	汞（μg/L）	<0.00004	<0.00004	≤0.0001	达标
9	砷（μg/L）	<0.0003	0.0004	0.01	达标
10	六价铬（mg/L）	<0.03	<0.004	0.05	达标
11	挥发酚（mg/L）	<0.0003	<0.0003	0.002	达标
12	石油类	<0.03	-	0.05	达标
13	粪大肠杆菌	<10	-	10000	达标

注：水质现状评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（3）土壤污染现状分析

1) 土壤检测与评价

评估区范围内土壤主要为山地棕钙土。根据现场调查，人类活动对土壤的影响主要在矿井地面生产建设活动对土壤压占，影响范围主要集中矿井地面场地及周边，本次采取一组未扰动原始土壤样作为标准值，收集环评报告中农用地监测结果进行比对，检测指标为铜、铅、锌、镉、汞、总铬、铜、锌、镍等 8 项，检测报告详见附件 16。

土壤采用《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中 PH 大于 7.5 的其他类地风险筛选值，其检测结果见表 3.1-37、3.1-38。检测结果表明，对过比对各项检测指标均达到农用地土壤筛选值与管制值要求，土壤质量好，未发现污染。

表 3.1-37 矿区生产区土壤（原始土壤）检测结果一览表

序号	项目	土壤标准值（mg/kg）		检测值（mg/kg）	达标情况
		PH 大于 7.5		生产区工业广场 （原始土壤）	
		筛选值	管制值		
1	铜	100	-	26	达标
2	铅	170	1000	20.2	达标
3	镍	190	-	60	达标
4	铬	250	1300	39	达标

5	砷	25	100	6.59	达标
6	汞	3.4	6.0	0.069	达标
7	镉	0.6	4.0	0.2	达标

表 3.1-38 收集的环评监测土壤检测结果一览表

序号	项目	土壤标准值（mg/kg）		检测值（mg/kg）			达标情况
		PH 大于 7.5		生产区西南部	生产区南部	生产区东南部	
		筛选值	管制值				
1	铜	100	-	35	35	33	达标
2	铅	170	1000	65	68	53	达标
3	镍	190	-	35	36	32	达标
4	总铬	250	1300	122	119	122	达标
5	总砷	25	100	0.05	0.05	0.06	达标
6	总汞	3.4	6.0	0.01	0.01	0.01	达标
7	镉	0.6	4.0	0.3	0.42	0.48	达标

2) 固体废弃物对土壤污染现状分析

煤矿矿区范围内煤矸石全部用于井下回填,通过矿区土壤检测结果表明,各项检测指标均达到筛选值与管制值要求,土壤质量好。

3) 污废水对土壤污染现状分析

煤矿生活污水进入处理站,生活污水处理后的水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准要求,同时满足《城市污水再生利用·城市杂用水质》(GB/T18920-2002)水质要求。处理后的污水全部回用于地面生产系统、锅炉除灰、浇洒道路或绿化,不外排,预测评估污废水不会对地下水产生污染。

2.矿区水土环境污染现状评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”(表 3.1-6)的评判标准,现状评估矿山开采对水土环境的影响程度为“较轻”。

3.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

煤矿后期开采期间产生的固体废物主要为煤矸石,煤矸石主要用于井下巷道回填,不会对水土环境产生污染。预测评估固体废物对矿区水土环境污染较轻。

(2) 污废水对水土环境污染预测分析

1) 生产废水

矿山生产废水为生产期间井下排水,主要是各含水层内地下水的涌水和少量井下生产废水,主要污染物为悬浮的煤与岩的微粒。矿山开发利用方案预测开采期间井下最大涌水量为**立方米/天。

矿井水进入井下水处理站，采用超磁分离采用（微絮凝+超磁分离）→（过滤+消毒）净化方法，矿井水的污泥在水处理浓缩间进行处理，煤泥回收。矿井水处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）标准。现状日涌水量**立方米的生产废水处理后可用作生活用水、井下生产用水、井下消防洒水及地面降尘洒水及绿化等，富余矿井水经 3.9km 管道输送至矿井东北方的蓄水库，用于农田灌溉。矿井涌水经处理后全部回用，不外排，综合利用率为 100%，预计生产废水不会对地表水产生影响。

2) 生活污水

生活污水进入生活污水处理站，污水处理站主要由格栅井、调节池、污泥池、净化车间等建、构筑物组成，采用物化（物理和化学）和生化（生物工程）相结合，以生化工艺为主导的工艺流程，对废水进行处理，经过分离、沉淀、调节、生化等工艺单元，将无机污染物以固体分离，有机污染物转换成 CO₂、H₂O 和剩余污泥，使污水得到净化，可完成碳氧化和氨氮硝化等过程。生活污水处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准要求，同时满足《城市污水再生利用·城市杂用水质》（GB/T18920—2002）水质要求。处理后的污水全部回用于地面生产系统、锅炉除灰、浇洒道路或绿化，不外排，预计生活污水不会对地表水产生影响。

4.水土污染预测评估结论

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”（表 3.1-6）的评判标准，采矿活动对水土环境的影响程度为“较轻”。

（六）矿区大气污染现状分析与预测

1.矿区空气污染现状分析

矿区在生产过程中，矿井来煤由全封闭的输煤栈桥运输至准备车间，不产生粉尘。原煤转载点等易产生扬尘的工作环节设置集尘罩、防爆袋式除尘器和喷雾洒水装置，除尘效率不低于 98%。原煤在准备车间的 2 台 100mm（200mm）分级滚轴筛、2 台 100mm（200mm）破碎机、4 台 50（25）mm 分级滚轴筛、4 台中块煤破碎机，动筛车间设 4 台 ABDCC-14-II 型多管冲击式除尘器，其除尘效率可达 98%。储煤和卸煤都在密封设施内，不产生扬尘污染。

风井场地锅炉房设置有 2 台 15t/h 型号为 DZL10.5-1.25/130/70-AII 锅炉，1 用 1 备，采用布袋除尘+双碱法脱硫+SNCR 脱硝，进行改造，使其除尘效率达到 99%，脱硫效率达到 90%，脱硝效率达到 60%。改造后，烟气经过处理后通过一根出口内径为 2m，高

度为 50m 的烟囱排放。

南工广锅炉房设置 2 台 20t/h 型号为 SZL20-1、25-AII 的蒸汽锅炉（低氮燃烧），采暖期运行。每台锅炉均配置布袋除尘、双碱法脱硫、氧化法脱硝装置，使其除尘效率达到 99.7%，脱硫效率达到 90%，脱硝效率达到 60%。处理后的烟气通过一根内径 1.7m，高 50m 的烟囱排放。

矿山道路汽车运输时由于车厢内矿石扬尘以及碾压道路产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等有关，矿区内外运输的物质主要是矿石，运输过程中车速较慢，运输引起的道路扬尘浓度较小且影响范围有限，且汽车运输时已对矿石进行了遮盖，矿山道路对大气环境质量的影响较小。

矿山瓦斯含量低，属瓦斯二氧化碳～氮气带。根据矿区周围的矿井开发及煤窑掘进，从未发现大量瓦斯溢出和瓦斯爆炸现象，属低瓦斯矿井，瓦斯排放对大气环境的影响较小。

综上所述，现状评估采矿活动对大气环境的影响程度为“较轻”。

2. 矿山大气环境影响预测评估

根据开发利用方案及现状分析，矿山为地下开采，矿山生产过程中粉尘控制设备完备，锅炉房经过脱硫脱硝系统排放达标，燃煤废气对大气环境影响很小；矿山为低瓦斯矿山，瓦斯排放量极少，矿山道路土体表面含水率低，大风天气情况下，会产生风力扬尘，采取防尘网或洒水降尘措施后，预测对大气污染程度“较轻”。

综上所述，预测评估采矿活动对大气环境的影响程度为“较轻”。

（七）矿山地质环境影响现状评估及预测评估结论

1. 现状矿山地质环境问题

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染等四方面的现状评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度现状评估划分为较严重和较轻两个分区，详见表 3.1-39，矿山地质环境影响现状评估分区见附图 1。

（1）较严重区

包括现状采空区（含已形成地面塌陷区和含水层破坏区）、风井场地、南工业场地及矿山道路等场地，共计**公顷。

现状采空区含已有地面塌陷区，采空塌陷发育程度强，危害程度小，地质灾害危险

性中等，地质灾害影响“较严重”，因已开展土地平整恢复，减少了原有地形地貌的破坏，故对地形地貌景观破坏为“较严重”；采空区范围内采矿活动对地下水含水层破坏较严重，对水、土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

风井场地、南工业场地及矿山道路现状地质灾害影响程度“较轻”，对地形地貌景观破坏“较严重”；含水层破坏程度“较轻”，对水、土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

(2) 较轻区

为评估区内除较严重区以外的区域,面积**公顷，评估结果为地质灾害影响“较轻”，含水层破坏程度“较轻”，地形地貌景观破坏程度“较轻”，水土环境影响“较轻”，大气污染影响“较轻”。

表 3.1-39 矿山地质环境影响现状评估分区表

矿山地质 环境影响 程度分区	分布位置	面积 (公顷)	地质灾害影 响程度	对含水层 影响和破 坏程度	对地形地貌 影响和破 坏程度	对水、土资源 影响和破 坏程度	大气影 响	综合 评估
较严重区	风井场地	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	南工业场地	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	矿山道路	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	现状采空区	**	较严重	较严重	较严重	较轻	较轻	较严重
	小计	**	较严重	较严重	较严重	较轻	较轻	较严重
较轻区	评估区 其他区域	**	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		**						

2.预测矿山地质环境问题

根据评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土环境污染等四方面的预测评估结果，考虑各方面影响情况和影响面积的叠加，将评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度预测评估划分为严重、较严重和较轻三个分区，因矿山服务年限较长，本次预测主要针对首采区范围内开展，详见表3.1-40，矿山地质环境影响预测评估分区见附图3。

(1) 严重区

包括预测地面塌陷范围，面积**公顷，预测评估结果为地质灾害影响“严重”，对地形地貌景观破坏“严重”；含水层破坏程度“较严重”，对水、土资源影响和破坏程度“较轻”，

大气污染影响“较轻”。

(2) 较严重区

包括风井场地、南工业场地及矿山道路等场地，共计**公顷。预测评估结果为地质灾害影响“较轻”，对地形地貌景观破坏“较严重”；含水层破坏程度“较轻”，对水、土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

(3) 较轻区

为评估区内除严重区、较严重区以外的区域，面积**公顷，评估结果为地质灾害影响“较轻”，含水层破坏程度“较轻”，地形地貌景观破坏程度“较轻”，水土环境影响“较轻”，大气污染影响“较轻”。

表 3.1-40 矿山地质环境影响预测评估分区表

矿山地质 环境影响 程度分区	分布位置	面积 (公顷)	地质灾害影 响程度	对含水层 影响和破 坏程度	对地形地貌 影响和破 坏程度	对水、土资源 影响和破 坏程度	大气 影响	综合 评估
严重区	预测地面塌陷 范围威胁区	**	严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
较严重区	风井场地	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	南工业场地	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	矿山道路	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	小计	**	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
较轻区	评估区 其他区域	**	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		**						

二、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

本矿山为生产矿山，伊犁一号煤矿于 2007 年 4 月 29 日开工建设，2008 年 2 月 9 日开始组织实验性开采，矿井设计生产能力为**万吨/年，矿井采用斜井开拓。矿井 2018 年之前主要进行基础建设以及井筒挖掘工作，煤炭采出量较少，随着矿井建设基本完成，较大规模地煤炭开采始于 2018 年。

1.土地损毁环节

矿区在建设工程中的土地损毁主要体现在基建期、地下开采期、沉稳期。矿山已有地面工程布局包括南工业场地、风井场地及矿山道路，现有矿山地面设施能够满足矿山后续生产需要，不再进行扩建，已建工程地面基础设施的建设对土地已造成挖损、压占。本矿山采用地下开采，将形成大面积采空区，在重力、震动等因素影响下容易形成地面塌陷区，地面塌陷容易引发地面塌陷损毁。

（1）地面设施压占损毁土地

矿山现状布局包括南工业场地、风井场地及矿山道路，土地损毁方式为压占，损毁的土地类型为工业用地**公顷、采矿用地**公顷、天然牧草地**公顷，损毁的土地面积共计**公顷，损毁时序为已损毁。

（2）采矿塌陷损毁土地

根据前文所述，现状条件下，矿区地面塌陷主要为现状 5 号煤层开采形成采空诱发而成，东西长 755 米，南北宽 600-900 米，总面积**公顷，平均塌陷深度**米，最大塌陷深度**米，沉陷体积约**万立方米，损毁时序为已损毁。截至 2023 年 6 月，矿山企业根据原地质环境保护方案以及原国土资源厅 2018 年发《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔（2018）387 号〕的要求，对于矿区现有地面塌陷区采用土壤重构工程、植被重建工程、配套道路及灌排工程以及监测与管护工程予以及时复垦，复垦总面积约为 41.63 公顷，其中复垦水浇地 35.93 公顷、果园 5.12 公顷、天然牧草地 0.48 公顷、沟渠 0.10 公顷，已基本恢复土地原有功效，土地复垦工程已通过察县自然资源局验收。

现有未复垦的地面塌陷区总面积 30.4 公顷，其中水浇地 26.23 公顷、果园 3.74 公顷、天然牧草地 0.35 公顷、沟渠 0.08 公顷，损毁时序为已损毁。根据现场调查，地面塌陷区未复垦的水浇地、果园、天然牧草地基本丧失了原有土地功效，土地目前属于荒废状态，而现有沟渠由于地面塌陷引起的不均匀沉降、差异沉降，导致大部分地段沟渠已被错断或开裂变形，破坏程度严重，已失去正常的输水功能。

根据前文内容，首采区剩余服务年限延续时间**年（****年**月-****年**月），矿山设计剩余服务年限**年（****年**月-****年**月），因矿山设计剩余服务年限**年，预测时限长，时间跨度大，受产业政策、自然因素等影响，预测的结果跟实际差别较大，故本方案重点对首采区进行地面塌陷区损毁土地预测。根据统计，首采区损毁的土地面积计**公顷（其中现有地面塌陷区已损毁土地面积**公顷，预测新增塌陷区损毁土地面积**公顷），损毁的土地类型包括水浇地、果园、乔木林地、天然牧草地、人工

牧草地、其他草地、农村宅基地、公路用地、农村道路、河流水面、设施农用地、采矿用地，损毁时序为首采区矿山开采期、沉稳期，即 2024 年 1 月～****年**月。首采区预测地面塌陷区损毁土地统计表见表 3.2-1。

表 3.2-1 首采区预测地面塌陷区损毁土地统计表

土地类型				面积（公顷）
一级地类		二级地类		
01	耕地	0102	水浇地	**
02	园地	0201	果园	**
03	林地	0301	乔木林地	**
04	草地	0401	天然牧草地	**
		0403	人工牧草地	**
		0404	其他草地	**
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**
07	住宅用地	0702	农村宅基地	**
10	交通运输用地	1003	公路用地	**
		1006	农村道路	**
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**
		1107	沟渠	**
12	其他土地	1202	设施农用地	**
合计				**

2.土地损毁时序

矿山的土地损毁活动是随着生产建设活动逐渐发生的，本矿山已存在的前期采矿活动产生的对土地的损毁，后期采矿活动在现有的基础上继续开采损毁。

已损毁项目包括南工业场地、风井场地及矿山道路等设施的修建，损毁原始地貌，场地内的建筑物、矿山道路、平整场地造成对土地资源的压占损毁。

矿山继续生产后将对基建期损毁的土地持续损毁。另外地下开采引起的地表塌陷，对土地资源造成塌陷损毁。

3.土地损毁形式

矿山地面布局已全部完成，采用地下开采方式，根据矿山生产建设活动内容，矿山土地损毁形式包括压占、地面塌陷两种形式。根据前述采矿活动对矿区土壤环境污染的现状和预测评估结果，本矿山不存在污染损毁土地的形式。

（1）压占

基建期工程南工业场地、风井场地及矿山道路等场地建设对土地的压占。

（2）塌陷

生产期间，随着地下开采将形成地面塌陷区，产生地面塌陷土地损毁。

矿山土地损毁环节、时序与形式汇总见表 3.2-2。

表 3.2-2 首采区土地损毁及占用时序表

序号	项目名称	面积（公顷）			损毁形式	损毁时间
		已损毁	拟损毁	合计		
1	风井场地	**	-	**	压占	2007 年-2018 年
2	南工业场地	**	-	**	压占	2007 年-2018 年
3	矿山道路	**	-	**	压占	2007 年-2018 年
4	现状地面塌陷区	**		**	塌陷	****年-****年**月
5	预测新增地面塌陷区	-	**	**	塌陷	****年**月-****年**月
合计		**	**	**		
备注：现有地面塌陷区全部位于预测地面塌陷区范围内。						

（二）已损毁各类土地现状

1.已损毁土地情况

经现场调查和分析，本矿山损毁土地单元为南工业场地、风井场地及矿山道路、现有地面塌陷区等，已损毁土地面积共计**公顷，土地权属均为新疆察布查尔锡伯自治县琼博拉镇管辖，性质为国有和集体所有。

（1）风井场地

风井场地位于矿区北东部的 X717 乡道东侧，包括办公生活区及北工业广场。已建有办公楼、宿舍楼、职工活动中心、餐厅、锅炉房、救护队训练场、进风立井、矿井修理车间、锅炉房、110kv 变电所、压缩空气站及制氮站、污水处理站、净化水车间、消防水池、调节池、水井及泵房、表土堆放场等,位于矿区范围内，形平坦开阔，坡度 2-5°，占地总面积约**公顷，总建筑面积 2.43 公顷。

办公生活区已建办公楼层高 9 层、职工餐厅层高 2 层、宿舍楼层高 6 层、职工活动中心单层、锅炉房层高 2 层，主要以混凝土结构和砖混结构为主，占地面积约**公顷，建筑面积 1.45 公顷，水泥地面已硬化，硬化层厚度约 20 厘米，损毁方式为压占，占用的土地类型为工业用地；北工业广场建筑物主要为砖混和彩钢板房结构，层高 1-3 层，场内部分区域已进行水泥地面硬化，硬化层厚度约 20 厘米，土地损毁方式为压占，占用的土地类型为工业用地。总面积约**公顷，总建筑面积 0.98 公顷。土地权属均为国有。

（2）南工业场地

南工业场地位于矿区采场南部，已建成的设施有主斜井、进风斜井、东回风立井、

综采设备中转库、器材库、110kV 变电站、发电机房、锅炉房、黄泥灌浆站、压缩空气站、制氮站、污水处理站、生活消防水池泵房、油脂库、汽车库、水井及泵房、纯净水车间、表土堆放场及门卫室等，位于矿区范围内，地形平坦开阔，坡度 2-4°，总占地面积约**公顷，总建筑面积 5.02 公顷，建筑物主要为砖混和彩钢板房结构，层高 1-7 层，场内部分区域已进行水泥地面硬化，硬化层厚度约 20-30 厘米。土地损毁方式为压占，损毁的地类包括工业用地**公顷，采矿用地**公顷，土地权属为国有。

（3）矿山道路

矿山建设之前矿区范围有着完备的农村道路网，较大的道路有团结公路、X717 县道，还有众多的乡村道路。其中团结公路以南北方向从矿区中部通过，向北约 30 千米可达察布查尔锡伯自治县城，公路标准已经改建为二级标准，占用公路用地 7.42 公顷。在风井场地和南工业场地之间，有通往琼博拉乡的县道 X717 线，线路平面呈北偏西方向布置，向西北与团结公路相连，向东南抵达琼博拉乡，占用公路用地**公顷。乡村道路在矿区范围纵横交错，其中占用农村道路**公顷，占用城镇村道路用地**公顷，土地权属为集体所有。

与矿山企业生产相关的道路主要有风井场地与外界联系的道路，位于矿区范围内，为矿山企业自建，等级为场外三级道路，路面宽 6-8 米，沥青混凝土路面，主要承担对外联络，长约 1.70 千米，总占地面积约**公顷，占用的土地类型为天然牧草地，土地损毁方式为压占，土地权属为国有。

（4）现有地面塌陷

矿山为地下开采，现状采空区面积**平方千米，形成的地面塌陷区东西长 755 米，南北宽 600-900 米，总面积 72.03 公顷，平均塌陷深度 3.5 米，最大塌陷深度 11.5 米，沉陷体积约 252 万立方米。塌陷区东西向呈条状展布，以沉陷带的方式存在，未发现单一或群发塌陷坑。现状地裂缝主要集中在沉陷带区域，裂缝呈圆弧形，长度 20-300 米不等，其中边缘区裂缝相对较长，错动深度达 3-7 米，沉陷区中部裂缝相对较短，切割深度约 0.5-4.8 米。至 2021 年底，塌陷区基本处于稳定状态，遵循边开采边复垦的原则，2023 年矿山对塌陷区进行了表土剥离后的平整修坡工作并采用原土重新覆盖，现状基本恢复其部分原始地类的功效，复垦面积**公顷（见照片 3.2-1 至 3.2-10）。

现有地面塌陷区损毁方式为塌陷损毁，现状损毁面积**公顷，损毁的土地类型为水浇地**公顷、果园**公顷、天然牧草地**公顷、沟渠**公顷，土地权属为集体所有。矿区主要公路（X127）、水域（索墩布拉克萨依沟）、南工业场地及琼博拉镇均留有保护

煤柱，地面塌陷对其影响较小。地面塌陷主要对耕地、林地、草地、乡村道路、输水渠道等影响较大。

地面塌陷区耕地、园地、林地和草地等有效土层厚度 0.7-0.9 米；土壤容重 1.3~1.9 克/立方厘米，质地多为沙壤至沙质粘壤，有机质含量低，属缺氮、缺磷的土壤。农作物以小麦为主，其次为玉米、大豆等。小麦年亩产量 300-350kg，玉米年亩产量 350-400kg。因地面塌陷导致该区耕地、园地、草地基本荒废，农作物多年来呈绝收状态。损毁的沟渠规格为 1.2 米×1.5 米的 U 型渠，混凝土砌筑，损毁的乡村道路主要为田间道路，平均宽 4.0 米，为简易砂石路面。

照片 3.2-1 原有耕地

照片 3.2-2 塌陷损毁耕地

照片 3.2-3 原有输水渠道

照片 3.2-4 塌陷损毁渠道

照片 3.2-5 林地和草场

照片 3.2-6 天然牧草地

照片 3.2-7 乡村道路

照片 3.2-8 塌陷治理工程概括牌

照片 3.2-9 土壤重构及翻耕

照片 3.2-10 道路重建工程

2.已损毁土地损毁程度分析

对损毁土地损毁程度的判断根据矿山损毁前土地利用类型，现状条件下土壤质地、地面坡度等综合考虑确定损毁程度。根据本矿土地损毁状况，将本矿土地损毁程度划分标准分为三级，分别为轻度损毁、中度损毁和重度损毁。评价时按最大损毁强度指标定级，即按各指标中最高损毁强度确定最终的损毁强度。

本矿山为地下开采，目前矿建设施已全部完成，土地已损毁的形式有压占、塌陷两种。参照类似矿山，结合本矿山实际，指定本次土地损毁程度评价标准界定见下表 3.2-3。

表 3.2-3 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	表土层损毁厚度	<10cm	10~20cm	>20cm
	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	<10cm	10~20cm	>20cm

	开挖深度	<2m	2~4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°
塌陷	单个塌陷坑面积	<10m ²	10-30m ²	>30m ²
	塌陷坑深度(最大深度)	<2m	2-4m	>4m
	塌陷坑边沿裸露断面高	<0.3m	0.3-0.5m	>0.5m
	塌陷坑边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

(1) 风井场地

风井场地占地面积**公顷，包括办公楼、宿舍楼、职工活动中心、餐厅、锅炉房、救护队训练场、进风立井、矿井修理车间、锅炉房、110kv 变电所、压缩空气站及制氮站、污水处理站、净化水车间、消防水池、调节池、水井及泵房、表土堆放场等，总建筑面积 2.43 公顷，建筑物主要为砖混和彩钢板房结构，层高 1-3 层，场内部分区域已进行水泥地面硬化，硬化层厚度约 20 厘米，损毁土地形式以压占为主，地形平坦，坡度 2-5°，表土层损毁厚度大于 20cm，压占物为建筑物、原始土层，损毁的地类为工业用地，根据表 3.2-3，损毁程度为重度。

(2) 南工业场地

南工业广场占地面积**公顷，包括主斜井、进风斜井、东回风立井、综采设备中转库、器材库、110kV 变电站、发电机房、锅炉房、黄泥灌浆站、压缩空气站、制氮站、污水处理站、生活消防水池泵房、油脂库、汽车库、水井及泵房、纯净水车间、表土堆放场及门卫室等，总建筑面积 5.02 公顷，建筑物主要为砖混和彩钢板房结构。损毁土地形式为压占，地形坡度 2-4°，表土层损毁厚度大于 20cm，压占物为建筑物、原始土层，损毁的地类工业用地 2.95 公顷，采矿用地 13.32 公顷，根据表 3.2-3，损毁程度为重度。

(3) 矿山道路

矿山道路占地面积**公顷，为矿山企业自建，等级为场外三级道路，路面宽 6-8 米，沥青混凝土路面，无大的切坡工程，最大纵坡 6%，表土层损毁厚度大于 20cm，矿山道路损毁土地形式主要为压占，压占物为原始土壤和岩石混合物。根据表 3.2-3，损毁程度为重度。

(4) 现有地面塌陷区

矿区原有地面塌陷区面积**公顷，遵循边开采边复垦的原则，矿山已对部分塌陷稳沉区进行了治理，截至 2023 年 12 月已完成治理面积**公顷，现状已治理区域基本恢复其原始地类的功效，塌陷区基本处于稳定状态。

矿区现有地面塌陷区面积**公顷，损毁的土地类型为水浇地 26.23 公顷、果园 3.74

公顷、天然牧草地 0.35 公顷、沟渠 0.08 公顷。平均塌陷深度**米，其中塌陷深度介于 4-11 米的面积约**公顷，塌陷深度介于 2-4 米的面积约**公顷，塌陷深度小于 2 米的面积**公顷，根据表 3.2-3，损毁程度为轻度-重度。矿山已损毁土地汇总情况见表 3.2-4。地面塌陷损毁的沟渠规格为 1.2 米×1.5 米的 U 型渠，混凝土砌筑。乡村道路主要为田间道路，平均宽 4.0 米，为简易砂石路面。

表 3.2-4 矿山已损毁土地汇总情况表

序号	土地损毁单元	占地面积（公顷）		损毁方式	地类	损毁程度
1	风井场地	**		压占	工业用地	重度
2	南工业广场	**	**	压占	工业用地	重度
		**		压占	采矿用地	重度
3	矿山道路	**		压占	天然牧草地	重度
4	现有地面 塌陷区（不含 已复垦土地）	**	**	塌陷	水浇地	轻度-重度
		**			果园	
		**			天然牧草地	
		**			沟渠	

（三）拟损毁土地预测与评估

1.拟损毁土地情况

根据《开发利用方案》等基础技术资料及现场调查访问，现有矿山地面设施能够满足矿山后续生产需要，不再进行扩建。矿山产生的矸石不外排，均用于井下回填。后续生产过程中拟损毁土地主要为预测地面塌陷区。预测地面塌陷区损毁土地总面积**公顷（包括现有地面塌陷区损毁土地面积**公顷，新增塌陷区损毁土地面积**公顷）。矿山损毁土地示意图见图 3.2-1。根据开采的工作面推进和采空区在不同时期的变化情况，预测各个时期的地面塌陷范围及地表最大下沉值、最大倾斜值、最大水平变形值等参数，预测结果详见地质灾害预测分析表 3.1-30.表 3.1-31；各阶段预测地表下沉等值线参见图 3.1-9.图 3.1-10.图 3.1-11 及图 3.1-12。

根据前述内容，矿山近期（2024 年-2029 年）开采首采区西翼（+**米）1、2、3、5 号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米；方案适用期（2024 年-2034 年）开采首采区西翼（+**米）和首采区东翼（+**米）1、2、3、5 号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米；首采区服务期（2024-****年），开采首采区（+**-**米）1、2、3、5 号煤，开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米；矿山服务期（2024 年-****年），开采深度约**-**米，形成采空区**平方千米，地面沉陷影响区面积**平方千米。矿山各阶段损毁土地方式均为塌陷，损毁土地类型主要为水浇地、

其他草地、天然牧草地，其它依次还包括果园、人工牧草地、乔木林地、河流水面、沟渠、采矿用地、农村道路、公路用地、设施农用地和农村宅基地。其中损毁的沟渠规格为 1.2 米×1.5 米的 U 型渠，混凝土砌筑，损毁的乡村道路主要为田间道路，平均宽 4.0 米，为简易砂石路面，损毁的河流水面宽度 2-6 米。

图 3.2-1 矿山损毁土地示意图

2.拟损毁土地损毁程度分析

地面塌陷损毁程度参考《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）附录 B 采煤沉陷土地损毁程度分级参考标准，考虑到矿区预测地面塌陷区土地类型达 13 种之多，本次损毁程度分析标准采用主要地类且就高不就低的原则进行确定，综合确定选用水浇地（占比超过 60%）标准进行分级，制定该区域土地损毁程度分级标准，具体见表 3.2-5。

表 3.2-5 地面塌陷土地损毁程度分级标准

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~3.0	0.5~1.5	20.0~40.0
重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5	>60.0

根据前述章节叙述，地面塌陷预测结果及各阶段地面塌陷区损毁土地面积数据，各阶段地面塌陷损毁程度汇总见表 3.2-6，具体分析见下：

表 3.2-6 各阶段预测地面塌陷区土地损毁程度汇总表

土地损毁程度	面积（公顷）				最大塌陷深度（米）
	轻度	中度	重度	合计	
近期 5 年	154.15	72.16	357.16	583.47	**
适用期 10 年	235.36	160.12	524.62	920.10	**
首采区**年	175.87	133.75	717.87	1027.49	**
矿山服务期**年	1749.88	1918.85	2370.61	6039.34	**

近期 5 年（2024 年 1 月～2029 年 1 月）：地面塌陷拟损毁土地面积为**公顷，最大塌陷深度**米，损毁土地类型包括水浇地、果园、乔木林地、其他草地、河流水面、沟渠、农村设施用地，依据表 3.2-5 地面塌陷土地损毁程度分级标准进行判定，塌陷深度≤1.5 米的轻度塌陷区域为**公顷，塌陷深度为 1.5～3.0 米的中度塌陷区域面积为**公顷，塌陷深度>3.0 米的重度塌陷区域面积为**公顷。近期 5 年土地塌陷损毁程度划分示意图 3.2-2。近期 5 年预测地面塌陷损毁程度分级统计详见表 3.2-7。

表 3.2-7 近期 5 年预测地面塌陷损毁程度分级统计表

损毁土地类型				地面塌陷损毁程度分级面积（公顷）			
一级地类		二级地类		轻度	中度	重度	小计
01	耕地	0102	水浇地	**	**	**	**
02	园地	0201	果园	**	**	**	**
03	林地	0301	乔木林地	**	**	**	**
04	草地	0401	天然牧草地	**	**	**	**
		0404	其他草地	**	**	**	**
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	**	**	**
		1107	沟渠	**	**	**	**
12	其他土地	1202	设施农用地	**	**	**	**
合计				**	**	**	**

图 3.2-2 近期 5 年土地塌陷损毁程度分区图

适用期 10 年（2024 年 1 月-2034 年 1 月）：地面塌陷拟损毁土地面积为**公顷，最大塌陷深度**米，损毁土地类型包括水浇地、果园、乔木林地、天然牧草地、其他草地、河流水面、沟渠、农村设施用地，依据表 3.2-5 地面塌陷土地损毁程度分级标准进行判定，塌陷深度≤1.5 米的轻度塌陷区域为**公顷，塌陷深度为 1.5~3.0 米的中度塌陷区域面积为**公顷，塌陷深度>3.0 米的重度塌陷区域面积为**公顷。适用期 10 年土地塌陷损毁程度划分示意图 3.2-3。适用期 10 年预测地面塌陷损毁程度分级统计详见表 3.2-8。

表 3.2-8 适用期 10 年预测地面塌陷损毁程度分级统计表

土地类型				地面塌陷损毁程度分级面积（公顷）			
一级地类		二级地类		轻度	中度	重度	小计
01	耕地	0102	水浇地	**	**	**	**
02	园地	0201	果园	**	**	**	**
03	林地	0301	乔木林地	**	**	**	**
04	草地	0401	天然牧草地	**	**	**	**
		0403	人工牧草地	**	**	**	**
		0404	其他草地	**	**	**	**
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**	**
07	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	**	**
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	**	**	**
		1006	农村道路	**	**	**	**
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	**	**	**
		1107	沟渠	**	**	**	**
12	其他土地	1202	设施农用地	**	**	**	**
合计				**	**	**	**

图 3.2-3 适用期 10 年土地塌陷损毁程度分区图

首采区服务年限（2024 年 1 月-****年**月）：地面塌陷拟损毁土地面积为**公顷，最大塌陷深度**米，损毁土地类型为水浇地、其他草地、天然牧草地、果园、人工牧草地、乔木林地、河流水面、沟渠、采矿用地、农村道路、公路用地、设施农用地和农村宅基地，依据表 3.2-5 地面塌陷土地损毁程度分级标准进行判定，塌陷深度≤1.5 米的轻度塌陷区域为**公顷，塌陷深度为 1.5～3.0 米的中度塌陷区域面积为**公顷，塌陷深度＞3.0 米的重度塌陷区域面积为**公顷。首采区服务年限土地塌陷损毁程度划分示意图见图 3.2-4。首采区服务年限预测地面塌陷损毁程度分级统计详见表 3.2-9。

表 3.2-9 首采区开采期预测地面塌陷损毁程度分级统计表

土地类型				地面塌陷损毁程度分级面积（公顷）			
一级地类		二级地类		轻度	中度	重度	小计
01	耕地	0102	水浇地	**	**	**	**
02	园地	0201	果园	**	**	**	**
03	林地	0301	乔木林地	**	**	**	**
04	草地	0401	天然牧草地	**	**	**	**
		0403	人工牧草地	**	**	**	**
		0404	其他草地	**	**	**	**
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**	**
07	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	**	**
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	**	**	**
		1006	农村道路	**	**	**	**
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	**	**	**
		1107	沟渠	**	**	**	**
12	其他土地	1202	设施农用地	**	**	**	**
合计				**	**	**	**

图 3.2-4 首采区服务年限土地塌陷损毁程度划分示意图

矿山服务年限（2024 年 1 月-****年**月）：地面塌陷拟损毁土地面积为**公顷，最大塌陷深度 26、25 米，损毁土地类型为水浇地、其他草地、天然牧草地、果园、人工牧草地、乔木林地、河流水面、沟渠、采矿用地、农村道路、公路用地、设施农用地和农村宅基地，依据表 3.2-5 地面塌陷土地损毁程度分级标准进行判定，塌陷深度≤1.5 米的轻度塌陷区域为**公顷，塌陷深度为 1.5～3.0 米的中度塌陷区域面积为**公顷，塌陷深度>3.0 米的重度塌陷区域面积为**公顷。矿山服务年限土地塌陷损毁程度划分示意图见图 3.2-5。

图 3.2-5 矿区土地塌陷损毁程度划分示意图

（四）损毁土地汇总分析

矿山已损毁和拟损毁土地范围包括：风井场地、南工业场地、矿山道路及现有地面塌陷区和预测地面塌陷区，首采区损毁土地总面积**公顷。矿山服务期损毁土地总面积**公顷，首采区损毁土地资源情况见表 3.2-10，矿山服务年限损毁土地资源情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 首采区损毁土地资源情况汇总表

序号		用地名称		面积（公顷）		损毁方式	占地类型	损毁程度
已损毁	1	风井场地		**		压占	工业用地	重度
	2	南工业场地	**	**	压占	工业用地	重度	
			**		压占	采矿用地	重度	
	3	矿山道路		**		压占	天然牧草地	中度
	4	现有地面塌陷区	**	**	塌陷	水浇地	轻度-重度	
			**			果园		
			**			天然牧草地		
			**			沟渠		
拟损毁	1	新增地面塌陷区	轻度地面塌陷	**	**	塌陷	水浇地	轻度
				**			果园	
				**			乔木林地	
				**			天然牧草地	
				**			人工牧草地	
				**			其他草地	
				**			公路用地	
				**			农村道路	
				**			河流水面	
				**			沟渠	
				**			设施农用地	
			中度地面塌陷	**	**	塌陷	水浇地	中度
				**			果园	
				**			乔木林地	
				**			天然牧草地	
				**			人工牧草地	
				**			其他草地	
				**			农村宅基地	
				**			公路用地	
				**			农村道路	
				**			沟渠	
				**			设施农用地	
			重度地面塌陷	**	**	塌陷	水浇地	重度
				**			果园	
				**			乔木林地	
				**			天然牧草地	
				**			人工牧草地	
				**			其他草地	
				**			采矿用地	
				**			农村宅基地	
				**			公路用地	
				**			农村道路	
				**			沟渠	
				**			设施农用地	
合计			**					

第四章 矿山地质环境治理

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，采取就上原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F（见表 4.1-1），将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

表 4.1-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

评估区预测地面塌陷区划为重点防治区（I）；风井场地、南工业场地和矿山道路划为次重点防治区（II）；将评估区其他区域划为矿山地质环境一般防治区（III）。并按照重点区、次重点区和一般区的顺序，分别阐明防治区的面积、存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害以及矿山地质环境问题的防治措施等，现分述如下（见表 4.1-2）：

1.重点防治区（I）

主要为预测地面塌陷区，总面积**公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地、耕地、林地等。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4.1-1），将预测地面塌陷区范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。该区主要的地质环境问题为地质灾害影响程度严重，对含水层影响和破坏程度为较严重，对地形地貌景观损毁程度严重。

依据每年开采计划，针对新形成的采空区采用铁丝围栏及警示牌进行围挡，防止周边人员和车辆进入造成威胁。待地层沉陷稳定后，及时对新增地面塌陷伴生地裂缝进行回填、同时开展场地平整恢复工作。对沉陷区边缘形成的陡坎及拉张裂缝，依照地势地形进行场地平整，修坡后总体坡度不大于 12°，基本修复形成的拉张裂隙区域及恢复沉陷区的地形地貌和原有用地效果，裂缝回填及场地平整工作与土地复垦措施相重合，一

并纳入土地复垦内容。

主要防治措施：

- (1) 开采前沿预测地面塌陷区外围 10 米处设置铁丝网围栏及警示牌。
- (2) 定期对采空塌陷区开展地面塌陷监测工作。
- (3) 根据开采进度，对新增地面塌陷伴生地裂缝进行回填，并开展场地平整工作、坡面整饰，使其与周边地貌相协调（工作量纳入土地复垦内容）。

2.次重点防治区（II）

共划分 3 个次重点防治亚区，包括风井场地、南工业场地及矿山道路，次重点防治区面积**公顷。

(1) 风井场地：面积**公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地，现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4.1-1），将已建风井场地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观损毁程度较严重。

主要防治措施：

- 1) 采矿期间按照要求做好办公生活区的管理工作，保持区内卫生。
- 2) 生活垃圾定期送往附近居民点生活垃圾填埋场进行处置。
- 3) 加强对生活污水和生活垃圾排放的监测。
- 4) 加强土壤环境污染的监测。
- 5) 矿山闭坑后对场地设施及硬化区域进行拆除，废弃物回填至主井口，并对场地进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。
- 6) 对于场中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染

(2) 南工业场地：总面积**公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地及工业用地，现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4.1-1），将已建风井场地范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观损毁程度较严重。

主要防治措施：

- 1) 采矿期间按照要求做好场地的管理工作，保持区内卫生。

2) 矿山闭坑后对场地内建筑设施及硬化区域进行拆除，利用建筑垃圾、废石回填主井口，并对场地进行平整，利用存土场留存的表土进行覆土、植草，与周边地貌相协调。

3) 对于南工业场地中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染。

(3) 矿山道路：总面积**公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4.1-1），将已建矿山道路范围划分为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区。该区主要的地质环境问题为对地形地貌景观损毁。

主要防治措施：

- 1) 保持矿山道路畅通，定期洒水除尘，清理路面废石，保持路面清洁。
- 2) 矿山闭坑对矿山自建道路进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。

2.一般防治区（III）

包括除重点防治区及次重点防治区以外区域，面积**公顷。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻，预测评估对矿山地质环境影响程度为较轻。依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 4.1-1），将该区划分为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。

表 4.1-2 评估区地质环境保护与恢复治理分区汇总表（首采区）

治理分区		位置	面积 (公顷)	矿山地质环境影响程度分级			主要地质环境问题	主要防治措施
分区	亚区			现状 评估	预测 评估	综合 评估		
重点防治区 I	-	预测地面塌陷区	**	较严重	严重	严重	地面塌陷灾害地质环境影响严重以及对地形地貌景观损毁程度严重。	①开采前沿预测地面塌陷区外围设置铁丝网围栏及警示牌。 ②定期对采空塌陷区开展地面塌陷监测工作。 ③根据开采进度，对新增地面塌陷伴生地裂缝进行回填，并开展场地平整工作、坡面整饰，使其与周边地貌相协调。

次重点防治区 II	II1	风井场地	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重	①采矿期间按照要求做好办公生活区的管理工作，保持区内卫生。 ②生活垃圾定期送往附近居民点生活垃圾填埋场进行处置。 ③加强对生活污水和生活垃圾排放的监测。 ④加强土壤环境污染的监测。 ⑤矿山闭坑后对生活区场地设施及硬化区域进行拆除，废弃物回填至主井口，并对场地进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。 ⑥对于场中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染。
	II2	南工业场地	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重。	①采矿期间按照要求做好场地的管理工作，保持区内卫生。 ②矿山闭坑后对场地内建筑设施及硬化区域进行拆除，利用建筑垃圾、废石回填主井口，并对场地进行平整，利用存土场留存的表土进行覆土、植草，与周边地貌相协调。 ③对于南工业场地中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染。
	II3	矿山道路	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重和扬尘影响。	①保持矿山道路畅通，定期洒水除尘，清理路面废石，保持路面清洁。 ②矿山闭坑对矿山自建道路进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。
	小计		**					
一般防治区 III	-	除上述区域以外的区域	**	较轻	较轻	较轻	无	保持原有地质环境状态不被破坏
合计			**					

表 4.1-3 评估区地质环境保护与恢复治理分区汇总表（矿山服务期 141 年）

治理分区		位置	面积 (公顷)	矿山地质环境影响程度分级			主要地质环境问题	主要防治措施
分区	亚区			现状评估	预测评估	综合评估		
重点防治区 I	-	预测地面塌陷区	**	较严重	严重	严重	地面塌陷灾害地质环境影响严重以及对地形地貌景观损毁程度严重。	①开采前沿预测地面塌陷区外围设置铁丝网围栏及警示牌。 ②定期对采空塌陷区开展地面塌陷监测工作。 ③根据开采进度，对新增地面塌陷伴生地裂缝进行回填，并开展场地平整工作、坡面整饰，使其与周边地貌相协调。

次重点防治区 II	II1	风井场地	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重	①采矿期间按照要求做好办公生活区的管理工作，保持区内卫生。 ②生活垃圾定期送往附近居民点生活垃圾填埋场进行处置。 ③加强对生活污水和生活垃圾排放的监测。 ④加强土壤环境污染的监测。 ⑤矿山闭坑后对生活区场地设施及硬化区域进行拆除，废弃物回填至主井口，并对场地进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。 ⑥对于场中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染。
	II2	南工业场地	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重。	①采矿期间按照要求做好场地的管理工作，保持区内卫生。 ②矿山闭坑后对场地内建筑设施及硬化区域进行拆除，利用建筑垃圾、废石回填主井口，并对场地进行平整，利用存土场留存的表土进行覆土、植草，与周边地貌相协调。 ③对于南工业场地中已有表土存土场做好边坡管理及表土覆盖工作，防止粉尘造成大气污染。
	II3	矿山道路	**	较严重	较严重	较严重	对地形地貌景观损毁程度较严重和扬尘影响。	①保持矿山道路畅通，定期洒水除尘，清理路面废石，保持路面清洁。 ②矿山闭坑对矿山自建道路进行平整、覆土、植草，与周边地貌相协调。
	小计		**					
一般防治区 III	-	除上述区域以外的区域	**	较轻	较轻	较轻	无	保持原有地质环境状态不被破坏
合计			**					

二、矿山地质环境治理工程

（一）矿山地质灾害预防、防治及监测

因矿山服务年限较长，达到 140 余年，开采期间相关政策法规、地质灾害预防、防治及监测手段及方式更新较快，故本次重点针对首采区开展矿山地质灾害预防、防治及监测工作。

1. 目标任务

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境，矿山在生产期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理创造良好的条件。根据矿山地质环境影响评估的结果，针对矿山地质环境治理分区，

现就本矿山地质环境保护提出如下任务：

（1）采取矿山地面塌陷灾害预防措施，减少或避免地面塌陷灾害的发生，消除地面塌陷灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（2）及时采取含水层预防保护措施，消除矿山开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。

（3）采取地形地貌景观保护措施，避免或减少矿山开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。

（4）采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。

（5）采取大气污染预防措施，防治矿山生产对矿区周边大气造成的影响。

2.工程措施

（1）地质灾害预防措施

1）地面塌陷预防措施

①矿山生产过程中逐渐形成由于缓倾斜大厚度煤层开采引发的沉陷盆地并诱发采空塌陷灾害，矿山企业应严格按照开发利用方案及开采计划的要求，预留足够的保安矿柱，对于伴生裂缝结合土地复垦要求及时回填处理，避免或减少采空塌陷发生，保护采矿人员及设备安全。

②采矿期间严格按照开发利用方案进行开采作业，预测采空塌陷区地表严禁布置地面建筑物。

③按照矿山设计内容及时利用产出煤矸石等废石及时井下回填，充填时利用运输设备将矸石运输至充填巷上口，利用抛矸机将矸石充填体抛至充填支巷，充填后采用转载铲车推实矸石，解决近水平充填不接顶问题。在充实率不理想时，考虑分段填充方式，减少上三角空隙。充填后可降低地面塌陷对地表造成的影响。

④为防止废弃采空区地面塌陷造成人员及财产损失，设计在首采区采空塌陷区外围10米处设置铁丝网围栏及警示牌，警示周边过往人员。铁丝网采用水泥桩上绕三箍铁丝方式，写明“采空区塌陷区，注意安全”、“注意跌落，严禁进入”字样等字样，具体见图4.2-1及图4.2-2。由于采空塌陷区周边地形起伏较大，按1.3的系数计算铁丝网围栏实际长度，预计首采区开采完毕后铁丝网围栏长度合计为26.7千米，每500米通视处设置一个警示牌，共设置警示牌54个。

图 4.2-1 警示牌示意图

图 4.2-2 铁丝网围栏示意图

2) 泥石流预防措施

评估区现状发育 4 条潜在泥石流沟，易发程度为低易发，危害程度小，危险性小，本方案采取的预防措施主要有：严格控制矿山生产运行及周边生产生活产生的各类废渣不在沟谷内随意堆放，避免为泥石流的发生提供物源；在泥石流沟上游及沟中部设置警示牌 2 个，警示内容为“泥石流沟谷，注意安全”等内容，共计设置警示牌 8 个。

(2) 地质灾害治理措施

1) 地面塌陷

主要采用土地平整工程和伴生地裂缝充填工程，该部分工作量计入土地复垦内容，在此不做进一步论述。

2) 泥石流

泥石流灾害所在的沟谷均为低易发沟谷，发生泥石流的物源、水源条件都不充分，发生泥石流的可能性较小，主要采取预防警示工程。

（3）监测措施

矿山地质环境监测是地质环境保护的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作，是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。其任务是：确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；评价矿山地质环境现状，预测发展趋势。根据评估区地质灾害类型、发育特征及危害程度、危险性等。

本《方案》地质灾害制定如下监测措施：

1) 采空区地面塌陷

本次开采煤层为缓倾斜煤层，近期五年主要开采首采区西部煤层，首采区开采完后形成沉陷盆地，对于原生地貌具有较大影响，开展必要的监测工作为采空区地面塌陷灾害的重要预防控制措施。

①监测位置

设置横纵监测在地下采空塌陷区及外围区设置地形沉降监测点，沿矿体倾向方向（南北向）上布设 6 条监测剖面，沿东西向布设 3 条监测剖面组成监测网，主要针对塌陷区中部、边缘、村庄保护区边界以及沟道区域变形区进行监测，共计 25 点。近五年布设 JC1-JC14 监测点，主要用于近期五年开采区域变形监测。首采区服务年限依据开采进度完成 25 个监测点的设置和监测。

采空区监测点统计见表 4.2-1,具体位置可根据实际变形区位置进行调整。

表 4.2-1 采空区地表变形监测位置统计表

点号	坐标（CGCS2000 坐标系）		备注
	X（m）	Y（m）	
JC1	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC2	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点

JC3	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC4	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC5	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC6	*****	*****	近期五年设立，沉陷区控制点
JC7	*****	*****	近期五年设立，沉陷区控制点
JC8	*****	*****	近期五年设立，沉陷区控制点
JC9	*****	*****	近期五年设立，沉陷区及沟道区控制点
JC10	*****	*****	近期五年设立，沉陷区控制点
JC11	*****	*****	近期五年设立，沉陷区控制点
JC12	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC13	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC14	*****	*****	近期五年设立，沉陷边界控制点
JC15	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷区沟道区控制点
JC16	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷区控制点
JC17	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC18	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC19	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC20	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC21	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷区控制点
JC22	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC23	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC24	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点
JC25	*****	*****	首采区服务期设立，沉陷边界控制点

②监测方法

矿山地下开采后发生地面塌陷的可能性较大，采用人工监测危险性较大，故本方案地表变形监测采用无人机测量结合 GNSS 自动监测设备开展对地面变形的监测，根据设置的监测断面为基本测量单位，获取监测点空间及属性信息，根据测绘数据对比测算地表下沉量和水平移动量。

无人机测量由矿山测量部自行开展，无人机型号为大疆精灵 4RTK 无人机，具备高清航拍航测和高程测量能力，矿区基准点为四个国家Ⅲ等三角点“榆树林(YSL1)、大波罗(DBL1)、都拉塔(DLT1)、索墩布拉克(BLK1)”，标石保存完好，质量能够满足测量工作的需要，测量平面点位精度误差 ≤ 0.02 米，高程点位精度 ≤ 0.01 米。

GNSS 设备共购置 26 台，型号可考虑中海达、上海华测等优质品牌，25 台设置于沉降监测点作为监测站，1 台设置于南工业场地作为基准站。GNSS 具有 RTK 动态测量和静态测量两种观测模式，低功耗设计，支持芯片级多路径抑制，可为用户提供毫米级载波相位观测值，可达到亚毫米级精度。供电采用光伏板和内置锂电池，可开展 24 小

时不间断连续监测。

③监测内容

主要包括顶板稳定性监测和地表变形监测，检查地表的变形情况，若发生地面塌陷灾害，还需对塌陷坑的变化情况进行监测记录。

④监测频率

GNSS 设备安装后为 24 小时实时监测，无人机监测频率为 1 月 1 次，每年 12 次/点，GNSS 设备出现明显沉陷量（大于 30 厘米）后采用无人机对区域进行加密监测。

⑤主要工作量

矿山近期 5 年无人机监测 840 点次，设置 GNSS 设备 15 个；方案适用期 10 年无人机监测 2520 点次，设置 GNSS 设备 22 个；首采区服务年限 22.3 年合计无人机监测 5620 点次，设置 GNSS 设备 26 个；采空塌陷监测工程量统计表见表 4.2-2。

表 4.2-2 采空区塌陷监测工作量统计表

监测时间段	监测类别	监测点（个）	监测频率	监测点次	时间
近期 5 年	无人机	14	1 月/1 次	840	近期布置
	GNSS 设置	15	实时监测	-	
方案适用期 10 年	无人机	20	1 月/1 次	2040	适用期内布置
	GNSS 设置	21	实时监测	-	
首采区服务年限	无人机	25	1 月/1 次	5620	首采区开采年限内布置
	GNSS 设置	26	实时监测	-	

2) 泥石流

①监测位置

在 N1-N4 泥石流沟谷中共布置 8 个监测点，平均每条沟谷 2 点，泥石流监测位置统计见表 4.2-3。

表 4.2-3 泥石流监测位置统计表

点号	位置	坐标（CGCS2000 坐标系）	
		X（m）	Y（m）
NC1	N1 沟谷上游	*****	*****
NC2	N2 沟谷上游	*****	*****
NC3	N3 沟谷上游	*****	*****
NC4	N4 沟谷上游	*****	*****
NC5	N1 沟谷中游	*****	*****
NC6	N2 沟谷中游	*****	*****
NC7	N3 沟谷中游	*****	*****
NC8	N4 沟谷中游	*****	*****

②监测方法

矿区活动的人群比较单一，采用目视监测。

③监测内容

主要对沟谷内的松散堆积物、沟谷两侧岩土体变形进行监测并记录，如有险情，及时预警。

④监测频率

监测频率为平时 3 月 1 次，暴雨时 1 天 3 次，管护期不监测，监测时间从现状起至复垦结束为止。

⑤主要工作量

矿山近期 5 年监测 160 点次，方案适用期 10 年监测 320 点次，首采区服务年限 22.3 年监测 714 点次，泥石流监测工作量见表 4.2-4。

表 4.2-4 泥石流监测工作量统计表

监测时间段	监测点（个）	监测频率	监测点次	时间
近期 5 年	8	3 月/1 次	160	近期布置
方案适用期 10 年	8	3 月/1 次	320	近期布置
首采区服务年限 22.3 年	8	3 月/1 次	714	近期布置

（二）含水层破坏的预防、修复及监测

1.工程措施

（1）含水层破坏的预防

根据前述内容，生活污水经污水处理池处理后达标排放，不会对含水层地下水造成破坏；矿山开采产生的煤矸石用于地下巷道回填，矿山废石不属于危险固体废物，属于第I类一般工业固体废物，废石有毒有害组分少，含量低，加上矿区降水极少，蒸发量大，淋滤水以蒸发消耗为主，不会对含水层地下水造成破坏。

矿区地下水类型主要为第四系孔隙水和碎屑岩裂隙水，是本矿开采主要充水水源。矿山地下开采时，+**m 水平最大涌水量为**m³/d，矿山开采对地下水有一定的疏干作用。根据生产地质报告，含水层具有良好隔水顶板，抽水后均处理后用于矿山生产生活，不外排，不会造成地下水串层污染，不会造成地下水的污染。

主要预防措施有：

1）地下开采时，按设计要求留设足够的保安煤柱。

2）为最大限度的保护地下水资源，合理设计开采参数，精心组织生产，降低导水裂隙带高度，减缓井工开采对含水层的破坏程度。

因此，采矿活动对含水层的破坏较严重，但主要为对水资源量的影响，周边矿山及村镇主要取水为地表水，采用预防措施后，可有效减少采矿活动对含水层结构的影响。

（2）含水层破坏的修复

矿山及周边除采矿活动外，基本无人类活动。矿山生活生产水源来自于矿区东南部约琼博洛萨依沟，采矿活动不会造成自身及周边居民生活用水困难。

（3）含水层破坏的监测

为防止采矿活动可能对矿山主要含水层的破坏，保护矿区及其周边含水层，减少地下水下降、干枯引发的水环境、水资源恶化，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水量和水质的监测。

1）监测点的布设

根据矿山特点，在已有两处水文观测孔（GC2X:**** Y****）（GC3 X:****Y:****）中对地下水水位及水质进行监测，两处观测孔孔深 180-239 米，含水层主要为第四系潜水及碎屑岩裂隙水含水层，同时在矿井水中央水池中布设 1 个矿坑水量观测点以及 1 个水质取样点，水量及水质监测位置一致，合计 3 处地下水监测点。

2）监测方法

两处水文监测孔中采用自动水位、水温、水质监测仪进行在线监测并记录。

在矿井水中央水池中记录总体涌水量及采取地下水样外送检验。

3）监测内容

矿区地下水主要为第四系孔隙水和碎屑岩裂隙水，对地下水的水位、水量、水质进行监测，并布设监测点。地下水监测的频次、方法、精度按《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求执行。地下水水质监测内容主要为：pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、总大肠菌群、溶解性总固体等。

4）监测频率

监测时间为生产期，矿坑涌水量水量监测点，水位及水量监测次数为 12 次/年；水质取样化验监测次数为 2 次/年，管护期不监测。

5）主要工作量

矿山近期 5 年水量水位监测 180 点次，水质监测 30 次；方案适用期水量水位监测 360 点次，水质监测 60 次；首采区服务年限 22.3 年水量合计监测 803 点次，水质监测 134 点次，含水层监测工作量见表 4.2-5。

表 4.2-5 含水层监测工作量统计表

监测项目	监测时间段	监测点（个）	监测频率	监测点次	时间
水位水量监测	近期 5 年	3	12 次/年	180	近期布置
	方案适用期 10 年	3	12 次/年	360	近期布置
	首采区服务年限**年	3	12 次/年	803	近期布置
水质监测	近期 5 年	3	2 次/年	30	近期布置
	方案适用期 10 年	3	2 次/年	60	近期布置
	首采区服务年限**年	3	2 次/年	134	近期布置

（三）地形地貌景观破坏的预防、修复及监测

1.工程措施

（1）地形地貌景观破坏的预防

1）严格按照开发利用方案及地表岩体移动规律要求留设矿井保安岩柱，依法开采，严禁越界开采。

2）对原有的风井场地、南工业场地以及矿山道路尽量保持原有地形地貌不变，避免和减少破坏地形地貌景观。

3）矿山开采期间，严禁人为破坏沟谷形态。

（2）地形地貌景观破坏的治理

1）对于采空塌陷区进行场地平整，对于地表变形较大区域进行坡面整饰，然后整体开展土地平整，覆土及恢复植被，具体工程措施见前文。

2）治理恢复后应与周边地形地貌相协调。

（3）地形地貌景观破坏的监测

1）监测点的布设

针对评估区采用无人机航拍高清影像的方法，不专门设置监测点。

2）监测方法

针对评估区采用无人机航拍高清影像的方法，面积为首采区面积，与地表变形监测合并开展。

3）监测内容

主要监测地形地貌变化情况；植被覆盖度；建设项目占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；采空地面塌陷面积、位置、破坏情况、地面变形、地面开裂等。

4）监测频率

与地表变形监测合并开展，矿山每年开展 1 次（与 9 月地表无人机变形监测合并开

展)，对比损毁范围的变化。管护期不监测。

5) 主要工作量

矿山近期 5 年监测 5 次，方案适用期 10 年监测 10 次，首采区服务年限**年合计监测 23 次，工作量纳入地表变形监测。

(四) 水土环境污染的预防、修复及监测

1. 工程措施

(1) 水土环境污染预防措施

1) 生活污水排入生活污水处理池，处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978—2002) 二级标准，用于道路洒水降尘，提高矿山生活污水利用率；矿井涌水排至地面沉淀池后达到井下洒水水质标准，回用于井下生产及巷道降尘，不外排，尽可能实现矿区水资源综合利用最大化。

2) 在矿山开采过程中，做到矸石、生活垃圾、炉渣等不乱堆乱放，矸石统一井下回填；生活垃圾堆放在生活垃圾池，定期运送至察布查尔县垃圾填埋场，以减少矿山固体废弃物对水土环境的污染。

3) 矿山在运输过程中对煤炭进行有效遮盖，防止散落在地表对水土环境造成污染。

(2) 水土环境污染修复措施

矿山产生的固体废弃物和污水(废水)按设计方式经综合利用和净化处理后，不会引发水土环境污染，矿山未来水土环境污染修复仅采取监测和预防工程措施，不采取治理修复措施。

(3) 水土环境污染的监测措施

水土环境监测执行《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209—2021)，详细如下：

1) 水环境污染监测

① 监测点的布设

布设于矿区东部琼博洛萨依沟，南北向穿越矿区，为周边村镇供水水源，为了解矿山采矿活动对地表水质的污染，保证周边村镇生产生活供水安全，拟对琼博洛萨依沟水质进行监测，设置 1 个监测点；为了解掌握矿山开采水环境质量状况和受污染程度，需要对生活污水进行监测。在风井场地及南工业场地污水处理池各布置 1 个监测点，检查其出水水质是否达到排放标准。水环境监测位置统计见表 4.2-6。

表 4.2-6 水环境监测位置统计表

监测项目	位置	坐标 (CGCS2000 坐标系)	
		X (m)	Y (m)
地表水	琼博洛萨依沟	*****	*****
生活污水	风井场地	*****	*****
	南工业场地	*****	*****

②监测方法

地表水和处理后的中水监测的频次、方法、精度要求执行《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)。采用采样送检测试法,使用采样容器在河水及生活污水出水口采集样品。工作方法要求按《水质采样技术指导》(GB12998)和《水质采样样品的保存和管理技术条件》(GB12999)的相关要求执行。采样应在自然水流状态下进行,尽量不扰动水流与底部沉积物;采样时采样器应用采样的水冲洗三至四次;尽量避开雨天,选择水质较稳定的日子;应采集做够体积的水样用于复制水样和质量控制检验。

③监测内容

地表水水质监测内容根据矿山开采特征污染物和当地的环境现状条件主要为: pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、高锰酸盐指数、氟化物等全分析项目。

生活污水监测项目主要有: PH 值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

④监测频率

地表水按丰平枯 1 年 3 次采取一次水样外送检验。风井场地及南工业场地污水处理池监测频率为每半年 1 次,1 年 2 次,检查其水质是否达到排放标准,管护期不监测。

⑤主要工作量

矿山近期 5 年地表水水质监测 15 点次,方案适用期 10 年监测 30 点次,首采区服务年限 22.3 年合计监测 67 点次;近期 5 年生活污水监测次数 20 点次,方案适用期 10 年监测 40 点次,首采区服务年限**年合计监测 90 点次。水环境监测工作量见表 4.2-7。

表 4.2-7 水环境监测工作量统计表

监测项目	监测时间段	监测点 (个)	监测频率	监测点次	时间
地表水	近期 5 年	1	3 次/年	15	近期布置
	方案适用期 10 年	1	3 次/年	30	近期布置
	首采区服务年限 22.3 年	1	3 次/年	67	近期布置

生活污水	近期 5 年	2	2 次/年	20	近期布置
	方案适用期 10 年	2	2 次/年	40	近期布置
	首采区服务年限**年	2	2 次/年	90	近期布置

2) 土壤污染监测

①监测点的布设

矿山生产活动集中位于风井场地和南工业场地等地，土环境会因矿山排放生活垃圾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，在容易对土环境造成污染的风井场地内的办公生活区和北工业广场以及南工业场地各设置 1 个土壤监测点，共设监测点 3 个，土环境监测点坐标见表 4.2-8。

表 4.2-8 土环境监测点统计表

位置		坐标 (CGCS2000 坐标系)		监测内容
		X (m)	Y (m)	
风井场地	办公生活区	*****	*****	有机质.全氮.PH.汞.砷. 镉.铬.铅.锌.铜
	北工业广场	*****	*****	
南工业场地		*****	*****	

②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》(HJ/T166-2004)。土壤污染监测采用人工巡查、取样化验的方式，定期到固定土壤采集点用铁锹分别采集两个不同深度土样 (0~20cm、20~40cm)，将土样密封好，带回实验室用不同仪器分析进行监测。采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.50m.宽 0.80m.深 1.20m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。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。

③监测内容

监测内容主要为有机质、全氮、PH、汞、砷、镉、铬、铅、锌、铜。

④监测频率及监测次数

由矿山企业专人或委托有资质的单位定期监测，每年取土壤测试样 1 次进行，监测土壤是否受到污染。管护期不监测。

⑤主要工作量

矿山近期 5 年监测 15 点次，方案适用期 10 年监测 30 点次，首采区服务年限**年监测 67 点次。

（五）大气污染的预防、修复及监测

1.工程措施

（1）大气环境污染的预防

1）地下开采时，当岩石较干燥应适当洒水保持岩石湿润，减少因爆破产生的井下扬尘。

2）利用经处理符合要求的生活污水，对矿山道路进行洒水降尘，控制扬尘对环境空气的影响。

3）拉运煤炭汽车采用厢式汽车运输，并加强运输车辆监管，控制汽车装载量，严禁超载，不超速，并加盖蓬布，汽车离开工业场地时，对轮胎经过清洗后方可上路，降低运输扬尘。

4）对风井场地和南工业场地配备洒水车定期洒水降尘。

5）在煤矿拉运时适当洒水，减少运输过程中的扬尘。

6）生活区锅炉安装使用烟气处理系统，减少烟气中污染物排放量。

（2）大气环境污染的修复

矿山采矿活动对大气环境的影响程度为较轻，不会引发大气环境污染，矿山未来大气环境污染修复仅采取监测和预防工程措施，不采取治理修复措施。

（3）大气环境污染的监测

矿山大气污染源主要为风井场地、南工业场地及矿山道路扬尘，应重点监测。根据矿山布局及大气污染源分布，在风井场地内的办公生活区和北工业广场以及南工业场地、及矿山道路各设置 1 个大气监测点，共设置 4 个监测点，大气环境监测坐标见表 4.2-9。

表 4.2-9 大气环境监测点统计表

位置		坐标（CGCS2000 坐标系）		监测内容
		X（m）	Y（m）	
风井场地	办公生活区	*****	*****	二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳
	北工业广场	*****	*****	
南工业场地		*****	*****	
矿山道路		*****	*****	

由矿山企业委托有资质的单位定期监测，每年取空气样监测 2 次，监测内容为：二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳。管护期不监测。

2.主要工作量

矿山近期 5 年监测 40 点次，方案适用期 10 年监测 80 点次，首采区服务年限**年监测 179 次。生产期废气污染预防措施与防治措施已纳入矿山生产期的生产成本，本方案不再对以上工程进行工程量及费用估算。

（六）总工作量

综上所述，矿山地质环境治理工程量见表 4-2-10。

表 4.2-10 矿山地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称及内容		单位	近期5年	方案适用期 10年	首采区服务 年限**年
一	矿山地质灾害防治及监测					
(一)	地质灾害预防					
1	采空区塌陷预防	警示牌	个	20	45	54
		铁丝网围栏	米	9635	22127	26705
2	泥石流预防	警示牌	个	8	8	8
(二)	塌陷区治理工程					
1	机械平整		100立方米	纳入土地复垦内容		
2	塌陷区裂缝充填		100立方米			
(三)	地质灾害监测					
1	采空地面塌陷区监测		点次	840	2040	5620
2	GNSS监测站		台	15	21	26
3	泥石流监测		点次	160	320	714
二	含水层破坏的预防、修复及监测					
(一)	含水层破坏的监测					
1	水位水量监测		点次	180	360	803
2	水质监测		点次	30	60	134
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		点次			
(一)	地形地貌景观破坏的监测		次	5	10	23

序号	工程名称及内容	单位	近期5年	方案适用期 10年	首采区服务 年限**年
四	水土环境污染的预防、修复及监测				
(一)	水环境污染的监测	点次			
1	地表水监测	点次	15	30	67
2	生活污水出水水质监测	点次	20	40	90
(二)	土环境污染的监测	点次	15	30	67
五	大气污染的预防、修复及监测				
(一)	大气污染监测	点次	40	80	179

三、矿山地质环境治理工作年度安排

本《方案》结合矿山实际情况及项目特征和生产建设方式等实际情况，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山地质环境治理工作划分为近期5年（2024年1月-2029年1月）、方案适用期（中期）10年（2024年1月-2034年1月）、首采区服务**年（****年**月-****年**月），各阶段工作安排如下：

（一）近期5年工作安排（2024年1月-2028年1月）

矿山近期5年地质环境治理工作主要有：2029年1月前，在采空塌陷区外围10米处设置警示牌20个及铁丝网围栏9635米；在泥石流沟口及沟谷中设置警示牌8个，购置并安装15台GNSS监测站（含基准站1台）。

开展采空塌陷区监测工作，监测840点次；开展泥石流监测160点次；开展地下水水位水量监测180点次，地下水水质监测30点次；对整个评估区每年进行1次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为每年9月，共计5次；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测15点次，生活区及南工业广场污水处理池出水监测20点次；土壤环境共监测15点次；大气污染监测40点次。

1.2024年1月-2025年1月

（1）2024年2月前，在采空塌陷区外围10米处设置警示牌20个及铁丝网围栏9635米；在泥石流沟口及沟谷中设置警示牌8个，购置并安装15台GNSS监测站（含基准站1台）。

（2）开展采空塌陷区监测工作，监测168点次；开展泥石流监测32点次；开展地下水水位水量监测36点次，地下水水质监测6点次；购置并安装15台GNSS监测站（含

基准站 1 台），对整个评估区每年进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活区污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。具体见表 4.2-11。

表 4.2-11 2024 年 1 月-2025 年 1 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称及内容		单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测			
(一)	地质灾害预防			
1	采空区塌陷预防	警示牌	个	20
		铁丝网围栏	米	9635
2	泥石流预防	警示牌	个	8
(二)	塌陷区治理工程			
1	机械平整		纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填			
(三)	地质灾害监测			
1	采空地面塌陷区监测		点次	168
2	GNSS监测站		台	15
3	泥石流监测		点次	32
二	含水层破坏的预防、修复及监测			
(一)	含水层破坏的监测			
1	水位水量监测		点次	36
2	水质监测		点次	6
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测		次	1
四	水土环境污染的预防、修复及监测			
(一)	水环境污染的监测		点次	
1	地表水监测		点次	3
2	生活污水出水水质监测		点次	4
(二)	土环境污染的监测		点次	3
五	大气污染的预防、修复及监测			
(一)	大气污染监测		点次	8

2.2025 年 1 月-2026 年 1 月

2026 年 1 月前，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测

32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区每年进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。具体见表 4.2-12。

表 4.2-12 2026 年 1 月-2027 年 1 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称及内容	单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测		
(一)	地质灾害预防		
(二)	塌陷区治理工程		
1	机械平整	纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填		
(三)	地质灾害监测		
1	采空地面塌陷区监测	点次	168
2	泥石流监测	点次	32
二	含水层破坏的预防、修复及监测		
(一)	含水层破坏的监测		
1	水位水量监测	点次	36
2	水质监测	点次	6
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测	点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测	次	1
四	水土环境污染的预防、修复及监测		
(一)	水环境污染的监测	点次	
1	地表水监测	点次	3
2	生活污水出水水质监测	点次	4
(二)	土环境污染的监测	点次	3
五	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测	点次	8

3.2026 年 1 月-2027 年 1 月

2027 年 1 月前，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点

次；大气污染监测 8 点次，具体见表 4.2-13。

表 4.2-13 2026 年 1 月-2027 年 1 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称及内容	单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测		
(一)	地质灾害预防		
(二)	塌陷区治理工程		
1	机械平整	纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填		
(三)	地质灾害监测		
1	采空地面塌陷区监测	点次	168
2	泥石流监测	点次	32
二	含水层破坏的预防、修复及监测		
(一)	含水层破坏的监测		
1	水位水量监测	点次	36
2	水质监测	点次	6
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测	点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测	次	1
四	水土环境污染的预防、修复及监测		
(一)	水环境污染的监测	点次	
1	地表水监测	点次	3
2	生活污水出水水质监测	点次	4
(二)	土壤环境污染的监测	点次	3
五	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测	点次	8

4.2027 年 1 月-2028 年 1 月

2028 年 1 月前，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。具体见表 4.2-14。

表 4.2-14 2027 年 1 月-2028 年 1 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称及内容	单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测		
(一)	地质灾害预防		
(二)	塌陷区治理工程		
1	机械平整	纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填		
(三)	地质灾害监测		
1	采空地面塌陷区监测	点次	168
2	泥石流监测	点次	32
二	含水层破坏的预防、修复及监测		
(一)	含水层破坏的监测		
1	水位水量监测	点次	36
2	水质监测	点次	6
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测	点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测	次	1
四	水土环境污染的预防、修复及监测		
(一)	水环境污染的监测	点次	
1	地表水监测	点次	3
2	生活污水出水水质监测	点次	4
(二)	土环境污染的监测	点次	3
五	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测	点次	8

5.2028 年 11 月-2029 年 1 月

2029 年 1 月前，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。具体见表 4.2-15。

表 4.2-15 2028 年 1 月-2029 年 1 月矿山地质环境治理工程量表

序号	工程名称及内容	单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测		
(一)	地质灾害预防		
(二)	塌陷区治理工程		
1	机械平整	纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填		
(三)	地质灾害监测		
1	采空地面塌陷区监测	点次	168
2	泥石流监测	点次	32
二	含水层破坏的预防、修复及监测		
(一)	含水层破坏的监测		
1	水位水量监测	点次	36
2	水质监测	点次	6
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测	点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测	次	1
四	水土环境污染的预防、修复及监测		
(一)	水环境污染的监测	点次	
1	地表水监测	点次	3
2	生活污水出水水质监测	点次	4
(二)	土壤环境污染的监测	点次	3
五	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测	点次	8

(二) 中期 5 年 (剩余方案适用期 2029 年 1 月-2034 年 1 月)

中期 5 年 (剩余方案适用期) 地质环境治理工作主要有:

1.2034 年 1 月前, 在采空塌陷区外围 10 米处设置警示牌 25 个及铁丝网围栏 12492 米。

2.开展采空塌陷区监测工作, 监测 1200 点次; 增加 GNSS 监测设备 6 台; 开展泥石流监测 160 点次; 开展地下水水位水量监测 180 点次, 地下水水质监测 30 点次; 对整个评估区每年进行 1 次地形地貌监测, 与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展, 时间为每年 9 月, 共计 5 次; 对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 15 点次, 生活污水处理池出水监测 20 点次; 土壤环境共监测 15 点次; 大气污染监测 40 点次 (表 4.2-16)。

表 4.2-16 2029 年 1 月-2034 年 1 月矿山地质环境治理工程量表（中期）

序号	工程名称及内容	单位	工作量
一	矿山地质灾害防治及监测		
(一)	地质灾害预防		
1	采空区塌陷预防	警示牌	个 25
		铁丝网围栏	米 12492
(二)	塌陷区治理工程		
1	机械平整	纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填		
(三)	地质灾害监测		
1	采空地面塌陷区监测	点次	1200
2	GNSS监测站	台	6
3	泥石流监测	点次	160
二	含水层破坏的预防、修复及监测		
(一)	含水层破坏的监测		
1	水位水量监测	点次	180
2	水质监测	点次	30
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测	点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测	次	5
四	水土环境污染的预防、修复及监测		
(一)	水环境污染的监测	点次	
1	地表水监测	点次	15
2	生活污水出水水质监测	点次	20
(二)	土壤环境污染的监测	点次	15
五	大气污染的预防、修复及监测		
(一)	大气污染监测	点次	40

（三）远期**年（首采区剩余服务期****年**月-****年**月）

****年**月前，在新增采空塌陷区外围 10 米处设置警示牌 9 个及铁丝网围栏 4578 米。继续开展采空塌陷区监测工作，监测 3580 点次；增加 GNSS 监测站 5 台；开展泥石流监测 394 点次；开展地下水水位水量监测 443 点次，地下水水质监测 74 点次；对整个评估区每年进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月，共计 13 次；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 37 点次，生活污水处理池出水监测 50 点次；土壤环境共监测 37 点次；大气污染监测 99 点次，具体见表 4.2-17。

表 4.2-17 2034 年 1 月-****年**月矿山地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称及内容		单位	首采区剩余年限 (**年)
一	矿山地质灾害防治及监测			
(一)	地质灾害预防			
1	采空区塌陷预防	警示牌	个	9
		铁丝网围栏	米	4578
(二)	塌陷区治理工程			
1	机械平整		纳入土地复垦内容	
2	塌陷区裂缝充填			
(三)	地质灾害监测			
1	采空地面塌陷区监测		点次	3580
2	GNSS监测站		台	5
3	泥石流监测		点次	394
二	含水层破坏的预防、修复及监测			
(一)	含水层破坏的监测			
1	水位水量监测		点次	443
2	水质监测		点次	74
三	地形地貌景观破坏的预防、修复及监测		点次	
(一)	地形地貌景观破坏的监测		次	13
四	水土环境污染的预防、修复及监测			
(一)	水环境污染的监测		点次	
1	地表水监测		点次	37
2	生活污水出水水质监测		点次	50
(二)	土环境污染的监测		点次	37
五	大气污染的预防、修复及监测			
(一)	大气污染监测		点次	99

第五章 矿山土地复垦

一、矿山土地复垦区与复垦责任范围

（一）土地复垦区

依照《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。矿山企业已取得土地证的总面积约**公顷，地面建设布局实际占地面积**公顷，目前矿山企业正在办理其余土地不动产权证。对于本矿山来说，矿山各工业场地及建筑待矿山生产结束后恢复为原有地类；损毁土地为各类场地压占和塌陷。本项目土地复垦区包含已损毁和拟损毁的全部土地。复垦区面积为**公顷。

（二）复垦责任范围

根据前述土地损毁分析与预测结果，在征求主管部门的意见的基础上，结合矿区实际情况，依照《土地复垦方案编制规程，第一部分：通则》，复垦区指“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”，土地复垦责任范围是指“复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域”。

对于本矿山来说，本方案服务年限内复垦责任范围统计一览表见表5.1-1。矿山土地复垦责任范围示意图见图5.1-1。复垦责任范围拐点坐标见表5.1-2。

表 5.1-1 本方案服务年限内复垦责任范围统计一览表

损毁单元	损毁地类	土地损毁面积（公顷）		损毁形式	损毁程度	是否纳入复垦责任范围
		已损毁	拟损毁			
风井场地	工业用地	**		压占	重度	留续使用
南工业广场	工业用地	**		压占	重度	留续使用
	采矿用地	**			重度	
矿山道路	天然牧草地	**		压占	中度	留续使用
预测地面塌陷	水浇地		**	塌陷	轻度～重度	纳入
	果园		**			
	乔木林地		**			
	天然牧草地		**			
	人工牧草地		**			
	其他草地		**			
	采矿用地		**			
	农村宅基地		**			
	公路用地		**			
	农村道路		**			
	河流水面		**			
	沟渠		**			
	设施农用地		**			

损毁单元	损毁地类	土地损毁面积（公顷）		损毁形式	损毁程度	是否纳入复垦责任范围
		已损毁	拟损毁			
合计		**	**			
复垦区	已损毁+拟损毁=**					
复垦责任范围	已损毁+拟损毁-留续使用=**				复垦率	100%
备注：水浇地均为永久基本农田，质量等级属9-10等。						

图 5.1-1 矿山土地复垦责任范围示意图

表 5.1-2 复垦责任范围拐点坐标表

直角坐标（CGC2000）					
序号	X	Y	序号	X	Y
预测地面塌陷区					
西侧					
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****

直角坐标（CGC2000）					
序号	X	Y	序号	X	Y
7	*****	*****	16	*****	*****
8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****			
东侧					
1	*****	*****	12	*****	*****
2	*****	*****	13	*****	*****
3	*****	*****	14	*****	*****
4	*****	*****	15	*****	*****
5	*****	*****	16	*****	*****
6	*****	*****	17	*****	*****
7	*****	*****	18	*****	*****
8	*****	*****	19	*****	*****
9	*****	*****	20	*****	*****
10	*****	*****	21	*****	*****
11	*****	*****	22	*****	*****

（三）土地类型与权属

依据察布查尔县自然资源局出具的第三次全国土地调查成果矿区土地利用现状类型图和权属状证明函，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），现状矿区布局中复垦责任区所占用土地类型为水浇地等 13 种，均属于察布查尔县管辖，土地权属为国有和琼博拉镇集体所有。复垦责任范围所占土地类型见表 5.1-3。

表 5.1-3 复垦责任范围所占用土地类型表

土地类型				复垦土地面积 （公顷）	土地权属
一级地类		二级地类			
01	耕地	0102	水浇地	**	集体所有
02	园地	0201	果园	**	集体所有
03	林地	0301	乔木林地	**	集体所有
04	草地	0401	天然牧草地	**	集体所有
		0403	人工牧草地	**	集体所有
		0404	其他草地	**	集体所有
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	国有
07	住宅用地	0702	农村宅基地	**	集体所有
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	国有
		1006	农村道路	**	集体所有
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	国有
		1107	沟渠	**	集体所有
12	其他土地	1202	设施农用地	**	集体所有
合计				**	

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

1.土地利用类型和数量

根据察布查尔县自然资源局提供的矿区所在区域土地利用现状图，结合本矿区地面工程布局和预测地面塌陷区范围，以及实地调查损毁土地的面积及分布范围情况的综合分析统计，最终获得复垦责任范围土地利用现状数据。本项目复垦责任范围面积**公顷。复垦责任范围土地利用结构情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 复垦责任范围土地利用现状及权属现状表

土地类型				复垦区		权属
一级地类		二级地类		面积（公顷）	比例（%）	
1	耕地	0102	水浇地	**	63.90	集体所有
2	园地	0201	果园	**	7.09	集体所有
3	林地	0301	乔木林地	**	1.96	集体所有
4	草地	0401	天然牧草地	**	12.86	集体所有
		0403	人工牧草地	**	4.93	集体所有
		0404	其他草地	**	6.62	集体所有
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	0.38	国有
7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	0.13	集体所有
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	0.25	国有
		1006	农村道路	**	0.46	集体所有
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	0.62	国有
		1107	沟渠	**	0.61	集体所有
12	其他土地	1202	设施农用地	**	0.20	集体所有
合计				**	100	

2.土地利用质量

矿区复垦责任范围土地类型主要以水浇地、其他草地为主，属大陆性北温带干旱～半干旱气候，光照充足，四季分明，气候变化剧烈，冬夏季长而春秋季节短。据察布查尔锡伯自治县气象局观测资料，年平均气温 7.2℃，夏季气温 22.60～23.5℃，月平均气温为 22.5℃，最高气温为 39.8℃；冬季冷而多雪，平均温度-9.4℃，最低气温-43.2℃，初霜于十月下旬，终霜于次年四月上旬，无霜期 146 天，最长 177 天，最短 130 天。全年主导风向为东风，平均风速 1.7～2.0m/s，最大风速 28.0m/s。年降水量 294.5mm，年蒸发量 1685mm；相对湿度 50～70%。每年 12 月到翌年 3 月为冰冻期，最大冻土深度 110 cm，最大积雪厚度 100cm。

土壤类型主要为灰钙土，土壤分布于矿区大部分地段，耕地、园地、林地和草地等

有效土层厚度 0.7-0.9m，表层 10cm 富含植物根系。淋溶略强，且因多发育于黄土母质，土层通常较深厚。矿区土壤容重 1.3~1.9 克/立方厘米，质地多为沙壤至沙质粘壤，粉粒含量 30~60%、粘粒含量 10~35%。矿区土壤有机质含量 9.07g/kg，全氮 461mg/kg，速效氮 184mg/kg，有效磷 4.8mg/kg，速效钾 114mg/kg，按土壤肥力评价标准衡量，有机质含量低，属缺氮、缺磷的土壤。

3.土地权属状况

复垦区涉及土地属新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔县琼博拉镇管辖，为国有和集体所有土地，土地产权明晰，权属界址线清楚，无任何纠纷。

（二）生态环境协调性分析

1.生态环境影响分析

矿山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，保障工业场地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，水土得以保持促进和保持。进行土地复垦后，荒坡荒沟更利于植被生长；各场地进行绿化后亦可丰富区内植被种类，营造优美的生态环境。

本矿损毁土地的形式主要为压占和塌陷。根据以往经验，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和土壤污染两方面。

（1）对土壤理化性质的影响

1) 地面场地建设

根据对本矿已损毁土地损毁程度的分析，目前本矿已损毁土地程度主要为轻度-重度损毁。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。本矿损毁土地中损毁程度最重的区域集中在风井场地、南工业场地等区域。以上区域完全破坏了原始的土壤结构，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。以上区域对损毁土地原始土地利用类型为天然牧草地、工业用地等，因而对区域范围内土地的影响较大。后期经复垦后，地面场地可最大程度恢复土壤理化性质。

2) 地面塌陷

本矿生产活动对土地损毁面积最大的形式塌陷，预测矿山服务年限内本矿生产活动塌陷损毁区面积约**公顷，该区地表塌陷主要表现为垂直沉降，对表层理化性质影响较小，影响严重的区域主要为塌陷区边沿断裂错位的裸露区域。后期采取治理措施后可有

效改善塌陷区内土壤形态。

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。

(2) 土壤污染

本矿可能污染土壤的生产废水、生活污水将经过处理全部复用，不外排，不会对土壤产生污染；固体废物中，生产垃圾定期外运，矸石堆放产生的少量淋溶水有害物质均在污染标准控制之内，不会对周边土壤产生明显不利影响。

2. 矿区地形地貌影响分析

矿山建设和开采对地形地貌景观造成的影响可分为基建期影响和生产运行期影响。

矿山前期及后续改扩建工程的建设工程对地形地貌的破坏形式主要为压占，损坏了原始地貌，基建期由于建设活动将使建设区原有地形地貌发生较大改变，但对矿区周边范围内的总体地形地貌影响较小。

矿山生产运行期，地下采矿活动的进行，会产生地面塌陷，扰动原始地貌，矿区范围内原始地貌为丘陵及冲洪积倾斜平原地貌，塌陷形成后易在塌陷区边沿产生塌陷坑和裂缝，使原本缓坡地面变的起伏不平，改变了原有的地形地貌景观。

以上建设生产活动对矿区地形地貌将产生明显不利影响，矿区远离人文景观、风景旅游区和自然保护区，因此采矿活动对原始地形地貌景观有较大影响。方案后期经过地质环境治理和土地复垦，地面场地和采空塌陷可得到有效治理，最大可能得恢复破坏的地形地貌。

3. 水资源影响分析

在严格按照开发利用提出的安全开采界限内开采时，开采沉陷不会导通地表河流，也不会导通第四系潜水含水层，因此沉陷不会造成地表水和第四系潜水的漏失。沉陷不会改变地表南高北低的趋势，也不会改变第四系潜水自南到北的流动趋势。因此总的来说，本矿山开采沉陷将来不会对地表水和第四系潜水向北流向伊犁河谷产生明显影响，不会对伊犁河谷的植被生长有明显影响。

琼博拉森林公园位于井田南部，距离本矿山南边界约 7km。从地下水流向看，其处在矿山的上游，且距离矿山较远，本矿山煤炭开采不会影响到森林公园的地下水资源，对森林公园的植被生长没有影响。

4. 生物资源影响分析

本矿建设生产对土地损毁的形式最终为压占和塌陷。

塌陷为本矿生产活动对土地损毁影响最大的形式，塌陷区形成塌陷坑后一方面会降

低土壤面积和质量，另一方面危害野生动物，降低其栖息地面积。

在压占损毁土地区域将完全损毁原始地表植被，降低地表植被盖度，矿区内植被以伊犁绢蒿为主要建群种，杂以多种禾本科、藜科、豆科、十字花科等多种草类，植被的损毁对损毁段生物资源有一定的影响。相对于矿区植被覆盖面积，工程建设对区域植被的影响较大的。此外，压占损毁土地除直接损毁原始地表植被外还将破坏土壤生物的生存环境，表土层被破坏之后更会对植被的生长产生极大的破坏，使植被生存的基质被损坏，影响植被和生物的自然恢复速率。

5.对空气环境影响

该项目对空气环境的影响主要为工业广场、矿山道路等区域在生产期间煤炭运输、洗选成品煤等造成的粉尘污染，粉尘颗粒物对周边环境具有一定程度的影响。

6.生态环境协调性分析

本矿区动植物稀少，生态结构单一，根据现场调查，矿区范围内未发现国家、自治区级保护野生动物。矿山建设和生产活动直接或间接地局部或微量改变了野生动物栖息地环境，但不会改变整个地区野生动物分布、格局或造成生物入侵。

矿山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得到最大程度得到恢复，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。

7.对“渠系、道路”的影响分析

地面塌陷对区内渠系道路主要的影响为局部塌陷造成沉降、错断等毁渠毁路现象，根据现场调查，首采区内已存在部分渠道及道路的损毁，主要恢复其原功能措施为根据总体复垦工作规划，对渠道和道路按照原尺寸进行修复，并对坡度进行优化保障与未破坏段的衔接。

（三）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是评价土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，据土地的特定用途，对土地进行分析的过程，它是进行土地利用决策、科学地编制土地利用规划的基本依据。矿区损毁土地适宜性评价就是对受损毁土地针对特定复垦方向是否适宜做出的判断分析。土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中利用方向和改良途径选择的基础，其评价过程中产生的信息和结果，可反馈于矿山开采工艺优选和矿区环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

1.评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。这些原则包括：

（1）符合土地利用总体规划，并与当地其他规划相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划、生态功能区划等，统筹考虑区域的社会经济和生产建设发展状况。

（2）因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性 etc 具体条件确定其利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

（3）综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当考虑复垦为综合效益达到最佳，即根据被损毁土地的可能复垦为多种土地时，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

（4）主导性限制因素与综合平衡的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况、灌排条件及社会需求等多方面，因此在评价时应综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（5）动态和土地可持续利用原则

矿区土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也是具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（8）定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，能够确定最终复垦方向的可以明确，如建设用地、道路、水面、渔业养殖、生态保护等。不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最后确定最终复垦方向。

2.评价依据

土地复垦适宜性评价是在详细调查矿区土地损毁状况和损毁后的土地的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目所在地区的复垦经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

（1）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T103.1—2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 10382013）、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

（2）土地利用的相关规程和标准

包括土地管理的法规、察布查尔锡伯自治县土地利用总体规划、新疆生态功能区划等。

（3）其他

包括复垦区土地损毁程度预测分析结果、复垦区土地资源调查资料等。

3.适宜性评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

根据方案服务期内的土地损毁分析及预测结果，评价范围为复垦责任范围，合计评价面积总计**公顷。

（2）初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿区实际出发，通过

对矿区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

1) 矿区自然环境分析

矿区地处伊犁盆地南缘的察布查尔山与冲积平原交接部位，地势南高北低，南部为丘陵区，地形切割较强烈，海拔标高一般为**~**米，地形坡度一般在 15°~35°；北部为冲洪积倾斜平原，地形平坦开阔，总体坡度 2~3°，海拔高程**~**m 之间。矿区位于伊犁谷地的西侧，自西向东发育有克其克博洛萨依沟、索墩布拉克萨依沟、琼博洛萨依沟 4 条大小不等的河流。除琼博洛萨依沟为常年性河流外，其它均为季节性河流。矿区属大陆性北温带干旱~半干旱气候，光照充足，四季分明，气候变化剧烈，冬夏季长而春秋季短。年降水量 294.5mm，年蒸发量 1685mm；相对湿度 50~70%。每年 12 月到翌年 3 月为冰冻期，最大冻土深度 110 cm，最大积雪厚度 100cm。

土壤类型主要为灰钙土，分布于矿区大部分地段，有效土层厚度约 70~90 厘米，质地多为沙壤至沙质粘壤。

矿区范围内土地类型较为多样，其中东南部首采区土地类型以水浇地为主，占比超过 60%，依次包括草地、园地、林地等，共 13 种类型；其他地段主要为草地，以天然牧草地为主。

2) 社会经济条件分析

矿山隶属察布查尔县琼博拉镇管辖，该区农业基础地位较强，种植业结构得到合理调整，农村经济全面发展，工业生产不断扩大，已形成初具规模、结构较为合理的工业经济体系。近年来，随着矿山企业的兴起，工业产值逐年增加，富集的矿产资源和能源优势已经成为当地重化工建设的重要依托。该矿区建成后能够促进当地经济发展、解决当地部分就业问题，促进良好的社会环境。矿山企业效益良好，社会责任感强，这将为土地复垦工作的顺利实施奠定了坚实的基础。

3) 公众意愿分析

矿区公众的意见和建议对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本矿山的建设，得到了包括察布查尔县政府在内的有关单位的重视，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出矿区确定的复垦土地用途应符合当地的土地利用总体规划。编制人员通过与委托方进行技术交流，结合当地实际情况，最后他们提出复垦为原土地利用类型；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，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，建议因地制宜进行土地复垦方向的确定；同时编制人员对矿山附近村庄、农牧民进行了公众

参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。全部的被调查者希望恢复原有土地生态功能。本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际，土地权利人及矿区周边村民、牧民均希望在矿山生产期及闭坑后对损毁土地采取一定的恢复措施，避免土地功能发生重大改变，恢复生态环境，且复垦土地的利用方向应符合察布查尔县政策要求。

4) 区域土地利用总体规划

本方案对土地损毁后的复垦方向将与该区域前期类型相一致，遵循保护生态环境、恢复农田使用功能、保持植被覆盖率等原则，确保矿区内生态系统的稳定。

5) 复垦方向的初步确定

综上所述，根据复垦区土地利用类型不低于原土地利用类型的要求，确定矿区各评价单元的复垦利用初步方向如下：

预测地面塌陷区：原土地类型为水浇地、其他草地、天然牧草地、果园、人工牧草地、乔木林地、河流水面、沟渠、采矿用地、农村道路、公路用地、设施农用地和农村宅基地 13 种，其中水浇地占比超过 60%。不征收征用的情况下，复垦以恢复原地类为原则，保障农业生产为目标，复垦应尽量保持其土地利用方式。

同时根据现有塌陷区形态及预测地面塌陷区模型可知，塌陷区地表为整体沉降，在边缘地带产生沉陷台阶，一般不会破坏表土结构，复垦保持原土地利用方式较为合理。

通过以上分析，初步确定预测地面塌陷区拟复垦方向--恢复为原地类。

4.土地复垦单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。因此在对待复垦土地适宜性评价单元类型划分时要综合考虑各因素之间的相互关系、组合方式及对土地的影响，对不同时期、不同部位出现的各单元类型主导因素作出准确判断，以最小的复垦投入获得最大的产值，并考虑矿区生产安全、矿区环境改善，减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益。

针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的损毁类型、损毁程度的调查预测，结合矿山所在区域的地质环境条件，将土地质量和待复垦土地适宜性进行逐项分析，对损毁的土地进行土地复垦单元划分。

矿山已损毁土地有办公生活区、风井场地、南工业广场，矿山基础设施已全部完成，

另外矿山地下开采易引发地面塌陷，预测地面塌陷区 1 处。

矿山复垦责任范围为预测地面塌陷区，其余矿建设施全部留续使用。

本《方案》根据项目的用地类型、土地损毁类型和损毁程度以及损毁前的土地利用状况，将本项目复垦责任范围划分为 1 个一级评价单元，在一级评价单元的基础上，按照损毁单元分布情况划分为 1 个二级评价单元，即预测地面塌陷区。根据预测地面塌陷区现有一级地类分布，又分为 9 个三级评价单元。矿区土地复垦适宜性评价单元划分情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 首采区土地复垦适宜性评价单元划分情况表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元 (损毁土地类型)		损毁方式	损毁面积（公顷）		主要限制因素
复垦责任范围	预测地面塌陷区	耕地		塌陷	**		地形坡度、土壤质量、气候条件、灌溉条件等
		园地		塌陷	**		
		林地		塌陷	**		
		草地	天然牧草地	塌陷	**	**	
			人工牧草地	塌陷	**		
			其他草地	塌陷	**		
		工矿仓储用地		塌陷	**		
		住宅用地		塌陷	**		
		交通运输用地	公路用地	塌陷	**	**	
			农村道路	塌陷	**		
		水域及水利设施用地	河流水面	塌陷	**	**	
			沟渠	塌陷	**		
设施农用地		塌陷	**				
合计				**			

5.评价体系和评价方法

(1) 评价体系

评价体系评价体系采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级体系。

1) 土地适宜类

按照损毁土地复垦的适宜性，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

2) 土地质量等

暂不适宜类和不适宜类不续分。适宜类土地按适宜程度、生产潜力、限制性因素及其强度分为三等，即一等地、二等地、三等地。

3) 土地限制型

在适宜类内，按主导限制因素划分土地限制型。

一等地一般无限制，地形比较平坦、土壤质地好、土地肥力高、损毁程度轻微。二

等地有一定限制，地表局部季节性积水、土壤质地中等、土地损毁中等，可采取措施加以改善。三等地有较多限制，土地塌陷积水、土壤质地退化、土地损毁严重。

（2）评价方法的选择

矿区地形平坦，地貌包括丘陵及平原两类，土地类型为水浇地、其他草地、天然牧草地等，可利用土壤层厚度较大，上述条件为本矿山适宜性评价的主要因素。通过对比综合指数法，多因素综合模糊法，极限条件法，并结合复垦区土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点，本次土地适宜性评价采用极限条件法进行。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。

（3）适宜性等级评价指标的选择和标准建立

本方案土地复垦适宜性评价主要依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及各级地方土地主管部门的相关标准。评价指标体系的设置需要遵循如下原则：

- 1）差异性原则；
- 2）综合性原则；
- 3）主导性原则；
- 4）定量和定性相结合的原则；
- 5）可操作性原则。

根据上述分析以及本区的实际情况，综合确定待复垦土地适宜性评价标准，根据综合性和差异性相结合、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述规定，针对本矿山的实际情况，通过对矿山开采对土地的破坏类型、破坏程度的调查预测，结合矿山所在区域的地质环境条件，将土地质量和待复垦土地适宜性进行逐项分析，对破坏的土地进行土地复垦分区，然后对复垦的土地适宜性进行评价。

6.土地适宜性评价分析

(1) 矿山待复垦单元特征

首先通过土地国家政策与地方规划、公众参与、当地社会经济条件、限制因素等因子分析初步确定土地复垦方向，然后对待复垦土地适宜性评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数（表 5.2-4）进行比较，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

(2) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），限制农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 级表示适宜性较差，N 表示不适宜（表 5.2-3）。

表 5.2-3 主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度 (°)	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1	1
	16~25	N	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤 质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	1
	砂土	3	2	2
	砂砾质	N	N 或 3	2
覆土厚度 (mm)	>100	1	1	1
	99~50	2	1	1
	49~30	3	2 或 3	2
	29~10	N	2 或 N	2
	<10	N	3 或 N	3
灌排水 条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀 沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染 程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
有机质 含量	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
	<6	3 或 N	2 或 3	3 或 N

(3) 参评因素的选择

根据实地调查，矿区植被较发育，土质为粘土、砂壤土，有机质含量低，复垦责任范围内土地利用现状类型为水浇地、其他草地、天然牧草地等。结合评估区内实际条件，评估区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等 7 项指标。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素见表 5.2-5。

表 5.2-5 待复垦土地适宜性评价单元原地类土地基本特征参数情况

评价单元		坡度	土壤母质	覆土厚度 (mm)	灌排水条件	非均匀沉降	污染程度	有机质 (g/kg)
预测地面塌陷区	耕地	2-3°	壤土	>100	较好	无	无	9.0
	园地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	林地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	草地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	工矿仓储用地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	住宅用地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	交通运输用地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0
	水域及水利设施用地	3-5°	砂砾质	>100	一般	无	无	9.0
	设施农用地	3-5°	砂土	>100	一般	无	无	9.0

7.待复垦土地适宜性评价结果

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的各类参评因素数据（表 5.2-3），再参照结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标（表 5.2-4），可以得出各复垦单元各参评因素对应的评价等级（表 5.2-6）。评价结果如下：

表 5.2-6 矿山土地复垦适宜性评价结果表

评价单元		面积（公顷）	适宜性评价	复垦方向
预测地面塌陷区	耕地	**	中等适宜复垦为耕地、草地、林地	耕地
	园地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	园地
	林地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	林地
	草地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地
	工矿仓储用地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地
	住宅用地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地
	交通运输用地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地

	水域及水利设施用地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地
	设施农用地	**	中等适宜复垦为草地、林地， 不适宜复垦为耕地	草地

（四）水土资源平衡分析

1.水资源平衡分析

（1）需求分析

矿区位于山前丘陵及平原区，水资源需求包括耕地、园地、林地、草地等地类，土地权属均为集体所有。根据复垦适宜性评价分析，本方案确定拟复垦水浇地、果园、乔木林地、天然牧草地等，结合矿区周边植被灌溉经验，确定矿区范围复垦水浇地需保证的需水量约为 $**m^3/hm^2 \cdot a$ （果园与乔木林地参照水浇地标准），面积**公顷；草地需保证植被成活的需水量约为 $**m^3/hm^2 \cdot a$ ，面积为**公顷，合计面积**公顷，年需水量约为**万 m^3 。

（2）供给分析

复垦区内有 4 条河沟，分别为琼博拉萨依（沟）、加依达克布拉克沟、索墩布拉克萨依（沟）、克其克博洛萨依（沟），河水年均净流量**万 m^3 /年。矿山正常情况下矿井正常涌水量为 108 立方米/小时，年涌水量**万立方米。矿区全年平均降水量 294.5mm。耕地、果园与乔木林地主要采用人工灌溉的方式。草地每两月浇水一次，分 4 次喷洒，草地主要还是以天然降水为主。供水水源一方面来源于矿井涌水（见附件 9 农业灌溉用水批复），另一方面来源矿区琼博拉沟和博洛萨依沟水系。矿区灌溉水源，条件充足，现有比较完善的灌溉系统可直接利用；矿山生产期将会对塌陷损毁的输水渠道进行重新修建，可满足复垦植被用水需求。

2.土资源平衡分析

（1）表土资源

1) 需求分析

根据现场调查并结合复垦质量标准，对预测地面塌陷区土地复垦时需覆表土，覆表土厚度 0.60 米，需覆土面积（中度-重度塌陷区）**公顷，需表土方量为**万立方米。

2) 供给分析

对预测地面塌陷区供给土源主要来自地面塌陷区表土剥离，矿区土壤主要类型为灰钙土、棕钙土，有效土层厚度 0.70-0.90 米，剥离面积（中度-重度塌陷区）**公顷，剥离厚度按 0.65 米考虑，剥离表土总量约**万立方米。剥离的表土就近堆放在复垦地块周

边，不再新增表土堆场，以免造成二次压占。

根据现场实际，设计对预测地面塌陷区（中度-重度塌陷区）表土剥离，土地复垦平整后采用剥离表土进行覆盖，表土资源可以满足覆土需求。

（2）废石资源

据原开发利用方案，矿山生产后利用产生的矸石回填于巷道，根据现场调查并与矿山企业沟通，目前及后续生产中产生的矸石基本不外排，均用于井下回填，可起到预防塌陷作用。

现状无废石堆放，矿建设施已全部修建完成，且后续生产不会产生废石，故无需开展废石资源平衡分析。

（五）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）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 2）《土地复垦条例》（2011 年）；
- 3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 4）《土地复垦技术标准（试行）》。

（2）矿区土地利用水平

考虑到矿区损毁土地的特点，土地复垦工作应根据矿区自身生态环境特征，遵循因地制宜的原则，确保复垦方向与原（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措施和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产利用条件，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。

（3）矿区所在地相关权利人的调查意见

积极调查和听取相关权利人的相关意见和建议，可以提高土地复垦标准的合理性和可行性。本方案在制定复垦标准时，积极与当地自然资源主管部门进行意见交流，深入调查走访损毁土地的原土地使用权人，结合调查咨询结果，合理确定复垦标准。

2.土地复垦适宜性分析的结果

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），土地复垦质量控制标准确定应体现综合控制的原则，规定损毁土地通过工程措施、生物措施和管护措施后，在地形、土壤质量、配套设施和生产水平方面所应达到的基本完成要求。根据国际及行业标准、矿区自然和社会经济条件，结合土地复垦适宜性分析结果，依据《土地复垦质量控制标

准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表 D.9，制定水浇地、园地、人工牧草地、其他草地具体复垦措施及复垦标准。因《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）无乔木林地、天然牧草地、公路用地等其他地类质量控制标准，因此本次结合矿区自然地理和社会经济条件、复垦单元原始地形坡度、土壤质地、植被覆盖度等按相似性原则制定该地类的质量控制标准，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。

根据国家及行业标准,结合矿区自然和社会经济条件，特制定具体复垦控制标准，复垦标准见表 5.2-7。

表 5.2-7 复垦地土地质量要求表

复垦方向	基本指标	损毁前原始指标值	本次复垦质量控制标准
水浇地	地面坡度/（°）	2-3°	≤5°
	平整度	平整	平整
	有效土层厚度/cm	≥60	≥60
	土壤容重（g/cm³）	1.3-1.9	1.50
	土壤质地	壤质砂土至粘壤土	壤质砂土至粘壤土
	砾石含量%	10-15	≤15
	PH 值	>7.5	7.0～8.5
	有机质	0.9	≥0.90
	产量/（kg/hm²）	5000-6000	次年达到损毁前产能
园地	地面坡度/（°）	3-5°	≤5°
	有效土层厚度/cm	20-50	≥30
	土壤容重（g/cm³）	1.3-1.9	1.5
	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质粘土
	砾石含量%	≤30	≤20
	PH 值	>7.5	7.0～8.5
	有机质	0.9	≥0.9
	植被覆盖度%	≥20	≥20
	产量/（kg/hm²）	-	3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平
乔木林地	有效土层厚度/cm	20-50	≥30
	土壤容重（g/cm³）	1.3-1.9	1.50
	土壤质地	砂土至壤质粘土	砂质粘土
	砾石含量%	≤50	≤30
	PH 值	>7.5	7.0～8.5
	有机质	0.9	≥0.9

	郁闭度	≥0.20	≥0.20
草地	地面坡度/(°)	3-5°	≤5°
	有效土层厚度/cm	20-50	≥20
	土壤容重 (g/cm ³)	1.3-1.9	1.50
	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质粘土
	砾石含量%	≤30	≤20
	PH 值	>7.5	7.0~8.5
	有机质	0.9	≥0.9
	植被覆盖度%	≥20	≥20
	产量/(kg/hm ²)	-	3年后达到周边地区同等土地利用类型水平
农村道路	路面结构	碎石路面	碎石路面
	路基宽度/m	4.0	4.0
	最大纵坡%	9	≤9
	路面平整度%	局部有坑洼, 平整度 80%	≤80
	路面完整度%	局部有损毁, 完整度 70%	≤70%
	沉陷/mm	≤10	≤10
河流水面沟渠 设施农用地	景观协调程度	景观协调, 宜居	景观协调, 宜居
	平整度	基本平整	基本平整

2.土地复垦质量要求

(1) 预测地面塌陷区复垦技术标准

- 1) 保证塌陷区安全, 杜绝地质灾害发生, 杜绝伤及工作人员的生命安全;
- 2) 地面塌陷复垦采用“边开采, 边复垦”的方式, 矿山生产阶段, 及时对预测地面塌陷区裂缝进行充填;
- 3) 待塌陷区沉陷稳定后, 及时开展复垦工作;
- 4) 复垦方向为水浇地, 次年达到损毁前产能。
- 5) 复垦方向为天然牧草地, 植被覆盖率达到 15%以上, 3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。
- 6) 复垦方向为乔木林地, 植被郁闭度达到 0.20 以上。
- 7) 各地类具体复垦技术标准见上表 5.2-7。

三、土地复垦工程

(一) 土地复垦预防措施

通过合理布局结合工程情况, 从而减少对土地资源的挖损和压占。

对于本项目来说, 矿山生产工艺简单, 采用地下斜井开拓, 结合矿山生产工艺过程,

土地复垦预防控制措施，即在矿山生产建设过程中为减少土地损毁拟采取的预防和控制措施，具体措施如下：

1.对预测地面塌陷区尽量减少地表扰动，防止生态退化，以减少地表扰动面积。

2.矿山地下开采时应优化采矿技术，合理设计开采参数，对于不稳固的采场顶板及掘进作业面采用喷锚、喷锚网及砌筑混凝土支护。矿井内采取预留保护煤柱和利用矸石边开采边充填的预防控制措施，减轻塌陷区对地表的扰动。

3.生产期间生产活动控制在现有设施占地范围内，并应尽量减少临时占地。

4.严禁因图便利开路现象，在生产过程中对产生病害的道路尽快修复，防止因交通问题增加损毁土地。

5.矿山开采应严格按开发利用方案设计作业，最大限度减少土地损毁面积。

（二）矿区土地复垦

1.总体任务要求

（1）矿山剩余服务年限约**年，开采规模**万吨/年，对土地损毁严重，矿山企业应严格遵照“边开采，边恢复”的要求，应在各开采分区地面塌陷稳沉后1年开展土地复垦工作，不得将土地复垦工作留待矿山闭坑后进行。

（2）矿山企业根据本《方案》确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等编制各开发分区土地复垦实施方案并明确基金的使用计划，专款专用，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等措施。

（3）矿山企业对各开采分区开展土地复垦工作后，应通过当地自然资源主管部门组织的专家验收，达不到验收要求，应返工重做直至竣工验收通过。

（4）首采区采用分片分区分时段开采方式，矿山企业应在各开采分区分时段开采完毕后的第二年就要开展工作复垦工作，及时恢复原始地形地貌，避免“大塌大陷”现象的发生，将对农业生产的影响降至最低，避免出现撂荒弃耕现象。

（5）矿山企业应根据各开采分区预计损毁的农田预留农田补偿费，不得挪用，并及时向当地政府缴纳。

2.具体目标任务

本方案复垦区责任范围为**公顷。通过矿区土地损毁评估内容，本矿山存在的损毁土地主要为两个方面，一是矿建布局对区域内土地压占损毁；二是预测采空塌陷对区域内土地塌陷损毁。矿山延续生产后，部分地面布局需留续使用，部分将不再使用，对不再使用的地面设施需及时开展土地复垦工作；对留续使用的各类设施，需在矿山生产服

务年限结束后，对未受地面塌陷影响的区域及时开展土地复垦工作，对受地面塌陷影响的区域，待地面塌陷稳沉期后，对其进行土地复垦工作。

本《方案》将采用一系列工程措施，将复垦责任范围内压占及塌陷区域分别复垦为原土地类型，复垦率 100%。通过本次复垦，使破坏的土地得到恢复，基本保持原有土地利用方向不变，与周边地形地貌景观相协调。土地复垦前后土地利用结构调整见表 5.3-1。

表 5.3-1 土地复垦前后土地利用结构调整表

土地类型				面积（公顷）		
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
1	耕地	0102	水浇地	**	**	**
2	园地	0201	果园	**	**	**
3	林地	0301	乔木林地	**	**	**
4	草地	0401	天然牧草地	**	**	**
		0403	人工牧草地	**	**	**
		0404	其他草地	**	**	**
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**	**	**
7	住宅用地	0702	农村宅基地	**	**	**
10	交通运输用地	1003	公路用地	**	**	**
		1006	农村道路	**	**	**
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	**	**	**
		1107	沟渠	**	**	**
12	其他土地	1202	设施农用地	**	**	**
合计				**	**	**

备注：“住宅用地”进行搬迁，费用计入矿山生产成本。

3.工程设计

遵循原地质环境保护方案以及原国土资源厅 2018 年发《关于新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿区内永久基本农田调整补划意见的函》（新国土资函〔2018〕387 号）的要求，对于矿区采空形成的塌陷区予以及时复垦，保证其原有用地功效。截至 2023 年 6 月，新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司委托第三方对 1502W 及 1503W 沉陷稳定区开展犁耕和场地平整等工作进行复垦，复垦面积**公顷，主要复垦内容包含裂缝回填（对已形成的塌陷区进行裂缝回填，裂缝回填采用人工夯实土方）、土地平整（对于引起耕地、果园、草地等区域进行全面整地，边界变形较大区域采用坡地改梯田的方式进行恢复）、土壤重构工程（土壤剥覆）、植被重建工程（撒播草籽）、配套道路（修建道路）及灌排工程（修建沟渠和铺设滴灌）以及监测与管护工程，已通过察县自然资源局验收，基本达到“边开采，边恢复”的要求。该项土地复垦

工程开工日期 2022 年 12 月 25 日，竣工日期 2023 年 6 月 25 日，截止到 2023 年 12 月 10 日，地面塌陷区地表治理后未发生明显变化，已达到复耕复林复草条件。现有地面塌陷土地复垦工作取得了很大成功，给本方案土地复垦工程设计提供了很好的借鉴，但由于本矿煤层埋藏浅、煤层厚度大，加之矿山企业开采规模大，经预测地面塌陷深度大，范围广，目前所采取的复垦工程由于时限较短，还不能完全反应现有复垦工作的成效，故在今后土地复垦工作时，要根据长期土地复垦监测成果，及时调整并优化现有土地复垦工程和手段，切实做好“边开采，边恢复”的总体要求，尽快、及时复耕、复林及复草，将对农业生产影响降至最低。

本次首采区拟复垦土地**公顷，损毁的地类为包括水浇地、草地、果园、林地等，损毁程度为轻度～重度。根据矿区原土地类型，采取相应的复垦措施，除采矿用地、农村宅基地（搬迁）复垦为人工草地外，其余均复垦为原地类。本矿煤层为缓倾斜煤层，开采完毕后形成沉陷盆地，对于原生地貌具有较大影响。本着“边开采边复垦”原则，设计首先对开采过程中现成的地面塌陷伴生裂缝进行回填，待开采结束沉稳后，再开展塌陷区复垦工作。通过参照已完成 1502W 及 1503W 沉陷区复垦成果，充分利用已有成功经验，设计以现有自然田块为单位，采取“削高填低”的方式对治理区内变形土地进行土地复垦。复垦后的土地不改变其土地利用现状性质，通过“田、水、路、林”综合整治，恢复原有土地使用功能。

根据矿山开采计划，为减少地面塌陷影响，首采区分为相对独立的東西两个片区，中间被“主巷道”保安煤柱隔开，其中 F1 复垦区位于首采区西片区，开采时间为 0-5 年及 10-17 年，F2 复垦区位于首采区东片区，开采时间为 5-10 年及 17-22.3 年。同时依据塌陷损毁程度和复垦工程措施，将复垦区各分为两个亚区，其中 F1-1、F2-1 为中、重度塌陷区，开展裂隙充填工程、土壤剥覆工程、平整工程、灌排工程、道路工程、防护林工程、植被恢复工程等，复垦时间为稳沉后 1 年，即 2030 年 1 月；F1-2、F2-2 均属轻度塌陷区，主要为裂隙充填、土地平整、复绿，复垦时间也为稳沉后 1 年，即 2035 年 1 月，见表 5.3-2、图 5.3-1。

表 5.3-2 地面塌陷区土地复垦分区说明表

序号	位置	开采阶段	复垦亚区	塌陷损毁程度	面积（公顷）		复垦措施
F1 复垦区	首采区西侧	0-5 年、10-17 年	F1-1	中、重度	**	**	充填工程、土壤剥覆工程、挖高填低、平整工程、灌排工程、道路工程、防护林工程、植被恢复工程

			F1-2	轻度	**		充填工程、平整工程 植被恢复工程
F2 复垦区	首采区东侧	5-10 年、 **-**年	F2-1	中、重度	**	**	充填工程、土壤剥覆工程、 挖高填低、平整工程、灌排 工程、道路工程、防护林工 程、植被恢复工程
			F2-2	轻度	**		充填工程、平整工程 植被恢复工程
合计						**	

需要说明的是该复垦亚区东南部塌陷稳沉区域已于 2023 年 8 月完成复垦工程，本次复垦工作方法与复垦工程保持一致，已复垦面积**公顷。考虑到该区域已完成复垦，效果良好，根据开发利用方案，目前已揭露至煤层底板，生产期不会对其造成影响，故本次不再对其设计复垦工作。

近期 5 年将优先对已有塌陷区未复垦部分开展复垦工作，面积为**公顷，损毁程度为重度。

图 5.3-1 矿区预测地面塌陷区土地复垦分区示意图

考虑到 X717 公路留存有保安煤柱，不会产生塌陷，故本次不用对其开展复垦工程设计。现就各复垦亚区土地复垦工程叙述如下：

（1）F1-1 复垦亚区

F1-1 复垦区对应首采区西侧中、重度塌陷区，位于塌陷坑中心地段，预测最大塌陷深度均大于 1.5 米，整体破坏程度较严重，适用期 10 年面积为**公顷，首采区**年**公顷。矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程；塌陷稳沉后，为与周边田块协调统一，将会对该地块进行表土剥覆、挖高垫低、土地平整、灌排水渠修建、道路修建、防护林建设、植被复绿等。首先进行表土剥离，剥离厚度为 0.60m；再进行挖高垫低、土方回填，由于挖高垫低及土方回填方量较多，需边回填边压实，待土地平整达到设计高程 0.60m 以下，上覆 0.60m 地表熟土，提高土地利用效率。待回填结束后，进行土地平整、土地翻耕及修建配套设施。

主要技术手段充填工程、土壤剥覆工程、平整工程、灌排工程、道路工程、防护林工程、植被复绿工程。

1) 充填工程

①地裂缝充填

矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程，方案设计对塌陷区内伴生地裂缝采取机械填充技术，机械直接就近挖取土石，填补裂缝，填料夯实后进行平整。然后根据周边土地类型，裂缝填充平整后应利用周边土壤覆盖不少于周边土地类型表土层（图 5.3-2）。

图 5.3-2 地裂缝回填工程示意图

具体处理工艺如下：

拟采用挖掘机在裂缝两侧取土石，直接回填裂缝，每充填 30 厘米捣实一次，直至回填至取土标高位置附近，取土宽度应根据裂缝实际情况确定，但应保证回填后整体地形坡度与周边地形相协调。

因沉陷造成的动态裂缝由于其具有不可预测性，需在复垦过程中将对预测塌陷区进行不定期监测，并对产生的裂缝进行及时处理。

②地面塌陷（沉陷）区地裂缝充填方量计算

地表沉陷裂缝的可见深度经验公式为：

$$W=10\sqrt{d} \qquad \qquad \qquad \text{(式 5.3-1)}$$

其中：d—地表裂缝宽度（米）；
W—地表裂缝的可见深度（米）。

地表沉陷裂缝的长度经验公式为：

$$U=（10000/C）\cdot n \qquad \qquad \qquad \text{(式5.3-2)}$$

其中：C—裂缝的间距（米）；
n—每公顷的裂缝条数；
U—每公顷裂缝长度（米）。

每公顷裂缝充填土方量经验公式为：

$$V=d\cdot W\cdot U/2 \qquad \qquad \qquad \text{(式5.3-3)}$$

每一图斑塌陷裂缝充填土方量（Mvi）经验公式为：

$$Mvi=V\cdot F \qquad \qquad \qquad \text{(式5.3-4)}$$

其中：F—图斑面积（公顷）

对于裂缝宽度以及间距取各等级的中位值，根据以上公示计算裂缝深度以及单位面积的长度。

根据第三章地面塌陷预测评价结果，塌陷深度≤1.5米为轻度损毁区域，塌陷深度为1.5～3.0米为中度损毁区，塌陷深度大于3米为重度损毁区。F1-1复垦亚区均为中度、重度损毁区，计算地裂缝回填工程量见表5.3-3。

表 5.3-3 预测地面塌陷区 F1-1 复垦亚区地裂缝充填工程量表

损毁程度	裂缝宽度d(m)	裂缝深度W(m)	裂缝间距C(m)	裂缝条数n	每公顷裂缝长度U(m)	每公顷填充工程量(m³)	面积(公顷)	裂缝填充工程量(m3)
一	近期（5年）							
中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	72.16	9121.02
重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	357.16	704605.25
合计							429.32	713726.27
	方案适用期（10年）							
中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	72.16	9121.02
重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	357.16	704605.25
合计							429.32	713726.27
三	首采区服务年限（**年）							

中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	62.5	7900.00
重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	414.61	817942.61
合计							477.11	825842.61

2) 土壤剥覆工程

为与周边田块协调统一，将会对复垦区进行表土剥离。首先进行表土剥离，剥离厚度为 0.60m；再进行挖高垫低、土方回填，由于挖高垫低及土方回填方量较多，需边回填边压实，待土地平整达到设计高程 0.60 米以下，上覆 0.60 米地表熟土，提高土地利用效率。待回填结束后，进行土地平整。

①表土剥离

复垦前，先将复垦区表层 0.60 米的表土清理统一临时就近堆放，用于后续覆土工程。表土剥离面积近期 5 年为 30.40 公顷、适用期 10 年为 429.32 公顷、首采区服务年限**年为 477.11 公顷，预计剥离表土方量近期 5 年为 182400 立方米、适用期 10 年为 2575920 立方米、首采区服务年限**年 2862660 立方米，运距 0.5 千米。设计使用机械为 2m³装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。

②表土覆盖

土地平整后，利用前期剥离的表土对复垦区进行覆盖，覆土厚度 0.60 米，覆土面积近期 5 年为 30.40 公顷、适用期 10 年为 429.32 公顷、首采区服务年限**年为 477.11 公顷，预计覆表土方量近期 5 年为 182400 立方米、适用期 10 年为 2575920 立方米、首采区服务年限**年 2862660 立方米，覆土拉运运距 0.5 千米。设计使用机械为 2m³装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。

3) 挖高填低工程

①现状地面标高程

区内采空区塌陷及变形较严重，具有整体沉降，局部集中塌陷的特点，地形起伏较大，所需回填土方较大。结合地下水水位、片区排水方向等因素，按照因地制宜，与周边地行相协调原则确定田块设计高程。矿区周边整体地形为南高北低。

②农田最低田面高程的确定

农田田面高程设计应符合当地实际及周边田块高程，并且与灌溉与排水工程设计相结合，既能确保农田旱涝保收，又能使土方量最小。

经计算，复垦区土地最低田面高程为 1212.5 米，最高田面高程为 1278.1 米，平均高程 1245.5 米。治理后的地块南部高，北部低，坡度约 3°（4.8%），东西坡度约 0.6°（图 5.3-3）。

图 5.3-3 F1-1 复垦亚区挖高填低示意图（南北向）

③土方量工程计算

土方量计算采用方格网法计算，具体步骤是：

a 划定方格网

根据地质环境条件，划定 5×5m 三角网格。

b 高程点内插

将网格图和地形图叠加，形成计算工作底图。在计算地图上根据实际地形状况，内插高程点。

c 数据计算及汇总

根据每个网格的面积、设计标高及内插地面标高，计算每个网格的填方或挖方工程量，然后计算每个区域内所有网格的填方及挖方数量进行汇。方法如下：

每个小方格计算单元的土石方量按下面公式计算：

$$V=\sum V_i \quad (\text{式 5.3-5})$$

$$V_i=a^2\times(C_{i1}-C_{is}) \quad (\text{式 5.3-6})$$

其中：V_i—第 i 个方格需要的土石方量，单位 m³。

C_{i1}—第 i 个方格内插高程点，单位 m。

C_{is}—第 i 个方格设计高程点，单位 m。

经计算，近期 5 年设计土方开挖回填量 268291.37 立方米，适用期 10 年设计土方开挖回填量 2749259.72 立方米，首采区服务年限**年为 3055295 立方米。

设计使用机械为 2m³装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运

输、卸除和空回,运距 0.5 千米。

4) 平整工程

对预测塌陷坑挖高填低、覆土后,采用机械对复垦区进行平整,总面积 429.32 公顷。采用下式计算每公顷土地的平整工作量(摘自《土地开发整理标准》(TD/T1011-1013-2000)):

$$V = 5000 \times \tan \alpha \quad (\text{式 5.3-7})$$

其中: V--每公顷土地平整量;

α —地面坡度($^{\circ}$)

根据周边地形地貌坡度,地形坡度按 5° 计,每公顷需要平整的土方为 437.44 立方米,近期 5 年土方平整量为 13298.18 立方米,适用期 10 年土方平整量为 187801.74 立方米,首采区服务年限 22.3 年为 208709 立方米。

5) 灌排工程

矿区现有的灌溉系统主要是靠山沟水系灌溉农田,水的利用率比较低。灌溉水物呈南北向分布,主要利用琼博拉沟和博洛萨依沟水系。

根据土地复垦工程情况,结合矿区给排水条件,待塌陷区沉稳后,适用期 10 年,首采区服务年限 22.3 年设计南北向水渠 1 条,长度 1.48 千米;东西向水渠 7 条,长度 14.52 千米,沟通并连接原有水渠,用于灌溉。

南北向水渠规格为:顶宽 1.80m,底宽 0.40m,高 0.70m,设计坡度为 1:1,边坡为两侧石砌,厚度为 20cm,水泥压顶及水泥抹面厚 5cm。水渠剖面图见图 5.3-4。

图 5.3-4 南北向水渠设计剖面图

东西向水渠规格为:顶宽 1.70m,底宽 0.30m,高 0.70m,设计坡度为 1:1,边坡为两侧石砌,厚度为 20cm,水泥压顶及水泥抹面厚 5cm,每百米修建两个水闸门,两个水闸门为干渠及支渠上各一个,其中规格为干渠上为 600mm×600mm,支渠上为

400mm×600mm。水渠剖面图见图 5.3-5，水闸门样式见图 5.3-6，水闸门剖面图见图 5.3-7。
新修水渠工程量见表 5.3-4。

图 5.3-5 东西向水渠剖面图

图 5.3-6 水闸门样式图

表 5.3-4 F1-1 复垦亚区新修水渠工程量统计表

工程 内容	长度 (km)	土方 开挖 (m³)	浆砌石 基础 (m³)	石砌 边坡 (m³)	水闸门 (60cm*60cm) (座)	水闸门 (40cm*60cm) (座)
南北向水渠	1.48	2294.30	314.58	732.69	15	
东西向水渠	14.52	21054.0	2722.6	7185.8	144	144
小计	16.0	23348.3	3037.18	7918.49	159	144

图 5.3-7 水闸门剖面图

6) 道路工程

按照土地复垦道路功能与分类，为连接各乡镇主要居民点，方便田间作业以及农产品和农用物资的运输、节省耕地的原则，结合矿区内已有道路状况，布设生产路。生产路是联系田块之间、通往田间的道路，主要田间货物运输的作用，为人工田间作业和收获农产品服务。道路交叉或转弯处设转弯半径。道路两侧设置路肩，路肩宽度及厚度应根据现场实际情况调整。

在复垦区设计南北向生产道路 1 条，规格为：路面宽 4m，基层整平夯实，铺设 30cm 土，高出地面 0.30m，道路两侧各设置 50cm 宽度的土路肩，边坡为 1:1，道路交叉或转弯处设转弯半径。道路剖面图见图 5.3-8。

图 5.3-8 生产路及防护林剖面图

适用期 10 年，首采区服务年限 22.3 年生产路设计长度 1833 米，根据设计断面计算每延米原土夯实 4 平方米，素土路面 4 平方米，培路肩 0.527 立方米。共计原土夯实 7332 平方米，素土路面 7332 平方米，培路肩 742.37 立方米。

7) 防护林工程

矿区防护林多分布于自然沟渠和道路的两侧，树种主要为速生杨，现道路两侧多有分布，本次对已有道路两侧及塌陷区内的枯死的树木进行清理，对新修的道路两侧种植防护林，以改善区内目前的风沙危害，同时也将起到改善区内农田小气候的作用。

(1) 树种选择

通过建立树种优良、树苗均匀、网格合理、林相整齐的防护体系，构建完善的农业生态屏障。本地防护林以杨树为主，本着防护与绿化相结合、减少对农田遮荫的目的，根据农民群众的要求，选择速生杨为主作为防护林树种。选用胸径 6cm 以上的优质速生杨，林木成活率、保存率达 98%以上。

(2) 种植形式规划设计

矿区的田间工程布局主要为“田-农沟-林-路-林-田”布置形式。

(3) 防护林种植

根据现场调查，塌陷区内部分地区及原有道路两旁已种植了速生杨，且大部分已枯死，本次设计将原有树木进行清理，并复垦为耕地。另在本次新修的道路两侧种植防护林，防护林种植开挖坑 0.60×0.60m，深 0.60m，本次选择树木间距为 2m。根据《农田防护林工程设计规范》（GB/T50817-2013），附录 D 主要农林间作模式设计。本次生产路设计长度 1833 米，需防护林 917 株。

8) 植被复绿工程

本次植被复绿工程按林地、草地和园地三部分。

①林地

近期 5 年复垦方向为林地面积 0.10 公顷，适用期 10 年复垦方向为林地面积 0.93 公顷，首采区服务年限 22.3 年复垦林地面积为 1.08 公顷，按照《新疆主要造林树种苗木质量分级》标准选择种植的苗木为梭梭，苗木质量等级选择一级苗木，适用全疆范围（见表 5.3-5）。林草配植模式，栽植林木及撒播草籽，苗木种子规格为 1-2 年实生苗，树间距 2×3m，栽植密度 1667 株/公顷，近期 5 年需林木 167 株，适用期 10 年需林木 1551 株，首采区服务年限 22.3 年需林木 1801 株；撒播草籽，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算。

表 5.3-5 苗木质量等级表

树种名称	苗木种类	苗龄型	地径 cm≥	苗高 cm≥	根系		
					主根长度 cm	≥5cm 长一级侧根数	根幅 cm
梭梭	播种苗	1-2	1.33	60	20	-	-

②草地

近期 5 年复垦方向为草地面积 0.38 公顷，适用期 10 年复垦方向为草地面积 68.08 公顷，首采区服务年限**年复垦草地面积**公顷，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用横纵网格状布置（见图 5.3-9）。种植时间选择在春季或雨季前，待雨季时可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽计算。

图 5.3-9 条播草籽平、剖面图

③果园

近期 5 年复垦方向为果园面积 7.28 公顷，适用期 10 年复垦方向为果园面积 10.27 公顷，首采区服务年限**年复垦果园面积 11.24 公顷，首先对果园果树进行扶正、固定等，然后撒播草籽，草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽计算。

预测地面塌陷区 F1-1 复垦亚区土地复垦工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 预测地面塌陷区 F1-1 复垦亚区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
1	地裂缝充填	100 立方米	7137.26	7137.26	8258.43
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	2682.91	27492.20	30552.95
4	土地平整	100 立方米	132.98	1878.02	2087.09
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米		233.48	233.48
②	浆砌石基础	100 立方米		30.37	30.37
③	石砌边坡	100 立方米		79.18	79.18
④	水闸门 (60cm*60cm)	座		159	159
⑤	水闸门 (40cm*60cm)	座		144	144
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米		73.32	73.32
②	素土路面	100 平方米		73.32	73.32
③	路肩	100 立方米		74.24	74.24
7	栽种防护林	株		917	917
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷	0.38	68.08	78.97
②	林木栽植 (梭梭)	100 株	1.67	15.51	18.01
③	撒播草籽	公顷	7.38	11.20	12.32

(2) F1-2 复垦亚区

F1-2 复垦区对应首采区西侧轻度塌陷区，位于塌陷坑边缘地带，预测最大塌陷深度 <1.5 米，整体破坏程度轻微，面积**公顷。矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程；塌陷稳沉后，为与周边田块协调统一，将会对该地块进行土地平整、植被复绿等。

主要技术手段充填工程、平整工程、植被复绿工程。

1) 充填工程

①地裂缝充填

矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程，方案设计对塌陷区内伴生地裂缝采取机械填充技术，机械直接就近挖取土石，填补裂缝，填料夯实后进行平整。然后根据周边土地类型，裂缝填充平整后应利用周边土壤覆盖不少于周边土地类型表土层。

根据式 5.3-1～式 5.3-4 计算 F1-2 复垦亚区地裂缝充填工作量见表 5.3-7。

表 5.3-7 预测地面塌陷区 F1-2 复垦亚区地裂缝充填工程量表

损毁程度	裂缝宽度 d(m)	裂缝深度 W(m)	裂缝间距C(m)	裂缝条数n	每公顷裂缝长度 U(m)	每公顷填充工程量 (m ³)	面积(公顷)	裂缝填充工程量(m ³)
一	近期(5年)							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	154.15	1718.77
	方案适用期(10年)							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	154.15	1718.77
三	首采区服务年限							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	106.36	1185.91

2) 平整工程

采用机械对地表进行平整,适用期 10 年总面积 154.15 公顷,首采区服务年限**年总面积 106.36 公顷。根据周边地形地貌坡度,地形坡度按 5°计,每公顷需要平整的方量为 437.44 立方米,适用期 10 年土方平整量均为 67431.38 立方米,首采区服务年限**年土方平整量 46526.0 立方米。

3) 植被复绿工程

①草地

适用期 10 年复垦方向均为草地面积 80.34 公顷,首采区服务年限**年复垦草地面积为 52.92 公顷,根据区域植被类型,选用人工条播草籽,开沟深度 10 厘米,宽度 10 厘米,沟距 30 厘米,采用横纵网格状布置。种植时间选择在春季或雨季前,待雨季时可为草籽提供生产所需水分,直接人工混播草籽(比例为 1:1),草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜,均为当地常见草种,可在察布查尔县草原站购买,按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算。

②果园

适用期 10 年复垦方向为果园面积 1.37 公顷,首采区服务年限**年复垦果园面积 0.30 公顷,首先对果园果树进行扶正、固定等,然后撒播草籽,草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜,均为当地常见草种,可在察布查尔县草原站购买,按 60 千克/公顷进行草籽计算。

预测地面塌陷区 F1-2 复垦亚区土地复垦工程量见表 5.3-8。

表 5.3-8 预测地面塌陷区 F1-2 复垦亚区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
1	地裂缝充填	100 立方米	17.19	17.19	11.86

2	土地平整	100 立方米		674.31	465.26
3	条播草籽	公顷		81.71	53.22

(3) F2-1 复垦亚区

F2-1 复垦区对应首采区东侧中、重度塌陷区，位于塌陷坑中心地段，预测最大塌陷深度均大于 1.5 米，整体破坏程度较严重。根据矿山开采计划，近期 5 年开采首采区西片区，5-10 年开采首采区东片区，10-17 年开采首采区西片区，**-**年开采首采区东片区。矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程；塌陷稳沉后，为与周边田块协调统一，将会对该地块进行表土剥覆、挖高垫低、土地平整、灌排水渠修建、道路修建、防护林建设、植被复绿等。首先进行表土剥离，剥离厚度为 0.60m；再进行挖高垫低、土方回填，由于挖高垫低及土方回填方量较多，需边回填边压实，待土地平整达到设计高程 0.60m 以下，上覆 0.60m 地表熟土，提高土地利用效率。待回填结束后，进行土地平整、土地翻耕及修建配套设施。

主要技术手段充填工程、土壤剥覆工程、平整工程、灌排工程、道路工程、防护林工程、植被复绿工程。

1) 充填工程

①地裂缝充填

矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程，方案设计对塌陷区内伴生地裂缝采取机械填充技术，机械直接就近挖取土石，填补裂缝，填料夯实后进行平整。然后根据周边土地类型，裂缝填充平整后应利用周边土壤覆盖不少于周边土地类型表土层。

根据式 5.3-1～式 5.3-4 计算 F2-1 复垦亚区地裂缝充填工作量见表 5.3-9。

表 5.3-9 预测地面塌陷区 F2-1 复垦亚区地裂缝充填工程量表

损毁程度	裂缝宽度 d(m)	裂缝深度 W(m)	裂缝间距 C(m)	裂缝条数 n	每公顷裂缝长度 U(m)	每公顷填充工程量 (m ³)	面积(公顷)	裂缝填充工程量(m ³)
近期（5 年）								
中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	0	0.00
重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	0	0.00
合计							0.00	0.00
方案适用期（10 年）								
中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	87.96	11118.14
重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	167.46	330365.09
合计							255.42	341483.23
首采区服务年限								
中度	0.1	3.16	50	4	800	126.4	71.25	9006.00

重度	0.3	5.48	25	6	2400	1972.8	303.26	598271.33
合计							374.51	607277.33

2) 土壤剥覆工程

为与周边田块协调统一，将会对复垦区进行表土剥离。首先进行表土剥离，剥离厚度为 0.60 米；再进行挖高垫低、土方回填，由于挖高垫低及土方回填方量较多，需边回填边压实，待土地平整达到设计高程 0.60 米以下，上覆 0.60 米地表熟土，提高土地利用效率。待回填结束后，进行土地平整。

①表土剥离

复垦前，先将复垦区表层 0.60 米的表土清理统一临时就近堆放，用于后续覆土工程。首采区服务年限**年剥离面积为 374.51 公顷，预计剥离表土方量 2247060 立方米，拉运运距 0.5 千米。设计使用机械为 2m³ 装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。

②表土覆盖

土地平整后，利用前期剥离的表土对复垦区进行覆盖，首采区服务年限**年面积 374.51 公顷，覆土厚度 0.60 米，覆土方量 2247060 立方米，覆土拉运运距 0.5 千米。设计使用机械为 2m³ 装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运输、卸除和空回。

3) 挖高填低工程

①现状地面标高程

区内采空区塌陷及变形较严重，具有整体沉降，局部集中塌陷的特点，地形起伏较大，所需回填土方较大。结合地下水水位、片区排水方向等因素，按照因地制宜，与周边地行相协调原则确定田块设计高程。矿区周边整体地形为南高北低。

②农田最低田面高程的确定

农田田面高程设计应符合当地实际及周边田块高程，并且与灌溉与排水工程设计相结合，既能确保农田旱涝保收，又能使土方量最小。

经计算，复垦区土地最低田面高程为 1224.7 米，最高田面高程为 1269.5 米，平均高程 1247.1 米。治理后的地块南部高，北部低，坡度约 3°（5.0%），东西坡度约 0.7°。

土方量计算采用方格网法计算，具体步骤是：

经计算，首采区服务年限**年土方开挖回填量 507891.53 立方米。

设计使用机械为 2m³ 装载机、59kw 推土机和 8t 自卸式汽车，工作内容为挖装、运

输、卸除和空回,运距 0.5 千米。

4) 平整工程

对预测塌陷坑挖高填低、覆土后，采用机械对复垦区进行平整，总面积 374.51 公顷。根据周边地形地貌坡度，地形坡度按 5°计，每公顷需要平整的方量为 437.44 立方米，首采区服务年限 22.3 年土方平整量为 163825.65 立方米。

5) 灌排工程

矿区现有的灌溉系统主要是靠山沟水系灌溉农田,水的利用率比较低。灌溉水物呈南北向分布，主要利用琼博拉沟和博洛萨依沟水系。

根据土地复垦工程情况，结合矿区给排水条件，待塌陷区沉稳后，设计南北向水渠 4 条，长度 3.20 千米；东西向水渠 4 条，长度 2.34 千米。沟通并连接原有水渠，用于灌溉。

南北向水渠规格为：顶宽 1.80m，底宽 0.40m，高 0.70m，设计坡度为 1:1，边坡为两侧石砌，厚度为 20cm，水泥压顶及水泥抹面厚 5cm。

东西向水渠规格为：顶宽 1.70m，底宽 0.30m，高 0.70m，设计坡度为 1:1，边坡为两侧石砌，厚度为 20cm，水泥压顶及水泥抹面厚 5cm，每百米修建两个水闸门，两个水闸门为干渠及支渠上各一个，其中规格为干渠上为 600mm×600mm，支渠上为 400mm×600mm。工程量见表 5.3-10。

表 5.3-10 F2-1 复垦亚区新修水渠工程量统计表

工程 内容	长度 (km)	土方 开挖 (m³)	浆砌石 基础 (m³)	石砌 边坡 (m³)	水闸门 (60cm*60cm) (座)	水闸门 (40cm*60cm) (座)
南北向水渠	3.20	4960.0	680.0	1583.7	32	32
东西向水渠	2.34	3393.0	438.8	1158.0	23	23
小计	5.54	8353.0	1118.8	2741.7	55	55

6) 道路工程

按照土地复垦道路功能与分类，为连接各乡镇主要居民点，方便田间作业以及农产品和农用物资的运输、节省耕地的原则，结合矿区内已有道路状况，布设生产路。生产路是联系田块之间、通往田间的道路，主要田间货物运输的作用，为人工田间作业和收获农产品服务。道路交叉或转弯处设转弯半径。道路两侧设置路肩，路肩宽度及厚度应根据现场实际情况调整。

在复垦区设计南北向生产道路 1 条，规格为：路面宽 4m，基层整平夯实，铺设 30cm

土，高出地面 0.30m，道路两侧各设置 50cm 宽度的土路肩，边坡为 1:1，道路交叉或转弯处设转弯半径。

生产路设计长度 1204 米，根据设计断面计算每延米原土夯实 4 平方米，素土路面 4 平方米，培路肩 0.405 立方米。共计原土夯实 4816 平方米，素土路面 4816 平方米，培路肩 487.62 立方米。

7) 防护林工程

矿区防护林多分布于自然沟渠和道路的两侧，树种主要为速生杨，现道路两侧多有分布，本次对已有道路两侧及塌陷区内的枯死的树木进行清理，对新修的道路两侧种植防护林，以改善区内目前的风沙危害，同时也将起到改善区内农田小气候的作用。

本次新修的道路两侧种植防护林，防护林种植开挖坑 0.60×0.60m，深 0.60m，本次选择树木间距为 2m。根据《农田防护林工程设计规范》（GB/T50817-2013），附录 D 主要农林间作模式设计。本次生产路设计长度 1204 米，需防护林 602 株。

8) 植被复绿工程

本次植被复绿工程按林地和草地两部分。

①林地

复垦方向为林地面积 10.67 公顷，按照《新疆主要造林树种苗木质量分级》标准选择种植的苗木为梭梭，苗木质量等级选择一级苗木，适用全疆范围。林草配植模式，栽植林木及撒播草籽，苗木种子规格为 1-2 年生实生苗，树间距 2×3m，栽植密度 1667 株/公顷，需林木 17787 株；撒播草籽，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算。

②草地

复垦方向为草地面积 66.51 公顷，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用纵横网格状布置（见图 5.3-9）。种植时间选择在春季或雨季前，待雨季时可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽计算。

③果园

复垦果园面积 45.84 公顷，首先对果园果树进行扶正、固定等，然后撒播草籽，草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽计算。

预测地面塌陷区 F2-1 复垦亚区土地复垦工程量见表 5.3-11。

表 5.3-11 预测地面塌陷区 F2-1 复垦亚区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
1	地裂缝充填	100 立方米		3414.83	5982.71
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米			5078.91
4	土地平整	100 立方米			1638.25
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米			83.53
②	浆砌石基础	100 立方米			11.18
③	石砌边坡	100 立方米			27.41
④	水闸门 (60cm*60cm)	座			55
⑤	水闸门 (40cm*60cm)	座			55
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米			48.16
②	素土路面	100 平方米			48.16
③	路肩	100 立方米			4.88
7	栽种防护林	株			602
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			66.51
②	林木栽植 (梭梭)	100 株			177.87
③	撒播草籽	公顷			56.51

(4) F2-2 复垦亚区

F2-2 复垦区对应首采区东侧轻度塌陷区，位于塌陷坑边缘地带，预测最大塌陷深度 <1.5 米，整体破坏程度轻微，面积 69.51 公顷。矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程；塌陷稳沉后，为与周边田块协调统一，将会对该地块进行土地平整、植被复绿等。

主要技术手段充填工程、平整工程、植被复绿工程。

1) 充填工程

①地裂缝充填

矿山生产阶段，主要为地裂缝充填工程，方案设计对塌陷区内伴生地裂缝采取机械填充技术，机械直接就近挖取土石，填补裂缝，填料夯实后进行平整。然后根据周边土地类型，裂缝填充平整后应利用周边土壤覆盖不少于周边土地类型表土层。

根据式 5.3-1~式 5.3-4 计算 F2-2 复垦亚区地裂缝充填工作量见表 5.3-12。

表 5.3-12 预测地面塌陷区 F2-2 复垦亚区地裂缝充填工程量表

损毁程度	裂缝宽度 d(m)	裂缝深度 W(m)	裂缝间距 C(m)	裂缝条数 n	每公顷裂缝长度 U(m)	每公顷填充工程量 (m ³)	面积(公顷)	裂缝填充工程量(m ³)
一	近期（5 年）							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	0	0.00
	方案适用期（10 年）							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	81.21	905.49
三	首采区服务年限							
轻度	0.05	2.23	100	2	200	11.15	69.51	775.04

2) 平整工程

采用机械对地表进行平整，总面积 69.51 公顷。根据周边地形地貌坡度，地形坡度按 5°计，每公顷需要平整的方量为 437.44 立方米，合计土方平整量为 30406.45 立方米。

3) 植被复绿工程

本次植被复绿工程按林地和草地两部分。

①林地

复垦方向为林地面积 8.43 公顷，按照《新疆主要造林树种苗木质量分级》标准选择种植的苗木为梭梭，苗木质量等级选择一级苗木。林草配植模式，栽植灌木及撒播草籽，苗木种子规格为 1-2 年实生苗，树间距 2×3m，栽植密度 1667 株/公顷，需林木 14053 株；撒播草籽，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算。

②草地

复垦方向为草地面积 26.96 公顷，根据区域植被类型，选用人工条播草籽，开沟深度 10 厘米，宽度 10 厘米，沟距 30 厘米，采用横纵网格状布置。种植时间选择在春季或雨季前，待雨季时可为草籽提供生产所需水分，直接人工混播草籽（比例为 1:1），草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽播撒计算。

③果园

复垦果园面积 15.48 公顷，首先对果园果树进行扶正、固定等，然后撒播草籽，草种选择茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，均为当地常见草种，可在察布查尔县草原站购买，按 60 千克/公顷进行草籽计算。

预测地面塌陷区 F2-2 复垦亚区土地复垦工程量见表 5.3-13。

表 5.3-13 预测地面塌陷区 F2-2 复垦亚区土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
1	地裂缝充填	100 立方米		9.05	7.75
2	土地平整	100 立方米			304.06
3	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			26.96
②	林木栽植（梭梭）	100 株			140.53
③	撒播草籽	公顷			23.91

3.技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合矿山布局地面工程的施工建设工艺及采矿方式，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施，主要有以下几种：

（1）地裂缝充填工程

矿山生产阶段实施，根据塌陷区内裂缝发育程度，设计对塌陷区内伴生地裂缝采取机械填充技术，机械直接就近挖取土石，填补裂缝，填料夯实后进行平整。另外，还需在复垦过程中将对预测塌陷区进行不定期监测，并对产生的裂缝进行及时处理。

（2）土壤剥覆工程

作为复垦工作来说，表层土壤的覆盖具有重要的意义。表层土壤不仅是复垦土地的覆土来源，也是减少复垦投资，保护土地资源的重要措施。

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。表土临时存放必然会影响到土壤的容重、水分等理化性状以及植物、动物，尤其是微生物等生物学性状。

矿区表层土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键，在取土过程做好防护工作。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

（3）挖高填低工程

对预测地面塌陷区中部已稳定的、局部沉陷深度较大、本身坡度不大的地块采用挖高填低方式进行复垦。这些地块的破坏程度不大，对农业生产、林草生长的影响有限，因此采用机械取土,按照不同的机耕条件和灌排条件确定合适的标高和坡度，进行填挖平衡，使各地块的地面坡度保持在规定的标准内。

（4）灌排工程

灌排工程设计采用石砌明渠，水泥压顶及水泥抹面，每百米修建两个水闸门，两个水闸门为干渠及支渠上各一个。

（5）道路工程

按照土地复垦道路功能与分类，为连接各乡镇主要居民点，方便田间作业以及农产品和农用物资的运输、节省耕地的原则，结合矿区内已有道路状况，布设生产路，设计路面宽度 4.0m,就地压实路面，用素土夯实。

（6）防护林工程

本地防护林以杨树为主，本着防护与绿化相结合、减少对农田遮荫的目的，根据农民群众的要求，选择速生杨为主作为防护林树种。种植在新修的道路两侧，树木间距为 2m。

（7）土地平整工程

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行植被恢复措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

（8）林草恢复工程

矿区土地复垦方向为草地、林地、园地，各类设施拆除后，对场地土地开展覆土和平整工作，随后开始植被重建工程。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 尽量选择乡土植被

根据区域植被特征，选用当地原有植物茵陈蒿、角果藜、猪毛菜，1:1 混播，播撒密度为 60kg/公顷。播种前要晒种 2~3 天，以打破休眠，提高发芽率和幼苗整齐度，每 10kg 种子用水 10~20kg 浸种催芽，浸种 24 小时。播种期在当年雨期 6 月~9 月实施，保障牧草成活率。

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，以及参照矿区内已经做的复垦工作经验，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、管护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察矿区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因

此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下，还应注意选择有利于增加土壤肥力的草本等植被。综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，本方案确定复垦植被为针茅、披针叶苔草，均为当地常见草种，可在当地草原站购买。

3) 灌木林地

损毁土地复垦为灌木林地时，为保证重建植被的多样性和成活率，采取灌草配植模式，即损毁土地在进行土壤重构后，栽植灌木，选择梭梭进行种植，并配合撒播草籽，恢复地表植被。草籽播撒采用雪播的方式，在复垦工程措施完成后的第一场雪时进行播撒。

4.主要工程量

根据矿山开采计划，矿山在近期 5 年内主要开展已有塌陷地段复垦及首采区西部地面塌陷区地裂缝充填工作，5-10 年可开展首采区西部 F1 复垦区复垦工作，首采区东部 F2 复垦工作可在 10 年后开展土地复垦工作。土地复垦工程量汇总情况见表 5.3-14。

表 5.3-14 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
一	F1-1 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米	7137.26	7137.26	8258.43
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	2682.91	27492.20	30552.95
4	土地平整	100 立方米	132.98	1878.02	2087.09
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米		233.48	233.48
②	浆砌石基础	100 立方米		30.37	30.37
③	石砌边坡	100 立方米		79.18	79.18
④	水闸门（60cm*60cm）	座		159	159
⑤	水闸门（40cm*60cm）	座		144	144
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米		73.32	73.32
②	素土路面	100 平方米		73.32	73.32
③	路肩	100 立方米		74.24	74.24
7	栽种防护林	株		917	917
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷	0.38	68.08	78.97
②	林木栽植（梭梭）	100 株	1.67	15.51	18.01
③	撒播草籽	公顷	7.38	11.20	12.32

二	F1-2 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米	17.19	17.19	11.86
2	土地平整	100 立方米		674.31	465.26
3	条播草籽	公顷		81.71	53.22
三	F2-1 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米		3414.83	5982.71
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米			5078.91
4	土地平整	100 立方米			1638.25
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米			83.53
②	浆砌石基础	100 立方米			11.18
③	石砌边坡	100 立方米			27.41
④	水闸门（60cm*60cm）	座			55
⑤	水闸门（40cm*60cm）	座			55
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米			48.16
②	素土路面	100 平方米			48.16
③	路肩	100 立方米			4.88
7	栽种防护林	株			602
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			66.51
②	林木栽植（梭梭）	100 株			177.87
③	撒播草籽	公顷			56.51
四	F2-2 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米		9.05	7.75
2	土地平整	100 立方米			304.06
3	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			26.96
②	林木栽植（梭梭）	100 株			140.53
③	撒播草籽	公顷			23.91

（三）矿区土地复垦监测和管护

1.目标任务

开展土地复垦监测工作是为了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。

本方案适用年限内对所复垦草地、林地的复垦效果进行监测，包含土壤质量监测和

复垦植被监测。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。

2.措施和内容

(1) 监测措施

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测：

1) 土地损毁监测

本项目土地损毁监测均为塌陷区，监测方法无人机测量结合 GNSS 自动监测设备开展，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，以便安排后续工作。在下沉区域分别布置走向观测线和倾向观测线土地损毁监测点，土地损毁监测采用与地表变形同位监测。

设置横纵监测在地下采空塌陷区及外围区设置地形沉降监测点，沿矿体倾向方向（南北向）上布设 6 条监测剖面，沿东西向布设 3 条监测剖面组成监测网，主要针对塌陷区中部、边缘、村庄保护区边界以及沟道区域变形区进行监测，共计 25 点。近五年布设 JC1-JC14 监测点，主要用于近期五年开采区域变形监测。首采区服务年限依据开采进度完成 25 个监测点的设置和监测。

根据设置的监测断面为基本测量单位，获取监测点空间及属性信息，根据测绘数据对比测算地表下沉量和水平移动量。GNSS 设备安装后为 24 小时实时监测，无人机监测频率为 1 月 1 次，每年 12 次/点，GNSS 设备出现明显沉陷量（大于 30 厘米）后采用无人机对区域进行加密监测。

该工作与采空区地表变形监测内容相同，工作量计入矿山地质环境监测工作量。

2) 土壤质量监测

监测复垦区有效土层厚度、土壤 PH 值、有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量以及土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）为准。根据复垦单元布局，预测地面塌陷区设置 6 个监测点（F1、F2 复垦区各 3 个），监测点信息见表 5.3-15。每年监测 2 次，监测时间为首采区服务期，取 22.3 年，土地复垦周期内共计监测 270 次。

表 5.3-15 土壤质量监测点统计表

位置	坐标（CGCS2000 坐标系）		监测内容
	X（m）	Y（m）	
预测地面塌陷区	*****	*****	有效土层厚度、土壤 PH 值、有效水分、土壤容重、
	*****	*****	

	*****	*****	酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量以及土壤侵蚀模数等
	*****	*****	
	*****	*****	
	*****	*****	

3) 复垦植被监测

对复垦为草地、林地的植被监测内容，为植被生长势、高度、盖度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为天然牧草地的植被监测内容，为植被生长势、高度、盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。设置复垦植被监测点共 6 个(F1、F2 复垦区各 3 个)，不设置具体监测点，对塌陷区稳沉后监测点进行监测，每年监测 2 次，监测时间为 3 年；土地复垦周期内总计监测 36 次。

(2) 管护措施

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草地、林地。结合矿山实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

具体管护工程技术措施如下：

1) 管护措施

管护应结合复垦工作安排，重点在草籽撒播、林木栽植后的发芽期间定期观察生长情况，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，及时对缺苗区域进行补种苗木和补撒草籽，并通过封育、松土、补植、补播等管护措施，保障复草地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。每年工程量均按全部工程量的 10%计，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的 30%，管护时间为 3 年。

复垦管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

①补种

在各期复垦阶段结束后，在管护期还要重视草种、林木的补植，防止复垦土地的植被退化，形成具有自我恢复能力的群落，巩固复垦成果。补植工作可根据植被恢复调查情况，在植被覆盖稀薄的地方开展。补植过程中注意分析该处植被稀薄的原因，总结和对比植被恢复良好的区域经验，选择适宜的草种，确定最利于植物生长的种植密度和种植方式，以达到甚至超过制定的复垦目标。

对成活率不合格的及时补播，草籽纯度在 95%以上，发芽率在 80%以上。

②防治病虫害

复垦后的草地可能发生春尺蠖、柳毒蛾、灰斑古毒蛾等虫害，应结合复垦效果监测加强对病虫害的关注，如发现病虫害，及时防治。当出现明显的缺素症状时，进行追肥，发现病虫害及时控制。

2) 管护工作量

本方案设计监测期和管护期每年对复垦区草地、林地、园地进行监测和采取补种措施，每年工程量均按全部工程量的 10%计，即管护期补种工程量为全部复垦工程量的 30%，管护时间为 3 年。

耕地可直接移交农户使用，若产量不达标，应及时分析原因或者继续进行土壤改良。

方案近期 5 年无管护对象；中期管护对象为 5 年开采形成的西侧塌陷复垦区，面积 429.32 公顷；首采区**年服务期后管护面积为 1027.49 公顷。

3.主要工程量

土地监测和管护工程量见表 5.3-16。

表 5.3-16 土地复垦监测和管护工程量表

序号	项目	年监测 频率	数量 (个)	工作量 (点次)		
				近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
一	复垦效果监测					
1	土壤质量监测	2	6	60	120	270
2	复垦植被监测	2	6		18	36
二	管护					
1	管护面积	单位：公顷			429.32	1027.49

四、土地复垦工作部署

(一) 总体工作部署

本《方案》工作计划根据开发利用方案、采矿许可证等相关资料结合矿山实际情况及矿山自身复垦计划、项目特征和生产建设方式等实际情况，划分土地复垦工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将矿山土地复垦工作划分为近期 5 年（2024 年 1 月-2029 年 1 月）、中期 5 年（2029 年 1 月-2034 年 1 月）、远期**年（首采区剩余服务期 2034 年 1 月-**** 年**月）。

实施计划具体如下：

1.近期 5 年工作部署（2024 年 1 月-2029 年 1 月）

近期 5 年为矿山首采区西片区生产期，土地复垦工作主要是对已有塌陷区进行复垦

和地裂缝充填工作，同时对土壤质量情况进行监测,见表 5.4-1。

表 5.4-1 近期 5 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	近期 5 年工作量
一	土地复垦工程		
1	地裂缝充填	100 立方米	7154.45
2	表土剥覆工程		
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	2682.91
4	土地平整	100 立方米	132.98
8	植被复绿工程		
①	条播草籽	公顷	0.38
②	林木栽植（梭梭）	100 株	1.67
③	撒播草籽	公顷	7.38
二	土地复垦监测与管护		
(一)	复垦监测		
1	土壤质量监测	点次	60

2.中期 5 年工作部署（2029 年 1 月-2034 年 1 月）

为矿山首采区东片区开采期，土地复垦工作主要是对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，对西侧 F1 区开展复垦工作，复垦面积 437.44 公顷，同时进行土地质量进行监测，按 6 个点进行监测，每年监测 2 次，中期 5 年土地复垦工程量见表 5.4-2。

表 5.4-2 中期 5 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	中期 5 年工程量
1	地裂缝充填	100 立方米	3423.88
2	表土剥覆工程		
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	23935.20
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	23935.20
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	24809.29
4	土地平整	100 立方米	2419.35
5	灌排工程		
①	土方开挖	100 立方米	233.48
②	浆砌石基础	100 立方米	30.37
③	石砌边坡	100 立方米	79.18
④	水闸门（60cm*60cm）	座	159.00
⑤	水闸门（40cm*60cm）	座	144.00
6	道路工程		

①	基层夯实	100 平方米	233.48
②	素土路面	100 平方米	30.37
③	路肩	100 立方米	79.18
7	栽种防护林	株	917
8	植被复绿工程		
①	条播草籽	公顷	149.41
②	林木栽植（梭梭）	100 株	13.84
③	撒播草籽	公顷	3.82

3.远期**年（首采区剩余服务期****年**月-****年**月）

首采区剩余服务年限**年，首采区 10-17 年期间继续进行首采区西片区开采，**-**年继续进行首采区东片区开采，土地复垦工作需在各片区开采完后 1 年后进行土地复垦工作，沉稳期 1 年，复垦期 1 年，管护期 3 年。远期**年土地复垦工程量见表 5.4-3。

表 5.4-3 远期 12.3 年土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	远期**年工程量
一	土地复垦工程		
1	地裂缝充填	100 立方米	3682.42
2	表土剥覆工程		
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	25338.00
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	25338.00
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	8139.66
4	土地平整	100 立方米	1942.33
5	灌排工程		
①	土方开挖	100 立方米	83.53
②	浆砌石基础	100 立方米	11.18
③	石砌边坡	100 立方米	27.41
④	水闸门（60cm*60cm）	座	55.00
⑤	水闸门（40cm*60cm）	座	55.00
6	道路工程		
①	基层夯实	100 平方米	48.16
②	素土路面	100 平方米	48.16
③	路肩	100 立方米	4.88
7	栽种防护林	株	602.00
8	植被复绿工程		
①	条播草籽	公顷	75.87
②	林木栽植（梭梭）	100 株	320.90
③	撒播草籽	公顷	81.54
二	土地复垦监测与管护		
（一）	复垦监测		

1	土壤质量监测	点次	90
2	复垦植被监测	点次	18
(二)	管护		
1	管护面积	公顷	598.17

(二) 年度工作安排

根据矿山土地复垦工作计划，对近期工作进行细化安排，矿山为延续矿山，近期（5年内）继续进行开采工作，土地复垦工作为完成已有塌陷区的复垦及首采区西片区预测地面塌陷区地裂缝充填工作，同时对土地质量进行监测，近期年度工作安排详见表 5.4-4。

1.2024 年 1 月～2025 年 1 月

- (1) 对已有地面塌陷区开展复垦工作，面积 30.40 公顷；
- (2) 对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- (3) 对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

2.2025 年 1 月～2026 年 1 月

- (1) 对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- (2) 对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

3.2026 年 1 月～2027 年 1 月

- (1) 对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- (2) 对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

4.2027 年 1 月～2028 年 1 月

- (1) 对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- (2) 对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

5.2028 年 1 月～2029 年 1 月

- (1) 对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- (2) 对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

表 5.4-4 土地复垦近期年度工作量汇总

序号	工程名称及内容	单位	年度工作量				
			2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
一	土壤重构工程						
(一)	充填工程						
1	地裂缝充填	100 立方米	1430.89	1430.89	1430.89	1430.89	1430.89
2	表土剥覆工程						
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00				
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00				
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	2682.91				
4	土地平整	100 立方米	132.98				
8	植被复绿工程						
①	条播草籽	公顷	0.38				
②	林木栽植（梭梭）	100 株	1.67				
③	撒播草籽	公顷	7.38				
四	土地复垦监测与管护						
(一)	复垦监测						
1	土壤质量监测	点次	12	12	12	12	12

第六章 投资估算

一、投资估算依据和方法

（一）编制原则

- 1.符合国家有关的法律、法规规定；
- 2.土地复垦投资应进入工程总估算；
- 3.工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4.高起点、高标准原则；
- 5.指导价与市场价相结合的原则；
- 6.科学、合理、高效的原则。

（二）编制依据

- 1.《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 2.《土地复垦方案编制实务》（2011年）；
- 3.《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理的有关通知》（计投资〔1999〕1340号）；
- 4.《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》（新发改收费〔2010〕761号）；
- 5.《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 6.《工程勘察设计收费标准》（2002年修订版）；
- 7.《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- 8.《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 9.《关于做好<矿山地质环境保护与土地复垦方案>编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1号）；
- 10.《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新自然资规〔2022〕1号）；
- 11.《地质调查项目预算标准（2020年试用）》（中国地质调查局，2020年10月）；
- 12.《新疆维吾尔自治区土地整治项目补充预算定额（试行）》（新财综〔2019〕1

号)；

13.《地质灾害普适型仪器监测预警点建设与运维预算标准(试行)》(中国地质调查局,2022年11月)；

14.《新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定》(新交规(2021)1号)。

(三) 材料价格依据

材料价格依据新疆工程造价信息网发布的伊宁地区2023年10月份建设工程价格信息以及实地调查价格。

(四) 费用构成及计算标准

本次矿山地质环境保护与土地复垦工程以地质灾害预防、地质灾害监测、土地复垦工程为主,矿山现有机械设备及人员可满足复垦工程要求,本矿山计划由矿山生产企业自行复垦。依据矿山地质环境治理与土地复垦工程量及工程实施环节划分,同时借鉴《土地开发整理项目预算定额标准》和《土地复垦方案编制实务》中的土地复垦费用组成说明,确定本项目矿山地质环境治理与土地复垦费用包括工程施工费、设备购置费、监测费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)以及预备费(基本预备费和风险金)。若不满足以实际产生费用为准。

1.工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(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、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

1) 直接工程费

由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用,内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本《方案》参照《土地开发整理项目预算定额标准》(财综(2011)128号)和《土地复垦方案编制实务》(2011年)中人工费的计算方法计算。本矿山位

于伊犁州察布查尔县,属于十一类工资区三类生活补贴区,生活补贴费用分类见表 6.1-1。

表 6.1-1 新疆维吾尔自治区生活补贴费地区分类表

地区类别	包括范围	标准
一类地区	乌鲁木齐市; 石河子市; 昌吉回族自治州: 阜康市、呼图壁县、玛纳斯县	54
二类地区	克拉玛依市; 吐鲁番地区: 吐鲁番市、鄯善县、托克逊县; 哈密地区: 哈密市; 昌吉回族自治州: 奇台县、吉木萨尔县; 伊犁州直: 奎屯市; 伊犁州: 伊宁市、伊宁县; 伊犁州塔城地区: 乌苏市、沙湾县; 巴音郭楞蒙古自治州: 库尔勒市、焉耆县、和硕县、博湖县; 阿克苏地区: 阿克苏市	57
三类地区	哈密地区: 巴里坤县; 昌吉回族自治州: 木垒县; 伊犁州: 察布查尔县、霍城县、巩留县、新源县、特克斯县、尼勒克县; 伊犁州塔城地区: 塔城市、额敏县、托里县; 伊犁州阿勒泰地区: 阿勒泰市、布尔津县、福海县、哈巴河县; 博尔塔拉蒙古自治州: 博乐市、精河县; 巴音郭楞蒙古自治州: 轮台县、和静县、尉犁县; 阿克苏地区: 温宿县、库车县、沙雅县、新和县、拜城县、阿瓦提县; 喀什地区: 喀什市、疏附县、疏勒县	73
四类地区	伊犁州阿勒泰地区: 富蕴县、青河县、吉木乃县; 伊犁州塔城地区: 裕民县、和布克赛尔蒙古自治县; 哈密地区: 伊吾县; 伊犁州: 昭苏县; 博尔塔拉蒙古自治州: 温泉县; 巴音郭楞蒙古自治州: 若羌县、且末县; 克孜勒苏柯尔克孜自治州: 阿合奇县、乌恰县、阿图什市、阿克陶县; 阿克苏地区: 柯坪县、乌什县; 喀什地区: 塔什库尔干县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县; 和田地区: 民丰县、和田市(含和田县)、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县	78

本项目所在地基本工资标准为甲类工 540 元/月, 乙类工 445 元/月, 地区工资系数为 1.1304, 地区生活补贴标准按三类区为 73 元/月。经计算, 人工工资预算单价为: 甲类工**元/工日; 乙类工**元/工日(详见表 6.1-2)。

表 6.1-2 人工费日单价计算表

人工预算单价计算表(甲类工)			
地区类别	十一类工资区三类生活补贴区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
甲	乙	1	2
1	基本工资	$540 \times 1.1304 \times 12 / (250 - 10)$	30.52
2	辅助工资	$(1) + (2) + (3) + (4)$	10.45
(1)	地区津贴	$73 \times 12 / (250 - 10)$	3.65
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / 240$	5.06
(3)	夜班津贴	$(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.20$	0.8
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times 2 \times 11 / 250 \times 0.35$	0.94
3	工资附加费	$(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)$	20.81
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 14\%$	5.74
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助工资}) \times 2\%$	0.82

(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)*16%	6.55
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)*9.8%	4.01
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*0.5%	0.20
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)*0.5%	0.20
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)*8%	3.28
4	人工工日预算单价	1+2+3	61.78
5	高程增加费	61.78*1.0	**

人工预算单价计算表（乙类工）

地区类别	十一类工资区三类生活补贴区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
甲	乙	1	2
1	基本工资	445*1.1304*12/(250-10)	25.15
2	辅助工资	(1)+(2)+(3)+(4)	7.07
(1)	地区津贴	73*12/(250-10)	3.65
(2)	施工津贴	2.0*365*0.95/240	2.89
(3)	夜班津贴	(4.5+3.5)/2*0.05	0.2
(4)	节日加班津贴	基本工资*2*11/250*0.15	0.33
3	工资附加费	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)	16.37
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)*14%	4.51
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)*2%	0.64
(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)*16%	5.16
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)*9.8%	3.16
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)*0.5%	0.16
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)*0.5%	0.16
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)*8%	2.58
4	人工工日预算单价	1+2+3	48.59
5	高程增加费	48.59*1.0	**

制表人：张保荣

审核人：占志剑

②材料费

本工程所涉及的材料主要为柴油、汽油，0号柴油按7.91元/公斤、92号汽油按9.28元/公斤计算，警示牌、铁丝围栏为市场价格。在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）确定。本工程所涉及的材料

料主要为柴油、汽油、警示牌、铁丝围栏等，材料价格按新疆维吾尔自治区工程造价信息网发布的伊宁地区 2023 年 10 月份建设工程价格信息中材料价格以及实地调查价格进行估算，柴油价格为不含税价格，详见表 6.1-3.表 6.1-4.表 6.1-5。

③施工机械使用费

指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。计算方法参照《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）中《土地开发整理项目施工机械台班费定额》进行估算，各施工机械台班费单价估算见表 6.1-5。

2) 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、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费，费率按《土地开发整理项目预算定额标准》中规定选取，计算基础为直接工程费。

临时设施费以直接工程费为计费基数，按工程性质费率取 3.0%；冬雨季施工增加费以直接工程费为计费基数，费率取 1.0%；施工辅助措施费以直接工程费为计费基数，费率取 0.7%；安全施工措施费以直接工程费为计费基数，费率取 0.3%。总计措施费按直接工程费的 5%计取。

(2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合生产建设项目工程特点，间接费为直接费（或人工费）×间接费率。结合生产建设项目工程特点，间接费可按直接费的 5%计算。

(3) 利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128 号规定，利润率取 3%，计算基础为直接费与间接费之和。

(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、教育附加税、城建税等销项税额。本次综合税率按 9.9%取费。其中依据《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），增值税税率取 9.0%。计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

即税金=（直接费+间接费+利润）×9.9%。

各项目工程施工费综合单价估算见表 6.1-6 至表 6.1-18。

表 6.1-3 主要材料费估算单价计算表

编号	名称	原价依据	单位	原价（元）	运杂费（元）	采购保管费（元）	预算价格（元）	主材规定价格	材料价差
1	92 号汽油	伊宁地区 2023 年 10 月份建设工程 价格信息	千克	9.28	0.0302	0.20	9.51	5.00	4.51
2	0 号柴油		千克	7.91	0.0302	0.17	8.12	4.50	3.62
3	水泥 42.5		吨	418.00	0.0249	9.07	427.10	300.00	127.10
4	砂子		立方米	80.00	0.0216	1.74	81.76	60.00	21.76
5	块石		立方米	65.00	0.0216	1.41	66.43	60.00	6.43
6	砂砾石		立方米	45.00	0.0216	0.98	46.00	60.00	
7	警示牌		个	100.00	0.0249	2.17	102.20		
8	电		千瓦时	0.49		0.01	0.50		
9	水		立方米	1.80	0.0285	0.04	1.87		
10	混凝土柱	市场价	根	60	0.0249	1.30	61.33		
11	铁丝		吨	4800	0.0249	104.16	4904.19		
12	草籽		千克	50	0.0249	1.09	51.11		
13	速生杨树		株	80	0.0249	1.74	81.76		
14	梭梭		株	30	0.0249	0.65	30.68		

制表人：张保荣

审核人：占志剑

表 6.1-4 主要材料运杂费用计算表

编号	材料名称及价格	位 单	运输起止地点	运输距离（km）	运率（元/吨·km）	每吨运杂费计算公式	每吨运杂费（元）
1	柴油.汽油	t	察布查尔县县加油站至工地	48	0.630	运输距离×运率	30.24
2	水泥.铁丝.草籽.树木.警示牌等	t	察布查尔县县至工地	48	0.518		24.86
3	砂.砾石.标砖. 块石	t	察布查尔县县至工地	48	0.450		21.60
4	水	t	伊犁河-工地	55	0.518		28.49

制表人：张保荣

审核人：占志剑

表 6.1-5 水泥砂浆材料配合比及材料用量（砌筑砂浆）

单位：m³

单位：m3													
序号	砂浆强度等级	水泥砂浆综合单价 (元)	矿渣水泥				砂				水		
			数量	单价	金额	价差总计	数量	单价	金额	价差总计	数量	单价	金额
			(kg)	(元/kg)	(元)	(元)	(m3)	(元/m3)	(元)	(元)	(m3)	(元/m3)	(元)
1	M20	282.36	457.00	0.30	137.10	58.08	1.06	60.00	63.60	23.06	0.27	1.87	0.51
2	M15	260.90	405.00	0.30	121.50	51.47	1.07	60.00	64.20	23.28	0.24	1.87	0.45

制表人：张保荣

审核人：占志剑

表 6.1-6 施工机械台班费单价分析表

序号	定额 编号	机械名称 及规格	台班费（元）		一类费用				二类费用												
			台班 费	乘高 海拔 调整 系数 (×1)	一类费 用小计 （元）	折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	二类费 用小计 （元）	人工			汽油			柴油			电		
						金额 （元）	金额 （元）	金额 （元）		数量 （工 日）	单价 （元）	金额 （元）	数量 （kg）	单价 （元）	金额 （元）	数量 （kg）	单价 （元）	金额 （元）	数量 （kwh）	单价 （元）	金额 （元 ）
1	1004	单斗挖掘 机(油 动)1m3	783.97	783.97	336.41	159.13	163.89	13.39	447.56	2	61.78	123.56				72	4.50	324.00			
2	1006	单斗挖掘 机(液 压)1m3	849.19	849.19	401.63	226.17	161.62	13.84	447.56	2	61.78	123.56				72	4.50	324.00			
3	1010	装载机 2m3	849.94	849.94	267.38	152.55	114.83		582.56	2	61.78	123.56				102	4.50	459.00			
4	1013	推土机 59kw	397.02	397.02	75.46	33.52	40.42	1.52	321.56	2	61.78	123.56				44	4.50	198.00			
5	1014	推土机 74kw	578.55	578.55	207.49	92.39	110.92	4.18	371.06	2	61.78	123.56				55	4.50	247.50			
6	1039	蛙式打夯 机 2.8kw	139.46	139.46	6.89	0.99	5.90		132.57	2	61.78	123.56							18	0.50	9.01
7	1036	内燃压路 机 6-8t	288.38	288.38	56.82	20.13	36.69		231.56	2	61.78	123.56				24	4.50	108.00			
8	1031	自行式平 地机 118kw	836.77	836.77	317.21	153.41	163.80		519.56	2	61.78	123.56				88	4.50	396.00			
9	4007	载重汽车 10t	484.03	484.03	184.97	92.77	92.20		299.06	2	61.78	123.56				39	4.50	175.50			
10	4012	自卸汽车 8t	542.03	542.03	206.97	129.37	77.60		335.06	2	61.78	123.56				47	4.50	211.50			
11	4004	载重汽车 5t	300.53	300.53	88.75	37.01	51.74		211.78	1	61.78	61.78	30.00	5.00	150.00						
12	1053	单斗挖掘 机(油 动)0.25m 3	343.81	343.81	128.00	83.29	38.41	6.30	215.81	2	61.78	123.56				20.5	4.50	92.25			

制表人：张保荣

审核人：占志剑

表 6.1-7 直接工程费单价表

定额编号：10218				1m3 挖掘机挖装自卸汽车运土	金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸除、空回				运距 0-0.5km	单位：100m3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				817.18
(一)	直接工程费				778.27
1	人工费				49.91
	甲类工	工日	0.1	61.78	6.18
	乙类工	工日	0.9	48.59	43.73
2	机械费				691.30
1004	挖掘机油动 1m3	台班	0.22	783.97	172.47
1013	推土机 59kw	台班	0.16	397.02	63.52
4012	自卸汽车 8t	台班	0.84	542.03	455.30
3	其他费用	费率	5.0%	741.21	37.06
(二)	措施费	费率	5.0%	778.27	38.91
二	间接费	费率	5.0%	817.18	40.86
三	利润	费率	3.0%	858.04	25.74
四	材料价差				225.47
1	柴油	kg	15.84	3.62	57.27
2	柴油	kg	7.04	3.62	25.45
3	柴油	kg	39.48	3.62	142.74
五	税金	费率	9.9%	1109.25	109.82
合计					**

表 6.1-8 直接工程费单价表

定额编号：10278				2m3 装载机挖装自卸汽车运土	金额单位：元
工作内容：挖装、运输、卸除、空回				运距 0-0.5km	单位：100m3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				829.42
(一)	直接工程费				789.93
1	人工费				38.87
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.8	48.59	38.87
2	机械费				720.67
1010	装载机 2m3	台班	0.24	849.94	203.99
1013	推土机 59kw	台班	0.1	397.02	39.70
4012	自卸汽车 8t	台班	0.88	542.03	476.98
3	其他费用	费率	4.0%	759.55	30.38
(二)	措施费	费率	5.0%	789.93	39.50
二	间接费	费率	5.0%	829.42	41.47
三	利润	费率	3.0%	870.90	26.13
四	材料价差				253.96
1	柴油	kg	24.48	3.62	88.51
2	柴油	kg	4.4	3.62	15.91
3	柴油	kg	41.36	3.62	149.54
五	税金	费率	9.9%	1150.98	113.95
合计					**

表 6.1-9 直接工程费单价表

定额编号：10331				原土夯实	金额单位：元
工作内容：取土、倒土、平土、洒水、夯实				-	单位：100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				399.66
(一)	直接工程费				380.63
1	人工费				160.35
	甲类工	工日	0.2	61.78	12.36
	乙类工	工日	3.3	48.59	160.35
2	机械费				209.19
1039	蛙式打夯机 2.8kw	台班	1.5	139.46	209.19
3	其他费用	费率	3.0%	369.54	11.09
(二)	措施费	费率	5.0%	380.63	19.03
二	间接费	费率	5.0%	399.66	19.98
三	利润	费率	3.0%	419.64	12.59
四	材料价差				0.00
1	柴油	kg	0	3.62	0.00
五	税金	费率	9.9%	432.23	42.79
合计					**

表 6.1-10 直接工程费单价表

定额编号：10314				推土机推土 (三类土)	金额单位：元
工作内容：推送、运送、卸除、拖平、空回				推土距离 40-50m	单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				335.00
(一)	直接工程费				319.04
1	人工费				14.58
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	0.3	48.59	14.58
2	机械费				289.27
1014	推土机 74kw	台班	0.50	578.55	289.27
3	其他费用	费率	5.0%	303.85	15.19
(二)	措施费	费率	5.0%	319.04	15.95
二	间接费	费率	5.0%	335.00	16.75
三	利润	费率	3.0%	351.75	10.55
四	材料价差				99.43
1	柴油	kg	27.50	3.62	99.43
五	税金	费率	9.9%	362.30	35.87
合计					**

表 6.1-11 直接工程费单价表

定额编号：10334				原土夯实	金额单位：元
工作内容：包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实				-	单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1674.93
(一)	直接工程费				1595.17
1	人工费				1219.67
	甲类工	工日	1.3	61.78	80.31
	乙类工	工日	25.1	48.59	1219.67
2	机械费				306.81
1039	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	139.46	306.81
3	其他费用	费率	4.5%	1526.48	68.69
(二)	措施费	费率	5.0%	1595.17	79.76
二	间接费	费率	5.0%	1674.93	83.75
三	利润	费率	3.0%	1758.67	52.76
四	材料价差				0.00
1	柴油	kg	0	3.62	0.00
五	税金	费率	9.9%	1811.43	179.33
合计					**

表 6.1-12 直接工程费单价表

定额编号：10364				小型挖掘机挖沟渠土方(一二类土)	金额单位：元
工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				545.27
(一)	直接工程费				519.30
1	人工费				292.38
	甲类工	工日	0.8	61.78	49.42
	乙类工	工日	5	48.59	242.96
2	机械费				224.34
1053	挖掘机油 动 0.25m ³	台班	0.41	343.81	140.96
1013	推土机 59kw	台班	0.21	397.02	83.37
3	其他费用	费率	0.5%	516.72	2.58
(二)	措施费	费率	5.0%	519.30	25.97
二	间接费	费率	5.0%	545.27	27.26
三	利润	费率	3.0%	572.53	17.18
四	材料价差				63.80
1	柴油	kg	8.41	3.62	30.39
2	柴油	kg	9.24	3.62	33.41
五	税金	费率	9.9%	653.51	64.70
合计					**

表 6.1-13 直接工程费单价表

定额编号：10365				培路肩	金额单位：元
工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底				三类土	单位：100m3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				875.56
(一)	直接工程费				833.86
1	人工费				467.82
	甲类工	工日	1.28	61.78	79.08
	乙类工	工日	8	48.59	388.74
2	机械费				361.90
1053	挖掘机油动 0.25m3	台班	0.66	343.81	226.91
1013	推土机 59kw	台班	0.34	397.02	134.99
3	其他费用	费率	0.5%	829.72	4.15
(二)	措施费	费率	5.0%	833.86	41.69
二	间接费	费率	5.0%	875.56	43.78
三	利润	费率	3.0%	919.33	27.58
四	材料价差				103.01
1	柴油	kg	13.53	3.62	48.92
2	柴油	kg	14.96	3.62	54.09
五	税金	费率	9.9%	1049.92	103.94
合计					**

表 6.1-14 直接工程费单价表

定额编号：30022			浆砌块石		金额单位：元
工作内容：选石、修石、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				27087.27
(一)	直接工程费				25797.40
1	人工费				9264.16
	甲类工	工日	9.4	61.78	580.72
	乙类工	工日	178.7	48.59	8683.44
2	材料费				16404.89
	块石	m3	108	60.00	6480.00
	砂浆	m3	35.15	282.36	9924.89
3	其他费用	费率	0.5%	25669.05	128.35
(二)	措施费	费率	5.0%	25797.40	1289.87
二	间接费	费率	5.0%	27087.27	1354.36
三	利润	费率	3.0%	28441.63	853.25
四	材料价差				694.72
	块石	m3	108	6.43	694.72
五	税金	费率	9.9%	29294.88	2900.19
合计					**

表 6.1-15 直接工程费单价表

定额编号：30016			护坡.平面		金额单位：元
工作内容：选石、修石、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				25875.82
(一)	直接工程费				24643.64
1	人工费				8116.14
	甲类工	工日	8.2	61.78	506.59
	乙类工	工日	156.6	48.59	7609.55
2	材料费				16404.89
	块石	m3	108	60.00	6480.00
	砂浆	m3	35.15	282.36	9924.89
3	其他费用	费率	0.5%	24521.03	122.61
(二)	措施费	费率	5.0%	24643.64	1232.18
二	间接费	费率	5.0%	25875.82	1293.79
三	利润	费率	3.0%	27169.61	815.09
四	材料价差				694.72
	块石	m3	108	6.43	694.72
五	税金	费率	9.9%	27984.70	2770.49
合计					**

表 6.1-16 直接工程费单价表

定额编号：80015				素土路面	金额单位：元
工作内容：推土、碾压、整平					单位：1000m2
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1138.63
(一)	直接工程费				1084.41
1	人工费				199.23
	甲类工	工日	0.4	61.78	24.71
	乙类工	工日	4.1	48.59	199.23
2	机械费				879.79
1036	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	288.38	461.41
1031	自行式平地机 118kw	台班	0.5	836.77	418.38
3	其他费用	费率	0.5%	1079.02	5.40
(二)	措施费	费率	5.0%	1084.41	54.22
二	间接费	费率	5.0%	1138.63	56.93
三	利润	费率	3.0%	1195.57	35.87
四	材料价差				297.93
1	柴油	kg	38.4	3.62	138.84
2	柴油	kg	44	3.62	159.09
五	税金	费率	9.9%	1529.36	151.41
合计					**

表 6.1-17 直接工程费单价表

定额编号：90003			栽植乔木(带土球)		金额单位：元
工作内容：挖坑，栽植(扶正.回土.提苗.捣实.筑水围),浇水，覆土保墒，整形，清理，带土球 40cm，三类土					单位：100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9413.38
(一)	直接工程费				8965.13
1	人工费				573.39
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	11.8	48.59	573.39
2	材料费				8347.14
	树苗	株	102	81.76	8339.66
	水	m3	4	1.87	7.47
3	其他费用	费率	0.5%	8920.52	44.60
(二)	措施费	费率	5.0%	8965.13	448.26
二	间接费	费率	5.0%	9413.38	470.67
三	利润	费率	3.0%	9884.05	296.52
四	材料价差				
五	税金	费率	9.9%	10180.57	1007.88
合计					**

表 6.1-18 直接工程费单价表

定额编号：90015			栽植灌木(带土球)		金额单位：元
工作内容：挖坑，栽植(扶正.回土.提苗.捣实.筑水围),浇水，覆土保墒，整形，清理，带土球 40cm，三类土					单位：100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3832.78
(一)	直接工程费				3650.27
1	人工费				495.64
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	10.2	48.59	495.64
2	材料费				3136.47
	树苗	株	102	30.68	3128.99
	水	m3	4	1.87	7.47
3	其他费用	费率	0.5%	3632.11	18.16
(二)	措施费	费率	5.0%	3650.27	182.51
二	间接费	费率	5.0%	3832.78	191.64
三	利润	费率	3.0%	4024.42	120.73
四	材料价差				
五	税金	费率	9.9%	4145.15	410.37
合计					**

表 6.1-19 直接工程费单价表

定额编号: XB100010				铁丝围栏	金额单位: 元
工作内容: 拉运、安装					单位: 100m
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3788.82
(一)	直接工程费				3608.40
1	人工费				605.41
	甲类工	工日	3.46	61.78	213.76
	乙类工	工日	8.06	48.59	391.65
2	材料费				2593.99
	铁丝 (按 6 道拉设)	kg	78.75	4.904	386.20
	混凝土柱	根	36	61.33	2207.79
3	机械费				237.17
4007	载重汽车 10t	台班	0.49	484.03	237.17
4	其他费用	费率	5.0%	3436.57	171.83
(二)	措施费	费率	5.0%	3608.40	180.42
二	间接费	费率	5.0%	3788.82	189.44
三	利润	费率	3.0%	3978.26	119.35
四	材料价差				69.09
1	柴油	kg	19.11	3.62	69.09
五	税金	费率	9.9%	4166.71	412.50
合计					**

表 6.1-20 直接工程费单价表

定额编号: 90030 (人工撒播)				植被重构, 撒播	金额单位: 元
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、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				3393.64
(一)	直接工程费				3232.04
1	人工费				102.04
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.1	48.59	102.04
2	机械费				3066.62
	草籽	kg	60	51.11	3066.62
3	其他费用	费率	2.0%	3168.67	63.37
(二)	措施费	费率	5.0%	3232.04	161.60
二	间接费	费率	5.0%	3393.64	169.68
三	利润	费率	3.0%	3563.33	106.90
四	材料价差				0.00
五	税金	费率	9.9%	3670.23	363.35
合计					**

表 6.1-21 直接工程费单价表

定额编号：90025（人工条播，间距 30cm）				植被重构，条播	金额单位：元
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、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				4158.13
(一)	直接工程费				3960.13
1	人工费				796.91
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	16.4	48.59	796.91
2	机械费				3066.62
	草籽	kg	60	51.11	3066.62
3	其他费用	费率	2.5%	3863.54	96.59
(二)	措施费	费率	5.0%	3960.13	198.01
二	间接费	费率	5.0%	4158.13	207.91
三	利润	费率	3.0%	4366.04	130.98
四	材料价差				0.00
五	税金	费率	9.9%	4497.02	445.20
合计					**

2.监测费

(1) 矿山地质环境监测与土地复垦监测

本《方案》监测费包括矿山地质环境监测和土地复垦监测费用。矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、含水层监测费、地形地貌景观监测费、水土环境污染监测费、土地损毁监测费及复垦效果监测费等组成。费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》和《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》（新发改收费〔2010〕761号），并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

1) 地质灾害监测

对采空塌陷及泥石流监测按 20 元/点次计算，该监测费用包括监测过程中发生的人工费、检测设备使用费和交通费等。

GNSS 监测为实时监测，根据《地质灾害普适型仪器监测预警点建设与运维预算标准（试行）》（中国地质调查局，2022 年 11 月）取费，包括监测点建设（设备）、监测点设备（安装）、监测点设备运行维护，困难类别为 I 类，为新疆西天山地区，地区调整系数 1.6。

监测点建设（设备）单价为 14618 元/站；监测点设备（安装）单价为 2368 元/站，取费为 $2131 \times 1.6 = 3409.6$ 元/站；监测点设备运行维护单价为 2368 元/站，地区，取费为 $2692 \times 1.6 = **$ 元/站；合计取费 ** 元/站。

2) 含水层监测

经与矿山企业沟通，含水层水位水量监测人员为矿山生产技术科测量人员担任，监测仪器矿山自有，满足监测需求，方案仅考虑监测人工费用为 300 元/点次。

矿区地下水主要为碎屑岩裂隙水，对地下水的水量、水质进行监测，并布设监测点。项目包括 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 等元素进行监测，依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》，并参照类比以往，每个监测点的监测费约 1430 元，见表 6.1-22。

表 6.1-22 地表水/地下水检测费概算表（元）

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	PH 值	15		10	25
2	CODmn	80		10	90
3	BOD ₅	80	20	10	110
4	氨氮	70		10	80
5	总磷	50	30	10	90
6	Zn	70		10	80
7	氟化物	50		10	60
8	硫化物	50	20	10	80
9	氰化物	80	20	10	110
10	砷	70		10	80
11	Hg	70	30	10	110
12	硒	70		10	80
13	镉	100	20	10	130
14	Cr6+	70		10	80
15	Pb	100		10	110
16	矿化度	80	25	10	115
	合计	采样费中包含人工费及材料费			1430

3）地形地貌景观监测

根据表 6.1-19，结合矿区地面塌陷发育特点，确定矿区地质复杂程度为I（简单区），测绘比例尺采用 1:5000，采用草测（见表 6.1-20），地形测绘范围为首采区，地形测绘面积 18.80 平方千米，参照地质调查项目预算标准（2020 年试用），地形测绘的价格为 **元，见表 6.1-21。

表 6.1-19 地质复杂程度分类

类别	特征说明
I（简单区）	岩层产状水平或倾斜很缓，地层简单，露头出露良好，地形平坦，易于通行。
II（中常区）	有显著的褶皱、断层，岩性变化不稳定，露头出露中等，有不良地质现象但不复杂，地形起伏较大，河流、灌木较多，有时需绕道而行。
III（复杂区）	有复杂的褶皱、断层，岩性变化复杂，种类繁多，露头出露不良，有复杂的不良地质现象，通行困难。
注：引自地质调查项目预算标准（2010 年试用）	

表 6.1-20 专项环境地质.地质灾害测量预算标准

比例尺	地质复杂程度			备注
	I	II	III	
1：50000	380	474	595	本标准为正测，简测为正测的 77%，草测为正测的 65%。
1：25000	685	855	1075	
1：10000	1549	1934	2430	
1：5000	3952	4932	6201	
1：2000	10156	12673	15933	
注：引自地质调查项目预算标准（2020 年试用）				

表 6.1-21 地形地貌监测费用概算表

序号	地质复杂程度	测图比例尺	测算单价	草测比例	测图面积	地形地貌监测费用
			元/km ²		km ²	元/次
1	I	1 : 5000	3952	65%	18.8	48293.44

4) 水环境污染监测

分别对琼博洛萨依沟水及生活区污水处理池各布置 1 个监测点。

地表水监测: 对 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 等元素进行监测, 依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》, 并参照类比以往, 监测费用每个监测点的监测费约 1430 元, 具体见前表。

生活污水监测项目主要有: PH 值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。参照类比以往, 费用每个监测点的监测费 500 元。

5) 土壤环境污染监测

土壤质量监测: 对土壤化学性质及常量养分、水溶性盐、微量元素和重金属元素进行检测, 依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》, 无相应取费标准的, 按相关要求参照水质测试标准取费。土壤环境污染监测费用每个监测点的监测费约 1235 元, 见表 6.1-22。

表 6.1-22 土壤环境污染监测费概算表(元)

序号	项目/参数	收费依据《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》			
		分析费	前期处理费	采样费	合计
1	PH 值	15	80	30	125
2	Cr	70	110	30	210
3	Pb	100	110	30	240

4	As	70	110	30	210
5	Cd	100	110	30	240
6	Hg	70	110	30	210
合计	采样费中包含人工费及材料费				1235

6) 土壤质量检测

包括土壤污染及土壤肥力测试，每个复垦单元布设 1 个监测点，每个监测点一次监测费按 500 元计算。

7) 土地复垦监测

土地复垦效果监测采用定人定期巡视兼测量监测方法，经过与矿方沟通，统一由矿山自行监测，使用的测量仪器为矿山自有测量仪器，通过参照类比同类矿山，监测费用单价为 500 元/次。

(2) 矿山地质环境保护费

矿山生产期间生活污水处理涉及处理池的动力、药剂、机械材料、人工、维修等方面，该部分计入生产成本。

3.设备购置费

本次复垦均为利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

4.其它费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(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、项目可行性研究费、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的 0.5% 计算；项目可行性研究费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费；项目勘测费按工程施工费的 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；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与监测费。

(2) 监理工程费

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、监测费和设备购置费之和。

(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、监测费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(5) 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、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。

5. 预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）规定，根据本次复垦工程特点，在地质环境保护与恢复治理费用预算中使用，不可预见费按工程施工费和其它费用之和的3%计算。

(2) 风险金

风险金按工程施工费、其它费用和基本预备费的2%计算。

6. 水闸门

该水闸门用的是成品闸门，单个水闸门价格按市场价取费。

二、矿山地质环境治理投资估算

矿山地质环境治理工程包括矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程。

(一) 总工程量与投资估算

1. 矿山地质环境治理总工程量

本方案不涉及含水层和水土环境污染修复工程。矿山地质环境治理工程量统计详见表 6.2-1。

表 6.2-1 矿山地质地质环境治理工程量统计表

序号	工程名称及内容	单位	近期5年	方案适用期 10年	首采区服务 年限**年
一	矿山地质灾害防治及监测				
(一)	地质灾害预防				

序号	工程名称及内容		单位	近期5年	方案适用期 10年	首采区服务 年限**年
1	采空区塌陷预防	警示牌	个	20	45	54
		铁丝网围栏	米	9635	22127	26705
2	泥石流预防	警示牌	个	8	8	8
(二)	塌陷区治理工程					
1	机械平整		100立方米	纳入土地复垦内容		
2	塌陷区裂缝充填		100立方米			
(三)	地质灾害监测					
1	采空地面塌陷区监测		点次	840	2040	5620
2	GNSS监测站		台	15	21	26
3	泥石流监测		点次	160	320	714
二	含水层破坏的预防.修复及监测					
(一)	含水层破坏的监测					
1	水位水量监测		点次	180	360	803
2	水质监测		点次	30	60	134
三	地形地貌景观破坏的预防.修复及监测		点次			
(一)	地形地貌景观破坏的监测		次	5	10	23
四	水土环境污染的预防.修复及监测					
(一)	水环境污染的监测		点次			
1	地表水监测		点次	15	30	67
2	生活污水出水水质监测		点次	20	40	90
(二)	土环境污染的监测		点次	15	30	67
五	大气污染的预防.修复及监测					
(一)	大气污染监测		点次	40	80	179

2.矿山地质环境治理总投资估算

(1) 方案服务年限内地质环境治理总投资估算

本方案服务年限（2024 年 1 月-****年**月）矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境治理工程静态总投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，地质环境监测费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

方案服务年限矿山地质环境治理静态总投资估算见表 6.2-2。

表 6.2-2 方案服务年限矿山地质环境治理静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	**	27.08%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测费	**	56.48%
四	其他费用	**	11.68%
1	前期工作费	**	3.85%
2	工程监理费	**	2.01%
3	竣工验收费	**	3.23%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
方案服务年限矿山地质环境治理工程静态总投资		**	100%

(2) 近期 5 年矿山地质环境治理投资估算

近期 5 年（2024 年 1 月-2029 年 1 月），矿山地质环境治理总投资依据近期 5 年矿山地质环境治理工程内容及工程量进行估算，近期 5 年矿山地质环境治理工程静态投资 **万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，地质环境监测费**万元，其他费用 **万元，预备费**万元。

近期 5 年矿山地质环境治理静态总投资估算见表 6.2-3。

表 6.2-3 适用期 5 年矿山地质环境治理静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	**	30.70%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测费	**	52.78%
四	其他费用	**	11.76%
1	前期工作费	**	3.94%
2	工程监理费	**	2.00%
3	竣工验收费	**	3.22%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
近期 5 年矿山地质环境治理工程静态总投资		**	100%

(3) 适用期 10 年矿山地质环境治理投资估算

方案适用期 10 年（2024 年 1 月-2034 年 1 月），矿山地质环境治理总投资依据适用期 10 年矿山地质环境治理工程内容及工程量进行估算，方案适用期 10 年矿山地质环

境治理工程静态投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，地质环境监测费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

适用期 10 年矿山地质环境治理静态总投资估算见表 6.2-4。

表 6.2-4 适用期 10 年矿山地质环境治理静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	**	36.11%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测费	**	47.25%
四	其他费用	**	11.88%
1	前期工作费	**	4.07%
2	工程监理费	**	2.00%
3	竣工验收费	**	3.22%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
适用期 10 年矿山地质环境治理工程静态总投资		**	100%

(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

本方案服务年限内（2024 年 1 月-2046 年 5 月），矿山地质环境治理工程费用估算依据矿山地质环境治理总工程内容及工程量进行估算，矿山地质环境保护预防费用**万元，矿山地质环境监测费用**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

方案服务年限矿山地质环境治理费用估算见表 6.2-5—表 6.2-7。

表 6.2-5 方案服务年限矿山地质环境治理工程费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价 (元)	工程费用 (万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	矿山地质环境保护预防措施					122.92
(一)	矿山地质灾害预防措施					122.92
1	XB100010	铁丝围栏	100m	267.05	4579.21	122.29
2	市场价	警示牌	个	62	102.20	0.63
二	矿山地质环境监测					256.37
(一)	地质灾害监测					70.74
1	市场价	采空地面塌陷区监测	点次	5620	20	11.24
2	市场价	GNN 监测站	点次	26	22334.8	58.07
3	市场价	泥石流监测	点次	714	20	1.43

(二)	含水层监测					43.25
1	市场价	矿井水位水量监测	点次	803	300	24.09
2	市场价	矿井水质监测	点次	134	1430	19.16
(三)	地形地貌监测					111.07
1		地形测绘	次	23	48293.44	111.07
(四)	水土环境监测					22.36
1	市场价	地表水监测	点次	67	1430	9.58
2	市场价	生活污水出水水质监测	点次	90	500	4.50
4	市场价	土环境污染监测	点次	67	1235	8.27
(五)	大气污染监测					8.95
1	市场价	总悬浮颗粒物(TSP)	点次	179	500	8.95
合计						**

表 6.2-6 方案服务年限矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用 占其他费用 的比例
	1	2	3	4
一	前期工作费		17.49	32.99
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.61	1.16
2	项目可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	3.79	7.16
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%	1.84	3.48
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	10.62	20.04
5	项目招标代理费	差额定率累进法:(基数为工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.61	1.16
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	9.10	17.17
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		14.64	27.62
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.7%	2.66	5.01
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×1.4%	5.31	10.02
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+监测费+设备购置费)×1.0%	3.79	7.16
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.65%	2.47	4.65
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.11%	0.42	0.79
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	11.77	22.21
	合计		**	100.00

表 6.2-7 方案服务年限矿山地质环境治理预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		12.97
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	12.97
二	风险金		8.65
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×2%	8.65
	合计		**

2. 近期 5 年单项工程量与投资估算

近期 5 年（2024 年 1 月～2029 年 1 月），矿山地质环境治理总投资依据近期 5 年矿山地质环境治理工程内容及工程量进行估算。矿山地质环境保护预防费用**万元，矿山地质环境监测费用**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

近期 5 年矿山地质环境治理费用估算见表 6.2-8—表 6.2-10。

表 6.2-8 近期 5 年矿山地质环境治理工程费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价 (元)	工程费用 (万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	矿山地质环境保护预防措施					44.41
(一)	矿山地质灾害预防措施					44.41
1	市场价	铁丝围栏	100m	96.35	4579.21	44.12
2	市场价	围栏警示牌	个	28	102.20	0.29
二	矿山地质环境监测					76.34
(一)	地质灾害监测					35.50
1	市场价	采空地面塌陷区监测	点次	840	20	1.68
2	市场价	GNN 监测站	台	15	22334.8	33.50
3	市场价	泥石流监测	点次	160	20	0.32
(二)	含水层监测					9.69
1	市场价	矿井水位水量监测	点次	180	300	5.40
2	市场价	矿井水质监测	点次	30	1430	4.29
(三)	地形地貌监测					24.15
1	地形测绘		次	5	48293.44	24.15
(四)	水土环境监测					5.00
1	市场价	地表水监测	点次	15	1430	2.15
2	市场价	生活污水出水水质监测	点次	20	500	1.00
4	市场价	土环境污染监测	点次	15	1235	1.85
(五)	大气污染监测					2.00
1	市场价	总悬浮颗粒物 (TSP)	点次	40	500	2.00
合计						**

表 6.2-9 近期 5 年矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	1	2	3	4
一	前期工作费		5.70	33.50
1	土地清查费	工程施工费 \times 0.5%	0.22	1.31
2	项目可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	1.21	7.10
3	项目勘测费	工程施工费 \times 1.5%	0.67	3.92
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	3.38	19.88
5	项目招标代理费	差额定率累进法: (基数为工程施工费+设备购置费) \times 0.5%	0.22	1.31
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	2.90	17.04
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		4.66	27.40
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) \times 0.7%	0.85	4.97
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) \times 1.4%	1.69	9.94
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+监测费+设备购置费) \times 1.0%	1.21	7.10
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) \times 0.65%	0.78	4.61
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) \times 0.11%	0.13	0.78
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) \times 2.8%	3.75	22.06
	合计		**	100.00

表 6.2-10 近期 5 年矿山地质环境治理预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		4.13
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) \times 3%	4.13
二	风险金		2.76
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) \times 2%	2.76
	合计		**

3.适用期 10 年单项工程量与投资估算

适用期 10 年（2024 年 1 月-2034 年 1 月），矿山地质环境治理总投资依据适用期 10 年矿山地质环境治理工程内容及工程量进行估算。矿山地质环境保护预防费用**万元，矿山地质环境监测费用**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

适用期 10 年矿山地质环境治理费用估算见表 6.2-11—表 6.2-13。

表 6.2-11 适用期 10 年矿山地质环境治理工程费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价 (元)	工程费用 (万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	矿山地质环境保护预防措施					101.87
(一)	矿山地质灾害预防措施					101.87
1	XB100010	铁丝围栏	100m	221.27	4579.21	101.32
2	市场价	警示牌	个	53	102.20	0.54
二	矿山地质环境监测					133.29
(一)	地质灾害监测					51.62
1	市场价	采空地面塌陷区监测	点次	2040	20	4.08
2	市场价	GNN 监测站	点次	21	22334.8	46.90
3	市场价	泥石流监测	点次	320	20	0.64
(二)	含水层监测					19.38
1	市场价	矿井水位水量监测	点次	360	300	10.80
2	市场价	矿井水质监测	点次	60	1430	8.58
(三)	地形地貌监测					48.29
1	地形测绘		次	10	48293.44	48.29
(四)	水土环境监测					10.00
1	市场价	地表水监测	点次	30	1430	4.29
2	市场价	生活污水出水水质监测	点次	40	500	2.00
4	市场价	土环境污染监测	点次	30	1235	3.71
(五)	大气污染监测					4.00
1	市场价	总悬浮颗粒物（TSP）	点次	80	500	4.00
合计						**

表 6.2-12 适用期 10 年矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用 占其他费用 的比例
	1	2	3	4
一	前期工作费		11.48	34.25
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.51	1.52
2	项目可行性研	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+	2.35	7.02

	究费	设备购置费)		
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%	1.53	4.56
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	6.58	19.64
5	项目招标代理费	差额定率累进法:(基数为工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.51	1.52
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	5.64	16.84
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		9.08	27.08
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.7%	1.65	4.91
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×1.4%	3.29	9.82
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+监测费+设备购置费)×1.0%	2.35	7.02
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.65%	1.53	4.56
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.11%	0.26	0.77
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	7.32	21.83
	合计		**	100.00

表 6.2-13 适用期 10 年矿山地质环境治理预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		8.06
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	8.06
二	风险金		5.37
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×2%	5.37
	合计		**

三、土地复垦投资估算

本方案土地复垦工程包括：土地复垦工程及土地复垦监测工程。

(一) 总工程量与投资估算

1. 土地复垦总工程量

结合前文对本项目所提出的工程技术措施、监测管护措施，矿山土地复垦工程量统计详见表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
一	土地复垦工程				
(一)	F1-1 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米	7137.26	7137.26	8258.43
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米	1824.00	25759.20	28626.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米	2682.91	27492.20	30552.95
4	土地平整	100 立方米	132.98	1878.02	2087.09
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米		233.48	233.48
②	浆砌石基础	100 立方米		30.37	30.37
③	石砌边坡	100 立方米		79.18	79.18
④	水闸门 (60cm*60cm)	座		159	159
⑤	水闸门 (40cm*60cm)	座		144	144
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米		73.32	73.32
②	素土路面	100 平方米		73.32	73.32
③	路肩	100 立方米		74.24	74.24
7	栽种防护林	株		917	917
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷	0.38	68.08	78.97
②	林木栽植 (梭梭)	100 株	1.67	15.51	18.01
③	撒播草籽	公顷	7.38	11.20	12.32
(二)	F1-2 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米	17.19	17.19	11.86
2	土地平整	100 立方米		674.31	465.26
3	条播草籽	公顷		81.71	53.22
(三)	F2-1 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米		3414.83	5982.71
2	表土剥覆工程				
①	表土剥离(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
②	表土覆盖(运距 0.5 千米)	100 立方米			22470.60
3	挖高填低(运距 0.5 千米)	100 立方米			5078.91
4	土地平整	100 立方米			1638.25
5	灌排工程				
①	土方开挖	100 立方米			83.53
②	浆砌石基础	100 立方米			11.18
③	石砌边坡	100 立方米			27.41

④	水闸门（60cm*60cm）	座			55
⑤	水闸门（40cm*60cm）	座			55
6	道路工程				
①	基层夯实	100 平方米			48.16
②	素土路面	100 平方米			48.16
③	路肩	100 立方米			4.88
7	栽种防护林	株			602
8	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			66.51
②	林木栽植（梭梭）	100 株			177.87
③	撒播草籽	公顷			56.51
（四）	F2-2 复垦单元				
1	地裂缝充填	100 立方米		9.05	7.75
2	土地平整	100 立方米			304.06
3	植被复绿工程				
①	条播草籽	公顷			26.96
②	林木栽植（梭梭）	100 株			140.53
③	撒播草籽	公顷			23.91

表 6.3-2 矿山土地复垦监测和管护工程量表

序号	项目	单位	工作量（点次）		
			近期 5 年	适用期 10 年	首采区服务年限
一	复垦效果监测				
1	土壤质量监测	点次	60	120	270
2	复垦植被监测	点次		18	36
二	管护				
1	管护面积	单位：公顷		429.32	1027.49

2.土地复垦总投资估算

（1）方案服务年限土地复垦总投资估算

本方案服务年限内（2024 年 1 月-****年**月），土地复垦总投资依据土地复垦总工程内容及工程量进行估算，土地复垦静态总投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，监测与管护费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

方案服务年限土地复垦静态总投资估算见表 6.3-3。

表 6.3-3 方案服务年限土地复垦静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	**	81.67%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测与管护费	**	0.65%
四	其他费用	**	12.92%

1	前期工作费	**	5.17%
2	工程监理费	**	1.98%
3	竣工验收费	**	3.18%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
方案服务年限土地复垦工程静态总投资		**	100%

(2) 近期 5 年土地复垦投资估算

近期 5 年（2024 年 1 月～2029 年 1 月），土地复垦投资依据近期 5 年土地复垦工程内容及工程量进行估算，近期 5 年土地复垦静态投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，监测与管护费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

近期 5 年土地复垦静态总投资估算见表 6.3-4。

表 6.3-4 近期 5 年土地复垦静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	**	82.20%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测与管护费	**	0.11%
四	其他费用	**	12.93%
1	前期工作费	**	5.18%
2	工程监理费	**	1.98%
3	竣工验收费	**	3.18%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
近期 5 年土地复垦工程静态总投资		**	100%

(3) 适用期 10 年土地复垦投资估算

适用期 10 年（2024 年 1 月-2034 年 1 月），土地复垦投资依据适用期 10 年土地复垦工程内容及工程量进行估算，适用期 10 年土地复垦静态投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，监测与管护费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

适用期 10 年土地复垦静态总投资估算见表 6.3-5。

表 6.3-5 适用期 10 年土地复垦静态总投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	**	81.85%
二	设备购置费	**	0.00%
三	监测与管护费	**	0.46%
四	其他费用	**	12.92%
1	前期工作费	**	5.17%
2	工程监理费	**	1.98%
3	竣工验收费	**	3.18%
4	业主管理费	**	2.59%
五	预备费	**	4.76%
1	基本预备费	**	2.86%
2	风险金	**	1.90%
适用期 10 年土地复垦工程静态总投资		**	100%

(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

本方案服务年限内（2024 年 1 月-****年**月），土地复垦费用估算依据土地复垦总工程内容及工程量进行估算，土地复垦工程费用为**万元，监测与管护费用**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

方案服务年限土地复垦费用估算见表 6.3-6—表 6.3-8。

表 6.3-6 方案服务年限土地复垦工程及监测管护费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价 (元)	工程费用(万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	土地复垦工程					20912.76
(一)	F1-1 复垦单元					13070.84
1	地裂缝充填					1644.06
①	10334	裂缝充填	100 立方米	8258.43	1990.77	1644.06
2	表土剥覆工程					6979.57
①	10218	表土剥离(运距 0.5km)	100 立方米	28626.6	1219.07	3489.79
②	10218	表土覆盖(运距 0.5km)	100 立方米	28626.6	1219.07	3489.79
3	表土剥覆工程					3864.73
①	10278	挖高填低(运距 0.5km)	100 立方米	30552.95	1264.93	3864.73
4	平整工程					103.85
①	10314	土地平整	100 立方米	2087.09	497.60	103.85

5	灌排工程					391.79
①	10364	土方开挖	100 立方米	233.48	718.20	16.77
②	30022	浆砌石基础	100 立方米	30.37	32889.79	99.89
③	30016	石砌边坡	100 立方米	79.18	31449.90	249.02
④	市场价	水闸门（60cm*60cm）	座	159	900.00	14.31
⑤	市场价	水闸门（40cm*60cm）	座	144	820.00	11.81
6	道路工程					24.37
①	10331	基层夯实	100 平方米	73.32	475.03	3.48
②	80015	素土路面	1000 平方米	73.32	1680.76	12.32
③	10365	培路肩	100 立方米	74.24	1153.87	8.57
7	防护林工程					10.26
①	90003	防护林	100 株	9.17	11188.45	10.26
8	植被复绿工程					52.20
①	90015	林木栽植（梭梭）	100 株	18.01	4555.52	8.20
②	90030	撒播草籽	公顷	12.32	4033.58	4.97
③	90025	条播草籽	公顷	78.97	4942.22	39.03
（二）	F1-2 复垦单元					51.81
1	地裂缝充填					2.36
①	10334	裂缝充填	100 立方米	11.86	1990.77	2.36
2	平整工程					23.15
①	10314	土地平整	100 立方米	465.26	497.60	23.15
3	植被复绿工程					26.30
①	90025	条播草籽	公顷	53.22	4942.22	26.30
（三）	F2-1 复垦单元					7686.44
1	地裂缝充填					1191.02
①	10334	裂缝充填	100 立方米	5982.71	1990.77	1191.02
2	表土剥覆工程					5478.65
①	10218	表土剥离(运距 0.5km)	100 立方米	22470.6	1219.07	2739.33
②	10218	表土覆盖(运距 0.5km)	100 立方米	22470.6	1219.07	2739.33
3	表土剥覆工程					642.45
①	10278	挖高填低(运距 0.5km)	100 立方米	5078.91	1264.93	642.45
4	平整工程					81.52
①	10314	土地平整	100 立方米	1638.25	497.60	81.52
5	灌排工程					138.43

①	10364	土方开挖	100 立方米	83.53	718.20	6.00
②	30022	浆砌石基础	100 立方米	11.18	32889.79	36.77
③	30016	石砌边坡	100 立方米	27.41	31449.90	86.20
④	市场价	水闸门（60cm*60cm）	座	55	900.00	4.95
⑤	市场价	水闸门（40cm*60cm）	座	55	820.00	4.51
6	道路工程					10.95
①	10331	基层夯实	100 平方米	48.16	475.03	2.29
②	80015	素土路面	1000 平方米	48.16	1680.76	8.09
③	10365	培路肩	100 立方米	4.88	1153.87	0.56
7	防护林工程					6.74
①	90003	防护林	100 株	6.02	11188.45	6.74
8	植被复绿工程					136.69
①	90015	林木栽植（梭梭）	100 株	177.87	4555.52	81.03
②	90030	撒播草籽	公顷	56.51	4033.58	22.79
③	90025	条播草籽	公顷	66.51	4942.22	32.87
（四）	F2-2 复垦单元					103.66
1	地裂缝充填					1.54
①	10334	裂缝充填	100 立方米	7.75	1990.77	1.54
2	平整工程					15.13
①	10314	土地平整	100 立方米	304.06	497.60	15.13
3	植被复绿工程					86.99
①	90015	林木栽植（梭梭）	100 株	140.53	4555.52	64.02
②	90030	撒播草籽	公顷	23.91	4033.58	9.64
③	90025	条播草籽	公顷	26.96	4942.22	13.32
二	土地复垦监测与管护					167.64
（一）	复垦监测					15.30
1	市场价	土壤质量监测	点次	270.00	500.00	13.50
2	市场价	复垦植被监测	点次	36.00	500.00	1.80
（二）	土地复垦管护					152.34
1	90025	管护面积	公顷	1027.49	1482.67	152.34
合计						**

表 6.3-7 方案服务年限土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	1	2	3	4.00
一	前期工作费		1323.87	40.02

1	土地清查费	工程施工费×0.5%	104.56	3.16
2	项目可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	210.80	6.37
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%	313.69	9.48
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	590.25	17.84
5	项目招标代理费	差额定率累进法:(基数为工程施工费+设备购置费)×0.5%	104.56	3.16
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	505.93	15.30
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		813.70	24.60
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.7%	147.56	4.46
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×1.4%	295.13	8.92
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+监测费+设备购置费)×1.0%	210.80	6.37
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.65%	137.02	4.14
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.11%	23.19	0.70
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	664.27	20.08
	合计		**	100.00

表 6.3-8 方案服务年限土地复垦预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		731.65
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	731.65
二	风险金		487.76
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×2%	487.76
	合计		**

2.近期 5 年单项工程量与投资估算

近期 5 年（2024 年 1 月～2029 年 1 月），土地复垦治理投资依据近期 5 年土地复垦内容及工程量进行估算。土地复垦费用为 2218.91 万元，监测与管护费用 3.0 万元，其他费用 349.02 万元，预备费 128.55 万元。

适用期土地复垦治理工作量与工程费用估算见表 6.3-9—表 6.3-11。

表 6.3-9 近期 5 年土地复垦工程及监测管护费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价 (元)	工程费用 (万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	土地复垦工程					2218.91
(一)	F1-1 复垦单元					2215.49
1	地裂缝充填					1420.86
①	10334	裂缝充填	100 立方 米	7137.26	1990.77	1420.86
2	表土剥覆工程					444.72
①	10218	表土剥离(运距 0.5km)	100 立方 米	1824.00	1219.07	222.36
②	10218	表土覆盖(运距 0.5km)	100 立方 米	1824.00	1219.07	222.36
3	挖高填低					339.37
①	10278	挖高填低(运距 0.5km)	100 立方 米	2682.91	1264.93	339.37
4	平整工程					6.62
①	10314	土地平整	100 立方 米	132.98	497.60	6.62
5	植被复绿工程					3.93
①	90015	林木栽植(梭梭)	100 株	1.67	4555.52	0.76
②	90030	撒播草籽	公顷	7.38	4033.58	2.98
③	90025	条播草籽	公顷	0.38	4942.22	0.19
(二)	F1-2 复垦单元					3.42
1	地裂缝充填					3.42
①	10334	裂缝充填	100 立方 米	17.19	1990.77	3.42
二	土地复垦监测与管护					3.00
(一)	复垦监测					3.00
1	市场价	土壤质量监测	点次	60	500.00	3.00
合计						**

表 6.3-10 近期 5 年土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 他费用的比例
	1	2	3	4
一	前期工作费		139.91	40.08
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	11.09	3.18
2	项目可行性 研究费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+ 设备购置费)	22.22	6.37
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%	33.28	9.54
4	项目设计与 预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+ 设备购置费)	62.21	17.83
5	项目招标代	差额定率累进法:(基数为工程施工费+设备	11.09	3.18

	理费	购置费) $\times 0.5\%$		
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	53.33	15.28
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		85.77	24.57
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) $\times 0.7\%$	15.55	4.46
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) $\times 1.4\%$	31.11	8.91
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+监测费+设备购置费) $\times 1.0\%$	22.22	6.37
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) $\times 0.65\%$	14.44	4.14
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费) $\times 0.11\%$	2.44	0.70
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) $\times 2.8\%$	70.03	20.06
	合计		**	100.00

表 6.3-11 近期 5 年土地复垦预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		77.13
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) $\times 3\%$	77.13
二	风险金		51.42
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用) $\times 2\%$	51.42
	合计		**

3.适用期 10 年单项工程量与投资估算

适用期 10 年（2024 年 1 月-2034 年 1 月），土地复垦治理投资依据适用期 10 年土地复垦内容及工程量进行估算。土地复垦费用为**元，监测与管护费用**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

适用期 10 年土地复垦治理工作量与工程费用估算见表 6.3-12—表 6.3-14。

表 6.3-12 适用期 10 年土地复垦工程费用估算表

序号	工程名称		单位	工程数量	综合单价(元)	工程费用(万元)
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
一	土地复垦工程					12502.97
(一)	F1-1 复垦单元					11743.99
1	地裂缝充填					1420.86
①	10334	裂缝充填	100 立方米	7137.26	1990.77	1420.86

2	表土剥覆工程					6280.46
①	10218	表土剥离(运距0.5km)	100 立方米	25759.2	1219.07	3140.23
②	10218	表土覆盖(运距0.5km)	100 立方米	25759.2	1219.07	3140.23
3	表土剥覆工程					3477.57
①	10278	挖高填低(运距0.5km)	100 立方米	27492.2	1264.93	3477.57
4	平整工程					93.45
①	10314	土地平整	100 立方米	1878.02	497.60	93.45
5	灌排工程					391.79
①	10364	土方开挖	100 立方米	233.48	718.20	16.77
②	30022	浆砌石基础	100 立方米	30.37	32889.79	99.89
③	30016	石砌边坡	100 立方米	79.18	31449.90	249.02
④	市场价	水闸门 (60cm*60cm)	座	159	900.00	14.31
⑤	市场价	水闸门 (40cm*60cm)	座	144	820.00	11.81
6	道路工程					24.37
①	10331	基层夯实	100 平方米	73.32	475.03	3.48
②	80015	素土路面	1000 平方米	73.32	1680.76	12.32
③	10365	培路肩	100 立方米	74.24	1153.87	8.57
7	防护林工程					10.26
①	90003	防护林	100 株	9.17	11188.45	10.26
8	植被复绿工程					45.23
①	90015	林木栽植(梭梭)	100 株	15.51	4555.52	7.07
②	90030	撒播草籽	公顷	11.2	4033.58	4.52
③	90025	条播草籽	公顷	68.08	4942.22	33.65
(二)	F1-2 复垦单元					77.36
1	地裂缝充填					3.42
①	10334	裂缝充填	100 立方米	17.19	1990.77	3.42
2	平整工程					33.55
①	10314	土地平整	100 立方米	674.31	497.60	33.55
3	植被复绿工程					40.38
①	90025	条播草籽	公顷	81.71	4942.22	40.38
(三)	F2-1 复垦单元					679.81
1	地裂缝充填					679.81
①	10334	裂缝充填	100 立方米	3414.83	1990.77	679.81

(三)	F2-2 复垦单元					1.80
1	地裂缝充填					1.80
①	10334	裂缝充填	100 立方米	9.05	1990.77	1.80
二	土地复垦监测与管护					70.55
(一)	复垦监测					6.90
1	市场价	土壤质量监测	点次	120	500.00	6.00
2	市场价	复垦植被监测	点次	18	500.00	0.90
(二)	土地复垦管护					63.65
1	90025	管护面积	公顷	429.32	1482.67	63.65
合计						**

表 6.3-13 适用期 10 年土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	1	2	3	4
一	前期工作费		790.37	40.05
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	62.51	3.17
2	项目可行性研究费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	125.74	6.37
3	项目勘测费	工程施工费×1.5%	187.54	9.50
4	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	352.06	17.84
5	项目招标代理费	差额定率累进法:(基数为工程施工费+设备购置费)×0.5%	62.51	3.17
二	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)	301.76	15.29
三	拆迁补偿费		0.00	0.00
四	竣工验收费		485.34	24.59
1	工程复核费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.7%	88.01	4.46
2	工程验收费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×1.4%	176.03	8.92
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+监测费+设备购置费)×1.0%	125.74	6.37
4	整理后土地重估与等级费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.65%	81.73	4.14
5	标识设定费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费)×0.11%	13.83	0.70
五	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+监测费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	396.23	20.08

	合计		**	100.00
--	----	--	----	--------

表 6.3-14 适用期 10 年土地复垦预备费用估算表

序号	费用名称	计算公式	预算金额(万元)
	1	2	3
一	基本预备费		436.42
1	基本预备费	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×3%	436.42
二	风险金		290.94
1	风险金	(工程施工费+监测费+设备费+其他费用)×2%	290.94
	合计		**

四、矿山地质环境治理和土地复垦总投资及年度安排

(一) 总工程量与投资估算

1. 静态总投资

(1) 方案服务年限静态总投资

本方案服务年限估算总费用为矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费之和。

依据前述矿山地质环境治理工程和土地复垦工程经费估算，本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境治理静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

本方案复垦责任范围为**公顷，土地复垦工程静态总投资**万元，静态亩均投资约 1.66 万元/亩。

方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算见表 6.4-1。

表 6.4-1 方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算表

序号	费用名称	地质环境治理工程(万元)	土地复垦工程(万元)	合计(万元)	占比(%)
一	工程施工费	**	**	**	80.72%
二	设备购置费	**	**	**	0.00%
三	监测与管护费	**	**	**	1.63%
四	其他费用	**	**	**	12.90%
1	前期工作费	**	**	**	5.15%
2	工程监理费	**	**	**	1.98%
3	竣工验收费	**	**	**	3.18%
4	业主管理费	**	**	**	2.59%
五	预备费	**	**	**	4.76%
1	基本预备费	**	**	**	2.86%
2	风险金	**	**	**	1.90%
静态总投资合计		**	**	**	100%

(2) 近期5年静态总投资

近期5年矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境

治理工程静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

近期5年矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算见表6.4-2。

表 6.4-2 近期 5 年矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算表

序号	费用名称	地质环境治理工程（万元）	土地复垦工程（万元）	合计（万元）	占比（%）
一	工程施工费	**	**	**	79.58%
二	设备购置费	**	**	**	0.00%
三	监测与管护费	**	**	**	2.79%
四	其他费用	**	**	**	12.87%
1	前期工作费	**	**	**	5.12%
2	工程监理费	**	**	**	1.98%
3	竣工验收费	**	**	**	3.18%
4	业主管理费	**	**	**	2.59%
五	预备费	**	**	**	4.76%
1	基本预备费	**	**	**	2.86%
2	风险金	**	**	**	1.90%
静态总投资合计		**	**	**	100%

（3）适用期10年静态总投资

适用期10年矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境治理工程静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

适用期10年矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算见表6.4-3。

表 6.4-3 适用期 10 年矿山地质环境治理和土地复垦工程总投资估算表

序号	费用名称	地质环境治理工程（万元）	土地复垦工程（万元）	合计（万元）	占比（%）
一	工程施工费	**	**	**	81.03%
二	设备购置费	**	**	**	0.00%
三	监测与管护费	**	**	**	1.31%
四	其他费用	**	**	**	12.90%
1	前期工作费	**	**	**	5.15%
2	工程监理费	**	**	**	1.98%
3	竣工验收费	**	**	**	3.18%
4	业主管理费	**	**	**	2.59%
五	预备费	**	**	**	4.76%
1	基本预备费	**	**	**	2.86%
2	风险金	**	**	**	1.90%
静态总投资合计		**	**	**	100%

矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资汇总见表6.4-4。

表 6.4-4 矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用汇总表

工程项目	工程静态投资估算（万元）		
	近期 5 年	适用期 10 年	方案服务年限
地质环境治理工程	**	**	**
土地复垦工程	**	**	**
静态总投资汇总	**	**	**

2.动态总投资

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。为合理计算动态资金，需合理确定复垦期内价格上涨指数。本方案取 2012-2022 年的 CPI 增长率的平均值计算土地复垦动态投资资金。参照察布查尔县统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》公布的数据，计算出 2012-2022 年的 CPI 增长率平均值约为 2.6%，最终确定价差预备费费率为 2.6%。

根据动态投资计算公式：动态投资=静态年均值+价差预备费，其中价差预备费=静态年均值×〔（1+2.3%）ⁿ⁻¹—1〕，n 代表第几年复垦。本矿山剩余服务年限为 22.3 年，因此 n 取 23。在计算方案服务年限地质环境治理动态投资时，1-5 年采用近期 5 年均值，5-10 年采用适用期 10 年扣除近期 5 年数值后的均值，11-23 年采用方案服务年限数值扣除适用期 10 年数值后的均值；同理，在计算方案服务年限土地复垦动态投资以及地质环境治理与土地复垦动态投资时亦采用同样的方法进行计算，由此计算的投资更接近于实际。

本方案服务年限地质环境治理静态总投资约**万元，动态总投资约**万元；本方案服务年限土地复垦工程总投资约**万元，动态总投资约**万元。本方案服务年限地质环境治理和土地复垦静态总投资约**万元，动态总投资约**万元。计算见表 6.4-5.表 6.4-6 及表 6-4-7。

首采区服务年限或工程量变动时，应调整投资估算。

表 6.4-5 方案服务年限地质环境治理动态总投资表

单位：万元

编号	年份	平均静态投资	价格上涨指数	价差预备费	动态投资
1	2024 年	28.93	0.0260	0.00	28.93
2	2025 年	28.93	0.0260	0.75	29.68
3	2026 年	28.93	0.0260	1.52	30.45
4	2027 年	28.93	0.0260	2.32	31.24
5	2028 年	28.93	0.0260	3.13	32.06
6	2029 年	27.49	0.0260	3.76	31.26

7	2030 年	27.49	0.0260	4.58	32.07
8	2031 年	27.49	0.0260	5.41	32.91
9	2032 年	27.49	0.0260	6.27	33.76
10	2033 年	27.49	0.0260	7.14	34.64
11	2034 年	13.22	0.0260	3.87	17.08
12	2035 年	13.22	0.0260	4.31	17.53
13	2036 年	13.22	0.0260	4.77	17.98
14	2037 年	13.22	0.0260	5.23	18.45
15	2038 年	13.22	0.0260	5.71	18.93
16	2039 年	13.22	0.0260	6.21	19.42
17	2040 年	13.22	0.0260	6.71	19.93
18	2041 年	13.22	0.0260	7.23	20.44
19	2042 年	13.22	0.0260	7.76	20.98
20	2043 年	13.22	0.0260	8.31	21.52
21	2044 年	13.22	0.0260	8.87	22.08
22	2045 年	13.22	0.0260	9.44	22.65
23	2046 年	13.22	0.0260	10.03	23.24
合计		**		**	**

表 6.4-6 方案服务年限土地复垦动态总投资表 单位：万元

编号	年份	平均静态投资	价格上涨指数	价差预备费	动态投资
1	2024 年	539.90	0.0260	0.00	539.90
2	2025 年	539.90	0.0260	14.04	553.93
3	2026 年	539.90	0.0260	28.44	568.34
4	2027 年	539.90	0.0260	43.22	583.11
5	2028 年	539.90	0.0260	58.38	598.27
6	2029 年	2515.02	0.0260	344.40	2859.42
7	2030 年	2515.02	0.0260	418.75	2933.77
8	2031 年	2515.02	0.0260	495.02	3010.04
9	2032 年	2515.02	0.0260	573.29	3088.31
10	2033 年	2515.02	0.0260	653.58	3168.60
11	2034 年	794.85	0.0260	232.59	1027.44
12	2035 年	794.85	0.0260	259.31	1054.16
13	2036 年	794.85	0.0260	286.72	1081.56
14	2037 年	794.85	0.0260	314.84	1109.68
15	2038 年	794.85	0.0260	343.69	1138.54
16	2039 年	794.85	0.0260	373.29	1168.14
17	2040 年	794.85	0.0260	403.66	1198.51
18	2041 年	794.85	0.0260	434.82	1229.67
19	2042 年	794.85	0.0260	466.79	1261.64
20	2043 年	794.85	0.0260	499.60	1294.44
21	2044 年	794.85	0.0260	533.25	1328.10
22	2045 年	794.85	0.0260	567.78	1362.63
23	2046 年	794.85	0.0260	603.21	1398.06
合计		**		**	**

表 6.4-7 方案服务年限地质环境治理与土地复垦动态总投资表 单位：万元

编号	年份	平均静态投资	价格上涨指数	价差预备费	动态投资
1	2024 年	568.82	0.0260	0.00	568.82
2	2025 年	568.82	0.0260	14.79	583.61
3	2026 年	568.82	0.0260	29.96	598.79
4	2027 年	568.82	0.0260	45.53	614.36
5	2028 年	568.82	0.0260	61.51	630.33
6	2029 年	2542.51	0.0260	348.17	2890.68
7	2030 年	2542.51	0.0260	423.32	2965.84
8	2031 年	2542.51	0.0260	500.44	3042.95
9	2032 年	2542.51	0.0260	579.55	3122.07
10	2033 年	2542.51	0.0260	660.73	3203.24
11	2034 年	808.06	0.0260	236.46	1044.52
12	2035 年	808.06	0.0260	263.62	1071.68
13	2036 年	808.06	0.0260	291.48	1099.55
14	2037 年	808.06	0.0260	320.07	1128.13
15	2038 年	808.06	0.0260	349.40	1157.46
16	2039 年	808.06	0.0260	379.50	1187.56
17	2040 年	808.06	0.0260	410.37	1218.44
18	2041 年	808.06	0.0260	442.05	1250.11
19	2042 年	808.06	0.0260	474.56	1282.62
20	2043 年	808.06	0.0260	507.90	1315.97
21	2044 年	808.06	0.0260	542.12	1350.18
22	2045 年	808.06	0.0260	577.22	1385.29
23	2046 年	808.06	0.0260	613.24	1421.30
合计		**		**	**

（二）年度经费安排

1. 矿山地质环境治理经费安排

本方案近期 5 年矿山地质环境治理总投资依据矿山地质环境治理近期 5 年工程内容及工程量进行估算，方案近期 5 年矿山地质环境治理工程静态投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，地质环境监测费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

近期 5 年年矿山地质环境治理年度施工费用安排见表 6.4-8。

2. 矿山土地复垦工程经费安排

本方案近期 5 年土地复垦投资依据近期 5 年土地复垦工程内容及工程量进行估算，方案近期 5 年土地复垦静态投资**万元，其中：工程施工费**万元，设备费**万元，监测与管护费**万元，其他费用**万元，预备费**万元。

近期 5 年土地复垦工程年度施工费用安排见表 6.4-9。

表 6.4-8 近期 5 年矿山地质环境治理工程年度施工费用安排

工程名称	单位	综合单价 (元)	近期五年总投资		2024 年 (万元)		2025 年 (万元)		2026 年 (万元)		2027 年 (万元)		2028 年 (万元)	
			工程量	费用 (万元)	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
一.矿山地质环境保护预防工程				44.41		44.41								
（一）采空区塌陷预防				44.32		44.32								
1.铁丝网围栏	100m	4579.21	96.35	44.12	96.35	44.12								
2.警示牌	个	102.20	20	0.20	20	0.20								
（二）泥石流预防				0.09		0.09								
1.警示牌	个	102.20	8	0.09	8	0.09								
二.矿山地质环境监测工程				76.34		42.07		8.57		8.57		8.57		8.57
（一）地质灾害监测				35.50		33.90		0.40		0.40		0.40		0.40
1.采空地面塌陷区监测	点次	20	840	1.68	168	0.34	168	0.34	168	0.34	168	0.34	168	0.34
2.GNNS 监测站	台	22334.8	15	33.50	15	33.50								
3.泥石流监测	点次	20	160	0.32	32	0.06	32	0.06	32	0.06	32	0.06	32	0.06
（二）含水层监测				9.69		1.95		1.95		1.95		1.95		1.95
1.矿井水位水量监测	点次	300	180	5.40	36	1.08	36	1.08	36	1.08	36	1.08	36	1.08
2.矿井水质监测	点次	1430	30	4.29	6	0.86	6	0.86	6	0.86	6	0.86	6	0.86
（三）地形地貌景观监测	点次			24.15		4.83		4.83		4.83		4.83		4.83
1.地形测绘	次	48293.44	5	24.15	1	4.83	1	4.83	1	4.83	1	4.83	1	4.83
（四）水土环境监测				5.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00
1.地表水监测	点次	1430	15	2.15	3	0.43	3	0.43	3	0.43	3	0.43	3	0.43
2.生活污水出水水质监测	点次	500	20	1.0	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20	4	0.20
3.土环境污染监测	点次	1235	15	1.85	3	0.37	3	0.37	3	0.37	3	0.37	3	0.37

工程名称	单位	综合单价 (元)	近期五年总投资		2024 年（万元）		2025 年（万元）		2026 年（万元）		2027 年（万元）		2028 年（万元）	
			工程量	费用（万元）	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
（五）大气污染监测				2.00		0.40		0.40		0.40		0.40		0.40
1.总悬浮颗粒物（TSP）	点次	500	40	2.00	8	0.40	8	0.40	8	0.40	8	0.40	8	0.40
工程施工费（万元）				44.41		44.41								
监测费（万元）				76.34		42.07		8.57		8.57		8.57		8.57
其他费用（万元）				17.01		12.51		1.13		1.13		1.13		1.13
预备费（万元）				6.89		4.95		0.48		0.48		0.48		0.48
静态总投资（万元）				**		**		**		**		**		**

表 6.4-9 近期 5 年土地复垦工程年度施工费用安排

工程名称	单位	综合 单价 (元)	近期五年总投资		2024 年 (万元)		2025 年 (万元)		2026 年 (万元)		2027 年 (万元)		2028 年 (万元)	
			工程量	费用 (万元)	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
一.土地复垦工程				2218.91		1079.49		284.86		284.86		284.86		284.86
1.地裂缝充填	100m ³	1990.77	7154.45	1420.86	1430.89	284.86	1430.89	284.86	1430.89	284.86	1430.89	284.86	1430.89	284.86
2.表土剥覆工程				444.72		444.72								
表土剥离(运距 0.5 千米)	100m ³	1219.07	1824.00	222.36	1824.00	222.36								
表土覆盖(运距 0.5 千米)	100m ³	1219.07	1824.00	222.36	1824.00	222.36								
3.挖高填低				339.37		339.37								
挖高填低(运距 0.5 千米)	100m ³	1264.93	2682.91	339.37	2682.91	339.37								
4.土地平整	100m ³	132.98	497.60	6.62	497.60	6.62								
5.植被复绿				3.93		3.93								
条播草籽	公顷	0.38	4942.22	0.19	4942.22	0.19								
林木栽植 (梭梭)	100 株	1.67	4555.62	0.76	4555.62	0.76								
撒播草籽	公顷	7.38	4033.58	2.98	4033.58	2.98								
二.土地复垦监测与管护				3.0		0.60		0.60		0.60		0.60		0.60
(一) 复垦监测				3.0		0.60		0.60		0.60		0.60		0.60
土壤质量监测	点次	500	60	3.0	12	0.60	12	0.60	12	0.60	12	0.60	12	0.60
工程施工费合计 (万元)				2218.91		1079.49		284.86		284.86		284.86		284.86
监测与管护 (万元)				3.00		0.60		0.60		0.60		0.60		0.60
其他费用 (万元)				349.02		169.68		44.83		44.83		44.83		44.83
预备费 (万元)				128.55		62.49		16.51		16.51		16.51		16.51
静态总投资 (万元)				**		**		**		**		**		**

备注：管护费用每年按复垦面积的 10%计费，管护期 3 年。

五、经费提取及监管

根据《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）、《关于印发〈新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（新自然资规〔2022〕1号），通过建立矿山地质环境治理恢复基金的方式，筹集治理恢复和土地复垦资金。不再单独缴存土地复垦费，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）是指矿山企业为依法履行矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦义务而提取的基金。矿山企业按照满足实际需求的原则，将矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用按照会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。

基金管理遵循“企业所有、政府监管、确保需求、专款专用”原则。

（一）基金提取

矿山企业在银行现有对公专用账户里，单独设置矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金科目，反映基金的提取和使用情况。矿山企业每月末应按照开采矿种系数、开采方式系数、销售收入等综合提取基金。

本矿山开采矿种为煤，年销售**万吨，矿种系数为1.8%（能源矿产），开采系数为1.2（地下开采，机械化综采），矿山年销售收入=**元/吨（矿山企业提供）×**万吨=**万元，月销售收入=**万元。

直接销售原矿的：月提取基金数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采方式系数。

月提取基金数额计算结果如下：

月提取基金数额=**（万元）×1.8%×1.2=**万元

年提取基金数额=月提取基金数额×12=**万元

公式中矿种系数见表6.5-1，开采系数见表6.5-2。

表 6.5-1 基金计提矿种系数一览表

矿产	矿种	矿种系数
能源矿产	煤炭、油页岩、石煤	1.80%
	石油、天然气、煤层气、页岩气等	0.60%
金属矿产	所有矿种	1.50%
非金属矿产	所有矿种	1.30%
水汽矿产	矿泉水、地热等	0.20%

表 6.5-2 基金计提矿种系数一览表

矿种	露天开采		地下开采			
能源矿产	开采系数	1.5	开采方式	充填开采	柱式采煤法	机械化综采
			开采系数	0.3	1.0	1.2
金属矿产	开采系数	2.5	开采方式	充填开采	空场法	崩落法
			开采系数	0.3	1.0	1.2
非金属矿产	开采系数	3.0	开采方式	充填开采	允许地表塌落	
			开采系数	0.3	1.0	
水汽矿产	开采系数	1.0				

年提取基金数额**万元远大于动态投资平均年度预存额度**万元，主要原因是由于矿山开采规模 1000 万吨/年，属大型煤矿，月销售收入基数大，拉高了年基金计取数额。

根据《新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（新自然资规〔2022〕1 号）要求，矿山企业应在闭坑的前一年提取足额基金用于矿山范围内尚未实施的矿山地质环境治理恢复、土地复垦及管护工程等。矿山企业年度计提基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复及土地复垦费用的，或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补提。基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占和挪用。矿山企业按《方案》要求完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦后，结余资金可转结至下年度使用。结余资金累计超出《方案》中估算总费用的，矿山企业可向具有相应采矿权审批权的自然资源主管部门申请暂不计提基金，不足《方案》中估算总费用的，应继续计提基金。

（二）基金使用

依据《关于印发<新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法>的通知》（新自然资规〔2022〕1 号），提出基金使用规定：

1.基金的使用应符合《方案》中明确的治理恢复与土地复垦工程。

矿山企业根据其《方案》确定的经费预算、工程实施计划和进度安排等编制年度实施方案并明确基金的使用计划，严格落实矿山地质环境保护、治理恢复与土地复垦等措施。

2.基金提取使用的会计核算，应当符合国家统一的会计制度规定。

3.采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采范围、开采规模等影响基金提取金额计算的，应当重新计算提取基金。

4.申请采矿权转让的，矿山企业的矿山地质环境治理恢复与土地复垦的权利和义务、集体基金随之一同转让，受让人承接履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，同时继续按照本办法提取和使用基金。

5.矿山关闭前，矿山企业应完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，并及时申请工程验收，验收合格后由矿山企业对基金进行清算，基金如有结余，按国家相关规定进行账务、税收处理。

6.矿山企业治理恢复的责任和义务不因采矿权的灭失而免除。矿山企业因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的，应当履行其矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从矿山企业已提取的基金中列支，不足部分由矿山企业补齐。

（三）监督管理

依据《关于印发<新疆维吾尔自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法>的通知》（新自然资规〔2022〕1号），提出基金监督管理规定：

1.采矿权人应于每年3月前将上年度基金设立、提取、使用及《方案》执行等情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公开，接受社会监督。

2.县级以上自然资源主管部门会同同级财政主管部门、生态环境主管部门应建立动态化的监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。各级自然资源主管部门要将检查过程作详细记录并建立矿山地质环境治理恢复档案。

3.对于不按本办法提取、使用基金或不按要求公示基金提取使用情况的，以及未按照《方案》开展治理恢复与土地复垦的，县级以上自然资源主管部门应当将其列入矿业权人勘查开采公示系统异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改；对于逾期不整改或整改不到位的，不受理其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延续、变更、注销，并按照《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》等相关法律法规查处。

4.矿山企业拒不履行治理恢复与土地复垦义务的，自然资源主管部门应当将其违法违规信息建立信用记录，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等向社会公布，为相关行业、部门实施联合惩戒提供信息，并可就其破坏生态环境的行为向人民法院提起公益诉讼。公益诉讼赔偿金由县级人民政府组织相关部门按照《方案》要求进行治理恢复与土地复垦。

（四）监管保障

本矿山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本矿山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日前向察布查尔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，并接受社会对本矿山地质环境治理和土地复垦实施情况的监督。

本矿山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，如本矿山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。

本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。

六、保障措施

（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，新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿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实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量的完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。

矿山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，领导小组负责人由新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿相关领导担任分管领导，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、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政府、自然资源部门有关矿山地质环境保护与土地复垦的方

针政策，制定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.严格按照建设工程招投标制度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）管理保障

加强对地质环境保护与土地复垦后土地的管理，严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的相关地质环境保护与土地复垦责任义务。

按照方案确定的年度地质环境保护与土地复垦措施逐一落实，对矿山地质环境保护与土地复垦方案实行统一管理；保护地质环境保护与土地复垦单位的利益，调动地质环境保护与土地复垦的积极性。

坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，工程施工确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的地质环境保护与土地复垦自觉行动意识。同时应配备地质环境保护与土地复垦专业人员，以解决方案实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（三）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，开展试验示范研究，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，新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司选择有技术优势的编制单位编制新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境

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

2.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿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，与相关实力雄厚的技术单位合作，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.根据新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿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.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

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。

7.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦施工质量。

8.新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，及对煤矿土地损毁等情况进行动态监测和评价。

根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其它有关法律法规的规定，为落实矿山地质环境保护与土地复垦费用，保障矿山地质环境保护与土地复垦的顺利开展，防止和避免费用被截留、挤占、挪用，新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司（义务人）应与和察布查尔县（管理部门）以及约定银行应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用使用监管协议》。保证新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境治理和土地复垦所需费用，应尽快落实，费用不足时应及时追加，确定所需费用及时足额到位，保证方案按时保质保量完成，做好矿山地质环境保护与土地复垦费用的使用管理工作。

为了在最大程度上减少煤炭开采对土地造成的损毁，高度重视煤炭资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行复垦，

以改善项目区的生态环境。新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境治理和土地复垦项目土地复垦费用全部由新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司承担。并确保新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境治理和土地复垦所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

第七章 结论与建议

一、主要结论

（一）矿山概况

- 1.矿山名称：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿；
- 2.隶属企业：新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司；
- 3.采矿证号：*****, 有效期：****年**月**日至****年**月**日；
- 4.企业性质：有限责任公司；
- 5.矿山类型：生产矿山；
- 6.开采矿种和方式：煤，地下开采；
- 7.开拓运输方案：斜-立井混合开拓；
- 8.矿区面积：采矿权面积**平方千米，首采区面积**平方千米；
- 9.开采深度：+**米水平以浅；
- 10.矿山服务年限：矿山服务年限**年，首采区服务年限**年；
- 11.生产规模：**万吨/年。

（二）方案适用年限及矿山地质环境保护与土地复垦年限

1.方案适用年限：方案适用期为10年，即2024年1月-2034年1月。5年需对方案进行修编，即2029年1月前需对方案进行修编。

2.本矿山采用地下开采，首采区剩余服务年限为**年，地下开采系统稳沉期约1.0年，开采结束后恢复治理年限1.0年.管护期3.0年，首采区矿山地质环境保护与土地复垦年限共计约**年。

（三）评估范围和级别

依据矿区及其周边地形条件.矿山布局和采矿活动对矿山地质环境的影响，综合确定评估范围即为矿区范围，面积为**平方千米，包含采空区及影响范围，各类矿山设施场地范围及采矿引发的地质灾害、地形地貌景观破坏、水资源破坏及土地资源破坏范围。

评估区重要程度为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”，建设规模属“大型矿山”，本矿山地质环境影响评估等级为“一级”。

（四）矿山地质环境现状分析与预测

1.矿山地质灾害现状及预测评估结论

- （1）现状评估：现状评估区发育一处采空塌陷灾害，发育程度强，危害程度小，

危险性中等，主要造成土地资源和耕地的损毁。评估区崩塌.滑坡.泥石流.岩溶塌陷.地裂缝及地面沉降灾害不发育，危害程度小，危险性小。现状评估地质灾害对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

（2）预测评估：预测地下采矿时引发或加剧并遭受地面塌陷的危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度为“严重”；评估区引发或加剧并遭受崩塌.滑坡.泥石流.地面沉降和地面沉降灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，预测评估评估区地面塌陷影响范围以外其它区域地质灾害对矿山地质环境影响程度为“较轻”。

2. 矿山含水层破坏现状及预测评估结论

（1）现状评估：现状采矿活动对含水层结构影响程度“较严重”；对地下水资源量影响程度“较轻”；对地下水水质影响程度“较轻”；对生产生活供水水源的影响程度“较轻”。现状评估采矿活动对地下含水层的影响程度“较严重”。

（2）预测评估：预测评估矿山开采对地下含水层的影响程度“较严重”。

3. 矿山地形地貌景观破坏现状及预测评估结论

（1）现状评估：现状评估地面设施及地面塌陷区对地形地貌景观的影响程度为“较严重”。评估区内除地面设施所在地外其他区域对地形地貌景观的影响程度为“较轻”。

（2）预测评估：煤矿各开采阶段地下开采形成地面塌陷对地形地貌影响面积大，预测评估采矿活动对矿山开采影响区内地形地貌景观的影响程度为“严重”。矿山地面设施对地形地貌景观的影响程度为“较严重”，其他区域影响程度为“较轻”。

4. 矿山水土环境污染现状及预测评估结论

（1）现状评估：现状评估矿山开采对水土环境污染程度“较轻”。

（2）预测评估：预测评估矿山开采对水土环境污染程度“较轻”。

4. 矿山大气污染现状及预测评估结论

（1）现状评估：现状评估矿山开采对大气污染程度“较轻”。

（2）预测评估：预测评估矿山开采对大气污染程度“较轻”。

（五）矿山地质环境影响程度现状及预测评估分区

1. 现状评估：本方案将评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度现状评估划分为“较严重”和“较轻”两个分区。

（1）较严重区

包括现状采空区（含已形成地面塌陷区和含水层破坏区）、风井场地、南工业场地及矿山道路等场地，共计**公顷。

现状采空区含已有地面塌陷区，采空塌陷发育程度强，危害程度小，地质灾害危险性中等，地质灾害影响“较严重”，因已开展土地平整恢复，减少了原有地形地貌的破坏，故对地形地貌景观破坏为“较严重”；采空区范围内采矿活动对地下水含水层破坏较严重，对水土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

风井场地、南工业场地及矿山道路现状地质灾害影响程度“较轻”，对地形地貌景观破坏“较严重”；含水层破坏程度“较轻”，对水土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

（2）较轻区

为评估区内除较严重区以外的区域，面积**公顷，评估结果为地质灾害影响“较轻”，含水层破坏程度“较轻”，地形地貌景观破坏程度“较轻”，水土环境影响“较轻”，大气污染影响“较轻”。

2.预测评估：将评估区内采矿活动对矿山地质环境影响程度预测评估划分为“严重”、“较严重”和“较轻”三个分区。

（1）严重区

包括预测地面塌陷范围，面积**公顷，预测评估结果为地质灾害影响“严重”，对地形地貌景观破坏“严重”；含水层破坏程度“较严重”，对水土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

（2）较严重区

包括风井场地、南工业场地及矿山道路等场地，共计**公顷。预测评估结果为地质灾害影响“较轻”，对地形地貌景观破坏“较严重”；含水层破坏程度“较轻”，对水土资源影响和破坏程度“较轻”，大气污染影响“较轻”。

（3）较轻区

为评估区内除严重区、较严重区以外的区域，面积**公顷，评估结果为地质灾害影响“较轻”，含水层破坏程度“较轻”，地形地貌景观破坏程度“较轻”，水土环境影响“较轻”，大气污染影响“较轻”。

（六）矿山地质环境治理恢复分区

共划分重点防治区（I）、次重点防治区（II）及一般防治区（III）三个分区。

重点防治区（I）主要为预测地面塌陷区，总面积**公顷，破坏土地利用类型为天然牧草地.耕地.林地等。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度严重。

次重点防治区（II）共划分 3 个次重点防治亚区，包括风井场地.南工业场地及矿山道路，次重点防治区面积**公顷。现状评估对矿山地质环境影响程度为较严重，预测评估对矿山地质环境影响程度较严重。

一般防治区（III）包括除重点防治区及次重点防治区以外区域，面积**公顷。现状评估对矿山地质环境影响程度为较轻，预测评估对矿山地质环境影响程度为较轻。

（七）矿山地质环境保护措施

采取矿山地面塌陷灾害预防措施，减少或避免地面塌陷灾害的发生，消除地面塌陷灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。及时采取含水层预防保护措施，消除矿山开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。采取地形地貌景观保护措施，避免或减少矿山开采过程中对矿区地形地貌景观的破坏。采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。采取大气污染预防措施，防治矿山生产对矿区周边大气造成的影响。

（八）矿山地质环境防治措施

设计在采空塌陷区外围 10 米处设置铁丝网围栏及警示牌，警示周边过往人员。

评估区现状发育 4 条潜在泥石流沟，易发程度为低易发，危害程度小，危险性小，在泥石流沟上游及沟中部设置警示牌 2 个，共计设置警示牌 8 个。

定期开展采空塌陷区.泥石流.地形地貌.水土环境及大气环境监测工作。

近五年逐年工作安排为：

2024 年 1 月-2025 年 1 月，主要工作为警示牌 20 个，铁丝围栏 9635 米，泥石流沟警示牌 8 个，GNSS 监测站 15 台，采空区监测 168 次，泥石流监测 32 点次，地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次，地形地貌监测 1 次，地表水监测 3 点次，生活区污水处理池出水监测 4 点次，土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。

2025 年 1 月-2026 年 1 月，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区每年进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环

境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。

2026 年 1 月-2027 年 1 月，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。

2027 年 1 月-2028 年 1 月，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。

2028 年 1 月-2029 年 1 月，继续开展采空塌陷区监测工作，监测 168 点次；开展泥石流监测 32 点次；开展地下水水位水量监测 36 点次，地下水水质监测 6 点次；对整个评估区进行 1 次地形地貌监测，与采空塌陷区无人机航拍监测合并开展，时间为 9 月；对矿区琼博洛萨依沟地表水监测 3 点次，生活污水处理池出水监测 4 点次；土壤环境共监测 3 点次；大气污染监测 8 点次。

（九）矿山土地损毁预测与评估

1.土地损毁环节

矿区在建设工程中的土地损毁主要体现在基建期.地下开采期.沉稳期。矿山已有地面工程布局包括南工业场地.风井场地及矿山道路，现有矿山地面设施能够满足矿山后续生产需要，不再进行扩建，已建工程地面基础设施的建设对土地已造成挖损.压占。本矿山采用地下开采，将形成大面积采空区，在重力.震动等因素影响下容易形成地面塌陷区，地面塌陷容易引发地面塌陷损毁。

2.已损毁土地情况

矿山现状布局包括南工业场地.风井场地及矿山道路，土地损毁方式为压占，损毁的土地类型为工业用地**公顷、采矿用地**公顷、天然牧草地**公顷，损毁的土地面积共计**公顷，损毁时序为已损毁。损毁程度为重度。

现状条件下，矿区地面塌陷主要为现状 5 号煤层开采形成采空诱发而成，东西长 755 米，南北宽 600-900 米，总面积**公顷，平均塌陷深度 3.5 米，最大塌陷深度 11.5 米，

沉陷体积约**万立方米，损毁时序为已损毁。截至 2023 年 6 月，矿山企业复垦总面积约为 41.63 公顷，其中复垦水浇地 35.93 公顷、果园 5.12 公顷、天然牧草地 0.48 公顷、沟渠 0.10 公顷，已基本恢复土地原有功效，土地复垦工程已通过察县自然资源局验收。现有未复垦的地面塌陷区总面积 30.4 公顷，其中水浇地 26.23 公顷、果园 3.74 公顷、天然牧草地 0.35 公顷、沟渠 0.08 公顷，损毁时序为已损毁。损毁程度为轻度-重度。

3.拟损毁土地预测与评估

首采区服务年限内，地面塌陷拟损毁土地面积为**公顷，最大塌陷深度 24.14 米，损毁土地类型为水浇地、其他草地、天然牧草地、果园、人工牧草地、乔木林地、河流水面、沟渠、采矿用地、农村道路、公路用地、设施农用地和农村宅基地，塌陷深度≤1.5 米的轻度塌陷区域为**公顷，塌陷深度为 1.5~3.0 米的中度塌陷区域面积为**公顷，塌陷深度>3.0 米的重度塌陷区域面积为**公顷。

4.损毁土地汇总分析

矿山已损毁和拟损毁土地范围包括：风井场地.南工业场地.矿山道路及现有地面塌陷区和预测地面塌陷区，首采区损毁土地总面积**公顷。矿山服务期损毁土地总面积**公顷。

（十）土地复垦

1.复垦区与复垦责任范围

本项目土地复垦区包含已损毁和拟损毁的全部土地。复垦区面积为已损毁+拟损毁面积**公顷。本方案复垦责任范围为已损毁+拟损毁-留续使用面积**公顷，矿山土地复垦率 100%。

2.土地复垦预防措施

（1）对预测地面塌陷区尽量减少地表扰动，防止生态退化，以减少地表扰动面积。

（2）矿山地下开采时应优化采矿技术，合理设计开采参数，对于不稳固的采场顶板及掘进作业面采用喷锚.喷锚网及砌筑混凝土支护。矿井内需留设保护岩柱的均要按规范要求留设足够的保护岩柱，减轻塌陷区对地表的扰动。

（3）生产期间生产活动控制在现有设施占地范围内，并应尽量减少临时占地。

（4）严禁因图便利开路现象，在生产过程中对产生病害的道路尽快修复，防止因交通问题增加损毁土地。

（5）矿山开采应严格按开发利用方案设计作业，最大限度减少土地损毁面积。

3.土地复垦工程措施

本次拟复垦土地**公顷，损毁的地类为包括水浇地.草地.果园.林地等，损毁程度为轻~重度。除采矿用地.农村宅基地（搬迁）复垦为人工草地外，其余均复垦为原地类。设计以现有自然田块为单位，采取“削高填低”的方式对治理区内变形土地进行平整，根据塌陷区所在地区的气候.水文.土壤等条件，实施土地综合整治，平整后土地不改变其土地利用现状性质，提高土地利用效率，通过“田.水.路.林”综合整治，达到恢复原有土地使用功能。所采取的工程措施主要有：裂隙充填工程.土壤剥覆工程.挖高填低.平整工程.灌排工程.道路工程.防护林工程.植被恢复工程等。

近期五年主要工作安排如下：

2024 年 1 月~2025 年 1 月

- （1）对已有地面塌陷区开展复垦工作，面积 30.40 公顷；
- （2）对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- （3）对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

2025 年 1 月~2026 年 1 月

- （1）对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- （2）对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

2026 年 1 月~2027 年 1 月

- （1）对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- （2）对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

2027 年 1 月~2028 年 1 月

- （1）对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- （2）对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

2028 年 1 月~2029 年 1 月

- （1）对预测地面塌陷区地裂缝进行充填，工作量 143089 立方米；
- （2）对预测地面塌陷区开展土壤质量监测 12 次。

（十一）投资估算

1.静态投资

近期 5 年矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境治理工程静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

适用期 10 年矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境治理工程静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

本方案服务年限矿山地质环境治理和土地复垦工程静态总投资**万元；其中矿山地质环境治理静态总投资**万元，土地复垦工程静态总投资**万元。

2.动态投资

本方案服务年限地质环境治理静态总投资约**万元，动态总投资约**万元；本方案服务年限土地复垦工程总投资约**万元，动态总投资约**万元。本方案服务年限地质环境治理和土地复垦静态总投资约**万元，动态总投资约**万元。

二、主要建议

1. 本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘察、治理设计，不作为煤层自燃治理的依据；新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司在进行工程治理时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计。

2.在矿山开采过程中，严格按照相关规范要求，尽量减少废污水产生，对已经产生的污水必须采取对地质环境影响最小的措施进行妥善处理，达到污水处理相关要求。

3.在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的方法开采，控制开采边界，矿山建设、开采过程中，尽量减少对土地资源的破坏，及时恢复损毁用地的土地功能。

4.工作人员在日常巡视过程中，对铁丝网围栏、警示牌等进行监测，损坏及时进行修补及更换，按方案设计对地质灾害、含水层、地形地貌、水土环境污染及大气污染进行监测，发现问题及时上报并处理。

5.本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案远期设计投资估算仅供参考。

6.在矿山生产过程中，当矿山扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式时，应按照储量核实报告、矿山改、扩建可行性研究报告、初步设计等重新编制《矿产资源开发利用与生态保护修复方案》。

7.本方案通过审查后，矿山的地质环境保护与土地复垦工作应按照本方案执行。

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

方案名称	《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
矿业权人	新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司
编制单位	江西省勘察设计研究院有限公司
专家评审结论	<p>2024年1月4日，受自治区自然资源厅委托，新疆地质环境监测院组织有关专家对《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组听取了编制单位汇报，审阅了《方案》和相关附件，经质询和讨论，形成如下评审意见：</p> <p>本《方案》基本达到了《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的相关要求，编制格式符合要求，内容较为齐全。矿山基本情况介绍基本清晰；矿山地质环境影响与土地损毁评估基本正确；矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析较合理；矿山地质环境治理与土地复垦工程基本可行；工程部署及治理措施较适当。根据专家提出意见进行修改完善并经主审专家复核后提交最终成果。</p> <p>专家组同意原则通过本《方案》。本《方案》是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计，不作为煤层自然治理的依据。</p> <div><div>地质环境专家组组长签名： 日期：2024年1月4日</div><div>土地复垦专家组组长签名： 日期：2024年1月4日</div></div>

**《新汶矿业集团（伊犁）能源开发有限责任公司伊犁一号煤矿矿山地质环境保护
与土地复垦方案》评审专家组名单**

序 号	评审职务	姓 名	工作单位	职 称	签 名
1	地质环境主审专家	常志勇	新疆地矿局第二水文地质大队	教授级高工	常志勇
2	土地复垦主审专家	林 涛	自治区国土综合整治中心	教授级高工	林涛
3	地质环境审查专家	唐蜀虹	新疆地矿局第一水文地质大队	高级工程师	唐蜀虹
4	地质环境审查专家	杨秋江	新疆煤田地质局综合地质勘查队	高级工程师	杨秋江
5	土地复垦审查专家	张 飞	自治区国土综合整治中心	高级工程师	张飞
6	土地复垦审查专家	苗志国	自治区国土综合整治中心	高级工程师	苗志国
7	经济类审查专家	蔡冬梅	新疆地矿局第二水文地质大队	高级会计师	蔡冬梅

评审时间：2024 年 1 月 4 日