

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司

二〇二三年二月

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司

法定代表人：***

编制单位：内蒙古质辰测绘有限公司

法定代表人：***

总工程师：***

项目负责人：***

编写人员：*** **

制图人员：***

目 录

前 言	4
第一章 矿山基本情况	12
第一节 矿山简介	12
第二节 矿区范围及拐点坐标	15
第三节 矿山初步设计概述	17
第四节 矿山开采历史及现状	36
第二章 矿区基础信息	37
第一节 矿区自然地理	37
第二节 矿区地质环境背景	41
第三节 矿区社会经济概况	57
第四节 土地利用现状	57
第五节 矿山及周边其它人类重大工程活动	59
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	65
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	68
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	68
第二节 矿山地质环境影响评估	71
第三节 矿山土地损毁预测与评估	90
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	100
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	109
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	109
第二节 矿区土地复垦可行性分析	109
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	122
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	122
第二节 矿山地质灾害治理	123
第三节 矿区土地复垦	128
第四节 含水层破坏修复	134
第五节 水土环境污染修复	143
第六节 地形地貌景观破坏防治	144
第七节 矿山地质环境监测	144

第八节 矿区土地复垦监测和管护	147
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	150
第一节 总体工作部署	150
第二节 阶段实施计划	151
第三节 近期年度工作安排	152
第七章 经费估算及进度安排	155
第一节 经费估算依据	155
第二节 矿山地质环境保护与土地复垦工程经费估算	163
第八章 保障措施与效益分析	182
第一节 组织保障	182
第二节 技术保障	183
第三节 资金保障	183
第四节 监管保障	183
第五节 效益分析	184
第六节 公众参与	184
第九章 结论与建议	187
第一节 结论	187
第二节 建议	188

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 矿山地质环境问题现状图	1: 10000
2	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 矿山地质环境问题预测图	1: 10000
3	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 土地损毁预测图	1: 10000
4	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 土地复垦规划图	1: 10000
5	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1: 10000
6	1	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿 土地利用现状图	1: 10000

附 表

矿山地质环境现状调查表；

附 件

附件 1 矿山企业编制委托书；

附件 2 矿山地质环境治理方案评审申报表；

附件 3 矿山企业资料真实性承诺书；

附件 4 矿山环境恢复治理承诺书；

附件 5 项目土地复垦方案公众参与调查表；

附件 6 内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿采矿许可证（副本证号：C1500002010051120068231）；

附件 7 关于《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明复印件（内国土资储备字[2009]41号）；

附件 8 《关于内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步及选煤厂初步设计批复》（内煤局字〔2017〕140号）；

附件 9 中国煤炭工业协会关于报送《内蒙古国电能源投资有限公司玻璃沟矿井矿产资源开发利用方案》专家评审意见的函；

附件 10 鄂尔多斯市 2022 年第四季度造价信息表；

附件 11 生活垃圾及污泥处理协议书；

附件 12 关于灰渣堆置的协议

前 言

一、任务的由来

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿（简称“玻璃沟煤矿”）为新建矿山，是内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司投资建设的一座大型矿井。该矿山于 2021 年 4 月 27 日由内蒙古自治区自然资源厅颁发采矿许可证，证号：***。矿井设计开采***号煤层，矿区面积为***km²，矿山生产能力***吨/年，开采标高为+960m~+740m，采矿证有效期：2021 年 4 月 27 日至 2051 年 4 月 27 日。

2017 年 1 月，大地工程开发（集团）有限公司编制完成了《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计》，方案设计开采规模为***吨/年。

玻璃沟煤矿为新建矿山，目前该矿正在办理相关开采手续，未进行编制《矿山地质环境治理与土地复垦方案》，为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保证耕地资源占补平衡，实现地区经济可持续发展，根据中华人民共和国国土资源部《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），自然资源部 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关法律法规。受内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司委托，内蒙古质辰测绘有限公司为内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。并根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）技术要求，编制完成本方案。

二、编制目的、任务

方案编制目的是基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山地质环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山现状各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山初步设计、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近期工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》、（中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月修正）；

3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；

4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；

- 6、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年 7 月 4 日修正）；
- 10、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- 11、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月修正）。

（二）政策文件

- 1、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》内政办字〔2020〕56 号。
- 2、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（内政发〔2020〕18 号）；
- 3、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内自然规[2019]3 号）（2019 年 11 月）。
- 5、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）；
- 6、《关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》(内政发[2017]111 号)；
- 7、《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）；
- 8、《自然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）；
- 9、《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）；
- 10、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 11、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2008]3 号）；

- 12、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；
- 13、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保13[2004]165号）；
- 14、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号文）；

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；
- 2、《土地复垦方案编制规程：通则》（TD / T1031.1-2011）；
- 3、《土地复垦方案的编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 7、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
- 8、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 9、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；
- 10、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；
- 14、《内蒙古矿山地质环境治理工程验收标准》（2013年4月）；
- 15、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 16、《土壤环境质量标准》（GB 15618—2008）；
- 17、《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》（2018年4月）；
- 18、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发〔2020〕18号）》；
- 19、《鄂尔多斯市绿色矿山建设规划》（鄂府办发〔2019〕66号）；
- 20、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（2022年3月21日）；
- 21、《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（2022年3月21日）。

（四）有关技术资料

1、2008年10月31日，内蒙古自治区煤田地质局153勘探队编制的《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》；

2、2009年3月23日，内蒙古自治区国土资源厅《关于〈内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》（内国土资储备字〔2009〕41号）；

3、2013年11月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古国电能源投资有限公司玻璃沟矿井矿产资源开发利用方案》；

4、2014年9月，北京天成矿通工程技术有限公司编制的《内蒙古国电能源投资有限公司玻璃沟矿井土地复垦方案报告书》；

5、2017年1月，大地工程开发（集团）有限公司编制完成了《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计》；

6、准格尔旗2020年调绘第三次土地调查土地利用现状图（比例尺1:10000）；

7、2021年4月27日由内蒙古自治区自然资源厅颁发采矿许可证；

8、2021年11月23日，北京国环建邦环保科技有限公司编制的《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井及选煤厂变更环境影响报告书》。

四、方案适用年限

（一）生产年限

玻璃沟煤矿为新建矿山，根据2008年10月内蒙古自治区煤田地质局153勘探队编制的《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭资源储量核实报告》，截止到2008年10月31日，玻璃沟煤矿共获得煤炭资源储量***Mt，其中保有资源储量为***Mt，呼~大公路压覆资源储量48.53Mt。保有煤炭资源储量中：探明的经济基础储量（121b）***Mt，控制的经济基础储量（122b）***Mt，推断的内蕴经济资源量（333）***Mt。并经内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字〔2009〕41号备案。

根据大地工程开发（集团）有限公司编制完成的《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计》，矿山可采储量***万吨，生产规模为***万t/a，储量备用系数为***，矿井服务年限约***年，基建期***年。

（二）方案服务年限

由于该矿山总服务年限较长，现依据采矿许可证到期日期（***年***月***日）

规划本方案服务年限，为***年（包括矿山基建期***年）。考虑矿山开采后塌陷沉稳期、环境治理及土地复垦期2年，管护期3年，确定矿山环境保护与土地复垦方案服务年限为32年，即2023年3月~2056年2月。

（三）方案适用年限

本方案适用年限为8.75年（包含3.75年基建期），即2023年3月~2031年10月。方案编制基准期为2023年2月。方案适用期结束后，对其进行修编。在此期间，采矿权人变更开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种的，应当重新编制《矿山环境保护与土地复垦方案》。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行（见图0-1），大致工作流程为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。



图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及

规划、矿山开发利用方案、初步设计等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1:10000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积***km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案及图件绘制工作。

（三）完成的工作量

接受委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于 2023 年 2 月 2 日~2023 年 2 月 30 日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	(1) 土地利用现状图； (2) 内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告； (3) 内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计； (4) 玻璃沟矿井矿产资源开发利用方案及专家评审意见； (5) 鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况表； (6) 开采计划等。		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:10000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	***km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	根据实地调查，现状无损毁单元	
	数码拍照	50 张	
	公众参与	5 人	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《土地利用现状图》

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、项目基本情况

项目名称：内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案；

项目性质：新建项目；

建设地点：内蒙古自治区***；

建设单位：内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司；

开采水平：全井田划分1个水平，水平标高***米。划分2个盘区，高压线路及呼大高速公路保护煤柱以东为一盘区、以西为二盘区。

可采煤层：可采煤层***层；

生产能力：***万吨/a；

开采矿种：煤；

采矿方法：井工开采；

矿山总服务年限：***年；

本方案规划服务年限：***年。

矿山基建期：3.75年；

二、地理位置

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗政府所在地薛家湾镇的东北部，距薛家湾镇直线距离不足 8km。行政区划属准格尔旗薛家湾镇管辖。其地理坐标为：

东经：***，

北纬：***。

1、公路

矿区西侧不足 1km 处有 S103 省道通过，往北经喇嘛湾镇、托克托县到呼和浩特约 105km，往南至准格尔旗政府所在地薛家湾镇约 10km；城大高速公路经薛家湾镇西侧南北向通过，向北至呼和浩特市约 118km，向西与大东高速公路相接至鄂尔多斯市约 142km；薛家湾以南有横贯准格尔旗东西的 G109 国道通过，经 109 国道向东与

G18 荣乌高速公路相接,向南经薛魏公路至万家寨黄河公路大桥约 49km。G109 国道、薛魏公路等均为平原微丘Ⅱ级公路。本井田西部有建成通车的薛家湾至大路快速通道,公路交通非常便利。

2、铁路

本矿区是大秦铁路等煤炭集疏运的重要后方基地之一,多条铁路及支线在此交汇,铁路运煤路径畅通。主要既有铁路:京包、包兰铁路、大(同)准(格尔)铁路、准(格尔)东(胜)铁路、呼(和浩特)准(格尔)铁路、包神铁路等;主要在建铁路有大(饭铺)马(栅)铁路、呼(和浩特)准(格尔)鄂(尔多斯)铁路及呼和浩特至张家口铁路客运专线等铁路。

薛家湾镇是准格尔旗政治、经济、文化、通信中心和重要的交通枢纽,交通网络四通八达。详见交通位置图 1-1。



图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

玻璃沟煤矿采矿权人为内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司，其经济类型为其他有限责任公司。矿山名称为内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿，该矿位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇。玻璃沟煤矿于 2021 年 4 月 27 日由内蒙古自治区自然资源厅颁发采矿许可证，证号：***。矿区面积为***km²，矿山生产能力***吨/年，开采标高为+960m~+740m，采矿证有效期：2021 年 4 月 27 日至 2051 年 4 月 27 日。本井田由 23 个拐点圈定（其中：井田周边拐点 15 个，扣除范围拐点 8 个），矿区境界见图 1-2。拐点坐标详见表 1-1。

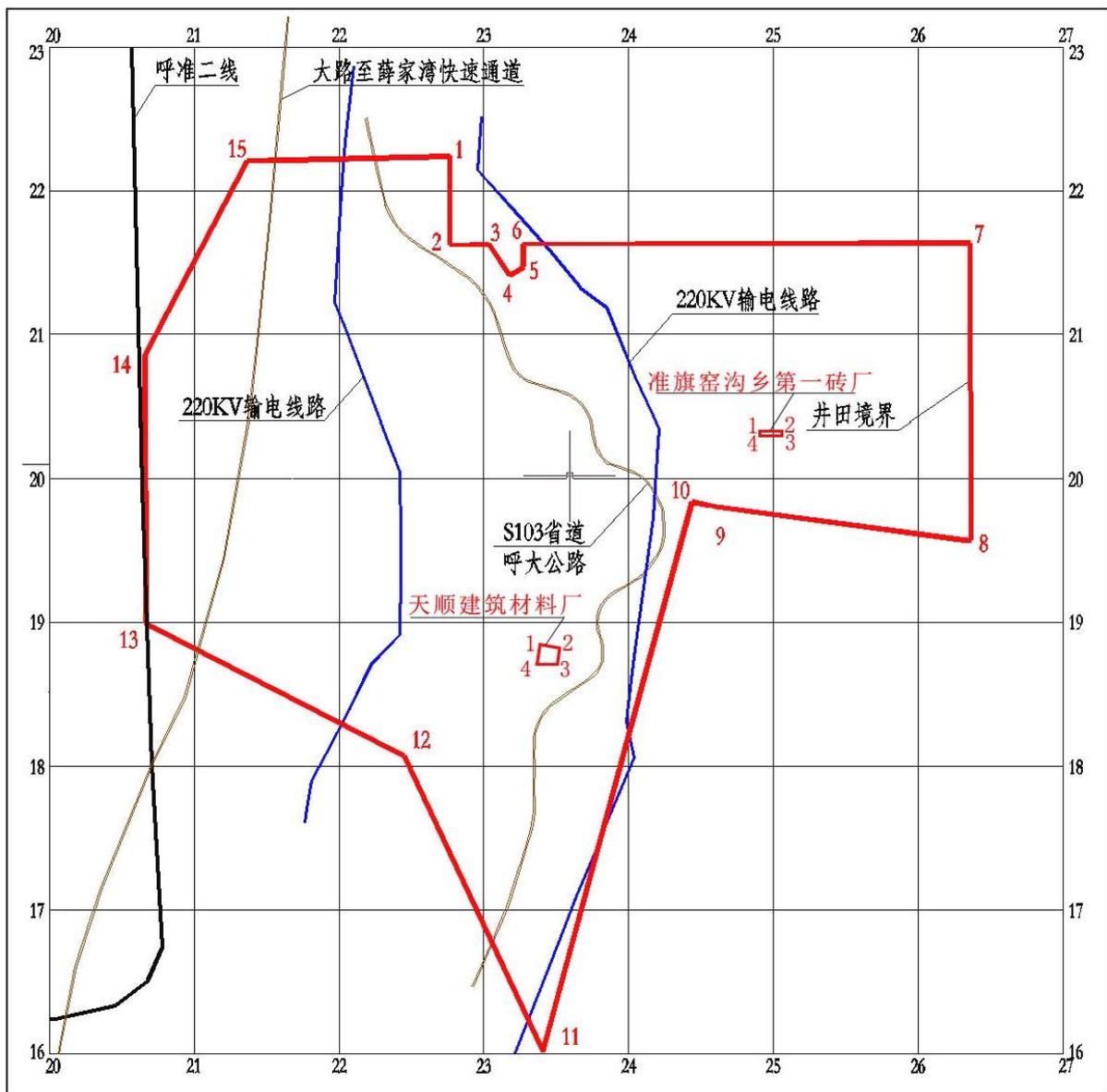


图 1-1 矿区境界图

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标 (m)		拐点	北京 54 直角坐标 (m)	
	X	Y		X	Y
一	矿区周边拐点				
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
二	扣除：准格尔旗天顺建筑材料厂				
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
三	扣除：准旗窑沟乡第一砖厂				
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
矿区面积：***km ² ；标高：***。					

第三节 初步设计概述

一、矿山建设规模

根据 2017 年 1 月，大地工程开发（集团）有限公司编制完成了《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计》（内煤局字〔2017〕140 号），矿山生产能力为***吨，开采标高：***；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.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“大型”。

二、矿产资源储量及服务年限

（一）矿井地质资源量

根据内蒙古自治区煤田地质局 153 队提交的《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》及储量评审备案证明，井田内共获得煤炭资源储量***Mt，其中：保有煤炭资源储量***Mt，呼~大公路压覆资源储量***Mt。保有煤炭资源量中：探明的经济基础储量（121b）***Mt，控制的经济基础储量（122b）***Mt，推断的内蕴经济资源量（333）***Mt。矿区内煤炭资源储量汇总表见表 1-2。

表 1-2 玻璃沟煤矿地质资源量汇总表 单位：万 t

煤层	121b		122b		333		压覆资源量	保有资源量	总资源量
	保有	压覆	保有	压覆	保有	压覆			

（二）矿区范围内地质资源量

根据《采矿许可证》，本矿区由 23 个拐点圈定，扣除矿区范围内拐点坐标 15 个，其中准格尔旗天顺建筑材料厂拐点坐标 4 个、准旗窑沟乡第一砖厂拐点坐标 4 个。

1、扣除建材厂拐点坐标圈定资源量

矿区内扣除准格尔旗天顺建筑材料厂范围由 4 个拐点坐标圈定，扣除面积约

km²，扣除资源量Mt。

2、扣除砖厂拐点坐标圈定资源量

矿区内扣除准旗窑沟乡第一砖厂范围由 4 个拐点坐标圈定，扣除面积约***km²，扣除资源量***Mt。

3、扣除北部边界矿权空白区

矿区范围北部与不连沟井田相邻处有矿业权空白区，该区域面积约***km²，扣除资源量约为***Mt。

4、矿区内地质资源量

矿区内保有地质资源量为***Mt，见表 1-3。

表 1-3 矿区内保有煤炭资源量汇总表 单位：Mt

煤层	121b	122b	333	保有资源量

(三) 矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015），本井田***号煤层为局部可采的不稳定煤层，***号煤层在一盘区范围内，可采面积约***km²，地质资源量（333）***Mt，可采范围内共有 5 个钻孔揭煤，煤层厚度分别为：***m、***m、***m、***m、***m，为不稳定煤层。

综上所述，本井田一盘区 4 号煤层可采面积较小，地质资源量少、煤层赋存不稳定，勘探程度低（均为 333 资源量），在当前开采技术条件下开采不经济，将其划为次边际资源量。根据本矿井地质构造简单，煤层赋存较稳定，可信度系数 k 取 0.85。

按此计算矿井工业资源储量为***Mt，矿井工业资源/储量计算表见表 1-4。

表 1-4 矿井工业资源/储量计算表 单位：Mt

煤层	保有资源量	探明的基础储量 (331)			控制的基础储量 (332)			推断的资源量 (333)			工业资源储量
		111b	2M11	小计	122b	2M22	小计	333	k 值	333k	

(四) 矿井设计资源/储量

根据留设保护煤柱情况，计算矿井设计资源/储量为***Mt。

本矿区需留设的永久煤柱损失量计算如下：

1、矿区境界煤柱

本矿区内留设边界煤柱宽度为***m，共留设保护煤柱***Mt。

2、S103 省道及 220kV 高压输电线路保护煤柱

S103 省道为已有公路，而且该公路为本区域的主要道路，因此其压煤量作为压覆资源储量。《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟矿区煤炭勘探报告矿产资源储量评审意见书》（内国土资储评字【2009】004 号）中也将其做为压覆资源储量，不再重复计算保护煤柱。

呼大公路（S103 省道）为II级公路，保护等级为III级，围护带宽度为 10m；松散层移动角选用 45°；覆岩移动角选用 75°；压覆的资源储量为***Mt，其中：探明的经济基础储量（121b）***Mt；控制的经济基础储量（122b）***Mt；推断的内蕴经济资源量（333）***Mt。

本矿区范围内有 2 条 220kV 高压输电线路，其中：一条已经与供电部门签定搬迁协议；另一条的需留设保护煤柱。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》，设计按II级建（构）筑物留设护围带 15m，按新生界地层 45°，煤系地层走向及倾向下山方向移动角 75°，倾向上山方向移动角 75°-0.7α（α为煤层倾角），以此圈定矿井工业场地保护煤柱，经计算，220kV 高压输电线路保护煤柱留设

12.05Mt，该保护煤柱部分与工业场地场地、巷道煤柱重叠。

3、呼准铁路增建第二线

本矿区西部边界有建成呼准铁路增建第二线，铁路保护煤柱压覆本矿区部分资源量。该铁路保护等级为Ⅱ级，围护带宽度为 15m；松散层移动角选用 45°；覆岩移动角选用 75°；压覆的资源储量为***Mt。

4、矿区内建、构筑物保护煤柱

本矿区地面村庄不多，主要集中在呼大公路两侧，主要有玻璃圪旦、阿岱沟等较大的村庄。这些较大村庄初期与呼大公路、东侧的 220kV 高压输电线路一同留设保护煤柱。其它地方有零星村庄分布。矿区范围内零星分布的其它村庄及构筑物有赫四圪咀、锅底圪巴、准旗窑沟乡第一砖厂、准格尔旗天顺建筑材料厂、玻璃沟、豪赖沟等，在矿井开采过程中适时的进行搬迁，不单独留设煤柱。

（五）设计可采储量

1、工业场地保护煤柱

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》，设计按Ⅱ级建（构）筑物留设护围带 15m，按新生界地层 45°，煤系地层走向及倾向下山方向移动角 75°，倾向上山方向移动角 $75^\circ - 0.7\alpha$ （ α 为煤层倾角），以此圈定矿井工业场地保护煤柱。矿井工业场地保护煤柱留设***Mt。

2、主要巷道煤柱

主要大巷两侧煤柱宽度各留 60m，同组大巷间距 40m，北翼大巷基本沿呼准二级公路方向布置，大巷煤柱与公路煤柱和高压线保护煤柱重合，西翼大巷需留设大巷煤柱。经计算，主要大巷煤柱为***Mt。

3、矿井设计可采储量

本矿区 4 号煤层为薄~中厚煤层，盘区采出率取 0.8；5 号煤层为中厚煤层，盘区采出率取 0.8；6 上煤层为薄煤层，盘区采出率取 0.85，6 号煤层为特厚煤层，盘区采出率取 0.75；8 号煤层为薄~中厚煤层，盘区采出率取 0.8；9 号煤层为薄煤层，盘区采出率取 0.85。

经计算，全矿区设计可采储量为***Mt。矿井设计可采储量汇总见表 1-5。

表 1-5 矿井设计可采储量汇总表 单位：Mt

煤层	工业储量	永久煤柱			设计资源储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
		井田境界	输电线路	呼准线曾建第二线		场地	主要巷道	小计		

(六) 矿山服务年限

矿井可采储量

$$\text{矿井服务年限} = \frac{\text{矿井设计生产能力} \times \text{储量备用系数}}{\text{设计可采储量}}$$

本井田地质构复杂简单、煤层赋存较稳定、开采技术条件较好，宜取小值，取 1.35。

经计算，矿井生产能力***Mt/a，矿井开采范围内计算服务年限***年。

三、矿山开采方案

(一) 开采方式

玻璃沟煤矿开采方式为地下开采。

(二) 开拓方案及井筒布置

1、开拓方式

本矿井采用主斜井和副立井相结合的综合开拓方式。

2、井筒布置

工业场地位于矿区北侧，S103 省道以东的井田边界附近，主井井口场址地势较开阔，地面标高 1270~1325m 之间，场址内坡度较大。采用综合开拓方式，副井口标高 +1300m，水平标高 +890m，工业场地内设主斜井、副立井共两个井筒，在风井场地设回风立井。初期移交 1 个盘区，位于 S103 省道以东，开采 5 号煤层。初期工作面走向长度约 1500~2500m。井筒特征表见表 1-6。

表 1-6 井筒特征表

序号	名称		单位	主斜井	副立井	中央回风立井
1	井口坐标	经距 Y	m	37524004.700	37523899.700	37524130.000
		纬距 X	m	4421174.200	4421328.500	4419739.000
2	井口标高		m	+1288.000	+1300.000	+1321.000
3	提升方位角		°	0	180	270
4	井筒坡度		°	16	90	90
5	井底水平标高		m	+890.00	+890.00	+890.00
6	井筒长度、深度		m	1430.00 (不含硐室)	440.00	431.00
7	井筒净宽 (直径)		m	5.0	Φ8.0	Φ6.5
8	井筒净断面		m ²	17.31	50.27	33.18
9	井壁厚度(表土/基岩)		mm	500/150	1050 (900) /550	900/500
10	支护材料			钢筋砼、锚网喷	钢筋砼、素砼	钢筋砼、素砼
11	井筒装备情况			1.4m 胶带输送机及无极绳检修设备等	一套双层罐笼 (一宽一窄), 钢罐道, 悬臂支座固定罐道, 全玻璃钢梯子间。	全玻璃钢梯子间

(1) 主斜井

根据矿井开拓部署, 确定主井采用斜井方式。主斜井主要担负矿井提煤任务, 兼作安全出口, 并少量进风。井筒倾角为 16°, 断面采用直墙半圆拱形式, 净宽 5.0m。装备一条带宽 1.4m 的胶带输送机及一套无极绳检修设备, 井筒内布置一趟消防洒水管路、一趟压风管和通讯信号照明电缆等, 并设置台阶。

(2) 副立井井筒

副立井担负全矿井人员、材料、设备升降任务, 并兼作进风井。装备钢罐道, 悬臂支座固定罐道。井筒内布置有二趟排水管, 一趟压风管, 一趟洒水管, 一趟注氮管以及动力、通讯、信号电缆。井筒净直径Φ8.0m, 装备一套提升设备, 即一个大罐笼配一个小罐笼, 担负全矿井人员、材料、设备升降任务, 并兼作进风井。装备钢罐道, 悬臂支座固定罐道。井筒内还布置有二趟排水管, 一趟压风管, 一趟洒水管, 一趟注氮管以及动力、通讯、信号电缆, 并装备全玻璃钢梯子间安全出口。

(三) 中央回风立井井筒

中央回风立井井筒净直径Φ6.5m, 装备全玻璃钢梯子间, 井筒回风, 装备全玻璃钢梯子间, 井筒内布置一趟灌浆管, 并作为矿井的安全出口。

（四）边界回风立井

矿井中后期（约 14 年后），矿井以两个盘区两个薄~中厚煤层综采工作面，保证矿井设计生产能力，此时，在矿区西翼增加一个边界回风立井，矿井采用分区式通风方式。

1、水平划分

本井区地层产状平缓，地层倾角一般 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，井田内未发现落差大于 30m 的断层，无岩浆岩侵入，井田构造属于简单类型；井田范围内共有可采及局部可采煤层 6 层——***号煤层，可采煤层间距较小，宜采用单水平开采。水平标高为 +890m，布置在 6 号煤层中。

2、大巷布置

根据煤层的赋存条件、采区布置、工作面年推进度及井下辅助运输与主运输方式，结合矿井工业场地及井筒位置，开拓大巷出井底车场后沿 6 号煤层布置主要大巷，矿井以一组南北向大巷及一组东西向大巷开拓全井田。

在 +890m 水平布置 3 条主要开拓巷道——辅助运输大巷、胶带输送机大巷和回风大巷。辅运大巷与回风大巷间距 75m，回风大巷与胶带输送机大巷间距取 40m，大巷两侧煤柱各取 60m。4、5 号煤层采用联合布置辅助运输巷和回风巷，工作面来煤通过溜煤眼与 +890m 水平胶带输送机大巷联络。辅运巷和回风巷错层布置采用斜巷与 +890m 水平大巷连接。开采 8、9 号煤层时主运输采用共用 +890m 水平胶带大巷。矿井移交时，共布置 2 条主要大巷——+890m 水平辅助运输大巷和 +890m 水平胶带输送机大巷（兼作盘区巷道，分别沿 6 号煤层底板和顶板布置）；另外布置 2 条辅助巷道：5 号煤辅助运输巷和 5 号煤回风巷。开采 6 号煤时 6 号煤层顶板布置 +890 回风大巷。

为减少开拓巷道及盘区巷道煤柱损失，开拓巷道及盘区巷道均布置在 S103 省道和 220kV 输电线路保护煤柱范围内。由于矿井一盘区先期开采时，设有 5 号煤层回风巷，能够满足一盘区开采 5 号煤层时的回风要求，因此矿井移交时无需开掘 +890m 水平回风大巷，在开采一盘区 6 号煤层前，完成 +890m 水平回风大巷即可满足通风要求。

(三) 开采顺序

本矿井为近距离多煤层开采,煤层开采顺序应先采上层,后采下层的下行式开采,厚、薄煤层应合理搭配开采。

(四) 采区(盘区)划分与接替

井田内由于受到 220kV 输电线路和呼大公路保护煤柱的切割,本井田被分成两个块段——220kV 输电线路和呼大公路保护煤柱以东块段,作为一盘区;220kV 输电线路和呼大公路保护煤柱以西块段,作为二盘区。详见盘区分布图 1-2。

表 1-7 盘区特征表

序号	盘区名称	可采储量 (Mt)	服务年限 (a)	主采煤层	煤层倾角 (°)	盘区尺寸		
						走向长度 (m)	倾斜长度 (m)	面积 (km ²)
1	一盘区	91.20	16.9	6	3~8	3300	2000	6.5
2	二盘区	170.56	31.57	6	3~5	3700	4900	11.7
	合计	261.76	48.47					

盘区接续为：一盘区→二盘区。盘区接替见表 1-8。

表 1-8 盘区接替表

序号	盘区编号	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt)	服务年限 (a)	接替顺序 (a)				
					10	20	30	40	50
1	一盘区	91.20	4.00	16.9					
2	二盘区	170.56	4.00	31.57					

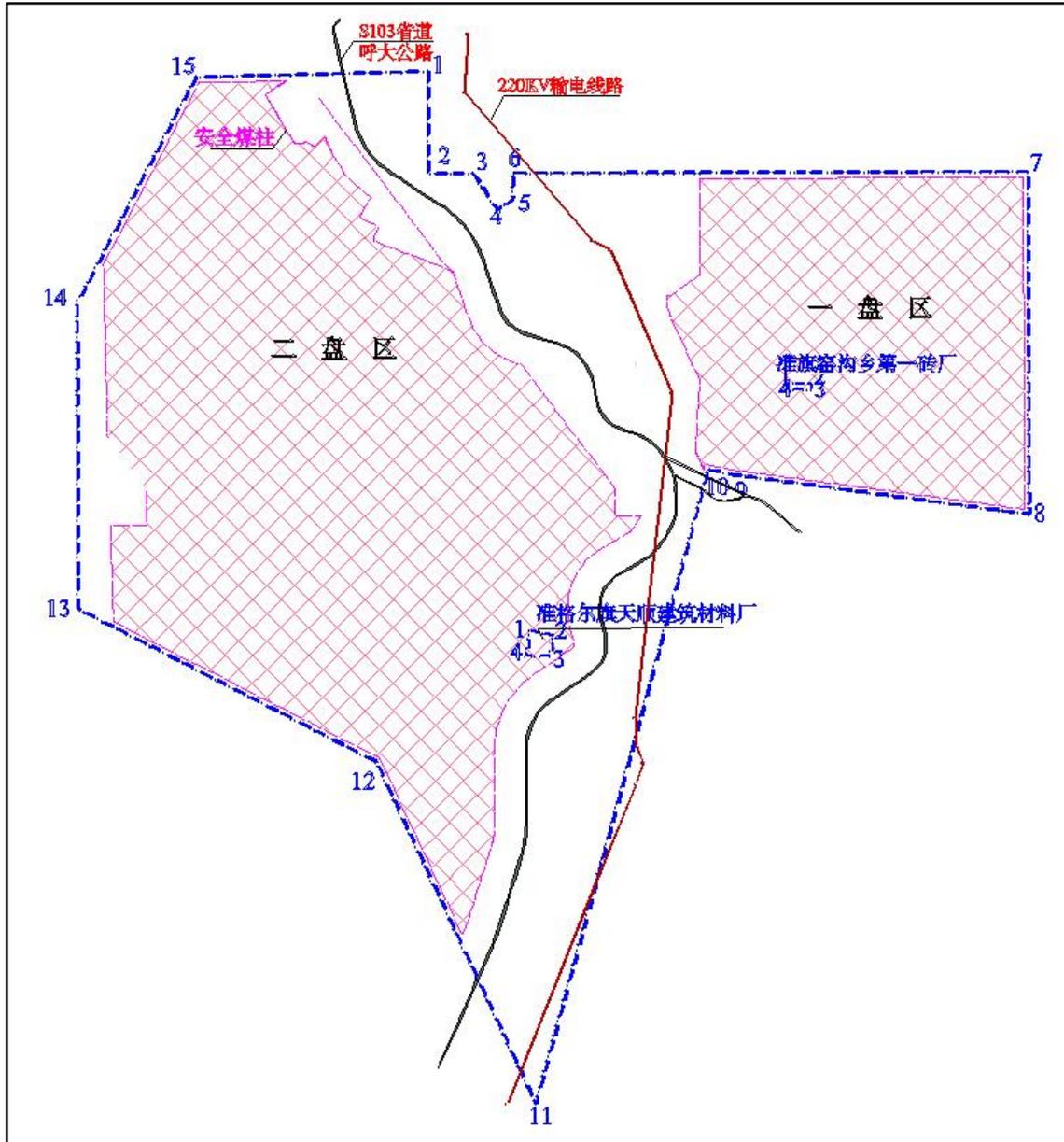


图 1-2 盘区分布图

(五) 采煤方法及采煤工艺

1、采煤方法

根据资料，本矿区盘区内各煤层厚度：5号煤层 0.80~8.68m，平均 3.35m；6号煤层 9.91~15.53m，平均 13.54m；8号煤层 1.44~4.35m，平均 2.40m，9号煤层 1.05~2.25m，平均 1.75m。

根据煤层赋存情况，采煤方法采用长壁式（倾斜或走向）采煤法，后退式开采，全部冒落法管理顶板。

2、采煤工艺

(1) 中厚煤层(4、5、6上、8、9号煤层)采煤工艺一盘区内各中厚煤层厚度:5号煤层0.80~8.68m,平均3.35m,其中个别钻孔厚度分别为7.39m、8.68m、6.50m,只占了一盘区小部分区域,且形不成完整的开采工作面,一盘区内5号煤层煤厚大部分小于5.0m;8号煤层1.44~4.35m,平均2.40m;9号煤层1.05~2.25m,平均1.75m。

二盘区内各中厚煤层厚度:4号煤层0.75~1.33m,平均1.04m;5号煤层0.80~4.20m,平均2.42m;6上号煤层0.82~4.32m,平均1.86m;8号煤层0.80~2.34m,平均1.55m;9号煤层0.80~2.85m,平均1.83m。

因此,根据地质构造和煤层赋存情况,4、5、6上、8、9号煤层采用综采工艺。

(2) 特厚煤层(6号煤层)采煤工艺

一盘区内6号煤层厚度9.91~15.53m,平均13.54m;二盘区内6号煤层厚度5.16~18.86m,平均12.01m。6号煤层属特厚煤层,采用采煤工艺为综采放顶煤开采。

(六) 采煤方法及采煤工艺

玻璃沟煤矿本方案规划生产期内(24年)生产工作面主要布置在一盘区5号煤层和6号煤层,以及二盘区的6煤层,工作面分布图,见图1-3、1-4。工作面接续见表1-9。

图 1-3 5号煤层工作面分布图

图 1-4 6号煤层工作面分布图

表 1-9 本方案规划生产期内工作面接续表

四、矸石系统

（一）矸石处置措施

建井期掘进矸产量为 27.3 万 t，除用于工业场地、道路平整外，剩余部分全部运往矸石场堆存。

本项目矿井生产期掘进矸石产生量约 5 万 t/a，全部回填井下巷道、不出井；洗选矸石产生量约 67.92 万 t/a，全部井下充填。

（二）井下矸石充填

玻璃沟掘进矸石产生量约 5 万 t/a，全部回填废弃巷道，即联络巷横贯充填，三角煤区煤区巷道充填。玻璃沟矿洗选矸石采用矸石浆体原位充填采煤工艺。

1、充填工艺

（1）充填工艺介绍

矸石浆体原位充填技术是利用矿井矸石、水与添加剂拌和成短时不沉淀、不离析，可泵送、和易性好的膏状浆体，经泵加压，通过管道输送采空区充填的技术，该技术通过填充采空区矸石缝隙，达到处置矸石目的。地面矸石经破碎站破碎成 5mm 以下颗粒，然后进入储料棚或矸石仓储存。充填作业时料仓内的矸石通过上料皮带将矸石连续定量送至搅拌站，在搅拌站内按配比加水、水泥（或粉煤灰）通过搅拌机混合搅拌制成浆体，通过工业充填泵经主斜井和井下管道输送到生产工作面。在工作面通过布料阀管充填到采空区，利用膏体的势能及泵送压力将采空区充满。充填工艺流程见图 1-5。

图 1-5 充填工艺流程

2、本工程原位充填采煤工艺

（1）采煤工艺

矸石浆体原位充填采煤工艺可以实现采煤、充填互不影响，采充平行作业。工作面采用综合机械化采煤工艺进行工作面煤炭资源回采，双滚筒电牵引采煤机割煤，平均采高 3.75m，割煤截深 0.8m。进刀方式为割三角煤端部斜切进刀，这种方式割煤，质量容易保证，纯割煤时间较长，且工作面端部煤壁比较顺直，有利于确保正常开采质量。

（2）充填工艺

1) 充填工作原理

研石浆体原位充填技术是通过填充采空区研石缝隙，达到处置研石的目的。本矿设计采用研石浆体泵送，低位注浆充填工艺进行工作面后滞后充填。

2) 工作面充填工艺流程

充填站制备料浆完成后，由充填泵加压进入充填管输系统，管路沿 1501 工作面主运输巷铺设至 1501 工作面采空区，管路末端滞后采煤工作面 20m 以上，根据工作面顶板垮落、煤层起伏、巷道顶板岩性等综合情况，进行适时调整管路敷设距离，沿底板对采空区注浆充填。同时随回采工作面推进，利用回柱绞车牵引灌浆管前移，逐步回撤充填管路。

3、充填能力

采空区容积推算：采空区理论空隙率为 40%，考虑到采空区下部压实因素，采空区可充填容积率按 0.6 系数取值约为 24%，同时参考膏体扩散度、塌落度，支架底座高度等参数，扩散距离按 180 米取值，工作面年推采距离 2850m，则可推算出采空区可充填容积为：46.2 万立方米。

综上所述，1501 面采空区理论可充填膏体合计 46.2 万立方米，每立方米消化研石约为 1.5 吨，预计首采面年可消化研石 69.3 万吨。矿井年产研石约 67.92 万吨，充填能力满足矿井处理研石需求。

4、充填系统组成

玻璃沟煤矿研石浆体原位充填系统分地面充填站和井下充填系统两部分。充填站建有研石破碎系统、地面制浆及泵送系统和智能充填控制系统。

井下充填系统具有料浆管道输送、料浆充填等功能。

五、总平面布置

玻璃沟煤矿地面布置主要由工业场地、风井场地、研石场和矿区道路等组成。工业场地平面布置见图 1-6、风井场地平面布置见 1-7，矿区总平面布置见图 1-8。

(一) 工业场地

工业场地原自然地形坡度大于 16.6%，设计采用阶梯平台集中布置方式，将工业场地划分+1310m（场前区）、+1300m（辅助生产区）、+1288m（主生产区）及+1278m（储装运输区）四层分区平台，每平台一功能分区，清晰反映山地矿井工业场地，形成立体化煤矿景观。工业场地用地面积 28.35hm²。拟建工业场地位置见照片 1-1。

+1300 平台：该平台是以副立井为主体的辅助生产平台。布置有副立井井口房及空气加热室、提升机房及配电室。井口房南侧由近致远，依次为联合建筑、生产消防水池及泵房、井下消防洒水贮水池、矿井水处理站、35kV 变电所、厂区物流出入口大门；井口房北侧、自南向北依次布置有制氮机及空压机站、综采设备库及胶轮车库、机修车间、消防材料库、器材库及器材棚、油脂库、坑木加工房等。机修车间西侧、井口房北侧为龙门吊作业场地和材料堆放场地，坑木加工房北侧为支护材料堆场。

根据外部供电的进线方向，矿井 35kV 变电所布置于本平台的南部，同时兼顾矿井东侧的选煤厂供电、变电所、距离矿井的主斜井、副立井、选煤厂主厂房等主要负荷距离较近，供电线路短捷方便。工业场地物流出入口位于本平台的南端，西向开门衔接进场道路。

+1288m 平台：该平台是以主斜井及选煤厂为主体的主生产平台。主要布置有主斜井井口及井口房，选煤厂的原煤仓、TDS 排矸车间、主厂房、介质库、浓缩池、选煤厂办公楼、矿山救护队、选煤厂机修及材料库及联接各生产系统的胶带输送机走廊，混煤仓、矸石仓、汽车快速装车站位于+1278m 运输平台，以利用阶间高差降低能耗。锅炉房位于选煤厂主厂房的北侧。生活污水处理站位于本平台的北端，位居低点，便于污水集中处理排放。

+1278m 平台：该平台是以混煤仓、矸石仓、汽车快速装车外运平台。

结合工业场地布置和外部交通条件，考虑场内人流、物流、煤流，在矿井工业场地西南侧各设置办公生活区人流入口、生产区入口，在矿井工业场地东北侧设置运煤道路出入口。

照片 1-1 拟建工业场地位置

图 1-6 工业场地设计总平面布置图

（二）风井场地

根据矿井开拓布置方案，中央风井场地拟布置在矿井工业场地南 1.2km 处。地势平缓处，风井场地主要布置有通风机、配电间、消防水池及泵房等。中央风井场地用地面积 0.69hm²。拟建中央风井场地位置见照片 1-2。待中后期增设一处边界回风立井，用地面积 0.62hm²。

照片 1-2 拟建中央风井场地位置
图 1-7 风井场地设计总平面布置图

（三）矸石场

矸石场位于工业场地东北侧自然冲沟，在场区下风侧，运矸距离较短。无不良地质现象，是良好的矸石填埋空间。矸石场用于矿井生产初期(投入生产 2 年)选煤厂洗选矸石处置。矸石场地用地面积 5.35hm²，堆高 35m。矸石场服务期为 6 年，包括建设期及生产期 2 年内洗选矸石的堆放。在矸石场井下煤矸石分选充填投入使用后，井下矸石不出井，矸石将全部实现资源化综合利用。拟建矸石场位置见照片 1-3。

照片 1-3 拟建矸石场位置

（四）矿区道路

1、办公生活区

进场公路起点为工业场地西南侧 S103 省道，道路由起点以与 S103 省道相交约 70° 向东北方向引出，之后折向西北，沿等高线向西北延伸约 250m 再折向北偏东，先后跨越 2 个冲沟延伸至第 3 个冲沟处折向东偏北沿等高线方向延伸至工业场地人流出入口大门南侧折向北，至工业场地大门止，道路全长 957.577m。

2、生产区进场道路

生产区道路起点为进场公路 CK0+600.90，道路由起点沿等高线向东偏北延伸，在货流出入口大门西侧折向东延伸至场地大门止，道路全长 345.749m。

3、材料运输道路

材料运输道路起点位于工业场地的东北角。线路走向为向北拐向东，终点位于工业场地东部的南北向既有快速道路，道路全长 2088.64m。

4、风井道路

风井道路起点为本矿井风井工业场地东北侧 S103 省道，道路由起点沿西偏南方向延伸至风井场地大门止，道路全长 181.808m。

表 1-10 矿井建设用地一览表

序号	矿井建设用地项目	单位	用地数量	备注
1	工业场地用地总面积	hm ²	28.35	
	围墙内工业场地用地面积	hm ²	22.81	
	其中：矿井用地面积	hm ²	9.51	矿井（含选煤厂）围墙内 20.51hm ²
	选煤厂用地面积	hm ²	11.00	
	救护中队用地面积	hm ²	0.50	
	单身宿舍用地面积	hm ²	1.80	
2	风井场地用地面积	hm ²	0.69	其中围墙内 0.60hm ²
3	边界回风立井面积	hm ²	0.62	其中围墙内 0.51hm ²
4	矸石场用地面积	hm ²	5.35	
5	办公生活区进场道路占地面积	hm ²	3.68	
6	生产区进场道路占地面积	hm ²	1.11	
7	运煤公路占地面积	hm ²	15.86	
8	风井道路占地面积	hm ²	0.47	

图 1-8 总平面布置图

六、矿井 2027~2032 年（近期 5 年）开采规划

根据《初步设计》和矿山生产计划，近期（2026年11月~2031年10月）开采5号煤层的1501、1502、1503、1504、1505、1506工作面、6号煤层1601工作面，共形成采空区面积为277.22hm²。开采工作面分布见图1-9。

表 1-11 近 5 年开采计划表

图 1-9 近期 5 年开采工作面分布图

七、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

本矿在生产过程中产生的固体废弃物主要有掘进矸石、洗选矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥和危险废物等。

1、煤矸石

矿山产生的矸石主要是建井期矸石和生产期掘进矸石、洗选矸石。建井期掘进矸石产量为 27.3 万 t，除用于工业场地、道路平整外，剩余部分全部运往矸石场堆存，之后道路路基铺筑。生产期掘进矸石产生量约 5 万 t/a，洗选矸石产生量约 67.92 万 t/a，矸石场服务期为 6 年，其中包括建设期及生产期 2 年内洗选矸石的堆放在矸石场。后期全部回填井下巷道、不出井。矸石场占地面积 5.35hm²，堆高 35m。

2、生活垃圾和生活污水处理站污泥

本项目生活垃圾产生量约 117t/a，定期收集后运送至薛家湾镇环卫部门统一处置；生活污水处理站污泥产生量约 21.9t/a，与生活垃圾统一处置，见附见。

3、锅炉灰渣

锅炉年灰渣总量为 3915t/a，去往内蒙古鑫润和环保工程有限公司灰场进行处置，见附见。

4、矿井水处理站煤泥

本项目矿井水处理站污泥产生量约 166.4t/a，掺入选煤厂煤泥统一销售。

5、危险废物处置

本项目约产生 5t/a 废机油(900-214-08)、200 个 200L 的废油桶(900-041-49)、4t/a 废铅蓄电池(900-044-49)、8t/a 废液压油(900-218-08)；建设 1 座 300m² 的危险废物储存库。用于分区储存废机油、废油桶、废铅蓄电池、和废液压油；每个区域的占地面积分别为 75m²、75m²、60m²、90m²。建设需符合有关规定的危险废物贮存场地要求，定期交由有资质的单位进行安全处置。

（二）废水

废污水主要有矿井水和生产、生活污水。现将各废污水排放量及处置情况叙述如下：

1、矿井水

根据地质报告及设计资料，矿井正常排水量为 2400m³/d，最大矿井排水量为 4800m³/d。在工业场地内建一座的矿井水处理站，矿井水处理设计采用 KG 型高效全自动净水装置对矿井井下排水净化，该设备综合絮凝、破乳除油、沉淀、反冲、集水、过滤等工艺于一体，处理能力为 144m³/h(处理规模为 2880m³/d)，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。

矿井水经处理后水量为 2280m³/d，回用于井下洒水(1199.13m³/d)、粉煤灰灌浆用水(采暖期 582.04m³/d、非采暖期 769.04m³/d)、选煤厂生产补充水(采暖期 498.83m³/d、非采暖期 311.83m³/d)，全部回用不外排。

2、生活污水

工业场地采暖季生活污水量为 302.96m³/d，非采暖季生活污水量为 299.96m³/d，水量变化不大。在工业场地内设生活污水处理站一座，设计采用“A/O 活性污泥+过滤”处理工艺，处理能力为 25m³/h(处理规模为 500m³/d)，处理能力满足《煤炭工业给水排水设计规范》(GB50810-2012)的要求。生活污水经处理后回用于浇洒和绿化用水(采暖期 20m³/d、非采暖期 204m³/d)、粉煤灰灌浆用水(采暖期 262.96m³/d、非采暖期 75.96m³/d)，全部回用不外排。

风井场地生活污水产生量极少，约 0.4m³/d，在风井场地内设防渗旱厕所和化粪池，风井场地生活污水收集后排入旱厕防渗池，利用吸粪车定期运送至工业场地生活污水处理站集中处理，不外排。

3、煤泥水

项目选煤厂煤泥水实现一级闭路循环，不外排。

玻璃沟煤矿各废弃物及废污水排放量与处置情况见表 1-12。

表 1-12 玻璃沟煤矿区废弃物处置表

分类	污染源名称	污染源特征	防治措施	污染物排放
废污水	矿井水	矿井正常排水量为 2400m ³ /d	建矿井水处理站 1 座	回用于井下洒水、粉煤灰灌浆用水、选煤厂生产补充水，全部回用不外排。
	生活污水	生活污水量 299.96-302.96m ³ /d	建 500m ³ /d 污水处理站 1 座	回用于浇洒和绿化用水、粉煤灰灌浆用水，全部回用不外排。
固体废物	矸石	掘进矸石产生量为 5 万 t/a。洗选矸石产生量为 67.92 万 t/a	填充井下采空区	初期排放在矸石场
	生活垃圾	117t/a	统一收集处理	—
	生活污水处理站污泥	21.9t/a	与生活垃圾统一处置	—
	矿井水处理站污泥	166.4t/a	掺入选煤厂煤泥统一销售	—
	危险废物	17 吨/a	储存于危废暂存库中，后交给有资质单位处置	—

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

玻璃沟煤矿于 2008 年 2 月开始进行勘探，2008 年 10 月 31 日提交《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》。内蒙古自治区国土资源厅出具关于《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2009]41 号）。

2009 年 3 月取得内蒙古自治区矿产资源评审中心关于《内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭勘探报告》矿产资源储量评审意见书（内国土资储评字[2009]004 号）。

玻璃沟煤矿于 2013 年 9 月 12 日取得由中华人民共和国国土资源部颁发了《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字〔2013〕040 号），批准的井田范围由 23 个拐点圈定。井田范围为一不规则多边形，南北最宽约 5.70km，东西最长约 5.74km，面积约 18.1447km²。

2013 年 11 月，委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古国电能源投资有限公司玻璃沟矿井矿产资源开发利用方案》，并取得评审意见。

2017 年 1 月，委托大地工程开发（集团）有限公司编制完成了《内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司玻璃沟矿井初步设计》（内煤局字〔2017〕140 号），方案设计开采规模为***吨/年。

2021 年 4 月 27 日，玻璃沟煤矿取得由内蒙古自治区自然资源厅颁发采矿许可证，证号：***。矿区面积为***km²，矿山生产能力***吨/年，开采标高为+960m~+740m，采矿证有效期：2021 年 4 月 27 日至 2051 年 4 月 27 日。玻璃沟煤矿目前未进行基础建设，无采矿活动。

二、矿山开采现状

玻璃沟煤矿为新建矿山，根据现场调查和收集资料，目前正在办理相关手续，未进行基础建设，未形成工业场地、风井场地及开拓系统，没有形成采空区，现状为原始地貌。见照片 1-4。

照片 1-4 矿区现状区域原始地貌

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是太阳辐射强烈，日照丰富，冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热，春季干燥多风，昼夜温差大。

根据准格尔旗气象站资料：年平均气温 7.6℃，最高气温 37.8℃，最低气温 -27.9℃；年降水量 262.1~531.7mm，平均降水量 408mm，日最大降水量 96mm，降水多集中在 7、8、9 三个月，占年降水量的 60~70%；年蒸发量 1792~2115mm；区内冬春季多西北风，夏秋季多东南风，一般风速 10~15m/s，最大风速 19.7m/s，在春季极易形成沙尘暴；每年 10 月至翌年 4 月为冻结期，最大冻土层深度 1.50m，积雪厚度 20~150mm。最大沙尘暴日为 40 天/年。

表 2-1 准格尔旗主要气象特征表

序号	气象特征项	单位	特征值	统计年限（极值时间）
1	多年平均气温	℃	7.6	1959 年~2003 年
2	极端最高气温	℃	37.8	1997 年 7 月 21 月
3	极端最低气温	℃	-27.9	1993 年 1 月 18 月
4	多年平均降水量	mm	408	1959 年~2003 年
5	多年平均蒸发量	mm	1993.5	1959 年~2003 年
6	年最大降水量	mm	531.7	1988 年
7	年最小降水量	mm	262.1	1993 年
8	一日最大降雨量	mm	96.0	1959 年
9	10 年一遇 24 小时最大降水量	mm	124.8	
10	20 年一遇 24 小时最大降水量	mm	155.35	
11	50 年一遇 24 小时最大降水量	mm	196.0	
12	多年平均大风日数（≥8 级）	d	30	1959 年~2000 年
13	最大风速	m/s	19.7	2000 年 5 月 11 日
14	多年平均风速	m/s	2.3	1959 年~2003 年
15	多年平均日照时数	h	3035	1959 年~2003 年
16	多年平均无霜期	d	131	1959 年~2003 年
17	年平均日照时数	h	3101	1959 年~2003 年
18	土壤最大冻结深度	m	1.50	1983 年

二、水文

矿区地势总体为北高、南低、西高、东低。区内沟谷发育，地形复杂。由西至东有阿岱沟、壕赖沟、玻璃沟、官板乌素沟、哈拉七带沟。除哈拉七带沟属小鱼沟流域外，其余沟谷均属塔哈拉川（龙王沟的中上游称塔哈拉川）流域，流向自北向南流入龙王沟并汇入黄河。小鱼沟与塔哈拉川流域地表分水岭基本以北西、南东向的呼一大公路的玻璃圪旦以北段为界。至玻璃圪旦后以玻璃圪旦至窑沟的公路为界。

矿区所有沟谷均属龙王沟水系，在矿区内近视南北向的沟谷有阿岱沟、壕赖沟、玻璃沟、官板乌素沟和哈拉七带沟，为季节性地表径流，流向自北向南流入龙王沟。其水量受大气降水控制，夏秋季大，冬春小。

矿区内及周边 500m 范围内无常年地表河流，在工业场地下游 790m 处有一郝四圪咀水洼，经准格尔旗水利局确认不属于登记在册水利工程。目前，夏季有村民自行取水灌溉，无灌渠等水利工程。玻璃沟煤矿区域水系分布见图 2-1。

图 2-1 玻璃沟煤矿区域水系分布图

三、地形地貌

玻璃沟煤矿位于准格尔旗，鄂尔多斯黄土高原东北部，区内呈典型的黄土高原地貌。地表被黄土和风积沙大面积覆盖，形成典型的堆积型地貌。只在冲沟两侧才有基岩出露。因受流水等自然营力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，多为向源侵蚀，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。地形总趋势是西北部高，东南部低。矿区海拔高程 1150-1351m，相对高差 201m。受寒暑温差变化影响和水营力作用风化迅速，丘陵起伏，地面坡度 5-25°，地面土层较薄但较完整。土壤侵蚀以水蚀为主，兼存风蚀（见照片 2-1、2-2）。

根据矿区地貌形态特征，将区内地貌形态类型划分为丘陵和沟谷两种，现分别论述如下：

（一）低山丘陵（I）

低山丘陵为矿区主要地貌类型，属高原侵蚀性丘陵地貌，地形波状起伏，树枝状冲沟发育、切割强烈，形成条带状脊梁地形。丘陵顶部多呈浑圆或长脊状，天然边坡角一般 5~25°。表层岩性主要为第四系松散物和新近系松散半成岩，地表植被生长情况一般。

（二）沟谷（II）

矿区内地形切割较强烈，沟谷纵横交错，区内发育较大沟谷有大路沟、孔兑沟、窑沟、龙王沟(塔哈拉川)、黑岱沟、罐子沟、十里长川等，各沟谷发育方向多斜交或垂直地层走向。大部分沟道已经切入基岩，沟壑切割深达 40-60m，主沟较宽，中下游呈“U”字型，上游及其支沟多呈“V”字型，侵蚀发展潜势大。

照片2-1 丘陵地貌

照片2-2 沟谷

四、土壤

矿区大部分地表被第四系黄土所覆盖，区内分布有地带性土壤为栗钙土，并与黄绵土交错分布。矿区土壤剖面见照片 2-3。

1、栗钙土：栗钙土具有一定厚度的腐殖层，呈灰绿色，多为疏松的粒状结构，腐殖层厚度通常在 20 厘米左右，质地较轻，植物根系多，一般无石灰反应。有机质含量 0.49%，含氮量 0.04%，含磷量 3.0ppm，含钾量丰富，pH 为 7.8~8.7，土壤质地为轻壤—中壤土。该类土壤面积 1441hm²，占整个矿区的 79.41%。

2、黄绵土：成土过程是腐殖质积累过程、石灰沉积过程和人为耕作熟化过程，黄绵土土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，透水透气性能好，石灰含量高，碳酸钙淀积不明显。黄绵土只分一个亚类，即黄绵土亚类。主要分布在评价区东部区域，面积 33.63hm²，占整个矿区的 20.59%。

矿区内土壤理化指标表见表 2-1，土壤类型分布见图 2-2。

表 2-1 矿区范围内各类土壤理化指标表

土壤	pH	有机碳 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速磷 (ppm)	速钾 (ppm)
栗钙土	8.5	4.9	0.40	3	62.5

照片2-3 矿区土壤剖面

图 2-2 矿区土壤分布图

五、植被

玻璃沟煤矿矿区地处农田与草原区交错区，区内地带性植被类型为典型草原。然而，由于非地带性环境条件和人为因素的影响，在矿区内也有荒漠植被的分布。此外，人工植被(农田植被和灌木林地植被)呈斑块状分布于其中。因此，该区植物的生活型组成和区系成分较为复杂，植物资源也较为丰富，植被覆盖度为45%。区域植被类型与特征见表2-2、矿区植被见照片2-4、矿区植被盖度分布见图2-3。

表 2-2 区域植被类型与特征

植被类型	群落特征				主要植物种
	高度 cm	盖度 %	产量 kg/hm ²	植物种数 种/m ²	
典型草原 植被	15~46	25~40	2200	6~11	本氏针茅、糙隐子草、冰草、黄蒿、沙蒿、百里香、多叶棘豆、阿尔泰狗娃花、冷蒿、羊草、扁蓄豆、胡枝子、细叶黄芪、丝叶苦卖菜、苜蓿、赖草、猪毛菜、黄芪等
荒漠草原 植被	12~50	8~36	550	2~8	籽蒿、黄蒿、羊草、冰草、胡枝子、猪毛菜、沙生棘豆、糙隐子草
沟谷植被	8~30	20~45	1800	7~15	芨芨草、赖草、寸草苔、羊草、碱茅、碱蒿、碱蓬、马蔺、细枝盐爪爪、芦苇、糙隐子草、虎尾草等
人工林地	50-200	25~60			小叶锦鸡儿、杨柴、沙棘
	300-600				杨树、油松、沙柳、柳树、榆树等
农田植被			5250		糜子、黍子、玉米、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆、胡麻、豌豆、荞麦、土豆及蔬菜等

照片2-4 矿区植被

图 2-3 矿区植被覆盖度分布图

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

准格尔煤田古生代地层区划属华北地层大区 (V) 晋冀鲁豫地层区 (V₄) 鄂尔多斯地层分区 (V₄⁴) 东胜地层小区 (V₄⁴₁)。现将区域地层由老至新分述如下: 太古代乌拉山群 (Arw)、寒武系 (Є)、奥陶系 (O)、石炭系 (C)、二迭系 (P)、三迭系 (T)、白垩系 (K)、新进系 (N₂)、第四系 (Q)。详见准格尔煤田区域地层表 2-3。

表 2-3 准格尔煤田区域地层一览表

界	系	统	群	组	厚度(m)	岩 性 描 述
新 生 界	第四系	全新统		(Q ₄)	0~25	风积沙、冲洪积、砂砾碎石等。
		上更新统		马兰组 (Q _{3m})	0~100	浅黄色黄褐色黄土层及亚粘土。
	新近系	上新统		(N ₂)	>51	为棕红色、红色钙质红土层、含砾及钙质结核, 无层理, 含有哺乳类化石。不整合接触于各时代地层。
中 生 界	白垩系	下统		志丹群 (K _{1z})	392.10	上部为中厚层状紫红色砂砾岩及含砾粗砂岩, 夹紫红色粉砂岩及砂质泥岩、巨砾岩; 下部为紫红色砂砾岩; 底部为砾岩、巨砾岩。在砾岩中夹有一层厚约 4~20m 的黑灰色、灰绿色细晶~隐晶质玄武岩。不整合于古生界地层之上。
	三叠系	下统		和尚沟组 (T _{1h})	>165	为棕红色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩, 夹浅灰色中砂岩、细砂岩。与下伏地层刘家沟组整合接触。
古 生 界	二叠系	上统		刘家沟组 (T _{1l})	257~385	由浅灰、微粉红色中、细、粗砂岩组成。夹棕红色、砖红色砂质泥岩薄层条带, 偶夹黄色砂砾岩。胶结疏松, 砂岩中斜层理、交错层理发育。与下伏地层孙家沟组整合接触。
				孙家沟组 (P _{2sj})	>170	由砖红色砂岩、泥岩组成, 其次为黄绿色粘土岩、黄绿色砂岩、灰绿色粘土岩。孙家沟组与下伏地层上石盒子组整合接触。
	下统		石盒子组 (P _{1-2sh})	>409	上总杂色泥岩、粉砂岩、细砂岩、含砾粗砂岩, 含砾及铁质结核, 含羊齿和楔叶化石; 下部黄褐色、黄绿色及紫色砂质泥岩、粘土岩、灰白色黄绿色砂岩组成, 底部为灰色、黄灰色砂岩、含砾, 含化石羊齿类。	
			山西组 (P _{1s})	38.45~95.00	由灰白色粗砂岩、灰色、浅灰色粉砂岩、黑色泥岩、浅灰色泥岩、砂质粘土岩、1~5 号煤层组成, 含羊齿化石。与下伏地层太原组上部整合接触。	
石炭系	上统		太原组上部 (C _{2t} ²)	12.31~	上部由灰白色粗砂岩、粘土岩及 6 上、6、6 下号煤层组成。6 号煤层顶部灰白色含砾粗砂岩为 K3 标志层; 中、下部由灰	

界系	统		组	95.00	白色砂岩、深灰色及黑色砂质泥岩和 8、9、9 下、10 号煤层组成，煤田南部夹 1~2 层厚 1~2m 的薄层灰岩。太原组底部为灰白色石英粗砂岩或含砾粗砂岩，层位稳定，为 K3 标志层。与下伏地层整合接触，在煤田南部榆树湾东底部砂岩与下伏地层冲刷接触。
				下部 (C _{2t} ¹)	6.59 ~ 35.47
奥陶系	中统		马家沟组 (O _{2m})	8.00 ~ 97.00	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中夹薄层泥质灰岩，局部有豹皮状灰岩。与下伏地层三山子组整合接触。
	下统		三山子组 (O _{1s})	40.00 ~ 129.00	为灰白、黄褐色中厚层状白云岩及泥质白云岩。与下伏地层炒米店组整合接触。
	上统		炒米店组 (Є _{3c})	86.00	上部为灰白色、浅灰色薄层~厚层白云质灰岩及薄层泥质灰岩，夹黄褐色中厚层竹叶状灰岩；中部为灰岩、泥灰岩及生物碎屑灰岩；下部为白云质灰岩及竹叶状灰岩、生物碎屑岩。与下伏张夏组整合接触。
寒武系	中统		张夏组 (Є _{2z})	<10.00	为灰紫色中厚层状灰岩，含白云质结晶灰岩，局部夹生物碎屑灰岩。本组地层层位稳定。与下伏馒头组整合接触。
	下统		馒头组 (Є _{1m})	90.00	为深灰、灰、杂色中厚层竹叶状灰岩、生物碎屑岩、鲕状灰岩夹暗紫色钙质泥岩。
太古界		乌拉山群	Arw	>5	花岗片麻岩，顶部浅灰-灰白色，下部深灰色，矿物成分为石英、长石及云母，石英及暗色矿物居多，层状构造。

(二) 矿区地层

矿区内大部分被第四系黄土和风积沙所覆盖，而只有局部的梁顶或冲沟中才有基岩出露，但仅为非煤系地层。根据地表出露及钻孔揭露，地层层序自下而上为：奥陶系、石炭系上统太原组、二叠系下统山西组、下石盒子组、二叠系上统上石盒子组、白垩系下白志丹群、第三系上新统、第四系上更新统及全新统的近代沉积，下面将详细叙述本矿区由老到新的地层：

1、奥陶系(O)

奥陶系中下统(O₁₊₂)为一套浅海相沉积。岩性上部为浅灰、灰黄色中厚层白云岩。致密性脆，风化后呈黄褐色，下部为灰黄色薄层白云岩、白云岩夹竹叶状白云岩，化石少见。矿区内 B3、B18、B27、7-3、526 这五个钻孔见到此层，地层厚度 13.68m—19.85m，平均为 16.72m，是煤系地层的直接基底。

2、石炭系(C)

①上统太原组下部(C₂t¹)

为一套浅海相—过渡相细碎屑岩沉积。岩性由灰色、深灰色粘土岩、泥岩、砂岩及泥灰岩组成，上部夹有不稳定的煤线。底部为较稳定的灰色、灰白色厚层状铝土质泥岩。该地层钻孔揭露地层厚度 6.44m—56.80m，平均 19.73m。与下伏地层中、下奥陶统平行不整合接触，区内无出露。

②上统太原组上部(C₂t²)

为海陆交互相沉积，是本区主要的含煤地层。由灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩、薄层深灰色粘土岩、灰色泥质灰岩、6上、6、6下、8、9、10号煤层组成。钻孔揭露地层厚度 36.33m—96.25m，平均 62.52m，全区分布。与下伏地层上石炭统太原组下部(C₂t¹)整合接触，区内无出露。

3、二叠系(P)

①下统山西组(P₁s)

为陆相碎屑岩沉积，是本区的含煤地层。由灰白色粗砂岩局部含砾、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩和 3、4、5号煤层组成。上部为白色粗砂岩、细砂岩、浅灰色砂质泥岩、泥岩互层，中厚层状。中下部为灰黑色泥岩、砂质泥岩、深灰色砂质粘土岩、灰白色粉砂岩互层，中夹 3、4、5号煤层。底部为灰白色粗砂岩，局部含砾，对下伏地层有冲刷现象，本层为 P₁s 与 C₂t² 的分界标志层。本组地层钻孔揭露厚度 37.70m—117.77m，平均为 76.00m，与下伏地层太原组上部(C₂t²)整合接触，区内无出露。

②下统下石盒子组(P₁x)

为陆相碎屑岩沉积，上部为灰绿色粗砂岩、砂质泥岩、砂质粘土岩、砂岩，局部含砾；下部由紫红色、绛紫色砂岩、砂质泥岩、泥岩，灰、灰绿色砂质粘土岩；底部为灰白、黄色粗砂岩，局部含砾，为山西组的分界标志。钻孔揭露地层厚度 39.39m—144.50m，平均为 100.77m，与下伏地层山西组(P₁s)整合接触。

③上统上石盒子组(P₂s)

为陆相碎屑岩沉积，岩性主要有紫红色砂质泥岩，灰绿色细、粉砂岩，间夹灰绿色、灰白色中粗砂岩。底部为灰绿色砂砾岩，砾石以分选性差，胶结疏松为特征。本组地层上部被剥蚀，钻孔揭露厚度 15.00m—231.20m，平均厚度 126.49m，

厚度变化较大，与下伏地层下石盒子组(P_{1x})整合接触。

4、白垩系(K)

下统志丹群(K_{1zh})为内陆开阔盆地河湖砂、泥质沉积。零星出露于区内各沟谷两侧。根据岩性分两段叙述，上段：以浅红色、紫红色粉砂岩、砂质泥岩为主，间夹砂岩、砂砾岩及细砾岩。该段地层在矿区区内被剥蚀。下段：以浅红色、暗紫色、灰白色的砂砾岩为主。中夹粗砂岩、砂砾岩及薄层泥岩和砂质泥岩。在区外的 529 号钻孔砾岩顶部有一层黑绿色玄武岩，属层间喷发，对下伏煤层无影响。本组地层钻孔揭露残存厚度 6.80m—147.80m，平均厚度 49.76m。不整合于二叠系上统上石盒子组(P_{2s})地层之上。

5、第三系(R)

上新统(N_2)岩性主要为红色、转红色粘土，局部为粉砂质粘土。下部夹钙质结核。个别钻孔底部见薄层砾石层。本统地层钻孔揭露厚度 2.00m—110.56m，平均 38.97m。与下伏地层白垩系下统志丹群(K_{1zh})部整合接触，零星出露于各沟谷两侧。

6、第四系(Q_{3+4})

第四系(Q_{3+4})广布全区，为浅黄色土层，柱状节理发育，含钙质结核。在区内沟口一带赋存有冲洪积砂砾层、淤泥、残坡积物等等。钻孔揭露地层厚度 2.00m—61.79m，平均为 17.32m。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

准格尔煤田总的构造特征为一走向近南北、倾向西的单斜构造，岩层倾角 $<10^\circ$ ，一般在 5° 左右。仅在次级构造背向斜的两翼及断层的附近倾角变化较大，局部可达 20° 以上。在煤田的北端小鱼沟向南倾，南部的磁窑沟向东北倾，单斜构造的两端翘起，构造轮廓如耳状。从次级构造线形迹的分布上可以把煤田分为两部分，中、北部构造为北东向；南及西南构造线为东西向、北西向。区域内未发现岩浆岩侵入煤系地层现象。准格尔煤田构造纲要见图 2-4。

图 2-4 准格尔煤田构造纲要图

(二) 矿区地质构造

玻璃沟煤矿位于鄂尔多斯大型构造盆地东北缘的准格尔煤田，总的构造是一个走向近于南北，具有波状起伏的向西倾斜的单斜构造，倾角 10° 以下。北部至小鱼沟后地层走向近东西，向南倾斜，南至煤窑沟一带，地层走向转向 NW，向 NE 倾斜，构造轮廓形如耳状。盆地边缘，倾角稍大，有轴向与边缘方向一致的短背向斜，如窑沟背斜、西黄家梁背斜、老赵山梁背斜、双枣子向斜、田家石畔背斜等。盆地内部倾角平缓，一般在 10° 以下，有与地层走向垂直的次一级褶皱，它们一般幅度较小，延伸不大，造成了煤层底板等高线的相对起伏。煤田内断裂不发育，仅稀疏可见几条小的张性断层。

1、褶皱

(1) 窑沟背斜：位于煤田北部，轴向 $N23^{\circ} E$ ，北起白草塔，窑沟乡，南至交牛窑子一带延伸约 10km，两翼倾角不大，背斜将 6 号煤层在窑沟乡附近抬起出露地表。

(2) 西黄家梁背斜：位于煤田中部，轴向 $N25^{\circ} E$ 至 $N50^{\circ} E$ ，北起程家沟门一带，经西黄家梁南至刘家峁圪旦，延伸约 12km。东翼倾角一般小于 10° ，西翼较陡，局部达 35° 以上。为一西陡东缓之不对称背斜，亦将 6 号煤层抬起接近地表，为黑岱沟露天开采造成有利条件。

(3) 老赵山梁背斜：位于煤田南部老赵山梁~马场咀一带，轴向近东西，延伸约 20km。轴部出露奥陶系灰岩，两翼为煤系地层，产状平缓。

(4) 田家石畔—长滩挠折带：

从煤田南端的榆树湾， $N40-60^{\circ} W$ 向延伸，经田家石畔、小井子、贺家梁到伏路塬，从地表可见到岩层倾角从平缓到陡立的急剧变化带，地层倾角最大可达 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，挠曲幅度达 300m。在伏路塬，挠曲发生转折，方向转为 NE，经长滩，至西坪沟。挠曲幅度逐渐减小。在田家石畔~榆树湾电厂一带，挠曲发生断裂。推断此挠曲为由基底断裂所引起的盖层构造，挠曲总长度近 40km。

(5) 双枣子向斜：

与老赵山梁背斜伴生，西部略成 NWW 向，延伸长度 8km，两翼宽缓，轴部为石盒子组，有利于煤系的保存。

(6) 田家石畔背斜：

位于本区西南部，轴向 $N50^{\circ} W$ ，延伸约 8km。为一西南翼陡，东北翼缓的不对称背斜，轴部出露太原组、本溪组。西南翼被田家石畔断层所断。

2、断层

(1) 龙王沟正断层：位于龙王沟口至程家沟门一带，走向近东西，倾向南，倾角 75° — 85° ，断距 20—40m。断裂位置发生在浅部，造成奥陶系灰岩与煤系地层接触，延伸约 5km。

(2) 焦稍沟正断层：位于焦稍沟口，走向 $N35^{\circ} E$ ，倾向 SE，倾角 70° ，断距 20—80m，断裂位置发生在奥陶系灰岩之中，至煤层浅部已近乎消失，对煤层影响不大，延伸约 3km。

(3) 石圪咀正断层：位于黑岱沟两侧，断层走向 $N45^{\circ} E$ ，倾向 SE，倾角 60° — 70° ，断距 15—50m，断裂位置发生在煤层浅部至中部，对煤层开采有一定影响，延伸约 10km。

(4) 柱状陷落断层：仅限于局部，在煤田北部的窑沟区，面积一般不大，已控制的有帐房塬、吴家沟等陷落柱，陷落深 10~60m。

综上所述矿区内构造复杂程度属于简单类型，主要可采煤层属于稳定—较稳定型。

(三) 岩浆岩

矿区北部小鱼沟以北见有玄武岩出露，其层位覆于白垩系之上，在钻孔的白垩系地层之中见此层位，故本区玄武岩喷出可能为两个时期。纵观全煤田，地层产状平缓，褶皱和断层稀少，岩浆岩只存在于煤田北部边缘。

(四) 区域地壳稳定性

玻璃沟矿位于鄂尔多斯台向斜东北缘，鄂尔多斯台向斜被认为是中国现存最完整、最稳定的构造单元。根据内蒙古地震观测资料记载，1976年4月4日，在距本井田约 100km 的林格尔县新店子，发生了 6.3 级地震，波及到准格尔旗一带，地震裂度为 6 度。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 0.1g，对照地震烈度为 VII，区域地壳处于相对稳定状态。

三、水文地质条件

(一) 区域水文地质条件

准格尔煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北缘，地貌具典型的黄土高原梁、峁特征，地形西北高而东南低。西北部塔哈拉川上游标高为 1366m，东南部壕米圪坨标高 870m，比高 496m。一般标高 1050m~1250m。黄河流经煤田的东侧，是煤田周边

的最大地表水体，为煤田的最低侵蚀基准面。现将煤田区域地层岩性及含（隔）水性特征由新至老分述如下。

1、区域含水（隔水）层

（1）第四系全新统风积沙（ Q_4^{col} ）：主要分布于煤田北部的玻璃沟、大路沟及西北部大、小乌兰不浪一带，煤田内各大冲沟岸边及地形偏低处也有零星分布。一般呈沙梁、沙垄及新月形沙丘，在风力作用下经常移动。此层透水而不含水。

（2）第四系全新统冲、洪积层（ Q_4^{al+pl} ）：主要分布在黄河岸边的喇嘛湾及南部马棚一带，厚度约 0~25m。岩性为粉砂、中粗砂及亚粘土，局部为卵石、漂石。煤田内各大冲沟也有分布，但面积小，连续性差，厚度 0.5m~5.5m。岩性为砂、砂砾、淤泥等。含孔隙潜水，局部富水性较好，但极不均匀，且分布范围小，形不成具工业开采价值的水源地。薛家湾一带抽水试验：地下水埋深 0.72m~1.11m，地下水位标高 1122.92m~1131.30m，单位涌水量 0.067L/s·m~0.255L/s·m。

（3）第四系上更新统马兰组（ Q_3m ）：黄土层，基本全区分布，厚度 0~120m，含钙质结核，柱状节理发育，透水性好。局部与基岩及红土层接触面有泉水出露，流量甚微，多为 0.001L/s~1.00L/s。直接受大气降水补给。

（4）新近系上新统（ N_2 ）：红土层，主要由红色粘土与亚粘土组成。底部为一薄层胶结极疏松的砂砾岩。断续分布，为隔水层。局部与基岩接触面见有泉水出露，流量极微，一般为 0.001L/s~0.05L/s。

（5）白垩系下统志丹群(K_1Z)

分布于煤田北部及西北部边缘，厚度大于 50m，乌兰不浪一带见最大厚度 392.10m，在分布范围内为北厚南薄。岩性为紫红、棕红色砂砾岩、含砾粗砂岩，夹砂质泥岩、砾岩。砂砾岩分选极差，但磨圆度较好，多为圆状，孔、裂隙较发育。下部普遍夹一层绿黑色玄武岩，厚度约 4m~20m。由于受补给条件和蓄水构造的影响，在前房子一带揭露此层 300m，进行抽水试验，其地下水位在百米之下，单位涌水量 <0.001L/s·m。而大、小乌兰不浪一带，含水较丰富，并有较高的承压水头，出露泉水较多，一般泉水流量在 0.016L/s~2.00L/s（大、小乌兰不浪距煤田西北约 30km）。

（6）二叠系上统孙家沟组（ P_2sj ）：分布于煤田西部，厚度 >170m。岩性为紫红、黄绿、灰绿、褐黄色砂岩、砂质泥岩、泥岩。砂岩胶结疏松，孔隙较发育，地表泉水流量 0.04L/s~0.40L/s。

(7) 二叠系上—下统石盒子组上段 (P_{1-2sh^2}): 主要分布于煤田西及西南部, 厚度约 290m。岩性以紫红、灰绿色砂质泥岩、泥岩为主, 间夹黄绿色中、粗砂岩, 含砾石, 局部见铁质结核。孔隙、裂隙较发育, 地表见有较多的泉水出露点, 流量一般为 0.02L/s~1.00L/s, 水质以 $HCO_3^- - Ca^{2+}$ 、 Mg^{2+} 型为主, 矿化度 0.2g/L。

(8) 二叠系上—下统石盒子组下段 (P_{1-2sh^1}): 基本全煤田分布, 主要出露于煤田中东部。厚度一般为 30m~120m, 岩性由黄色、紫红色砂质泥岩、泥岩及砂岩组成。孔隙、裂隙较发育, 常见有较多的下降泉出露于底部, 一般流量为 0.01L/s~0.50L/s, 水质类型以 $HCO_3^- - Ca^{2+}$ 、 Mg^{2+} 为主, 矿化度为 0.2g/L。

(9) 二叠系下统山西组 (P_{1s}): 全区分布, 主要出露于中、东部, 厚度 21m~98m。岩性由灰白、黄褐色中粗砂岩, 灰黑、灰色砂质泥岩、泥岩、粘土岩及煤组成。含孔隙裂隙潜水—承压水, 地表见有少量泉水出露, 流量多在 0.01L/s~0.40L/s, 最大流量 1.51L/s。富水性差。

(10) 石炭系上统太原组上段 (C_2t^2): 全煤田分布, 出露于煤田东部、中部、南部, 厚度 12m~115m。岩性由灰白、灰黄、深灰、灰黑色砂岩、砂质泥岩、粘土岩及煤组成, 是本煤田主要含煤地层。含裂隙承压水, 地表见有裂隙泉水出露, 流量 0.01L/s~0.60L/s。

(11) 石炭系上统太原组下段 (C_2t^1): 全煤田分布, 出露于煤田东部、南部, 厚度 5.27m~42.00m, 平行不整合于奥陶系之上。岩性由灰白、灰、灰黑色砂岩、泥岩、灰岩及铝土质泥岩组成。局部见微量裂隙泉水出露, 流量极微, 在 0.01L/s~0.05L/s。为矿区稳定的良好隔水层。

(12) 奥陶系中统马家沟组 (O_2m): 出露于煤田东部边缘, 黄河岸边, 南部榆树湾一带, 厚度大于 100m。岩性由黄色白云质灰岩、深灰色石灰岩、竹叶状石灰岩组成。岩溶裂隙发育极不均匀, 导致含水性因地而异。如在黑岱沟一带, 灰岩厚度约 100m, 岩溶裂隙不甚发育, 且多被泥沙充填。含水极其微弱, 钻孔抽水试验结果, 单位涌水量 $< 0.10L/s \cdot m$ 。在榆树湾一带, 灰岩厚度达 300m 左右, 岩溶裂隙较发育, 含水较丰富, 单位涌水量 $> 1L/s \cdot m$ 。

(13) 寒武系上统炒米店组 ($\in_3\hat{C}$)

全区分布, 主要出露于煤田东部, 黄河以东地区, 厚度约 234m。岩性以灰黄、紫红、浅灰色白云岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩为主, 下部夹泥质粉砂岩、细砂岩。在

老牛湾一带，地表见有较多泉水出露，总流量达 633.3L/s。取样分析，水质为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}、\text{Mg}^{2+}$ 型水。

2、区域地下水的补给、迳流、排泄条件

准格尔旗地下水补给、径流、排泄条件受到气候、地貌、岩性、地质构造、地表水体、新构造运动及人类活动等因素的控制。地下水主要接受降水补给；地下水接受补给后，总的流向为由北及北东、东向南西及西运动，局部地段由于煤系地层的起伏或透水性的差异以及煤层风化等因素的影响，而略有变化；地下水径流至煤田的南及西南部排泄入黄河；在煤田的西部以侧向径流的形式排出区外；在有利地形部位（如沟、谷、洼地）以泉的形式排出地表、形成地表流水；在局部地下水埋藏浅的部位以蒸发的形式排泄，但因该区地下水位普遍较深，此类排泄量微乎其微。

（二）矿区水文地质条件

1、地下水类型及特征

矿区自上而下可分为第四系松散岩类孔隙含水岩组；白垩系下统志丹群 (K_1zh) 孔隙、裂隙承压水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组（本井田主要为上、下石盒子组砂岩孔隙裂隙含水岩组）、山西组砂岩孔隙裂隙含水岩组；石炭系砂岩孔隙裂隙含水岩组；寒武奥陶系岩溶裂隙含水岩组。

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组

区内第四系覆盖于各基岩表面，据岩性组合及赋水性特征，自上而下可分 3 层。

1) 第四系全新统风积沙 (Q_4eol): 井田内仅零星分布，一般在背风(东南)坡呈很小的新月形沙丘、沙梁。矿物成分多为石英、燧石粒。厚度小，因受风力作用，位置不固定。颗粒分析结果：0.05mm~0.25mm 粒级占 90% 以上。透水而不含水。

2) 第四系全新统冲、洪积层 ($\text{Q}_4\text{al+pl}$): 呈带状分布于各沟，分布范围小，连续性差，厚 0~5m。岩性以中、细砂为主，夹砂砾石、卵石及淤泥。含孔隙水，因受厚度、分布面积的限制，富水性弱。补给源为大气降水，潜水水位变化幅度大，与地表暂短洪水水利联系密切，与基岩含水层基本无水利联系，对矿床充水无影响。据调查资料：水头埋深 1.1-46.49m，水头标高 1169-1269m，渗透系数 0.0003888-0.005599cm/s， $\text{HCO}_3^- - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。

3) 第四系上更新统马兰组(Q_{3m}): 黄土层, 浅黄色, 垂直节理发育, 局部含钙质结核。基本全井田分布, 厚 0~72.98m。透水性好, 垂直渗透系数 0.202m/d~2.56m/d。在与基岩或红土层的接触面见有下降泉, 流量 0.01L/s~0.14L/s, 动态不稳定。在该层钻进中钻井液消耗量大, 尤其钻至该层底部钻井液消耗量极大。主要补给源为大气降水直接入渗补给, 次为地表水渗漏补给。排泄方式以自然排泄为主, 次为对下伏各基岩含水层的垂向渗漏补给。

(2) 白垩系下统志丹群(K_{1zh})孔隙、裂隙承压水含水层在井田内各大沟谷地表零星出露, 钻孔揭露厚 6.80m—147.80m, 平均 49.76m。岩性以紫红色砂质砾岩为主, 夹紫红色砂质泥岩。本群地层孔、裂隙均较发育, 富水性差异极大。

(3) 石炭系(C)~二叠系(P)碎屑岩类承压水含水层

1) 二叠系上统上石盒子组(P_{2s}): 受后期剥蚀的影响, 厚度变化较大, 区内地表见零星出露, 以紫红色砂质泥岩为主, 夹灰绿色细—粉砂岩、浅灰白色粗砂岩。据钻孔揭露, 厚度 15.00m—231.20m, 平均厚 126.69m。富水性弱, 为煤层的间接充水含水层。

2) 二叠系下统下石盒子组(P_{1x}): 井田内无出露, 全区分布, 钻孔揭露厚 39.39m—144.50m, 平均厚 100.77m。上部以各种粒级的砂岩为主, 下部以紫红色、绛紫色砂质泥岩、泥岩、粘土岩为主夹砂岩。下部泥岩段隔水性较好。

3) 二叠系下统山西组(P_{1s}): 井田内无出露, 全区分布, 据钻孔揭露, 厚 37.70m—117.71m, 平均 76.00m。岩性由灰白色粗砂岩、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩及煤层不等厚互层组成, 以砂岩为主, 期间有二层较稳定的砂质泥岩、煤层(3、4、5号)。下部砂岩为泥质胶结, 分选差, 较疏松, 裂隙较发育。山西组砂岩裂隙含水岩组, 富水性弱, 为煤层的直接充水含水层。

4) 石炭系上统太原组(C_{2t2}): 全区分布, 地表无出露, 据钻孔揭露, 厚 36.33m—96.25m, 平均厚 62.53m, 本井田主要含煤地层之一。顶部为 6 号煤或 6 上号煤, 之下为灰白色粗砂岩、中、细砂岩, 灰及灰黑色泥岩、砂质泥岩与 9 号煤。6 号煤全区发育、稳定, 是山西组砂岩裂隙含水岩组与太原组上部砂岩裂隙含水岩组间的稳定隔水层, 隔水性良好。该段地层含砂岩裂隙水, 是开采 6、8 号煤层的直接充水含水层。太原组上部砂岩裂隙含水岩组, 富水性弱, 该含水层为矿床的直接与主要充水含水层。

(4) 奥陶系石灰岩岩溶承压水含水层

巨厚的寒武、奥陶系碳酸盐岩地层为一复杂的多层含水结构体，岩溶、裂隙发育程度控制着富水性的差异。据区域资料，岩溶的主要形态为溶蚀裂隙、少量溶洞，以垂直与岩层面发育的两组岩溶裂隙为主，发育程度受岩性、构造、水位等因素的制约。

2、地下水补给、径流和排泄条件

(1) 石炭、二叠系砂岩孔隙裂隙水补、迳、排条件

补给：石炭、二叠系砂岩孔隙裂隙水的补给源以大气降水为主；其次接受井田外地下水的侧向迳流补给以及松散层潜水直接接受大气降水的垂直渗入补给。决定补给量多少的主要因素是降水量与降水形式、补给区范围的大小以及补给区地形地貌特征。本区的年降水量在 500mm 左右，且多集中在 7、8、9 三个月，降水形式以暴雨与雷阵雨为主，降水量集中；补给区地形起伏大，沟谷纵横不利于降水的入渗，而易形成表流沿纵横发育之沟谷集中排入黄河；基岩出露面积零星并多处于较大沟谷的边缘；基岩出露处地形普遍坡度大，植被稀少，对排泄大气降水有利。以上原因决定了石炭、二叠系砂岩孔隙裂隙水正常补给量非常有限，其富水性弱。但是，由于其裂隙发育的不均匀性，该含水岩组富水性也具有不均匀性，局部出现富水性较好的区域。

迳流：地下水接受补给后，总的流向为由北及西北、向南东及东运动，局部地段由于煤系地层的起伏或透水性的差异等因素的影响而略有变化。潜水一般沿沟谷方向迳流，承压水一般沿地层走向迳流。

排泄：地下水排泄有如下几种形式：承压水以侧向迳流的形式排出区外；在有利地形部位(如沟谷、洼地)以泉的形式排出地表，形成地表流水；次为人工开采排泄。潜水的排泄方式有沿沟谷方向的迳流排泄、人工挖井开采排泄、蒸发排泄，向深部承压水的渗入排泄等。

总之，本井田降水量少，石炭二叠系砂岩孔隙裂隙水补给区面积小，沟谷纵横且切割深，无良好的汇水地形，构造总体为向西倾斜，具波状起伏的单斜，对地下水储存不利，该含水岩组富水性弱。

(2) 寒武、奥陶系岩溶地下水补径排特征

玻璃沟内寒武、奥陶系岩溶裂隙含水岩组埋深较大。玻璃沟井田岩溶裂隙地下水主要接受东北部岩溶水的侧向补给及黄河水的渗漏补给，均属各沟的上游段，且沟头基本位于玻璃圪旦周边。因均属上游及沟头段，各沟以“V”型谷为主。各沟谷无常年

溪流，仅在雨季（7、8、9月），遇大雨、暴雨可汇集表流形成洪水，受汇水面积小的影响，时间短促。其余时间无水。总体自东北向西南转南迳流出矿区。

（三）矿区水文地质勘探类型

根据井田内地质构造特征，井筒直接充水含水层主要为白垩系下统志丹群(K_{1zh})裂隙承压含岩组；二叠系上统上石盒子组(P_{2s})及二叠系下统下石盒子组(P_{1x})；二叠系下统山西组(P_{1s})及石炭系上统太原组上部(C_{2t2})裂隙承压含水岩组。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719)及《矿产地质勘查规范煤》(DZ/T0215-2020)，水文地质勘探类型可划分为二类一型，即以孔隙、裂隙含水层为主的水文地质条件简单矿床。

（四）矿床充水因素分析

1、直接含水层

本矿井主要可采煤层5、6、8号煤层的直接充水含水岩组分别为，山西组砂岩裂隙含水岩组和太原组上部砂岩裂隙含水岩组。各含水岩组的岩性由粒度不同的砂岩（除粉砂岩外）组成，其不同程度地发育有裂隙，充水空间较发育。

山西组砂岩裂隙含水岩组顶部一般发育有1~2层泥岩、砂质泥岩、粘土岩为隔水层与上覆地层相隔；下石盒子组下部的泥岩、砂质泥岩段为较好的隔水层。二含水岩组间有全区稳定分布、厚度大、隔水性好的6号煤相隔。

直接充水含水岩组的补给源为邻区同一含水岩组的侧向径流补给，受区域含水岩组补给区面积小，大气降水量少、导水能力差的限制，补给量极小，富水性弱。本区的7-3号、B31水文孔，抽水试验目的段为山西组和太原组砂岩裂隙含水岩组。水头埋深362.34~393.42m，水头标高897.98~922.71m，单位涌水量0.0019~0.0022L/s·m。B18号孔，抽水试验目的段为山西组砂岩裂隙含水组，水头埋深395.36m，水头标高997.69m，单位涌水量0.0014L/s·m。

根据矿井补充水文地质勘探报告，开采5煤时导水裂隙带发育高度为15.80~141.42m，平均54.27m。形成的导水裂隙带高度可导通至煤层顶上石盒子组砂岩含水层，开采过程中导水裂隙带影响范围内的含水层水可能会通过导水裂隙带进入矿井；开采6煤时导水裂隙带发育高度为113.09~201.51m，平均166.13m，形成的导水裂隙带高度导通煤层顶上石盒子组砂岩含水层，开采过程中导水裂隙带影响范围内的含水层水可能会通过导水裂隙带进入矿井。

2、封闭不良的钻孔

详查和勘探阶段井田内施工钻孔按设计要求进行了封闭，如果封闭效果不佳，回采煤层或井巷掘进中揭露钻孔时可能产生渗水，甚至突水，涌砂现象。

3、采空区和小（古）窑的积水情况

本矿井为新建矿井，煤层埋藏较深，目前井田内无生产矿井，也未发现采空区，井田内不存在小窑及老空积水。

四、工程地质条件

（一）岩土体工程地质特征

矿区可采煤层顶 30m 至底 20m 范围内，以软弱岩石为主，自然状态单轴抗压强度（ R ）： $R \leq 30\text{MPa}$ 的占 72.1%； $30 < R \leq 60\text{MPa}$ 的半坚硬岩石占 25.6%； $R > 60\text{MPa}$ 的坚硬岩石占 2.3%。半坚硬岩石以砂岩为主，少量砂质泥岩、泥岩，坚硬岩石为粗砂岩。

1、煤层顶底板岩性特征

煤层伪顶、直接顶底板以泥岩为主，次为砂质泥岩（泥岩、砂质泥岩占 78.16%），少量砂岩（占 21.84%）。

2、煤层顶底板岩石强度及稳定性评价

本井田主要可采煤层为 5、6、8、9 号煤，对 5、6、8 号煤层顶底板稳定性进行评价。煤层顶、底板围岩强度较低，以较弱岩石为主（ $R \leq 30\text{MPa}$ ）占 66.5%，少量为半坚硬岩石（ $30\text{MPa} < R \leq 60\text{MPa}$ ）占 33.5%。煤层顶、底板围岩以泥岩、砂质泥岩为主，少量砂岩。软化系数以 < 0.75 为主，大部分属易软化岩石。砂岩强度普遍大于泥岩、砂质泥岩，但除极少量钙质泥岩外，岩石强度有随深度增加渐大的规律。岩体质量以一般为主，但略偏坏。即岩体较稳定，但局部地段可能稳定性较差。

（二）不良工程地质问题

场区位于鄂尔多斯台向斜东北缘，鄂尔多斯台向斜被认为是中国现存最完整、最稳定的构造单元。本区历史上从未发生过较大的破坏性地震，区内亦无泥石流、滑坡及塌陷等地质灾害现象发生。

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区构造简单，据现有资料分析落差大于 20m 的断层有 4 条，影响较小，煤层直接充水含水层富水性弱，含水贫乏，水文地质条件简单，正常情况下易疏干。

煤层顶、底板围岩为层状结构，强度较低，且均匀性差，各向异性明显，主要工程地质问题为：局部地段煤层顶底板可能冒落、垮塌、底鼓。

综上：依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）及《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008）规定，工程地质勘查类型为：层状岩类的工程地质条件中等矿床，即Ⅲ类二型。

五、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

石炭系上统太原组为本井田主要含煤地层，含可采煤层4层——6_上、6、8、9号煤层，该地层厚度36.33~96.25m，平均厚度62.52m，可采煤层厚度平均总和为18.60m，可采含煤系数为30%。

二叠下统山西组为本井田含煤地层，含可采煤层2层——4、5号煤层，该地层厚度37.70~117.77m，平均厚度76.00m，可采煤层厚度平均总和为4.79m，可采含煤系数为6%。

（二）煤层分布特征

矿区自上而下有***号6层煤。全部为可采煤层。现将区内各主要可采煤层赋存情况分述如下：

1、4号煤层

赋存于山西组中部，煤层自然厚度0.35m~7.69m，平均1.85m，可采厚度0.80m~4.96m，平均1.47m。该煤层结构简单~复杂，含夹矸0~5层，夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩。煤层顶底板岩性为泥岩、砂岩、砂质泥岩。与5号煤层间距3.80m~24.86m，平均12.05m。井田内只有东北部和西南局部可采，属局部可采的不稳定煤层。

2、5号煤层

赋存于山西组下部，煤层自然厚度0.35m~17.53m，平均3.49m，可采厚度0.80m~8.68m，平均2.37m。该煤层结构简单~复杂，含夹矸0~7层，夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩。煤层顶底板岩性为泥岩、砂岩、砂质泥岩。与6_上煤层间距6.97m~30.27m，平均17.88m。可采面积占井田总面积的73%，属大部可采的较稳定煤层。

3、6_上煤层

赋存于太原组上部地层的顶部，为6号煤层的上分层，煤层自然厚度0.55m~15.01m，平均2.87m，可采厚度0.80m~7.00m，平均1.96m。该煤层结构简单~复杂，

含夹矸 0~4 层，夹矸的岩性多为泥岩、砂质泥岩、粘土岩、部分为炭质泥岩。6 上煤层顶底板岩性为砂岩、泥岩、砂质泥岩。与 6 号煤层间距 1.33m~24.95m，平均 6.99m。在井田的中部呈条带状分布且可采，属局部可采的不稳定煤层。

4、6 号煤层

赋存于太原组上部地层中上部，是本井田的主要可采煤层，煤层自然厚度 1.20m~27.80m，平均 16.39m，可采厚度 0.80m~21.73m，平均 12.59m。该煤层结构复杂，尤以顶部复杂为特征，夹矸最多达 11 层，最少 0 层，该煤层结构简单~复杂，夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、砂质泥岩为主，砂岩次之。底板以砂质泥岩为主。与 6 下煤层间距 1.05m~5.88m，平均 2.49m。属全区分布大部可采的稳定~较稳定煤层。

5、8 号煤层

赋存于太原组上部地层下部，煤层自然厚度 0.25m~6.23m，平均 2.24m，可采厚度 0.80m~4.35m，平均 1.44m，煤层结构简单~复杂，含夹矸 0~6 层，夹矸的岩性多为泥岩、砂质泥岩。煤层顶板岩性以泥岩和砂质泥岩为主，个别为砂岩，底板为泥岩。可采面积占井田总面积的 78%，属大部可采的较稳定煤层。与 9 号煤层间距 0.95m~29.60m，平均 6.99m。

6、9 号煤层

位于太原组上部地层的下部，煤层自然厚度 0.30m~9.00m，平均 1.90m，可采厚度 0.80m~6.66m，平均 1.35m。该煤层结构简单~复杂。夹矸层数 0~3 层，夹矸岩性为泥岩、砂质泥岩、个别为炭质泥岩，煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩为主、少数为砂岩，属局部可采的不稳定煤层。与 10 号煤层间距 1.82m~11.65m，平均 5.26m。

开采煤层主要特征见表 2-4。

表 2-4 可采煤层主要特征表

煤层号	自然厚度	可采厚度	煤层间距	煤层底板深度	稳定程度	可采范围
	最小~最大 平均 (点数)	最小~最大 平均 (点数)	最小~最大 平均 (点数)	最小~最大 平均 (点数)		
4	<u>0.35~7.69</u> 1.85 (28)	<u>0.80~4.96</u> 1.47 (28)		<u>262.90~484.75</u> 373.47 (28)	不稳定	局部 可采
			3.80~24.86			
5	<u>0.35~17.53</u> 3.49 (51)	<u>0.80~8.68</u> 2.37 (51)	12.05 (28)	<u>277.90~504.85</u> 390.35 (51)	较稳定	大部 可采
			6.97~30.27			
6 _上	<u>0.55~15.01</u> 2.87 (31)	<u>0.80~7.00</u> 1.96 (31)	17.88 (31)	<u>295.30~520.61</u> 417.92 (31)	不稳定	局部 可采
			1.33~24.95			
6	<u>1.20~27.80</u> 16.39 (61)	<u>0.80~21.73</u> 12.59 (61)	6.99 (31)	<u>318.77~538.15</u> 429.21 (61)	稳定~ 较稳定	大部 可采
			4.30~20.08			
8	<u>0.25~6.23</u> 2.24 (60)	<u>0.80~4.35</u> 1.44 (60)	10.49 (20)	<u>328.30~548.00</u> 440.00 (60)	较稳定	大部 可采
			0.95~29.60			
9	<u>0.30~9.00</u> 1.90 (55)	<u>0.80~6.66</u> 1.35 (55)	6.99 (55)	<u>346.13~555.15</u> 445.63 (55)	不稳定	局部 可采

第三节 矿区社会经济概况

玻璃沟煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，准格尔旗地处内蒙古西南部、鄂尔多斯市东部，旗境东、北两面被黄河环绕，与山西省、呼和浩特市、包头市隔河相望，南临古长城与陕西省搭界，西与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤，素有“鸡鸣三省”之称。全旗总面积 7692 平方公里，共辖 2 个工业园区、10 个苏木乡镇、4 个街道办事处，159 个嘎查村、36 个社区。

准格尔旗境内矿产资源富集，探明煤炭储量 544 亿 t，远景储量 1000 亿 t 以上，同时有丰富的高岭土、石灰石、铝矾土、白云岩、石英砂、煤层气等资源。文化旅游资源丰富，黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙汉交融的民间艺术“漫瀚调”享誉旗内外。

准格尔旗农作物主要有小麦、糜、谷、豆类马铃薯、油料等；水果资源丰富，有“花果之乡”的美誉；工业主要以煤炭、化工、建材、农畜产品加工为主，主要工业产品有原煤、焦粉、炸药、水泥、彩色釉面砖、陶瓷、地毯等产品。

2018 年全旗地区生产总值（GDP）达到 938.18 亿元，扣除价格因素，比去年增长 2%。第一产业实现增加值 10.99 亿元，增长 2.2%；第二产业实现增加值 504.84 亿元，增长 0.3%，其中：工业增加值完成 449.42 亿元，增长 0.9%，建筑业增加值完成 55.42 亿元，下降 4.2%；第三产业实现增加值 422.35 亿元，增长 4.1%。经济结构比例为 1.2:53.8:45。全旗财政总收入达到 246.31 亿元，增长 5.6%。

2019 年全旗地区生产总值（GDP）820.05 亿元，居全市首位。完成一般公共预算收入 82.6 亿元，同比增长 6.3%，其中税收收入 71.03 亿元，同比增长 16.7%，占一般公共预算收入的 86%；一般公共预算支出 90.18 亿元，同比增长 2.1%；全旗规模以上工业企业户数达 119 家，累计完成总产值 809.23 亿元，同比增长 8.2%；全旗全体居民人均可支配收入达到 40669 元，同比增长 7.1%。其中城镇常住居民人均可支配收入达到 51122 元，同比增长 6.0%；农村常住居民人均可支配收入达到 19814 元，同比增长 8.6%。

2020 年全旗地区生产总值（GDP）751.91 亿元，居全市首位，按可比价计算，比上年下降 9.8%。分三次产业看，第一产业实现增加值 12.59 亿元，同比增长 2.8%；第二产业实现增加值 496.77 亿元，同比下降 14.2%；其中工业增加值完成 481.21 亿元，同比下降 13.7%，建筑业增加值完成 15.56 亿元，同比下降 28%；第三产业实现

增加值 242.55 亿元，同比增长 0.1%。经济结构比例为 1.7：66.1：32.2。全旗培训城乡劳动力 1682 人，推荐就业 83 人，城镇实现新增就业 4002 人，其中准旗籍大学生实现就业 1533 人，失业人员实现再就业 412 人，就业困难人员就业 443 人，城镇登记失业率 2.4%。发放创业担保贷款 5165 万元，发放疫情防控期间以工代训补贴 761 万元。全旗失业保险参保人数为 47569 人，征缴失业保险费 3304.21 万元。全旗财政总收入达到 253.39 亿元，下降 11.8%。其中：上划中央收入 82.68 亿元，下降 13.8%；上划自治区收入 57.19 亿元，下降 19%；上划市级收入 30.82 亿元，下降 19.5%；一般公共预算收入 82.7 亿元，增长 0.1%。全年一般公共预算支出 86.78 亿元，下降 3.8%。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用结构

玻璃沟煤矿矿区占地面积为 1814.63hm²。根据“2020 年编绘的准格尔旗第三次土地利用现状图”（比例尺 1:10000），矿区土地一级分类为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 11 种，二级分类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、空闲地、设施农用地、裸土地 24 种，矿区所涉及的土地类型见表 2-5。无矿区外占地。

表 2-5 矿区土地利用现状统计表 单位：公顷

地 类				面积 (hm ²)	比例(%)	权属	
一级地类		二级地类					
矿 区 内	01	耕地	0102	水浇地	1.15	0.06%	准格尔旗薛家湾镇阳塔村、阿岱沟村、二旦桥村、东孔兑村，准格尔旗唐公塔社区
			0103	旱地	247.61	13.65%	
	03	林地	0301	乔木林地	172.94	9.53%	
			0305	灌木林地	174.3	9.61%	
			0307	其他林地	60.71	3.35%	
	04	草地	0401	天然牧草地	517.11	28.50%	
			0404	其他草地	438.41	24.16%	
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	30.57	1.68%	
			0508	物流仓储用地	1.58	0.09%	
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	19.36	1.07%	
			0602	采矿用地	10.46	0.58%	
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	12.03	0.66%	
			0702	农村宅基地	67.4	3.71%	
	08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	2.39	0.13%	
			08H2	科教文卫用地	2.34	0.13%	
			0809	公用设施用地	1.07	0.06%	
	09	特殊用地	09	特殊用地	0.57	0.03%	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	27.34	1.51%	
			1004	城镇村道路用地	1.5	0.08%	
			1006	农村道路	16.83	0.93%	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	3.24	0.18%		
12	其他土地	1201	空闲地	0.14	0.01%		
		1202	设施农用地	2.37	0.13%		
		1206	裸土地	3.21	0.18%		
合计				1814.63	100%		

二、矿区土地利用类型

通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局核实，矿区范围内共涉及基本农田约 231.43hm²。

三、矿区土地权属

矿区面积 1814.63hm²，土地权属归鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇阳塔村、阿岱沟村、二旦桥村、东孔兑村和准格尔旗唐公塔社区集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。矿区权属统计表见表 2-6。

表 2-6 矿区土地权属统计表 单位：公顷

一级地类		二级地类		面积（公顷）						占总面积的比例（%）
编码	名称	编码	名称	阳塔村	阿岱沟村	二旦桥村	东孔兑村	唐公塔社区	合计	
01	耕地	0102	水浇地	0.14	0.9	—	—	0.11	1.15	0.06%
		0103	旱地	87.69	113.23	1.11	0.4	45.18	247.61	13.65%
03	林地	0301	乔木林地	51.86	89.74	2.7	—	28.64	172.94	9.53%
		0305	灌木林地	35.95	95.81	3.77	2.68	36.09	174.3	9.61%
		0307	其他林地	17.01	40.43	0.64	—	2.63	60.71	3.35%
04	草地	0401	天然牧草地	169.98	246.1	6.14	0.98	93.91	517.11	28.50%
		0404	其他草地	106.72	202.64	5.9	—	123.15	438.41	24.16%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	1.57	7.41	1.11	—	20.48	30.57	1.68%
		0508	物流仓储用地	0.1	0.01	—	—	1.47	1.58	0.09%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.76	2.22	0.06	—	12.32	19.36	1.07%
		0602	采矿用地	10.42	—	0.04	—	—	10.46	0.58%
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.05	—	—	—	11.98	12.03	0.66%
		0702	农村宅基地	29.76	24.51	3.93	—	9.2	67.4	3.71%
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	—	1.14	—	—	1.25	2.39	0.13%
		08H2	科教文卫用地	—	2.34	—	—	—	2.34	0.13%
		0809	公用设施用地	0.06	—	—	—	1.01	1.07	0.06%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.06	0.17	—	—	0.34	0.57	0.03%
10	交通运	1003	公路用地	4.2	17.56	—	0.52	5.06	27.34	1.51%

		1004	城镇村道路用地	0.27	0.75	—	—	0.48	1.5	0.08%
		1006	农村道路	4.57	9.84	0.36	0.17	1.89	16.83	0.93%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	3.24	—	—	—	—	3.24	0.18%
12	其他土地	1201	空闲地	0	—	—	—	0.14	0.14	0.01%
		1202	设施农用地	0.38	—	—	—	1.99	2.37	0.13%
		1206	裸土地	0.39	2.01	—	—	0.81	3.21	0.18%
合计				529.18	856.81	25.76	4.75	398.13	1814.63	100.00%

矿区土地利用类型包括矿区土地一级分类为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 11 种，水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、空闲地、设施农用地、裸土地 24 种二级地类，根据调查资料统计和分析，矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，具典型的黄土高原地貌特征，矿区地带性土壤以栗钙土为主，成土母质为马兰黄土，黄土高原区土层较厚，分层不太明显，质地多为沙质、沙壤质。

评估区土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积 248.76hm²，占总面积的 13.71%，矿区范围内共涉及基本农田约 231.43hm²，占耕地面积的 93.03%，分为水浇地和旱地，在矿区内呈多处零星斑块分布。水浇地、旱地主要种植作物有玉米、黍子、糜子、马铃薯、谷子、向日葵等，还有少量的蔬菜、瓜类，主要粮食玉米年产 250 公斤 / 亩。表土层厚度平均 80 厘米，有机质含量 0.7%-1.01%，全氮 45mg/kg，有效磷 7-10mg/kg，速效钾 60-100mg/kg，pH7.6~8.5。通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局核实，矿区范围内共涉及基本农田约 231.43hm²。见耕地照片 2-5。

照片2-5 矿区内耕地

（二）林地

矿区林地面积 407.95hm²，占总面积的 22.49%，以大面积斑块的形式分布于矿区内。包括乔木林地面积 172.94hm²，灌木林地面积 174.30hm²，其他林地面积 60.71hm²。乔木林地主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙棘，植被覆盖率在 30%-45%。见林地照片 2-6、2-7。

照片 2-6 矿区内乔木林地

照片 2-7 矿区内灌木林地

（三）草地

矿区草地面积 955.52hm²，占总面积的 52.66%，包括天然牧草地 517.11hm²，其他草地 438.41hm²。矿区的草地覆盖率在 40%-50%。见草地照片 2-8。

照片 2-8 矿区内草地

第五节 矿山及周边其它人类重大工程活动

一、地表工程设施

玻璃沟煤矿为新建矿山，目前未进行基础建设，地表工程设施尚未建成。矿区内分部有建材厂和砖厂、呼准铁路、S103 省道、薛家湾至大路快速道路、薛家湾绕城运煤公路、220kV 高压输电线路、薛家湾城市规划区。地表工程分布见图 2-5，现分述如下：

1、建材厂和砖厂

天顺建筑材料厂位于井田南部，紧邻 S103 省道；窑沟乡第一砖厂位于一盘区范围内，经调查第一砖厂已经废弃，设计推荐搬迁窑沟乡第一砖厂。

2、呼准铁路

该铁路在本井田西侧唐家会井田内南北向通过。线路起点为准东铁路周家湾站，由周家湾站向北延伸至呼和浩特，并在呼和浩特接入京包铁路。

3、S103 省道

矿井西侧不足 1km 处有 S103 省道通过，往北经喇嘛湾镇、托克托县到呼和浩特约 105km，往南至准格尔旗政府所在地薛家湾镇约 10km。S103 省道为本区域的主要

道路，矿区内 S103 省道长约 7.2km。

4、薛家湾至大路快速道路

本井田西部有建成通车的薛家湾至大路快速通道，该公路主线采用高速公路标准建设，矿区内长约 3.5km。设计行车速度 100km/h，路基宽 29m。

5、薛家湾绕城运煤公路

本井田东部边界附近有建成的薛家湾绕城运煤公路，按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，该公路属于保护等级为 III 级的构筑物。

6、本井田范围内有 2 条 220kV 高压输电线路，其中：一条已经与供电部门鉴定搬迁协议见附件；另一条的需留设保护煤柱。

7、薛家湾城市规划区

根据《内蒙古自治区建设厅关于同意〈准格尔旗薛家湾镇城市总体规划〉备案的函》（内建规函【2005】68 号），薛家湾镇城市总体规划批复面积 39.92 平方公里，不压覆玻璃沟井田范围资源量。

根据《准格尔旗自然资源局关于玻璃沟井田薛大快速通道范围内管控意见的报告》（准自然资发【2020】350 号）的相关内容，“根据《准格尔旗薛家湾镇城市总体规划（2012-2030）》核实，玻璃沟煤矿矿区在薛家湾中心城区规划范围之外，其中约有 0.7 平方公里井田与中心城区外的规划发展备用地重叠。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，设计按 II 级建（构）筑物留设护围带 15m，按新生界地层 45° ，煤系地层走向及倾向下山方向移动角 75° ，倾向上山方向移动角 $75^\circ-0.7\alpha$ （ α 为煤层倾角），城市规划区单侧保护煤柱宽度取 184m。

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查，玻璃沟煤矿范围内有阳塔村、阿岱沟村、二旦桥村、东孔兑村、准格尔旗唐公塔社区，对矿山开采有影响的薛家湾镇阳塔村，在籍户数 233 户，人口 563 人；东孔兑村在籍户数 429 户，人口 1053 人；阿岱沟村在籍户数 332 户，人口 638 人；友谊街道唐公塔社区在籍户数 100 户，人口 245 人；根据开采计划近期进行搬迁。

三、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区未发现自然保护区、风景名胜

区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

运煤绕城公路

村庄

图 2-5 地表工程分布

四、周边矿山分布情况

玻璃沟煤矿位于准格尔旗北部，目前玻璃沟煤矿未开展建设。经调查玻璃沟煤矿范围内无小煤窑分布。本井田北部与不连沟井田相邻；东部与唐公塔井田相邻；南部以薛家湾城镇保护煤柱（井田境界距薛家湾城市规划区边界最小距离大于 500m）为界；西部与玻璃沟勘查后备区相邻。玻璃沟煤矿与相邻矿山之间无相互压占关系。玻璃沟井田四邻关系图见图 2-6。

本井田南部以薛家湾城镇保护煤柱为界。按照内蒙古自治区建设厅《关于同意准格尔旗薛家湾镇城市总体规划备案的函》（内建规函【2005】68 号）备案的薛家湾镇城市规划区范围，本井田境界距薛家湾城市规划区边界最小距离大于 500m，本井田开采沉陷区范围不会波及薛家湾城市规划区。

1、唐家会矿井

唐家会煤矿位于玻璃沟煤矿西部，采矿权人为鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司，设计生产能力 500 万 t/a。开采 6 号煤层，开采标高由 860m 至 720m，采煤方式为综采，开采方式为地下开采。

2、蒙泰不连沟矿井

蒙泰不连沟矿井采矿权人为鄂尔多斯市蒙泰不连沟煤业有限责任公司，设计生产能力 300 万 t/a。开采 6 号煤层，采煤方式为综采，开采方式为地下开采。

据矿方提供资料，周边煤矿对本矿安全生产无影响，无压覆情况，周边煤矿均与本矿无矿权争议。

图 2-6 玻璃沟煤矿与相邻矿山相对位置关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

玻璃沟煤矿为新建矿山，目前矿山正在办理相关开采手续，尚未生产，无治理及复垦工程。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据调查，玻璃沟煤矿周边的生产矿山主要为蒙泰不连沟煤矿和唐家会煤矿，现将两个治理情况总结如下：

（一）蒙泰不连沟煤矿

该矿位于玻璃沟煤矿北侧，采矿权人为鄂尔多斯市蒙泰不连沟煤业有限责任公司，自正式投产开采至 2018 年底，已形成采空区面积 484.64hm²，采空区上方局部有地裂缝，一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-50cm，单条裂缝长 10-50m，矿山企业已对大部分地裂缝进行了相应复垦，主要采取的复垦工程有：

（1）对裂缝宽度小于 10cm 的地段，基本不需要采取治理措施，以自然恢复为主，借助风积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。仅在局部地段需人工治理，治理工艺为：人工用裂缝两侧土层回填裂缝，自然恢复植被。根据需要的治理措施划分为该区域轻度损毁。

（2）对裂缝宽度 10cm-30cm 的地段，需进行人工和机械治理。根据需要的治理措施划分为该区域中度损毁。对裂缝宽度大于 30cm 的地段，需进行机械治理。根据需要的治理措施划分为该区域重度损毁。

1) 对裂缝宽度小于 30cm 裂缝密度较小的大部分区域，治理工艺为：人工用裂缝两侧土层直接回填裂缝，对回填的裂缝区及两侧扰动区人工恢复植被。

2) 对裂缝宽度大于 30cm 裂缝密度较大（裂缝间距小于 10m）的极少数地段，治理工艺为：表土剥离和存放，剥离方法为人工剥离；用废土石统一充填裂缝，每填 0.3~0.5m 夯实一次；将剥离的土，均匀覆盖在已完成裂缝回填的地表上；人工恢复植被。

1、塌陷区治理区：对裂缝进行了回填治理，宽度过大的裂缝进行了机械回填治理，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝反复出现塌陷，

所以进行反复回填，对所有已回填的裂缝区进行了覆盖性的播撒紫花苜蓿、沙蒿、草木樨草籽。对发生塌陷沟道进行改道及土地平整。

2、矸石场：治理时对场地内平台及边坡进行覆土，覆土厚度为 0.50m，覆土后对平台及边坡采取混播草种的方式恢复植被。治理效果见照片 2-9、2-10。

照片 2-9 塌陷区治理后照片

照片 2-10 矸石场治理后照片

（二）唐家会煤矿

该矿位于玻璃沟煤矿矿区西侧，采矿权人为鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司，自 2012 年投产运转至 2020 年底，已对采空区引起的地面塌陷区、表现形式为上方局部有地裂缝，一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-40cm，单条裂缝长 10-60m，矸石场地进行了治理，主要采取的复垦工程有：

1、塌陷区地表设置了 8 块警示牌，共设置了 122 个观测点，对塌陷裂缝进行回填，回填工程量 13.475 万 m³；撒草籽 1263.68kg，补种小叶杨 5482 株，并对其进行管护。共投资 1842.6 万元。治理效果见照片 2-11—2-13。

照片 2-11 塌陷裂缝

照片 2-12 塌陷裂缝治理后效果

照片 2-13 采空塌陷区设置警示牌

2、排矸场完成治理，采取的治理措施为：覆土 0.5m，边坡设置 1.5×1.5 沙柳网格，周边设置 15 米防护林带栽植油松（株距 2 米，行距 3 米，1.5 米高实生苗）和沙棘（株行距均 2 米，1-2 年生实生苗），边坡种植草木樨和沙打旺，边坡平台排水沟。治理工程于 2018 年 11 月通过验收。共投资 251.63 万元。治理效果见照片 2-14—2-15。

照片 2-14 矸石场治理工程

照片 2-15 矸石场护坡工程

蒙泰不连沟煤矿和唐家会煤矿的治理经验对玻璃沟煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用，从而更好的满足新建矿建设绿色矿山的建设要求。

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴，但是蒙泰不连沟煤矿塌陷区植被恢复治理过程中选用的植被较为单一，本方案治理复垦

过程中要增加植被的种类。主要可以借鉴以下几方面：

1、塌陷区：采空塌陷区治理过程中采取的监测、警示牌、裂缝填堵、平整土地、黄土母质直接铺覆、补播等措施在后期的治理过程中仍可借鉴。宽度过大的裂缝要进行机械回填治理，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。补植灌木应选择沙棘等。

2、矸石场：覆土、整平、边坡种植沙柳网格、撒播种植草木樨和沙打旺等措施均可借鉴。同时应注意对不完善的措施进行修正，损毁土地前进行表土剥离、根据实际情况，覆土厚度尽可能达到一米。

3、植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要，提高植被的成活率。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查范围及方法

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿为新建矿山，本方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，多次对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了地形地貌图、工业场地及开采现状等有关现状基础资料。根据矿山现状、地表设施分布情况、拟损毁土地范围，确定了矿山地质环境保护和土地复垦范围，地质灾害防治及复垦目标及其工艺，制定了方案计划。同时进行取样分析监测，主要包括地下水、土壤等。在此基础上最终完成采矿对矿山地质环境的综合评估工作。综合评估工作包括地质环境现状评估与预测评估两部分。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

1、矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、矸石和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

3、矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

4、采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

6、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

7、本矿区周边煤矿比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、

分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、人工牧草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

（3）社会经济情况调查：包括调查年度在内的 2 年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

（1）工业场地土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、植物生长情况、是否损毁及损毁类型。

（2）其它损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

3、拟损毁土地调查：

土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

三、完成工作量

玻璃沟煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积***km²，调查线路长度 26km，现场调查采用 1:10000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图、现状平面图等图件。完成主要工作量见表 3-1。

表3-1 完成主要工作量统计表

序号	项目		单位	数量	备注	
1	文字报告	内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟井田煤炭资源储量核实报告	份	1		
		初步设计方案	份	1		
		其它文字资料	份	3		
	图件资料	矿山地形地质图	张	1		
		井田水文地质图	张	1		
		可采煤层厚度等值线图	张	1		
		开采采区划分图	张	1		
		井田开拓平面图、剖面图	张	3		
		井田地层综合柱状图	张	1		
		工业场地平面布置图	张	1		
		土地利用现状图	张	1		
2	野外调查	调查面积	km ²	***	1: 10000	
		调查线路	km	26		
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、是否有开采区域、人类工程活动）	处	10		
		公众参与（村民、矿山职工）	人	5		
		数码照片	张	50		
		视频短片	段	3		
3	报告	玻璃沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1		
		附件	采矿许可证复印件	份	1	
			初步设计批复文件	份	1	
	储量核实报告矿产资源储量备案证明		份	1		
	附表	矿山地质环境调查表	份	1		
	附图	玻璃沟煤矿矿山地质环境问题现状图	张	1	1:10000	
		玻璃沟煤矿矿山地质环境问题预测图	张	1	1:10000	
		玻璃沟煤矿矿区土地损毁预测图	张	1	1:10000	
		玻璃沟煤矿矿区土地复垦规划图	张	1	1:10000	
		玻璃沟煤矿矿山地质环境工程部署图	张	1	1:10000	
玻璃沟煤矿矿区土地利用现状图	张	1	1:10000			

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的规定,根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度,确定评估范围。

矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定,应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。玻璃沟煤矿矿区面积为***km²。根据矿山地质环境调查结果,矿区范围外无地面工程用地范围、地下开采影响范围、采矿活动影响范围,因此确定最终的评估范围为矿区范围,评估面积***km²。

(二) 评估级别

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

1、评估区重要程度

根据现场调查及资料收集,评估区内居民居住分散,包括阳塔村、阿岱沟村、二旦桥村、东孔兑村等村庄;评估区内西部有呼准铁路、薛家湾至大路快速道路通过,东部有薛家湾绕城运煤公路等通过;不涉及生态环保红线、国家森林公园、无自然保护区;无水源地保护区;评估区内土地利用类型主要以耕地、林地、草地为主。

根据《编制规范》附录 B 表 B.1,综合判定玻璃沟煤矿的评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山建设规模

矿山地下开采,开采矿种为煤矿,矿山设计生产建设规模 400×10⁴t/a,依据《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》,该矿山生产建设规模为大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

依据《编制规范》附录 C 表 C.2《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》,确定矿山地质环境条件复杂程度。

(1) 根据初步设计预测矿井正常涌水量 184.41m³/h，最大涌水量为 221.29m³/h。井下采矿和疏干排水易造成含水层结构破坏、产生导水通道，矿井疏干排水对矿区地下含水层水位产生影响。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录表 C.1，其水文地质条件复杂程度分级为“中等”。

(2) 矿床围岩岩体以薄—厚层状结构为主，蚀变作用弱，局部存在软弱岩层，岩石风化弱，地表残破积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，煤层顶底板和矿床围岩稳固性中等。按照按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录表 C.1，其工程地质条件复杂程度分级为“中等”。

(3) 矿区内玻璃沟煤矿位于鄂尔多斯大型构造盆地东北缘的准格尔煤田，总的构造是一个走向近于南北，具有波状起伏的向西倾斜的单斜构造，倾角 10° 以下。煤田内断裂不发育，仅稀疏可见几条小的张性断层。矿区北部见有玄武岩出露，其层位覆于白垩系之上，矿区地层产状平缓，褶皱和断层稀少，岩浆岩只存在于煤田北部边缘。地质构造属简单类型。

(4) 评估区内建矿之前历史上无采煤活动，现状条件下危害程度小。

(5) 评估区地形总趋势是西北部高，东南部低。矿区海拔高程 1150-1351m，相对高差 201m。矿区地形较为平坦，地貌单元类型中等。

对照《编制规范》C、表 C.1 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度应为“中等”类型。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为重要区，生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的规定，矿山地质环境影响评估分级表(附录 A 表 A.1)，确定本次矿山地质环境影响评估为一级(见表 3-2)。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级分析表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1. 评估区范围有重要交通要道； 2. 评估区无文物保护区； 3. 评估区无重要、较重要水源地； 4. 损毁的土地类型主要为耕地、林地和草地。	重要区
矿山建设规模	年生产能力***吨（地下开采）	大型
地质环境条件复杂程度	1. 采场矿层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量大于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏； 2. 矿床围岩岩体以薄—厚层状结构为主，蚀变作用弱，局部存在软弱岩层，岩石风化弱，地表残破积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，煤层顶底板和矿床围岩稳固性中等； 3. 矿区内地层总的构造是一个走向近于南北，具有波状起伏的向西倾斜的单斜构造，倾角 10° 以下。煤田内断裂不发育，仅稀疏可见几条小的张性断层。岩浆岩只存在于煤田北部边缘。地质构造属简单类型； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小； 5. 评估区内总体呈西北部高，东南部低。矿区海拔高程 1150-1351m，相对高差 201m。矿区地形较为平坦，地貌单元类型中等。	中等
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级，详见表 3-3。

表 3-3 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

（一）地质灾害危险性现状评估

玻璃沟煤矿评估区位于鄂尔多斯黄土高原东北部，地形总趋势是西北部高，东南部低。矿区海拔高程 1150-1351m，相对高差 201m。地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖，只在较大的冲沟中才有基岩出露，因受流水等自然营力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。植物种类单一，其地带性植被为典型草原。植被平均盖度 45%，加上当地属温带大陆性干旱气候，干燥少雨，自然状态下无滑坡、崩塌等地质灾害。评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等已发生地质灾害或隐患。评估范围内未进行开采，也无地下采空区，现状条件下不存在地面塌陷灾害；评估范围内也无集中供水水源地，不存在地裂缝、地面沉降等地质灾害。

矿区沟谷汇水面积较小，水动力条件不足，且无松散物来源，现状条件下，不存在泥石流地质灾害。

（二）地质灾害危险性预测评估

1、采矿活动可能引发或加剧的地质灾害预测评估

玻璃沟煤矿为地下开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷（沉降）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。根据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：煤矿井工开采，预测采空区可能引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害。根据《初步设计》，该矿可采煤层6层，矿井共划分为一个水平开采，水平标高+890m，开采***号煤层。依据本方案规划服务年限28年（包括矿山基建期3.75年），生产工作面主要布置在一盘区5号煤层和6号煤层，以及二盘区的6煤层。

依据《初步设计》，本矿区内留设边界煤柱宽度为 30m；S103 省道及 220kV 高压输电线路保护煤柱宽度为 10m；220kV 高压输电线路，设计按II级建（构）筑物留设护围带 15m，呼准铁路增建第二线，围护带宽度为 15m；工业场地保护煤柱留设

护围带 15m，主要大巷两侧煤柱宽度各留 60m，同组大巷间距 40m。

玻璃沟煤矿为新建矿山，规划服务年限内开采一盘区 5 号煤层和 6 号煤层，二盘区的 6 煤层。矿山开采结束后，在矿区可采范围内将形成大范围的采空区，预测采空区上部可能引发地面塌陷（地面沉陷）地质灾害。

（1）采空区引发地面塌陷地质灾害预测

①预测评估原则

——以可采范围内各开采煤层全部采空为基础进行预测。

——以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据。

——依据矿区范围内 5、6 号煤层赋存情况以及设计开采方案，分别计算各钻孔 5、6 号煤层的采深采厚比值。

——依据就重不就轻的原则，按照煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

②采深采厚比值计算

本次预测评估区利用 16 个钻孔处 5、6 号煤层的采深和采厚，分别计算出各点的采深采厚比值，计算结果详见表 3-4。

表 3-4 可采煤层采深采厚比值计算结果表

煤层	钻孔编号	钻孔地面高	煤层底板高	煤层厚度	煤层采深	采深采厚比值
5	B3	1299.4	928.15	2.62	371.25	141.70
	B4	1284.30	929.20	3.75	355.10	94.69
	B5	1259.44	945.69	3.35	313.75	93.66
	B7	1224.28	925.5	3.13	298.78	95.46
	B12	1237.2	937.22	1.18	299.98	254.22
	B19	1323.43	942.23	0.9	381.20	423.56
	B20	1283.57	920.49	8.68	363.08	41.83
	B21	1244.5	911.45	3.54	333.05	94.08
6	B3	1299.4	888	9.91	411.40	41.51
	B4	1284.30	898.42	10.13	385.88	38.09
	B5	1259.44	897.31	13.26	362.13	27.31
	B6	1263.24	901.1	11.94	362.14	30.33
	B11	1294.25	890.58	10.6	403.67	38.08
	B12	1237.20	885.12	13.17	352.08	26.73
	B20	1283.57	891.29	15.53	392.28	25.26
	B21	1244.5	881.12	13.13	363.38	27.68
	B24	1296.44	879.34	15.59	417.10	26.75
	B28	1314.52	867.37	11.3	447.15	39.57
	B30	1307.30	860.40	18.86	446.90	23.70
	B31	1285.05	860.85	14.16	424.20	29.96
	6-6	1335.21	894.54	17.53	440.67	25.14
	9-2	1271.0	865.32	10	405.68	40.57

由表 3-5 计算结果可知，规划服务年限内煤层全部开采后，5 号煤层采深采厚比值在 41.83~423.56 之间，6 号煤层采深采厚比值在 23.70~41.51 间，按照采深采厚比小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷为依据，分为塌陷区及沉陷区。由于开采 5 号煤层引发的采空区在开采 6 号煤层时，重复采动区投影面积为 252.09hm²，依然有引发塌陷的可能性。考虑到本矿采用的是综采放顶煤一次采全高采煤法，综合本矿以及附近井工矿的生产实际情况分析，未来形成的采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害，5 号煤层预测地面塌陷区面积为 271.62hm²，6 号煤层预测地面塌陷区面积为 647.18hm²，其中 5 号煤层和 6 号煤层开采重叠面积为 252.09hm²，经计算规划服务年限内预测地面塌陷区总面积为 666.71hm²。

地面塌陷地表表现以地裂缝的形式为主，局部可能形成零散的凹陷坑，其中裂缝发育特征为：地裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；

随着采掘工作面的推进，地裂缝的数量不断增加，地表呈阶梯式下沉。

③地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量： $W_{\max}=m\eta/\cos\alpha$

式中： W_{\max} ——最大沉降量，m；

η ——下沉系数；

m ——煤层开采厚度，m；

α ——煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，设计取煤层初次采动 $q=0.55$ 。

表 3-5 预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数 η	煤层倾角($^{\circ}$)	最大沉降量(m)
5	8.68	0.55	5	4.79
6	21.73	0.55	5	12.00

由表可知，方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值分别为 4.79m、12m。

(2) 近期（2026 年 11 月~2031 年 10 月）地面塌陷区预测

根据《初步设计》，本矿近期（5 年）将开采一盘区 5 号、6 号煤层，设计开采范围最终包括 5 号煤层的 1501、1502、1503、1504、1505、1506 工作面，6 号煤层的 1601 工作面，5 号煤层预测地面塌陷区面积为 271.62hm²，6 号煤层预测地面塌陷区面积为 45.78hm²，近期 5 年 5 号煤层和 6 号煤层开采重叠面积为 40.18hm²，经计算近期 5 年预测地面塌陷区面积为 277.22hm²，近期开采工作面布置图 3-1。

图 3-1 近期开采工作面布置图

①近期 5、号 6 号煤层采深采厚比值计算

采空区引发地面塌陷地质灾害预测本次预测评估以 5 号煤层的 1501、1502、1503、1504、1505、1506 工作面，6 号煤层的 1601 工作面为最大开采范围，全部采空为基础进行预测。

表 3-6 近期 5、6 号煤层采深采厚比值计算结果表

煤层	钻孔编号	钻孔地面高	煤层底板高	煤层厚度	煤层采深	采深采厚比值
5	B3	1299.4	928.15	2.62	371.25	141.70
	B4	1284.30	929.20	3.75	355.10	94.69
	B5	1259.44	945.69	3.35	313.75	93.66
	B7	1224.28	925.5	3.13	298.78	95.46
	B12	1237.2	937.22	1.18	299.98	254.22
	B19	1323.43	942.23	0.9	381.20	423.56
	B20	1283.57	920.49	8.68	363.08	41.83
	B21	1244.5	911.45	3.54	333.05	94.08
6	B3	1299.4	888	9.91	411.40	41.51
	B4	1284.30	898.42	10.13	385.88	38.09
	B5	1259.44	897.31	13.26	362.13	27.31

5 号煤层采深采厚比值在 41.83~423.56 之间，6 号煤层采深采厚比值在 27.31~41.51 间，按照采深采厚比小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷为依据，分为塌陷区及沉陷区。由于开采 5 号煤层引发的采空区在开采 6 号煤层时，依然有引发塌陷的可能性。预测地面塌陷区面积为 277.22hm²。近期 5 年预测地面塌陷范围见图 3-2。

图 3-2 近期 5 年预测地面塌陷范围图

②地面塌陷地表变形量预测

表 3-7 6 号煤层预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度(m)	下沉系数 η	煤层倾角($^{\circ}$)	最大沉降量(m)
5 号	8.68	0.55	5	4.79
6 号	13.26	0.55	5	7.32

由表可知，近期 5 年内服务期煤层开采后的地表下沉最大值分别为 4.79m、7.32m。

③ 地面塌陷区影响半径计算

影响半径： $r=H/tg\beta$

其中：H——采深（m），为煤层底板至地表的距离；

β ——煤层移动角取 70°；

r——开采影响半径（m）。

表 3-8 地表变形预测结果表

开采计划期	移动角 β (°)	最大采深 (m)	最大影响半径 (m)
近 5 年	70	411.40	149.74
方案服务期	70	447.15	162.75

根据矿区设计可采煤层的赋存条件和开采方法，对矿区预测地面变形最大地表影响半径进行计算（表 3-8）。

近 5 年，预测地面塌陷区最大影响半径为 149.74m，预测矿山采空区地表变形影响面积为 277.22hm²。方案服务期，预测地面塌陷区最大影响半径 162.75m，预测矿山采空区地表变形影响面积为 666.71hm²。

（3）地面塌陷地质灾害影响程度预测评估结果

①方案规划开采期（2026 年 11 月~2051 年 2 月）的地表移动变形结果

根据矿区开采计划，本方案开采期内预测塌陷面积为 666.71hm²。

矿区地面塌陷区：随着矿区可采煤层的全面开采，采空区上部可能引发地面塌陷地质灾害，承受地质灾害的对象主要为井下设施、工作人员、该区原始地表的土地、植被资源和地形地貌。预测地质灾害发生的可能性大（B=1.0）；采矿影响程度较强烈（C=0.67），承灾对象为危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失大（S=1）。计算的地质灾害危险性指数 W=1。地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为严重。

②近期（2026 年 11 月~2031 年 10 月）的地表移动变形结果

根据矿区开采计划，本方案近期开采 5、6 号煤层形成的地面塌陷区面积为 277.22hm²。

预测近期地面塌陷区：随着 5、6 号煤层的开采，采空区上部可能引发地面塌陷地质灾害，承受地质灾害的对象主要为井下设施、工作人员、该区原始地表的土地、植被资源和地形地貌。预测地质灾害发生的可能性大（B=1.0）；采矿影响程度较强烈（C=0.67），承灾对象为危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失大（S=1）。计算的地质灾害危险性指数 W=1。地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度为严重。

本井田范围内有 2 条 220kV 高压输电线路，其中：一条已经与供电部门鉴定搬迁协议；另一条留设保护煤柱。以 220kV 输电线路和呼大公路保护煤柱以东块段，作为一盘区；220kV 输电线路和呼大公路保护煤柱以西块段，作为二盘区。因此 220kV 输

电线路下方无地面塌陷区，同时，在开采过程中按照电力工业部《高压架空线路运行规程》的规定，塔（杆）倾斜不得超过其高度的1/1200，即倾斜变形不得大于5mm/m，必须派专人对输电线路进行定期巡视，对出现问题的输电线路塔（杆）及时加固、维修和防护，保证输电线路的安全。预测评估认为地面沉降灾害对输电线路造成的危害程度小，危险性小。

2、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

（1）工业场地、风井场地可能遭受地质灾害预测评估

依据初步设计，工业场地、风井场地已留设保安煤柱。结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地发生地质灾害危险性小，危害程度小。

（2）矸石场可能遭受地质灾害预测评估

预测矸石场位于工业场地东北侧自然冲沟，占地面积5.35hm²，堆高35m。主要用于建设期及生产期2年内洗选矸石的堆放，发生整体滑坡的可能性较小，场地周围500m范围内没有村庄及其它需要特殊保护的敏感目标，土地利用类型主要是草地，对照《编制规范》附录E表E.1，预测矸石场对引发地质灾害的可能性较大，地质灾害影响程度较严重。

（3）表土存放区可能遭受地质灾害预测评估

工业场地、风井场地基建期对其建构筑物区域进行剥离表土，根据损毁土地利用类型，平均剥离厚度0.50m，工业场地建构筑物区域面积为28.35hm²，风井场地建构筑物区域面积为1.31hm²，剥离总面积29.66hm²，剥离量148300m³。矸石场基建期对其进行表土剥离，剥离面积5.35hm²，剥离厚度0.30m，剥离量16050m³。

表土存放区设计在工业场地南侧，设计占地面积3.28hm²。主要用于堆放工业场地、矸石场、风井场地剥离的表土，表土堆放量为164350m³，表土堆放高度低于6m。该区设计表土防护措施表土进行保护，防止土壤营养流失。预测评估表土存放场地质灾害影响程度较轻。

（4）矿区道路及评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响，地质灾害影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录E 表E.1，预测评估认为，采煤活动可能引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度“严重”，崩塌、滑坡、泥石流地质灾害影响程度“较轻”；矸石场可能遭受崩塌、滑坡地质灾害影响程度“较严重”；表土存放区

可能遭受崩塌、滑坡地质灾害影响程度“较轻”；工业场地、风井场地、矿区道路等区域地质灾害“较轻”。

地质灾害预测评估表3-9。

表 3-9 玻璃沟煤矿地质灾害预测评估表

评价单元	面积 (hm ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害 影响程度
地面塌陷区	666.71	采矿影响程度较小，潜在地质灾害危害程度较大，地质灾害危险性中等	严重
矸石场	5.35	较严重	较严重
表土存放区	3.28	较轻	较轻
工业场地	28.35	地质灾害不发育	较轻
风井场地	1.31	地质灾害不发育	较轻
矿区道路	5.54	地质灾害不发育	较轻

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 采矿活动对含水层破坏现状评估

玻璃沟煤矿为新建矿山，目前正在办理相关手续，未进行基础建设，未开采，对含水层无影响。

(二) 采矿活动对含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏

矿山开采是否对开采矿层之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂缝带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即垮落带、导水裂缝带、弯曲带。垮落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带。导水裂缝带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带。弯曲带是指导水裂缝带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。垮落带和导水裂缝带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。

矿为地下开采矿山，在生产过程中，为保障生产安全，要排出井巷中的矿坑水，大量人为排水会造成矿区及周边地下水位下降，甚至疏干局部含水层的地下水，对地下水资源造成破坏。

玻璃沟煤矿针对本方案涉及的5、6号煤层，计算出冒落带、导水裂隙带高度。

未来煤矿开采，采用全部陷落法管理顶板，煤层回采放顶后，顶板就会发生冒落与垮塌。矿区煤层产状平缓，倾角小于 10°，顶板岩石抗压强度低，以软弱岩石及半坚硬岩石为主，个别为坚硬岩石。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719--91）及《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091--2008）要求，结合矿区煤层顶底板岩石的工程地质特征，将冒落带、导水裂隙带最大高度计算如下：

冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式：

$$H_c = 4M;$$

$$H_f = 100M / (3.3n + 3.8) + 5.1。$$

式中：H_c—冒落带最大高度（m）；

H_f—导水裂隙带最大高度（m）；

M—煤层累计采厚（m）；

n—煤分层层数。

据评估区内钻孔资料统计计算各主要可采煤层冒落带、导水裂隙带高度，计算结果见表 3-10。

表 3-10 可采煤层冒落带、导水裂隙带高度计算表

煤层编号	统计参数	煤层厚度(m)	冒落带高度(m)	导水裂隙带高度(m)
5	平均值	2.37	9.48	27.89
6	平均值	12.59	50.36	126.16

6 号煤层远大于其他可采煤层，且 6 煤与上覆煤层间距较小，开采形成导水裂隙带发育高度最大，因此本次评价主要计算 6 号煤层开采引起的导水裂隙带发育高度。

开采 6 号煤层形成的导水裂隙带高度 126.16m，冒落带高度 50.36m，煤层顶板埋深 318.77m~538.15mm。为了能更直观地分析开采所形成的导水裂缝带对区内含水层的影响，本次选取矿区内的 7-7'、9-9'、C-C' 和 D-D' 勘查线作为典型剖面线，根据剖面线上的钻孔资料对勘查线上的各钻孔煤层分别进行了导水裂缝带高度的计算。导水裂缝带高度计算结果见表 3-11，勘探线位置见图 3-3。

表 3-11 导水裂缝带发育高度计算一览表

勘探	钻孔号	煤层号	煤层厚度(m)	导水裂缝带高度(m)	导通最高层位
----	-----	-----	---------	------------	--------

线					
7.7' 勘探线	B26	6	10.80	136.08	P2s
	B27	6	1.20	15.12	P2s
	7-3	6	11.58	145.91	P2s
	B28	6	12.60	158.76	P2s
	B29	6	21.90	275.94	P2s
	B30	6	23.90	301.14	P2s
	B31	6	21.40	269.64	P2s
	B32	6	20.95	263.97	P2s
C.C' 勘探线	9-3	6	11.30	142.38	P2s
	8-4	6	22.80	287.28	P2s
	B31	6	21.40	269.64	P2s
	6-6	6	20.97	264.22	P2s
	B18	6	22.13	278.84	P2s
	4-5	6	13.45	169.47	P2s
	B3	6	14.15	178.29	P2s
	2-1	6	10.80	136.08	P2s
9.9' 勘探线	9-1	6	18.30	230.58	P2s
	9-2	6	12.20	153.72	P2s
	9-3	6	11.30	142.38	P2s
	9-4	6	22.14	278.96	P2s
D.D' 勘探线	B33	6	10.75	135.45	P2s
	9-4	6	22.14	278.96	P2s
	524	6	24.16	304.42	P2s
	6-8	6	23.70	298.62	P2s
	B20	6	17.23	217.10	P2s
	525	6	16.1	202.86	P2s
	B5	6	14.93	188.12	P2s
	B1	6	11.28	142.13	P2s

图 3-3 勘探线位置

计算结果表明，导水裂缝带发育高度 135.45~304.42m，平均为 216.92m，其中 B27 钻孔煤层较薄，厚度为 1.2m，导水裂缝带发育高度为 15.12m，大部分钻孔导水裂缝带发育高度将导入二叠系上石盒子组，距白垩系下统志丹群含水层底板约 62~318m，未导通白垩系含水层及第四系含水层。

根据计算结果，煤炭开采不会直接导通第四系及白垩系含水层，但是煤炭开采沉降影响，可能改变第四系潜水局部流场，建议在开采过程中对加强导水裂隙带发育高度及矿井涌水量观测，保证居民水井不受开采影响，从而影响其生产和生活。预测矿山开采对含水层结构的影响程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

本矿山正常涌水量 $184.41\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $221.29\text{m}^3/\text{h}$ ，经过处理可作为生产、消防用水及井下洒水。煤层开采后，矿井疏干水的排出将造成该区地下水流场发生改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复。因此，预测评估区矿井疏干对含水层的影响程度较严重。

3、对矿区及附近水源的影响

根据《初步设计》，工业场地拟建消防水池 2 座，水源引自第四系疏松含水层与白垩系志丹群含水层，供生活、生产、消防使用，该水质经化验符合《生活饮用水卫生标准》，因此，可做为矿山工业场地生活及消防用水水源，以及井下消防洒水补充水源。因此，未来矿山开采对矿区及附近水源的影响较小，预测评估对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据《初步设计》和现场调查，玻璃沟煤矿未来对地下水水质产生影响的主要为矿山固体废弃物和废水。其中固体废弃物包括煤泥和生活垃圾，大部分固体废弃物均得到有效处置；矿山废水包括井下疏干水和生产生活污水，工业场地内单独设置有井下水处理站和生活污水处理站，对废水进行集中处理后重复利用。因此，矿山固体废弃物和废水均得到集中无害化处理，无外排，预测评估对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测评估认为，未来矿山地下采空区对含水层影响程度较严重；矸石场、表土存放区、风井场地、工业场地、矿区道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

玻璃沟煤矿现状尚未进行基础建设，未开采，对地形地貌无影响。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

评估区内煤层开采后对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等产生影响的主要因素有两方面，一是场地建设，二是地面塌陷。

1、工业场地、风井场地地貌景观的影响

（1）近期工业场地、风井场地对地形地貌景观的影响

评估区内工业场地的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，影响严重，玻璃沟煤矿地面建设设施包括工业场地、中央风井场地，占地面积分别为 28.35hm²、0.69hm²。近期评估区内工业场地、对中央风井场地原始地形地貌影响破坏较严重。

（2）中远期工业场地、风井场地对地形地貌景观的影响

中远期增建一处边界回风立井，占地面积分别为 0.62hm²。评估区内工业场地、风井场地的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，影响较严重，玻璃沟煤矿地面建设设施包括工业场地、风井场地。其中，工业场地占地面积约 28.35hm²，风井场地占地面积约 1.31hm²。

本方案规划期评估区内工业场地、风井场地对原始地形地貌影响破坏较严重。

2、矸石场

矿山初期需设置一处矸石场，矸石场位于工业场地东北侧自然冲沟，占地面积 5.35hm²，堆高 35m，用于建设期及生产期 2 年内洗选矸石的堆放。之后井下煤矸石分选充填投入使用，矸石不出井。该矸石场服务期满后不再设置新的矸石场。

该区域形成规模较大的人工堆积地貌，与周围地貌不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

3、表土存放区

预测将表土存放区设于工业场地南侧，其破坏面积为 3.28hm²，堆放高度为 6m，表土存放区的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的丘陵变为人工再造地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度较严重。

4、预测地面塌陷区

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面塌陷区,根据塌陷预测分析结果,方案规划开采期内(2026年11月~2056年2月)形成的地面塌陷面积约666.71hm²,地表最大下沉值12m。近期(2026年11月~2031年10月)形成的地面塌陷面积约277.22hm²,地表最大下沉值7.32m。

受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响,地面塌陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同形式,进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏,使得地表土体结构和地面林草植被受到影响,原有的平缓地面变成坡地,局部严重裂缝呈现台阶错层状态,对地形地貌景观的影响程度严重。

5、矿区道路

矿区道路面积为5.54hm²,改变了原生的地形地貌景观,预测评估该区对地形地貌景观影响程度为较轻。

综上所述,根据《编制规范》附录E表E.1,预测评估认为,未来采煤活动中,预测地面塌陷区、矸石场对地形地貌景观影响程度严重;表土存放区、工业场地、风井场地对地形地貌景观影响程度较严重;矿区道路、其它区域对地形地貌景观影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境污染现状分析

该矿为新建矿山,还未进行基建及采矿,矿区及周边内无大的地表水体分布,现状条件下,对水土环境污染程度较轻。

(二) 水土污染预测评估

1、对地表水的影响

矿山生产期对地表水产生影响的主要污染源为矿坑排水、生活污水、煤泥水等,污染物为COD、BOD₅、SS等。

(1) 矿井涌水

矿井正常涌水量为184.41m³/h,最大涌水量为221.29m³/h,在工业场地内建有一座处理规模为500m³/d的矿井水处理站。处理工艺:“设计采用“A/O活性污泥+过滤”处理工艺。矿井涌水经过处理达标后,用于井下除尘洒水、设备给水、井下消防用水以及地面除尘洒水、洗车、绿化等及地面消防。

(2) 生产、生活污水

生产、生活污水排放量299.96-302.96m³/d，在工业场地内设有污水处理站，最大小时处理能力25m³/h。

污水处理采用以下工艺流程为：工业场地生活污水→污水调节池→污水处理设备→排放。

最终排放出的处理后的水全部达标并综合利用。

(3) 煤泥水

选煤厂煤泥水设计采用浓缩机对煤泥水进行浓缩处理。煤泥水闭路循环，不外排。

综上所述，矿井排水、生活污水、煤泥水经沉淀处理后，全部综合利用，对地表水的影响程度“较轻”。

2、对土壤污染的影响

煤层开采后，对土壤的影响主要为煤矸石、危险废物和生活垃圾。

(1) 煤矸石

根据初步设计，矿山生产期掘进矸石全部直接用于井下充填，不上井。

(2) 危险废物和生活垃圾

根据《初步设计》，生活垃圾的排放量为117t/a。其中，生活垃圾统一堆放在固定的地点，交当地环卫部门统一处置。

矿区产生的危废主要为废机油，危废处置需统一进行。本矿山在工业场地内设置一次危废临时堆放库，由第三方有资质的企业进行定时清理。

综上所述，依据《矿山地质环境编制规范》附录E表E.1，预测评估认为，各区域对水土环境污染影响程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

(一) 矿山地质环境影响现状评估分区

该矿为新建矿山，通过本次现场实地调查矿山现状未进行采矿，矿山地质环境现状条件下评估区影响程度较轻。见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
较轻区	评估区	1814.63	较轻	较轻	较轻	较轻

(二) 矿山地质环境影响预测评估分区

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E表E.1, 和上述预测评估结果, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区。

1、矿山地质环境影响预测评估严重区

(1) 预测地面塌陷区

预测地面塌陷区面积666.71hm²。该区可能引发的地面塌陷地质灾害, 影响程度严重; 对含水层影响程度较严重; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土地资源影响程度较轻; 防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

(2) 矸石场

矸石场占地面积为5.35hm², 地质灾害影响程度较严重; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度严重; 对水土地资源影响程度较轻; 防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

2、矿山地质环境影响预测评估较严重区

(1) 工业场地

工业场地占地面积28.35hm²。该区地质灾害不发育; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土地资源影响程度较轻; 防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

(2) 风井场地

风井场地占地面积1.31hm²。该区地质灾害不发育; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土地资源影响程度较轻; 防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

(3) 表土存放区

表土存放区占地面积3.28hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土地资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

3、矿山地质环境影响预测评估较轻区

(1) 矿区道路

矿区道路为线性工程，占地面积5.54hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土地资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

(2) 其它区域

评估区其余地段面积为1105.20hm²，该区人类工程活动会增加对地形地貌景观和土地资源的影响，影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响较轻区。详见表3-13。

表3-13 矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	塌陷区	666.71	塌陷地质灾害，影响程度严重	严重	较严重	较轻
	矸石场	5.35	较严重	较轻	严重	较轻
较严重区	风井场地	1.31	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	28.35	较轻	较轻	较严重	较轻
	表土存放区	3.28	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	矿区道路	5.54	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其它区域	1105.20	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		1814.63	/	/	/	/

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源,但在各个开采阶段和各个开采环节中,其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同,有所侧重。

(一) 损毁环节

在矿山生产各环节中,其中损毁土地的环节主要是采空区塌陷损毁土地、风井场地、矸石场压占土地,工业场地压占损毁土地,矿区道路压占土地,贯穿矿山生产进行时的全过程。工业场地内包含选煤厂,无储煤场。

(二) 损毁时序

基建期:场地建设时表土剥离→表土存放区压占损毁→表土被利用后表土存放区进行复垦

生产期:开采中采空区→部分会出现裂缝→沉稳后对其进行复垦

工业场地、风井场地、矸石场、表土存放区→压占损毁→服务期满对其进行复垦

复垦期:采空塌陷区→塌陷损毁→沉稳后对其进行复垦

根据初步设计,玻璃沟煤矿为新建项目,目前处于基建期,生产能力为***吨/年,依据本方案规划服务年限28年(包括矿山基建期3.75年),生产工作面主要布置在一盘区5号煤层和6号煤层,以及二盘区的6煤层。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-14。

表3-14 项目区土地损毁时序表

	基建期	达产期	生产期					
	2023-2027	2028-2029	2030	2031	2032	2033	2034-2042	2043-2056
采空区								
中央风井场地								
边界回风立井								
工业场地								
矿区道路								
矸石场								
表土存放区								

二、已损毁各类土地现状

玻璃沟煤矿未进行基础建设，未开采，现状无损毁土地。

三、拟损毁土地预测与评估

（一）拟损毁单元划分

1、塌陷区预测

（1）矿山服务期内地面塌陷区拟损毁土地

玻璃沟煤矿为新建矿山，本方案规划期内将开采5号和6号煤层，预测将形成采空区总面积为666.71hm²（包括近期地面塌陷区）。产生的地面塌陷伴生裂缝会对矿区局部土地和植被资源造成损毁，损毁形式为塌陷，拟损毁的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

（2）近期地面塌陷区拟损毁土地

近期（2026年11月~2031年10月）开采5号煤层的1501、1502、1503、1504、1505、1506工作面、6号煤层1601工作面，共形成采空区面积为277.22hm²，预测近期开采产

生的地面塌陷伴生裂缝会对矿区局部土地和植被资源造成损毁，损毁形式为塌陷，损毁的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

2、压占损毁预测

(1) 工业场地拟设在矿区北部，占地面积 28.35hm^2 ，工业场地划分场前区、辅助生产区、主生产区及储装运输区，辅助生产区是以副立井为主体的辅助生产平台，布置有副立井井口房及空气加热室、提升机房及配电室等。主生产区是以主斜井及选煤厂为主体的主生产平台。主要布置有主斜井井口及井口房，选煤厂的原煤仓等。拟损毁的土地类型为旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路。

(2) 中央风井场地位于矿井工业场地南 1.2km 处。风井场地主要布置有通风机、配电间、消防水池及泵房等。中央风井场地用地面积 0.69hm^2 。待中后期增设一处边界回风立井，用地面积 0.62hm^2 。拟损毁的土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、农村宅基地、公路用地。

(3) 矸石场

矿山初期拟建一处矸石场，矸石场位于工业场地东北侧自然冲沟，占地面积 5.35hm^2 ，堆高 35m 。拟损毁的土地类型为乔木林地、天然牧草地和其他草地。

(4) 表土存放区

表土存放区面积为 3.28hm^2 ，压占高度 6m ，拟损毁的土地类型主要为灌木林地、其他草地。

(5) 矿区道路占地面积共 5.54hm^2 ，其中近期拟损毁面积 3.88hm^2 ，拟损毁的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地和其他草地。

近期拟损毁土地单元为工业场地、中央风井场、矸石场、表土存放区、矿区道路，面积 41.55hm^2 。

(二) 评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，拟损毁土地损毁评价内容主要为包括塌陷、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌,拟损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

(三) 拟损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素,且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出:不同损毁类型的土地质量变化指标大相径庭。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内,矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据,决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素,并结合前人经验和各学科的具体指标,选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把玻璃沟煤矿土地损毁程度预测等级为3级标准,分别为:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值,根据相似矿区损毁因素的调查统计情况,参考各相关学科的实际经验数据,各影响因素的等级标准划分如下:

压占地对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-15、3-16、表 3-17,塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-18。

表 3-15 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²
建筑物高度	<2m	2~5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-16 压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
压占高度	<3m	3~6m	>6m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-17 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-18 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷面积 (hm ²)	<3	3~5	>5
地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

(四) 地面塌陷造成的土地损毁程度评价

玻璃沟煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际具体情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。本期开采 5 和 6 号煤层，随着采空区工作面继续推进，采区内均形成采空区，采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷影响区面积 666.71hm²，参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据 5 号煤层和 6 号煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，合计为塌陷影响区的 10%，即预测最终地裂缝面积为 66.67hm²（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量 12m，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为契形，裂缝宽约 5~20cm，长约 20~80m，裂缝间距约 10-20m。地面塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见

预测塌陷区拟土地损毁程度评价结果表 3-19。

表 3-19 拟损毁土地损毁程度评价表（预测塌陷）

评价因子	预测地面塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	666.71	20	60	<0.30	0.30—0.50	>0.50	重度损毁
地表裂缝带宽度 (m)	0.20	30	60	<0.20	0.20—0.35	>0.35	
裂缝深度 (m)	12 (预测最大下沉值)	50	100	<2	2—5	>5	
和值	—	100	220	—	—	—	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=20×3+30×3+50×2=220，故损毁程度为重度损毁。

(五) 压占造成的土地损毁程度评价

1、工业场地造成的土地损毁程度评价

工业场地建成后的面积为 28.35hm²，包括场前区、辅助生产区、主生产区及储装运输区等功能分区。辅助厂房及库房选用钢筋混凝土结构。跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物选用砖混结构。工业场地土地损毁程度为重度损毁。

2、风井场地造成的土地损毁程度评价

风井场地建成后的面积为 1.31hm²，风井场地包含风井功能区及通风机、配电间、消防水池及泵房等。风井场地选用钢筋混凝土结构，建筑物高度一般为 4m。风井场地土地损毁程度为中度损毁。拟损毁土地损毁程度评价见表 3-20。

表 3-20 拟损毁土地损毁程度评价表（工业场地、风井场地--压占）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
工业场地	压占面积 (hm ²)	28.35	40	120	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度损毁
	建筑物高度 (m)	6-20	30	90	<2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	300	/			
风井场地	压占面积 (hm ²)	1.31	40	80	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度损毁
	建筑物高 (m)	4	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	100	230	/			

3、矸石场造成的土地损毁程度评价

矸石场位于工业场地的北侧，用于初期建井期间矸石的堆放，占地面积 5.35hm²，堆放高度为 35m，边坡角为 25°，后期矸石直接进行充填，矸石场不再扩大增高，矸石场土地损毁程度为重度损毁。

4、表土存放场造成的土地损毁程度评价

表土存放场占地面积 3.28hm²，堆放高度为 6m，边坡角 25°，损毁类型为压占，损毁程度为中度损毁。详见土地损毁程度评价结果表 3-21。

表 3-21 拟损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	拟损毁情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矸石场	压占面积 (hm ²)	5.35	30	90	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²	重度损毁
	排弃(存放)高度(m)	35	30	90	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	25	40	80	<25°	25°~35°	>35°	
	和值	/	100	260	/			
表土存放区	压占面积 (hm ²)	3.28	30	60	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²	中度损毁
	排弃(存放)高度(m)	6	30	60	<3m	3~6m	>6m	
	边坡坡度	25	40	80	<25°	25°~35°	>35°	
	和值	/	100	200				

5、矿区道路造成的土地损毁程度评价

矿区道路面积为 5.54hm²，路基宽为 6-10m，矿区道路土地损毁程度为中度损毁。详见土地损毁程度评价表 3-22。

表 3-22 拟损毁土地损毁程度评价表（矿区道路-压占）

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm ²)	5.54	20	40	<1	1~5	>5	中度损毁
路基宽度 (m)	10	10	20	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路	20	60	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	较大	30	60	小	较大	大	
和值	—	100	200	—	—	—	

(六) 拟损毁土地评价结果

玻璃沟煤矿拟损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-23、近期损毁程度结果见表 3-24。

表 3-23 玻璃沟煤矿拟损毁土地利用现状地类统计表

工程单元	损毁面积 (hm ²)	权属	损毁类型	损毁程度	土地类型				
					一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
预测塌陷区	666.71	阳塔村、阿岱沟村、唐公塔社区	塌陷	重度	01	耕地	0102	水浇地	
							0103	旱地	112.12
					03	林地	0301	乔木林地	56.78
							0305	灌木林地	51.71
							0307	其他林地	19.67
					04	草地	0401	天然牧草地	222.8
							0404	其他草地	166.59
					05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	2.78
					06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.75
							0602	采矿用地	10.41
					07	住宅用地	0702	农村宅基地	6.26
					08	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	0.1
					09	特殊用地	09	特殊用地	0.12
					10	交通运输用地	1003	公路用地	2.18
1006	农村道路	5.55							
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	3					
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32					
		1206	裸土地	1.43					
风井场地	1.31	阿岱沟村、唐公塔社区	压占	重度	01	耕地	0103	旱地	0.47
					03	林地	0305	灌木林地	0.18
							0307	其他林地	0.09
					04	草地	0401	天然牧草地	0.27
					07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.13
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.17					
工业场地	28.35	阳塔村	压占	重度	01	耕地	0103	旱地	1.29
					03	林地	0301	乔木林地	4.75
					04	草地	0401	天然牧草地	17.18
							0404	其他草地	4.02

					07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.89
					08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.06
					10	交通运输用地	1006	农村道路	0.16
碎石场	5.35	阳塔村	压占	重度	03	林地	0301	乔木林地	0.2
					04	草地	0401	天然牧草地	0.22
							0404	其他草地	4.93
表土存放区	3.28	阳塔村	压占	中度	03	林地	0305	灌木林地	2.85
					04	草地	0404	其他草地	0.43
矿区道路	5.54	阳塔村、阿岱沟村	压占	中度	03	林地	0301	乔木林地	0.35
							0305	灌木林地	0.6
							0307	其他林地	0.84
					04	草地	0401	天然牧草地	2.11
							0404	其他草地	1.64
合计	710.54	—	—	—	—	—	—	—	710.54

表 3-24 近期拟损毁土地一览表

工程单元	损毁面积(hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
预测塌陷区	277.22	01	耕地	0102	水浇地	0.14
				0103	旱地	52.68
		03	林地	0301	乔木林地	31.09
				0305	灌木林地	15.70
				0307	其他林地	9.98
		04	草地	0401	天然牧草地	94.94
				0404	其他草地	53.56
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	2.28
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.75
				0602	采矿用地	0.96
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.48
		09	特殊用地	09	特殊用地	0.06
		10	交通运输用地	1003	公路用地	1.68
				1006	农村道路	2.27
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.95		
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32		
		1206	裸土地	0.38		
风井	0.69	01	耕地	0103	旱地	0.27

场地		03	林地	0305	灌木林地	0.13
				0307	其他林地	0.09
		04	草地	0401	天然牧草地	0.1
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.17
工业 场地	28.35	01	耕地	0103	旱地	1.29
		03	林地	0301	乔木林地	4.75
				0401	天然牧草地	17.18
		04	草地	0404	其他草地	4.02
				0702	农村宅基地	0.89
		08	公共管理与公共 服务用地	0809	公用设施用地	0.06
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.16		
碎石场	5.35	03	林地	0301	乔木林地	0.2
		04	草地	0401	天然牧草地	0.22
				0404	其他草地	4.93
表土存 放区	3.28	03	林地	0305	灌木林地	2.85
		04	草地	0404	其他草地	0.43
矿区 道路	3.88	03	林地	0301	乔木林地	0.31
				0305	灌木林地	0.42
				0307	其他林地	0.64
		04	草地	0401	天然牧草地	1.44
				0404	其他草地	1.07
合计	318.77	—	—	—	—	318.77

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据矿产资源初步设计确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑井工开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

5、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

(二) 分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1、地质环境现状

(1) 现状地质灾害的发育程度；

(2) 现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；

(3) 地形地貌；

(4) 土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

(1) 对建设工程等建(构)筑物的影响；

(2) 对土地资源的影响；

(3) 对地下含水层的影响；

(4) 对地表水流和地表水体的影响；

(5) 对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-25)进行分区。

表3-25 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治区，7 个防治亚区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区，详见表 3-26。

表 3-26 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区级别	防治亚区	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区	地面塌陷区	—	严重
	矸石场	—	严重
次重点防治区	表土存放区	—	较严重
	风井场地	—	较严重
	工业场地	—	较严重
一般防治区	矿区道路	—	较轻
	其它区域	—	较轻

根据矿山地质环境防治分区结果,分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1、矿山地质环境重点防治区

矿区地质环境重点防治区集中分布于评估区预测地面塌陷区、矸石场,面积666.71hm²。占评估区总面积(1814.63hm²)的37.01%。

(1) 预测地面塌陷区

预测地面塌陷区面积666.71hm²。预测可能引发地面塌陷地质灾害,影响程度严重;对含水层影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

恢复治理措施为:根据矿山开采计划、地面塌陷地质灾害的可能发生时间以及地面塌陷地质灾害发生后的稳沉时间(开采结束后1年),将其确定为近期、中期和远期恢复治理区,具体恢复治理时间为2028年~2056年。防治措施:对地表变形进行监测;预测地面塌陷区外围设置警示牌、永久界桩;对产生的塌陷坑和裂缝进行回填、平整和人工恢复植被。

(2) 矸石场

矸石场面积5.35hm²。地质灾害影响程度较严重,对含水层的影响程度较轻,对地形地貌影响程度严重,对水土污环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

恢复治理措施为:根据矿山开采计划及开采时间,将其确定为近期恢复治理区,场地建设前进行表土剥离,矸石场使用完毕后,对矸石场平台进行平整、覆土、恢复植被,并且对恢复的植被进行管护。

2、矿山地质环境次重点防治区

矿区地质环境次重点防治区集中分布于评估区表土存放区、风井场地、工业场地,面积为32.94hm²。占评估区总面积(1814.63hm²)的1.81%。根据矿山开采计划及开采时间,工业场地和风井场地在矿山生产期内将一直使用,因此本方案不对其进行治理,只对场地建设前表土进行剥离。

(1) 表土存放区

表土存放区防治亚区面积3.28hm²,该区地质灾害不发育,影响程度较轻;对含水层的影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较严重;对水土环境污染程度较轻;

预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

恢复治理措施为：在表土上部撒播草籽进行养护，防止土壤营养流失。

(2) 工业场地

面积 28.35hm²。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

采取的防治措施为：由于工业场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对工业场地表土进行剥离。

(3) 风井场地

风井场地面积 1.31hm²。该区地质灾害影响程度较轻，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

采取的防治措施为：由于风井场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦，仅对风井场地表土进行剥离。

3、矿山地质环境一般防治区

一般防治区包括评估区其它区域、矿区道路面积为 1110.74hm²，占评估区总面积（1814.63hm²）的 61.17%。

矿区道路为线性工程，占地面积 5.54hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土污环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦。其它区域主要为矿区内无采矿活动的区域，该区人类及采矿活动影响程度较轻，主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

分区评述详见表 3-27 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表。

表 3-27 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	分布范围	面积 (hm ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	地面塌陷区	666.71	地面塌陷地质灾害影响程度严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻	对地裂缝、塌陷坑、回填、平整、覆土、恢复植被；对塌陷区周围设置警示牌；设置地面变形监测点，定时监测。外围设置永久性界桩。
	矸石场	5.35	地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度严重，对水土污染环境染影响程度较轻。	服务期满后对矸石场平整、覆土、恢复植被，管护、监测。
次重点防治区	表土存放区	5.35	地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度较严重，对水土污染环境染影响程度较轻	本期刊采取表土养护措施，表土上部撒播草籽防止土壤营养流失。
	风井场地	1.31	地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。	场地建设前进行表土剥离，该场地未来将继续使用，本期不进行复垦。本期刊采取监测措施。
	工业场地	28.35		
一般防治区	矿区道路	5.54	地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。	由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行复垦。
	其它区域	1105.20	地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。	尽量保持原有地形地貌景观，禁止在该区域排放废弃污染物、破坏其土地和植被资源。
评估区		1814.63	/	/

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预结果，根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦区面积为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复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

(一) 复垦区

本方案评估区面积为 1814.63hm²。本项目复垦区为拟损毁和矿区内永久建设用土地共同构成的区域，包括塌陷区、矸石场、表土存放区、风井场地、工业场地和矿区道路，面积为 710.54hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农

村宅基地、科教文卫用地特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地等，土地损毁类型主要为塌陷、压占。

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

根据矿山损毁土地情况，本项目复垦区总面积 710.54hm²。根据该矿的开采方案及开采计划，工业场地、风井场地、矿区道路、表土存放区未来仍将留续使用，闭坑后进行全面复垦，本方案不对其进行复垦。本项目复垦责任区总面积 672.06hm²。

近期土地复垦区和复垦责任区范围包括预测塌陷区，面积 277.22hm²。

矿山复垦责任区范围见表 3-28。

表 3-28 矿山复垦责任范围

复垦责任区		合计 (hm ²)	已损毁	拟损毁	损毁 方式	损毁程度	是否纳入复垦 责任范围
压占	矸石场	5.35	—	5.35	压占	重度损毁	纳入
塌陷	地面塌陷区	666.71	—	666.71	塌陷	重度损毁	纳入
合计 (纳入复垦责任范围)		672.06	—	672.06	—	—	—

注：地面塌陷区只是理论上的计算值，实际损毁土地面积为地面裂缝带。

表 3-29 土地复垦责任区范围拐点坐标表

复垦责任区名称	点号	2000 坐标系		点号	2000 坐标系		面积 (hm ²)
		X	Y		X	Y	
地面塌陷区	1	4421572.91	37524388.45	16	4420847.85	37524260.97	666.71
	2	4421572.91	37526300.68	17	4420895.66	37524388.45	
	3	4419727.07	37526364.43	1	4418871.04	37521212.77	
	4	4419607.55	37526029.78	2	4420801.33	37523146.71	
	5	4419772.22	37525971.36	3	4419750.43	37523942.18	
	6	4419663.33	37525665.93	4	4418187.77	37522375.87	
	7	4419875.80	37525594.22	5	4418368.40	37522195.25	
	8	4419870.49	37525333.94	6	4418316.40	37522137.78	
	9	4419748.32	37524993.99	7	4418499.76	37521948.94	
	10	4419875.80	37524951.50	8	4418439.55	37521894.21	
	11	4419878.45	37524869.16	9	4418622.91	37521713.59	

	12	4419875.80	37524614.20	10	4418562.70	37521645.17	
	13	4419798.78	37524646.07	11	4418743.33	37521467.29	
	14	4419875.80	37524393.76	12	4418688.59	37521396.13	
	15	4420491.96	37524393.76				
矸石场	1	4421570.00	37524102.00	9	4421570.00	37524381.00	5.35
	2	4421568.00	37524160.00	10	4421468.00	37524381.00	
	3	4421490.00	37524160.00	11	4421362.00	37524300.00	
	4	4421468.00	37524226.00	12	4421284.00	37524284.00	
	5	4421516.00	37524222.00	13	4421284.00	37524190.00	
	6	4421498.00	37524284.00	14	4421328.00	37524190.00	
	7	4421314.00	37521536.00	15	4421362.00	37524102.00	
	8	4421570.00	37524338.00				
合计							672.06

表 3-30 近期土地复垦责任区范围拐点坐标表

复垦责任 区名称	点 号	2000 坐标系		点 号	2000 坐标系		面积 (hm ²)
		X	Y		X	Y	
近期地面 塌陷区	J1	4421549.56	37524435.40	J12	4419870.49	37525333.94	277.22
	J2	4421551.42	37526151.91	J13	4419748.32	37524993.99	
	J3	4421270.61	526153.77	J14	4419875.80	37524951.50	
	J4	4421274.32	524433.54	J15	4419878.45	37524869.16	
	J5	4421147.86	524429.82	J16	4419875.80	37524614.20	
	J6	4421146.00	525861.80	J17	4419798.78	37524646.07	
	J7	4419727.07	37526364.43	J18	4419875.80	37524393.76	
	J8	4419607.55	37526029.78	J19	4420847.85	37524260.97	
	J9	4419772.22	37525971.36	J20	4420955.84	37524564.98	
	J10	4419663.33	37525665.93	J21	4421090.29	37524503.20	
	J11	4419875.80	37525594.22	J22	4421086.66	37524434.16	

三、土地类型与权属

(一) 复垦区土地利用类型

1、土地利用类型

根据及准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），玻璃沟煤矿复垦区及复垦责任范围土地利用类型见表3-31。

2、基本农田

矿区内复垦责任区耕地总面积为112.26hm²，分别为水浇地0.14hm²、旱地112.12hm²，复垦责任区耕地分布范围详见图3-4，通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局核实，复垦责任区内基本农田105.87hm²。复垦责任区基本农田范围详见图3-5。

图 3-4 复垦责任区耕地分布示意图

图 3-5 复垦责任区基本农田分布示意图

(二) 复垦区土地类型与权属

土地权属归鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇阳塔村、阿岱沟村、准格尔旗唐公塔社区所有，土地权属明确，不存在争议土地。

表3-31 玻璃沟煤矿复垦区土地利用类型统计表

名称	土地权属	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
复垦区	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇阳塔村、阿岱沟村、准格尔旗唐公塔社区	01	耕地	0102	水浇地	0.14
				0103	旱地	112.12
		03	林地	0301	乔木林地	56.98
				0305	灌木林地	51.71
				0307	其他林地	19.67
		04	草地	0401	天然牧草地	223.02
0404	其他草地			171.52		

		05	商服用地	05H1	商业服务业设	2.78
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.75
				0602	采矿用地	10.41
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	6.26
		08	公共管理与公	08H2	科教文卫用地	0.1
		09	特殊用地	09	特殊用地	0.12
		10	交通运输用地	1003	公路用地	2.18
				1006	农村道路	5.55
		11	水域及水利设	1104	坑塘水面	3
		12	其他土地	1202	设施农用地	0.32
				1206	裸土地	1.43
合计						672.06

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

玻璃沟煤矿预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为塌陷地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在地面塌陷区。水土污染主要为土地复垦项目区排弃物在雨水淋滤作用下对水土的污染。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形势出现，治理措施主要以回填裂缝，平整，设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，玻璃沟煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害主要应及时回填裂缝，辅以监测、警示预防，并对塌陷区内受影响的村庄、西部高压线塔进行搬迁。

（二）含水层破坏防治

玻璃沟煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为玻璃沟煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

玻璃沟煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有地面塌陷区、矸石场、表土存放区、工业场地和风井场地。

地面塌陷区应建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。利用预测地面塌陷裂缝附近的第四系风积砂及细砂土，回填平整地表塌陷地裂缝。而后平整后的区域播撒草种，恢复植被。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

（四）水土环境污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

二、经济可行性分析

煤矿达产年销售收入总额约为 103544 万元左右，矿山地质环境保护与复垦工程服务期共需投入资金 2314.47 万元，每年只需投入约 72.33 万元，相当于年利润的 0.07%；综上所述，从方案适用期来看，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与土地复垦方案经济上可行。

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿区地面塌陷地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

三、生态环境协调性分析

矿山地质环境治理主要是针对由于矿山开采造成的地质环境问题进行治疗，修复受损的生态环境，使水土环境、土地利用状况、生态环境逐渐恢复到原有状态。

回填地面塌陷区时尽量与周围的环境相协调统一，矿方应按照相关要求对工业场地内进行了场地绿化，起到净化空气，增湿，降尘的作用，为煤矿工作人员提供了良好的工作、生活环境。

矿井涌水经过混凝、沉淀+过滤+消毒处理达标后复用，生活污水、生产废水经过污水处理站处理达标后复用，避免对周边水土资源造成污染。

综上所述，通过地质灾害防治、含水层破坏修复、水土环境污染修复等措施将本矿山开采引起的矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一以及鄂尔多斯市土地利用总体规划的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理

利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本项目复垦区为拟损毁区域，包括预测塌陷区、矿区道路、风井场地、工业场地、矸石场和表土存放区，面积 710.54hm²。工业场地、风井场地、矿区道路后期开采将继续使用，本方案不对其进行复垦。根据矿山损毁土地情况，本项目复垦责任区总面积 672.06hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，土地损毁类型主要为塌陷、压占。

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国家及地方的土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源；同时也应与其它规划（如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

（2）因地制宜，农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔，并优先考虑将土地复垦为耕地，用于农业生产。

（3）自然因素与社会经济因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁进行土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等），在最终确定土地复垦利用方向时还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴矿山及周边同类矿山的复垦经验。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及

灌排条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其它限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

（6）动态和可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确实复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

2、评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性进行比较，以便对土地用途是否应该进行调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

（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/T1036-2013）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）。

（2）土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》。

（3）其它

包括内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分

析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料。

（二）土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向。

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素。

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析：根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图 4-1。

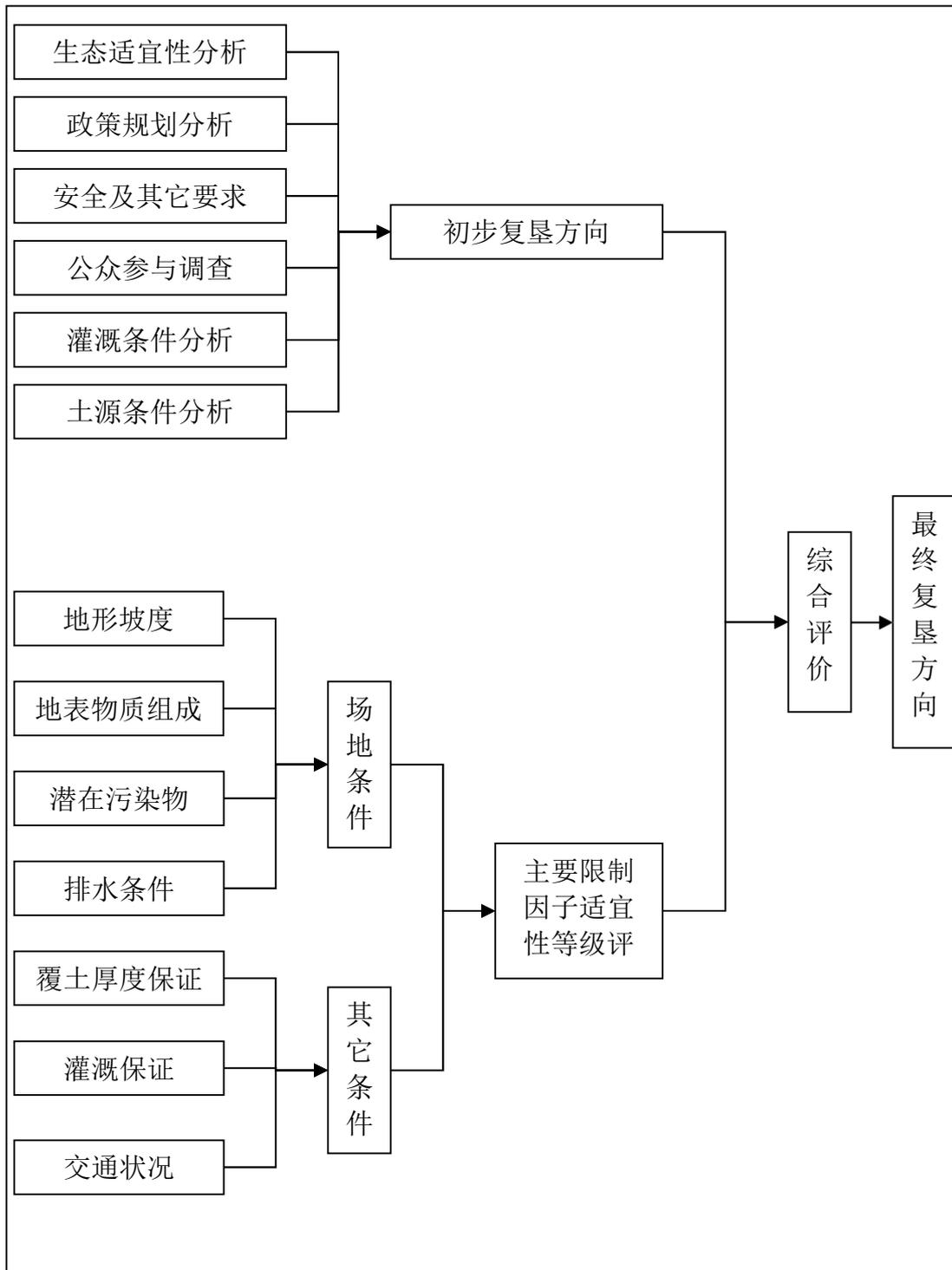


图 4-1 复垦方向确定程序示意图

（三）评价范围、评价对象及评价单元

1、评价范围

在本方案服务期内，针对首采区开采进行设计，复垦责任范围面积 710.54hm²，位于准格尔旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、交通运输用地和其他土地等。

2、评价对象

评价对象为损毁土地。包括塌陷区、矸石场。由于工业场地、风井场地、矿区道路、表土存放区后期开采将继续使用，本方案不对其进行复垦，故不对其进行评价。

3、评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为塌陷区、矸石场二个评价单元。

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表 4-1 所示。

表 4-1 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
地面塌陷区	塌陷	重度	有限土层厚度	666.71	地面塌陷区
矸石场	压占	重度	有限土层厚度	5.35	矸石场

（四）土地复垦适宜性评价方法

1、评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

2、评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1~4 级。等级越高，限制程度越大，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为 3 级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为 4 级时，即认为该土地为暂不适宜类。

3、土地质量等分具体如下：

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有 1 或 2 个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有 2 个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：地面坡度、土壤质地、损毁程度、交通条件、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007—2003)，复垦单元评价限制等级划分见表 4-2。

表 4-2 复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面 坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤 质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3 或不	3
	石质	不	不	不
损毁 程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3 或不	3	2
交通 条件	便利	1	1	1

	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

(五) 复垦单元复垦方向评价结果

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见 4-3。

表 4-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面坡度	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度	灌溉条件	排水条件
预测地面塌陷区	10~20°	砂壤土	重度	便利	>100cm	有灌溉水源	好
矸石场	<25°	砂壤土	重度	便利	>100cm	有灌溉水源	好

(六) 适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，具体见表 4-4。

表 4-4 各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元	等级标准			选择方向	面积 (hm ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
预测地面塌陷区	3	2	1	耕地、林地和草地	666.71
矸石场	3 或不	2	1	草地	5.35

(七) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的复垦方向选择，复垦责任范围的土地规划用地实际，综合土地复垦

适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿各复垦单元复垦方向，确定相应的复垦单元。

综上所述，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中预测地面塌陷区损毁的耕地、林地、草地及交通运输用地的复垦区均原地类复垦，塌陷区的其它地类均复垦为人工牧草地；而矸石场复垦为人工牧草地。具体各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-5。

表4-5 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	适宜性评价结果			复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	主要限制性因素
			宜农	宜林	宜草			
地面塌陷区	水浇地	0.14	1	1	1	水浇地	0.14	塌陷深度、地面坡度、地表物质组成
	旱地	112.12	1	1	1	旱地	112.12	
	乔木林地	56.78	3	1	1	乔木林地	58.98	
	灌木林地	51.71	3	1	1	灌木林地	53.7	
	其他林地	19.67	3	1	1	其他林地	17.7	
	天然牧草地	222.8	3	2	1	天然牧草地	193.46	
	人工牧草地	—	—	—	—	人工牧草地	42.35	
	其他草地	171.52	3	2	1	其他草地	154.37	
	商业服务业设施用地	2.78	3	3	1	商业服务业设施用地	2.48	
	工业用地	4.75	3	3	2	工业用地	4.35	
	采矿用地	10.41	3	3	2	采矿用地	9.37	
	农村宅基地	6.26	3	3	2	农村宅基地	6.26	
	科教文卫用地	0.1	3	3	2	科教文卫用地	0.09	
	特殊用地	0.12	3	3	2	特殊用地	0.11	
	公路用地	2.18	3	3	2	公路用地	1.96	
	农村道路	5.55	3	3	2	农村道路	5	
	坑塘水面	3	3	3	2	坑塘水面	2.7	
	设施农用地	0.32	3	3	3	设施农用地	0.29	
裸土地	1.43	3	3	3	裸土地	1.28		
矸石场	乔木林地	0.2	3	2	1	人工牧草地	5.35	有效土层厚度
	天然牧草地	0.22						
	其他草地	4.93						
合计	—	672.06	—	—	—	—	672.06	—

三、水土资源平衡分析

(一) 水资源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水及矿部附近的水源井进行灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取杨树、油松、羊草、冰草，在 75% 的中等干旱年份，耕地每年灌溉 6 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 150m³/亩；林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩。本矿山灌溉面积为林地 17.69hm²，草地 72.31hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取 20m³/亩、50m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=17.69 \times 15 \times 50 / 0.95 + 72.31 \times 15 \times 20 / 0.95 = 3.68 \text{ 万 m}^3。$$

由上可知项目区共需水量为 3.68 万 m³。

2、项目区可供水量预测

矿区工业场地生产、生活污水排水量为 299.96m³/d，按 80% 复用水量 240m³/d，这样矿区年可利用量合计为 8.64 万 m³，外加市供水管网日保证供水量 500m³/d（16.5 万 m³/a），完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{\text{供}}=8.64+16.5=25.14 \text{ 万 m}^3$$

3、水资源供需平衡分析

1) 对矿区生活用水的影响

矿区生活用水量为 320m³/d，每年工作日为 330d，则年生活用水总量约为 10.56 万 m³。

2) 供需平衡分析

根据矿山选取植被类型、植被生长用水量、生活用水量可知，项目区可供水源可以满足复垦植被生长用水需求。

表4-6 水资源供需平衡表 单位：万m³/年

可供水量	生活用水量	植被生长需水量	余缺水量	
			余 (+)	缺 (-)
25.14	10.56	3.68	10.90	—

由此可以看出项目区可供水量大于作物需水量，此外，该地区多年平均年降水量408mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在7-9月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

(二) 土地资源平衡分析

1、土方需求量

土壤是一种十分重要的自然资源，玻璃沟煤矿属于井工开采。需覆土区域为矸石场（面积5.35hm²）、塌陷区内产生的地裂缝（面积66.67hm²），总面积为72.02hm²。

矸石场复垦方向为人工牧草地，覆土厚度为0.50m，覆土量为26750m³；塌陷区内产生的地裂缝外扩后面积为90.00hm²，复垦为林地面积17.69hm²，复垦为草地面积72.31hm²。草地覆土厚度为0.3m、林地覆土厚度为0.5m，覆土量为305380m³；总需覆土方量为332130m³。

2、可供土方量

由于玻璃沟煤矿属于新建矿山，基建内需对工业场地、风井场地建设前建构筑物区域进行剥离表土并单独存放。工业场地建构筑物区域面积为28.35hm²，风井场地建构筑物区域面积为1.31hm²，平均剥离厚度0.50m，剥离总面积29.66hm²，剥离量148300m³。基建期对矸石场场地进行表土剥离，剥离面积5.35hm²，剥离厚度0.30m，剥离量16050m³。

地裂缝表土层剥离，根据损毁地类的损毁地类进行分别剥离，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离，剥离面积为90.00hm²，剥离厚度约为0.40m，根据需求量共剥离土方量为305380m³；

3、结论

由上可知，本项目区总需覆土方量为332130m³，可供土方为469730m³，剩余137600m³，剩余土方将继续存放表土存放区，对其撒播草籽养护，待后期覆土绿化使用。因此，矿区内剥离表土完全能够满足覆土量。

四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

（一）耕地（基本农田）复垦质量要求

耕地（基本农田）复垦后尽可能达到土地平整、集中连片、设施完善、农田配套、土壤肥沃、生态良好、抗灾能力强，与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、高产稳产。做到矿山耕地不减少，质量不降低。

1、土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 0.6m；

2、耕作层土层厚度不少于 0.30m；

3、场地平整：田面基本水平地面坡度小于 5°，适合耕种，播种前需要进行翻耕；

4、培肥：有机肥的施用量 3000-4000kg/hm² 左右，氮肥按照每公顷 375-600kg、磷肥每公顷 450-670kg 进行施用。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

5、耕作层有机质含量：不得低于 0.49%；复垦后土壤适宜农作物生长，无不良生长反应，有持续生长能力；

6、土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在 7.5 左右，含盐量≤0.3%；

7、生产力水平：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到 300 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 100 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 60 公斤/亩。

（二）林地复垦标准

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地。本方案林地复垦要求如下：

1、恢复地表土壤，表土层厚度不低于 0.5m；

2、选择适宜树种，特别是抗逆性能好的树种（如杨树、油松、杏树、沙棘）；

3、治理区域覆土后场地平整，地面坡度不超过 20°；

4、企业加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施；

5、当年植树成活率 80%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

（三）人工牧草地复垦标准

1、恢复地表植被，表土层厚度不低于 0.3m；

2、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（如：羊草、冰草）；

3、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

4、有防治病、虫害措施和退化措施；

5、三年后单位面积产草量不低于当地中等产量水平，三年后牧草覆盖度达到 85%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

(一) 矿山地质环境保护的目标任务

根据该矿山地质环境特征，矿山地质环境保护目标为：最大限度地避免或减轻矿产开发中引发的地质灾害危害，减少对含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，减轻水土环境污染，努力创建绿色矿山，使矿业开发科学、和谐、持续发展。首先加强地质环境保护和预防，打好基础，为矿山及周围社会经济发展提供保障，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山建设和生产与环境保护相协调，实现矿山的可持续发展，建设绿色矿山。

针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。矿山工程占用和损毁的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。在管理上坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

(二) 土地复垦预防的目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

2、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性地对地采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度；

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山实际情况，合理确定复垦土地的用途，宜农则农、宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用；

4、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪

费,以减小和控制被损毁土地的面积和程度,并保护珍贵的表土资源,为土地复垦工程创造良好的基础。

二、主要技术措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下,分析煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度,在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上,为达到规划的目标具体实施内容如下:

(一) 矿山地质灾害预防措施

1、留设保护煤柱:由于地下采煤开采范围大、开采深度优先,开采的影响一般都能发展到地表,波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象,因此必须采取措施进行防护,以减少地下开采的有害影响。因此,要严格按照相关规范要求,在矿区边界、井筒、主要大巷、公路等区域设保护煤柱。

2、坚持“预防为主、防治结合”,“在保护中开发、在开发中保护”的原则,严把矿山生态地质环境准入关,大力宣传“合理开发矿产资源,有效保护生态环境”,最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生,促进资源开发与环境保护协调发展。

3、加大宣传力度,提高忧患意识,加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度,提高全民的防灾意识,掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识,避免或减轻地质灾害造成的损失。

4、在采煤塌陷影响区周围设置警示牌,规格为 0.5m×1.0m(矩形)的钢板,埋深不小于 0.5m,并写明“地面塌陷区危险勿入”等警示字样。

(二) 含水层预防保护措施

1、矿井建设和生产过程中,认真做好水文地质工作,切实掌握水文地质情况,保证矿井安全施工和生产。

2、巷道穿过断层、陷落柱等构造时,必须探水前进;如果前方有水,应超前预注浆封堵加固,必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

3、对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固,增加隔水层强度。

4、对主要含水层建立地下水动态观察系统,对水害进行观测、预报,并采取“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

(三) 地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)保护措施

1、及时回填地面塌陷区,集中堆放矸石,尽量回收利用,如回填井下巷道、回填地裂缝、矸石铺路、烧制矸石砖等,最大限度综合利用,减少对地形地貌景观的破坏。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土环境污染预防措施

1、工业场地废水经污水处理站净化处理后复用，矿井水井下排水经混凝、沉淀+过滤+消毒处理达标后复用，用于井下除尘洒水、设备给水井下消防用水以及地面除尘洒水、洗车、绿化等及地面消防。

2、固体废物集中合理堆放，边坡及时恢复植被，防治经雨水淋涮冲洗后对周围的土壤造成污染。

（五）土地复垦预防控制措施

1、合理规划，科学利用

在矿井建设之前，建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；在进行工业场地施工时，制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

2、协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。

因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

3、建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

（六）基本农田保护措施

1、按照传统技术方法，像保护建筑物一样保护基本农田，可采取预留保护煤柱法、采空区充填法、安全采深法和隔代留采法等方法。

2、加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的岩移观测站，采用 3S 技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测基本农田破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制基本农田减少的趋势。

3、建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使基本农田的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的基本农田实现动态化管理，提高基本农田对抗煤炭开采的灵敏度。

4、基本农田区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理，做到“占补平衡”的原则，损毁多少，恢复多少。做到矿山耕地不减少，质量不降低。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

本矿开采生产主要引发地面塌陷等地质灾害，及时对地裂缝、塌陷坑进行填埋治理，恢复土地的使用功能。通过开展矿山地质灾害治理工程，消除地质灾害隐患，确保矿山安全生产。

二、工程设计

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为地面塌陷，存在引发地质灾害隐患的工程单元为地面塌陷区。

地面塌陷区设计采取的治理措施为：设置网围栏、警示牌、裂缝回填、外围设置永久性界桩。矸石场：矸石集中堆放，建设和生产过程中应加强施工管理。设置地面变形监测点，定时监测。

三、技术措施

（一）设置警示牌

在塌陷区上部设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险；警示牌规格为 0.5m×1.0m（矩形）的钢板。警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险勿入”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。详见警示牌示意图（图 5-1）。

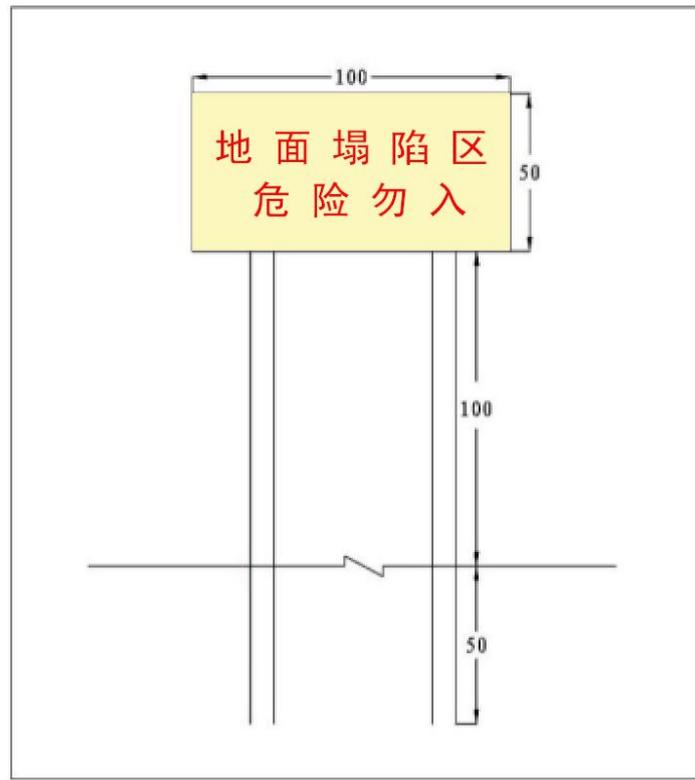


图 5-1 警示牌结构示意图

(二) 设置网围栏

为防止人蓄跌落，在预测塌陷区周围设置网围栏，圈设范围为地表境界外围 3~5m 的区域。首先，选择某一起点埋设 1 根混凝土预制桩，混凝土桩规格为 $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 2.00\text{m}$ ，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在混凝土桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为 $\Phi 2.50\text{mm}$ 、网孔规格为 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ 。详见网围栏结构示意图（图 5-2）。

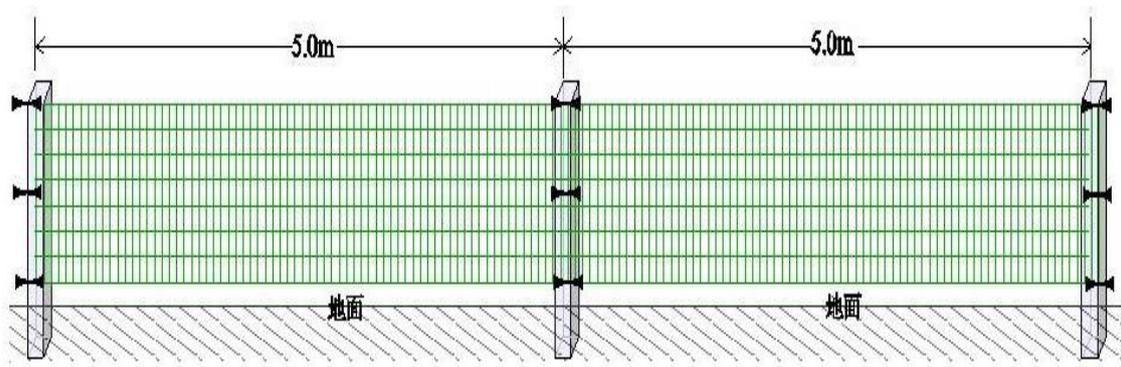


图 5-2 网围栏布设示意图

(三) 地面塌陷地裂缝充填

地裂缝是地表变形的主要形式，预测裂缝宽度大于 10cm 小于 60cm。对地面塌陷区周边的地裂缝进行回填，回填分为三步骤，首先进行表土剥离，然后对裂隙进行充填，最后将剥离的表土回覆至充填后的裂缝上部。

1、表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离面积为裂缝回填外面积，剥离厚度为 0.30m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

2、裂隙充填：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

3、表土回覆与平整：将剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边平缓过渡。

设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W=10\sqrt{a}, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U = \frac{666.7}{C} \cdot n, \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 5.2})$

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5.3})$$

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量。见表 5-1。

表 5-1 裂缝充填每亩土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m ³)
轻度	0.1	50	1.5	3.2	20.0	3.2
中度	0.2	40	2.0	4.5	33.3	15.0
重度	0.3	30	3.0	5.5	66.7	55.0

(四) 设置永久性界桩

本方案规划服务期内开采完毕后，在一盘区和二盘区西南部采空区上部（外围）设置永久性界桩，以防未来过往行人、车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用混凝土预制桩，规格为 1000×100×100mm，壁厚 3.5mm，地下 0.7m，地上 0.3m，设置间距为 20m。

四、主要工程量

(一) 塌陷区设置警示牌

每 500m 设置 1 块警示牌，预测地面塌陷区四周边界长度约 15500m，需设置警示牌 31 块。近期内地面塌陷区引发地面塌陷区四周边界长度为 11000m，需设置警示牌 22 块；方

案服务期内共需设置警示牌 53 块。

(二) 网围栏工作量

网围栏设定范围为塌陷区外侧 3m 处，可以根据现场边界实际情况进行调整。近期设置网围栏总长度为 11200m；服务期结束后设置网围栏总长度为 16000m。

(三) 设置界桩

由前预测可知，预测地面塌陷区面积 666.71hm²，开采结束后由图量得四周边界长度约 15500m，外围距离 3~5m 的区域为永久性界桩圈设范围，20m 设置一根永久性界桩长度约，共设置 800 根。

(四) 裂缝回填

本矿山采用矸石浆体原位充填采煤工艺，使得塌陷裂缝相对减少。预测地面塌陷区面积 666.71hm²，预测 5 号煤层和 6 号煤层塌陷区实际形成的地面裂缝面积约 66.67hm²（根据周边煤矿现状调查参考取 10%），矿山开采近 5 年预测地面塌陷区面积 277.22hm²，预测实际形成的地面裂缝面积约 27.80hm²（取 10%）。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，就地取土（或收集矿区内碎石）的原则进行裂缝回填，最后将表土覆于其上，依据上表 5-1 内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为 55m³，则服务期内回填土方量为 55003m³；基本运距 0~100m。近期回填土方量为 22935m³；基本运距 0~100m。见裂缝回填量表 5-2。

表5-2 裂缝充填工程量表

治理时限	拟损毁面积	实际充填面积	每亩充填土方量	充填量
	hm ²	hm ²	m ³	m ³
方案服务期	666.71	66.67	55	55003
近期	277.22	27.80	55	22935

矿山地质环境保护工程量汇总表见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境保护工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
塌陷区	设置警示牌	块	53
	网围栏	m	16000
	永久性界桩	根	800
	地裂缝回填	m ³	55003

表 5-4 近期矿山地质环境保护工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
近期塌陷区	设置警示牌	块	22
	网围栏	m	11200
	地裂缝回填	m ³	22935

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

(一) 复垦责任范围

本项目复垦区为拟损毁区域土地共同构成的区域，包括塌陷区、矸石场、风井场地、工业场地、表土存放区和矿区道路，面积 710.54hm²。根据矿山损毁土地情况，本项目复垦责任区总面积 672.06hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地等。矿区耕地（基本农田）全部在鄂尔多斯市准格尔旗境内，全部是原址复垦。

(二) 复垦方向

本项目预测地面塌陷区面积 666.71hm²，根据煤矿周边矿山已治理区域经验，预测地面塌陷区只是理论上的计算值，实际损毁土地面积为塌陷区局部的塌陷坑（群）和地面裂缝带 66.67hm²（取 10%）；由于预测地面塌陷区的耕地大部分为永久基本农田，面积为 105.87hm²（包括近期预测地面塌陷区内永久基本农田面积为 49.76hm²），永久基本农田区全部安排土地复垦工程，做到边损毁边复垦，秋季农作物收割后，适时开展土地复垦工程，当年达到耕作条件，保证耕地质量不降低。

综上所述，本方案服务期内需复垦面积为 172.54hm²，其中需要复垦为耕地（基本农田）面积 105.87hm²，复垦为乔木林地面积 5.90hm²，复垦为灌木林地面积 7.20hm²，复垦为人工牧草地面积 53.57hm²。

本方案近期需复垦面积为 77.56hm²，其中需要复垦为耕地（基本农田）面积 49.76hm²，复垦为乔木林地面积 3.20hm²，复垦为灌木林地面积 2.60hm²，复垦为人工牧草地面积 22.00hm²。

土地复垦适宜性评价的最终结果为：

1、塌陷区复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地，各地类全部原址复垦。塌陷区剩余面积自然恢复原地类。

2、矸石场占地面积为 5.35hm²，复垦为人工牧草地。

复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-5、5-6。

表 5-5 土地复垦规划前后土地利用结构变化对比表 单位：hm²

土地类型				复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅%
一级地类		二级地类				
01	耕地	0102	水浇地	0.14	0.14	0.00
		0103	旱地	112.12	112.12	0.00
03	林地	0301	乔木林地	56.98	58.98	0.00
		0305	灌木林地	51.71	53.7	0.30
		0307	其他林地	19.67	17.7	-0.29
04	草地	0401	天然牧草地	223.02	193.46	-4.40
		0402	人工牧草地	0	47.7	7.40
		0404	其他草地	171.52	154.37	-2.55
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	2.78	2.48	-0.04
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.75	4.35	-0.06
		0602	采矿用地	10.41	9.37	-0.15
07	住宅用地	0702	农村宅基地	6.26	6.26	0.00
08	公共管理与公共服务用地	08H2	科教文卫用地	0.1	0.09	0.00
09	特殊用地	09	特殊用地	0.12	0.11	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.18	1.96	-0.03
		1006	农村道路	5.55	5	-0.08
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	3	2.7	-0.04
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32	0.29	0.00
		1206	裸土地	1.43	1.28	-0.02
合计				672.06	672.06	0.00

表 5-6 近期土地复垦规划前后土地利用结构变化对比表 单位：hm²

土地类型				复垦前	复垦后	变幅%
一级地类		二级地类				
01	耕地	0102	水浇地	0.14	0.14	0.00%
		0103	旱地	52.68	52.68	0.00%
03	林地	0301	乔木林地	31.09	31.09	0.00%
		0305	灌木林地	15.70	16.70	0.36%
		0307	其他林地	9.98	8.98	-0.36%
04	草地	0401	天然牧草地	94.94	85.51	-3.40%
		0402	人工牧草地	0	16.70	6.02%
		0404	其他草地	53.56	48.20	-1.93%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	2.28	2.05	-0.08%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.75	4.28	-0.17%
		0602	采矿用地	0.96	0.86	-0.03%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.48	3.13	-0.13%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.06	0.05	0.00%
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.68	1.51	-0.06%
		1006	农村道路	2.27	2.04	-0.08%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.95	2.66	-0.11%
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32	0.29	-0.01%
		1206	裸土地	0.38	0.34	-0.01%
合计				277.22	277.22	0.00

二、工程设计

项目区内主要复垦单元为塌陷区、矸石场，本期仅对表土存放区采取表土养护措施，表土上部撒播草籽防止土壤营养流失。

（一）塌陷区复垦工程设计

预测地面塌陷区设计采取的复垦措施为平整、覆土和人工恢复植被。

1、地裂缝表土层剥离为：两侧剥离宽 0.3m，剥离厚度按各地类复垦要求取值，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

2、表土回覆：将地裂缝周边及剥离的表土，均匀覆盖在已完成回填的地表上之后进行平整。

3、平整：对于回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，使其达到植被的生长

立地条件。基本运距 20~30m。

考虑到地面塌陷区地表岩层的不稳定性及其地质灾害隐患，应在塌陷沉稳后再进行治理作业，具体以人工操作为主，必须采用机械作业时尤其注意安全；再者，治理工程中，尽可能减少对原始地表土壤和植被的扰动与破坏。

4、人工恢复植被

本着适地、适林、适草的种植原则，对破坏区人工栽植乔木、灌木、撒播草籽进行恢复植被，林木树苗和草种的选择应结合当地的植被类型和生长特性综合考虑，乔木最终选择栽植杨树、油松、杏树；灌木选择沙棘；草籽选择羊草和冰草等。现按复垦方向土地类型分述：

(1) 耕地复垦设计

根据野外调查结合“土地利用现状图”，预测地面塌陷区破坏耕地的区域分布广泛，本次仅设计达到恢复耕地使用功能的目标，进行原址复垦。

(2) 林地复垦设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植树苗。

①种植乔木

对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植，受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则，乔木选择杨树和油松。

a、苗木要求：苗木规格为株高 60cm 以上的裸根苗，带土球直径 50cm。

b、种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距为 2m×3m，栽植密度为 1666 株/hm²。

c、补栽比例：按照原面积的 50%来进行计算补植。

②种植灌木

对塌陷区受损的灌木选择补种沙棘。

a、苗木要求：沙棘选择当年生，地径 0.4cm 以上，苗高在 35cm 以上的裸根苗。

b、种植规格：采用穴状整地方式，灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。

c、补栽比例：按照原面积的 50%来进行计算补植。

③造林技术模式

a、选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。b、植苗：苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。c、浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。d、林地的整地模式采用鱼鳞坑整地，坑深度约 0.5m。示意图见图 5-4 所示。

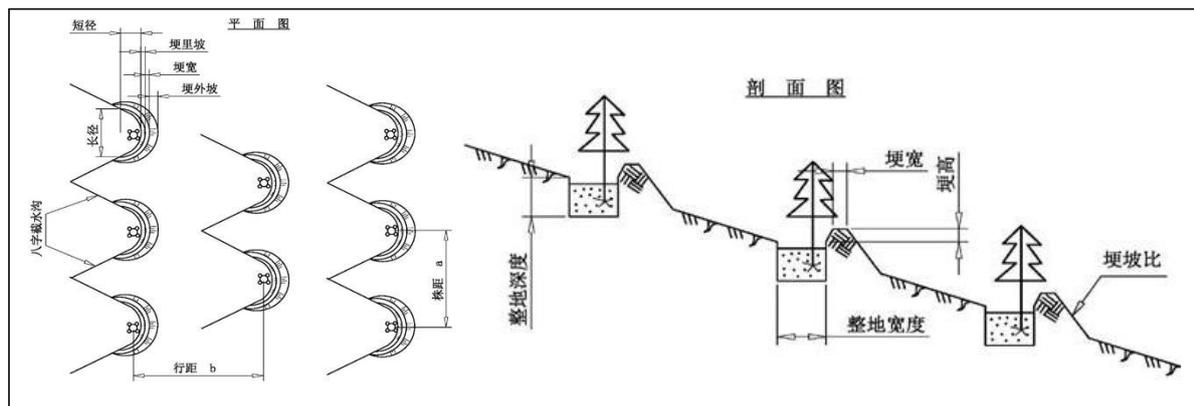


图5-3 塌陷区林地复垦典型设计图

(4) 草地复垦设计

对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地适树”的原则，草籽选择羊草、冰草。

①种子级别：一级种。

②撒播比例：撒播比例为 1:1。

③撒播技术：选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 20~30mm 即可，种量为 80kg/hm² 左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

5、搬迁迹地复垦设计

由于塌陷影响，受影响的农村宅基地以及西部高压线塔将进行搬迁工程。高压线塔、村庄搬迁后遗留下的搬迁迹地，搬迁迹地拆除、清基、清运建筑垃圾然后对场地进行翻耕，复垦为人工牧草地。

（二）矸石场

矸石场占地面积为 5.35hm^2 。矸石场实施同时排放同时治理的原则，进行分层排放、分层平整、分层碾压、分层覆土。设计采取的复垦工程设计为：对矸石场进行表土剥离、平整、覆土、恢复人工牧草地。

1、表土剥离

使用前对其进行剥离表土，剥离厚度 0.30m ，剥离面积 5.35hm^2 ，剥离工程量 16050m^3 。

2、平整

采用推土机结合人工的作业方式，对矸石场进行平整，设计平整厚度为 0.30m 。

3、覆土

服务期满后，对其矸石场表面平整后进行覆土，设计覆土厚度为 0.30m ，恢复人工牧草地。覆土来源为剥离表土，覆土运距 600m 。

4、人工恢复植被

本着适地、适林、适草的种植原则，对破坏区撒播草籽进行恢复植被，草种的选择应结合当地的植被类型和生长特性综合考虑，最终选择撒播草籽羊草、冰草等。具体复垦技术方法同塌陷区。

（三）表土存放区

表土存放区占地面积为 3.28hm^2 。设计采取的复垦工程设计为：对表土存放区内剩余表土进行撒播草籽管护。

该区主要进行表土保护种植植被，设计撒播草籽，撒播面积 3.28hm^2 ，人工牧草地种植适合当地生长的羊草和冰草，撒播比例 1:1。

（四）工业场地、风井场地

该区域主要进行表土剥离，利用挖掘机在工业场地、风井场地建设前对其建构物区域及矿区道路进行剥离表土，平均剥离厚度 0.50m ，工业场地建构物区域面积为 28.35hm^2 ，风井场地建构物区域面积为 1.31hm^2 ，剥离总面积 29.66hm^2 ，剥离量 148300m^3 。

三、技术措施

（一）工程措施

1、表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和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。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先

要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在表土存放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离与堆存。

表土剥离的区域主要为塌陷裂缝处、矸石场、工业场地、风井场地区域。

2、土地平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的主要任务是通过挖高补低、挖深垫浅的方式对土地进行平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。

本方案用平地机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

该措施应用于塌陷区、矸石场复垦单元。

3、覆土工程

对于煤矿开采活动损毁的土地，表层土壤对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，是深层生土所不能替代的，所以，在种植植被前要采取表土覆盖措施。

该措施应用于塌陷区、矸石场复垦单元。

（二）生物和化学措施

1、土壤培肥措施

以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。有机肥的施用量 4000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥。氮肥按照每公顷 600kg、磷肥每公顷 675kg 进行施用。

2、植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计乔木选择杨树和油松、杏树，灌木选择沙棘，草籽选择羊草和冰草。

羊草、冰草的生态学特征：羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，适应范围很广。在冬季-40.5℃可安全越冬，年降水量 250mm 的地区生长良好。羊草和冰草喜湿润的沙壤质栗钙土，在 pH5.5-9.4 时皆可生长，最适于 pH6-8。在排水不良的草甸土或盐化土、碱化

土中亦生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草、冰草生育期可达 150 天左右。生长年限长达 10-20 年。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达-50℃，极端最大高温可达 50℃，年日照时数 1500~3300h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

油松的生态学特征：油松为阳性树，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。如土壤粘结或水分过多，通气不良，则生长不好，表现为早期干梢。在地下水位过高的平地或有季节性积水的地方不能生长。油松的吸收根上有共生的菌根，因此在栽培条件上有一定的要求。

四、主要工程量

(一) 预测地面塌陷区

对于 10cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。裂缝宽度小于 10cm，以自然恢复为主，借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。

由前可知，本方案服务期内需复垦面积为 172.54hm²，其中需要复垦为耕地（基本农田）面积 105.87hm²，复垦为乔木林地面积 5.90hm²，复垦为灌木林地面积 7.20hm²，复垦为人工牧草地面积 53.57hm²。

则各地类需剥离表土外扩面积见表 5-7。

表 5-7 塌陷坑、地裂缝复垦外扩面积统计表

治理单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	需外扩面积 (hm ²)
塌陷区	旱地	105.87	105.87
	乔木林地	5.90	7.97
	灌木林地	7.20	9.72
	人工牧草地	53.57	72.31
合计	——	172.54	195.87

本方案近期需复垦面积为 77.56hm²，其中需要复垦为耕地（基本农田）面积 49.76hm²，复垦为乔木林地面积 3.20hm²，复垦为灌木林地面积 2.60hm²，复垦为人工牧草地面积 22.00hm²。

表 5-8 近期塌陷坑、地裂缝复垦外扩面积统计表

治理单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	需外扩面积 (hm ²)
近期塌陷区	旱地	49.76	49.76
	乔木林地	3.20	4.32
	灌木林地	2.60	3.51
	人工牧草地	22.00	29.70
合计	——	77.56	80.14

(1) 表土剥离

对外扩后的林地、草地进行表土层剥离，剥离面积为 90.00hm²，剥离厚度约为 0.40m，根据需求量共剥离土方量为 305380m³；基本运距 0~0.5km。近期剥离面积为 37.53hm²，剥离厚度约为 0.40m，根据需求量共剥离土方量为 106800m³。

(2) 平整工程量

对回填后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行平整，估算该区需平整面积为 90.00hm²（平整面积=塌陷裂缝面积+取高填低的外扩面积+耕地面积），平整厚度为 0.20m，则共需平整土方量为 180000m³；基本运距 0~20m。

近期，平整面积为 37.53hm²（平整面积=塌陷裂缝面积+取高填低的外扩面积），平整厚度为 0.20m，则共需平整土方量为 75060m³；基本运距 0~20m。

(3) 覆土工程量

对平整后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土，估算该区需覆土面积为 90.00hm²，复垦为耕地、林地覆土厚度为 0.50m，复垦为草地覆土厚度为 0.30m，则共需覆土土方量为 305380m³；基本运距 0~0.5km。

表 5-9 塌陷坑、地裂缝覆土工程量

治理单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
塌陷区	乔木林地	7.97	0.5	39850
	灌木林地	9.72	0.5	48600
	人工牧草地	72.31	0.3	216930
合计	——	90.00		305380

近期覆土面积为 37.53hm²，则共需覆土土方量为 106800m³；基本运距 0~20m。

表 5-10 近期塌陷坑、地裂缝覆土工程量

治理单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
近期塌陷区	乔木林地	4.32	0.50	21600
	灌木林地	3.51	0.50	17550
	人工牧草地	29.70	0.30	67650
合计	—	37.53		106800

3、耕地（基本农田）复垦

方案服务期内需要复垦为耕地面积 105.87hm²，近期需要复垦为耕地面积 49.76hm²，全部是原址复垦。对耕地区域进行整地、培肥，做到边损毁边复垦，秋季农作物收割后，适时开展土地复垦工程，当年达到耕作条件，保证耕地质量不降低。

(1) 整地工程量

对耕地（基本农田）区域进行整地，平整地厚度为 0.20m，则共需平整土方量为 211740m³；基本运距 0~20m。

近期，整地面积为 49.76hm²，平整厚度为 0.20m，则共需平整土方量为 99520m³；基本运距 0~20m。

(2) 土壤培肥

对塌陷区耕地（基本农田）进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，一般耕地有机肥的施用量 4000kg/hm²左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥。氮肥按照每公顷 600kg、磷肥每公顷 675kg 进行施用，服务期具体施肥量分别见表 5-11、5-12。

表 5-11 近 5 年土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
塌陷区耕地	105.87	有机肥	4000	423480
		氮肥	600	63522
		磷肥	675	714635

表 5-12 服务期土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
塌陷区耕地	49.76	有机肥	4000	199040
		氮肥	600	29856
		磷肥	675	33588

4、人工恢复植被

(1) 复垦为林地工程量

①复垦为乔木：乔木整地方式均为穴状整地，选用 1 年生杨树苗和油松苗，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。

由前文可知，预测地面塌陷区损毁乔木林地 5.90hm²，需补种面积为 7.97hm²，塌陷区乔木林地苗木的补植按损毁前密度的 50%（损毁前密度 1666 株/hm²）补种，算得栽种乔木 13279 株。

近期，预测地面塌陷区损毁乔木林地 3.20hm²，需补种面积为 4.32hm²，塌陷区乔木林地苗木的补植按损毁前密度的 50%（损毁前密度 1666 株/hm²）补种，算得栽种乔木 7198 株。

②复垦为灌木：由前文可知，预测地面塌陷区损毁灌木林地 7.20hm²，需补种面积为 9.72hm²，塌陷区灌木林地苗木的补植按损毁前密度（损毁前密度 2500 株/hm²）的 50%补种，算得栽种灌木 24300 株。

近期，预测地面塌陷区损毁灌木林地 2.60hm²，需补种面积为 3.51hm²，塌陷区灌木林地苗木的补植按损毁前密度（损毁前密度 2500 株/hm²）的 50%补种，算得栽种灌木 8775 株。

(2) 复垦为人工牧草地工程量

塌陷区服务期复垦为人工牧草地的面积为 72.31hm²；近期复垦为人工牧草地的面积为 29.70hm²；撒播适合当地生长的羊草和冰草。具体工程量分别见表 5-13、表 5-14。

表 5-13 服务期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	72.31	5784.8

表 5-14 近期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	29.70	2376

(4) 农村宅基地、高压线塔等复垦为人工牧草地的复垦设计

初步设计对矿区内农村宅基地、高压线塔均进行搬迁，对搬迁村庄内砌体墙屋进行拆除工作，高压线塔钢结构进行拆除。建筑物占地面积为 30000m²，清基深度为 0.50m，清基量为 15000m³；需拆除墙体总面积为 22000m²，墙体厚度取 0.37m，拆除量为 8140m³；地基硬化路面面积约 15000m²，清基深度为 0.50m，清基量为 7500m³。本方案仅对拆迁后的垃圾进行统一清运。清理后复垦为草地，复垦面积包含在人工牧草地内。

根据开采进度，方案近期主要搬迁的村庄、高压线塔占地面积为 5.53hm²，对该村庄进行清理，清运量为 30640m³。

(二) 矸石场

矸石场占地面积为 5.35hm²。设计采取的复垦工程设计为：先对矸石场区域进行表土剥离，待矸石场使用完毕后，对其场地进行平整、覆土、恢复人工牧草地。

1、表土剥离

矸石场面积为 5.35hm²，使用前对该区域原有表土进行剥离，用于后期覆土，剥离厚度为 0.30m，表土剥离工程量为 16050m³。

2、平整

采用推土机结合人工的作业方式，对矸石场场地进行土方平整，使其达到植被的生长要求，设计平整厚度为 0.30m，平整工程量为 16050m³。

3、覆土

对平整后的场地进行覆土，覆土土源来源于排矸前时剥离的表土，矸石场恢复成人工牧草地面积 5.35hm²，覆土厚度 0.30m，覆土工程量为 26750m³。覆土运距 600m。

4、人工恢复植被

矸石场恢复人工草地面积 5.35hm²。人工草地适合当地生长的羊草和冰草草籽，采用撒播草籽的方式。

表 5-15 矸石场种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
矸石场	羊草、冰草	一级种	撒播	80	5.35	428

(三) 工业场地、风井场地

本方案针对工业场地、二处风井场地区域建设前需进行表土剥离，对表土统一存放并进行表土管护，用于后期覆土，面积为29.66hm²，剥离厚度为0.5m，表土剥离工程量为148300m³。

(四) 表土存放区

表土存放区采用的复垦技术措施主要为表土管护工程，设计撒播草籽，撒播面积3.28hm²，人工牧草地种植适合当地生长的羊草和冰草，撒播比例 1:1。工程量见表 5-16。

表 5-16 表土存放区种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
表土存放区	羊草、冰草	一级种	撒播	80	3.28	262.40

表5-17 土地复垦工程量汇总表

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注	
预测地面塌陷区	表土剥离量	m ³	305380	地裂缝林草地剥离面积 90.00hm ² 。	
	表土回覆	m ³	305380	恢复植被前进行表土回覆，厚度为 0.3-0.5m。	
	平整	m ³	391740	平整面积 195.87hm ² 。	
	土壤培肥	有机肥	kg	199040	塌陷区内复垦为耕地（基本农田）105.87hm ² ，需要进行土壤培肥。
		氮肥	kg	29856	
		磷肥	kg	33588	
		栽植乔木	株	13279	恢复乔木林地的面积为 7.97hm ² 。
		栽植灌木	株	24300	恢复灌木林地的面积为 9.72hm ² 。
		种草	hm ²	72.32	恢复为草地的种植面积为 72.32hm ² 。
	浇水	hm ²	72.32	—	
研石场	表土剥离	m ³	16050	表土剥离面积 5.35hm ² 。	
	平整	m ³	16050	平整面积 5.35hm ² ，平整厚度 0.30m	
	覆土	hm ²	26750	覆土面积 5.35hm ² ，覆土厚度 0.30m	
	种草	hm ²	5.35	恢复为草地 5.35hm ² 。	
	浇水	hm ²	5.35	—	
工业场地、风井场地	表土剥离	m ³	148300	场地建设期对表土进行剥离，剥离面积 29.66hm ²	
表土存放区	种草	hm ²	3.28	植被管护面积 3.28hm ²	
	浇水	hm ²	3.28	—	
搬迁迹地	拆除	m ³	8140	清理后复垦为草地，复垦面积包含在人工牧草地内	
	清运	m ³	30640		
	清基	m ³	22500		

表 5-18 近期土地复垦工程量汇总表

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注	
预测地面塌陷区	表土剥离量	m ³	106800	地裂缝剥离面积 37.53hm ² 。	
	表土回覆	m ³	106800	恢复植被前进行表土回填，厚度为 0.3-0.5m。	
	平整	m ³	160280	平整面积 80.14hm ² 。	
	土壤培肥	有机肥	kg	199040	塌陷区内复垦为耕地（基本农田）49.76hm ² ，需要进行土壤培肥。
		氮肥	kg	29856	
		磷肥	kg	33588	
	栽植乔木	株	7198	恢复乔木林地面积为 4.32hm ² 。	
	栽植灌木	株	8775	恢复灌木林地的面积为 3.51hm ² 。	
	种草	hm ²	29.71	恢复为草地面积为 29.70hm ² 。	
浇水	hm ²	29.71	—		
矸石场	表土剥离	m ³	16050	表土剥离面积 5.35hm ² 。	
	平整	m ³	16050	平整面积 5.35hm ² ，平整厚度 0.30m	
	覆土	hm ²	26750	覆土面积 5.35hm ² ，覆土厚度 0.30m	
	种草	hm ²	5.35	恢复为草地 5.35hm ² 。	
工业场地、风井场地	表土剥离	m ³	145200	场地建设期对表土进行剥离，剥离面积 29.04hm ²	
表土存放区	种草	hm ²	3.28	植被管护面积 3.28hm ²	
	浇水	hm ²	3.28	—	
搬迁迹地	拆除	m ³	8140	清理后复垦为草地，复垦面积包含在人工牧草地内	
	清运	m ³	30640		
	清基	m ³	22500		

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用。

二、工程措施设计及技术方法

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重；但从含水层自身的特性和本矿生产实际出发，对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，强行采取人工治理措施修复含水层的难度较大，而且容易造成二次破坏。因此，本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。

本方案设计含水层修复主要包括监测预防和加强矿山废水处理。其中监测工程设计见后文“矿山地质环境监测”；废水处理方面，即在生产全过程中加强废水资源化利用，以减缓含水层受到的开采影响。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

（一）加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

（二）加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

（三）对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

根据工程设计，矿山废水（矿井水、生产生活污水）和固体废弃物（矸石、生活垃圾）处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

在本方案服务期内，对地形地貌景观影响严重的塌陷区采取回填、平整、植被恢复工程，影响较严重的矸石场平整、覆土、植被恢复工程使评估区地形地貌景观得到恢复与治理。

二、工程设计、技术措施、工程量

本矿山对地形地貌景观破坏所采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测是从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，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、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，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）地质灾害监测：随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面塌陷范围内可能引发地面塌陷地质灾害，应定期对采空区上部进行地表变形监测。

（二）含水层监测：为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏，要加强对该含水层的监测主要包括地下水位和水质监测。

（三）地形地貌景观监测：主要针对地面塌陷区变形监测。

（四）水土污染监测：主要是矿山排放废水和废渣可能造成的污染监测。

三、技术措施及主要工程量

（一）地质灾害监测

1、监测内容

包括两方面内容：①对诱发塌陷活动的各种动力条件的监测，主要包括地下水的天然

动态和人工动态活动等；②地面塌陷活动的内部条件及塌陷前兆现象监测，主要内容是测试岩土体性质和地下洞穴，测量地面变形和建筑物开裂、倾斜、塌陷等过程。

2、监测方法

采空区地面塌陷监测常采用遥感技术、高精度 GPS、全站仪等联合监测，以及人工现场调查、量测。塌陷裂缝监测常采用大地测量法、GPS 全球定位系统、人工观测和应力记等方法。地面沉降监测常采用埋设基岩标自动监测、高精度 GPS 监测等方法。

3、监测点布设

随着井下工作面的不断推进，在采空区上部均匀布置监测点（10 个/km²），尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置，近期 5 年内布设个 30 监测点，方案服务期内布设 70 个监测点。

此外，风井场地周围布置 2 个监测点，工业场地四周布置 4 个监测点，矸石场四周布置 2 个监测点。因此，累计设计布置 110 个地质灾害监测点。

4、监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，地面塌陷监测频率每个月一次，监测时间以监测点工作面开始开采引发地表变化时开始；雨季及发现异常时须加密观测。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

（二）含水层监测

为防止矿山开采可能对区内工农业主要取水含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位和水质的监测，监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

1、监测内容

定期测量地下水位、水质、水量，采集水样进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水、生活污水。监测项目水质全分析测定项目：包括简分析项目并增加测定氟化物、碘化物、磷酸盐、亚硝酸盐、氢氧化物、侵蚀性二氧化碳、可溶性二氧化硅、永久硬度、暂时硬度、化学耗氧量、生化需氧量、总碱度、总酸度、钾、钠、全铁、铜、铅、锌、锰、镉、钴、银等。在监测过程中，可根据需要调整测定项目。

2、监测方法

水位监测采用水位自动监测仪或测绳加万用表法测，水质送专业化验室进行水质全分析化验。取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》（GB

12999-91)》和《水质采样技术指导(GB 12998-91)》的规定进行。

3、监测点布设

在井下开采实施推进工作面设置 2 个监测点,监测矿坑涌水量和采集水样;另在污水处理站设置 2 个监测点,监测地下水水位和采集水样。

4、监测期限、频率

矿坑排水量每月一次,监测孔水位监测频率为每月二次,监测孔水质监测频率为每季度一次。

(三) 地形地貌景观监测

为防止矿山开采可能对区内地形地貌景观和地表植被造成破坏,应进行地形地貌景观和地表植被生态监测。监测内容主要为对地形地貌景观和地表植被的破坏、退化情况的监测,监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

1、监测内容

定期利用卫星遥感和地面调查手段对塌陷区内沟谷、低中山缓坡及工业场地、道路的地形地貌景观进行监测,发现变化区域,再利用地面测量的方法,对地形地貌景观变化范围,水平、垂直方向的变化量等进行测量并记录。地表植被生态监测主要是对塌陷区及工业场地、道路周边的植被变化等情况进行监测,以地面调查手段为主。在监测过程中,可根据需要调整测定项目。

2、监测点的布设

各塌陷区块据范围的大小布置 1-10 个监测点,监测低中山和沟谷的地形地貌景观变化;各工业场地附近设置 1 个监测点。地表植被生态监测点布置同地形地貌景观监测点。共设置 20 个点。

3、监测方法

采用地面测量、卫星遥感测量及地面调查方法。

4、监测频率

一年两次,在春季和秋季后半季度进行监测。

(四) 水土污染监测

1、地表水监测

矿区无常年性地表水体,故本方案设计地表水监测工程同前文地下水水质监测。

2、土壤监测

(1) 监测内容

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，检测指标有 pH 值、镉、铜、锌、铅、砷、铬（+6 价）、汞等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

(2) 监测点布设

设计在矸石场（固废堆积点）布置 5 个监测点，监测频率为每年 2 次。通过采取土样，送至专业化实验室进行检测分析，若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

(3) 监测方法

通过采取土样，送至专业化实验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》的规定进行。

四、主要工程量

根据工程设计，计算得出矿山地质环境监测工程量见表 5-19。

表 5-19 矿山地质环境监测工程量一览表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次/点·年）	近期（5 年）	中远期（23 年）	工作量（点次）
				2026.11~2031.10	2031.11-2056.2	
地质灾害监测	地表变形监测	100	12	60	276	336
	开采影响对象监测	10	12	60	276	336
含水层破坏监测	地下水水位监测	2	12	60	276	336
	地下水水质监测	2	4	20	92	112
地形地貌景观监测	地形地貌景观、地表植被生态	20	2	10	46	56
水土环境污染监测	土壤环境背景监测点	1	2	10	46	56
	土壤环境破坏监测点	2	2	10	46	56
	土壤环境恢复监测	2	2	10	46	56
合计		139	/	225	1104	1344

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割

作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌草及时补种、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁监测和复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制。

1、监测内容：包括土壤质量情况、植被生长状况、村庄搬迁后植被恢复情况等，其中土壤质量主要针对复垦后的草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

2、监测点布设：每 50hm² 布设一个监测点。

3、监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

4、监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

5、监测期限：共计 28 年，即 2026 年 11 月—2056 年 2 月。

（二）管护措施

项目区复垦土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

1、管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 28 年。

2、管护内容：林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇

压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

三、主要工程量

(一) 监测工程量

1、地表变形监测

地表变形监测工程量详见前述 5.6 章节“矿山地质灾害监测”的内容，在此不做重复计算。

2、复垦效果监测根据工程设计，计算得出复垦效果监测工程量见表 5-20。

表 5-20 复垦效果监测工程量表

监测内容			监测频率	近期 5 年		中远期 23 年	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	6	10	14	46
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	1	10	2	46
	草地	覆盖度、产草量	2	5	10	22	46
村庄		植被覆盖度	2	2	10	2	46

(二) 管护措施工程量

为了保证种植植被的成活率，方案设计在植被种植后的 3 年内都要对其进行管护，煤矿每年都会因为采煤活动引发地面沉陷，所以，每年都需要进行植被的种植。根据玻璃沟煤矿的生产能力、开采计划，方案设计确定，煤矿服务期内每年都会有新种植的植被需要管护，所以最终确定植被管护期为 28 年，主要对复垦后的草地进行管护，每年管护 2 次。经过计算，近 5 年内植被管护次数为 10 次，方案服务期内，总计管护次数为 56 次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

玻璃沟煤矿为新建矿山，根据生产能力***吨/年，属大型矿山，截止到本方案基准期，矿山规划服务年限为 28 年，其中包括基建期 3.75 年。考虑到矿山开采后塌陷沉稳期，环境治理及土地复垦期 2 年及管护期 3 年，因此矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限共 32 年，预计为 2023 年 3 月~2056 年 2 月。

本方案适用年限 8.75 年（含基建期 3.75 年）。根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期和中期、远期三个阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。本矿山为新建矿山，在 2023 年首要完成各项数据的背景值采集工作；购买所需监测设备，由于本方案不代表勘察、设计方案，培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

二、土地复垦总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设达标的绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段工作计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期、中期和远期，其中近期为 8.75 年（2023 年 3 月~2031 年 10 月），中期 5 年（2031 年 11 月~2036 年 10 月）、远期 18 年（2036 年 11 月~2056 年 2 月）。各阶段工作分述如下：

（一）近期

近期 8.75 年（2023 年 3 月~2031 年 10 月），主要防治工程是：

近期包括 3.75 年的基建期和前 5 年矿山生产期，对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③监测地下水水质。

（二）中期

中期 5 年（2031 年 11 月~2036 年 10 月），主要防治工程是：对预测塌陷区：①定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；②监测地下水水质。

（三）远期

远期 18 年（2036 年 11 月~2056 年 2 月），①对塌陷区定期进行地灾监测工程；监测地下水水质。②继续对地裂缝及时回填；③生产结束后，对已进入沉稳期的塌陷区地表地裂缝进行回填，预测塌陷区周围设置永久界桩。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

玻璃沟煤矿为新建矿山，本项目预测地面塌陷区面积 666.71hm²，风井场地占地面积为 1.31hm²，矿区道路占地面积为 5.54hm²，矸石场占地面积为 5.35hm²，工业场地占地面积为 28.35hm²，根据煤矿未来开采计划及各场地的服务期限，本方案确定从 2023 年 3 月开始对损毁土地分阶段安排的复垦工作。主要分为三个阶段：

（一）第一阶段（2023 年 3 月~2031 年 10 月）

- 1、第一阶段前3.75年为基建期，对矸石场、工业场地、风井场地进行表土剥离工作。
- 2、对表土存放区种植植被进行表土管护。
- 3、对生产期开采煤层引发的塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、覆土、栽植乔灌木、撒播草籽等措施。
- 4、对搬迁迹地拆除、清基和建筑废弃物清运。

（二）第二阶段（2031年11月~2036年10月）

1、对前期开采引发的采煤塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、覆土、土壤培肥恢复耕地、栽植乔灌木；撒播草籽等措施。

2、对矸石场进行平整、覆土、恢复植被；

（三）第三阶段（2036年11月~2056年2月）

1、对服务期内采煤引发的所有塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、土壤培肥、栽植乔灌木、撒播草籽等措施。

第三节 近期年度工作安排

一、近期开采计划与治理规划

玻璃沟煤矿本期矿山地质环境治理及土地复垦年限为2023年3月~2031年10月，主要治理对象为本期地面塌陷区。各年度实施计划主要根据生产进度及治理时效合理安排的。

根据初步设计、井下工程建设现状及该矿的开采计划，近期包括基建期和开采期，基建期为前3.75年，开采期为2026年11月~2031年10月，按照正常生产能力，玻璃沟煤矿主要开采5、6号煤层，共形成采空区面积为277.22hm²。本期主要针对本期形成的地面塌陷区进行治理。

二、近期治理总体规划

（一）矿山环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度实施计划。

2023年3月~2027年10月：初步建立地质环境监测系统，布设监测点。

2027年11月~2028年10月：对近期开采预测塌陷区设置警示牌、网围栏；对地质环境进行监测；

2028年11月~2029年10月：对地质环境进行监测；定期监测采空区地表变形，发现塌陷坑、地裂缝及时回填。

2029年11月~2030年10月：对地质环境进行监测；定期监测采空区地表变形，发现塌陷坑、地裂缝及时回填。

2030年11月~2031年10月：对地质环境进行监测；发现塌陷坑、地裂缝及时回填。

近期矿山地质环境保护工程量见表6-1。

表 6-1 近期矿山地质环境保护工程量表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
近期塌陷区	设置警示牌	块	22
	网围栏	m	11200
	地裂缝回填	m ³	22935

(二) 土地复垦

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度实施计划；

1、2023 年 3 月~2027 年 10 月：对新建矸石场、工业场地、风井场地进行表土剥离，对表土存放区进行种草管护。

2、2027 年 11 月~2028 年 10 月：在预测地面塌陷区域内布设监测点，监测土地现状情况，植物生长情况，土壤质量状况等，取得观测原始值。

3、2028 年 11 月~2029 年 10 月：对上年度形成的地裂缝区域进行裂缝回填、回填后表土回覆、平整、撒播草籽。对矸石场进行平整、覆土、撒播草籽。

4、2029 年 11 月~2030 年 10 月：①对上年度形成的地裂缝区域进行裂缝回填、回填后表土回覆、平整、撒播草籽。

②对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

5、2030 年 11 月~2031 年 10 月：①对上年度形成的地裂缝区域进行裂缝回填、回填后表土回覆、平整、撒播草籽。

②对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作，使矿山地质环境问题得到全面恢复。

近期土地复垦年度工作安排见表 6-2。

表 6-2 土地复垦阶段工作计划表

阶段名称	年度	土地复垦工程										
		剥离工程 (m ³)	覆工量 (m ³)	平整 (m ³)	乔木 (株)	撒播草籽 (hm ²)	灌木 (株)	旱地施肥 (hm ²)	清运 (m ³)	拆除 (m ³)	清基 (m ³)	监测
第一阶段	第 1-4 年	106800	—	—	—	3.28	—	—	30640	8140	22500	4.75
	第 5 年	15720	15720	15720	—	5.24	—	9.95				1
	第 6 年	68410	40710	47850	2400	18.34	2925	10.39				1
	第 7 年	37920	37920	13020	2400	5.25	2925	12.5				1
	第 8 年	39200	39200	14520	2398	6.23	2925	16.92				1
合计	8.75 年	268050	133550	176330	7198	38.34	8775	49.76	30640	8140	22500	8.75

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、引用规范文件：

- (一) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- (二) 《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012年）；
- (三) 内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- (四) 《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）；
- (五) 鄂尔多斯市建设工程造价管理站文件关于《鄂尔多斯市二〇二二年 10 月份造价信息及有关规定的通知》。
- (六) 矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、人工单价

玻璃沟煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为 102.08 元，乙类工为 75.06 元。人工预算单价表见表 7-1、7-2。

表 7-1 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	78.60
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准（0 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)） $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资（78.6 元/工日） $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） \times 费率标准（14%）	12.163
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） \times 费率标准（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） \times 费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7-2 乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) ×12÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) ×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2.元/天) ×365×95%÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) ÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 (60.000 元/工日) × (3-1) ×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) ×费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) ×费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) ×费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

三、材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年), 定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时, 超出限价部分单独计算材料价差, 只计取材料费和税金。

本项目的材料单价具体见表 7-3。

第二节 经费估算编制说明

玻璃沟矿山地质环境治理工程经费预算为动态投资, 投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位, 取小数点后两位计到分。

一、静态投资

玻璃沟煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其它费用、不可预见费和监测费管护费四部分, 各部分估算内容构成如下:

治理工程经费估算=工程施工费+其它费用+不可预见费+监测管护费。

(一) 工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

1、直接费

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

表7-3 材料价格表（除税价）

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	材料价差
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	汽油 92#	kg	5.00	9.165	4.62
2	柴油 0#	kg	4.50	8.133	3.63
3	施工用电	KW.H		1.06	
4	施工用水	m ³		10.46	
5	永久性界桩	根	50.00		
6	钢板	m ²	200		
7	钢钉	kg	6.5		
8	胶黏剂	kg	30		
9	钢管立柱	根	50		
10	铁丝	m ³	5		
11	杨树	株	15		
12	油松	株	15		
13	杏树	株	15		
14	羊草	kg	50	30	20
15	冰草	kg	50	30	20
16	有机肥	kg	3		
17	氮肥	kg	3.5		
18	磷肥	kg	5		

(1) 直接工程费

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=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知（内政办发[2017] 135号）》，确定该矿属于一类区，最低工资标准为1760元/月，计算得工人工资为：102.08元/工日、乙类工75.06元/工日。

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

(2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项

目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表7-4。

表 7-4 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

2、间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 7-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

3、利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）规定，利润按直接费与间接费之和的3%计取。

4、税金

本项目综合税率取值为9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（二）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1、前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与

设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-7。

表 7-7 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

2、工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

3、竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	工程验收费（万元）
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180~500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500~1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000~3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000~5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000~10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-10。

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目决算编制与审计费（万元）
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目管理费（万元）
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其它费用之和作为计费基础，费率取 3%。

(四) 监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

1、矿山地质环境监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（1344 次）。本项目监测费费率取 0.06%。

表 7-12 矿山地质环境监测工程量一览表

位置	监测类别	监测点	监测频次（次/点·年）	近期（5 年）	中远期（23 年）	工作量（点次）
				2026.11~2031.10	2031.11-2056.2	
地质灾害监测	地表变形监测	100	12	60	276	336
	开采影响对象监测	10	12	60	276	336
含水层破坏监测	地下水水位监测	2	12	60	276	336
	地下水水质监测	2	4	20	92	112
地形地貌景观监测	地形地貌景观、地表植被生态	20	2	10	46	56
水土环境污染监测	土壤环境背景监测点	1	2	10	46	56
	土壤环境破坏监测点	2	2	10	46	56
	土壤环境恢复监测	2	2	10	46	56
合计		139	/	225	1104	1344

2、矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（184 次）。本项目监测费费率取 0.03%。

表 7-13 复垦效果监测工程量表

监测内容			监测频率	近期 5 年		中远期 23 年	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	6	10	14	46
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	1	10	2	46
	草地	覆盖度、产草量	2	5	10	22	46
村庄		植被覆盖度	2	2	10	2	46

3、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的8%计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数（56次），因此，本项目管护费费率取0.6%。

二、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均6.0%左右。

价差预备费的估算公式为：

$$PF=\sum I_t[(1+f)^{t-1}-1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第n年的价差预备费= $[(1+0.06)^{n-1}-1]$ ×第n年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 矿山地质环境保护与土地复垦工程经费估算

一、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

本方案对矿山地质环境治理工程以地质环境监测和治理工程为主，矿山地质环境治理工程包括以下内容：

1、塌陷区地裂缝回填工程、设置警示牌、网围栏和永久性界桩；2、矿山地质环境监测工程。具体工程量见表 7-14—7-15。

表 7-14 矿山地质环境治理工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
塌陷区	设置警示牌	块	53
	网围栏	m	16000
	永久性界桩	根	800
	地裂缝回填	m ³	55003

表 7-15 近期矿山地质环境治理工程汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
近期塌陷区	设置警示牌	块	22
	网围栏	m	11200
	地裂缝回填	m ³	22935

(二) 矿山地质环境治理投资估算

经预算，玻璃沟煤矿矿山地质环境治理费用为558.13万元，其中静态投资费用为393.46万元，价差预备费为79.70万元。计算过程及方法详见表7-16—7-26。

表7-16 年度工程量及静态投资计算表

年度	治理区名称	主要工程措施	主要工程量	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	静态投资
1-5	预测塌陷区	设置警示牌、网围栏、裂缝回填、监测	警示牌 22 块；网围栏 11200m；回填 6587m ³ ；	76.7	5.49	1.44	3.42	87.05
6	预测塌陷区	裂缝回填、监测	回填 4587m ³	20.81	3.62	1.17	3.29	28.89
7	预测塌陷区	裂缝回填、监测	回填 5236m ³ ；	20.81	3.62	1.14	3.29	28.86
8	预测塌陷区	裂缝回填、监测	回填 6525m ³ ；	32.54	4.31	1.29	2.95	41.09
9	预测塌陷区	设置警示牌、网围栏、裂缝回填、监测	警示牌 33 块；网围栏 16000m、回填 5742m ³ ；	33.06	6.91	2.37	5.96	48.3
10	预测塌陷区	裂缝回填、永久界桩、监测、	回填 26326m ³ 、永久界桩 800 根；	137.25	10.1	3.25	8.67	159.27
合计	—	—	—	321.17	34.05	10.66	27.58	393.46

表7-17 差价预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
第 1-5 年	87.05	0.0000	0.00
第 6 年	28.89	0.0600	1.73
第 7 年	28.86	0.1236	3.57
第 8 年	41.09	0.1910	7.85
第 9 年	48.3	0.2625	12.68
第 10 年	159.27	0.3382	53.87
合计	393.46	—	79.70

表 7-18 矿山地质环境治理工程经费动态总投资估算总表

序号	费用名称	金额（单位：万元）	占总费用的比例%
一	静态总投资	393.46	70.50
二	价差预备费	79.70	14.28
三	动态总投资	558.13	100

表 7-19 矿山地质环境治理工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	321.17	81.63
二	其它费用	34.05	8.65
三	不可预见费	10.66	2.71
四	监测管护费	27.58	7.01
总 计		393.46	100.00

表 7-20 工程施工费计算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		预防工程				716668.26
1	60009	警示牌	个	53	360.02	19081.06
2	60015	网围栏	m	16000	41.0992	657587.20
3	—	永久性界桩	根	800	50	40000.00
二		裂缝填充工程				2495046.09
1	10248	裂缝充填	m ³	55003	45.362	2495046.09
总计		—	—	—	—	3211714.35

表 7-21 近期矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	150.86	81.16
二	其它费用	17.04	9.17
三	不可预见费	5.04	2.71
四	监测管护费	12.95	6.97
	总计	185.89	100.01

表 7-22 近期矿山地质环境治理工程施工费计算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		预防工程				468231.48
1	60009	警示牌	个	22	360.02	7920.44
2	60015	网围栏	m	11200	41.0992	460311.04
二		裂缝填充工程				1040377.47
1	10248	裂缝充填	m ³	22935	45.362	1040377.47
总计		—	—	—	—	1508608.95

表 7-23 其它费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		14.62	42.94
(1)	项目勘测与设计费	$7.5+(321.17-180)/(500-180) \times (20-7.5)$	13.01	
(2)	项目招标代理费	$321.17 \times 0.5\%$	1.61	
2	工程监理费	$4+(321.17-180)/(500-180) \times (10-4)$	6.65	19.53
3	竣工验收费	(1)+(2)	7.96	23.38
(1)	工程验收费	$3.06+(321.17-180) \times 1.2\%$	4.75	
(2)	项目决算编制与审计费	$321.17 \times 1\%$	3.21	
4	项目管理费	$321.17 \times 1.5\%$	4.82	14.16
总计			34.05	100.00

表7-24 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其它费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	321.17	34.05	355.22	3.00	10.66
总计						10.66

表7-25 监测管护费预算表

序号	费用名称	计费基数(万元)	费率(%)	监测次数(次)	合计(万元)
1	监测费	321.17	0.06	1344	27.58

表 7-26 单价分析表

定额编号: 10248

裂缝回填(人工夯实)

单位: 100m³

一	直接费				4053.30
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3858.08
	甲类工	工日	2.50	102.08	255.20
	乙类工	工日	48.00	75.06	3602.88
2	其他费用	%	3.00	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4.00		79.48
二	间接费	%	5.00		202.67
三	利润	%	3.00		127.68
四	税金	%	9.00		152.55
合 计					4536.20

定额编号：60015		网围栏			单位：100m
一	直接费				3487.54
(一)	直接工程费				3353.4
1	人工费				187.65
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	材料费				3100
	混凝土预制桩	根	20	50	1000
	网片	m	100	21	2100
3	其他费用	%	2.00	3287.65	65.75
(二)	措施费	%	4.00		134.14
二	间接费	%	5.00		174.38
三	利润	%	3.00		108.65
四	税金	%	9.00		339.35
合 计					4109.92
定额编号：60009		警 示 牌			单位：块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				305.40
(一)	直接工程费				293.65
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				271.67
	钢板	m ²	1.07	200	214.00
	钢钉	kg	0.21	6.5	1.37
	胶黏剂	kg	0.21	30	6.30
	钢管立柱	根	1	50	50.00
3	其他费用	%	1.5	289.31	4.34
(二)	措施费	%	4		11.75
二	间接费	%	5		15.27
三	利 润	%	3		9.62
四	税 金	%	9		29.73
合 计					360.02

二、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、工程量汇总

本项目矿山土地复垦工程包括以下内容：平整工程、覆土工程、拆除工程、清运工程、清基工程、生物化学工程、林草恢复过程、土地复垦监测工程和管护工程。

表 7-27 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	469730
2	裂缝表土回覆	m ³	305380
3	覆土	m ³	26750
4	平整工程	m ³	407790
二	清理工程		
1	拆除	m ³	8140
2	清运	m ³	30640
3	清基	m ³	22500
三	生物化学工程		
1	有机肥	kg	199040
2	氮肥	kg	29856
3	磷肥	kg	33588
四	植被重建工程		
1	种植乔木	株	13279
2	种植灌木	株	24300
3	撒播草籽	hm ²	80.95
4	浇水	hm ²	80.95

表 7-28 各损毁单元土地复垦工程量表

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注	
预测地面塌陷区	表土剥离量	m ³	305380	地裂缝林草地剥离面积 90.00hm ² 。	
	表土回覆	m ³	305380	恢复植被前进行表土回覆，厚度为 0.3-0.5m。	
	平整	m ³	391740	平整面积 195.87hm ² 。	
	土壤培肥	有机肥	kg	199040	塌陷区内复垦为耕地（基本农田）105.87hm ² ，需要进行土壤培肥。
		氮肥	kg	29856	
		磷肥	kg	33588	
	栽植乔木	株	13279	恢复乔木林地的面积为 7.97hm ² 。	
栽植灌木	株	24300	恢复灌木林地的面积为 9.72hm ² 。		

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注
	种草	hm ²	72.32	恢复为草地的种植面积为 72.32hm ² 。
	浇水	hm ²	72.32	—
矸石场	表土剥离	m ³	16050	表土剥离面积 5.35hm ² 。
	平整	m ³	16050	平整面积 5.35hm ² ，平整厚度 0.30m
	覆土	hm ²	26750	覆土面积 5.35hm ² ，覆土厚度 0.30m
	种草	hm ²	5.35	恢复为草地 5.35hm ² 。
	浇水	hm ²	5.35	—
工业场地、风井场地	表土剥离	m ³	148300	场地建设期对表土进行剥离，剥离面积 29.66hm ²
表土存放区	种草	hm ²	3.28	植被管护面积 3.28hm ²
	浇水	hm ²	3.28	—
搬迁迹地	拆除	m ³	8140	清理后复垦为草地，复垦面积包含在人工牧草地内
	清运	m ³	30640	
	清基	m ³	22500	

表 7-29 近期土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	m ³	268050
2	裂缝表土回覆	m ³	106800
3	覆土	m ³	26750
4	平整工程	m ³	176330
二	清理工程		
1	拆除	m ³	8140
2	清运	m ³	30640
3	清基	m ³	22500
三	生物化学工程		
1	有机肥	kg	199040
2	氮肥	kg	29856
3	磷肥	kg	33588
四	植被重建工程		
1	种植乔木	株	7198
2	种植灌木	株	8775
3	撒播草籽	hm ²	38.34
4	浇水	hm ²	38.34

表 7-30 近期各损毁单元土地复垦工程量表

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注	
预测地面塌陷区	表土剥离量	m ³	106800	地裂缝剥离面积 37.53hm ² 。	
	表土回覆	m ³	106800	恢复植被前进行表土回填，厚度为 0.3-0.6m。	
	平整	m ³	75060	平整面积 37.53hm ² 。	
	土壤培肥	有机肥	kg	28640	塌陷区内复垦为耕地面积为 7.16hm ² 需要进行土壤培肥。
		氮肥	kg	4296	
		磷肥	kg	4833	
	栽植乔木	株	7198	恢复乔木林地面积为 4.32hm ² 。	
	栽植灌木	株	8775	恢复灌木林地的面积为 3.51hm ² 。	
	种草	hm ²	29.71	恢复为耕地面积为 7.16hm ² 恢复为草地面积为 29.70hm ² 。	
浇水	hm ²	29.71	—		
矸石场	表土剥离	m ³	16050	表土剥离面积 5.35hm ² 。	
	平整	m ³	16050	平整面积 5.35hm ² ，平整厚度 0.30m	
	覆土	hm ²	26750	覆土面积 5.35hm ² ，覆土厚度 0.30m	
	种草	hm ²	5.35	恢复为草地 5.35hm ² 。	
工业场地、风井场地	表土剥离	m ³	145200	场地建设期对表土进行剥离，剥离面积 29.04hm ²	
表土存放区	种草	hm ²	3.28	植被管护面积 3.28hm ²	
	浇水	hm ²	3.28	—	

(二) 投资估算

经预算，玻璃沟煤矿土地复垦总费用为 1755.22 万元，其中静态投资费用为 1407.91 万元，价差预备费为 347.31 万元。计算过程及方法详见表 7-31~7-41。

表 7-31 年度工程量及静态投资计算表 金额单位：万元

年度	治理区名称	主要工程措施	主要工程量	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	静态投资
1-4	矸石场、工业场地、风井场地、表土存放区	表土剥离、恢复植被	剥离 161250m ³ ；撒播草籽 3.28hm ²	96.25	7.39	2.63	7.23	113.5
	搬迁迹地	拆除、清基、清运	拆除：8140m ³ ；清运：30640m ³ ；清基 22500m ³	87.21	5.7	2.73	1.57	97.21
5	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、监测、培肥	剥离 15720m ³ ；覆土 15720m ³ ；平整 15720m ³ ；撒播草籽 5.24hm ² ；监测 1 年	79.24	7.11	2.37	5.17	93.89
6	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、培肥	剥离 56920m ³ ；覆土 72970m ³ ；平整 47850m ³ ；撒播草籽 18.34hm ² ；乔木 2400 株，灌木 2925 株	132.36	10.77	3.7	11.35	158.18
7	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、培肥	剥离 37920m ³ ；覆土 37920m ³ ；平整 13020m ³ ；撒播草籽 5.25hm ² ；乔木 2400 株，灌木 2925 株	130.89	12.86	3.96	9.35	157.06
8	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、培肥	剥离 39200m ³ ；覆土 39200m ³ ；平整 14520m ³ ；撒播草籽 6.23hm ² ；乔木 2398 株，灌木 2925 株	124.19	11.96	3.3	10.53	149.98
9	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、培肥	剥离 100550m ³ ；覆土 100550m ³ ；平整 52470m ³ ；撒播草籽 21.31hm ² ；乔木 3040 株，灌木 7762 株	163.35	40.89	9.32	20.31	233.87
10	预测塌陷区	裂缝剥离、回填、平整、覆土、恢复植被、培肥	剥离 100550m ³ ；覆土 100550m ³ ；平整 52470m ³ ；撒播草籽 21.31hm ² ；乔木 3041 株，灌木 7763 株	312.44	53.76	10.28	27.74	404.22
合计	—	—	—	1125.93	150.44	38.29	93.25	1407.91

表7-32 差价预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
第1-4年	210.71	0.0000	0.00
第5年	93.89	0.0600	5.63
第6年	158.18	0.1236	19.55
第7年	157.06	0.1910	30.00
第8年	149.98	0.2625	39.37
第9年	233.87	0.3382	79.10
第10年	404.22	0.4185	173.65
合计	1407.91	—	347.31

表 7-33 矿山土地复垦动态投资预算表

序号	费用名称	金额（单位：万元）	占总费用的比例%
一	静态总投资	1407.91	80.21%
二	价差预备费	347.31	19.79%
三	动态总投资	1755.22	100%

表7-34 工程施工费计算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		土方工程				8203179.20
1	10016	表土剥离	m ³	305380	4.07	1242896.60
2	10136	覆土	m ³	332130	15.37	5104838.10
3	10221	平整	m ³	407790	4.55	1855444.50
二		石方工程				690625.60
1	20342	清运	m ³	30640	22.54	690625.60
三		砌体工程				1642829.60
1	30041	砌体拆除	m ³	8140	36.14	294179.60
2	30039	清基	m ³	22500	59.94	1348650.00
四		生物化学工程				869556.00
1	—	有机肥	kg	199040	3.00	597120.00
2	—	氮肥	kg	29856	3.50	104496.00
3	—	磷肥	kg	33588	5.00	167940.00
五		植物工程				1495984.72
1	50010	种植乔木	株	13279	39.68	526910.72
3	50018	种植灌木	株	24300	12.23	297189.00
4	50031	撒播草籽	m ²	809500	0.22	178090.00
3	50036	浇水工程	m ²	809500	0.61	493795.00
合计						11259345.52

表 7-35 矿山土地复垦费用静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1125.93	79.97
二	其它费用	150.44	10.69
三	不可预见费	38.29	2.72
四	监测管护费	93.25	6.62
总 计		1407.91	100.00

表7-36 近期矿山土地复垦费用静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	621.73	80.76
二	其它费用	64.06	8.32
三	不可预见费	20.57	2.67
四	监测管护费	63.46	8.24
总 计		769.82	100

表7-37 近期工程施工费计算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一		土方工程				3945928.50
1	10016	表土剥离	m ³	268050	4.07	1090963.50
2	10136	覆土	m ³	133550	15.37	2052663.50
3	10221	平整	m ³	176330	4.55	802301.50
二		石方工程				690625.60
1	20342	清运	m ³	30640	22.54	690625.60
三		砌体工程				1642829.60
1	30041	砌体拆除	m ³	8140	36.14	294179.60
2	30039	清基	m ³	22500	59.94	1348650.00
四		生物化学工程				869556.00
1	—	有机肥	kg	199040	3.00	597120.00
2	—	氮肥	kg	29856	3.50	104496.00
3	—	磷肥	kg	33588	5.00	167940.00
五		植物工程				711156.89
1	50010	种植乔木	株	7198	39.68	285616.64
3	50018	种植灌木	株	8775	12.23	107318.25
4	50031	撒播草籽	m ²	383400	0.22	84348.00
3	50036	浇水工程	m ²	383400	0.61	233874.00
合 计						6217266.99

表 7-38 其它费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占 其它费用的 比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		87.78	58.35
(1)	项目勘测与设计费	$39+(1125.93-1000)/(3000-1000) \times (93-39)$	42.40	
(2)	项目招标代理费	$4.5+(1125.93-1000) \times 0.3\%$	45.38	
2	工程监理费	$18+(1125.93-1000)/(3000-1000) \times (45-18)$	19.70	13.09
3	竣工验收费	(1)+(2)	24.17	16.07
(1)	工程验收费	$12.4+(1125.93-1000) \times 1.0\%$	13.66	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5+(1125.93-1000) \times 0.8\%$	10.51	
4	项目管理费	$12.5+(1125.93+87.73+19.68+24.14-1000) \times 0.5\%$	18.79	12.49
总计			150.44	100.00

表 7-39 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其它费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	1125.93	150.44	1276.37	3.00	38.29

表 7-40 监测管护费预算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	监测费	工程施工费 $\times 184 \times 0.01\%$		20.72
2	管护费	植物工程施工费 $\times 56 \times 0.4\%$		72.53
合计				93.25

表 7-41 机械台班预算单价计算表

定额编号:	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃烧	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324.00			72	4.5						
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459.00			102	4.50						
1011	装载机 3m ³	1116.36	417.20	699.16	2	102.08	495.00			110	4.50						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198.00			44	4.50						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.50			55	4.50						
4013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.50			53	4.50						
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.50			19	4.50						
5009	5t 汽车式起重机	493.19	114.03	379.16	2	102.08	175	35	5								
4040	双胶轮车	3.22	3.22	0													
4003	4t 载货汽车	314.57	77.49	237.08	1	102.08	135	27	5								

(三) 单项工程量与投资估算

本方案服务期内，单项工程单价分析表见表 7-42。

定额编号：10016		表土剥离（覆土厚度 0.4m）		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				345.33
(一)	直接工程费				332.05
1	人工费				328.76
	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
	乙类工	工日	3.70	75.06	277.72
2	其他费用	%	1.00	328.76	3.29
(二)	措施费	%	4.00		13.28
二	间接费	%	5.00		17.27
三	利润	%	3.00		10.88
四	税金	%	9.00		33.61
合 计					407.09

定额编号：10136		覆土(运距 0.5-1km)		单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1097.54
(一)	直接工程费				1055.33
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
3	机械费				936.98
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	0.99	677.12	670.35
4	其他费用	%	4.00	1014.74	40.59
(二)	措施费	%	4.00		42.21
二	间接费	%	5.00		54.88
三	利润	%	3.00		34.57
四	材料价差				223.2087
	柴 油	kg	72×0.22+44×0.16+39×0.99	3.63	223.2087
五	税金	%	9.00		126.92
合 计					1537.12
定额编号：10221		平整(20-30m)		单位：100m ³	
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01

	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
2	机械费				177.97
	推土机 74kw	台班	0.27	659.15	177.97
3	其他费用	%	5.00	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4.00		8.11
二	间接费	%	5.00		10.54
三	利润	%	3.00		6.64
四	材料价差				99.83
	柴 油	kg	55×0.50	3.63	99.83
五	税金	%	9.00		36.05
合 计					454.75
定额编号：50031		植被工程			单位：hm ²
一	直接费				2287.13
(一)	直接工程费				2199.16
1	人工费				645.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	材料费				1500.00
	草籽	kg	50.00	30.00	1500.00
3	其他费用	%	2.50	2145.52	53.64
(二)	措施费	%	4.00		87.97
二	间接费	%	5.00		114.36
三	利润	%	3.00		72.04
四	材料价差				1000.00
	草籽	kg	50.00	20.00	1000.00
五	税金	%	9.00		222.62
合 计					2211.08
定额编号：50010		栽植乔木			单位：100 株
一	直接费				2501.00
(一)	直接工程费				2391.01
1	人工费				758.11
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	18.20	75.06	758.11
2	材料费				1621.00
	树苗	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	6.00	10.46	91.00
3	其他费用	%	0.50	2379.11	11.90
(二)	措施费	%	4.60		109.99
二	间接费	%	5.00		125.05

三	利润	%	3.00		78.78
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00		243.43
合 计					3968.26
定额编号：50018		栽植灌木（裸根）		单位：100 株	
一	直接费				172.23
(一)	直接工程费				165.61
1	人工费				82.57
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
2	材料费				82.38
	树苗	株	102.00	0.50	51.00
	水	m ³	3.00	10.46	31.38
3	其他费用	%	0.40	164.95	0.66
(二)	措施费	%	4.00		6.62
二	间接费	%	5.00		8.61
三	利润	%	3.00		5.43
四	材料价差				1020.00
	沙棘	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00		16.76
合 计					1223.03

定额编号：50036		浇水		单位:1hm ²	
一	直接费				5165.15
(一)	直接工程费				4966.49
1	人工费				330.26
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
2	材料费				4184.00
	水	m ³	400.00	10.46	4184.00
3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
3	其他费用	%	5.00	9044.66	452.23
(二)	措施费	%	4.00		198.66
二	间接费	%	5.00		258.26
三	利润	%	3.00		162.70
四	材料价差				
	种子	kg			
四	税金	%	9.00		502.75
合 计					6088.86

定额编号：30041		房屋拆除（浆砌砖）			单位：100m ³
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				795.64
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
2	机械费				2247.88
	挖掘机 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3.00	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4.00		125.39
二	间接费	%	5.00		163.01
三	利润	%	3.00		102.70
四	材料价差				140.40
	柴 油	kg	72×2.6	0.75	140.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		115.65
合 计					3781.98
定额编号：30039		基础拆除（浆砌砖）			单位：100m ³
一	直接费				4524.04
(一)	直接工程费				4350.04
1	人工费				1110.89
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	14.80	75.06	1110.89
2	机械费				3112.45
	挖掘机 1m ³	台班	3.60	864.57	3112.45
3	其他费用	%	3.00	4223.34	126.70
(二)	措施费	%	4.00		174.00
二	间接费	%	5.00		226.20
三	利润	%	3.00		142.51
四	材料价差				940.90
	柴 油	kg	72×3.6	3.63	940.90
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		160.48
合 计					5994.13
定额编号：20342		拆除物清运			单位：100m ³
一	直接费				1590.39
(一)	直接工程费				1529.22
1	人工费				92.78
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21

	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
2	机械费				1427.41
	装载机 2m ³	台班	0.48	864.57	414.99
	推土机 74kw	台班	0.22	477.62	105.08
	自卸汽车 10t	台班	1.34	677.12	907.34
3	其他费用	%	2.20	410.52	9.03
(二)	措施费	%	4.00		61.17
二	间接费	%	5.00		79.52
三	利润	%	3.00		50.10
四	材料价差				462.5346
	柴 油	kg	$72 \times 0.6 + 44 \times 0.3 + 53 \times 1.34$	3.63	462.5346
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		71.59
合 计					2254.13

三、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。其中矿山地质环境保护动态投资 558.13 万元，静态投资费用为 393.46 万元，价差预备费为 79.70 万元；土地复垦动态 1755.22 万元，静态投资费用为 1407.91 万元，价差预备费为 347.31 万元。具体如下表 7-43。

表 7-43 矿山环境保护和土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	所占比例(%)
一	矿山地质环境保护	558.13	24.13%
二	土地复垦	1755.22	75.87%
三	总费用	2313.35	100%

(二) 近期年度经费安排

综上所述，本方案确定年度实施计划为 8.75 年（2023 年 3 月~2031 年 10 月），矿山地质环境治理与土地复垦年度总费用为 1063.41 万元，具体安排见表 7-44。

表 7-44 年度环境治理与土地复垦费用估算表

年度	矿山地质环境保护静态费用(万元)	矿山土地复垦静态费用(万元)	价差预备费	动态总费用(万元)
第 1—4 年度	51.8	210.71	0	262.51
第 5 年度	35.25	93.89	5.63	134.77
第 6 年度	28.89	158.18	21.28	208.35
第 7 年度	28.86	157.06	33.57	219.49
第 8 年度	41.09	149.98	47.22	238.29
合计	185.89	769.82	107.7	1063.41

（三）耕地（基本农田）复垦投资估算

本方案服务期内需要复垦为耕地（基本农田）面积 105.87hm²；近期需复垦面积为 77.56hm²。服务期复垦耕地工程施工费为 183.30 万元。近期复垦耕地工程施工费为 71.76 万元。具体见表 7-44、7-45。

表7-45 服务期耕地复垦投资估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				963417
1	10221	平整	m ³	211740	4.55	963417
二		植被重建工程				869556
2	培肥	有机肥	kg	199040	3	597120
		氮肥	kg	29856	3.5	104496
		磷肥	kg	33588	5	167940
合计						1832973

表7-46 近期耕地复垦投资估算总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				452816
1	10221	平整	m ³	99520	4.55	452816
二		植被重建工程				264746.25
2	培肥	有机肥	kg	60600	3	181800
		氮肥	kg	9090	3.5	31815
		磷肥	kg	10226.25	5	51131.25
合计						717562.25

第八章 保障措施与效益分析

内蒙古自治区准格尔煤田玻璃沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案,该方案切实可行,即满足政府部门的要求,又保证了土地权益人的利益,使该矿山治理、复垦落实到实处,资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求,保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

本方案是严格按照《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)、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号)、《土地复垦条例》(国务院令第592号)等相关规定完成编制的,拟通过自然资源厅批准,矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作,不得随意变更。

1、组织领导措施

玻璃沟煤矿隶属于内蒙古平庄煤业(集团)有限责任公司管理,矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组,统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作,同时设计专门机构,选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员,来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施,鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

2、政策措施

(1)做好各乡群众的宣传发动工作,争得广大群众的理解和支持,充分发挥各乡群众的有利条件;

(2)认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策,开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训,自觉树立矿山复垦意识;

(3)定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况,配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

3、管理措施

(1)加强对未利用土地的管理,严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案,禁止随意开采;

(2)按照规划确定的年度开发方案逐地块落实,对土地开发复垦实行统一管理;

(3) 保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

(4) 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，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

第二节 技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

第三节 资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《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）、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（内自然规〔2019〕3号）（2019年11月）的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司成立专门的“玻璃沟煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理

工作，确保各项治理工作落到实处。

第四节 监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第五节 效益分析

一、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

二、生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒

适的生活环境和生存空间。

三、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使地表塌陷损毁土地和工业场地压占土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的林地、草地归还国有，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

第六节 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

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

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象有农民、工人等，并以矿区内的居民为主。

(1) 问卷调查

玻璃沟煤矿位于准格尔旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地能得到修缮和恢复，不

影响正常的农业生产活动。公众参与调查表详见附件。

（2）走访座谈

本方案在实施过程中，由内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司组织召开了该项目矿山地质环境保护与土地复垦座谈会，主要参会人员有矿方领导、复垦专家、当地村民，矿方负责人和方案编制人员如实汇报了煤炭开采可能引起的土地损毁情况、计划实施的复垦方向、重点采取的复垦措施等情况，会上大家积极讨论，提出各自意见和建议，对该项目的复垦工作普遍采取支持的态度。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如国土、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、该矿山为新建矿山，矿区面积***km²，方案编制基准期为 2023 年 2 月，截止到本方案基准期，矿山规划服务年限为 28 年，其中包括基建期 3.75 年。考虑到矿山开采后塌陷沉稳期，环境治理及土地复垦期 2 年及管护期 3 年，因此矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限共 32 年，预计为 2023 年 3 月~2056 年 2 月。

2、该矿山评估区面积***km²。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为大型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、现状评估表明：矿山尚未开采，自然条件下，地质灾害不发育，对地形地貌及土地资源无影响。

4、本方案预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。矿山地质环境影响严重区：塌陷区面积666.71hm²、矸石场面积5.35hm²；较严重区：风井场地面积1.31hm²、工业场地面积28.35hm²、表土存放区面积3.28hm²；矿山地质环境影响较轻区为矿区道路面积5.54hm²以及评估区其它区域面积共1105.20hm²。

5、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重度防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为预测地面塌陷区、矸石场，次重点防治区为风井场地、工业场地和表土存放区；一般防治区为矿区道路评估区其它区域。

本项目复垦区为拟损毁区域土地共同构成的区域，包括塌陷区、矸石场、风井场地、工业场地、表土存放区和矿区道路，面积 710.54hm²。根据矿山损毁土地情况，本项目复垦责任区总面积 672.06hm²。涉及地类主要有旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、农村道路等，土地损毁类型主要为塌陷、压占。

6、矿山地质环境治理阶段工作计划，其中近期 8.75 年（2023 年 3 月~2031 年 10 月），中期 5 年（2031 年 11 月~2036 年 10 月）、远期 18 年（2036 年 11 月~2056 年 2 月）。近期 8.75 年包括 3.75 年的基建期和前 5 年矿山生产期，对预测塌陷区：①周边设置警示牌、网围栏；②定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；③监测地下水水质。中期 5 年（2031 年 11 月~2036 年 10 月），主要防治工程是：对预测塌陷区：①定期监测采空区地表变形，地裂缝及时回填；②监测地下水水质。远期 18 年（2036 年 11 月~2056 年 2 月），①对塌陷区定期进行地灾监测工程；监测

地下水水质。②继续对地裂缝及时回填；③生产结束后，对已进入沉稳期的塌陷区地表地裂缝进行回填，预测塌陷区周围设置永久界桩。

7、矿山土地复垦阶段实施计划

第一阶段（2023年3月~2031年10月）：第一阶段前3.75年为基建期，对矸石场、工业场地等地进行表土剥离工作，对表土进行管护。对生产期开采煤层引发的塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、覆土、栽植乔灌木、撒播草籽、土壤培肥等措施。对矸石场进行平整、覆土、恢复植被。

第二阶段（2031年11月~2036年10月）：对前期开采引发的采煤塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、覆土、栽植乔灌木、撒播草籽、土壤培肥等措施。

第三阶段（2036年11月~2056年2月）：对服务期内采煤引发的所有塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、土壤培肥、栽植乔灌木、撒播草籽等措施。

8、矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。其中矿山地质环境保护动态投资 558.13 万元，静态投资费用为 393.46 万元，价差预备费为 79.70 万元；土地复垦动态 1755.22 万元，静态投资费用为 1407.91 万元，价差预备费为 347.31 万元。矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙平庄煤业（集团）有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对恢复治理费用进行相应的调整。

5、采矿权人按此方案对矿山地质环境问题进行保护与恢复治理过程中，要不断积累资料，为矿山地质环境保护与土地复垦积累经验。

6、全程全面参与

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

7、多样化参与形式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式。

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。