

内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿

二〇二四年十二月



内蒙古锦泰能源(集团)有限公司长滩煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位: 内蒙古锦泰能源(集团)有限公司长滩煤矿

法人代表: 董自聪

总工程师: 曹传申

编制单位: 内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司

法人代表: 李静

总工程师: 彭建

项目负责人: 彭志帆

编写人员: 彭志帆 白云峰 史生胜 武玉明

制图人员: 武玉明

编制时间: 2024年12月



矿山地质环境保护与土地复垦方案基本信息表

矿山企业	企业名称	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司			
	法人代表	董自聪	电话号码		
	单位地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇			
	矿山名称	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input checked="" type="checkbox"/> 扩大生产规模 以上情况选择一种打“√”			
编制单位	单位名称	内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司			
	法人代表	李静	联系电话		
	主要编制人员	姓名	编制职责		
		彭志帆	技术负责		
		白云峰	矿山地质环境		
		史生胜	土地复垦、矿山地质环境		
		武玉明	制图		
	审查申请	我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按照国家保密规定对文本进行相应处理后进行公示，并承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护和土地复垦工作。 请予以评审。			
申请单位（矿山企业）盖章：					
联系人：李娜		联系电话： <input style="width: 100px;" type="text"/>			
日期：2024 年 月 日					

目 录

前 言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	8
第一节 矿山简介.....	8
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	10
第三节 矿山开发方案概述.....	10
第四节 矿山开采历史及现状.....	28
第二章 矿区基础信息.....	32
第一节 矿区自然地理.....	32
第二节 矿区地质环境背景.....	35
第三节 矿区社会经济情况.....	56
第四节 土地利用现状.....	57
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	62
第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	62
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	67
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	67
第二节 矿山地质环境影响性评估.....	68
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	98
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	122
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	136
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	136
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	137
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	155
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防.....	155
第二节 矿山地质灾害治理工程.....	157
第三节 矿区土地复垦.....	165
第四节 含水层破坏修复.....	184
第五节 水土污染修复.....	185

第六节 矿山地质环境监测.....	185
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	190
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	192
第一节 总体工作部署.....	192
第二节 阶段实施计划.....	192
第三节 近期年度工作安排.....	198
第七章 经费估算与进度安排.....	204
第一节 经费估算编制依据.....	204
第二节 经费估算编制说明.....	204
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	209
第四节 土地复垦工程经费估算.....	213
第五节 总费用汇总与年度安排.....	242
第八章 保障措施与效益分析.....	253
第一节 保障措施.....	253
第二节 效益分析.....	255
第三节 公众参与.....	255
第九章 结论与建议.....	258
第一节 结论.....	258
第二节 建议.....	259

附 图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿土地利用现状图	1:10000
3	3	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿土地损毁预测图	1:10000
5	5	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿土地复垦规划图	1:10000
6	6	内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附 件

- 1、关于《内蒙古自治区准格尔煤田南部详查区长滩煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审的复函（内地调研储审字[2023]31号）；
- 2、《内蒙古自治区准格尔煤田南部详查区长滩煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字[2023]121号）；
- 3、《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书(内矿审字[2024]81号)；
- 4、采矿许可证（副本，证号：***）；
- 5、鄂尔多斯市能源局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿核定生产能力的复函；
- 6、准格尔旗自然资源局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿权范围内永久基本农田核查情况的复函（准自然资函[2024]1738号）；
- 7、关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村任家渠社土地复垦项目环境影响报告书的批复（鄂环评字【2019】132号）；
- 8、鄂尔多斯市生态环境局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村任家渠社土地复垦项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的通知（鄂环监字【2020】60号）；
- 9、准格尔旗能源局关于长滩煤矿薛家湾镇长滩村任家渠社采煤沉陷区生态恢复治理项目选址是否在采煤沉陷区的回函；
- 10、鄂尔多斯市环境保护局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村杨圪楞社土地复垦项目环境影响报告书的批复（鄂环评字【2018】254号）；
- 11、鄂尔多斯市生态环境局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村杨圪楞社土地复垦项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的通知（鄂环监字【2020】61号）；
- 12、土地使用证；
- 13、地质环境治理工程验收意见书（2018年4月、2018年11月）；
- 11、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表；
- 12、资料真实性承诺书；

- 13、矿山地质环境治理基金承诺书；
- 14、矿山地质环境现状调查表；
- 15、主要工程量统计表；
- 16、公众参与调查表；
- 17、价格信息表。

前 言

一、任务的由来

内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿（以下简称“长滩煤矿”）为生产矿山，于 2023 年 12 月 11 日取得由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：***），有效期限 2023 年 12 月 11 日—2025 年 12 月 10 日。矿区面积 5.4810km²，开采标高为 ***m，开采方式为地下开采，证载生产能力于 2024 年 8 月更新至 300 万吨/年。

煤矿于 2012 年 4 月编制完成了《准格尔旗长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿生产能力核定报告书》，核定生产能力为 240 万吨/年；以此生产能力为依据，煤矿于 2020 年 11 月编制提交了《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，生产能力 240 万吨/年，方案规划部署年限 19 年（2020 年 11 月～2039 年 10 月）。

2023 年 4 月，长滩煤矿提交了《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿生产能力核定报告书》，并于 2023 年 4 月 3 日取得鄂尔多斯市能源局《关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿核定生产能力的复函》（鄂能局审批函[2023]10 号），长滩煤矿生产能力由 240 万吨/年核增至 300 万吨/年。2023 年 7 月，煤矿委托内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田南部详查区长滩煤矿煤炭资源储量核实报告》，于 2023 年 11 月取得“矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字[2023]121 号）”并由内蒙古自治区地质调查研究院出具矿产资源储量评审的复函“内地调研储审字[2023]31 号”。以此为依据，2024 年 7 月，煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制提交了《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿产资源开发利用方案》，生产能力为***万吨/年。

因已有《矿山地质环境保护与土地复垦方案》不能满足提升生产能力的矿山地质环境治理、土地复垦的工作。2024 年 7 月，内蒙古锦泰能源（集团）有限公司委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制（***万吨/年）《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是在根据矿方实际开采进度及现场调查情况的基础上，按照原国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施

矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，通过编制《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出相应的预防措施和治理措施，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。具体实现以下目的：

（1）明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

（2）通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

（3）根据矿山地质环境影响评估及损毁土地评价结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理与复垦分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理、复垦工程内容、技术方法和措施。根据工作量，进行治理及复垦投资估算，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收提供依据。

（4）通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

三、编制依据

（一）国家及地方有关法律、法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号）（2009年8月修正）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令2019年第32号）（2020年1月修正）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日中华人民共和国主席令第

九号)；

(4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第256号)(2014年7月修正)；

(5) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第39号)(2010年修订)；

(6) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第588号)(2011年1月8日修正)；

(7) 《基本农田保护条例》(国务院令第257号,2017年5月修正)；

(8) 《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)(2004年3月1日实施)；

(9) 《土地复垦条例》(国务院令第592号)(2011年3月5日实施)；

(10) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号)(2019年7月16日修正)；

(11) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号)(2019年修正)；

(12) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2021年9月1日起施行)；

(13) 《鄂尔多斯市人民政府办公厅关于印发鄂尔多斯市绿色矿山建设实施方案的通知》(鄂府办发[2018]64号)；

(14)《鄂尔多斯市人民政府关于切实做好绿色矿山建设工作的通知》(鄂府发(2019)31号)；

(15) 《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》(2020年10月1日施行)。

(二) 政策性文件

(1) 《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)；

(2) 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局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)；

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

(4) 《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》(国土资发〔2011〕50号)；

(5) 《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)；

- (6) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；
- (7) 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号）；

（三）规程规范

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
 - (2) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
 - (3) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
 - (4) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB127-1991）；
 - (5) 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
 - (6) 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；
 - (7) 《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
 - (8) 《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）；
 - (9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
 - (10) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
 - (11) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
 - (12) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
 - (13) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
 - (14) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
 - (15) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
 - (16) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
 - (17) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》；
 - (18) 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
 - (19) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与自然资源厅，2013年）
 - (20) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66号）。
 - (21) 《煤炭行业绿色矿山建设规范（DZ/T0315--2018）》；
 - (22) 《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发〔2020〕18号）》。
- ### （四）技术资料
- 1、采矿证（副本，证号：***）；

2、2023年7月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田南部详查区长滩煤矿煤炭资源储量核实报告》；

3、2024年7月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿产资源开发利用方案》；

4、2020年11月，内蒙古锦泰能源（集团）有限公司编制提交的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

5、2019年4月，内蒙古尚清环保科技有限公司编制的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村任家渠社土地复垦项目环境影响报告书》；

6、2018年5月，内蒙古川蒙立源环境科技有限公司编制的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村杨圪楞社土地复垦项目环境影响报告书》。

四、方案适用年限

根据煤矿于2024年7月提交的《开发利用方案》，截至2023年6月，矿区设计可采资源储量***万吨，生产能力***万吨/年，煤矿服务年限17.4年。截至方案编制基准期2024年8月，煤矿的剩余服务年限16.3年。

本次《方案》，考虑塌陷沉稳期1年、治理复垦期1年、工程管护期3年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划部署年限为21.3年，即2024年10月~2045年12月。土地复垦工程分阶段实施，且方案规划部署时间长，存在不确定性，因此确定本方案适用年限为5年，即2024年10月~2029年9月。方案编制基准期2024年9月。

从方案适用期开始，煤矿根据矿山实际，以后每5年修编一次。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

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，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。

（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 5.4810km²，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，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作

（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 2024 年 7 月 3 日~2024 年 9 月 22 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	
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	5.4810km 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	采空区塌陷区、塌陷裂缝、采空区治理排土场、工业场地、矿区道路的面积和地类

工作内容	完成工作量		
	数码拍照	299 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	公众参与	走访矿区内的 5 个村民	
	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	《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩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》、《土地利用现状图》、《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》

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。

六、前期方案编报情况

长滩煤矿于 2020 年提交了“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。方案中矿区面积 5.4810km²，开采标高***m，生产能力 240 万吨/年，开采煤层五层，5、5 上、6、6 上、9 号煤层，剩余生产服务年限 15.2 年，方案的规划部署年限 19 年。

方案中矿山地质环境破坏区包括：工业场地、办公生活区、1-4 号排矸场、表土堆放场、地面塌陷区、房柱式采空区、矿区道路及评估区其余地区。

矿山地质环境治理及土地复垦划分为近期、中远期两个阶段，近期 5 年（2020 年 11 月—2025 年 10 月），中远期 14 年（2025 年 11 月—2039 年 10 月）。

治理措施：采煤塌陷区布设警示牌、长久性界桩、回填塌陷裂缝、表土剥离、回覆，修复受损的道路工程；对工业场地的井口进行封堵；同时加强对地质灾害隐患、地下水、土壤污染等的监测。

土地复垦措施：塌陷区复垦耕地、林地、草地、搬迁迹地、水域及水利设施用地，1、3、4 号排矸场表土剥离、整平、修筑挡水围堰和围埂、覆土、植被恢复，表土堆放场整平，植被恢复，工业场地临时建筑清基、拆除、清运、土地翻耕及植被恢复；矿区道路土地翻耕及植被恢复，植被恢复地区进行植被管护。

该方案服务年限内投资估算静态总投资为 2341.99 万元，动态总投资 3811.74 万元。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本概况

- 1、采矿权人：内蒙古锦泰能源（集团）有限公司
- 2、矿山名称：内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿；
- 3、建设地点：鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇；
- 4、经济类型：有限责任公司；
- 5、开采矿种：煤；
- 6、开采方式：地下开采；
- 7、可采煤层：5上、5、6上、6、9号煤层；
- 8、建设规模：300万吨/年。

二、地理位置及交通

长滩煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，地处准格尔煤田南部详查区的西部（见图 1-1），行政区划隶属准格尔旗薛家湾镇管辖。其地理坐标为：

东经：***；

北纬：***”。

矿区东距 S103 省道 8km，北距 G109 国道 6km，经省道 S103 向北约 32km 至薛家湾镇。西距鄂尔多斯市政府所在地东胜区 142km，北距自治区政府所在地呼和浩特市 118km，丰（镇）～准（格尔）铁路从矿区西北 20km 处通过。从矿区至 G109 国道有柏油路相通，矿区交通十分便利。详见交通位置图 1-2。

图 1-1 长滩煤矿与准格尔煤田南部详查区相对位置示意图

图 1-1 交通位置图

三、矿山企业简介

2012年，准格尔旗长滩阳圪楞煤矿有限责任公司与蒙南煤炭有限责任公司兼并重组，成立了内蒙古锦泰能源（集团）有限公司。同年该矿由长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿正式更名为内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿（以下简称“长滩煤矿”）。

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅 2023 年 12 月 11 日续发的采矿许可证，证号***，有效期为 2023 年 12 月 11 日至 2025 年 12 月 10 日，矿山名称内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿，采矿权人为内蒙古锦泰能源（集团）有限公司，矿区范围由 18 个拐点圈定，面积 5.4810km²，开采标高***m，开采方式为地下开采，证载生产规模于 2024 年 8 月由 120 万吨/年更新至 300 万吨/年。矿区拐点坐标统计见表 1-1。

2024 年 7 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿产资源开发利用方案》，煤矿的生产能力提升为 300 万吨/年。

表 1-1 采矿证矿区范围拐点坐标统计表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***
7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***	18	***	***

第三节 矿山开发方案概述

2024 年 7 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿产资源开发利用方案》。《开发利用方案》的储量编制依据为 2023 年 7 月由内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田南部详查区长滩煤矿煤炭资源储量核实报告》，经内蒙古自治区地质调查研究院储量评审中心评审通过(内自然资储评字〔2023〕121 号)，并由内蒙古自治区地质调查研究院出具矿产资源储量评审的复函“内地调研储审字[2023]31 号”。

矿山开发方案简述如下：

一、矿山资源储量

长滩井田从上至下依次赋存可采煤层共五层：5^上、5、6^上、6、9号煤层。

（一）总资源储量

1、井田保有资源储量

根据《开发利用方案》，截至2023年6月30日，长滩煤矿采矿许可证范围内获得探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。

煤矿之前动用资源量***万吨，剩余保有资源量***万吨。保有资源量中探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。长滩煤矿煤炭资源量估算结果见表1-2。

表 1-2 截至 2023 年 6 月 30 日长滩煤矿（整合）资源量汇总表 单位：万吨

煤类	煤层编号	赋煤标高 (m)	本次核实 (万吨)				资源储量类型	
			总资源储量	动用资源量				保有量
				2015.1.31 前	2015.2.1 至 2023.6.30	合计		
长焰煤	5 ^上	***	***	/	***	***	***	TM
		***	***	/	/	/	***	KZ
		***	***	/	/	/	***	TD
	5	***	***	***	***	***	***	TM
		***	***	/	/	/	***	KZ
		***	***	/	/	/	***	TD
	6 ^上	***	***	***	***	***	***	TM
		***	***	/	/	/	***	KZ
		***	***	/	/	/	***	TD
	6	***	***	/	/	/	***	TM
		***	***	/	/	/	***	KZ
		***	***	/	/	/	***	TD
	9	***	***	/	/	/	***	TM
		***	***	/	/	/	***	KZ
		***	***	/	/	/	***	TD
合计	***	***	***	***	***	***	TM	
	***	***	/	/	/	***	KZ	
	***	***	/	/	/	***	TD	

2、矿井工业储量

由于5^上煤、5煤、6^上煤已开采部分，造成5^上和5煤不同程度蹬空，蹬空部分资源量作为暂不能利用资源量。5^上煤及5煤暂不能利用资源量合计504.61万t。

蹬空资源量开发利用的可行性：5^上煤和5煤存在不同程度蹬空煤，5^上煤平均埋藏深

度约147.89m，5煤平均埋藏深度158.59m，不具备露天开采的条件。5^上煤距5煤平均煤层间距6.85m，5煤距6^上煤煤层间距44.24m，6^上、5煤顶板为砂岩、泥岩、砂质泥岩，下部煤层开采后，其冒落带或导水裂隙带会导通上部煤层，造成上部煤层及其顶底板失稳，影响安全生产，待后期下部采空区冒落稳定后，再行论证上部煤层复采的可行性。本方案暂不开采。详见表1-3

表 1-3 暂不能利用资源储量估算结果汇总表 单位：万 t

煤层编号	暂不能利用资源量			
	TM	KZ	TD	小计
5 上	0	***	***	***
5	0	***	***	***
总计	0	***	***	***

经计算，全井田矿井工业资源/储量为13863.46万t。

矿井工业资源储量汇总见表1-4。

表 1-4 矿井工业资源/储量分析表 单位：万 t

煤层编号	资源量分类				小计
	TM	KZ	TD	TD×K	
5 上	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***
6 上	***	***	***	***	***
6	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***

3、设计资源储量

设计资源储量是指工业储量中扣除井田边界煤柱、露头煤柱、公路煤柱、断层煤柱、永久基本农田煤柱等永久煤柱损失后剩余的资源储量。

经计算，矿井剩余设计资源储量***万t。

4、设计可采资源储量

设计可采储量是指设计资源储量中扣除大巷、井筒及工业场地等设计可回收煤柱，乘以采出率所得的资源储量。

本矿井生产的原煤煤类为长焰煤，不属于稀缺煤种，根据煤炭工业矿井设计规范《GB 50215-2015》关于矿井采出率的规定：

- (1) 厚煤层不应小于 75%，其中采用一次采全高的厚煤层不应小于 80%；
- (2) 中厚煤层不应小于 80%；

(3) 薄煤层不应小于 85%。

5^上、5、6^上、6、9 煤层采区回采率为 80%；扣除各类煤柱损失和开采损失以后，设计可采储量为***万 t。

井田内各煤层可采储量计算见表1-5。

二、矿山生产规模

2024年7月，长滩煤矿重新编制提交的《开发利用方案》，生产能力300万吨/年。

三、矿山剩余服务年限

根据《开发利用方案》，至2023年6月，矿区内井工设计可采资源储量***万吨，剩余服务年限17.4年。

截至本方案编制基准期2024年9月，煤矿剩余服务年限为16.3年。

四、开发利用方案概述

根据《开发利用方案》，由于5[±]煤、5煤、6[±]煤已开采部分造成5[±]和5煤不同程度蹬空，蹬空部分资源量作为暂不能利用资源量。5[±]煤及5煤暂不能利用资源量合计504.61万t。

蹬空资源量开发利用的可行性：5[±]煤和5煤存在不同程度蹬空煤，5[±]煤平均埋藏深度约147.89m，5煤平均埋藏深度158.59m，不具备露天开采的条件。5[±]煤距5煤平均煤层间距6.85m，5煤距6[±]煤煤层间距44.24m，6[±]、5煤顶板为砂岩、泥岩、砂质泥岩，下部煤层开采后，其冒落带或导水裂隙带会导通上部煤层，造成上部煤层及其顶底板失稳，影响安全生产，待后期下部采空区冒落稳定后，再行论证上部煤层复采的可行性。《开发利用方案》论证暂不开采。

《开发利用方案》，长滩煤矿利用已有地面设施及开拓系统。

（一）开采方式：地下开采。

（二）开拓方案

1、开拓方式

矿井采用斜井单水平开拓方式，工业场地位于井田中部长滩沟东岸的原阳圪愣煤矿同一工业场地，设主斜井、副斜井、进风斜井和回风斜井。四条井筒布置近东西方向。2014年~2015年，长滩煤矿在原有回风斜井基础上施工引风道，废弃原回风斜井井口风硐，并完成回风斜井及回风斜巷扩刷改造。

2、盘区、水平划分

（1）水平划分

井田内设计可采煤层共5层，即5[±]、5、6[±]、6、9号煤层，全井田采用单水平开拓，分设主、辅助水平，在5号煤层设辅助水平，水平标高+***m，开采5煤组剩余的5[±]、5号煤层；主水平设在6[±]煤层，水平标高+***m，主要服务6煤组的6[±]煤、6煤；

在下部 9 号煤层设辅助水平，水平标高+***m。井下开拓大巷均沿煤层布置。

(2) 盘区划分

井田共划分为 8 个盘区，其中 5 煤层划分 2 个盘区，编号分别为 11、12 盘区，11 盘区已采完；，编号分别为 21、22、33 盘区，21 盘区 6^上煤已采完；辅助水平 9 煤划分为 3 个盘区，编号分别为 31、32、33 盘区，均未开采。目前主要开采 12 盘区的 5^上、5^下煤层和 22 盘区的 6^上煤层。

5^上煤层采用综采一次采全高开采，5 煤层及 6^上煤层采用综采放顶煤开采。

5 号煤组、6 号煤组、9 号煤层盘区划分见图 1-3、1-4、1-5。

图 1-3 5 号煤组盘区划分图

图 1-4 6 号煤组盘区划分图

图 1-5 9 号煤层盘区划分图

(3) 开采顺序

根据矿井采掘现状，井下目前为 5^上、5 号煤层与 6^上煤层为交替开采，正在开采 12 盘区北翼 5^上煤层，与 23 盘区 6^上煤层交替开采；后续 12 盘区北翼 5 号煤层与 23 盘区 6^上煤层交替开采。

矿井盘区开采顺序如下：12 盘区与 23 盘区交替开采→22 盘区（北翼）6^上煤层与 22 盘区（南翼）6 号煤层交替开采。

23 盘井田内设计采用“先近后远，逐步向井田边界扩展”的方式前进式布置回采工作面；12 盘区和 22 盘区（北翼）采用“先远后近，逐步向东翼大巷”的方式后退式布置回采工作面。

5 上、5、6 上、6、9 号煤层的开拓平面布置详见图 1-6~1-10。

图 1-6 5 上煤层井田开拓布置平面图（含近 5 年开采工作面）

图 1-7 5 号煤层井田开拓布置平面图（含近 5 年开采工作面）

图 1-8 6 上煤层井田开拓布置平面图（含近 5 年开采工作面）

图 1-9 6 号煤层井田开拓布置平面图

图 1-10 9 号煤层井田开拓布置平面图

3、近 5 年开采计划

矿井近 5 年主要开采 5 上、5 号、6 上煤层。第一年开采 5 上 06、502、6 上 09 三个工作面；第二年开采 6 上 09、504 工作面，第三年实现对 6[±]04、506 两个工作面的开采，第四年开采 6[±]04 工作面，第五年开采 6[±]04、6[±]05 两个工作面。近 5 年的年度开采工作面计划见表 1-6。5 年工作面布置见图 1-11。

表 1-6 近 5 年年度开采计划表

开采年度	工作面名称		
	5 上煤	5 煤	6 上煤
2024 年	5 上 06 工作面	502 工作面	6 上 09 工作面
2025 年	/	504 工作面	6 上 09 工作面
2026 年	/	506 工作面	6 [±] 04 工作面
2027 年	/	/	6 [±] 04 工作面
2028 年	/	/	6 [±] 04、6 [±] 05 工作面

图 1-11 近 5 年工作面开采划分图

4、大巷布置

(1) 辅助水平大巷布置

辅助水平（+921.0m）两组大巷均布置在 5 号煤层中，一组为 5 煤回风大巷、5 煤辅助运输大巷和 5 煤运输大巷，该组大巷通过车场和 5 煤煤仓分别与主、副斜井和回风暗斜井井筒联通；另一组大巷沿井田东部边界南、北方向布置，分别为 5 煤东翼回风大巷、5 煤东翼辅助运输大巷和 5 煤东翼带式输送机大巷。

上述同组辅助运输、运输和回风大巷平行布置，大巷之间间距为 30m。

(2) 主水平大巷布置

主水平主要开拓大巷布置在 6[±]煤层中，与辅助水平东翼开拓大巷基本为重叠布置，沿井田东部边界南、北方向布置，分别为 6[±]煤东翼回风大巷、6[±]煤东翼辅助运输大巷和 6[±]煤东翼带式输送机大巷，三条大巷为主要开拓巷道，工作面两顺槽直接与该组三条大巷联通，形成工作面生产系统。3 条大巷平行布置，大巷之间间距为 30m，采用平

巷或斜巷联络，进、回风交叉处采用风桥联络。

大巷主运输采用带式输送机，辅助运输采用无轨胶轮车运输方式。

5、井筒布置

矿井目前共布置有四条井筒，即主斜井、副斜井、进风斜井和回风斜井。

(1) 主斜井

主斜井倾角为 18° ，斜长为 642m，落底水平位于 9 号煤层，通过井底车场联络巷与副斜井井筒相连。主斜井井筒断面净宽 3000mm，净高 2800mm，净断面 7.43m^2 。

该井筒主要担负全矿井的煤炭提升任务，且为矿井的辅助进风井，兼作安全出口。

(2) 副斜井

井筒采用折返式布置，倾角为 $5.5\sim 6^\circ$ ，副斜井采用直墙半圆拱断面，井筒净宽 5500mm，净高 4250mm，净断面 20.12m^2 。副斜井长度 2135m，落底于 6[±]煤层（井底标高+***m），与 6[±]煤西翼辅助运输大巷直接联系，同时，副斜井在井筒第 3 段折角处开口与 5 号煤层车场（标高+***m）联系。及辅助运输大巷联系。新建井筒与 6[±]煤西翼辅运大巷联络巷，采用南北向布置，与 6[±]煤西翼辅运大巷直接连通。辅运联络巷采用矩形断面，井筒净宽 5500mm，净高 3000mm，净断面 16.5m^2 。

井筒内敷设 1 趟消防洒水管路、1 趟压风管路，主要担负全矿井材料、设备及井上下人员的提升任务，且为矿井的主要进风井，兼作安全出口。

(3) 进风斜井

倾角为 21.5° ，现斜长为 453.6m，落底在 6[±]煤层中，落底水平为+862.0m。原井筒断面净宽 3800mm，净高 3500mm，净断面 11.70m^2 。进风斜井井筒为矿井的主要进风井，兼作安全出口。

(4) 回风斜井

倾角为 25° ，现斜长为 260.0m，落底在 5 号煤层中，落底水平为+921.0m。井筒断面净宽 3800mm，净断面 12.51m^2 。井筒内设行人台阶、扶手，回风斜井井口设安全出口。

距回风斜井东 50m 处设垂直引风道，净直径 3.8m，净断面 11.34m^2 ，井口绝对标高为+***m，落底标高+***m，垂深 33.5m，担负矿井总回风任务，引风道井口设立井防爆门、风硐。

回风斜井井底布置有回风暗斜井与 6[±]煤回风大巷沟通，回风暗斜井斜长 318.4m，倾角 19° ，井筒净断面 12.51m^2 。井筒内设人行台阶、扶手等，兼作矿井安全出口。

井筒特征详见表 1-7。

表 1-7 井筒特征表

项目		单位	主斜井	进风斜井	回风斜井	副斜井
井口座标	纬距 (X)	m	***	***	***	***
	经距 (Y)	m	***	***	***	***
	井口标高 (Z)	m	***	***	***	***
提升方位角		度	240°	240°32'21	264°19'56''	241°41'
井底标高		m	***	***	***	***
井筒长度		m	642	453.6	260	2135
厚度	表土段	mm	450	350	450	400
	基岩段	mm	100	100	150	150
净断面		m ²	7.43	11.70	12.51	20.12
支护	表土段		料石砌碇	料石砌碇	料石砌碇	钢筋砼砌碇
	基岩段		锚网喷	锚网喷	锚网喷	锚网喷
井筒装备			带式输送机		扶手、台阶	

(三) 井下开采方案

1、采煤方法

根据煤矿现有采煤设备性能，设计井下5、6、9号煤层均可利用现有1套6[±]煤采煤设备，采用长壁后退式采煤法，综采一次采全高采煤工艺，局部煤层厚度较厚地段（大于采煤设备最大采煤高度4.0m），可采用综采放顶煤采煤工艺；6[±]煤层可利用已有1套6[±]煤采煤设备，采用长壁后退式采煤法，综采放顶煤一次采全高采煤工艺。

2、回采工作面数目

目前生产工作面为 23 盘区 6 上 08 工作面，6 上 08 综采工作面煤层平均厚度 13.60m，工作面面长 140m，工作面采用走向长壁后退式采煤法，综采放顶煤回采工艺，全部垮落法管理顶板。矿井共布置一个综放工作面，两个综掘工作面，采掘比 1:2。

3、工作面顶板管理方式为全部垮落法。

4、盘区及工作面采出率

5 号、6[±]、6 号煤层为厚煤层，采用放顶煤开采工艺，采区回采率为 80%，工作面采出率为 93%；5[±]、9 号煤层为中厚煤层，采用一次采全高开采，采区回采率为 80%，工作面采出率为 95%。

5、矿井运输、通风机排水系统

(1) 煤炭运输系统

井下煤炭运输通过采区运输大巷、煤仓、顺槽带式输送机依次搭接完成。

226[±]02 综放工作面来煤→226[±]02 综放工作面运输顺槽带式输送机→6[±]西翼运输大巷带式输送机→6 层煤仓→主斜井带式输送机→地面。

(2) 辅助运输系统

①材料及设备运输

去工作面的材料及设备，在地面装入无轨胶轮车，由副斜井→6[±]煤西翼辅助运输大巷（5 煤辅助运输大巷）→工作面辅助运输顺槽→工作面。

②矸石运输

本矿井井下部分掘进出矸通过防爆装载机或无轨胶轮车运至井下采空区或废弃巷道进行回填，减少污染。

③人员运送

本矿井下井人员通过乘坐井下防爆无轨胶轮人车运送人员。

④辅助运输设备及数量

本矿井辅助提升和辅助运输主要采用无轨胶轮车。

(3) 矿井通风系统

矿井通风方式采用中央并列式，通风方法为机械抽出式，全矿井现有四条通风井筒，均位于井田中部工业场地内，其中：主、副、进风斜井进风，回风斜井回风。

(4) 排水系统

设计矿井正常涌水量 70m³/h，最大涌水量 150m³/h。主水平井底车场内设有中央水泵房及主、副水仓，水泵房内已有 3 台 MD155—67×4 型多级离心水泵，额定流量 155m³/h，额定扬程 268m；电机功率 185kW，电压 660V，转速 2950r/min。正常涌水时排水泵 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水量时 2 台工作，1 台备用。

2 趟φ194×6mm 无缝钢管排水管路沿管子道、副斜井井筒敷设至地面。正常涌水时为 1 趟工作，1 趟备用；最大涌水时为 2 趟管路同时工作。

(四) 安全煤柱

本矿井原有工业场地位于井田中部，井田内需留设井田境界煤柱、井筒及工业场地保护煤柱、主要大巷煤柱、公路保护煤柱、大巷保护煤柱、长滩沟保护煤柱等。

1、井田境界煤柱

井田境界除煤层最低可采境界外，其余均为人为境界，设计沿井田边界留设 20m 宽

的边界煤柱。

2、长滩沟保护煤柱

井田中部有矿区长滩沟通过，维护带宽度按 20m 留设，煤柱宽度按表土段移动角 45°计算，基岩段移动角按 70°计算。

3、公路保护煤柱

井田中部有矿区运煤公路通过，维护带宽度按 10m 留设，煤柱宽度按表土段移动角 45°计算，基岩段移动角按 70°计算。

4、井筒及工业场地保护煤柱

井筒及工业场地煤柱计算岩层移动角按 70°，第四系表土段按 45°计算，基本维护带宽度取 15m。

5、大巷保护煤柱

大巷煤柱计算岩层移动角按 70°，第四系表土段按 45°计算，基本维护带宽度取 10m。

大巷煤柱损失资源量为 2617.8 万吨，后期大巷煤柱可进行回收，巷煤柱回收量占 50%，可回收煤柱约 1308.9 万吨。

（五）井下水防治

①进一步加强水文地质工作、加强对采空区及周边矿井采空区积水情况调查。

②进一步加强本矿及周边煤矿底板奥灰水的研究与探查。

③应建立完备矿井测量及资料管理系统，应建立周边煤矿的图纸的定期交换制度，及时掌握井田内相邻区域采掘情况，为采空区积水防治工作提供依据。

④按照《煤矿防治水细则》的要求，由地测部门专人负责建立 15 类水文地质基础台账，认真收集、整理，实行计算机数据库管理，长期保存，并至少每半年完善 1 次。矿井水文地质类型应每 3 年进行重新修订 1 次。当发生较大以上水害事故或因突水造成采掘区域和矿井被淹的，应当在恢复生产前重新确定本单位的水文地质类型”，以达到矿井安全生产的目的。

⑤按规程规定留设防水煤柱；留设井田边界煤柱、大巷煤柱、区段隔离煤柱和沟谷煤柱。

⑥对未封闭好的钻孔根据具体情况采取超前探查、疏放或注浆加固、留设防水煤柱等措施。

⑦每年汛期前必须将井筒周围的导水渠挖好疏通，并由专人负责。

⑧必须经常检查矿区地表是否存在采坑、导水裂隙或其它导水通道，发现裂隙及其它导水通道，应及时将其回填密实。

⑨必须随时观察井下各种涌水现象，做好常规矿井水文地质工作，预防突水事故的发生。

⑩要认真坚持“预测预报、有掘必探，先探后掘、先治后采”的原则。立足于先安全后生产，采掘工作面作业规程要有水文地质情况和防范措施意见。对于井下有突水危险的地质异常点应进行水文补充勘探，以防事故发生。

⑪加强“雨季”三防工作。煤矿企业要建立防范暴雨的预报、预警、预防和应急救援工作机制，建立雨季巡视制度和停工撤人制度。雨季前必须对防范暴雨进行隐患排查和专项整治，消除隐患。对矿井田内河道进行彻底清挖、疏通，必要时对河堤进行加固；严禁将矸石、炉灰、垃圾等杂物堆放在山洪、河流可能冲刷到的地段，严禁侵占河道，保障河道的畅通；井口标高低于历史最高洪水水位的矿井要有应急措施；对洪水可能淹没的废弃老窑井口必须按规定填实封死，或在井口浇注1个大于井筒断面的坚实的钢筋混凝土盖板，严防地表水倒灌井下淹井。

⑫强化职工防治水安全培训。制定并不断完善《矿井水害应急预案》，加强应急预案的演练，使职工掌握逃生的路线。特别要让职工牢记：当发现井下有突水征兆时，必须停止作业，立即撤到安全地点并及时报告调度室。煤矿安全管理人员及相关岗位必须经培训持证上岗。

⑬建立完善水害应急救援预案及现场处置方案。增置排水设备，定期对设备进行检修，保证设备完好，有能力的条件下建立强排水系统，以提高抢险救灾能力和效果。企业要储备足够的抢险物资和设备，确保抢险救灾时能够及时到位并发挥作用。

五、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》和现场调查，由于受道地形的限制，工业场地沿十里长川的东、西两岸布置，东岸是工业场地、西岸是办公生活区（见照片 1-1、1-2）。长滩煤矿总平面布置主要由工业场地（含选煤厂）、办公生活区、2 处排矸场、1 处采煤沉陷生态修复区、矿区道路组成。矿区总平面布置见图 1-12。

图 1-12 煤矿总平面布置图

照片 1-1 位于十里长川东、西岸的生产区和生活区

1、工业场地（含洗煤厂）

工业场地地处矿区内十里长川东岸的平缓地区，总体呈南北向的长条状分布。改区布置按功能划分区域划分为生产区、风井场地，占地面积共 7.23hm²。

（1）生产区

位于工业场地东北部。矿井地面布置集中紧凑，矿井场地、洗煤厂布置合理，便于运输。场内布置有主斜井、副斜井、进风斜井、回风井、输煤走廊、筒仓、锅炉房、联合生产用房、井下消防水池、矿井水处理站、生活水池等建构物。各区域通过场内道路或步行台阶相连接。十里长川东岸生产区则按使用功能以路为界分别布置以主斜井为中心的主要生产区，以副斜井为中心的辅助生产区等。（见照片 1-2--1-4）

①主要生产区

由主斜井生产系统，锅炉房，生产消防水池，10kV 变电所等组成，布置在场地北侧。

②辅助生产区

副斜井辅助生产区布置在场地的南部，由机修车间及设备库，消防器材库，器材库（棚），门式起重机及灯房、浴室联合建筑等组成。

③洗煤厂

洗煤厂位于工业场地中部，井口西南侧，煤矿产品仓东南侧。长滩煤矿选煤厂属群矿型动力煤选煤厂，选煤厂建设规模为年处理原煤 300 万吨。

（2）风井场地

风井场地位于工业场地的东南角，布置通风机房、压风机房等。

照片 1-2 工业场地全貌（北侧为洗煤厂）

照片 1-3 储煤棚

照片 1-4 筒仓

2、办公生活区

位于工业场地的西南，与工业场地隔十里长川分布，占地面积 1.68hm²，该区布置单身宿舍、职工餐厅及行政办公楼等（见照片 1-5—1-7）。

照片 1-5 办公楼

照片 1-6 职工餐厅

3、排矸场

根据 2018 年 5 月提交的《内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿薛家湾镇长

滩村杨圪楞社土地复垦项目环境影响报告书》、2019年4月提交的《内蒙古锦泰能源(集团)有限公司长滩煤矿薛家湾镇长滩村任家渠社土地复垦项目环境影响报告书》。长滩煤矿分别在杨圪楞社、任家渠社分别设置了排矸场,报告中**对排矸场设置了排矸坝、溢洪道、平台挡水围埂和网格围埂、排水沟、辅助工程、公用工程及环保工程**。现状位于工业场地东侧的杨圪楞社排矸场(1号)已实现排放并治理,位于矿区西部的任家渠社排矸场(2号)目前正在排放中,接近尾声。以下分别对阳圪楞、任家渠社排矸场的情况概述如下:

(1) 杨圪楞社排矸场(1号排矸场)

位于长滩煤矿的东南部、工业场地的东侧,利用冲沟地貌,现状已完成排弃任务,且植被恢复良好。该区东部位于长滩露天煤矿内,现状为长滩露天煤矿进场道路的路基。1号排矸场位于矿区内的面积17.45hm²,该区现状最低高程1039m,最终高程1130m,堆高60-70m,容积约36万m³,形成6个平台,边坡角30-35°。杨圪楞社排矸场(1号排矸场)见照片1-7—1-10。

照片 1-7 已治理 1 号排矸场

照片 1-8 1 号排矸场顶部栽植乔木

照片 1-9 1 号排矸场边坡草方格

照片 1-10 1 号排矸场植被恢复

(2) 任家渠社排矸场(2号排矸场)

位于长滩煤矿的西南部,利用冲沟地区,占地面积24.12hm²,现状已形成21.47hm²的范围,现状已排弃矸石量约60万m³。

该区位于黄河流域十里长川西侧,阳湾沟内,场地的最低高程1033m,最终高程1130m,堆高97m,容积65万m³,形成9个平台,台阶高度10m,现状形成的边坡角30-35°,未来行程的边坡角控制在25°以内,平台标高***。任家渠社排矸场(2号排矸场)选址见照片1-11~1-16。

照片 1-11 3 号排矸场平台和边坡连接处

照片 1-12 3 号排矸场已复垦边坡

照片 1-13 3 号排矸场已复垦平台

照片 1-14 3 号排矸场耕地复垦地块

照片 1-15 3 号排矸场排弃边坡

照片 1-16 3 号排矸场排弃边坡

4、采煤沉陷生态修复区

该区位于黄河流域十里长川西侧,杨家圪堵沟内,位于2号排矸场的西侧,占地47.28hm²,最低高程1052m,最终高程1145m,堆高93m,容积249万m³,形成9个平

台，台阶高度 10m，边坡角 25°（内政办发[2020]第 56 号文），平台标高***m。该区选址见照片 1-17~1-18。

照片1-17 3号排矸场选址

照片1-18 4号排矸场选址

5、矿区道路

矿区道路为排矸道路，为水泥路面，长 1620m，宽 6m，占地面积 1.05hm²。

通往工业场地的进场道路，为利用当地的薛魏公路，柏油路面。

综上所述，矿井地面工程占地情况见表 1-8。

表 1-8 矿井地面工程占地汇总表

序号	项目	占地面积 (hm ²)	地理位置	是否征地、征用面积 (hm ²)
1	工业场地	7.23	位于井田的东南侧。与办公生活区隔河分布	是，2.58
2	办公生活区	1.68	位于井田的东南侧	是，0.32
3	1号排矸场	17.45	该区已结束排弃	/
4	2号排矸场	24.12	现状南部21.47hm ² 的范围结束排弃，剩余北部的范围面积2.65hm ²	/
5	采煤沉陷生态修复区	47.28	拟增范围	/
6	矿区道路	1.05	为排矸道路，水泥路面	/
合计		98.81	大部分集中分布于矿区的西南部	2.90

六、矿山固体废弃物、废污水的排放量及处置情况

根据《开发利用方案》，矿山在生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物、废污水以及危险物三大类。

1、固体废弃物

根据《开发利用方案》和现场调查，长滩煤矿产生的固体废弃物包括矸石、炉渣、煤泥及生活垃圾。

(1) 煤矸石

根据现场调查，长滩煤矿矸石按照排放时间共分三个阶段：①矿井建设期，②生产期间煤矿开采产生矸石，③生产期间选煤厂洗选矸石。

1) 矿井建设期矸石排放量共 6.0 万 t，全部用于铺筑道路和建设工业场地。

2) 生产期间，井下产生矸石量约 3 万吨/年（2.13 万 m³/a），矸石随煤流提升至地面进入选煤厂。

3) 洗选矸石：

①煤矿之前产生的矸石均排弃至现状 1 号、2 号排矸场，两处场地现状共计排弃矸

石约 96 万 m³。

②煤矿生产能力提升之后，洗选后矸石通过带式输送机运至矸石仓，洗选矸石产生量 56 万吨/年（40 万 m³/a）。方案适用期内，全部排弃至 2 号排矸场剩余地区和采煤沉陷生态修复区，该区预计可排弃 6 年左右。

后期综合利用，利用途径包括：a、作为火力发电厂的燃料；b、作为生产建筑材料的原料，如生产矸石砖、水泥等；c、生产某些高附加值的产品，如提取稀有元素，生产农业肥料，制造氯化铝、水玻璃、白炭黑等。

（2）锅炉灰渣

矿区锅炉房灰渣年产生 2048t，用于井田低洼处填埋处理，其余送至周边砖厂综合利用。

（3）煤泥

煤泥排放量 19 万 t/a，混入末煤进行销售。

（4）生活垃圾

工业场地生活垃圾产生量 149t/a，煤矿在工业场地内设置垃圾箱收集场地内生活垃圾，由煤矿委托相关单位定期进行清理。

2、废污水

矿井工业场地内的污废水主要是矿井疏干水，生产、生活污水。

（1）矿井疏干水

矿井井下正常涌水量 70m³/h，最大涌水量 150m³/h。主要污染物为 SS 及少量 BOD₅、COD、油类等，全部进入地下水处理站处理。工业场地已建成矿井水处理站，处理规模为 300m³/h。处理后的井下排水达到井下消防洒水的水质标准和污水排放标准，部分回用于井下消防洒水，多余部分用于地面洒水降尘及绿化，不外排。矿井水净化处理工艺流程见图 1-13。

图 1-13 矿井水净化处理工艺流程图

（2）生产、生活污水

全矿井生产、生活污水最大日排放量 247m³/d，主要特征污染物为悬浮物、COD、BOD₅、石油类和氨氮等，类比原煤矿的生活污水，水质为 COD=180-400mg/L，BOD₅=60-150mg/L，SS=120-200mg/L。输送到矿井工业场地生活污水处理站一并处理，采用 AKTS-300 型生活污水一体化装置。处理可有效去除本项目生活污水污染物，使 COD 去除率≥85%，BOD₅

去除率 85%，SS 去除率 $\geq 90\%$ ，氨氮去除率 60%，石油类去除率 80%，处理后出水水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放限值，用于绿化用水、道路洒水和冲洗走廊用水，全部回用，不外排。生产、生活污水净化处理工艺流程见图 1-14。

图 1-14 生产、生活污水净化处理工艺流程图

3、危险废物

危险废物主要来自矿井修理车间等场所，主要为废机油、废润滑油等，年产生量为 0.6t。矿井工业场地已建设危废库，位于工业场地东北角，占地面积 80m²，建筑采用砖混结构，地面防渗采用环保树脂漆进行防渗处理。废机油、废润滑油等废矿物油统一收集后暂存于危废库内。煤矿与有相关资质的准格尔旗豫蒙废旧金属回收有限责任公司签订了《危险废物收集协议》，废矿物油桶和废油漆桶委托内蒙古诚辉环保科技有限责任公司处置。

七、表土剥离及堆置情况

根据国家有关政策规定，矿山在新建工程时，需进行表土剥离，用于后期治理时的覆土源。本方案中涉及表土剥离和覆土工程的单元包括规划 2 号排矸场剩余地区、采煤沉陷生态修复区及地面塌陷区。

1、2 号排矸场预测损毁区

拟增面积 2.65hm²，其中损毁农村宅基地、农村道路及坑塘水面的范围不剥离表土，面积 0.32hm²，剩余损毁耕地、林地、草地的范围 2.33hm²剥离表土厚度 50cm，剥离表土量 1.17 万 m³。

2、采煤沉陷生态修复区

拟增面积 47.28hm²，其中损毁采矿用地的范围不剥离表土，面积 0.18hm²，剩余损毁耕地、林地、草地的范围 47.10hm²剥离表土厚度 50cm，剥离表土量 23.55 万 m³。

表土剥离后堆置于排矸场和采煤沉陷生态修复区的平台区，因为表土剥离和覆土工程是一项动态过程，表土需及时覆于排矸场的到界区，所以表土临时堆放区的面积一般不大于 1hm²。该区计入排矸场、采煤沉陷生态修复区的范围内。如表土集中堆放时间超 1 年，需要对表土堆采取苫盖、撒播草籽等临时养护管护措施。

3、长滩煤矿塌陷裂缝的表土在剥离回填之后会迅速的覆土，因此该项工程的剥离表土不设置表土堆放场。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 矿权设置

内蒙古锦泰能源(集团)有限公司长滩煤矿是在原准格尔旗长滩煤矿(以下简称原长滩煤矿)和原准格尔旗阳圪楞煤炭有限责任公司阳圪楞煤矿(以下简称原阳圪楞煤矿)资源整合的基础上,进一步扩界后成立的。

原长滩煤矿始建于 1988 年,原设计生产能力为 0.03Mt/a,井田面积为 0.3031km²,资源储量为***Mt。该矿原来有主、副斜井一对,两井相距 150m,主、副井坡度分别为 22°和 25°。采掘 5 号煤层。正常涌水量为 10m³/h。采用残柱式采煤法;生产工艺为电钻打眼,爆破落煤,人工装车;运输方式井下用小四轮车(1.5t),经煤仓后转由矿车提升至地面;采高一般为 3~4m,顶板管理方式为留顶煤和花点煤柱支撑法;通风方式为自然通风。回采率极低,一般在 20%左右。1999 年因为煤矿改制、缺少资金、人员安置等问题未能通过当年验收而停产。该矿 2003 年进行了技术改造,方案由内蒙古自治区煤炭科学研究所提出,设计规模为 0.15Mt/a。经过多年的开采,在井田 5 号煤层中形成部分采空区。

原阳圪楞煤矿始建于 1993 年,为民营矿,井田面积 0.5082km²。煤矿斜井开采 5 号煤层。生产方式为炮采、小型拖拉机运输,年生产能力为 3~3.5 万 t 左右。

2004 年 9 月,原长滩煤矿和原阳圪楞煤矿完成资源整合,内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字〔2004〕0150 号文”划定了整合后的井田范围,井田面积增为 1.3075km²,保有地质储量***Mt。整合后公司名称改为长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿。

整合后的长滩煤矿于 2005 年底进行改扩建建设,在原阳圪楞煤矿工业场地内新施工两个斜井井筒。矿井改扩建设计由大同煤矿集团设计研究院有限公司承担完成,改扩建矿井设计生产能力为 0.60Mt/a。内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字(2005)200 号文”进行了批复;内蒙古自治区煤炭安监局对矿井改扩建初步设计安全专篇进行了审查,并以“内煤安二处字(2006)11 号文”进行了批复。矿井改扩建后主采 5 号煤。2007 年 12 月,内蒙古自治区煤矿整顿关闭领导小组办公室依据现行的产业政策和安全生产方面

的要求，为提高矿井生产规模、资源回收率和综合机械化、安全生产水平，以及矿井安全质量标准化建设，批准矿井再次整合改造，整合改造后的矿井规模为 1.20Mt/a（“内煤整办字（2007）”37 号文《关于同意准格尔旗长滩阳圪楞煤矿和长滩煤矿资源整合的复函》）。2008 年 6 月，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字（2008）0095 号文”对长滩煤矿的井田范围重新进行了划定，划定后的井田面积增为 5.481km²。

2012 年 4 月长滩煤矿经生产能力核定至 2.40Mt/a，并有内蒙古自治区煤炭工业局文件《关于准格尔旗长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿生产能力核定报告的批复》（内煤局字[2012]120 号）。

同年 5 月，准格尔旗长滩阳圪楞煤矿有限责任公司与锦泰能源有限公司兼并重组，成立了内蒙古锦泰能源（集团）有限公司。原长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿正式更名为内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿。

原有主井、副井全部已进行了封堵。

2008 年长滩煤矿属准格尔旗蒙南煤炭有限责任公司，同年开始技改，开采 6 号煤层，生产能力 120 万吨/年。2012 年，准格尔旗长滩阳圪楞煤矿有限责任公司与蒙南煤炭有限责任公司兼并重组，成立了内蒙古锦泰能源（集团）有限公司。同年该矿由长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿正式更名为内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿。

长滩煤矿技改后，2009 年至 2023 年 6 月 30 日，该矿共消耗资源储量***万吨，剩余保有资源储量为***万吨。长滩煤矿消耗资源储量统计见表 1-9。

表 1-9 截止 2019 年 12 月 31 日长滩煤矿煤炭资源消耗储量统计表

年 度	动用资源储量（万吨）	年末保有资源储量（万吨）
2023 年 6 月 30 日之前	***	***

（二）矿山开采历史

矿井自建矿以来，动用的储量一直为 5 上、5、6 上煤。

矿井在 2008 年之前开采 5 号煤组的开采方式为房柱式开采,位于整合前的原长滩煤矿和原阳圪楞煤矿矿区范围内,形成的房柱式采空区面积合计 18.55hm²。据调查及分析前期治理区分布情况，房柱式采空区地表未引发地面塌陷地质灾害，但存在地面塌陷地质灾害隐患。

2008 年煤矿整合至今，矿井综合机械化开采，共计形成综采采空区的面积为 257.09hm²（平面上统计）。先后在 11、12 盘区开采 5 煤组，在 125[±]02、125[±]04、125

[±]06、11500、11502、11503、12501、12503、12505、12507、12508 等 11 个工作面，形成的综采采空区面积共计 226.62hm²；在 21、22、23 盘区开采 6 上煤层，在 216[±]00、216[±]01、216[±]02、216[±]03、226[±]01、226[±]02、226[±]03、236[±]07、236[±]08 共 9 个工作面，形成的综采采空区面积 200.52hm²。

长滩煤矿地下开采形成的采空区分布情况统计见表 1-10，5 上煤、5 煤、6 上煤采空区分布情况见图 1-16。

表 1-10 长滩煤矿现状采空区分布统计表

开采煤层	采空区			面积 (hm ²)	
	类型	数目	工作面数目	小计	合计
5 煤组	房柱式采空区	3	/	18.55	18.55
5 煤组	综采采空区	3	11	226.62	257.09
6 上煤层		2	9	200.52	
合计		8	20	/	275.64

图 1-16 5 上、5、6 上煤层开采采空区分布图

二、矿山开采现状

1、生产状态

煤矿为生产矿山，开采规模为300万吨/年。现状6上煤层采空区之上的5号煤组的未开采区形成蹬空区，《开发利用方案》涉及暂不开采。利用现有井筒及工业场地设施，采用斜井单水平开拓方式。

2、煤矿地下开采形成的现状工程单元

现状矿井地表建筑为工业场地(含洗煤厂)，办公生活区，1、2号排矸场及矿区道路。现状条件下，煤矿井工开采形成的采空区地表引发了塌陷裂缝地质灾害。

(1) 工业场地（含洗煤厂）

工业场地地处矿区东南部十里长川的东侧，为煤矿的主要生产区、辅助生产区及洗煤厂，布置有主斜井、副斜井、回风斜井及选煤厂等配套设施，分布集中，占地面积 7.23hm²。现状见照片1-20—1-21。

照片1-20 洗煤厂

照片1-21 工业场地与办公生活区通道

(2) 办公生活区

办公生活区位于工业场地的西侧，与工业场地隔十里长川布置，地形较平坦，由行政办公区和生活区组成，布置办公楼、宿舍、食堂等建筑，占地面积 1.68hm^2 。现状见照片1-22—1-23。

照片1-22 办公楼

照片1-23 办公生活区空地

(3) 1号排矸场（杨圪楞社排矸场）

1号排矸场位于矿区的东南部地区，地处工业场地东侧沟谷地区，占地面积 17.45hm^2 。现状边坡高差达 60m 左右，呈六~七级边坡，现状堆积容积约 36万m^3 。现状见照片1-24~1-27。

照片1-24 杨圪楞社排矸场

照片1-25 杨圪楞社排矸场平盘

照片1-26 杨圪楞社排矸场平盘及边坡

照片1-27 杨圪楞社排矸场平盘

(4) 2号排矸场（任家渠社排矸场）

2号排矸场位于矿区的西南部地区，选址为冲沟地区，占地面积 21.47hm^2 。该区现状边坡高差 90m 左右，呈9级边坡，现状堆积容积约 60万m^3 。现状见照片1-28~1-29。

照片1-28 任家渠社排矸场平盘

照片1-29 任家渠社排矸场平盘

(5) 矿区道路

矿区道路为排矸道路。排矸道路占地面积 1.05hm^2 ，水泥路面。

通往工业场地的进场道路为利用当地的薛魏公路，柏油路面。

(6) 地面塌陷区

综采采空区地表塌陷裂缝发育区面积 319.06hm^2 ，塌陷裂缝分布于采空区工作面边界、丘陵缓坡及地形变化强烈的沟壁地区。煤矿采空区地表引发的塌陷裂缝宽度一般为 5cm — 50cm ，丘陵坡地局部裂缝宽度可达 100cm ，裂缝错动台阶高度 $5\text{--}50\text{cm}$ 左右。现状地表发育的塌陷裂缝分布见照片1-30--1-32。煤矿已治理的塌陷裂缝治理的情况见照片1-33—1-35。

照片1-30 丘陵缓坡塌陷裂缝

照片1-31 丘陵缓坡塌陷裂缝

照片1-32 丘陵缓坡塌陷裂缝

照片1-33 已治理塌陷裂缝

照片 1-34 已治理丘陵缓坡塌陷裂缝

照片 1-35 已治理塌陷裂缝

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

长滩煤矿所在地区属北温带干旱半干旱高原大陆性气候，夏季炎热短暂，冬季寒冷漫长。气象特征为干旱、少雨、多风、蒸发强烈。据准格尔旗沙圪堵气象站多年观测气象资料统计：多年平均气温 7.5℃，极端最高气温 38.6℃，极端最低气温 -30.9℃；降水主要集中在 7、8、9 月份，占全年的 60—70%，多年平均降水量 390.0mm；多年平均蒸发量 2029.2mm；多年平均湿度 53%；冰冻期 12 月—翌年 4 月，最大冻土深度 1.50m；冬、春季节多风，主导风向为西北风，多年平均风速 2.3m/s，最大风速 20.0m/s。

二、水文

矿区位于黄河流域，区内无常年性地表水体分布，但季节性树枝状沟谷发育。较大的沟谷有十里长川及两侧支沟，支沟发育有阴背沟、碾子沟、西沟。十里长川从井田中部由北向南通过，全河长 81.4km，河道平均比降为 4.13‰，流域面积 702.81km²，长滩煤矿以上控制流域面积为 520.3km²。本流域的洪水主要是由暴雨形成，暴雨占汛期洪水的 24.6~76.1%，暴雨时洪水由支沟流入十里长川，由北向南流出区外，注入黄河。

黄河流经矿区的东缘，由北向南径流，为煤田的最低侵蚀基准面；多年平均流量 790m³/s，1998 年 10 月建有万家寨水库。根据黄河水利委员会在托克托县头道拐水文站 2011~2022 实测数据，该段黄河最高水位标高为***m。根据黄河水利委员会在万家寨

水库***实测数据，万家寨水库水位标高***m，正常蓄水位 977m。

三、地形地貌

（一）地形

长滩煤矿位于鄂尔多斯高原北部，区内地形总体呈西北高东南低趋势。海拔标高在***m 之间，最高点位于矿区西部，海拔标高***m；最低点位于矿区东南部的十里长川，海拔标高***m，一般相对高差 30~50m。

（二）地貌

根据区内地貌形态特征，将矿区地貌形态类型划分为低山丘陵和沟谷，分述如下：

1、低山丘陵（I）

分布于矿区大部分地区，被枝状沟谷所切割。低山丘陵顶部呈浑圆状，天然坡角一般 10~20°。坡体及顶部大多被黄土所覆盖，地表植被发育一般。表层岩性为第四系马兰组黄土（Q_{3m}）及二叠系上石盒子组（P_{2s}）砂岩、泥岩（见照片 2-1）。

2、沟谷（II）

矿区发育的河谷有十里长川，区内较大的树枝状沟谷有东北部的阴背沟、西北部的碾子沟和中西部的西沟，各支沟局部还发育有次一级冲沟。沟壁出露二叠系上石盒子组（P_{2s}）基岩，沟脚和沟底可见第四系全新统冲洪积物和残坡积物（见照片 2-2）。

照片 2-1 低山丘陵

照片 2-2 沟谷

（1）十里长川

十里长川属皇甫川流域，是黄河一级支流（皇甫川）纳林川的最大支流，上游称木力沟，川掌沟。十里长川全河长 81.4km，从矿区中部由北向南通过，呈近南北向展布，区内长约 3.3 km，宽 250~400m，呈“U”型，纵坡降 5‰左右（见照片 2-3、2-4）。

照片 2-3 十里长川

照片 2-4 十里长川

（2）阴背沟

位于矿区东北部，由东向西沿北部边界穿过。区内长约 0.8km，呈“U”型，沟宽 30~100m，沟深一般小于 40m，沟壁较平缓，沟底坡度较大。

（3）碾子沟

由西向东穿过矿区西北部，区内长约 0.7km，沟宽 10~40m，沟深一般小于 30m，沟底坡度较大，呈“V”型。

(4) 西沟

由西向东穿过矿区中西部，区内长约 1.2km，沟宽 10~50m，沟深 20~30m，沟底坡度较大，呈“V”型。

四、植被

项目区属于Ⅲ欧亚草原植物区——黄土高原丘陵草原植物省——阴南黄土丘陵州。植物区系的特点是亚洲中部区系成分、蒙古成分和华北成分为主，其次是达乌里——蒙古成分和东亚成分。

矿区内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为①油蒿灌丛+拂子茅杂草群落；②中间锦鸡儿灌丛+油蒿灌丛+禾本科杂草；③沙地柏 +禾本科杂草。主要建群植物有：本氏针茅、百里香、小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、艾蒿等，偶有大型乔木残留。植被平均盖度在 25%，最低在 10%，最高在 50%。

照片 2-5 矿区植被

照片 2-6 矿区植被

矿区内其他林地主要为低矮的杨树+禾本科杂草群落。杨树胸径小于 15cm，高度小于 8m，深沟内杨树稍大，稀疏分布，林间时有裸露沙面出现，遭受风沙侵蚀严重。矿区内人工植被主要分布于工业场地周边，以沙柳、沙地柏、油松、新疆杨为主，禾本科草坪，依靠工业场地设施喷灌。

农田均为旱地，主要分布于十里长川的宽缓地区，少量呈斑状分布在冲沟缓坡地区、平坦的山梁区，农作物主要为玉米、土豆、糜子、胡麻、谷子、豆类以及一些蔬菜。

五、土壤

由于受气候、地形、成土母质、植被及人为等因素的影响，矿区土壤类型主要有地带性土壤栗钙土、黄绵土和隐域性土壤风沙土等土壤类型。

项目区内栗钙土为干旱草原地带性的土壤，土体厚度 100~150cm，腐殖质层厚 15~40cm，平均 30cm，有机质含量 0.078%，pH 值 7.8~8.7。上层呈中性到弱碱性反应，下层呈碱性反应，土壤结构性差，团粒不稳定（见照片 2-7）。

黄绵土是第四纪时期形成的土状堆积物，在矿区分布最多，与栗钙土交错分布，其

成土母质是第四纪的马兰黄土及零星红黄土。黄绵土的成土过程是腐殖质积累过程，这就形成了黄绵土的一些特征，土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，透水性好，土体厚度 40~200cm，腐殖质层厚 15~30cm，平均 25cm，全磷 0.1—0.2%，全钾 1.8—2.6%，全氮量较低，不及 0.1%。有机质分解较快，一般有机质含量低于 0.5%，pH 值为 7.8~8.7（见照片 2-8）。

风沙土在矿区零星分布，土壤质地较粗，结构松散，无层次，腐殖层不明显，积累甚微，通体为沙质土。有机质含量 0.065%，全氮 0.043~0.078%，全磷 0.052~0.088%，pH7.5~8.15。

照片 2-7 栗钙土土壤剖面照片

照片 2-8 风沙土剖面图（天然草地）

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

1、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（V₄⁴⁻¹）。区域地层由老至新有：寒武系（C）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）、白垩系（K）、新近系（N）、第四系（Q）。其区域地层发育特征见表 2-1。

表 2-1 准格尔煤田区域地层表

地 层 单 位				厚度 (m)	岩 性 描 述
界	系	统	组		
新 生 界	第 四 系	全 新 统	(Q ₄)	0~25	为冲洪积层和风积层。
		上 更 新 统	马 兰 组 (Q _{3m})	0~150	浅黄色粉砂质黄土，具垂直节理，含钙质结核。
	新 近 系	上 新 统	(N ₂)	0~90	浅红色含砂粘土，含钙质结核，底部为浅灰黄色砾岩夹砂岩透镜体，覆盖于老地层之上。

中生界	白垩系	下统	志丹群 ($K_1\hat{z}$)	392	上部为棕红色含砾中、粗粒砂岩，夹砂质泥岩，局部夹疏松砾岩，下部为浅红色砾岩，发育大型交错层理，与下伏地层呈不整合接触。	
	三叠系	下统	和尚沟组 (T_1h)	>165	棕红色、砖红色中细粒砂岩及粉砂岩，夹棕红色砂质泥岩，与下伏地层整合接触。	
			刘家沟组 (T_1l)	257~385	浅灰、浅灰绿色细粒砂岩，夹棕红色砂质泥岩，含砾中粗粒砂岩，交错层理，与下伏地层整合接触。	
古生界	二叠系	上统	孙家沟组 (P_3sj)	>170	上部棕红色砂质泥岩，灰绿色砂岩；下部灰绿色砂岩，夹浅红色泥岩，底部为灰白色含砾粗砂岩。与下伏地层整合接触。	
		中统	石盒子组 (P_2sh)	40~>400	上部一紫红色砂质泥岩为主，夹灰绿色、灰白色中粗粒砂岩，含铁质结核；下部为黄绿色、黄褐色、紫红色砂质泥岩，夹灰白色、灰绿色砂岩，局部底部夹薄煤线，与下伏地层整合接触。	
		下统	山西组 (P_1s)	$\frac{21\sim95}{70\sim80}$	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。与下伏地层太原组整合接触。	
	石炭系	上统	太原组	上段 (C_2t^2)	$\frac{12\sim115}{65}$	灰白色砂岩，灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩、煤层组成，南部夹1~2层泥质灰岩，全组含煤五层，其中6号煤全区可采，较稳定。富含植物和动物化石。与下伏地层呈整合接触。
				下段 (C_2t^1)	$\frac{5\sim42}{25}$	黄褐色石英砂岩，含炭质粉砂泥岩、高岭土石粘土岩，底部时有鸡窝状褐铁矿（山西式铁矿），与下伏地层呈平行不整合接触。
	奥陶系	中统	马家沟组 (O_2m)	100	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中夹薄层灰岩，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)	40~100	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。	
	寒武系	上统	炒米店组 (C_3c)	86	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。	
		中统	张夏组 (C_2z)	<10	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 (C_1m)	90	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。	

2、矿区地层

井田内大部分地区被第四系黄土和风积沙所覆盖，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，本区地层层序自下而上为：奥陶系中下统（ O_{1+2} ）马家沟组和三山子组、石炭系上统太原组（ C_2t ）、二叠系下统山西组（ P_1s ）、中统石盒子组（ P_2sh ）、新近系上新统（ N_2 ）、第四系（ Q ）（煤矿综合柱状图见图 2-1），下面由老到新分别加以叙述：

（1）奥陶系中下统马家沟组和三山子组（ O_{1+2} ）

为浅海相沉积。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。井田内外围的 198、200 号钻孔见到此层，地层厚度 12.76~50.01m，平均为 31.38m。

(2) 石炭系上统太原组 (C_{2t})

为过渡相~沼泽相三角洲相沉积。根据岩性特征分为上、下两个岩段：

①太原组下岩段 (C_{2t}¹)

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，相当于 G 层铝土矿层位和一层鸡窝状褐铁矿层，即“山西式铁矿”层。

钻孔揭露地层厚度 0.50~30.50m，平均 11.26m，全区分布。与下伏地层中、下奥陶统平行不整合接触。井田内无出露。

②太原组上岩段 (C_{2t}²)

为海陆交互相沉积，是井田内主要含煤地层。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[±]、6、8、9、10 号煤层组成。依据相旋回规律及其岩性组合特征，习惯上将本组划分为两个亚段：

第一亚段：起自该组地层底部的灰白色石英砂岩，至 9 号煤层顶板之上的粘土岩或砂质泥岩。含 9、10 号煤层，岩性主要为黑色泥岩、砂质泥岩，灰黑色砂质粘土岩、粉砂岩、煤组及灰白色厚层状石英砂岩。

该亚段顶部为黑色薄层泥岩，块状，致密。上部为灰白色粗粒砂岩，厚约 7m，遍布全区。中部主要为灰黑色，黑色泥岩和 9、10 号煤层，9 号煤全区发育且可采，10 号煤层极不稳定，不可采。下部为一层灰白色厚层状中~粗粒长石石英砂岩（原报告的 K₁ 砂岩），具大型斜层理，板状交错层理，结构疏松。为上下岩段的分界标志。最大厚度约 20m，一般 5m 左右，该砂体全井田内分布，对于煤层的沉积无明显的控制作用。

第二亚段：自第一亚段顶部到 6[±]煤层顶部的黑色泥岩或灰黑色粘土岩顶，含 6[±]、6、8 号煤层。岩性主要为黑色泥岩，灰黑色粘土岩夹煤层，下部为一套灰白色厚层状长石石英砂岩（原报告的 K₂ 砂岩），分选差，磨圆度亦差，厚度一般 2m 左右，局部夹薄煤线。该层在本区发育较差，大多数渐变为砂质泥岩。

本组地层钻孔揭露厚度 48.42~162.28m，平均 68.98m。全区分布，井田内无出露，与下伏地层平行不整合接触。

(3) 二叠系 (P)

①下二叠统山西组 (P_{1s})

为陆相碎屑岩沉积，是井田内的主要含煤地层。由灰白色粗砂岩局部含砾、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩 5[±]、5 号煤层组成。自下而上分为三段：

下段：上部为灰黑色泥岩、砂泥岩，浅灰色粘土岩及灰色粉砂岩互层，含 5[±]、5 号煤层，5[±]号煤层较稳定，大部可采，5 号煤层较稳定，全区部可采。下部为一套灰白色及黄褐色厚层状粗粒长石质石英砂岩（原报告的 K₃ 砂岩），局部含砾，厚度一般 10m，不稳定。局部地段对下伏地层有冲刷现象，是山西组与太原组的分界标志。

中段：顶部为浅灰色块状砂质粘土岩，质差，遍布全区。上部为灰、灰黑色泥岩，砂泥岩，砂质粘土岩，与薄层砂岩互层。夹煤线。下部为灰白色粗粒石英砂岩，具斜层理，分选差，磨园度中等，局部地段含灰岩球砾。

上段：上部为灰色、深灰色泥岩，砂泥岩互层。局部夹砂质粘土岩及砂岩薄层。下部为灰白色粗粒砂岩，局部含砾。

本组地层钻孔揭露厚度 34.69~147.11m，平均为 114.59m，与下伏地层太原组上部 (C_{2t}²) 整合接触，井田内无出露。

②二叠系中统石盒子组 (P_{2sh})

为内陆盆地河湖相砂泥质沉积。岩性下部为灰绿色、灰白色、灰黄色中~粗粒砂岩，局部含砾。中夹薄层暗紫色泥岩或砂质泥岩。中上部以紫色泥岩、砂质泥岩为主，中夹薄层杂色砂岩。底部为灰白、黄色粗砂岩（原报告的 K₄ 砂岩），局部含砾，为山西组的分界标志。

本组地层的上部大部分被剥蚀，钻孔揭露残存厚度 17.08~186.89m，平均为 75.08m，厚度变化较大。与下伏地层山西组 (P_{1s}) 整合接触。井田内内各大沟谷中普遍出露。

(4) 新生界 (Q+N₂)

下部为红色、棕红色粘土、局部为粉砂质粘土、夹钙质结核层，底部为砾岩层。上部为近代风积沙、冲洪积砂砾层，淤泥、残坡积物及浅黄色黄土层，柱状节理发育，含钙质结核。地层厚度 1.60~42.00m，平均为 11.02m。全区分布，覆盖于下伏地层之上。

图 2-1 煤矿综合柱状图

二、地质构造与岩浆岩

1、区域构造与岩浆岩

准格尔煤田大地构造单元属华北地台 (I)，鄂尔多斯台坳 (I₄)，东胜凸起 (I₄²)，煤田总的构造轮廓为一东部隆起、西部坳陷，走向近 S—N，向 W 倾斜的单斜构造。北端地层走向转为 NW，倾向 SW，南端地层走向转为 SW 至 EW，倾向 NW 或 N。倾角一般小于 10°，构造形态简单。煤田构造主要产生于地壳升降运动，构造形式以褶曲和正断层为主。煤田中东部发育有轴向呈 NNE 的短轴背向斜，如窑沟背斜、东沟向斜、西黄家梁背斜、焦家圪卜向斜、贾巴壕背斜。南部有走向近 E—W 的老赵山梁背斜、双枣子向斜，轴向呈 NWW 的田家石畔背斜、沙沟背斜、沙沟向斜，走向近 S—N 的罐子沟向斜。煤田内断裂构造不发育，仅见到几条稀疏的张性断层。有龙王沟正断层、哈马尔崮正断层、F3 断层、石圪咀正断层、虎石圪旦正断层。见图 2-2。

图2-2 区域构造纲要示意图

2、矿区构造

(一) 断层

井田内无大的断层，在煤矿采掘过程中，已经揭露出 40 条断层，落差在 0.50~10m 之间，以正断层为主。其中落差达到 10m 的断层有 4 条，未见到大于 10m 的断层。开采揭露断层特征见表 2-2。

表 2-2 长滩煤矿开采揭露断层特征一览表

断层名称	断层性质	走向	倾向	倾角(°)	断距 (m)	断层宽度 (m)	错断层位	
1	F1	正断	NWW	SE	65°	0-10	0.5	5 号
2	F2	正断	EW	SN	60°	0-5	0.1	5 号
3	F5 [±] 02-1	正断	EW	SN	30°	1.2	0.1	5 [±] 号
4	F5 [±] 02-2	正断	EW	SN	30°	2.0	0.2	5 [±] 号
5	F502-1	正断	EW	SN	48°	0.63	0.1	5 号
6	F502-4	正断	NNE	NWW	36°	1.5	0.1	5 号
7	F502-5	正断	NWW	SSW	50°	3.0	0.2	5 号
8	F502-6	正断	NNE	SEE	60°	0.6	0.1	5 号

表 2-2 长滩煤矿开采揭露断层特征一览表

断层名称	断层性质	走向	倾向	倾角(°)	断距(m)	断层宽度(m)	错断层位	
9	F507-14	正断	NEE	SSE	80°	0.8	0.1	5号
10	F507-15	正断	NE	SE	80°	0.9	0.1	5号
11	F5 [±] 04-10	正断	NE	NNE	50°	1.9	0.2	5 [±] 号
12	F226 [±] 02-2	正断	SEE	NNE	37°	0-10	0.6	6 [±] 号
13	F226 [±] 01-2	正断	NEE	NNW	60°	0.5	0.1	6 [±] 号
14	F226 [±] 03-5	正断	NNW	SSW	48°	1.1	0.1	6 [±] 号
15	F226 [±] 03-4	正断	NNW	SWW	27°	1.7	0.1	6 [±] 号
16	F6 [±] 03-1	正断	NNE	SEE	60°	2.4	0.2	6 [±] 号
17	F6 [±] 03-2	正断	SEE	NNE	60°	4.6	0.2	6 [±] 号
18	F226 [±] 03-3	正断	SEE	NNE	60°	4.6	0.3	6 [±] 号
19	F6 [±] 07-3	逆断	SEE	SSW	45°	2.0	0.2	6 [±] 号
20	F502-7	正断	SEE	SWW	60°	4.0	0.3	5号
21	F507-16	正断	SEE	SSE	58°	1.2	0.2	5号
22	DF22-2	正断	SEE	NNE	25°	10	0.5	5号
23	F226 [±] 01-3	正断	SEE	NNE	60°	10	0.6	6 [±] 号
24	F236上07-1	逆断	NNE	SEE	60	≥2.5	0.1	6 [±] 号
25	F236上07-2	逆断	NWW	SSW	50	≥2.0	0.1	6 [±] 号
26	F504-1	正断	NEE	SSE	85	4.1	0.2	5号
27	F506-1	正断	SSE	NNE	75	2.0	0.1	5号
28	F506-2	正断	NNE	NNW	75	2.0	0.1	5号
29	F5上06-1	正断	SEE	NNE	70	0.9	0.1	5 [±] 号
30	F5上06-2	正断	NEE	NNW	46	1.8	0.2	5 [±] 号
31	F5上06-3	正断	NEE	NNW	39-43	1.1-1.3	0.3	5 [±] 号
32	F5上06-4	正断	NEE	NNW	40-46	1.1	0.2	5 [±] 号
33	F5上06-5	正断	SSE	NNE	63-69	2.0	0.1	5 [±] 号
34	F5上06-6	正断	NNE	NNW	42	1.5	0.3	5 [±] 号
35	F5上06-7	正断	NEE	NNW	40	0.8	0.2	5 [±] 号
36	F5 [±] 03-1	正	SN	EW	50°	1.7	0.1	5 [±] 号
37	F5 [±] 03-2	正	NNE	NWW	58°	0.8	0.05	5 [±] 号
38	F5 [±] 03-3	逆	NNE	SEE	40°	0.6	0.03	5 [±] 号
39	F5 [±] 03-4	正	NNE	NWW	46°	0.5	0.02	5 [±] 号

表 2-2 长滩煤矿开采揭露断层特征一览表

断层名称	断层性质	走向	倾向	倾角(°)	断距(m)	断层宽度(m)	错断层位
40	F5 [±] 03-5	逆	SN	EW	40°	0.8	5 [±] 号

(二) 褶皱

井田位于准格尔煤田南部，总体构造为走向近南北，倾向西的单斜构造，在单斜构造的背景上，在倾向上发育一背斜，即沙沟背斜。该背斜从井田中南部通过，在井田外逐渐倾伏。沙沟背斜轴向 NW，北翼倾角因受田家石畔挠折带的影响倾角较陡，为 5°~10°，煤层倾向 NW；南翼倾角宽缓，5°左右，煤层倾向 SSW。

综上所述，井田为倾向西的单斜构造，在井田内沿走向及倾向上有宽缓的波状起伏，井田内未发现大于 10m 断层及陷落柱。井田构造属于简单类型。构造纲要见图 2-3。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2015)，本区地震动峰值加速度为 0.10g，对照地震烈度为Ⅷ度。地壳的稳定性较好。

图 2-3 长滩煤矿井田内构造纲要图

三、矿区水文地质条件

1、区域水文地质条件

(1) 水文地质概况

1) 地形地貌

准格尔煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北部，地貌具典型的黄土高原梁、峁特征，沟谷发育，地形复杂，地表植被稀疏。地形西北高，东南低，西北部塔哈拉川上游标高***m，南部壕米圪坨标高***m，最大高差***m，标高一般在***m 之间。黄河由北向南流经煤田东部，煤田内各大沟谷水流最终流入黄河。较大的沟谷自北向南有孔兑沟、龙王沟、黑岱沟、哈尔乌素沟、罐子沟及十里长川等，延展方向多斜交或垂直地层走向。各支沟多呈树枝状分布，向源侵蚀为主。横断面多呈“V”字型，属于侵蚀性黄土高原地貌。各大沟谷的上游多有泉水流出，至中下游形成小溪。雨季山洪暴发，流量大而历时短促。各大沟谷也是排泄煤田内大气降水和地下水的主要通道。

2) 地下水系统划分

根据内蒙古自治区地下水系统划分图准格尔煤田区域地下水系统属黄河流域及海河-淮河流域地下水系统区—鄂尔多斯盆地及周边高原一级地下水系统—鄂尔多斯盆地二级地下水系统—寒武系-奥陶系碳酸盐岩岩溶水三级系统-天桥岩溶水三级系统(B03D0301)。

(2) 区域地层岩性及含(隔)水性特征

准格尔煤田地下水可分为松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类裂隙孔隙承压水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水三大类,现将区域地层岩性及含(隔)水性特征由新至老简述如下:

1) 松散岩类孔隙潜水

①第四系全新统风积沙(Q_h^{col}):主要分布于煤田北部的孔兑沟,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。位置不固定,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_h^{al+pl}):主要分布在煤田外东北部喇嘛湾及南部马栅一带的黄河岸边,厚约0~25.00m,岩性为粉砂、中粗砂及亚粘土。煤田内各大冲沟也有分布,但面积小,连续性差,厚0.50~5.50m,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。据民井抽水试验资料,单位涌水量0.092~0.128L/s.m,渗透系数0.69~3.35m/d。

③第四系上更新统马兰组(Q_p^m):黄土层,淡黄、褐黄色,粒度均匀,垂直节理发育,局部含钙质结核,基本全区分布,厚0.00~155.00m,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0.01~1.00L/s,季节性变化显著,直接受大气降水补给。

2) 新近系红土层(N_2)隔水层

主要由红色粘土与亚粘土组成,含钙质结核,底部为一薄层胶结极疏松的砂质砾岩。断续分布,为隔水层。

3) 碎屑岩类裂隙孔隙承压水

①白垩系下统罗汉洞组(K_{1lh}):分布于煤田北部及西北部边缘,厚度大于50.00m,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、棕红色砂质砾岩、含砾粗砂岩,夹砂质泥岩。砂质砾岩,分选极差,但磨圆好,多为圆状,孔隙较发育,胶结疏松。下部夹一层绿黑色玄武岩,厚4.00~20.00m。富水性极不均匀,在前房子一带揭露该层300.00m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。而在大、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，泉流量 0.016~2.00L/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ ，矿化度 0.285g/L。

②三叠系下统和尚沟组 (T_{1h})：主要分布于煤田的西南部，出露于马栅、东桃树梁一带，厚度大于 165m，岩性为棕红色砂岩、砂质泥岩、浅灰色中、细砂岩不等厚互层。地表见有极少量泉，流量 0.01~0.32L/s，富水性极差。

③三叠系下统刘家沟组(T_{1l})：主要分布于煤田西部，出露于煤田西南角边缘，厚度 257.00~385.00m。以浅灰、微粉红色细、中、粗粒砂岩为主，夹棕红、紫红色砂质泥岩。砂岩中常见交错层理，在沟谷切割深处见有少量裂隙泉出露，流量普遍小于 0.10L/s。

④二叠系上统孙家沟组 (P_{3sj})：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、粘土岩不等厚互层。砂岩胶结疏松、孔隙较发育，地表见有少量泉，流量 0.04~0.40L/s。

⑤二叠系中统石盒子组 (P_{2sh})：主要分布于煤田中、西部，厚度>290m。中上部岩性上部紫红色砂质泥岩为主，夹灰绿色、灰白色中粗粒砂岩，含铁质结核。下部黄绿色、黄褐色、紫红色砂质泥岩，夹灰白色、灰绿色砂岩，局部底部夹薄煤线，与下伏地层整合接触。地表见有较多泉出露，流量一般为 0.01~0.05L/s，最大 3.0L/s。水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 为主，矿化度 0.2g/L。

⑥二叠系下统山西组 (P_{1s})：基本全煤田分布，主要出露于煤田中、东部，平均厚 75m。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。含裂隙潜水—承压水，地表见有少量泉出露，流量 0.01~0.4L/s，最大流量 1.51L/s，富水性差。

⑦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、南部较大沟谷的下游，厚 12~115m。岩性由灰白、浅灰、深灰、灰黑色砂岩、砂质泥岩、粘土岩及煤组成。是本煤田的主要含煤地层，含裂隙承压水，地表见有裂隙泉出露，流量 0.01~0.6L/s，富水性差。

4) 石炭系上统太原组下段 (C_2t^1) 隔水层

全煤田分布，出露于煤田东部、南部较大沟谷的下游，厚 5~42m，平行不整合于奥陶系之上。岩性由灰白、灰、灰黑色砂岩、泥岩、泥灰岩、铝土质泥岩组成。局部见少量裂隙泉出露，流量 0.01~0.05L/s。本组地层为本煤田稳定的良好隔水层。

5) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

①奥陶系(O)：包括奥陶系中下统马家沟组 (O_{1+2m})，奥陶系下统三山子组(C_3O_{1s})，

总厚度大于 200m，全区分布。出露于煤田东部、南部边缘各大沟谷下游、黄河岸边，黄河以东有大范围出露。上部为浅灰黄、棕灰色薄层状泥质灰岩，厚层状石灰岩，局部为豹皮状、竹叶状灰岩；中下部为浅灰、灰白、黄褐色白云岩、白云质灰岩。岩溶裂隙发育极不均匀，导致富水性因地而异，差异极大。马家沟组地层在黑岱沟以北为强透水路，不含水。而在榆树湾一带，岩溶裂隙较发育，富水性较好，单位涌水量一般>1 L/s。

②寒武系(C)：全区分布，包括炒米店组(C_{3ch})、张夏组(C_{2zh})、馒头组(C_{1-2m})，黄河以东大范围出露，厚度约 330m。寒武上统炒米店组(C_{3c})由灰、深灰、紫红色白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩组成，厚约 180m；中寒武统张夏组由灰、深灰色鲕状灰岩、生物碎屑灰岩及灰紫、紫红色泥质白云岩、白云质灰岩组成，底部见石英细砂岩，厚约 120m。在老牛湾一带，曾见有较多泉水出露，总流量达 633.3L/s，出水地层为上、中寒武统。寒武系下统馒头组由紫~灰紫色粉砂质页岩、粉砂岩、细砂岩组成，厚约 30m。上、中寒武统岩溶裂隙较发育，富水性较好，但极不均匀。

钻孔奥灰水水位变化随距黄河远近而变化，近者年变幅大，平均为 2.46m；中间者年变幅中等，平均为 1.52m；远者年变幅较小，平均为 0.89m。一般每年的 6 月上旬~11 月上旬为水位波动上升期，峰值多出现于 10 月中旬~11 月上旬；11 月上旬~次年 5 月下旬为水位波动下降期，谷值多出现于 5 月中旬~6 月中旬。水位峰值一般滞后丰水期 15~40 天；滞后黄河洪峰几小时~20 天。

(3) 区域地下水补、径、排

1) 松散岩类孔隙潜水

松散岩类孔隙潜水含水岩组接受大气降水后，一部分蒸发，另一部分下渗；下渗的部分中，一部分以附近沟谷为排泄基准点，直接排泄，另一部分下渗补给下伏含水层。

2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

补给：碎屑岩类孔隙裂隙水的补给源以大气降水为主，大气降水通过零星出露的含水层露头或黄土覆盖的隐伏含水层露头垂直下渗补给。碎屑岩地层出露处普遍地形坡度较大，植被稀少，对排泄大气降水有利。因补给量非常有限，含水层补给来源有限，决定了其富水性较差。煤系地层中的碎屑岩类孔隙裂隙水亦是如此，有利于煤层开采。

径流：地下水接受补给后，总的流向为由北及北东向南西及西运动，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影响而略有变化。

排泄：地下水排泄有如下几种形成：地下水在准格尔煤田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。

(3) 岩溶水

补给：准格尔煤田岩溶水主要接受黄河以东大面积吕梁山区岩溶地下水的侧向流补给和黄河地表水体的侧向渗漏补给。其它沟渠流经在灰岩裸露地段时也有渗漏补给，因井田内灰岩出露面积有限，大气降水的入渗补给量亦很有限，其它上覆地层的越流补给则更加微乎其微。

迳流：准格尔煤田内岩溶水接受补给之后，总的迳流方向是由东→西转北东→南西再折而由北→南迳流，至榆树湾排泄一部，其大部则继续向南流出区外。近年来由于岩溶地下水的开发及东部万家寨水利枢纽、东南部龙口水力枢纽的建成蓄水，使井田内岩溶地下水位大幅抬升，但是总的迳流方向没有改变。

排泄：井田内岩溶水排泄途径为泉群集中排泄，次为人为开采。

a、泉群集中排泄

岩溶水大部分在南部榆树湾一带继续向南流出，在天桥一带以泉群排泄于黄河；一部分在榆树湾以泉群排泄于黄河。

b、人工开采

随着工农生产的日益发展，需水量亦在不断增加，经调查了解：矿井田内主要水源地：窑沟、陈家沟门、唐公塔、永兴店、苏计沟、南坪沟、马家塔、九坪、水源地，局部还有其它零散用水。现状开采量约 9.09 万 m³/d。

2、矿区水文地质条件

(1) 含、隔水层水文地质特征

根据含水空间特征，井田内含水层可分为松散岩类孔隙潜水含水层和碎屑岩类裂隙孔隙含水岩组以及碳酸盐岩裂隙岩溶含水层三大类。现将井田内各含（隔）水层分述如下：

1) 松散岩类孔隙潜水含水层

①第四系全新统风积沙（Q_n^{col}）：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。成份多为石英、燧石。厚度小，受风力作用，位置不固定。透水而不含水。

②第四系全新统冲、洪积层（Q_n^{al+pl}）：呈细条带状分布于十里长川沟。分布范围小，连续性差，厚 1m~6m。岩性以中、细砂为主，夹砂砾石、卵石及淤泥。含孔隙潜

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，与地表暂短洪水水力联系密切，与基岩含水层基本无水力联系，对矿床充水基本无影响。

③第四系上更新统马兰组（ Q_m ）：黄土层，淡黄、褐黄色，粒度较均匀，垂直节理发育，含钙质结核，基本全区分布，厚 0~42m，平均 11.28m。在与基岩的接触面见有下降泉，流量 0.04L/s~0.39L/s，动态不稳定，季节性变化大，直接受大气降水补给。透水性好，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。

2) 碎屑岩类孔隙、裂隙水含水岩组

①二叠系中统石盒子组（ P_{2sh} ）：基本全区分布，但剥蚀不全，残存厚度 9.50~93.50m，平均厚 27.59m，井田内较大沟谷均有出露。中、上部以暗紫色、淡灰绿色泥岩、砂质泥岩为主，夹灰白色砂岩透镜体；下部为灰绿、黄绿色中粗砂岩与暗紫色泥岩、砂质泥岩不等厚互层。地表见有较多泉出露，流量 0.05L/s~0.57L/s，矿化度 0.1g/L，PH 值 7.5，水化学类型为 $HCO_3-Ca·Mg$ 型水，富水性弱。

②二叠系下统山西组（ P_{1s} ）：全区分布，井田内无出露，平均厚 121.25m，为井田内的主要含煤地层之一。岩性由灰白色中、粗砂岩，浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、褐灰色粘土岩、煤层组成。含煤 2 层（ 5^{\pm} 、5），砂岩以泥质胶结为主，分选中等，局部含砾，较疏松，裂隙较发育。在钻探过程中，钻至下部砂岩层，钻井液消耗量明显增大，甚至严重漏失至不返水。

该组地层含砂岩裂隙承压水，是开采 5^{\pm} 、5、 6^{\pm} 煤层的直接充水含水层，据井田南界外不足 1km 的 1203 号（2004 年施工）钻孔抽水试验资料成果：水位埋深 215.00m，水位标高***m，单位涌水量 0.00892L/s·m，渗透系数 0.0820m/d，矿化度 0.381g/L，PH 值 7.5，水化学类型为 $HCO_3-Ca·Mg·Na$ 型水。

2019 年生产勘探阶段施工的 4-4 号钻孔抽水试验资料成果：水位埋深 28.51m，水头标高***m，单位涌水量 0.00136L/s·m，渗透系数 0.00165m/d，矿化度 1.519g/L，PH 值 7.8，水化学类型为 $Cl·SO_4-Na$ 型水，为弱富水性含水层。

③石炭系上统太原组上岩段（ C_{2t^2} ）：全区分布，井田内无出露，平均厚 64.64m。上部为灰白色粗砂岩、深灰、灰黑色砂质泥岩、泥岩、 6^{\pm} 煤；中下部为灰黑色、深灰色砂质泥岩、泥岩夹灰白色砂岩；底部为灰白色粗砂质，硅质胶结，较致密。据 1203 号钻孔抽水试验资料：水位埋深 226.69m，水头标高***m，单位涌水量 0.00905L/s·m，渗透系数 0.0298m/d，矿化度 0.620g/L，水化学类型为 $HCO_3-Ca·Na$ 型水。该含水层水头压力低，富水性弱，是开采 6、9 号煤的直接充水含水层。

3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层

本区寒武、奥陶系含水层由奥陶系中统马家沟组 (O_{2m})、三山子组 (O_{1s})，寒武系炒米店组 (C_{3c})、张夏组 (C_{2z})、馒头组 (C_{1m}) 组成，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。

根据长滩煤矿 2007 年施工的 2 号水井资料，马家沟含水层揭露灰岩 180.07m，含水层埋深 176m，静水头埋深 152.95m，水头标高***m，单位涌水量 0.17 L/s·m。

根据 2013~2014 年施工的 SK5-1、SK5-2、SK6-1 号水文孔抽水试验成果：马家沟含水层揭露灰岩 152.80~163.86m，含水层渗透系数 0.0289~0.4580m/d，钻孔单位涌水量 0.0458~0.7582L/s·m，含水层富水性不均匀，为弱~中等富水。

4) 隔水层

①新近系红土层 (N₂)：分布范围小，仅部分见棕红色亚粘土。受分布范围小的影响，仅起局部隔水作用，隔水性较差。虽隔水性差，但其上部第四系在井田内大部范围为透水不含水层，故对矿井开采基本无影响。

②间夹于粗~细粒砂岩、细砾岩间的泥质岩类隔水层

该层是煤系地层间砂岩裂隙含水岩组隔水层，隔水性良好。使二叠系中统石盒子组 (P_{2sh})、二叠系下统山西组 (P_{1s})、石炭系上统太原组上岩段 (C_{2t}²) 在原始水文地质条件下，各含水层之间基本无水力联系。

③石炭系上统太原组下岩段 (C_{2t}¹)：全区分布，井田内无出露，钻孔揭露平均厚度为 11.89m。岩性以深灰、灰色砂质泥岩、泥岩为主，夹浅灰色细砂岩透镜体，局部见 1~2 薄层泥灰岩。本段地层以泥岩类为主，厚度稳定，硬度大，岩体完整性好，裂隙不发育，是井田内及全煤田稳定的良好隔水层。与下伏地层为不整合接触。

(2) 地下水的动态特征及其补给、径流、排泄

①补给

井田内松散层分布广泛，松散层潜水主要接受大气降水的垂直渗入补给。碎屑岩类在各大沟谷及两侧分布较广，所以碎屑岩类承压水一方面接受上部潜水的下渗补给，另一方面在出露处直接接受大气降水的渗入补给。深部奥陶系灰岩承压水则接受黄河的侧渗补给及外围远距离的迳流补给。

②径流

井田内沟谷纵横，为排泄地表水和地下水的主要通道，故地下水迳流条件好，迳流方向单一。由于各地层岩性不同，各岩层的渗透性能及径流也有所不同，但径流方向与

区域地形及构造特征相一致。

③排泄

松散层潜水排泄方式主要为蒸发排泄、井泉排泄。碎屑岩类承压水的排泄方式主要有泉水排泄、矿井疏干排泄和地下径流排泄。奥陶系灰岩承压水则以地下径流排泄为主。

(3) 矿床充水因素分析

1) 充水水源

井田内主要充水水源有大气降水、地表水、煤层顶底板砂岩水、奥灰水和老空水。

①大气降水

井田内大气降水主要通过零星出露的基岩或黄土覆盖的隐伏基岩垂直下渗补给到煤层含水层，但因地形起伏较大，沟谷切割深，大气降水易形成洪水集中排出井田外，渗入地下者甚微，不利于地下水的补给。因此，大气降水不是本矿井重要的充水水源。

②地表水体

十里长川河流近南北向沿井田中部偏东通过，该河流及其支沟雨季遇大至暴雨可汇集表流形成洪水，但时间短促（一般为数小时），其余时段无水。雨季洪水、河水可以通过井田内二叠系砂岩露头下渗补给石盒子含水层。根据开采 5 号煤层冒裂带高度计算结果，冒裂带一般不会发育到地表。井田内其它无地表水体。黄河距井田东界约 22km，也不会成为矿井充水水源。因此，地表水体对煤矿的开采威胁相对较小。

③老窑水

井田内有两处废弃老窑，即原长滩煤矿和原阳圪楞煤矿，井筒均已封闭，井筒内无积水，

④地下水

井田内煤层与地下水含水层和隔水层相互叠置构成复杂的多层结构体，由于煤层开采，人为地改变了天然煤层顶、底板隔水层的岩石特性，矿压的作用导致产生大量的岩层导水裂隙和顺层层间裂隙，成为地下水良好的运移通道，充水含水层水涌入矿井。

各可采煤层突水系数均小于正常块段临界值 0.1MPa/m，也小于构造破坏带块段附近突水系数临界值 0.06MPa/m（计算过程见《开发利用方案》）。据以往区域勘探资料，奥陶系岩溶发育和富水性具有极不均一性，煤矿在带压区进行开采时，必须对此予以高度关注，做好煤层底板矿井防治水工作。

2) 充水通道

井田内在 5^上、5、6^上、6、9 号煤采掘过程中，充水的主要途径有断层、裂隙、顶

底板导水裂隙带、陷落柱、封闭不良的钻孔等。

①断层

长滩煤矿采掘过程中，已经揭露出 40 条断层，落差在 0.50~10m 之间，以正断层为主。其中落差达到 10m 的断层有 4 条。断层常成为导水的主要通道，无论是正断层还是逆断层、张性断层还是压性断层，都具有一定的导水性，但其导水性有强弱之分。弱导水断层在水压、矿压等条件改变时还可能变为强导水断层。井田内采掘过程中暂未发现可能与岩溶水含水层沟通的断层，但提醒煤矿未来采掘过程中应加强对断裂构造的探查工作，以防造成工作面突水事故。

②裂隙

长滩挠曲带在井田北部延展长度为 956m，延展方向为北东，挠曲带附近裂隙非常发育，为连通含水层的主要通道。12502、12506、125[±]06、125[±]03 探巷、6[±]煤北翼探巷掘进工作面均有揭露，5[±]02 运输巷停掘位置开始揭露挠曲带时，在挠曲带附近局部裂隙有水涌出，最大涌水量可达 38m³/h。煤矿未来生产中必须坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，严格按照《煤矿防治水细则》制定防治水安全技术措施，确保安全生产。

③顶底板导水裂隙带

井田下部煤层开采后覆岩破坏所产生的导水裂缝带能波及到上覆含水岩层和采空区积水的底界面。故在开采下部煤层时必须加强对上覆煤层采空区积水的调查、监测和探测工作，以保证煤层采掘工作安全进行。

④陷落柱

根据已有资料，该井田未发现有陷落柱发育。但不能排除可能存在隐伏的陷落柱构造。

⑤封闭不良钻孔

开采工作面采掘过程中穿越以往施工钻孔位置时，没有发生过透水现象。由于施工钻孔均未做启封检查，不排除有封闭不良的钻孔。因此，煤矿生产过程中应注意封闭不良钻孔连通含水层，造成透水事故发生。

3) 矿井充水强度

①各煤层顶板含水层充水强度

各煤层顶板充水含水层以山西组、太原组砂岩裂隙含水层为直接充水含水层，含水

层富水性弱，补给源不足，对矿井充水强度较小，对煤矿生产影响不大。

②各煤层底板含水层充水强度

奥灰岩溶含水层作为煤层底板的间接充水含水层，富水性中等，水量丰富，一旦发生涌、突水，其充水强度较大，会对煤矿生产造成较严重的后果，是矿井防治水工作的重点。

4) 矿井涌水量构成分析

井田内现开采5^上、5、6煤层，其涌水主要由大气降水、地表水、地下水（上覆砂岩裂隙含水层水）、采空区积水等几方面构成。

在实际生产过程中矿井涌水主要来自采掘工作面的生产用水及砂岩含水层补给水。根据煤矿提供的2017~2023年煤矿生产实际排水数据，2017~2023年矿井正常涌水量为25.3~69.7 m³/h，最大涌水量为108.9 m³/h，自2019年后平均涌水量随着开采范围以及深度的增加有增大的趋势，近年平均涌水量相差不大，见表2-3。

从矿井采掘的情况来看，主要涌水来源为采掘工作面的生产用水及砂岩含水层补给水。经对涌水点长期观测、分析、总结，有如下特点：丰水期与枯水期的矿井涌水量无明显变化，随着采掘活动范围增加及开采水平的延深，矿井涌水量呈逐年增大趋势。

表 2-3 2017~2023 年矿井涌水量台账统计表

时间	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均涌水量	最大涌水量
2017年	24.5	24.9	25.6	26.9	26.3	27.5	28.6	27.4	22.9	20.9	24.9	23	25.3	28.6
2018年	32.2	29.2	27.1	27.2	26.9	28.6	28.5	27.6	22.9	20.3	24.9	26.5	26.8	32.2
2019年	71.6	69.8	81.9	79.6	75.1	72.1	69.5	60.3	55.2	51.3	50.5	48.6	65.5	81.9
2020年	48.1	46.8	45.3	44.5	44.6	43.8	47.6	42.5	43.2	44.5	45.1	45.7	45.1	48.1
2021年	44.9	44.2	43.8	43.1	45.1	45.2	50.4	60.5	46.3	47.7	43.6	44.5	46.6	60.5
2022年	44.6	45.6	49.4	57.1	55.5	55.5	55	47.7	47.7	48.3	51.9	51.6	51.3	61.3
2023年	50.3	53.6	54.1	80	108.9	71.9	68.9	69.6	/	/	/	/	69.7	108.9

(4) 水文地质勘查类型及复杂程度

长滩煤矿开采煤层的直接充水含水层为山西组和太原组碎屑岩类基岩裂隙含水层，各直接充水含水岩段由不同粒级的砂岩（除粉砂岩外）夹砂质泥岩、粉砂岩、泥岩及煤层组成。砂岩的储水空隙以裂隙为主，孔隙次之。直接充水含水岩段以区外的侧向径流为主要补给源，大气降水为次要补给源，大气降水可通过零星的基岩出露或黄土覆盖的

隐伏基岩露头补给煤系地层，补给条件一般，疏干排水可能产生少量塌陷。直接充水含水层富水性弱，水量贫乏，单位涌水量 $0.00136\sim 0.00905\text{L/s.m}$ 。

煤层位于当地最低侵蚀基准面之下，十里长川为井田内地表水体，构造简单，较易疏干，地形较有利于自然排水，水文地质边界条件简单。底部奥陶系岩溶裂隙水局部存在带压开采，一般不存在底板突水的危险，但长滩挠曲带附近裂隙发育，可能局部连通下部奥灰含水层。

综上：依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），煤矿开采煤层的直接充水含水层的水文地质勘查类型为：以裂隙含水层充水为主的（单位涌水量 $<0.1\text{L/S.m}$ ）水文地质条件中等矿床，即第二类第二型。

（5）矿井涌水量预测

根据表 2-3 统计，煤矿 2017-2023 年期间，矿井实际正常涌水量为 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $108.9\text{m}^3/\text{h}$ 。

考虑到灌浆及消防洒水回水，《开发利用方案》按照矿井正常涌水量 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

四、工程地质条件

1、岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区内岩土体类型划分为软质岩、黄土二种类型。

（1）软质岩：主要分布于沟谷的沟壁地区，地层岩性主要为煤系地层（山西组、太原组上部），由各粒级砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成。岩、煤层普遍为层状结构，层理较发育，胶结中等～较致密，砂岩多以孔隙式泥质胶结为主、少量钙质胶结。有钙质胶结砂岩强度大于泥质胶结砂岩强度的规律。泥岩、砂质泥岩原始状态完整性较好，但遇风、失水后易开裂、破碎。除钙质泥岩外，砂岩强度普遍大于砂质泥岩、泥岩。

（2）黄土：分布矿区大部分地区，为第四系上更新统马兰黄土（ Q_{3m} ），松散，未固结，透水性强，垂直节理发育，稳定性较差。

2、岩石物理力学性质

①岩石物理力学概况

本次核实利用 1203 和 4-4 号工程地质孔岩样物理力学测试结果进行工程地质评价，岩石物理力学性质测试结果（见表 2-4）。

表 2-4 岩石物理力学性质计表

岩性 指标	粗砂岩	细砂岩	砂质泥岩	泥岩	炭质泥岩	钙质泥岩	泥灰岩	煤
	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均	最小-最大 平均
真密度 (kg/m ³)	2565~2772 2643	2462~2808 2626	2439~2799 2630	2282~2650 2503	2579	2690	2723	
视密度 (kg/m ³)	2117~2635 2366	1363~2743 2280	2140~2694 2484	2224~2552 2427	2392	2463	2661	
孔隙率 (%)	2.55~20.59 10.65	2.31~44.64 17.53	0.08~12.26 5.56	6.35~7.62 6.99	7.25	8.44	2.28	
含水率 (%)	0.60~3.27 1.73	1.04~9.20 3.77	1.45~5.43 2.54	2.22~2.24 2.23	3.06	2.50	1.08	
抗压强度 (MPa)	10.8~63.46 31.38	23.2~58.02 41.49	6.25~56.47 24.13	6.7~20.1 13.1	10.19	41.02	48.34	4.8~16.44 8.4
软化系数	0.32~0.88 0.60	0.87~0.96 0.92	0.39~0.93 0.60	0.29~0.80 0.59	0.48	0.83	0.49	
弹模×10 ³ (E _t)	12.6~51.6	24.1~77.0	35.1	17.8~66.3		65.5	48.3	
泊桑比	0.10~0.54 0.24	0.21~0.24 0.23	0.23	0.14~0.37 0.27		0.28	0.33	
内摩擦角 (度、分)	34°43'~38°23'	34°25'	34°46'~35°35'	29°17'~34°55'		36°05'		
凝聚力 (MPa)	4.9~17.5 10.1	15.9	9.5~10.1 9.8	7.3~9.1 7.9		10.2		

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)中的标准, 5^上号煤顶 30m~9 号煤底 20m 范围内, 以软岩石为主, 占 41%; 较软岩次之, 占 30%; 较硬岩占 28%。综上所述: 井田内地层的岩性由灰黑色、深灰色砂质泥岩, 灰白色粉砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩等组成, 以软岩、较软岩为主, 岩性主要为粗砂岩、砂质泥岩。

②煤层顶、底板岩性特征

井田内 5^上煤层顶板以上 30m 至 9 煤底板 20m 岩性由灰黑色、深灰色泥岩、砂质泥岩, 灰白色粉砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩等组成。岩石力学强度试验成果表明, 各类岩石抗压强度<30MPa 的占 71%; 30~60MPa 的占 28%, 见表 2-5。

表 2-5 软弱岩层特征表

位置	采样段总 厚度 (m)	软岩		较软岩		较硬岩		硬岩	
		厚度 (m)	占 比%	厚度 (m)	占 比%	厚度 (m)	占 比%	厚度 (m)	占 比%
5 ^上 煤顶	66.17	2.65	4	26.71	40	36.81	56	/	/
5 ^上 煤顶-5 煤顶	13.54	8.84	65	4.7	35	/	/	/	/
5 煤顶-6 ^上 煤顶	90.23	30.7	34	28.25	31	28.18	31	3.1	3
6 ^上 煤顶-6 煤顶	54.67	41.52	76	6.6	12	6.55	12	/	/
6 煤顶-9 煤顶	37.79	20.14	53	17.65	47	/	/	/	/
9 煤底	50.86	23.47	46	11.4	22	15.99	31	/	/
3-1 煤层顶板以上 30m 至 6-1 煤底板 20m	313.26	127.32	41	95.31	30	87.53	28	3.1	1

3、煤层顶底板岩石强度

据 4-4 号孔（编号自《储量核实报告》）岩石物理力学性质测试结果：6^上号煤顶板砂质泥岩自然状态单轴抗压强度 40.98MPa，底板砂质泥岩自然状态单轴抗压强度 13.48MPa；6 号煤顶板砂质泥岩自然状态单轴抗压强度 13.48MPa，底板砂质泥岩自然状态单轴抗压强度 6.25Mpa；9 号煤顶板砂质泥岩自然状态单轴抗压强度 8.55MPa，底板泥岩自然状态单轴抗压强度 9.63Mpa。

稳定性评价：各煤层顶底板 RQD 值在 69~73%，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），岩石质量等级为Ⅲ级，即岩石质量中等的，岩体中等完整。

4、工程地质问题及防治建议

①黄土层分布与特征

据井田内实际情况以及井田内钻孔资料显示，矿区第四系上更新统马兰黄土分布广泛，结构松散，存在湿陷性，特别是在沟谷发育区覆盖较厚。由于黄土层力学性质较差，加之雨水冲刷及采矿活动的进行，局部地段极易发生崩塌(滑坡)及等矿山工程地质问题，进而影响煤矿安全生产，应及时对其进行危险性评价，并做好安全生产工作。

②煤层顶底板稳定性问题

煤层顶、底板强度较低，易软化，开采中局部地段容易产生冒落，垮塌，底鼓现象。建议根据具体情况，选择合理的支护措施，如大范围的易冒顶板，可用液压支柱或留设煤柱防止冒落。小范围的易冒顶板，可用锚喷支护或钢丝网护顶，确保安全生产。

建议：生产过程中，应加强井巷围岩变形监测，对不良工程地质现象，做到早发现，先预防。

③钻孔导水问题

本次利用钻孔除长观孔外，全部按设计要求进行了封孔，但未进行封孔检查，质量不详，若封闭质量不佳，回采揭露时可能沿钻孔形成导水通道，造成突水、涌砂并伴随动水压力的作用，极易产生冒顶。建议回采钻孔周边煤层时，应超前探放水或留防水煤柱避开。

5、工程地质勘查类型

井田内岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，煤层顶底板岩石的力学强度较低，以软岩为主，较软岩次之。岩石与岩体的完整性为中等。基岩零星出露，风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。因此，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)工程地质勘查类型为第四类中等型：即层状岩类、工程

地质条件中等型的矿床。

五、矿体特征

1、含煤地层及含煤性

井田内含煤地层为二叠系下统山西组（ P_{1s} ）和石炭系上统太原组上岩段（ C_2t^2 ）。

山西组（ P_{1s} ）含煤 2 层，即 5[±]、5 号煤层，均为可采煤层。本组地层厚度 34.69~147.11m，平均为 114.59m，煤层自然厚度为 8.13m，含煤系数为 7%，可采煤层平均厚度 6.27m，可采含煤系数为 5%，含煤性较差。

太原组上岩段（ C_2t^2 ）为本区主要含煤地层，含煤 5 层，即 6[±]、6、8、9、10 号煤层，可采煤层 3 层，编号为 6[±]、6、9 号煤层均为全区可采煤层；8、10 号煤层不可采，8 号煤层大部发育，见零星可采点，10 号煤层零星分部不可采。本组地层厚度 48.42~162.28m，平均 68.98m，煤层总厚度为 25.37m，含煤系数为 37%，可采煤层平均厚度 21.12m，可采含煤系数为 31%，含煤性好。

2、可采煤层特征

井田内有可采煤层 5 层，自上而下为 5[±]、5、6[±]、6、9 号煤层，其中 5、6[±]、6 号煤层为主要可采煤层。现将各可采煤层分述如下：

（1）5[±]煤层：赋存于山西组中下部。煤层埋藏深度 64.10~322.90m，平均 147.89m。井田内内及周边共有 25 个孔穿过该层位，3 个未见煤，见煤点 22 个，煤层自然厚度 1.44~6.70m，平均 3.02m。其中可采点 21 个，可采厚度 0.95~3.60m，平均 2.29m。除在井田西南部 9-1、160 号钻孔未赋存以外，全区大部分布且可采，是 5 号煤层的上分层。可采面积 4.48km²，按最大赋煤叠合面积 5.48km² 计算，面积可采系数 82%。

该煤层结构简单~复杂，含夹矸 1~5 层，夹矸厚度 0.18~1.05m，岩性多为泥岩、砂质泥岩。5[±]煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩、砂岩。与 5 号煤层间距 1.30~18.81m，平均 6.85m。属大部可采的较稳定煤层。

（2）5 号煤层：赋存于山西组下部，是本区的主要可采煤层，见煤点煤层埋藏深度 81.89~329.35m，平均 158.59m。井田内内及周边共有 25 个孔穿过该层位，均见煤并可采，煤层自然厚度 2.02~9.95m，平均 5.11m，可采厚度 1.73~7.20m，平均 3.98m。面积可采系数 100%。

该煤层结构复杂，含夹矸 1~5 层，夹矸厚度 0.10~1.05m，夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩。5 号煤层顶底板岩性为泥岩、砂岩、砂质泥岩。与 6[±]煤层间距 28.15~55.02m，

平均 44.24m。属全区可采的较稳定煤层。

(3) 6[±]煤层：赋存于太原组顶部，是本区的主要可采煤层，为 6 号煤层的上分层，见煤点煤层埋藏深度 129.90~376.00m，平均 207.93m。井田内及周边共有 25 个孔穿过该层位，均见煤并可采，煤层自然厚度 7.90~23.30m，平均 15.38m，可采厚度 6.75~21.30m，平均 13.86m。面积可采系数 100%。

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 1 层，夹矸厚度 0.11~1.08m，夹矸的岩性多为泥岩、砂质泥岩、粘土岩，部分为炭质泥岩。6[±]煤层顶底板岩性为砂岩、泥岩、砂质泥岩。与 6 号煤层间距 0.26~24.40m，平均 8.55m。井田北部和东部与 6 号煤层间距变小，个别见煤点合并成一层（4-1、3-3、160 号钻孔），为了估算资源量时煤层的连续性，即使间距变小，也将 6[±]和 6 号煤层分开。属全区可采的较稳定煤层。

(4) 6 号煤层：赋存于太原组上部，是本区的主要可采煤层，见煤点煤层埋藏深度 152.10~407.15m，平均 231.87m。井田内及周边共有 25 个孔穿过该层位，均见煤并可采，煤层自然厚度 2.46~9.00m，平均 4.95m，可采厚度 2.27~7.60m，平均 4.27m。面积可采系数 100%。

该煤层结构简单~复杂，含夹矸 1~5 层，夹矸厚度 0.14~1.15m，夹矸的岩性多为泥岩、砂质泥岩。6 号煤层顶底板岩性为泥岩、砂岩、砂质泥岩。与 9 号煤层间距 4.18~12.10m，平均 7.35m，属全区可采的较稳定煤层。

(5) 9 号煤层：位于太原组中部，见煤点煤层埋藏深度 166.40~415.92m，平均 244.17m。井田内及周边共有 25 个孔穿过该层位，均见煤并可采，煤层自然厚度 1.64~9.33m，平均 3.89m，可采厚度 0.92~6.29m，平均 2.99m。面积可采系数 100%。该煤层结构简单~复杂，夹矸层数 1~5 层；夹矸厚度 0.11~2.45m，夹矸岩性为泥岩、砂质泥岩，9 号煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩、砂岩等。属全区可采的较稳定煤层。

综上所述：井田可采煤层除 5[±]煤层为大部可采以外，其他可采煤层均为全区可采。各可采煤层虽全区或大部可采，但本区煤层结构简单~复杂，存在分岔合并现象，煤层厚度有一定变化，但规律性较明显，煤层的稳定程度均确定为较稳定类型。

各煤层主要特征见表 2-6。

表 2-6 可采煤层特征一览表

煤层编	埋藏深度 (m)	自然厚度 (m)	可采厚度 (m)	煤层间距 (m)	夹矸总厚 (层数)	可采面积 (km ²)	面积可采系	稳定程度	可采程度
-----	----------	----------	----------	----------	-----------	-------------------------	-------	------	------

号	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)	最小-最大 平均(层数)		数 (%)		
5 [±]	<u>64.10-322.90</u> 147.89 (22)	<u>1.44-6.70</u> 3.02 (22)	<u>0.95-3.60</u> 2.29 (21)		<u>0.18-1.05</u> 1-5 (18)	4.48	82	较稳定	大部可采
				<u>1.30-18.81</u> 6.85 (22)					
5	<u>81.89-329.35</u> 158.59 (25)	<u>2.02-9.95</u> 5.11 (25)	<u>1.73-7.20</u> 3.98 (25)		<u>0.1-1.05</u> 1-5 (25)	5.48	100	较稳定	全区可采
				<u>28.15-55.02</u> 44.24 (25)					
6 [±]	<u>129.90-376.00</u> 207.93 (25)	<u>7.90-23.30</u> 15.38 (25)	<u>6.75-21.3</u> 13.86 (25)		<u>0.11-1.08</u> 1-11 (25)	5.48	100	较稳定	全区可采
				<u>0.28-24.40</u> 8.55 (24)					
6	<u>152.10-407.15</u> 231.87 (25)	<u>2.46-9.00</u> 4.95 (25)	<u>2.27-7.60</u> 4.27 (25)		<u>0.14-1.15</u> 1-5 (19)	5.48	100	较稳定	全区可采
				<u>4.18-12.10</u> 7.35 (25)					
9	<u>166.40-415.92</u> 244.17 (25)	<u>1.64-9.33</u> 3.89 (25)	<u>0.92-6.29</u> 2.99 (25)		<u>0.11-2.45</u> 1-5 (19)	5.48	100	较稳定	全区可采

第三节 矿区社会经济情况

1、旗县社会经济概况

本区地处鄂尔多斯市东部准格尔旗境内，是我国重要的能源和重化工基地——晋陕蒙金三角地带。准格尔煤田、东胜煤田横跨东、西，正在兴建中的万家寨水利枢纽工程跃居东端。西部分别与达拉特旗、东胜区、准格尔旗接壤；南部与陕西省的府谷、神木二县毗邻；北部和东部被黄河环绕，分别与土默特右旗、托克托县、清水河县及山西省的偏关、河曲两县隔河相望。准格尔旗总面积7692km²，辖 9 个苏木乡镇、4 个街道、2 个工业园区，共有 159 个行政村，28 个社区，居住着蒙、汉、回、满、藏等 14 个民族。

本节主要分析2021-2023年准格尔旗国民经济相关指标及增加值（以下数据均摘自“准格尔旗人民政府网站”）。

根据《准格尔旗2021年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2021年全旗实现地区生产总值1070.9亿元，比上年增长4.7%。分产业看，第一产业实现增加值13.77亿元，同比增长4.3%；第二产业实现增加值793.87亿元，同比增长3.0%；第三产业实现增加值263.26亿元，同比增长8.1%。三次产业结构比为1.3:74.1:24.6。全旗财政总收入达到286.17亿元，同比增长13%。全体居民人均可支配收入44614元，城镇常住居民人均可支配收入54925元，农村牧区常住居民人均可支配收入22892元。

2021年末全旗常住人口为33.47万人，农业人口26.39万人，人均耕地2.66亩。全旗完成农作物播种面积46793.3公顷。经济作物播种面积3575.9公顷。粮食作物播种面积43217.4公顷，油料作物播种面积238.6公顷，蔬菜及食用菌种植面积833.9公顷，瓜果类

种植面积690.3公顷，其它农作物播种面积1745.5公顷。

根据《准格尔旗2022年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2022年全旗地区生产总值（GDP）1300.07亿元，同比增长5.3%。分三次产业看，第一产业实现增加值18.01亿元，同比增长5.6%；第二产业实现增加值1009.21亿元，同比增长7.1%；第三产业实现增加值272.84亿元，同比增长1.5%。三次产业结构比为1.4:77.6:21.0。全旗财政总收入达到604.90亿元，增长111.4%。全体居民人均可支配收入47443元，城镇常住居民人均可支配收入57624元，农村牧区常住居民人均可支配收入24624元。

2022年末全旗户籍总人口33.65万人。全旗完成农作物播种面积47390.81公顷。其中：粮食作物播种面积43342.82公顷，经济作物播种面积4047.99公顷，油料播种面积109.32公顷，蔬菜及食用菌种植面积947.94公顷，瓜果类种植面积491.60公顷。

根据《准格尔旗2023年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2023年全旗地区生产总值(GDP)1400.26亿元,分三次产业看,第一产业实现增加值18.42亿元，同比增长4.7%；第二产业实现增加值1088.08亿元，同比下降11.2%；第三产业实现增加值293.76亿元，同比增长6.7%。经济结构比例为1.3：77.7：21.0。全旗财政总收入达到635.62亿元，同比增长5%。全体居民人均可支配收入49721元，城镇常住居民人均可支配收入60102元，农村牧区常住居民人均可支配收入26594元。

全旗完成农作物播种面积49092.5公顷。其中：粮食作物播种面积43547.8公顷，糖料作物播种面积242.7公顷，蔬菜及食用菌种植面积986.27公顷，瓜果类种植面积689.52公顷。

2、乡镇社会经济概况

薛家湾镇，隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗，地处准格尔旗东部，东与呼和浩特市清水河县窑沟乡隔黄河相望，南邻龙口镇，西与沙圪堵镇毗邻，北与大路镇接壤，区域面积1297平方千米。全镇辖31个行政村、1个社区。

薛家湾镇先后被命名为准格尔旗小康镇，鄂尔多斯市十强乡镇、科技示范镇，内蒙古文化示范镇、体育示范镇、卫生镇、十佳文明示范城关镇、十佳文明旗县城关镇、八星级文明镇，并被国家建设部、民政部等六部委确定为全国重点镇。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用现状

1、土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的第三次土地调查数据（2022年更新数据），按照自然资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，长滩煤矿整合后的矿区面积5.4810km²。矿区土地利用类型二级地类包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、设施农用地、沙地及裸土地共计25个类别。矿区土地利用类型及权属统计见表2-7。

表 2-7 矿区土地利用类型及权属统计表

二级地类		面积（公顷）			占矿区面积的百分比
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	总计	
0103	旱地	5.94	27.33	33.27	6.07%
0301	乔木林地	17.94	27.67	45.61	8.32%
0305	灌木林地	33.01	112.90	145.91	26.62%
0307	其他林地	18.42	29.32	47.74	8.71%
0401	天然牧草地	34.96	106.01	140.97	25.72%
0404	其他草地	20.87	50.48	71.35	13.02%
0508	物流仓储用地	0.02		0.02	0.00%
05H1	商业服务业设施用地		1.93	1.93	0.35%
0601	工业用地		0.49	0.49	0.09%
0602	采矿用地		29.11	29.11	5.31%
0701	城镇住宅用地		4.04	4.04	0.74%
0702	农村宅基地	0.63	4.95	5.58	1.02%
0809	公用设施用地		0.13	0.13	0.02%
08H1	机关团体新闻出版用地		0.01	0.01	0.00%
08H2	科教文卫用地		0.67	0.67	0.12%
09	特殊用地		0.71	0.71	0.13%
1003	公路用地	0.32	1.45	1.77	0.32%
1004	城镇村道路用地		0.19	0.19	0.03%
1005	交通服务场站用地	1.15	0.56	1.71	0.31%
1006	农村道路	2.43	4.78	7.21	1.32%
1101	河流水面		6.90	6.90	1.26%
1104	坑塘水面		0.02	0.02	0.00%
1202	设施农用地		0.04	0.04	0.01%
1205	沙地		0.15	0.15	0.03%
1206	裸土地	0.70	1.87	2.57	0.47%

总计	136.39	411.71	548.10	100.00%
----	--------	--------	--------	---------

矿区内地类分布位置，植被等情况叙述如下：

(1) 耕地

矿区内耕地为旱地，占地面积 33.27hm²，占矿区面积的 6.07%。现状见照片 2-9~2-12。

旱地位于矿区内丘陵梁峁地区地形平缓处，经查询“鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台一张图系统”，矿区范围内的基本农田均为旱地，面积 23.8148hm²，占旱地总面积的 71.58%。区内旱地内种植玉米、蔬菜等，玉米的产量平均达到 450~600 公斤/亩，基本农田与旱地其它地区种植作物基本一致。

照片 2-9 玉米地

照片 2-10 玉米地

(2) 林地

矿区内林地包括乔木林地、灌木林地、其他林地，占地面积共计 239.25hm²，占矿区面积的 43.65%。

① 乔木林地

乔木林地占地面积 45.61hm²，占矿区面积的 8.32%，位于矿区内道路两侧丘陵区的缓坡地区，树种为杏树、杨树、松树等。

② 灌木林地

灌木林地占地面积 145.90hm²，占矿区面积的 26.62%，大部分位于长滩村行政区划内，位于矿区内丘陵区的缓坡地区，多分布于乔木林地和道路的周边地区，分布于矿区的大部分地区，树种为含柠条、沙棘、沙柳等。

③ 其他林地

其他林地占地面积 47.74hm²，占矿区面积的 8.71%，位于矿区内丘陵区的缓坡地区，多分布于旱地的周边、矿区的北部及 2 号排矸场的林地植被恢复区。

(3) 草地

矿区内草地包括天然牧草地和其他草地，占地面积合计 212.31hm²，占矿区面积的 38.74%。矿区内天然牧草地和其他草地现状见照片 2-16~2-17。

① 天然牧草地

天然牧草地位于矿区的大部分地区，占地面积 140.96hm²，占矿区面积的 25.72%，大部分地区为原始牧草草种。

② 其他草地

其他草地位于矿区内沟谷地形较陡的地区，占地面积 71.35hm^2 ，占矿区面积的 13.02% ，大部分地区为原始牧草草种。

(4) 采矿用地

矿区内采矿用地占地面积 29.11hm^2 ，占矿区面积的 5.31% ，仅分布于长滩村，为本矿的工业场地、1号排矸场及2号排矸场等地区。

(5) 城镇住宅用地

矿区内城镇住宅用地占地面积 4.04hm^2 ，占矿区面积的 0.74% ，为当地长滩村的集中住宅区，主要位于十里长川的西侧。该区为煤矿的不开采区。

(6) 农村宅基地

矿区内农村宅基地占地面积 5.58hm^2 ，占矿区面积的 1.02% ，为当地村民的住宅用地，紧邻长滩村的集中居住区的北侧分布，同位于十里长川的西侧，道路的东侧。该区位于保护煤柱之内。

(7) 交通运输用地

矿区内交通运输用地包括公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地及农村道路，占地面积合计 10.88hm^2 ，占矿区面积的 1.99% 。

公路用地为薛魏公路，为柏油路面，占地面积 1.77hm^2 ，在矿区的保护煤柱之内；城镇村道路用地及交通服务场站用地为停车场、收费路口等场地；农村道路为当地村庄之间，及与外界的连通道路，多为砂石路面，部分为水泥路面，占地面积 7.21hm^2 。

(8) 水域及水利设施用地

矿区内水域及水利设施用地包括河流水面、坑塘水面，占地面积合计 6.92hm^2 ，占矿区面积的 1.26% 。

河流水面为矿区内自北向南通过的十里长川，占地面积 6.90hm^2 ，外围设置保护煤柱；坑塘水面占地面积 0.02hm^2 。

(9) 其他土地

矿区内其他土地包括设施农用地、沙地及裸土地，占地面积合计 2.76hm^2 ，占矿区面积的 0.50% 。

① 设施农用地

设施农用地占地面积 0.04hm^2 ，占矿区面积的 0.01% 。仅一个区块，分布于现状2号排矸场的西侧，之间由排矸道路相隔，现状该区随着村民的搬迁，已被废弃。

② 沙地和裸土地

沙地和裸土地占地面积分别为 0.15hm² 和 2.57hm²，占矿区面积的 0.03%和 0.46%。沙地为一个区块，位于矿区的中南部地区；裸土地则零散分布于矿区内十里长川两侧、道路两侧地区，地面植被覆盖率低。

照片 2-11 土豆、玉米

照片 2-12 十里长川内耕地

照片 2-13 山坡处的旱地

照片 2-14 柠条

照片 2-15 杨树

照片 2-16 有林地、草地

照片 2-17 林地、草地

照片 2-18 零散农户

照片 2-19 村庄

照片 2-20 城镇住宅用地

照片 2-21 农村道路

照片 2-22 河流水面及公路用地

2、土地利用权属

矿区土地权属分属业林沟村和长滩村管辖，均为集体土地，权属界线清晰，矿区权属分布见图 2-4。

图 2-4 矿区土地权属分布图

二、永久基本农田

根据“准格尔旗自然资源局关于内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿权范围内永久基本农田核查情况的复函（准自然资函[2024]1738号）”（附件 6），内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿矿权范围坐标，查询鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台一张图系统，锦泰集团长滩煤矿采矿权范围内涉及永久基本农田的面积为***hm²。

通过将第三次土地利用调查矢量数据与内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内基本农田均为旱地，主要分布于十里长川两侧的宽缓坡地区，剩余地块则零星分布于矿区内的平坦的山梁区。煤矿工业场地和办公生活区不占压基本农田。2号排矸场（任家渠社排矸场）压占了基本农田，面积 0.0784hm²。矿区内永久基本农田分布见图 2-5。

图 2-5 长滩煤矿整合后矿区范围内永久基本农田分布图

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、基础设施

根据现场调查，区内无水利、旅游景点和其他主要建筑设施。矿区内有薛魏公路自北向南穿过，矿区内长度 2.40km；十里长川由矿区东部自北向南穿过，矿区内长度约 1.9km。矿井地下开采对薛魏公路和十里长川设置了保护煤柱。分布见图 2-6。

二、矿区村镇分布

矿区内分布有长滩村居民区。居民区位于煤矿工业广场的西南侧，外围设置了保护煤柱，不搬迁；矿区其它地区分布的零散居民点，采取搬迁措施。搬迁方式为赔付补偿款,村民自行购置房屋。矿区内村庄分布见照片 2-23。村庄分布见图 2-6。

照片 2-23 长滩乡与煤矿工业场地的相对位置图

三、周边矿山分布

根据收集资料和现场调查，长滩煤矿周边分布 3 座煤矿，北部为黄玉川煤矿，西侧是内蒙古矿业公司刘三圪旦探矿权，东侧是汇能公司长滩露天煤矿。煤矿与周边其他煤矿开采无越界现象。长滩煤矿与周边煤矿相邻关系示意图见图 2-7。

四、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，矿区及周边地区无自然保护区、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。

图 2-6 矿区及周边人类工程分布图

图 2-7 长滩煤矿井田及周边矿井相对位置示意图

第六节 矿山及周围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完成情况

长滩煤矿相继在 2018 年 4 月、2018 年 11 月，在听取矿山汇报，对比施工记录表，治理前、中、后的对比影像资料，塌陷裂缝的治理工程达到要求（但矿山后期存在重复采动，验收通过后的治理区可能再次发生塌陷地质灾害，矿山需随时进行填充治理），

通过了鄂尔多斯市自然资源局组织的首期（2010年1月~2016年12月）、二期（2017年1月~2018年10月）矿山地质环境治理的验收工作。两期治理范围分布见图 2-8，以下对两期的治理工作进行叙述。

图 2-8 前期治理区分布图

1、首期治理工程

1) 地质灾害监测方面：在采空区塌陷区地表设置了 21 个警示牌，3 条监测线共 29 个岩移监测点。监测内容：地面塌陷及地面沉陷在地表发育的长度、宽度、面积以及地面变形范围、塌陷深度等情况，为后续地质环境治理提供依据。

2) 地下水监测方面：在居民饮用井和矿界范围内十里长川布设 3 个水质水量监测点，在井下布置 3 个水文观测孔，分析采矿活动对水资源水环境的影响。

3)治理和复垦工程方面:①塌陷区:回填裂缝土方量 7000m³,种草和插沙柳 10500m²。②原长滩煤矿主、副斜井 2 个井口封闭:自井口以下 25m 处施工一道料石封闭墙,厚度 0.8m,充填黏土至井口,再在井口处施工一道料石密闭墙,厚度 0.8m。

首期塌陷区治理面积及范围拐点坐标等见表 2-10。

表 2-10 首期塌陷区治理面积及范围拐点坐标统计表

1954 北京坐标系				
序号	x	y	面积 (km ²)	投入资金 (万元)
1	***	***	***	***
2	***	***		
3	***	***		
4	***	***		
5	***	***		
6	***	***		
7	***	***		
8	***	***		

综合上表可见,首期地面塌陷区治理面积 0.4199km²,共计投入资金 282.60 万元,亩均投资 4487 元。

2、二期治理工程

煤矿二期治理工程验收时间为 2018 年 11 月 23 日,验收的治理时间段 2017 年 1 月~2018 年 10 月。

(1) 2017 年 1 月~2018 年 10 月

二期治理验收面积 0.9185km²,验收区为 12501、12503 (南段)、12505、226[±]01、226[±]02 五个工作面的采空地面塌陷区。

1) 地质灾害监测方面:在采空区塌陷区地表设置了 40 个警示牌,岩移观测布设观测线 3 条,总长度 4.8km,35 个岩移监测点。监测内容:地面塌陷及地面沉陷在地表发育的长度、宽度、面积以及地面变形范围、塌陷深度等情况,为后续地质环境治理提供依据。通过监测,最大沉降量 3512mm,平均沉降量 830mm,经过 2 个月的时间,塌陷区基本稳定。监测到的塌陷裂缝长度约 5-120m,宽度约 5-45cm,深约 3-20m。

2) 地下水监测方面:在居民饮用井和矿界范围内十里长川布设 3 个水质水量监测点,在井下布置 3 个水文观测孔 (SK5-1、SK5-2、SK6-1),经监测,SK5-1 初始水位标高***m,现水位标高***m,水位降深 20.8m;SK5-2 初始水位标高***m,现水位标高***m,水位降深 8.1m;SK6-1 采空区已封闭无法监测。

3) 治理和复垦工程方面：采取人工和机械相结合的方式对塌陷裂缝进行回填，回填土方量 520m³，平整面积 200000m²，种草和插沙柳 1732m²。

该矿存在重复采动现象，其中治理区块一为 5 号煤层的 12501、12503(南段)工作面与 6 上煤层的、226[±]01、226[±]02(南段)工作面重叠治理区；治理区块二为开采 5 号煤层的 12505、12503(北段)工作面形成，下层 6 煤层还未开采，待采区推进，仍将继续塌陷，需要重复治理。

二期地面塌陷区治理面积 0.9185km²，共计投入资金 21.83 万元，亩均投资 158 元。二期塌陷区治理面积及范围拐点坐标等见表 2-11。

表 2-11 二期塌陷区治理面积及范围拐点坐标统计表

1954 北京坐标系				
治理区一				
工作面编号	序号	x	y	面积 (km ²)
12501、12503 (南段)、226 [±] 01、226 [±] 02	1	***	***	***
	2	***	***	
	3	***	***	
	4	***	***	
	5	***	***	
	6	***	***	
	7	***	***	
	8	***	***	
治理区二				
12505	9	***	***	***
	10	***	***	
	11	***	***	
	12	***	***	
总计				***

长滩煤矿前期治理工程采取的措施见照片 2-24--2-28。

照片 2-24 塌陷裂缝人工治理

照片 2-25 塌陷裂缝人工治理和裁设警示牌

照片 2-26 塌陷区网围栏和警示牌治理工程

照片 2-27 塌陷裂缝机械治理

照片 2-28 地面塌陷沉降观测点

二、土地复垦案例

相邻煤矿矿山地质环境治理及土地复垦案例选择同位于准格尔煤田的蒙泰不连沟煤矿，位于准格尔旗，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，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) 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) 旧排矸场：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。

蒙泰不连沟煤矿已治理及复垦情况见照片 2-42、2-43。

照片 2-42 塌陷区治理后照片

照片 2-43 排矸场治理后照片

三、矿山及相邻矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程存在的区别为生产规模相差较大，但在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本一致，长滩煤矿可借鉴以上煤矿地面塌陷裂缝的治理与土地复垦工作经验。主要可以借鉴以下几方面：

塌陷区：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。

长滩煤矿：由于影响采空塌陷区因素较为复杂，治理区内塌陷裂缝的发育程度较严重，治理好的塌陷区仍会继续塌陷，要严格按照“边生产边治理”的要求，开展采空塌陷区治理并做好后期维护。煤矿在首、二、三期治理工作中，较好的完成了塌陷裂缝的治理工作，其中含耕地、林地、草地，采取的治理措施为机械回填，利用塌陷裂缝周边的土方进行充填，之后撒播草籽，并辅以设置警示牌及监测点，简单易操作。据分析，绿化撒播草籽面积约为治理区的全范围。

本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，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。后期治理过程中，要根据前期治理及相邻矿山的治理经验，选择合适的植被进行种植。

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、资料收集

我公司组织专业技术人员开展工作，野外调查工作时间 2023 年 6 月 5 日--6 日、2024 年 7 月 10 日—11 日。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山近 5 年开采规划等；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、井上下对照图等基础图件。初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容，从而顺利开展野外调查。

二、矿山地质环境与土地资源调查

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号附件），按照图 0-1 的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境调查工作。

（一）矿山地质环境

现场调查采用路线穿插，地质环境重点追索的调查方法进行，现场采用 1:10000 地形图作为现场调查手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对受采矿影响的范围进行了重点调查，保证了调查的质量。调查主要对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了该矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

矿区位于鄂尔多斯高原东部，地形为丘陵和沟谷，一般地形海拔标高在***m 之间，一般高差 30-50m。调查区周边采矿活动较多。区内第四系分布范围广，腐殖土层覆盖厚度较大，但有机质含量较低。

矿区基础设施场地适宜性较好，现状下调查区内无泥石流地质灾害，地下采空区地

表引发地面塌陷地质灾害。

（二）土地资源

根据《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），采用准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

矿区内植被由天然植被和人工植被组成，生产水平调查了植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

土壤类型为栗钙土、黄绵土。

调查了煤矿工业场地（含选煤厂）、办公生活区、排矸场、矿区道路等已损毁土地的位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。结合煤矿地下开采引发的地面塌陷区对道路、电力、通信基础设施损毁情况。

针对煤矿已治理复垦的地面塌陷区的位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型等进行了详细调查。

调查了煤矿拟损毁土地的预测塌陷区的位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况，对道路、电力、通信基础设施的损毁情况。

三、完成工作量

从资料收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表3-1。

表3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	5.4810
2	调查路线	km	30
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	28
4	周边煤矿调查	处	1
5	现场照片	张	299
6	拍摄视频	分钟	10
7	收集已有资料	份	7
8	调查访问人数	人	5

第二节 矿山地质环境影响性评估

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。

煤矿划定矿区面积为 5.4810km²，本次评估范围的确定，结合矿山地质环境调查结果，评估范围包括地面工程用地范围、地下开采影响范围、采矿活动影响范围，确定煤矿所有工程布局均位于矿区内。本方案的评估区范围为矿区范围，面积 5.4810km²。评估区范围见示意图 3-1。

图 3-1 评估区范围示意图

（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

依据《编制规范》附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》，评估区内有村庄分布，居民居住集中；无重要交通要道或建筑设施，远离各级自然保护区，无重要水源地，破坏土地类型为旱地、林地、草地，根据上一级别优先的原则，确定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，矿山生产规模 300×10⁴t/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.1《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）水文地质条件

井田水文地质勘查类型划分为第二类第二型，即以裂隙充水为主的水文地质条件中等型矿床。矿区内直接充水含水层的含水空间以裂隙为主、孔隙次之，直接充水含水层 $q < 0.1L/s \cdot m$ ，弱富水性，生产期间矿井实际正常涌水量为 70 m³/h、最大涌水量为 108.9

m³/h，预测最大涌水量为 150m³/h。井下采矿和疏干排水易造成含水层结构破坏，矿井疏干排水对矿区地下含水层水位产生的影响较大。

(2) 工程地质条件

井田工程地质勘查类型划分为第四类中等型，即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。井田岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，煤层顶底板岩石的力学强度较低，以软岩为主，较软岩次之。岩石与岩体的完整性为中等。基岩零星出露，风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。

(3) 地质构造

井田为倾向西的单斜构造，在井田内沿走向及倾向上有宽缓的波状起伏，井田内未发现大于 10m 断层及陷落柱。井田构造属于简单类型。

(4) 现状地质灾害或地质环境问题

现状条件下，评估区地质灾害类型主要为采空区地表塌陷裂缝地质灾害；含水层影响较轻，工业场地、办公生活区、排矸场破坏原始地形地貌景观；现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害较大。

(5) 采空区

矿山经多年开采，采空区面积和空间大，矿区大部分地区存在重复开采。现状因采矿而产生的地面塌陷地质灾害，采动影响较强烈。

(6) 地形地貌

矿区内地貌类型为丘陵和沟谷，一般高差 30-50m。

综上所述，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

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

评估区重要程度	矿山生产规模	地质环境条件复杂程度	评估级别
重要区	大型	中等	一级

二、矿山地质灾害现状与预测分析

(一) 地质灾害危险性现状评估

根据国务院394号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降6种。

根据现状调查，评估区内采空区地表崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育。根据现状调查资料，分别对各单元地质灾害分析如下：

1、原始地质环境条件下地质灾害发育情况分析

长滩煤矿位于鄂尔多斯高原东部的黄土丘陵地区，评估区地貌形态类型为丘陵和沟谷，丘陵顶部多呈浑圆或长脊状，天然边坡角一般 $10\sim 20^\circ$ ，丘陵坡体表面多覆盖有厚度不等的黄土或坡残积物，沟谷底部主要为第四系冲洪积物；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡地质灾害，区内小型“V”字型冲沟发育，冲沟向源侵蚀强烈，沟内裸露的基岩为砂岩或泥岩，岩层产状较平缓，倾角一般 $1^\circ\sim 4^\circ$ 。受自然条件（风蚀、雨冲）影响，评估区各沟谷两侧的土、岩层交界处，边坡稳定性一般，局部存在边坡失稳，在雨水冲刷作用下沟壁较陡处见有零星岩土块与边坡分离滑落现象，但其体积都比较小。沟头和沟壁局部有小型崩塌地质灾害发育，评估区未发现滑坡地质灾害。

评估区地貌以丘陵为主，发育的沟谷有十里长川和多条小型树枝状冲沟，切割深度一般为 $20\sim 100\text{m}$ ，多呈“V”型；沟壁切割深度一般，局部边坡陡立；区内降雨集中分布于7~9月份，且降雨量较少、历时短，沟底汇水面积小，纵坡降小，沟内松散堆积物较少。经实地调查、访问，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害弱发育。

2、现状条件下矿山地面建设工程区引发和加剧地质灾害分析评估

现状条件下，长滩煤矿地面建设工程包括工业场地（含选煤厂），办公生活区，矿区道路及1、2号临时排矸场等。

(1) **矿区道路**建设在地形平缓的丘陵区（现状见照片3-1），场地内地面坡度在 5° 以内，建设时未形成高度大于3m的切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 工业场地(含选煤厂)内划分主要生产区和风井场地两个区(现状见照片 3-2), 场地内未见高陡切坡, 现状未引发崩塌、滑坡地质灾害。

照片 3-1 进场道路(薛魏公路)

照片 3-2 十里长川东侧工业场地

(3) 办公生活区

办公生活区位于工业场地的西侧, 占地面积 1.68hm², 地处丘陵地区的平缓坡地, 地形较平坦, 场地内无较大切坡, 未引发崩塌、滑坡地质灾害。

(4) 1 号排矸场(杨圪楞社排矸场)

1 号排矸场(杨圪楞社排矸场)位于矿区内工业场地东北侧, 该区顶标高***m, 底标高***m, 现状该区东部已成为相邻长滩露天煤矿的进场道路的地基, 位于本矿区内的面积为 17.45hm²。排矸场边坡呈一~六级台阶, 每级边坡高 10m 左右, 边坡角 30-35°, 现状排放矸石量约 36 万 m³。现状已排弃的范围已采取了整平、覆土、栽植松树, 撒播草籽的治理措施。现状未引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

(5) 2 号排矸场(任家渠社排矸场)

2 号排矸场(任家渠社排矸场)南部大部分地区完成排弃并复垦。该区位于矿区的西南部, 利用自然冲沟, 原始地形北高南低, 最高处地面标高***m, 最低处标高***m。现状该处排矸场占地面积 21.47hm², 堆高 97m, 边坡共划分 9 级台阶, 台阶面边坡角 30-35°, 每级台阶高 10m 左右。现状矸石堆放量 65 万 m³。该区现状下游设置了拦矸坝。现状未引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

综上所述, 现状评估, 长滩煤矿地面建设工程(包括工业场地, 办公生活区, 矿区道路, 1、2 号排矸场)现状未引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害, 引发和加剧地质灾害可能性小。

3、采空区地面塌陷地质灾害发育情况

根据现状调查, 长滩煤矿地下开采煤层为 5 上、5、6 上三层煤, 在矿区的东北部和西南部, 因 6 上煤层的开采造成 5 上、5 号两层煤蹬空。现状煤矿地下开采形成的综采采空区面积 257.09hm², 煤层采深 85.7-191.3m, 煤层采厚 2.38-18.50m, 采深采厚比值为 4.63-77.48。

地面塌陷地质灾害危险性现状评估: 据现状调查, 现状地表塌陷裂缝、沉陷裂缝发育, 裂缝宽度一般为 5cm—50cm, 局部可达 100cm, 裂缝上下错动高度 5cm-50cm 左右。现状地面塌陷区面积 319.06hm²。现状裂缝集中发育在工作面、盘区边界的边缘地带,

丘陵缓坡和沟谷沟壁地区地形变化的地段，以整体下沉为主。

①已治理验收塌陷区

已治理验收的地面塌陷区位于一采区和二采区，分两期，首期治理验收 5 号煤层、6 上煤层工作面面积 41.99hm²、二期治理验收 12501、12503（南段）、12505、226[±]01、226[±]02 五个工作面塌陷区面积 91.85hm²，经合并，地面塌陷区已治理验收的面积合计 133.84hm²。现状条件下，已治理的地面塌陷区面积 133.84hm²，该区之后开采 6 号、9 号煤层将会造成地面塌陷的重复损毁。

②未验收塌陷区

现状地面塌陷区内剩余未验收塌陷区面积 185.22hm²。煤矿在开采中边生产边治理，部分采深大的采空区，地面稳沉时间相对较长。因煤矿煤层的采深厚度大，采空区地表的塌陷裂缝发育较严重-严重，现状煤矿已对该区采取了回填、平整及植被恢复等治理措施。现状评估，根据上述地面塌陷区特征分析，长滩煤矿地面塌陷区塌陷裂缝，**采矿影响程度较强烈**，采深采厚比值多小于 30，现状地面塌陷局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般为 5-100cm。**发育程度为强发育**；地面塌陷地质灾害的承灾对象为区内井巷施工人员、设备及地面往来行人等，现状造成直接经济损失小于 500 万元，危害中等，危险性大，地质灾害影响程度为严重。

现状地面塌陷区分布见图3-2。

图3-2 现状地面塌陷区分布图

4、房柱式采空区地面塌陷地质灾害发育情况

煤矿整合前的两个井工煤矿在各自矿区内，即现状矿区的东南部和南西部地区，形成了 3 处房柱式采空区，为开采 5 号煤层所致，面积约 18.55hm²，且房柱式采空区回采率低，形成时间在 2009 年之前，形成时间较长，据现状调查，房柱式采空区地表塌陷地质灾害不发育，但该区存在地面塌陷地质灾害隐患。

现状评估，根据上述地面塌陷区特征分析，长滩煤矿房柱式采空区地面沉陷**发育程度为弱发育**；地面沉陷地质灾害的承灾对象为地面往来行人等，现状造成直接经济损失小于 100 万元，危害小，危险性小，地质灾害影响程度为较轻。

5、矿山已建工程遭受地质灾害的危险性现状评估

(1) 工业场地（含选煤厂）、办公生活区

工业场地（含选煤厂）、办公生活区位于矿区的东南部地区，占地面积合计 8.91hm²。

根据现状调查，该区地面塌陷地质灾害弱发育，现状评估其地质灾害影响程度“较轻”。

(2) 1号排矸场

1号排矸场位于矿区的中东部，占地面积17.45hm²。根据现状调查，该区地面塌陷地质灾害强发育，危害中等，危险性大，现状评估其地质灾害影响程度“严重”。该区现状已基本完成治理。

(3) 2号排矸场

2号排矸场位于矿区的西南部，占地面积21.47hm²。根据现状调查，该区地面塌陷地质灾害强发育，危害中等，危险性大，现状评估其地质灾害影响程度“严重”。该区现状已完成治理。

(4) 矿区道路

矿区道路为工业场地的进场道路为利用薛魏公路，该区受保护煤柱的保护；排矸道路为利用当地的农村道路，面积1.05hm²。经现场调查，硬化道路和土路无塌陷裂缝地质灾害，地质灾害弱发育，现状评估其地质灾害影响程度“较轻”。

(5) 评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”。

评估区地质灾害现状评估见表3-3，矿山地质灾害现状评估分区见图3-2。

表 3-3 地质灾害现状评估表

评估分区	评价单元		面积 (hm ²)	现状地质灾害描述	地灾影响程度
严重区	现状地面塌陷区	已验收塌陷区	133.84	在煤柱、盘区边界的边缘地带发育集中的塌陷裂缝，采矿影响程度较强烈，地质灾害危害中等，危险性大	严重
		未验收塌陷区	185.22		
	1号排矸场		17.45	该区地处地面塌陷区范围内，现状已治理	严重
	2号排矸场		21.47		
较轻区	房柱式采空区		18.55	弱发育	较轻
	工业场地		7.23	弱发育	较轻
	办公生活区		1.68		
	矿区道路	排矸道路	1.05	弱发育	较轻
	评估区其他区域		193.33	/	/
总计			548.10	/	/

备注：1、1号排矸场与现状地面塌陷区面积重复1.99hm²；
 2、2号排矸场与现状地面塌陷区面积重复21.47hm²；
 3、房柱式采空区与1号排矸场面积重复7.21hm²；
 4、排矸道路与现状地面塌陷区面积重复1.05hm²。

图 3-3 矿山地质灾害现状评估分区图

(二) 地质灾害危险性预测评估

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。在现状评估的基础上，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地表可能引发地面塌陷（伴生塌陷裂缝）地质灾害。

1、采空区引发地面塌陷预测评估

（1）预测评估原则

- ① 煤矿 5 上、5、6 上、6、9 号煤层全部开采；
- ② 以矿区内 13 个钻孔资料设计开采方案，煤层特征及开拓方式作出计算依据。
- ③ 按采深采厚比小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷预测地质灾害的类型而预测其危险性。

（2）采掘方式

破坏时空顺序主要决定于剥采顺序。根据煤矿矿区的几何形状、地质条件、采选工艺、开采技术条件等因素。采矿顺序遵循原则为：

- ① 采用长壁后退式采煤法，综采一次采全高采煤工艺，局部煤层厚度较厚地段（大于采煤设备最大采煤高度 4.0m），可采用综采放顶煤采煤工艺；
- ② 工作面顶板管理方式为全部垮落法；
- ③ 煤层间的开采顺序原则上为自上而下开采；
- ④ 井田采用单水平开拓，分设主、辅助水平，主水平标高为+***m，开采 6 上、6 号煤层（合层开采）；辅助水平标高+***m，开采 5 上、5 号煤层；下部辅助水平标高+***m，开采 9 号煤层。

（3）开采工作面

① 近 5 年

根据《开发方案》设计和矿山的开采计划，本方案适用期（近 5 年）开采 5 上、5 号、6 上煤层。第一年开采 5 上 06、502、6 上 09 三个工作面，面积 36.68hm²；第二年开采 6 上 09、504 工作面，面积 21.71hm²；第三年实现对 6[±]04、506 两个工作面的开采，面积 21.04hm²；第四年开采 6[±]04 工作面，面积 21.70hm²；第五年开采 6[±]04、6[±]05 两个工作面，面积 26.66hm²。近 5 年合并采空面面积为 85.53hm²。近 5 年工作面开采计划见表 3-4。近 5 年开采工作面布置及分布见图 3-4、3-5。

表 3-4 近 5 年开采计划表

开采年度	工作面名称		
	5 上煤	5 煤	6 上煤
2024 年 8 月-2025 年 7 月	5 上 06 工作面	502 工作面	6 上 09 工作面
2025 年 8 月-2026 年 7 月	/	504 工作面	6 上 09 工作面
2026 年 8 月-2027 年 7 月	/	506 工作面	6 [±] 04 工作面
2027 年 8 月-2028 年 7 月	/	/	6 [±] 04 工作面
2028 年 8 月-2029 年 7 月	/	/	6 [±] 04、6 [±] 05 工作面

图 3-4 近 5 年（第 1-2 年度）开采工作面布置图

图 3-5 近 5 年（第 3-5 年度）开采工作面布置图

②方案规划部署期

方案规划部署期以《开发利用方案》设计开采 5 上、5 号煤层部分蹬空，6 上、6、9 号煤层全部采空进行预测，方案规划部署期新增地下采空区面积 390.19hm²（不含重复采动范围）。方案规划部署期开采范围见图 3-6。

图 3-6 方案规划部署期采空区（含现状采空区）分布图

(3) 煤层采深采厚比值计算与分析

① 采深采厚比计算

根据矿区范围内的布置的钻孔，分别计算了各开采煤层的采深采厚比 λ 。依据区域井田开采实际经验，采深采厚比 λ 小于 30 地表变形为地面塌陷区（采深采厚比： $\lambda=0—10$ 时为强烈塌陷， $\lambda=10—20$ 时为中度塌陷， $\lambda=20—30$ 时为轻微塌陷）；采深采厚比 λ 大于 30 时地表变形为地面沉陷区。

② 近 5 年

根据近 5 年开采工作面年度推进见图 3-3~3-4，近 5 年开采工作面采深采厚比计算结果见表 3-5，近 5 年开采工作面采深采厚比值 4.63-57.18，预测引发地面塌陷/沉陷地质灾害。结合矿区内煤层的赋存范围、设置的保护煤柱，近 5 年地下开采预测产生的地面塌陷区分布见图 3-7。

表 3-5 近 5 年开采工作面钻孔采深采厚比计算表

序号	钻孔编号	5 上号煤			5 号煤			6 上煤			近 5 年		
		采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比

1	3-2	248	2.60	95	262	1.73	151				247.6	4.33	57.18
2	3-1	184	2.38	77	192	3.85	50	240	11.09	22	184.4	17.32	10.65
3	3-4							163	6.75	24	163.25	6.75	24.19
4	5-1				126	3.49	36	174	11.13	16	126.19	14.62	8.63
5	5-2				158	4.75	33	205	13.27	15	158.15	18.02	8.78
6	7-1				191	3.71	52	235	11.83	20	191.28	15.54	12.31
7	8-1				86	4.60	19	131	13.90	9	85.65	18.5	4.63

图 3-7 近 5 年预测地面塌陷区分布图

③ 方案规划部署期

根据《开发利用方案》，煤矿地下开采划分一个水平，8 个盘区，参与计算采深采厚比值的钻孔为 13 个，但是其中有 5 个钻孔（3-3、4-1、4-3、1109、4-4 钻孔）位于不开采区，钻孔分布位置见图 3-8。地面塌陷区按照单水平、8 个盘区开采预测。经计算，煤矿开采 5 上煤层的采深采厚比值在 37-129 之间，开采 5 号煤层的采深采厚比值在 19-151 之间，开采 6 上煤层的采深采厚比值在 9-28 之间，开采 6 号煤层的采深采厚比值在 28-147 之间，开采 9 号煤层的采深采厚比值在 41-306 之间，合并煤层后采深采厚比值在 3-13 之间。以煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷的判别标准，预测煤层综合机械化开采时，将在采空区地表引发地面塌陷/沉陷地质灾害，预测煤矿开采时引发地面塌陷/沉陷的可能性较大。方案规划部署期内煤层开采采深采厚比计算结果见表 3-6。结合矿区内煤层的赋存范围，方案规划部署期地下开采，5 号煤组、6 号煤组、9 号煤层预测开采产生的地面塌陷区分布范围见图 3-9、3-10、3-11。

图 3-8 钻孔位置分布图

表 3-6 方案规划部署期（含已形成的采空区）煤层钻孔综采采深采厚计算表

序号	钻孔编号	5 上号煤			5 号煤			6 上煤			6 号煤			9 号煤			合并煤层		
		采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比
1	1-1	324	2.50	129	331	4.51	73	378	13.37	28	408	2.78	147	418	2.17	192	324	25.33	13
2	3-2	248	2.60	95	262	1.73	151	311	12.00	26	331	4.69	71	344	1.74	198	248	22.76	11
3	3-1	184	2.38	77	192	3.85	50	240	11.09	22	270	2.57	105	282	0.92	306	184	20.81	9
4	3-3	97	2.30	42	103	3.30	31	160	16.30	10	177	3.14	56	188	1.44	131	97	26.48	4
5	3-4	109	2.91	37	116	2.78	42	163	6.75	24	189	3.20	59	200	1.64	122	109	17.28	6
6	4-1	132	2.44	54	139	2.59	54	189	15.14	12	205	3.04	67	216	1.39	155	132	24.60	5
7	4-3	133	1.89	70	143	4.29	33	190	18.53	10	225	4.66	48	238	4.70	51	133	34.07	4
8	5-1	114	2.62	43	126	3.49	36	174	11.13	16	197	4.04	49	210	1.53	137	114	22.81	5
9	5-2	145	1.94	75	158	4.75	33	205	13.27	15	236	3.91	60	255	6.29	41	145	30.16	5
10	1109	91	3.60	25	99	3.80	26	157	12.30	13	176	6.05	29	189	3.90	48	91	29.65	3
11	4-4	101	1.97	51	111	3.36	33	165	13.87	12	183	6.41	29	200	3.60	56	101	29.21	3
12	7-1	172	1.44	120	191	3.71	52	235	11.83	20	262	3.48	75	273	3.17	86	172	23.63	7
13	8-1				86	4.60	19	131	13.90	9	153	5.40	28	167	3.20	52	86	27.10	3

图 3-9 方案规划部署期 5 号煤组充分采动地面塌陷区分布图

图 3-10 方案规划部署期 6 号煤组充分采动地面塌陷区分布图

图 3-11 方案规划部署期 9 号煤层充分采动地面塌陷区分布图

(4) 地面塌陷区影响半径计算

根据《开发利用方案》，在地下开采区范围内设置井田保护煤柱、公路保护煤柱、工业场地保护煤柱、长滩沟保护煤柱、大巷保护煤柱、村庄保护煤柱，地面塌陷区影响半径得出为 20-60m。

① 近 5 年，预测采空区地表变形影响面积 117.64hm²，其中除部分场地位于现状地面塌陷区以外，新增的塌陷区面积为 51.87hm²，现状地面塌陷区面积 319.06hm²，据此，近 5 年地面塌陷区面积合计 370.93hm²。

按照年度引发地面塌陷地质灾害统计，近 5 年，煤矿年度累计地面塌陷区增加的面积为 225.18hm²。

近 5 年的总体、分年度地面塌陷区面积统计见表 3-8。

表 3-8 近 5 年地面塌陷区面积统计表

分年度	地面塌陷区面积 (hm ²)	
第 1 年	59.90	225.18
第 2 年	36.79	
第 3 年	35.76	
第 4 年	39.60	
第 5 年	53.13	
近 5 年合并面积	117.64 (该区新增面积 51.87)	/
现状地面塌陷区	319.06	/
近 5 年地面塌陷区累计面积	370.93	/

② 方案规划部署期，煤矿自上而下开采五层煤，预测地下采空区地表变形影响面积 475.88hm²，全部为新增范围。现状地面塌陷区面积 319.06hm²（与方案服务期地面塌陷区完全重复）。

煤矿地下开采 5 上、5、6 上、6、9 号五层煤累计引发地面塌陷区面积 1832.04hm²（含重复损毁范围面积 319.06hm²）。

方案规划部署期内，各煤层地下开采形成的地面塌陷区统计见表 3-9。

表 3-9 各煤层地下开采引发地面塌陷区面积统计表

煤层编号	地面塌陷区面积 (hm ²)	
	单层面积	合并范围
5 上煤层	111.22	面积合计 1832.04hm ² 。
5 号煤层	387.38	
6 上煤层	444.52	
6 号煤层	433.15	
9 号煤层	455.77	
现状地面塌陷区	319.06	全部与预测地面塌陷区范围重复
地面塌陷区总计	475.88	/

(5) 地表最大沉降量预测

据以下公式：

最大下沉值： $W_{max} = Mq/\cos\alpha$ (单位：m)

W_{max} ——最大沉降量，m；

M ——煤层开采厚度，m；

q ——下沉系数；

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，取下沉系数为 0.60。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对矿区内预测地面塌陷（沉陷）区计算了最大沉降量，见表 3-10。

表 3-10 地表变形预测结果表

阶段名称	煤层最大厚度 (m)	下沉系数 q	煤层倾角 (°)	最大沉降量 (m)
近 5 年	18.50	0.60	4.00	11.13
方案服务期	30.16	0.60	4	18.14

由表 3-10 可知,近 5 年预测地表最大下沉量 11.13m,方案规划部署期最大下沉量 18.14m。

(6) 地表移动变形预测结果

据收集的钻孔资料计算得出，煤矿预测近 5 年、方案规划部署期地下开采将引发地面塌陷地质灾害。

1) 近 5 年的地表移动变形结果

近 5 年，煤矿地下开采 5 上煤层 1 个工作面，5 号煤层的 3 个工作面，6 上煤层的 5 个工作面，预计近 5 年形成的地下采空区的面积合计 85.53hm²（含重复采动范围），预测引发的地面塌陷区面积为 117.64hm²，合并现状地面塌陷区，预测 5 年后地面塌陷区

面积合计 370.93hm²。预测井工开采可能引发和加剧地面塌陷地质灾害，塌陷区的边缘伴生塌陷裂缝为台阶状。

2) 方案规划部署期的地表移动变形结果

方案规划部署期，煤矿地下开采形成的地下采空区面积合计 390.19hm²（含重复采动范围），预测引发的地面塌陷区面积为 475.88hm²。预测井工开采可能引发和加剧地面塌陷地质灾害，塌陷区的边缘伴生塌陷裂缝为台阶状。

(7) 地表变形影响评估

地面塌陷区：预测**发育程度为强发育**；地面塌陷地质灾害的承灾对象为区内井巷施工人员、设备及地面往来行人等，预测造成直接经济损失小于 500 万元，危害中等，危险性大，地质灾害影响程度为严重。

2、地面工程遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

评估区位于薛家湾镇 2 个行政村；评估区内分布有薛魏公路、十里长川、农村道路、工业场地（包括选煤厂）、办公生活区、排矸场等地面工程。薛魏公路、十里长川、长滩村的居民集中居住区、工业场地（包括选煤厂）、办公生活区及主要井巷周围留设保护煤柱；农村道路及排矸场不留设煤柱。

(1) 地面塌陷对村庄的影响预测评估

《开发利用方案》对评估区范围内长滩村的居民集中居住区外围设置保护煤柱，根据上述预测，可能遭受地面塌陷地质灾害危害小，危险性小。预测地面塌陷地质灾害对其影响较轻。

评估区内分散的村庄均已搬迁。根据土地复垦适宜性评价，评估区内受地面塌陷影响的村庄复垦为耕地。按照《开发利用方案》留设的保护煤柱，煤矿综采开采区范围内的居民点将全部受地面塌陷地质灾害的影响。

(2) 地面塌陷对十里长川、薛魏公路的影响预测评估

十里长川自矿区中部自北向南穿过，薛魏公路在矿区中部穿过，《开发利用方案》设计保护煤柱对其进行保护，根据上述预测，十里长川、薛魏公路可能遭受地面塌陷地质灾害危害小，危险性小。预测地面塌陷地质灾害对十里长川、薛魏公路的影响较轻。

(3) 地面塌陷对矿区道路的影响预测评估

① 进场道路继续使用,利用薛魏公路。该区在矿区内已留设保护煤柱。经预测，进场道路遭受采空塌陷地质灾害的危害程度小,危险性小。预测遭受地质灾害影响程度较轻。

② 排矸道路为利用当地的农村道路，继续使用，该区为留设保护煤柱。经预测，排矸道路遭受采空塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大。预测遭受地质灾害影响程度严重。

(4) 地面塌陷对农村道路的影响预测评估

评估区范围内有农村道路，根据上述预测，多条农村道路位于地面塌陷区范围内，地面塌陷区发育的裂缝将使路面开裂和凹凸不平，局部地段可能造成路面纵向坡度变大，影响正常行车安全，预测评估地面塌陷对农村道路影响程度严重。

(5) 工业场地（含选煤厂）的影响预测评估

矿山工业场地（含选煤厂）现状全部建设完善并运行良好，继续使用，不改扩建。该区外围留设保护煤柱。经预测，工业场地遭受地面塌陷地质灾害的危害程度小，危险性小，地面塌陷地质灾害对该区的影响程度为较轻。

(6) 地面塌陷对办公生活区的影响预测评估

矿山办公生活区全部建设完善并运行良好，继续使用，不改扩建。该区外围留设保护煤柱。经预测，办公生活区遭受地面塌陷地质灾害的危害程度小，危险性小，地面塌陷地质灾害对该区的影响程度为较轻。

(7) 地面塌陷对排矸场的预测评估

1号排矸场目前建设完善并运行良好，不再利用；2号排矸场继续利用0.5年。经预测，1、2号排矸场位于预测地面塌陷区内，经预测，该区遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大，预测排矸场遭受地质灾害影响程度严重。

(8) 地面塌陷对采煤沉陷生态修复区的预测评估

采煤沉陷生态修复区预测服务6年左右，为新增场地。经预测，采煤沉陷生态修复区位于预测地面塌陷区内，经预测，该区遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大，预测采煤沉陷生态修复区遭受地质灾害影响程度严重。

3、地质灾害危险性预测评估

(1) 方案适用期（近期5年）地质灾害影响预测评估

① 地面塌陷区面积 370.93hm^2 （含现状地面塌陷区 319.06hm^2 ，近5年新增塌陷区 51.87hm^2 ）地质灾害危害程度中等，危险性大，地质灾害影响程度为严重。

② 1号排矸场面积 17.45hm^2 ，2号排矸场面积 24.12hm^2 ，多位于地面塌陷区范围内，遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。该部分与地面塌陷区面积重复 26.11hm^2 。

③ 采煤沉陷生态修复区面积 47.28hm^2 ，全部位于地面塌陷区范围内，遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。

④ 排矸道路面积 1.05hm^2 ，全部位于地面塌陷区范围内，遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。

⑤ 评估区其它地区（包括工业场地（含选煤厂）、办公生活区、房柱式采空区及评估区其它地区）面积共 161.71hm^2 ，预测地质灾害影响程度较轻。

方案近 5 年地质灾害预测详见评估表 3-11 和矿山近 5 年地质灾害评估图 3-12。

表 3-11 近 5 年煤矿地质灾害预测评估表

评估分区	评价单元	面积 (hm ²)		地质灾害描述	地质灾害影响程度
严重区	地面塌陷区 (含现状塌陷区)	370.93	386.39	在煤柱、盘区边界的边缘地带发育集中的塌陷裂缝, 采矿影响程度较强烈, 强发育, 地质灾害危险性大	严重
	1号排矸场	17.45		遭受地面塌陷的危害性中等, 危险性大	严重
	2号排矸场	24.12			
	采煤沉陷生态修复区	47.28			
	排矸道路	1.05			
较轻区	工业场地	7.23	161.71	地质灾害弱发育	较轻
	办公生活区	1.68		地质灾害弱发育	较轻
	房柱式采空区	18.55		/	/
	评估区其他地区	141.46		/	/
总计		548.10	548.10	/	/

备注: 项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 81.65 公顷。

其中, 现状塌陷区和 1 号排矸场重复 1.99 公顷, 房柱式采空区和 1 号排矸场重复 7.21 公顷, 2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷, 排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷, 采煤沉陷生态修复区与现状塌陷区重复 47.28 公顷。

图 3-12 近 5 年矿山地质灾害预测评估分区图

(2) 方案规划部署期地质灾害影响预测评估

①地面塌陷区面积 475.88hm² (含现状地面塌陷区 319.06hm²) 地质灾害危害程度中等, 危险性大, 地质灾害影响程度为严重。

② 1 号排矸场面积 17.45hm², 2 号排矸场面积 24.12hm², 多位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。该部分与地面塌陷区面积重复 38.66hm²。

③ 采煤沉陷生态修复区面积 47.28hm², 全部位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。

④ 矿区道路面积 1.05hm², 全部位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。

⑤ 房柱式采空区面积 18.55hm², 位于地面塌陷区范围的面积 13.52hm², 遭受地面塌陷地质灾害影响程度严重。

⑥ 评估区其它地区 (包括工业场地 (含选煤厂)、办公生活区及评估区其它地区) 面积共 64.28hm², 预测地质灾害影响程度较轻。

方案规划部署期地质灾害预测详见评估表 3-12 和方案规划部署期矿山地质灾害评

估图 3-13。

表 3-12 方案规划部署期煤矿地质灾害预测评估表

评估分区	评价单元	面积 (hm ²)		地质灾害描述	地质灾害影响程度
严重区	地面塌陷区 (含现状塌陷区)	475.88	483.82	在煤柱、盘区边界的边缘地带发育集中的塌陷裂缝，采矿影响程度较强烈，强发育，地质灾害危险性大	严重
	1号排矸场	17.45			
	2号排矸场	24.12		遭受地面塌陷的危害性中等，危险性大	严重
	采煤沉陷生态修复区	47.28			
	排矸道路	1.05			
	房柱式采空区	18.55			
较轻区	工业场地	7.23	64.28	地质灾害弱发育	较轻
	办公生活区	1.68			
	评估区其他地区	56.03			
总计		548.10	548.10	/	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、采煤沉陷生态修复区、排矸道路等重复面积合计 101.17 公顷。

其中，塌陷区和 1 号排矸场重复 14.54 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 0.66 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷，采煤沉陷生态修复区与现状塌陷区重复 47.28 公顷，房柱式采空区和预测地面塌陷区重复 13.52 公顷。

图 3-13 方案服务期矿山地质灾害预测评估分区图

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

1、对含水层结构破坏分析

长滩煤矿发育含水层有：第四系松散岩类孔隙潜水含水层，碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组和石灰岩岩溶承压水含水层。碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层为矿床的主要直接充水含水层，该层地下水富水性弱。矿区内碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层为二叠系下统山西组、石炭系上统太原组含煤地层，含水层岩性主要为煤层和中、细粒砂岩。

现状 5 号煤组、6 上煤层的开采对二叠系下统山西组、石炭系上统太原组地层产生破坏，造成含水层结构的改变和破坏。

现状评估，现状采空区对基岩裂隙水含水层结构的破坏程度为“较严重”。

2、矿坑疏干对含水层水量、水位的影响

煤矿现状采空区位于碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层中，含水层岩性为二叠系下统山西组、石炭系上统太原组砂岩等，为矿体的直接充水含水层，弱富水性。生产中，矿井开采的正常涌水量 $70\text{m}^3/\text{h}$ ($1680\text{m}^3/\text{d}$)。现状评估矿坑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

长滩煤矿矿区内无工业、农业及生活用水水源地，亦无地表水体分布。生产及生活用水由科源水务有限责任公司供水，同时矿井工业场地东侧建有 $V=600\text{m}^3$ 、 $V=800\text{m}^3$ 储水池各一座。可以保证矿山正常的生产、生活用水。

因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据长滩煤矿的特点，煤层开采对含水层水质的影响应包括：①矿坑排水对疏干含水层水质的影响，②矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响，③矿山固体废弃物（生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响。下面根据矿山开采现状、矿井排水、生活排水、矿山固体废弃物（生活垃圾）排放处置情况，从上述三个方面对矿山开采对矿区含水层水质的影响进行分析评估。

（1）矿坑排水对疏干含水层水质的影响

煤矿现状矿坑排水含水层为二叠系下统山西组、石炭系上统太原组碎屑岩孔隙、裂隙含水岩组，为煤层的直接充水含水层，现状调查矿山正常排水量在 $70\text{m}^3/\text{h}$ ($1680\text{m}^3/\text{d}$) 左右。地下水导水性能差、富水性弱、地下水循环交替缓慢，所以，矿坑排水对疏干含水层水质的影响较小。

（2）矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响

①、根据现状调查，煤矿现状已建设污水处理站，对矿坑排水和工业场地产生的生活污水进行处理，经处理后矿坑排水、生活污水水质可达到国家排放标准后，处理后的井下排水达到井下消防洒水的水质标准和污水排放标准，部分回用于井下消防洒水，多余部分用于地面洒水降尘及绿化，不外排。

②、煤泥水闭路循环不外排，地面冲洗废水经收集后回用于洗煤工艺，无工艺废水排放。项目区产生的生活污水经污水处理措施处理后，出水水质满足标准要求后回用于洗煤系统，不外排。

现状评估：矿井生产、生活排水，洗煤厂生产、生活排水对矿区含水层水质的影响较轻。

(3) 矿山固体废弃物排放对矿区含水层水质的影响

根据现状调查，煤矿开采产生的固体废弃物主要为煤矸石和生活垃圾。

①、矿山工业场地产生的固体废弃物包括锅炉灰渣和生活垃圾，锅炉灰渣产生量为2048t/a，用于井田低洼处填埋处理，其余送至周边砖厂综合利用。煤泥年产生量为19万t，掺入混煤出售；生活垃圾则在工业场地设置了规范的回收设施，回收后定期运往周边垃圾处理场统一处理。

②、煤矿生产产生的固体废物主要为洗选矸石。全部运至排矸场。1号排矸场已排满，2号排矸场最大容积65万立方米，矸石在排放过程严格按照每排放3m覆盖一层厚度为50cm以上的土方，并及时覆土碾压。

据周边其他煤矿的矸石淋滤试验得出，一般情况下，准格尔煤田产生的煤矸石淋滤液符合（GB/T14848-93）地下水三级标准。据此，现状评估矸石排放对矿区含水层水质的影响较轻。

现状评估，锅炉灰渣、生活垃圾、煤矸石对矿区含水层水质的影响较轻。

综上所述，矿山现状采矿活动对矿区周边含水层水质影响程度较轻（见表3-13）。

表3-13 含水层影响程度现状分区评估表

现状评估分区	面积 (hm ²)	分布区域	含水层影响程度现状评估			
			结构	水量	水位	水质
较严重区	337.61	房柱式采空区+现状塌陷区	较严重	较严重	较轻	较轻
较轻区	210.49	评估区内其它区域	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	548.10	评估区	/	/	/	/

(二) 采矿活动对含水层破坏预测评估

1、对含水层结构破坏分析

随着井工开采工作面的不断推进，全井田范围内形成采空区。开采5上、5、6上、6、9号煤层顶板岩性主要为煤层和砂岩、砂质泥岩、泥岩，抗压强度一般小于30Mpa，多属软岩类；矿区地质构造条件中等，煤层赋存较稳定，地层倾角4°。矿山开采引起的冒落带和导水裂隙带可能影响地面含水层结构。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91）及煤层顶板工程地质特征，综合考虑选择冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下：

①冒落带高度的预测

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2, (m)$$

式中： H_m —垮落带高度（m）； M —煤层的开采厚度（m）；

②导水裂隙带高度预测

$$H_{Li} = 20\sqrt{\sum M} + 10, m$$

③保护层和防水煤岩柱高度预测

$$H_b = 3\left(\frac{\sum M}{n}\right)$$

H_b —保护层高度； M -累计采厚； n -分层层数

$$H_{sh} = H_{li} + H_b$$

H_{sh} —防水煤岩柱高度； H_{li} —裂隙带高度； H_b —保护层高度。

根据以上计算公式,利用矿区内钻孔资料,分别统计计算方案服务期各煤层的冒落带、导水裂隙带、保护层、防水煤岩柱高度和开采煤层的赋存深度,统计计算结果见表 3-14。

表 3-14 矿区煤层厚度及冒落带、导水裂隙带等计算表

煤层	参数	开采厚度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	冒落带高度 (m)	保护层厚度 (m)	防水煤岩柱高度 (m)	煤层赋存深度
4	平均	2.52	40.97	10.01	7.56	48.53	131.83
	最大	3.60	47.95	12.22	10.80	58.75	91.20
	最小	1.44	34.00	7.79	4.32	38.32	172.46
5	平均	3.24	56.67	14.33	8.64	65.31	210.10
	最大	4.75	61.73	15.46	12.53	74.26	158.15
	最小	1.73	51.62	13.20	4.76	56.37	262.05
6 上	平均	12.00	94.98	19.37	19.70	114.67	176.45
	最大	18.53	109.42	20.49	24.29	133.71	189.65
	最小	6.75	80.54	18.26	15.10	95.64	163.25
6	平均	4.50	105.20	20.23	16.70	121.90	226.51
	最大	6.41	111.21	20.58	24.97	136.18	182.93
	最小	2.57	99.20	19.88	9.37	108.56	270.08
9	平均	3.90	103.46	20.14	15.70	119.15	268.32
	最大	6.29	107.71	20.40	23.75	131.46	255.11
	最小	0.92	99.20	19.88	8.05	107.24	281.53

从表 3-11 可以看出,煤层的开采产生的导水裂隙带与地表沟通的可能性小。

煤层开挖后将直接对该含水层结构造成破坏。该含水层富水性弱。预测评估,矿山开采对含水层结构的影响程度较严重。

2、矿坑排水对含水层影响

煤矿现状采空区位于基岩裂隙含水层中，含水层岩性为二叠系下统山西组、石炭系上统太原组砂岩等，为矿体的直接充水含水层，单位涌水量 $q=0.00136—0.00905L/s\cdot m$ ，弱富水性。《开发利用方案》矿井生产中预测正常涌水量 $70m^3/h$ ($1680m^3/d$)，最大涌水量 $150m^3/h$ ($3600m^3/d$)。预测评估矿坑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

预测矿区内地表分散居住的村庄搬迁完毕，矿区内无工业、农业及生活用水水源地，亦无地表水体分布。矿山用水主要为生产用水和工作人员生活用水，全部由科源水务有限责任公司供水。可以保证矿山正常的生产、生活用水。

因此，预测评估矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据长滩煤矿的特点，煤层开采对含水层水质的影响应包括：①矿坑排水对疏干含水层水质的影响，②矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响，③矿山固体废弃物（生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响。下面根据矿山开采现状、矿井排水、生活排水、矿山固体废弃物（生活垃圾）排放处置情况，从上述三个方面对矿山开采对矿区含水层水质的影响进行分析评估。

（1）矿坑排水对疏干含水层水质的影响

煤矿现状矿坑排水含水层为二叠系下统山西组、石炭系上统太原组碎屑岩孔隙、裂隙含水岩组，为煤层的直接充水含水层，预测矿山最大的排水量在 $3600m^3/d$ 左右。地下水导水性能差、富水性弱、地下水循环交替缓慢，所以，矿坑排水对疏干含水层水质的影响较小。

（2）矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响

①、根据现状调查，煤矿现状已建设污水处理站，对矿坑排水和工业场地产生的生活污水进行处理，经处理后矿坑排水、生活污水水质可达到国家排放标准后，并全部用于工业场地绿化用水、消防、井下洒水、矿山地质环境治理和土地复垦生态用水等，回用率达100%，不外排。

②、煤泥水闭路循环不外排，地面冲洗废水经收集后回用于洗煤工艺，无工艺废水排放。项目区产生的生活污水经污水处理措施处理后，出水水质满足标准要求后回用于洗煤系统，不外排。

预测评估：矿井生产、生活排水，洗煤厂生产、生活排水对矿区含水层水质的影响较轻。

(3) 矿山固体废弃物排放对矿区含水层水质的影响

煤矿开采产生的固体废弃物主要为矸石和生活垃圾。

①、矿山工业场地产生的固体废弃物包括锅炉灰渣和生活垃圾，锅炉灰渣产生量为2048t/a，主要用于道路建设或建筑原料综合利用。煤泥年产生量为19万t，掺入混煤出售；生活垃圾则在工业场地设置了规范的回收设施，回收后定期运往周边垃圾处理场统一处理。

②、煤矿生产产生的固废主要为洗选矸石。全部运至1、2号排矸场及采煤沉陷生态修复区。1号排矸场已排满，2号排矸场剩余约5万立方米，采煤沉陷生态修复区预计可容纳249万立方米的矸石。矸石在排放过程严格按照每排放3m覆盖一层厚度为50cm以上的土方，并及时覆土碾压。

据周边其他煤矿的矸石淋滤试验得出，一般情况下，准格尔煤田产生的煤矸石淋滤液符合（GB/T14848-93）地下水三级标准。据此，现状评估矸石排放对矿区含水层水质的影响较轻。

预测评估，锅炉灰渣和生活垃圾，煤矸石对矿区含水层水质的影响较轻。

5、对含水层影响的预测评估分区

参照《编制规范》附录E表E.1，方案服务期预测矿山开采对含水层影响评估结果：煤层开采破坏含水层结构影响程度较严重，对含水层影响程度较严重；工业场地、办公生活区、排矸场及矿区道路对含水层影响较轻。

表3-15 近5年含水层影响程度预测评估分区表

预测评估分区	面积(hm ²)	分布区域	含水层影响程度预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
较严重区	389.48	预测地面塌陷区+房柱式采空区	较严重	较严重	较轻	较轻
较轻区	158.62	评估区内其它区域	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	548.10	评估区	/	/	/	/

表3-16 方案服务期含水层影响程度预测评估分区表

预测评估分区	面积(hm ²)	分布区域	含水层影响程度预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
较严重区	480.91	预测地面塌陷区+房柱式采空区	较严重	较严重	较轻	较轻
较轻区	67.19	评估区内其它区域	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	548.10	评估区	/	/	/	/

四、地形地貌景观破坏现状与预测分析

(一) 地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下, 矿区内地貌主要为丘陵和沟谷地貌, 无各类自然保护区、风景旅游区。煤矿建设多年, 在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施, 对原生地形地貌景观造成局部破坏, 目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为工业场地(含选煤厂)、办公生活区、1、2号排矸场、矿区道路及现状地面塌陷区, 煤矿之前进行的采空区综合治理区的排土场。

1、现状地面塌陷区

现状矿山地下开采5^上、5、6^上号煤层形成的采空区地表引发地面塌陷地质灾害, 主要的表现形式为塌陷裂缝。裂缝宽度一般为5cm—100cm, 裂缝上下错动高度5cm-50cm左右。现状裂缝集中发育在采区工作面边界、丘陵缓坡及地形变化强烈的沟壁地区, 经过一定时间后, 会逐渐自然愈合。现状地面塌陷面积为319.06hm²(其中面积为133.84hm²的地面塌陷区已治理), 对原生地貌影响程度较严重。

2、工业场地(含选煤厂)

工业场地(含选煤厂)位于矿区的东南部十里长川的东侧, 地势平坦, 占地面积7.23hm²。场地内的生产、辅助生产等建筑群, 破坏了原始沟谷的地貌景观影响该区域地形地貌景观格局, 造成与原有自然景观不协调。现状评估, 该区对地形地貌景观影响程度较严重。

3、办公生活区

办公生活区位于矿区的东南部十里长川的西侧, 工业场地的西侧, 占地面积1.68hm²。场地内的办公楼等建筑破坏原始丘陵缓坡的地貌景观, 改变了该区域地形地貌景观格局, 造成与原有自然景观不协调。现状评估, 该区对地形地貌景观影响程度较严重。

4、矿区道路

矿区道路为排矸道路, 面积1.05hm², 为利用当地的农村道路, 线状工程, 建设运行多年, 该区现状对原生的丘陵缓坡地形地貌景观造成破坏, 现状评估, 该区对地形地貌景观影响程度为较轻。

5、1号排矸场

1号排矸场位于矿区的东中部地区, 占地面积17.45hm²。该区地处工业场地东侧的冲沟地区。现状已采取整平、覆土及植被恢复等工程措施。现状该区改变了原始的冲沟

地形地貌景观，场地顶面平整，与原有自然景观基本协调。现状评估，该区对地形地貌景观影响程度较严重。

6、2号排矸场

2号排矸场位于矿区的西南部地区，占地面积21.47hm²。该区地处丘陵缓坡和冲沟地区。现状煤矿已采取整平、覆土及植被恢复等工程措施。现状该区地形地貌景观为台阶式丘陵地貌，场地顶面平整，与原有自然景观基本协调。现状评估，该区对地形地貌景观影响程度较严重。

7、评估区其它地区

评估区其它地区面积180.61hm²，为现状煤矿生产未动用的地区和2009年之前形成的房柱式采空区，现状该区地貌类型为原始丘陵、沟谷地形地貌。现状评估，该区对地形地貌景观影响程度较轻。

8、评估区地形地貌景观影响现状评估

综上所述，参照《编制规范》附录E 表E.1，现状评估地形地貌影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。较严重区为工业场地（含选煤厂）、办公生活区、1、2号排矸场，现状地面塌陷区，面积366.89hm²；较轻区为矿区道路和评估区其它区域，面积181.21hm²。地形地貌景观影响现状评估分区详见表3-17。

表3-17 地形地貌影响程度现状评估分区表

现状评估分区		面积(hm ²)		破坏地貌类型
较严重区	工业场地（含选煤厂）	7.23	366.89	沟谷
	办公生活区	1.68		丘陵平缓地区
	1号排矸场	17.45		丘陵、冲沟地区
	2号排矸场	21.47		丘陵缓坡地区
	现状地面塌陷区	319.06		丘陵、沟谷
较轻区	矿区道路	1.05	181.21	丘陵、沟谷
	评估区其它地区（含房柱式采空区）	180.16		丘陵、沟谷
合计		548.10	548.10	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计31.72公顷。

其中，现状塌陷区和1号排矸场重复1.99公顷，房柱式采空区和1号排矸场重复7.21公顷，2号排矸场与现状地面塌陷区重复21.47公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复1.05公顷。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

煤矿随着工作面的不断推进，将在全井田范围内形成大范围的采空区，在综采采空区上部地表可能引发地面塌陷地质灾害。现状的主井工业场地（含洗煤厂）、办公生活区、1号排矸场、矿区道路等保持不变。预计洗煤厂产生的洗选矸石排弃至2号排矸场，场地的排弃规模将扩大；采煤沉陷生态修复区利用矸石进行治理。因此，未来矿山开采

新增对地形地貌景观产生影响的主要为预测地面塌陷区、2号排矸场及采煤沉陷生态修复区。

1、预测地面塌陷区

矿山近5年地下开采引发地面塌陷地质灾害，预测拟增地面塌陷区面积51.87hm²，合并现状地面塌陷区预测近5年地面塌陷区面积为370.93hm²；方案规划部署期内，煤矿5^上、5、6^上、6、9号煤层全面开采拟增地面塌陷区面积156.82hm²，合并现状地面塌陷区方案服务期预测地面塌陷区的面积为475.88hm²。

在预测局部地段形成塌陷裂缝；裂缝的分布特征与采空区的形成时间和形状有关。随着采掘工作面、盘区的推进，形成的采空区呈条带式块状，地表塌陷表现形式以分布规模不等的塌陷裂缝为主，随着采空区的扩大，不断延伸、扩展，采空区形成时间久的地方，形成的塌陷裂缝越长越宽。现状地面塌陷裂缝宽度一般为5cm—50cm，局部可达100cm，裂缝上下错动高度5cm--50cm左右。预测开采逐渐推进，开采煤层的厚度与现状综采工作面煤层赋存厚度相差不大，预测地面塌陷产生的塌陷裂缝的分布规模与现状塌陷裂缝的分布规模基本一致。

地面塌陷裂缝带的形成将使得原始地形地貌产生不连续性，并造成地表凹凸不平，从而改变矿区原始地形地貌景观，预测该区对地形地貌景观的影响程度较严重。

2、2号排矸场

2号排矸场位于矿区的西南部地区，现状占地面积21.47hm²，预计增加范围，面积增至24.12hm²。该区地处冲沟地区。现状已排弃范围已采取整平、覆土及植被恢复等工程措施。预测该区将改变原始的冲沟地形地貌景观，与原有自然景观基本协调。预测评估，该区对地形地貌景观影响程度较严重。

3、采煤沉陷生态修复区（含表土临时堆放场）

采煤沉陷生态修复区位于矿区的西南部地区，占地面积47.28hm²。该区地处丘陵缓坡和冲沟地区。预测该区将改变原始的冲沟地形地貌景观，与原有自然景观基本协调。预测评估，该区对地形地貌景观影响程度较严重。

4、工业场地（含选煤厂）、办公生活区

工业场地（含选煤厂）、办公生活区建筑保持不变，占地面积8.91hm²。对所在区域已压占的原生地地形地貌景观影响程度不会发生变化，预测工业场地（含选煤厂）、办公生活区对原生的地形地貌景观影响较严重。

5、1号排矸场

排矸场基本建筑保持不变，占地面积 17.45hm²。对所在区域已压占的原生地地形地貌景观影响程度与现状相同，预测 1 号排矸场对原生的地形地貌景观影响较严重。

6、矿区道路

矿区道路运行多年，线性工程改变了原生的地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为较轻。

7、评估区其它地区

近 5 年评估区其它地区面积 152.80hm²，为近 5 年煤矿生产未动用的地区和 2009 年之前形成的房柱式采空区，地貌类型为原始丘陵、沟谷地形地貌。预测评估，该区对地形地貌景观影响程度较轻。

方案服务期评估区其它地区面积 60.40hm²，为方案服务期煤矿生产未动用的地区和 2009 年之前形成的房柱式采空区，地貌类型为原始丘陵、沟谷地形地貌。预测评估，该区对地形地貌景观影响程度较轻。

8、地形地貌景观影响预测评估

(1) 方案适用期（近期 5 年）地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案近 5 年预测评估地形地貌影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。方案近 5 年对地形地貌影响预测分区见表 3-18。

表3-18 方案近5年地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(hm ²)		破坏地貌类型
较严重区	工业场地	7.23	395.30	沟谷地区
	办公生活区	1.68		丘陵缓坡地区
	1号排矸场	17.45		冲沟地区
	2号排矸场	24.12		丘陵缓坡地区
	采煤沉陷生态修复区（含表土临时堆放场）	47.28		丘陵缓坡冲沟地区
	地面塌陷区（含现状地面塌陷区）	370.93		丘陵、沟谷
	矿区道路	1.05		丘陵、沟谷
较轻区	房柱式采空区	18.55	152.80	丘陵、沟谷
	评估区其它地区	141.46		/
合计		548.10	548.10	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 81.65 公顷。

其中，现状塌陷区和 1 号排矸场重复 1.99 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 7.21 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷 3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷。

(2) 方案规划部署期内采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录 E 表 E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案服务期预测评估地形地貌影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。方案规划部署期对地形地貌影响预测分区见表 3-19。

表3-19 方案规划部署期地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(hm ²)		破坏地貌类型
较严重区	工业场地	7.23	487.70	沟谷地区
	办公生活区	1.68		丘陵缓坡地区
	1号排矸场	17.45		冲沟地区
	2号排矸场	24.12		丘陵缓坡地区
	采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)	47.28		丘陵缓坡冲沟地区
	地面塌陷区(含现状地面塌陷区)	475.88		丘陵、沟谷
	矿区道路	1.05		丘陵、沟谷
较轻区	房柱式采空区	18.55	60.40	丘陵、沟谷
	评估区其它地区	56.03		/
合计		548.10	548.10	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 101.17 公顷。

其中，塌陷区和 1 号排矸场重复 14.54 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 0.66 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷，3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷，房柱式采空区和预测地面塌陷区重复 13.52 公顷。

五、水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境污染现状分析

长滩煤矿为井工生产矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾）和废水（生产生活污水、矿井水）。

1、水环境影响现状评估

(1) 生产、生活污水

包括矿山和排矸场产生的生活用水和生产生活污水，全部处理后循环利用，不外排。

矿井井下涌水量 70m³/h（1680m³/d）。经过处理后达到国家排放标准后重复利用，用于工业生产用水、井下消防洒水继地质环境与复垦用水等。各种污水经过沉淀、氧化、消毒等综合处理后，根据实际情况分别用于井上下喷雾洒水、防灭火、绿化等项目。

(2) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

长滩煤矿为井采煤矿，并设有洗煤厂，矿山现状产生的固体废弃物主要为煤矸石、生活垃圾、锅炉灰渣；下面根据其产生、处理及排放情况分述如下：

煤矸石全部排至 1、2 号排矸场内。据周边其他煤矿的矸石淋滤试验得出，一般情况下，准格尔煤田产生的煤矸石淋滤液符合（GB/T14848-93）地下水三级标准。现状评估矸石排放对矿区含水层水质的影响较轻。

生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往垃圾处理站；炉渣用于铺路用或作建材原料等综合利用。

综上所述，现状条件下，长滩煤矿产生的固体废弃物均经过处理综合利用或统一排放，不会污染地下水，现状评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响较轻。

2、土环境影响现状评估

(1) 现状地面塌陷区对土环境的影响评估

现状地面塌陷区的破坏形式为塌陷裂缝和整体下沉，整体下沉用肉眼难以观测，塌陷裂缝主要发育于采空区留设煤柱的地表，沟壁处尤为突出。煤矿在塌陷裂缝发生时已及时采取措施进行了回填在人为的干预下，有效地降低由于矿山开采带来的土壤沙化发生的几率。塌陷裂缝仅是地表土壤产生移动变形的物理变化，不引发地表土壤化学成分变化，塌陷区域发生土壤污染的可能性较小。现状评估地面塌陷对土壤污染影响“较轻”。

(2) 工业场地、办公生活区对土壤环境影响现状评估

工业场地、办公生活区等地面工程建设，破坏了地表植被，但场地已硬化和绿化，对土壤沙化影响较轻。场地内产生的生产、生活废污水仅水利全部回用不外排，锅炉灰渣、生活垃圾等均按照相关要求收集、统一处理，对土壤污染影响“较轻”

(3) 排矸场对土壤环境影响现状评估

矸石堆场对土地植被造成压占损毁，但矸石在排放过程中及时的进行了覆土并碾压措施，不易成为沙尘源头，对土壤沙化影响较轻。

综上所述，现状评估煤矿生产对水土环境污染程度较轻。

(二) 水土污染预测评估

矿山在未来开采过程中产生的污染源仍为矿井疏干水、生产、生活污水和煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾。废水仍旧不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站。近5年煤矸石继续排放至规划2号排矸场和采煤沉陷生态修复区，待5年之后煤矸石利用则按照煤矿实际情况综合利用。

综上所述，预测评估煤矿生产对水土环境污染程度较轻。

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

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，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，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区，具体见表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)		地质环境影响现状评估分区			
				地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	现状地面塌陷区	319.06	334.52	严重	较严重	较严重	较轻
	1号排矸场	17.45		严重	较轻	较严重	较轻
	2号排矸场	21.47		严重	较轻	较严重	较轻
	矿区道路(排矸道路)	1.05		严重	较轻	较严重	较轻
较严重区	房柱式采空区	18.55	20.25	较轻	较严重	较轻	较轻
	工业场地	7.23		较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	1.68		较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其余地区	193.33	193.33	/	/	/	/
合计		548.1	548.1	/	/	/	/

备注：1、1号排矸场与现状地面塌陷区面积重复 1.99hm²；
 2、2号排矸场与现状地面塌陷区面积重复 21.47hm²；
 3、房柱式采空区与 1号排矸场面积重复 7.21hm²；
 4、排矸道路与现状地面塌陷区面积重复 1.05hm²。

图 3-10 现状矿山地质环境评估分区图

(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，方案近 5 年矿山地质环境预测评估分区划分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区，详见表 3-21；方案规划部署期矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区，详见表 3-22。

表 3-21 近 5 年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	地面塌陷区(含现状地面塌陷区)	370.93	386.39	严重	较严重	较严重	较轻
	1号排矸场	17.45		严重	较轻	较严重	较轻

	2号排矸场	24.12		严重	较轻	较严重	较轻
	采煤沉陷生态修复区 (含表土临时堆放场)	47.28		严重	较轻	较严重	较轻
	矿区道路(排矸道路)	1.05		严重	较轻	较严重	较轻
较严重区	房柱式采空区	18.55	20.25	较轻	较严重	较轻	较轻
	工业场地	7.23		较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	1.68		较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其余地区	141.46	141.46	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		548.1	548.1	/	/	/	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 81.65 公顷。

其中，现状塌陷区和 1 号排矸场重复 1.99 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 7.21 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷 3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷。

表 3-22 方案规划部署期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	地面塌陷区(含现状地面塌陷区)	475.88	483.82	严重	较严重	较严重	较轻
	1号排矸场	17.45		严重	较轻	较严重	较轻
	2号排矸场	24.12		严重	较轻	较严重	较轻
	采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)	47.28		严重	较轻	较严重	较轻
	矿区道路(排矸道路)	1.05		严重	较轻	较严重	较轻
	房柱式采空区	18.55		严重	较严重	较轻	较轻
较严重区	工业场地	7.23	8.91	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	1.68		较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	评估区其余地区	56.03	56.03	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		548.1	548.1	/	/	/	/

备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 101.17 公顷。

其中，塌陷区和 1 号排矸场重复 14.54 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 0.66 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷，3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷，房柱式采空区和预测地面塌陷区重复 13.52 公顷。

图 3--11 近 5 年矿山地质环境评估分区图

图 3-12 方案规划部署期矿山地质环境评估分区图

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

长滩煤矿为地下开采矿山，于 2004 年由原长滩煤矿和原阳圪楞煤矿整合而成，矿山名称为“长滩阳圪楞煤炭有限责任公司长滩煤矿”，矿区面积 1.3075km²。整合前两座煤矿的生产能力在 3~3.5 万吨/年，整合后生产能力提升至 60 万吨，2007 年经过改造后，生成能力提升至 120 万吨/年。2008 年煤矿重新划定矿区范围，矿区面积增至 5.4810km²，2012 年经生产能力核定，煤矿生产能力核定为 240 万吨/年，同年 5 月，煤矿名称正式更名为“内蒙古锦泰能源（集团）有限公司长滩煤矿”。

根据《开发利用方案》，煤矿自上而下赋存 5 上、5、6 上、6、9 号五层煤，划分单水平开采，在 5 号煤层设辅助水平，水平标高+***m，开采 5 煤组剩余的 5^上、5 号煤层；主水平设在 6^上煤层，水平标高+***m，主要服务 6 煤组的 6^上煤、6 煤；在下部 9 号煤层设辅助水平，水平标高+***m。矿区共划分 8 个盘区，5 煤组划分 2 个盘区，主水平（6^上煤、6 煤）划分为 3 个盘区，辅助水平 9 煤划分为 3 个盘区

1、土地损毁环节

矿山建设期间，工业场地（含洗煤厂）、办公生活区、矿区道路的建设，造成这些区域先挖损后压占的土地损毁。

矿山生产期间，地下开采煤炭资源形成地下采空区，综采采空区地表引发地面塌陷地质灾害，塌陷损毁土地；煤矿井下开采的矸石不出井，洗选矸石排放至排矸场对土地造成压占损毁。

2、土地损毁时序

长滩煤矿剩余服务年限 16.3 年。

（1）基建期

在 2004 年之间进行技改，至 2008 年重新划定矿区范围，煤矿生产规模 60~120 万吨/年。期间，煤矿陆续建成了工业场地（含选煤厂）、办公生活区、矿区道路，对原土地造成了压占损毁；2012 年核定提升生产能力至 240 万吨/年。

(2) 生产期

生产期 2008 年—2040 年 12 月，生产规模 120~240 万吨/年。至今剩余生产年限 16.3 年。煤矿的采矿方法为 5 上煤层综采一次采全高采，5 煤层及 6^上煤层采用综采放顶煤开采，在工作面地表产生了塌陷裂缝地质灾害；洗选过程中产生的矸石陆续排至 1、2 号排矸场并用于采煤沉陷生态修复区内；工业场地、办公生活区、矿区道路等场地一直运营直至矿井闭坑。1 号排矸场在 2019 年完成排放，已治理；2 号排矸场还可继续运行 0.5 年，采煤沉陷生态修复区则可利用 6 年。表土堆放场在规划 2 号排矸场和采煤沉陷生态修复区完成排弃和修复任务后相应的完成任务。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-23。

表 3-23 土地损毁时序表

工程名称 损毁时间	基建期	生产期		治理、复垦 及管护期
	2004—2008 年	2009 年—2024 年 9 月	2024 年 10 月—2040 年 12 月	2041 年 1 月~2045 年 12 月
工业场地(含选煤厂)				
办公生活区				
1 号排矸场				
2 号排矸场				
采煤沉陷生态修复区				
表土堆放场				
矿区道路				
塌陷区(包括采空区)				

二、已损毁土地现状

长滩煤矿为生产矿山。已损毁土地评价单元为①压占损毁区：工业场地(含洗煤厂)、办公生活区、1 号排矸场、2 号排矸场、矿区道路；②塌陷损毁区：现状地面塌陷区。

(一) 已损毁土地情况

1、压占损毁土地

煤矿压占损毁土地面积共计 48.88hm²。

(1) 工业场地(含洗煤厂)

工业场地场地内包括洗煤厂、储煤仓以及其它建筑，占地面积 7.23hm²，损毁方式为压占损毁，损毁地类包括：旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地及农村道路，面积依次为 0.05hm²、0.08 hm²、0.55hm²、0.39hm²、0.36hm²、5.77hm²、

0.03hm²。

场地的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于工业场地（含选煤厂）绿化工程中。

（2）办公生活区

办公生活区占地面积 1.68hm²，损毁方式为压占损毁，损毁地类包括：旱地、其他林地、商业服务业设施用地、城镇住宅用地、农村宅基地、特殊用地、河流水面，面积依次为 0.03hm²、0.05hm²、0.68hm²、0.71hm²、0.06hm²、0.14hm²、0.01hm²。

场地的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于办公生活区绿化工程中。

（3）矿区道路

矿区道路为排矸道路，面积 1.05hm²，压占损毁土地类型为旱地、其他林地、天然牧草地、其他草地及农村道路，面积依次为 0.01hm²、0.03hm²、0.07hm²、0.02hm²、0.92hm²。矿区道路的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。

建设工程现状压占损毁土地利用类型统计见表 3-24。

表 3-24 建设工程现状压占损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）			
地类编码	地类名称	排矸道路	工业场地	办公生活区	合计
103	旱地	0.01	0.05	0.03	0.09
305	灌木林地	0.00	0.08		0.08
307	其他林地	0.03		0.05	0.08
401	天然牧草地	0.07	0.55		0.62
404	其他草地	0.02	0.39		0.41
05H1	商业服务业设施用地			0.68	0.68
601	工业用地		0.36		0.36
602	采矿用地		5.77		5.77
701	城镇住宅用地			0.71	0.71
702	农村宅基地	0.00		0.06	0.06
9	特殊用地			0.14	0.14
1006	农村道路	0.92			0.92
1101	河流水面		0.03	0.01	0.04
总计		1.05	7.23	1.68	9.96

（4）1号排矸场

1号排矸场占地面积 17.45hm²，压占损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地及农村道路，面积依次为 0.06hm²、0.04hm²、

0.07hm²、0.82hm²、0.77hm²、0.19hm²、15.48hm²、0.02hm²。

(5) 2号排矸场

2号排矸场占地面积21.47hm²，压占损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路及裸土地，面积依次为0.96hm²、3.54hm²、10.80hm²、1.21hm²、0.24hm²、3.89hm²、0.64hm²、0.19hm²。

排矸场的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。该区位于准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。排矸场压占损毁土地利用类型统计见表3-25。

表 3-25 排矸场已损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	1号排矸场	2号排矸场	合计
103	旱地	0.06	0.96	1.02
301	乔木林地	0.04	/	0.04
305	灌木林地	0.07	3.54	3.61
307	其他林地	0.82	10.80	11.62
401	天然牧草地	0.77	1.21	1.98
404	其他草地	0.19	0.24	0.43
602	采矿用地	15.48	3.89	19.37
1006	农村道路	0.02	0.64	0.66
1206	裸土地	/	0.19	0.19
总计		17.45	21.47	38.92

2、塌陷损毁土地

(1) 地面塌陷区

根据现场调查，截至2024年8月，煤矿前期开采形成综采采空区面积257.09hm²，形成地面塌陷面积319.06hm²。地面塌陷表现形式为塌陷裂缝，塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为5-50cm，局部可达100cm。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般5-50cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，无错动台阶发育。地表出现的塌陷裂缝，地面塌陷，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，降低土地生产力。

现状地面塌陷区损毁土地类型包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、河流水面、坑

塘水面、设施农用地及裸土地。现状地面塌陷已损毁土地位于准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。

现状地面塌陷损毁土地利用类型统计见表 3-26。

表 3-26 现状地面塌陷损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）
地类编码	地类名称	小计
103	旱地	18.13
301	乔木林地	22.61
305	灌木林地	122.58
307	其他林地	28.27
401	天然牧草地	67.91
404	其他草地	46.87
508	物流仓储用地	0.02
602	采矿用地	6.92
702	农村宅基地	0.51
1006	农村道路	4.51
1101	河流水面	0.09
1104	坑塘水面	0.02
1202	设施农用地	0.04
1206	裸土地	0.58
总计		319.06

（2）房柱式采空区

根据现场调查，煤矿前期房柱式开采形成采空区面积 18.55hm²，该区地面发育沉陷裂缝。沉陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-20cm。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 5-10cm。

房柱式采空区损毁土地类型包括：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路及河流水面。房柱式采空区已损毁土地位于准格尔旗薛家湾镇长滩村。

房柱式采空区损毁土地利用类型统计见表 3-27。

表 3-27 房柱式采空区塌陷损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）
地类编码	地类名称	
103	旱地	0.54
301	乔木林地	0.84
305	灌木林地	1.97
307	其他林地	1.41
401	天然牧草地	5.33
404	其他草地	1.98

602	采矿用地	6.13
1006	农村道路	0.02
1101	河流水面	0.33
总计		18.55

(二) 已损毁土地损毁程度评价

(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，已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，已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。

(3) 已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 3-28--表 3-30，塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-31。

表 3-28 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 3-29 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°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-30 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
路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
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 3-31 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
平均沉降量 (m)	< 3	3~5	> 5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

(4) 评价结果

① 工业场地 (含选煤厂)、办公生活区对土地的损毁程度为重度损毁, 详见土地损毁程度评价结果表 3-32—表 3-33。

表 3-32 工业场地对土地损毁程度等级评价表

评价因子	工业场地	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	
压占面积 (hm ²)	7.23	40	120	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²	重度

地表建筑物类型	砖混结构、轻钢结构、框架结构	30	90	砖混结构	轻钢结构	框架结构	损毁
建筑物高度(m)	3-20	30	90	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

表 3-33 办公生活区对土地损毁程度等级评价表

评价因子	办公生活区	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	
压占面积(hm ²)	1.68	40	80	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²	重度损毁
地表建筑物类型	砖混结构、轻钢结构、框架结构	30	90	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
建筑物高度(m)	3-20	30	90	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	

② 排矸场造成的土地损毁程度评价

1号排矸场位于矿区的东中部、工业场地的东北侧，占地面积为17.45hm²。2号排矸场位于矿区的西南部，占地面积为21.47hm²。

排矸场土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表3-34~3-35。

表 3-34 1号排矸场对土地损毁程度等级评价表

评价因子	1号排矸场	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	
压占面积(hm ²)	17.45	30	90	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度(m)	>6	10	30	<3	3~6	>6	
边坡坡度(°)	≤35	10	30	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

表 3-35 2号排矸场对土地损毁程度等级评价表

评价因子	2号排矸场	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	
压占面积(hm ²)	21.47	30	90	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度(m)	>6	10	30	<3	3~6	>6	
边坡坡度(°)	≤35	10	30	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

③ 矿区道路造成的土地损毁程度评价

矿区道路占地面积1.05hm²。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结果表3-36。

表 3-36 矿区道路(硬化)土地压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	矿区道路	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	
路基宽度(m)	1.05	20	20	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	中度

路面高度 (cm)	≤10	10	10	≤10	10~20	>20	损毁
路面材料	硬化道路、泥结碎石路面	30	90	草原自然路	土路	硬化道路	
车流量	较大	40	80	小	较大	大	
和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

④ 塌陷区造成的土地损毁程度评价

1)地面塌陷区

根据本章第二节中“地质灾害危险性现状分析”可知，矿区内现状发生地面塌陷的面积为 319.06hm²，裂缝宽度一般为 5cm—50cm，局部可达 100cm，上下错动高度 5cm-50cm 左右，长度 10~100m，局部裂缝较为严重，由于塌陷范围内地表以整体下沉为主，边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形，整体下沉深度小，现状塌陷对土地损毁程度为轻--重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-37。

2)房柱式采空区

矿区内房柱式采空区的面积 18.55hm²，该区地面发育有沉陷裂缝，宽度一般为 5cm—20cm，上下错动高度 5cm-10cm 左右，以整体下沉为主，边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形，整体下沉深度小，房柱式采空区对土地损毁程度为轻--中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-38。

表 3-37 地面塌陷区塌陷损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	现状塌陷区	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)	319.06	25	75	<3	3~5	>5	轻-中-重度损毁
地表裂缝带宽度 (m)	0.05-1.0m	50	50-150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
裂缝可见深度 (m)	>5.0	25	25	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

表 3-38 房柱式采空区塌陷损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	房柱式采空区	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)	18.55	25	75	<3	3~5	>5	轻-中度损毁
地表裂缝带宽度 (m)	0.05-0.35m	50	50-100	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
裂缝可见深度 (m)	>5.0	25	25	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

(三) 已损毁土地评价结果

煤矿已损毁区包括压占损毁地工业场地（含选煤厂）、办公生活区、1、2号排矸场、矿区道路，塌陷损毁地现状地面塌陷区。已损毁区1、2号排矸场、排矸道路与现状地面塌陷区面积重复共计31.72hm²，因此已损毁土地面积合计354.77hm²。

土地类型、范围及损毁程度结果见表3-39—3-40。土地利用权属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。

表 3-39 已损毁土地利用情况汇总表

二级地类		面积（公顷）								
地类编码	地类名称	塌陷区	1号排矸场	2号排矸场	排矸道路	工业场地	办公生活区	房柱式采空区	重复区	合计
103	旱地	18.13	0.06	0.96	0.01	0.05	0.03	0.54	0.99	18.79
301	乔木林地	22.61	0.04			0.00		0.84	0.03	23.46
305	灌木林地	122.58	0.07	3.54	0.00	0.08		1.97	3.6	124.64
307	其他林地	28.27	0.82	10.80	0.03		0.05	1.41	11.59	29.79
401	天然牧草地	67.91	0.77	1.21	0.07	0.55		5.33	1.80	74.04
404	其他草地	46.87	0.19	0.24	0.02	0.39		1.98	0.26	49.43
508	物流仓储用地	0.02							0	0.02
05H1	商业服务业设施用地						0.68		0	0.68
601	工业用地					0.36			0	0.36
602	采矿用地	6.92	15.48	3.89		5.77		6.13	11.68	26.51
701	城镇住宅用地						0.71		0	0.71
702	农村宅基地	0.51		0.00	0.00		0.06		0	0.57
9	特殊用地						0.14		0	0.14
1006	农村道路	4.51	0.02	0.64	0.92			0.02	1.57	4.54
1101	河流水面	0.09				0.03	0.01	0.33	0	0.46
1104	坑塘水面	0.02							0	0.02
1202	设施农用地	0.04							0.01	0.03
1206	裸土地	0.58		0.19					0.19	0.58
总计		319.06	17.45	21.47	1.05	7.23	1.68	18.55	31.72	354.77

备注：1、1号排矸场与现状地面塌陷区面积重复1.99hm²；
 2、2号排矸场与现状地面塌陷区面积重复21.47hm²；
 3、房柱式采空区与1号排矸场面积重复7.21hm²；
 4、排矸道路与现状地面塌陷区面积重复1.05hm²。

表 3-40 已损毁单元土地损毁程度统计表

损毁单元	面积（hm ² ）	损毁方式	损毁程度	备注
工业场地(含选煤厂)	7.23	压占	重度损毁	/
办公生活区	1.68	压占	重度损毁	/
1号排矸场	17.45	压占	中度损毁	与塌陷区重复1.99hm ²
2号排矸场	21.47	压占	中度损毁	与塌陷区重复21.47hm ²
矿区道路	1.05	压占	重度损毁	与塌陷区重复1.05hm ²

现状地面塌陷区	319.06	塌陷	轻、中、重度损毁	/
房柱式采空区	18.55	塌陷	轻、中度损毁	与1号排矸场重复7.21hm ²
合计	354.77	/	/	重复面积合计31.72hm ²

(四) 已损毁基本农田分布情况

经叠加, 已损毁区和基本农田分布范围, 已损毁区地面塌陷区和2号排矸场损毁永久基本农田, 损毁面积合计96818m²。2号排矸场位于现状地面塌陷区, 损毁永久基本农田面积784m², 现状该区已被压占。

现状地面塌陷区大部分地区已治理, 其中位于已验收治理区内的基本农田面积13367m², 还未验收的基本农田面积83451m²。

(五) 已损毁土地复垦情况

- 1、煤矿定期对采空塌陷区进行巡查, 地表设置了警示牌;
- 2、采空区上方布置了地面塌陷地质灾害监测点;
- 3、现状地面塌陷区的塌陷裂缝回填、整平, 植被恢复; 治理验收面积133.84hm²。
- 4、矿山在矿区内修建了水处理站, 对矿井疏干水和工业场地排废水进行了处理, 回用, 100%不外排。
- 5、矿山对已开采区地表的居民采取了搬迁措施。
- 6、煤矿对工业场地、办公生活区周边进行了绿化。

三、拟损毁土地的预测

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。

(一) 拟损毁土地情况

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点, 土地损毁预测单元为预测地面塌陷区、2号排矸场拟增范围、采煤沉陷生态修复区。

1、近5年损毁土地

(1) 塌陷损毁土地

①近5年塌陷损毁(含现状塌陷)

经预测, 近5年煤矿预计新增综采采空区面积85.53hm², 预计新增地面塌陷(包括与现状塌陷区的重复区)面积117.64hm²。其中拟增的塌陷区面积为51.87hm², 合并现状地面塌陷区319.06hm²的范围, 预测近5年的地面塌陷区面积合计370.93hm²。地面

塌陷表现形式为塌陷裂缝，地面塌陷的发育情况基本同现状地面塌陷的情况。塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-50cm，局部可达 100cm。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 5-50cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，无错动台阶发育。地表出现的塌陷裂缝，地面塌陷，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，降低土地生产力。

近 5 年地面塌陷拟损毁土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、采矿用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、设施农用地及裸土地，位于准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。

近 5 年地面塌陷拟损毁土地利用类型统计见表 3-41，合并现状地面塌陷区近 5 年地面塌陷区损毁土地利用类型统计见表 3-42。

表 3-41 近 5 年开采引发的拟地面塌陷损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	总计
103	旱地	2.69	2.21	4.90
301	乔木林地	9.94	3.12	13.06
305	灌木林地	22.68	8.89	31.57
307	其他林地	12.57	5.12	17.69
401	天然牧草地	26.50	4.18	30.68
404	其他草地	15.03	2.52	17.55
508	物流仓储用地	0.02		0.02
601	工业用地		0.02	0.02
702	农村宅基地	0.16		0.16
1006	农村道路	1.70	0.23	1.93
1101	河流水面		0.01	0.01
1206	裸土地	0.05	0.00	0.05
总计		91.34	26.30	117.64

表 3-42 近 5 年地面塌陷损毁（含现状塌陷）土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）								
		塌陷区			近 5 年拟增塌陷区			近 5 年塌陷区合计		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计	业林沟村	长滩村	小计	业林沟村	长滩村	合计
103	旱地	2.11	16.02	18.13	1.03	0.66	1.69	3.14	16.68	19.82
301	乔木林地	8.83	13.78	22.61	3.29	0.05	3.34	12.12	13.83	25.95
305	灌木林地	22.56	100.02	122.58	3.66	2.22	5.88	26.22	102.24	128.46
307	其他林地	4.23	24.04	28.27	10.09	1.78	11.87	14.32	25.82	40.14
401	天然牧草地	10.24	57.67	67.91	18.13	1.10	19.23	28.37	58.77	87.14
404	其他草地	10.38	36.49	46.87	7.17	1.35	8.52	17.55	37.84	55.39
508	物流仓储用地	0.02		0.02				0.02	0	0.02

601	工业用地					0.02	0.02	0	0.02	0.02
602	采矿用地		6.92	6.92				0	6.92	6.92
702	农村宅基地		0.51	0.51	0.16		0.16	0.16	0.51	0.67
1006	农村道路	0.70	3.81	4.51	1.06	0.04	1.10	1.76	3.85	5.61
1101	河流水面		0.09	0.09		0.01	0.01	0	0.1	0.1
1104	坑塘水面		0.02	0.02				0	0.02	0.02
1202	设施农用地		0.04	0.04				0	0.04	0.04
1206	裸土地		0.58	0.58	0.05	0.00	0.05	0.05	0.58	0.63
总计		59.07	259.99	319.06	44.64	7.23	51.87	103.71	267.22	370.93

②近5年年度拟增地面塌陷区面积统计

煤矿近5年年度地面塌陷拟增面积共计117.64hm²（该区全部为新增的范围，面积51.87hm²），实际引发的地面影响范围为225.18hm²，在考虑地面塌陷影响半径的情况下，地面塌陷重复损毁面积合计107.54hm²。具体见下表。

表 3-43 近5年年度拟增地面塌陷区面积统计表

分年度	地面塌陷区面积 (hm ²)	
第1年	59.90	225.18
第2年	36.79	
第3年	35.76	
第4年	39.60	
第5年	53.13	
近5年合并面积	117.64 (该区新增面积 51.87)	
	/	

(2) 规划2号排矸场

2号排矸场规划占地面积24.12hm²，在现状面积21.47hm²的基础上扩增，预计压占损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地及裸土地，面积依次为0.99hm²、4.88hm²、11.12hm²、1.75hm²、0.33hm²、3.89hm²、0.15hm²、0.80hm²、0.02hm²、0.19hm²。

规划2号排矸场的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。该区位于准格尔旗薛家湾镇长滩村。压占损毁土地利用类型统计见表3-44。

表 3-44 规划2号排矸场预测损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积 (公顷)	
地类编码	地类名称	长滩村	总计
103	旱地	0.99	0.99
305	灌木林地	4.88	4.88
307	其他林地	11.12	11.12
401	天然牧草地	1.75	1.75
404	其他草地	0.33	0.33
602	采矿用地	3.89	3.89
702	农村宅基地	0.15	0.15
1006	农村道路	0.8	0.8
1202	设施农用地	0.02	0.02

1206	裸土地	0.19	0.19
总计		24.12	24.12

近5年内，2号排矸场新增2.65hm²，压占损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地及裸土地。2号排矸场拟增损毁土地利用情况统计见表3-45。

表3-45 2号排矸场拟增损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）
地类编码	地类名称	
103	旱地	0.03
305	灌木林地	1.34
307	其他林地	0.32
401	天然牧草地	0.55
404	其他草地	0.09
702	农村宅基地	0.15
1006	农村道路	0.16
1202	设施农用地	0.01
总计		2.65

（3）采煤沉陷生态修复区

采煤沉陷生态修复区占地面积47.28hm²，全部为新增场地，预计压占损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地及农村道路，面积依次为0.42hm²、3.78hm²、18.52hm²、1.44hm²、8.87hm²、14.07hm²、0.18hm²。

采煤沉陷生态修复区的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。该区位于准格尔旗薛家湾镇长滩村。压占损毁土地利用类型统计见表3-46。

表3-46 采煤沉陷生态修复区预测损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）	
地类编码	地类名称	长滩村	总计
103	旱地	0.42	0.42
301	乔木林地	3.78	3.78
305	灌木林地	18.52	18.52
307	其他林地	1.44	1.44
401	天然牧草地	8.87	8.87
404	其他草地	14.07	14.07
1006	农村道路	0.18	0.18
总计		47.28	47.28

3、近5年拟增损毁土地统计

近5年拟增损毁区包括塌陷区、2号排矸场拟增范围、采煤沉陷生态修复区，拟增面积合计101.80hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、农村道路、河流水面、坑塘水面及裸土地，统计见表3-47。

表 3-47 近 5 年拟增损毁土地类型统计表

二级地类		面积（公顷）					
		近 5 年拟增塌陷区			预测 3 号排矸场	2 号排矸场拟增区	总计
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计	长滩村	长滩村	
103	旱地	1.03	0.66	1.69	0.42	0.03	2.14
301	乔木林地	3.29	0.05	3.34	3.78		7.12
305	灌木林地	3.66	2.22	5.88	18.52	1.34	25.74
307	其他林地	10.09	1.78	11.87	1.44	0.32	13.63
401	天然牧草地	18.13	1.10	19.23	8.87	0.55	28.65
404	其他草地	7.17	1.35	8.52	14.07	0.09	22.68
601	工业用地		0.02	0.02			0.02
702	农村宅基地	0.16		0.16		0.15	0.31
1006	农村道路	1.06	0.04	1.10	0.18	0.16	1.44
1101	河流水面		0.01	0.01			0.01
1104	坑塘水面					0.01	0.01
1206	裸土地	0.05	0.00	0.05			0.05
总计		44.64	7.23	51.87	47.28	2.65	101.80

3、方案规划部署期损毁土地

(1) 塌陷损毁土地

① 方案规划部署期塌陷损毁（含现状塌陷）

经预测，方案规划部署期煤矿预计新增综采采空区面积 390.19hm²，预计地面塌陷面积 475.88hm²（五层煤自上而下开采），地表拟增塌陷面积为 156.82hm²。地面塌陷表现形式为塌陷裂缝，地面塌陷的发育情况基本同现状地面塌陷的情况。塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-50cm，局部可达 150cm。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 5-50cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，无错动台阶发育。地表出现的塌陷裂缝，地面塌陷，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，降低土地生产力。

方案规划部署期地面塌陷拟增损毁土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、设施农

用地、沙地及裸土地，位于准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。

预计地面塌陷区损毁土地利用类型统计见总表 3-48，方案规划部署期地面塌陷**拟增**损毁土地利用类型统计见表 3-49。

表 3-48 方案规划部署期地面塌陷损毁土地利用类型统计总表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计
103	旱地	5.94	24.80	30.74
301	乔木林地	17.79	23.25	41.04
305	灌木林地	32.95	108.63	141.58
307	其他林地	17.60	27.65	45.25
401	天然牧草地	34.94	83.40	118.34
404	其他草地	20.78	46.46	67.24
508	物流仓储用地	0.02		0.02
05H1	商业服务业设施用地		0.01	0.01
601	工业用地		0.10	0.10
602	采矿用地		18.89	18.89
702	农村宅基地	0.63	0.99	1.62
809	公用设施用地		0.06	0.06
1003	公路用地	0.10	0.09	0.19
1005	交通服务场站用地	1.10	0.00	1.10
1006	农村道路	2.37	4.11	6.48
1101	河流水面		1.36	1.36
1104	坑塘水面		0.02	0.02
1202	设施农用地		0.04	0.04
1205	沙地		0.15	0.15
1206	裸土地	0.67	0.98	1.65
总计		134.89	340.99	475.88

表 3-49 方案规划部署期地面塌陷（拟增）损毁土地利用类型统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计
103	旱地	3.83	8.78	12.61
301	乔木林地	8.96	9.47	18.43
305	灌木林地	10.39	8.61	19
307	其他林地	13.37	3.61	16.98
401	天然牧草地	24.7	25.73	50.43
404	其他草地	10.4	9.97	20.37
05H1	商业服务业设施用地	0	0.01	0.01
601	工业用地	0	0.1	0.1
602	采矿用地	0	11.97	11.97
702	农村宅基地	0.63	0.48	1.11
809	公用设施用地	0	0.06	0.06
1003	公路用地	0.1	0.09	0.19
1005	交通服务场站用地	1.1	0	1.1
1006	农村道路	1.67	0.3	1.97
1101	河流水面	0	1.27	1.27

1205	沙地	0	0.15	0.15
1206	裸土地	0.67	0.4	1.07
总计		75.82	81.00	156.82

②方案规划部署期按开采煤层拟增面积统计

方案规划部署期煤矿地面塌陷拟增面积共计 1832.04hm²，地下开采 5 上号煤层引发的地面变形面积 111.22hm²，5 号煤层引发的地面变形面积 387.38hm²，6 上号煤层引发的地面变形面积 444.52hm²，6 号煤层引发的地面变形面积 433.15hm²，9 号煤层引发的地面变形面积 455.77hm²。地面塌陷重复损毁面积合计 1356.16hm²。具体见下表 3-50。

表 3-50 方案规划部署期年度拟增地面塌陷区面积统计表

分年度	地面塌陷区		
	年度拟增面积 (hm ²)	重复区面积 (hm ²)	预测拟增总面积 (hm ²)
5 上煤层	111.22	1356.16	1832.04
5 号煤层	387.38		
6 上煤层	444.52		
6 号煤层	433.15		
9 号煤层	455.77		
合计	1832.04		

(2) 压占土地

方案服务期拟损毁土地相较已损毁土地，仅为 2 号排矸场拟增场地和采煤沉陷生态修复区，2 号排矸场拟增场地在近 5 年完成排弃，采煤沉陷生态修复区于 6 年内完成排弃，但是该区全部损毁。之后煤矿根据实际情况规划矸石综合利用。

因此方案服务期压占土地损毁单元同近 5 年损毁单元，为 2 号排矸场拟增范围损毁土地类型及面积统计见表 3-45，采煤沉陷生态修复区损毁土地类型及面积统计见表 3-46。

(二) 评价内容和方法

1、评价内容和评价方法

评价内容和评价方法与已损毁土地评价一致。

2、拟损毁程度评价因素的选择

评价因素的选择与已损毁土地损毁程度评价因素的选择方法一致。

预测地面塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-31，排矸场、采煤沉陷生态修复区压占土地损毁程度的主要影响因素见表 3-29。

3、评价结果

(1) 预测地面塌陷区

预测地面塌陷区：根据本章第二节中“地质灾害危险性预测评估”中对矿山开采引发地面塌陷地质灾害。近5年预测拟增采空区地表变形区总面积51.87hm²，合并现状地面塌陷区，近5年地面塌陷区面积合计370.93hm²。

方案规划部署期拟增预测地面塌陷区面积475.88hm²（地表变形范围合并现状地面塌陷区），方案服务期内地面塌陷区面积475.88hm²。由于地面塌陷区范围内地表以整体下沉为主，地面表现形式主要为在塌陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。

据此，预测地面塌陷区对土地损毁程度为轻、中、重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表3-51、表3-52。

表 3-51 近5年地面塌陷损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	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)	370.93	25	75	<3	3~5	>5	轻-中-重度 损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)	0.05-1.0m	50	150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
最大沉降量 (m)	11.13m	25	75	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

表 3-52 方案规划部署期地面塌陷损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	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)	475.88	25	75	<3	3~5	>5	轻-中-重度 损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)	0.05--1.00 m	50	150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
最大沉降量 (m)	18.14m	25	75	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

煤矿现状开采5上、5号、6上煤层，煤层采深85.7-191.3m，煤层采厚2.38-18.50m，采深采厚比值为4.63-77.48。已在矿区内大部分地区引发了地面塌陷地质灾害，且矿井已经对前期的地面塌陷裂缝地质灾害进行了治理及监测，并进行了植被恢复工程，经过鄂尔多斯市自然资源局前期组织的治理验收情况可得出，煤矿的前期治理和植被恢复的效果良好。

预测煤矿后期开采剩余5上、5、6上、6、9号煤层的可采厚度17-34m，开采深度最浅处86m，结合煤层累加地下开采的影响因素，经预测地表可能引发地面塌陷地质灾害，对比采深采厚比数值，与现状已引发的地面塌陷地质灾害相比较而言，程度严重。

结合矿区已发生地面塌陷地质灾害塌陷坑及塌陷裂缝的分布情况总结：整个采空区

外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，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，重度损毁带取地面塌陷区面积的 15%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 25%。

(2) 2号排矸场

规划 2 号排矸场在现状场地的基础上，向西排弃，最终面积为 24.12hm²。压占土地损毁程度评价结果见表 3-53。

表 3-53 规划 2 号排矸场对土地损毁程度等级评价表

评价因子	2号排矸场	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	
压占面积(hm ²)	24.12	30	90	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度(m)	>6	10	30	<3	3~6	>6	
边坡坡度(°)	≤25	10	20	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	

(2) 2号排矸场

采煤沉陷生态修复区全部为新增范围，面积 47.28hm²。压占土地损毁程度评价结果见表 3-54。

表 3-54 采煤沉陷生态修复区对土地损毁程度等级评价表

评价因子	采煤沉陷生态修复区	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	
压占面积(hm ²)	24.12	30	90	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度(m)	>6	10	30	<3	3~6	>6	
边坡坡度(°)	≤25	10	20	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	

(三) 拟损毁土地评价结果

1、近 5 年

煤矿拟损毁区包括压占损毁地为规划 1 号排矸场面积增至 17.45hm²，塌陷损毁地预测地面塌陷区面积增至 370.93hm²。其它工程单元均为沿用已损毁区，同已损毁区评价单元（其中规划 1、2 号排矸场与地面塌陷区重复面积 23.46hm²）。因此近 5 年拟损毁土地面积共计 252.51hm²。土地利用权属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村和红树梁村。近 5 年损毁土地类型、范围及损毁程度结果见表 3-55。通过以上土地损

毁评价，煤矿排矸场的土地损毁程度为中度损毁，其它压占土地的土地损毁程度均为重度损毁，地面塌陷区的土地损毁程度为轻、中、重度损毁。损毁评价统计见表 3-56。

表 3-55 近 5 年损毁土地利用情况汇总表

二级地类		塌陷区			近 5 年拟增塌陷区			采煤沉陷生态修复区	1 号排矸场	2 号排矸场	排矸道路	工业场地	办公生活区	房柱式采空区	重复区	破坏区总计		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计	业林沟村	长滩村	小计	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	业林沟村	长滩村	合计
103	旱地	2.11	16.02	18.13	1.03	0.66	1.69	0.42	0.06	0.99	0.01	0.05	0.03	0.54	1.44	3.14	17.34	20.48
301	乔木林地	8.83	13.78	22.61	3.29	0.05	3.34	3.78	0.04			0.00		0.84	3.81	12.12	14.68	26.8
305	灌木林地	22.56	100.02	122.58	3.66	2.22	5.88	18.52	0.07	4.88	0.00	0.08		1.97	23.46	26.22	104.3	130.52
307	其他林地	4.23	24.04	28.27	10.09	1.78	11.87	1.44	0.82	11.12	0.03		0.05	1.41	13.35	14.32	27.34	41.66
401	天然牧草地	10.24	57.67	67.91	18.13	1.10	19.23	8.87	0.77	1.76	0.07	0.55		5.33	11.22	28.37	64.9	93.27
404	其他草地	10.38	36.49	46.87	7.17	1.35	8.52	14.07	0.19	0.33	0.02	0.39		1.98	14.42	17.55	40.4	57.95
508	物流仓储用地	0.02		0.02											0.00	0.02	0	0.02
05H1	商业服务业设施用地												0.68		0.00	0	0.68	0.68
601	工业用地					0.02	0.02					0.36			0.00	0	0.38	0.38
602	采矿用地		6.92	6.92					15.48	3.89		5.77		6.13	11.68	0	26.51	26.51
701	城镇住宅用地												0.71		0.00	0	0.71	0.71
702	农村宅基地		0.51	0.51	0.16		0.16			0.15	0.00		0.06		0.15	0.16	0.57	0.73
08H2	科教文卫用地												0.00		0.00	0	0	0
9	特殊用地												0.14		0.00	0	0.14	0.14
1006	农村道路	0.70	3.81	4.51	1.06	0.04	1.10	0.18	0.02	0.80	0.92			0.02	1.91	1.76	3.88	5.64
1101	河流水面		0.09	0.09		0.01	0.01					0.03	0.01	0.33	0.00	0	0.47	0.47
1104	坑塘水面		0.02	0.02						0.01					0.01	0	0.02	0.02
1202	设施农用地		0.04	0.04						0.00					0.01	0	0.03	0.03
1206	裸土地		0.58	0.58	0.05	0.00	0.05			0.19					0.19	0.05	0.58	0.63
总计		59.07	259.99	319.06	44.64	7.23	51.87	47.28	17.45	24.12	1.05	7.23	1.68	18.55	81.65	103.71	302.93	406.64

表 3-56 近 5 年土地损毁评价统计表

损毁单元	面积 (hm ²)			损毁方式	损毁程度
	已损毁	拟增损毁	合计		
工业场地 (含选煤厂)	7.23	0	7.23	压占	重度损毁
办公生活区	1.68	0	1.68	压占	重度损毁
1 号排矸场	17.45	0	17.45	压占	中度损毁
2 号排矸场	21.47	2.65	24.12	压占	中度损毁
采煤沉陷生态修复区	0	47.28	47.28	压占	中度损毁
矿区道路	1.05	0	1.05	压占	重度损毁
地面塌陷区	319.06	51.87	370.93	塌陷	轻、中、重度损毁
房柱式采空区	18.55	0	18.55	塌陷	轻、中度损毁
总计	386.49	101.8	406.64	/	/
备注	项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 81.65 公顷。其中，现状塌陷区和 1 号排矸场重复 1.99 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 7.21 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷 3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷。				

2、方案服务期

煤矿拟损毁区包括压占损毁地为 2 号排矸场面积增至 24.12hm²，采煤沉陷生态修复区面积增加 47.28hm²，塌陷损毁地预测地面塌陷区面积增至 475.88hm²。其它工程单元均为沿用已损毁区，同已损毁区评价单元（其中规划 1、2 号排矸场，采煤沉陷生态修复区，房柱式采空区与地面塌陷区重复面积 101.17hm²）。因此方案服务期拟损毁土地面积共计 492.07hm²。土地利用权属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇业林沟村和长滩村。方案服务期损毁土地类型、范围及损毁程度结果见表 3-57。

通过以上土地损毁评价，煤矿排矸场、采煤沉陷生态修复区的土地损毁程度为中度损毁，其它压占土地损毁程度均为重度损毁，地面塌陷区的土地损毁程度为轻、中、重度损毁。损毁评价统计见表 3-58。

表 3-57 方案规划部署期损毁土地利用情况汇总表

二级地类		面积（公顷）													
		塌陷区			采煤沉陷生态修复区	1号排矸场	2号排矸场	排矸道路	工业场地	办公生活区	房柱式采空区	重复区	方案服务期破坏区统计		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	小计	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	长滩村	业林沟村	长滩村	合计
103	旱地	5.94	24.80	30.74	0.42	0.06	0.99	0.01	0.05	0.03	0.54	1.44	5.94	25.46	31.4
301	乔木林地	17.79	23.25	41.04	3.78	0.04			0.00		0.84	4.24	17.79	23.67	41.46
305	灌木林地	32.95	108.63	141.58	18.52	0.07	4.88	0.00	0.08		1.97	25.38	32.95	108.77	141.72
307	其他林地	17.60	27.65	45.25	1.44	0.82	11.12	0.03		0.05	1.41	14.22	17.6	28.3	45.9
401	天然牧草地	34.94	83.40	118.34	8.87	0.77	1.76	0.07	0.55		5.33	14.34	34.94	86.41	121.35
404	其他草地	20.78	46.46	67.24	14.07	0.19	0.33	0.02	0.39		1.98	16.07	20.78	47.37	68.15
508	物流仓储用地	0.02		0.02								0.00	0.02	0	0.02
05H1	商业服务业设施用地		0.01	0.01						0.68		0.00	0	0.69	0.69
601	工业用地		0.10	0.10					0.36			0.00	0	0.46	0.46
602	采矿用地		18.89	18.89		15.48	3.89		5.77		6.13	23.20	0	26.96	26.96
701	城镇住宅用地			0.00						0.71		0.00	0	0.71	0.71
702	农村宅基地	0.63	0.99	1.62			0.15	0.00		0.06		0.15	0.63	1.05	1.68
809	公用设施用地		0.06	0.06								0.00	0	0.06	0.06
9	特殊用地			0.00						0.14		0.00	0	0.14	0.14
1003	公路用地	0.10	0.09	0.19								0.00	0.1	0.09	0.19
1005	交通服务场站用地	1.10	0.00	1.10								0.00	1.1	0	1.1
1006	农村道路	2.37	4.11	6.48	0.18	0.02	0.80	0.92			0.02	1.93	2.37	4.12	6.49
1101	河流水面		1.36	1.36					0.03	0.01	0.33	0.00	0	1.73	1.73
1104	坑塘水面		0.02	0.02			0.01					0.01	0	0.02	0.02
1202	设施农用地		0.04	0.04			0.00					0.00	0	0.04	0.04
1205	沙地		0.15	0.15								0.00	0	0.15	0.15
1206	裸土地	0.67	0.98	1.65			0.19					0.19	0.67	0.98	1.65
总计		134.89	340.99	475.88	47.28	17.45	24.12	1.05	7.23	1.68	18.55	101.17	134.89	357.18	492.07

表 3-58 方案规划部署期土地损毁评价统计表

损毁单元	面积 (hm ²)			损毁方式	损毁程度
	已损毁	拟增损毁	合计		
工业场地 (含选煤厂)	7.23	0	7.23	压占	重度损毁
办公生活区	1.68	0	1.68	压占	重度损毁
1 号排矸场	17.45	0	17.45	压占	中度损毁
2 号排矸场	21.47	2.65	24.12	压占	中度损毁
采煤沉陷生态修复区	0	47.28	47.28	压占	中度损毁
矿区道路	1.05	0	1.05	压占	重度损毁
地面塌陷区	319.06	156.81	475.88	塌陷	轻、中、重度损毁
房柱式采空区	18.55	0	18.55	塌陷	轻、中度损毁
总计	386.49	206.74	492.07	/	/
备注	备注：项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 101.17 公顷。其中，塌陷区和 1 号排矸场重复 14.54 公顷，房柱式采空区和 1 号排矸场重复 0.66 公顷，2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷，排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷，3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷，房柱式采空区和预测地面塌陷区重复 13.52 公顷。				

(四) 拟损毁基本农田分布情况

1、近 5 年

经叠加，近 5 年损毁区和基本农田分布范围，近 5 年新增地面塌陷区损毁永久基本农田的面积为 1.0179hm²。

2、方案规划部署期

经叠加，方案规划部署期损毁区和基本农田分布范围，方案规划部署期新增地面塌陷区损毁永久基本农田的面积 12.74936hm²。其它损毁单元损毁基本农田的面积与已损毁区损毁基本农田的面积一致。

后期煤矿在排弃矸石时，不能压占永久基本农田。

永久基本农田权属为薛家湾镇业林沟村和长滩村。

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、方法

1、分区原则

(1) 区内相似、区际相异的原则

根据评估区矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响评估结果综合划分不同级别的防治区，同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。

(2) 重点突出的原则

在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

(3) 因地制宜的原则

针对不同的矿山地质环境问题类型、特征及其危害程度和该区域具体的自然条件，提出相对应的防治措施，因地制宜，用最小的投入获得最大的治理效果。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-59），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-59 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

注：现状评估与预测评估不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区。

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区见表 3-60。

表 3-60 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	防治亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	地面塌陷区（含排矸道路）防治亚区	严重	严重
	1号排矸场防治亚区	严重	严重
	2号排矸场防治亚区	严重	严重
	采煤沉陷生态修复区（含表土临时堆放场）防治亚区	/	严重
	房柱式采空区防治亚区	较严重	严重
次重点防治区（II）	工业场地（含选煤厂）防治亚区	较严重	较严重
	办公生活区防治亚区	较严重	较严重
一般防治区（III）	评估区其它地区防治亚区	较轻	较轻

(二) 近 5 年防治分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结

果，充分考虑建设工程本身的重要性，方案近期将评估区划分为4个重点防治区、3个次重点防治区和1个一般防治区，分述如下：

1、重点防治区（I）

重点防治区为矿山地质环境影响程度严重区范围，面积合计386.39hm²。共划分为5个亚区，分别为地面塌陷区(含矿区道路)防治亚区、1号排矸场防治亚区、2号排矸场防治亚区、采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)防治亚区。现对各亚区分述如下：

（1）预测地面塌陷（含矿区道路）防治亚区（I₁）

面积370.93hm²，该区可能引发的地面塌陷、塌陷裂缝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较严重，对水土环境污染的影响程度较轻；预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

防治措施为：地质环境监测；在地面塌陷区周围布设警示牌、长久性界桩；对塌陷裂缝剥离、充填、覆土，恢复植被；及时修葺损毁道路。

（2）1号排矸场防治亚区（I₂）

1号排矸场防治亚区面积17.45hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内，预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大，影响程度严重；该区预测对含水层影响程度较轻；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：**该区现状已治理及复垦。本方案服务期内需要对截排水工程进行养护、植被工程进行管护。**

（3）2号排矸场防治亚区（I₃）

2号排矸场防治亚区面积24.12hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内，预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大，影响程度严重；该区预测对含水层影响程度较轻；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：**该区现状21.47hm²的范围已治理及复垦，拟增范围进行整平、覆土、植被恢复。已治理复垦区需要对截排水工程进行养护、植被工程进行管护。**

（4）采煤沉陷生态修复区防治亚区（I₄）

采煤沉陷生态修复区防治亚区面积47.28hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内，预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等，危险性大，影响程度严重；该区预测对含水层影响程度较轻；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：该区进行整平、覆土、设置截排水沟、挡水围堰、植被恢复。

2、次重点防治区（II）

次重点防治区为矿山地质环境影响程度较严重区，面积合计 20.25hm²。共划分为 3 个亚区，分别为工业场地防治亚区、办公生活区防治亚区、房柱式采空区防治亚区。现对各亚区分述如下：

（1）工业场地防治亚区（II₁）

工业场地防治亚区面积 7.23hm²。该区预测对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土污环境染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

恢复治理措施为：生产过程中对场地进行保护、监测。

（2）办公生活区防治亚区（II₂）

办公生活区防治亚区面积 1.68hm²。该区预测对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土污环境染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

恢复治理措施为：生产过程中对场地进行保护、监测。

（3）房柱式采空区防治亚区（II₃）

房柱式采空区防治亚区面积 18.55hm²。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土污环境染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

恢复治理措施为：对场地进行保护、监测。

3、一般防治区（III）

一般防治区为评估区其它地段防治亚区（III₁），面积合计 141.46hm²。

该区人类工程活动增加对水土污环境染的影响，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。

综上所述，评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-61。

表 3-61 近 5 年矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

分区名称	亚区名称及编号	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区 (I)	地面塌陷区 (含矿区道路) 防治亚区 (I ₁)	370.93	预测引发的地面塌陷和塌陷裂缝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较严重, 对水土污环境污染的影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区	地质环境监测; 在地面塌陷区周围布设警示牌、长久性界桩; 对塌陷裂缝剥离、充填、覆土, 恢复植被; 及时修葺受损道路
	1 号排矸场防治亚区 (I ₂)	17.45	该区大部分范围位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害的影响程度严重, 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, 对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度严重区	该区现状已治理及复垦。 本方案服务期内需要对截排水工程进行养护、植被工程进行管护。
	2 号排矸场防治亚区 (I ₃)	24.12	该区位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害的影响程度严重, 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, 对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度严重区	5 年内服务期满后, 对场地进行整平, 覆土, 修筑截排水系统, 植被恢复
	采煤沉陷生态修复区 (含表土临时堆放场) 防治亚区 (I ₄)	47.28	该区位于地面塌陷区范围内, 遭受地面塌陷地质灾害的影响程度严重, 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, 对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度严重区	对到界的地区进行整平, 覆土, 修筑截排水系统, 植被恢复。
次重点防治区 (II)	工业场地防治亚区 (II ₁)	7.23	该区对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。	地质环境监测与保护
	办公生活区防治亚区 (II ₂)	1.68	该区对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较严重, 对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。	地质环境监测与保护
	房柱式采空区防治亚区 (II ₃)	18.55	该区地质灾害影响程度较轻; 对含水层影响程度较严重; 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。	对场地进行保护、监测
一般防治区 (III)	评估区其余地段 (III ₁)	141.46	该区人类工程活动增加对地形地貌景观和水土环境污染的影响, 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
备注: 项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 81.65 公顷。 其中, 现状塌陷区和 1 号排矸场重复 1.99 公顷, 房柱式采空区和 1 号排矸场重复 7.21 公顷, 2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷, 排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷 3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷。				

(三) 方案规划部署期防治分区评述

根据上述分区原则和方法, 结合本矿实际, 坚持“以人为本”, 在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上, 根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结

果,充分考虑建设工程本身的重要性,方案规划部署期将评估区划分为5个重点防治区、2个次重点防治区和1个一般防治区,分述如下:

1、重点防治区(I)

重点防治区为矿山地质环境影响程度严重区范围,面积合计483.82hm²。共划分为5个亚区,分别为地面塌陷区(含矿区道路)防治亚区、1号排矸场防治亚区、2号排矸场防治亚区、采煤沉陷生态修复区防治亚区、房柱式采空区防治亚区。现对各亚区分述如下:

(1) 预测地面塌陷防治亚区(I₁)

面积475.88hm²。该区可能引发的地面塌陷、塌陷裂缝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较严重,对水土环境污染的影响程度较轻;预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

防治措施为:地质环境监测;在地面塌陷区周围布设警示牌、长久性界桩;对塌陷裂缝剥离、充填、覆土,恢复植被;及时修葺损毁道路。

(2) 1号排矸场防治亚区(I₂)

1号排矸场防治亚区面积17.45hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内,预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等,危险性大,影响程度严重;该区预测对含水层影响程度较轻;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:该区现状已治理及复垦。本方案服务期内需要对截排水工程进行养护、植被工程进行管护。

(3) 2号排矸场防治亚区(I₃)

2号排矸场防治亚区面积24.12hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内,预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等,危险性大,影响程度严重;该区预测对含水层影响程度较轻;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:5年内服务期满后,对场地进行整平,覆土,修筑截排水系统,植被恢复。

(4) 采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)防治亚区(I₄)

采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)防治亚区面积47.28hm²。该区全部位于预测地面塌陷区内,预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等,危险性大,影响程度

严重；该区预测对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；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：服务期满后，对场地进行整平，覆土，修筑截排水系统，植被恢复。

(5) 房柱式采空区防治亚区 (I₅)

房柱式采空区防治亚区面积 18.55hm²。该区部分地区位于预测地面塌陷区内，遭受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较轻；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：对场地进行保护、监测，遭受塌陷地质灾害需及时治理。

2、次重点防治区 (II)

次重点防治区为矿山地质环境影响程度较严重区，面积合计 8.91hm²。共划分为 2 个亚区，分别为工业场地防治亚区、办公生活区防治亚区。现对各亚区分述如下：

(1) 工业场地防治亚区 (II₁)

工业场地防治亚区面积 7.23hm²。该区预测对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；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较严重区。

恢复治理措施为：生产过程中对场地进行保护、监测。

(2) 办公生活区防治亚区 (II₂)

办公生活区防治亚区面积 1.68hm²。该区预测对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；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较严重区。

恢复治理措施为：生产过程中对场地进行保护、监测。

3、一般防治区 (III)

一般防治区为评估区其它地段防治亚区 (III₁)，面积合计 56.03hm²。

该区人类工程活动增加对水土污环境污染的影响，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。

综上所述，评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-62。

表 3-62 方案规划部署期矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

分区名称	亚区名称及编号	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区 (I)	地面塌陷区防治亚区 (I ₁)	475.88	预测引发的地面塌陷和塌陷裂缝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较严重,对水土污环境污染的影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区	地质环境监测;在地面塌陷区周围布设警示牌、长久性界桩;对塌陷裂缝剥离、充填、覆土,恢复植被;及时修葺受损道路
	1号排矸场防治亚区 (I ₂)	17.45	该区位于地面塌陷区范围内,遭受地面塌陷地质灾害的影响程度严重,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,对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度严重区	该区现状已治理及复垦。 本方案服务期内需要对截排水工程进行养护、植被工程进行管护。
	2号排矸场防治亚区 (I ₃)	24.12	该区大部分地区位于地面塌陷区范围内,遭受地面塌陷地质灾害的影响程度严重,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,对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度严重区	5年内服务期满后,对场地进行整平,覆土,修筑截排水系统,植被恢复
	采煤沉陷生态修复区(含表土临时堆放场)防治亚区	47.28	预测遭受地面塌陷地质灾害的危害程度中等,危险性大,影响程度严重;该区预测对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较严重;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	服务期满后,对场地进行整平,覆土,修筑截排水系统,植被恢复。
	房柱式采空区防治亚区 (I ₅)	18.55	该区地质灾害影响程度较轻;对含水层影响程度较严重;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。	对场地进行保护、监测
次重点防治区 (II)	工业场地防治亚区 (II ₁)	7.23	该区对含水层影响程度较轻,对地形地貌景观影响程度较严重,对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。	地质环境监测与保护
	办公生活区防治亚区 (II ₂)	1.68	该区对含水层影响程度较轻,对地形地貌景观影响程度较严重,对水土污环境污染影响程度较轻。现状、预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。	地质环境监测与保护
一般防治区 (III)	评估区其余地段 (III ₁)	56.03	该区人类工程活动增加对地形地貌景观和水土环境污染的影响,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
备注:项目区内塌陷区、房柱式采空区与排矸场、排矸道路等重复面积合计 101.17 公顷。 其中,塌陷区和 1 号排矸场重复 14.54 公顷,房柱式采空区和 1 号排矸场重复 0.66 公顷,2 号排矸场与现状地面塌陷区重复 24.12 公顷,排矸道路与现状地面塌陷区重复 1.05 公顷,3 号排矸场与现状塌陷区重复 47.28 公顷,房柱式采空区和预测地面塌陷区重复 13.52 公顷。				

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 复垦区范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011),复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,永久性建设用地指依法征收并用于建设工

业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁预测分析，方案规划部署期内，煤矿复垦区包括地面塌陷区、工业场地（含选煤厂）、办公生活区、1号排矸场、2号排矸场、采煤沉陷生态修复区（含表土临时堆放场）、房柱式采空区及矿区道路，总面积为492.07hm²，详见表3-63。

表 3-63 复垦区面积组成表

项目组成	实际面积 (hm ²)	与塌陷区的公共损毁面积 (hm ²)	复垦区组成面积 (hm ²)	损毁方式
工业场地（含选煤厂）	7.23	/	7.23	/
办公生活区	1.68	/	1.68	/
1号排矸场	17.45	14.54+0.66	17.45	先塌陷后压占
2号排矸场	24.12	24.12	24.12	
采煤沉陷生态修复区	47.28	47.28	47.28	塌陷损毁
地面塌陷区（含矿区道路）	475.88	/	389.94	
房柱式采空区	18.55	13.52	4.37	
合计	592.19	100.12	492.07	/

（二）复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

煤矿工业场地（含选煤厂）、办公生活区及矿区道路为永久用地，因此不列入复垦责任范围内。经与复垦义务人调查、核实，在本方案结束后复垦责任范围为预测地面塌陷区，1、2号排矸场，采煤沉陷生态修复区及房柱式采空区，土地复垦责任范围的确定叙述如下：

1、已损毁土地

包括压占损毁和塌陷损毁，面积共计354.77hm²。其中压占损毁含工业场地（含选煤厂）、办公生活区、矿区道路等永久用地面积9.96hm²，现状1号排矸场、2号排矸场面积38.92hm²；塌陷损毁为现状地面塌陷区面积319.06hm²。塌陷区、房柱式采空区和1、2号排矸场、矿区道路面积重复31.72hm²。

2、拟损毁土地

包括压占损毁和塌陷损毁，面积共计137.30hm²。预测地面塌陷区拟增范围面积87.37hm²，压占损毁地面积49.93hm²。

3、已治理/复垦范围

已治理区总面积133.84hm²，但是该区后期会经过下部的煤层开采产生重复损毁。

4、复垦责任范围

(1) 方案规划部署期

方案规划部署期复垦责任范围面积共计 **483.16hm²**，含 1 号排矸场面积 17.45hm²，2 号排矸场面积 24.12hm²，采煤沉陷生态修复区到界区面积 47.28hm²，塌陷损毁面积 389.94hm²，房柱式,采空区面积 4.37hm²。

(2) 近 5 年（地面塌陷区会在后期开采重复引发塌陷损毁）

近 5 年复垦责任范围面积 397.83hm²，含 1 号排矸场面积 17.45hm²，2 号排矸场面积 24.12hm²，采煤沉陷生态修复区到界区面积 47.28hm²，塌陷损毁面积 297.64hm²，房柱式,采空区面积 11.34hm²。

复垦责任范围内的土地在通过治理及土地复垦工程以恢复土地的使用功能，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-64。

表 3-64 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

地面塌陷区一					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***			
地面塌陷区二（含 2 号排矸场和采煤沉陷生态修复区）					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	24	***	***
2	***	***	25	***	***
3	***	***	26	***	***
4	***	***	27	***	***
5	***	***	28	***	***
6	***	***	29	***	***
7	***	***	30	***	***
8	***	***	31	***	***
9	***	***	32	***	***
10	***	***	33	***	***
11	***	***	34	***	***
12	***	***	35	***	***
13	***	***	36	***	***

14	***	***	37	***	***
15	***	***	38	***	***
16	***	***	39	***	***
17	***	***	40	***	***
18	***	***	41	***	***
19	***	***	42	***	***
20	***	***	43	***	***
21	***	***	44	***	***
22	***	***	45	***	***
23	***	***		***	***

地面塌陷区三（含房柱式采空区和1号排矸场）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	23	***	***
2	***	***	24	***	***
3	***	***	25	***	***
4	***	***	26	***	***
5	***	***	27	***	***
6	***	***	28	***	***
7	***	***	29	***	***
8	***	***	30	***	***
9	***	***	31	***	***
10	***	***	32	***	***
11	***	***	33	***	***
12	***	***	34	***	***
13	***	***	35	***	***
14	***	***	36	***	***
15	***	***	37	***	***
16	***	***	38	***	***
17	***	***	39	***	***
18	***	***	40	***	***
19	***	***	41	***	***
20	***	***	42	***	***
21	***	***	43	***	***
22	***	***	44	***	***

地面塌陷区四（含房柱式采空区）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***			

房柱式采空区

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	4	***	***
2	***	***	5	***	***
3	***	***	6	***	***

三、土地类型与权属

本项目复垦区总面积为 492.07hm²，方案规划部署期复垦责任范围面积为 483.16hm²，近 5 年复垦责任范围面积为 397.83hm²。

根据准格尔旗自然资源局提供的第三次土地调查矢量化 2022 年更新数据，本方案规划部署期内复垦区、复垦责任范围内土地归准格尔旗薛家湾镇 业林沟村和长滩村 集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

复垦区地类及权属分布见表 3-65，复垦责任范围地类及权属分布情况见表 3-66、3-67。

表 3-65 复垦区地类及权属统计表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	合计
103	旱地	5.94	25.46	31.4
301	乔木林地	17.79	23.67	41.46
305	灌木林地	32.95	108.77	141.72
307	其他林地	17.6	28.3	45.9
401	天然牧草地	34.94	86.41	121.35
404	其他草地	20.78	47.37	68.15
508	物流仓储用地	0.02	0	0.02
05H1	商业服务业设施用地	0	0.69	0.69
601	工业用地	0	0.46	0.46
602	采矿用地	0	26.96	26.96
701	城镇住宅用地	0	0.71	0.71
702	农村宅基地	0.63	1.05	1.68
809	公用设施用地	0	0.06	0.06
08H2	科教文卫用地	0	0	0
9	特殊用地	0	0.14	0.14
1003	公路用地	0.1	0.09	0.19
1005	交通服务场站用地	1.1	0	1.1
1006	农村道路	2.37	4.12	6.49
1101	河流水面	0	1.73	1.73
1104	坑塘水面	0	0.02	0.02
1202	设施农用地	0	0.04	0.04
1205	沙地	0	0.15	0.15
1206	裸土地	0.67	0.98	1.65
总计		134.89	357.18	492.07

表 3-66 方案规划部署期复垦责任范围地类及权属统计表

二级地类		面积 (hm ²)					
地类编码	地类名称	塌陷区	房柱式采空区	1号排矸场	2号排矸场	采煤沉陷生态修复区	合计
103	旱地	29.33	0.54	0.06	0.99	0.42	31.34
301	乔木林地	37.23	0.41	0.04	0	3.78	41.46
305	灌木林地	118.11	0.06	0.07	4.88	18.52	141.64
307	其他林地	31.87	0.6	0.82	11.12	1.44	45.85
401	天然牧草地	107.5	1.91	0.77	1.76	8.87	120.81
404	其他草地	52.66	0.51	0.19	0.33	14.07	67.76
508	物流仓储用地	0.02		0	0		0.02
05H1	商业服务业设施用地	0.01		0	0		0.01
601	工业用地	0.1		0	0		0.1
602	采矿用地	1.79	0	15.48	3.89		21.16
702	农村宅基地	1.47		0	0.15		1.62
809	公用设施用地	0.06		0	0		0.06
1003	公路用地	0.19		0	0		0.19
1005	交通服务场站用地	1.1		0	0		1.1
1006	农村道路	5.5	0.01	0.02	0.8	0.18	6.51
1101	河流水面	1.36	0.33	0	0		1.69
1104	坑塘水面	0.01		0	0.01		0.02
1202	设施农用地	0.02		0	0		0.02
1205	沙地	0.15		0	0		0.15
1206	裸土地	1.46		0	0.19		1.65
合计		389.94	4.37	17.45	24.12	47.28	483.16

表 3-67 近 5 年复垦责任范围地类及权属统计表

二级地类		面积（公顷）					
地类编码	地类名称	塌陷区	房柱式采空区	1 号排矸场	2 号排矸场	采煤沉陷生态修复区	合计
103	旱地	18.41	0.52	0.06	0.99	0.42	20.4
301	乔木林地	22.17	0.81	0.04	0	3.78	26.8
305	灌木林地	105.01	1.96	0.07	4.88	18.52	130.44
307	其他林地	27.53	0.7	0.82	11.12	1.44	41.61
401	天然牧草地	76.5	4.81	0.77	1.76	8.87	92.71
404	其他草地	40.99	1.98	0.19	0.33	14.07	57.56
508	物流仓储用地	0.02		0	0		0.02
601	工业用地	0.02		0	0		0.02
602	采矿用地	1.16	0.21	15.48	3.89		20.74
702	农村宅基地	0.52		0	0.15		0.67
1006	农村道路	4.62	0.02	0.02	0.8	0.18	5.64
1101	河流水面	0.1	0.33	0	0		0.43
1104	坑塘水面	0.1		0	0		0.1
1202	设施农用地	0.01		0	0.01		0.02
1205	沙地	0.04		0	0		0.04
1206	裸土地	0.44		0	0.19		0.63
总计	合计	297.64	11.34	17.45	24.12	47.28	397.83

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

一、技术可行性分析

1、本方案正式启动后，由矿山企业组织矿山地质环境治理工程设计、施工的招标投标工作，中标单位按招标要求及可行性研究成果编写详细的技术方案，并报业主及自然资源管理部门审批后实施。

2、现场工程实施前，组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或矿山企业反映，由矿山企业组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

3、现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

4、本方案矿山地质环境治理涉及的主要工程技术有：地面塌陷、塌陷裂缝进行回填治理，地表变形监测等，其中对地面塌陷等地质灾害的治理参照矿山已有经验，含水层预防及水土环境污染监测等工作参照相关规范标准进行设计。

5、本方案中涉及的技术手段均参考周边矿山或类似矿山的治理经验，技术手段合理，投入产出合理。

二、经济可行性分析

根据《开发利用方案》，正常生产年份，本矿井煤炭年销售收入为 64600 万元。本方案规划部署期内矿山地质环境治理与土地复垦工程共需投入资金 16066.53 万元，平均每年投入 760 万元，相当于销售收入的 1.18%。矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

综上所述，无论从整体来看，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较小，不会对企业经济运行构成太大影响，矿山地质环境治理与土地复垦资金是有保障的，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施经济上可行。

三、生态环境协调性分析

煤矿认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山

周边环境的和谐统一的要求,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

1、土地利用现状

本项目方案规划部署期复垦区面积492.07hm²,复垦责任范围面积483.16hm²;近5年复垦责任范围面积397.83hm²。

根据准格尔旗土地利用现状变更调查资料,按照《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)分类标准进行统计,确定项目区内土地利用类型和数量,复垦区、复垦责任范围土地利用类型具体见表4-1、4-2。

2、土地复垦率

土地复垦率为复垦的土地面积占复垦责任范围土地面积的百分比。方案规划部署期内土地复垦率为100%。

3、复垦区及复垦责任范围

(1) 方案规划部署期

复垦区包括永久性建设用地和复垦责任范围,面积492.07hm²。

永久性建设用地包括工业场地(含选煤厂)、办公生活区、矿区道路,不复垦。

复垦责任范围面积483.16hm²,为地面塌陷区、房柱式采空区、1号排矸场、2号排矸场及采煤沉陷生态修复区。

方案规划部署期内复垦区土地利用类型统计见表4-1,复垦责任范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表4-2。

表 4-1 方案规划部署期复垦区土地利用现状统计表

二级地类		面积(公顷)		
地类编码	地类名称	业林沟村	长滩村	合计
103	旱地	5.94	25.46	31.4
301	乔木林地	17.79	23.67	41.46
305	灌木林地	32.95	108.77	141.72
307	其他林地	17.6	28.3	45.9
401	天然牧草地	34.94	86.41	121.35
404	其他草地	20.78	47.37	68.15
508	物流仓储用地	0.02	0	0.02

05H1	商业服务业设施用地	0	0.69	0.69
601	工业用地	0	0.46	0.46
602	采矿用地	0	26.96	26.96
701	城镇住宅用地	0	0.71	0.71
702	农村宅基地	0.63	1.05	1.68
809	公用设施用地	0	0.06	0.06
08H2	科教文卫用地	0	0	0
9	特殊用地	0	0.14	0.14
1003	公路用地	0.1	0.09	0.19
1005	交通服务场站用地	1.1	0	1.1
1006	农村道路	2.37	4.12	6.49
1101	河流水面	0	1.73	1.73
1104	坑塘水面	0	0.02	0.02
1202	设施农用地	0	0.04	0.04
1205	沙地	0	0.15	0.15
1206	裸土地	0.67	0.98	1.65
总计		134.89	357.18	492.07

表4-2 方案规划部署期复垦责任范围土地利用现状统计表（按损毁区统计）

二级地类		面积 (hm ²)					
地类编码	地类名称	塌陷区	房柱式采空区	1号排矸场	2号排矸场	采煤沉陷生态修复区	合计
103	旱地	29.33	0.54	0.06	0.99	0.42	31.34
301	乔木林地	37.23	0.41	0.04	0	3.78	41.46
305	灌木林地	118.11	0.06	0.07	4.88	18.52	141.64
307	其他林地	31.87	0.6	0.82	11.12	1.44	45.85
401	天然牧草地	107.5	1.91	0.77	1.76	8.87	120.81
404	其他草地	52.66	0.51	0.19	0.33	14.07	67.76
508	物流仓储用地	0.02		0	0		0.02
05H1	商业服务业设施用地	0.01		0	0		0.01
601	工业用地	0.1		0	0		0.1
602	采矿用地	1.79	0	15.48	3.89		21.16
702	农村宅基地	1.47		0	0.15		1.62
809	公用设施用地	0.06		0	0		0.06
1003	公路用地	0.19		0	0		0.19
1005	交通服务场站用地	1.1		0	0		1.1
1006	农村道路	5.5	0.01	0.02	0.8	0.18	6.51
1101	河流水面	1.36	0.33	0	0		1.69
1104	坑塘水面	0.01		0	0.01		0.02
1202	设施农用地	0.02		0	0		0.02
1205	沙地	0.15		0	0		0.15
1206	裸土地	1.46		0	0.19		1.65
合计		389.94	4.37	17.45	24.12	47.28	483.16

(2) 近5年

复垦责任范围面积397.83hm²，为地面塌陷区、房柱式采空区、1号排矸场、2号排矸场及采煤沉陷生态修复区。

近5年内复垦责任范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表4-3。

表4-3 近5年复垦责任范围土地利用现状统计表（按损毁区统计）

二级地类		面积（公顷）					
地类编码	地类名称	塌陷区	房柱式采空区	1号排矸场	2号排矸场	采煤沉陷生态修复区	合计
103	旱地	18.41	0.52	0.06	0.99	0.42	20.4
301	乔木林地	22.17	0.81	0.04	0	3.78	26.8
305	灌木林地	105.01	1.96	0.07	4.88	18.52	130.44
307	其他林地	27.53	0.7	0.82	11.12	1.44	41.61
401	天然牧草地	76.5	4.81	0.77	1.76	8.87	92.71
404	其他草地	40.99	1.98	0.19	0.33	14.07	57.56
508	物流仓储用地	0.02		0	0		0.02
601	工业用地	0.02		0	0		0.02
602	采矿用地	1.16	0.21	15.48	3.89		20.74
702	农村宅基地	0.52		0	0.15		0.67
1006	农村道路	4.62	0.02	0.02	0.8	0.18	5.64
1101	河流水面	0.1	0.33	0	0		0.43
1104	坑塘水面	0.1		0	0		0.1
1202	设施农用地	0.01		0	0.01		0.02
1205	沙地	0.04		0	0		0.04
1206	裸土地	0.44		0	0.19		0.63
总计	合计	297.64	11.34	17.45	24.12	47.28	397.83

4、基本农田

煤矿矿区范围内永久基本农田权属于薛家湾镇业林沟村和长滩村，均为旱地，分布于矿区内的沟谷地区和平坦的山梁区。

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

(一) 评价原则和评价依据

1、评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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；同时也应与其他规划（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，同时兼顾其他限制因素。

(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

- (1) 《土地复垦条例》（2011年）；
- (2) 《基本农田保护条例》（2017年）；
- (3) 《准格尔旗国土空间总体规划》（2020-2035）；
- (4) 《土地复垦方案编制规程》（第1部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程》（第3部分：井工煤矿）（TD/T 1031.3-2011）；
- (6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (7) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/1012-2016）；
- (8) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- (9) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

(二) 土地复垦适宜性评价步骤说明

- 1、在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价范围；
- 2、综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；
- 3、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；
- 4、评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- 5、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。

(三) 评价范围的确定

在本方案规划部署期内，复垦责任范围面积 483.16hm²，全部位于准格尔旗境内，损毁地类包括耕地、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、交通运输用地、水域及水利设施用地及其它土地。

(四) 初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的复垦方向。

1、国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等的文件要求，并依据准格尔旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保丘陵区农业、林业生态系统稳定。

2、自然和社会经济因素分析

煤矿位于准格尔旗境内，属干旱~半干旱的温带高原大陆性气候，四季变化较大。矿区位于鄂尔多斯高原东部，区内地形总体西北高、东南低；地表被第四系黄土所覆盖，区内主要分布有地带性土壤--栗钙土；植被属温带典型草原植被。植被平均盖度 25%，群落高度多在 10cm 以下。本方案注意保护植被，预防水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

3、公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

综上所述，确定复垦责任范围的复垦利用方向需要综合考虑损毁土地类型、与周边土地类型相协调的原则，如下：

——修复破损的矿区道路作为土地复垦的管护道路,合理有效的利用资源、节约成本；

——矿井开采影响到农村宅基地的土地，地势较平坦，立地条件较好，复垦时，根据周边土地类型确定复垦方向为耕地、林地、草地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为耕地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高，为了保护有限的耕地资源，本方案确定复垦区内土地复垦以农用地为主，并考虑耕地优先的原则；

——煤矿开采损毁土地利用类型为林地，复垦方向为林地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——煤矿开采损毁土地利用类型为草地，复垦方向为草地，复垦工作主要对其进行

平整、补种；

——煤矿开采损毁土地利用类型为商服用地，复垦方向为商服用地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为公共管理与公共服务用地，复垦方向为公共管理与公共服务用地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为交通运输用地，复垦方向为交通运输用地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为水域及水利设施用地，复垦方向为水域及水利设施用地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为设施农用地，复垦方向为设施农用地；

——煤矿开采损毁土地利用类型为裸土地，复垦方向为草地。

（五）评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：

- （1）单元内部性质相对均一或相近；
- （2）单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；
- （3）具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为复垦责任范围内的土地，包括塌陷损毁土地和压占损毁土地。采煤塌陷使地表产生大量塌陷裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设改变了原有土地利用类型和土壤理化性状，在对其进行适宜性评价单元划分时，单独作为一个评价单元来进行划分。

综上所述，将土地损毁类型作为一级评价单元，再按土地利用现状类型斑块作为二级评价单元。本项目适宜性评价单元共划分 20 个采煤塌陷损毁评价单元，8 个房柱式采空区塌陷损毁评价单元，4 个排矸场损毁评价单元，2 个采煤沉陷生态修复区损毁评价单元。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表 4-4。

表 4-4 评价单元划分情况表

序号	评价单元				面积	
	损毁类型	损毁方式	损毁程度	一级地类	二级地类	hm ²
1	塌陷区	塌陷损毁	轻-中-重度损毁	耕地	旱地	29.33
2				林地	乔木林地	37.23
3					灌木林地	118.11
4					其他林地	31.87
5					草地	天然牧草地
6				其他草地		52.66
7				商服用地	物流仓储用地	0.02
8					商业服务业设施用地	0.01
9				工矿仓储用地	工业用地	0.1
10					采矿用地	1.79
11				住宅用地	农村宅基地	1.47
12				公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.06
13				交通运输用地	公路用地	0.19
14					交通服务场站用地	1.1
15					农村道路	5.5
16				水域及水利设施用地	河流水面	1.36
17					坑塘水面	0.01
18				其他土地	设施农用地	0.02
19					沙地	0.15
20					裸土地	1.46
21	房柱式采空区	塌陷损毁	轻度-中度损毁	耕地	旱地	0.54
22				林地	乔木林地	0.41
23					灌木林地	0.06
24					其他林地	0.6
25				草地	天然牧草地	1.91
26					其他草地	0.51
27				交通运输用地	农村道路	0.01
28				水域及水利设施用地	河流水面	0.33
29	1号排矸场	边坡	重度损毁	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地及农村道路	17.45	
30		平台				
31	2号排矸场	边坡	重度损毁	旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地及裸土地	24.12	
32		平台				
33	3号排矸场	边坡	重度损毁	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路	47.28	
34		平台				
合计						483.16

(六) 评价方法的选择和评价指标的确定

1、评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响，极限条件法作为土地适宜

性评价方法之一，是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法，强调主导限制因子的作用，评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。因此，本次评价选择极限条件法，其公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

2、评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜（N），适宜等再续分为一等地（1）、二等地（2）和三等地（3）。

3、评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

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

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）和《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008），本方案选择地面坡度、土壤质地、土壤有机质含量有效土层厚度作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-5。

表 4-5 土地评价指标分级一览表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）	>100	A ₁	A ₁	A ₁

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝，排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝，排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝，排水差	N	N	N
年降水量（mm）	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃
注：A ₁ 表示适宜一等地，A ₂ 表示适宜二等地，A ₃ 表示适宜三等地，N表示不适宜。				

（七）适宜性等级的评定、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

结合上述因素，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，地面塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。对于塌陷区耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现较大裂缝后进行扶正和补种复垦为林地；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；农村宅基地富含有机肥，搬迁后结合周边环境清基后复垦为旱地；农村道路修筑平整供当地交通使用；设施农用地经修葺后供当地农民利用；裸土地在经覆土后复垦为其他草地；其它如商服用地、公共管理及公共服务用地、水域及水利设施用地、采矿用地、则保留原地类，及时修葺受地面塌陷影响的土地。

根据评价单元的复垦适宜方向，结合土地复垦设计工程内容相似的原则，来确定复垦单元的划分。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 4-6、4-7，煤矿复垦前后各地类变化情况统计见表 4-8。

表 4-6 塌陷损毁地土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

序号	评价单元			面积 hm ²	评价指标及其对应值					适宜性 评价方向	复垦方向	面积 hm ²
	损毁类型	损毁方式	二级地类		地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排水条件	年降水量 (mm)			
1	塌陷区	塌陷损毁	旱地	29.33	<6	壤土	60	偶涝,排水极好	390	宜耕、宜林、宜草	旱地	29.33
2			乔木林地	37.23	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	乔木林地	37.23
3			灌木林地	118.11	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	灌木林地	118.11
4			其他林地	31.87	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	其他林地	31.87
5			天然牧草地	107.5	6~20	壤土	30	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	天然牧草地	107.5
6			其他草地	52.66	6~20	壤土	30	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	其他草地	52.66
7			物流仓储用地	0.02	<6	/	/	/	390	定性分析、原址复垦	物流仓储用地	0.02
8			商业服务业设施用地	0.01	<6	/	/	/	390		商业服务业设施用地	0.01
9			工业用地	0.1	<10	/	/	/	390		工业用地	0.1
10			采矿用地	1.79	<10	/	/	/	390		采矿用地	1.79
11			农村宅基地	1.47	<6	壤土	60	偶涝,排水极好	390	宜耕、宜林、宜草	旱地	1.47
12			公用设施用地	0.06	<6	/	/	/	390	定性分析、原址复垦	公用设施用地	0.06
13			公路用地	0.19	<10	/	/	/	390		公路用地	0.19
14			交通服务场站用地	1.1	<6	/	/	/	390		交通服务场站用地	1.1
15			农村道路	5.5	<10	/	/	/	390		农村道路	5.5
16			河流水面	1.36	<6	/	/	/	390		河流水面	1.36

17			坑塘水面	0.01	<6	/	/	/	390		坑塘水面	0.01
18			设施农用地	0.02	<6	壤土	60	偶涝,排水极好	390		设施农用地	0.02
19			沙地	0.15	<20	/	/	/	390		沙地	0.15
20			裸土地	1.46	<20	砂土、砾石土	30	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	其他草地	1.46
21	房柱式采空区	塌陷损毁	旱地	0.54	<6	壤土	60	偶涝,排水极好	390	宜耕、宜林、宜草	旱地	0.54
22			乔木林地	0.41	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	乔木林地	0.41
23			灌木林地	0.06	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	灌木林地	0.06
24			其他林地	0.6	6~15	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	其他林地	0.6
25			天然牧草地	1.91	6~20	壤土	30	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	天然牧草地	1.91
26			其他草地	0.51	6~20	壤土	30	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	其他草地	0.51
27			农村道路	0.01	<10	/	/	/	390		农村道路	0.01
28			河流水面	0.33	<6	/	/	/	390		河流水面	0.33
29	1号排矸场	边坡	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地及农村道路	17.45	35	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	灌木林地	3.54
30		平台			其他草地	1.51						
					乔木林地	3.9						
					灌木林地	2.07						
					其他林地	1.39						
					天然牧草地	2.23						
					其他草地	1.59						
农村道路	1.18											
坑塘水面	0.04											

31	2号排矸场	边坡	旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地及裸土地	24.12	35	壤土	40	偶涝,排水极好	390	宜林、宜草	灌木林地	4.68
32		平台			<5	壤土	60	偶涝,排水极好	390	宜耕、宜林、宜草	其他草地	0.16
33	3号排矸场	边坡	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、农村道路	47.28	35	壤土	40	偶涝,排水极好	0	宜林、宜草	灌木林地	10.87
34		平台			旱地	0.42						
					乔木林地	8.18						
					天然牧草地	11.21						
其他草地	13.34											
农村道路	3.26											
合计				483.16	/					/	483.16	

表 4-7 方案规划部署期复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积 (hm ²)		
地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	31.34	33.18	1.84
301	乔木林地	41.46	63.62	10.64
305	灌木林地	141.64	139.33	
307	其他林地	45.85	36.64	
401	天然牧草地	120.81	122.85	5.51
404	其他草地	67.76	71.23	
508	物流仓储用地	0.02	0.02	0
05H1	商业服务业设施用地	0.01	0.01	0
601	工业用地	0.1	0.1	0
602	采矿用地	21.16	1.79	-19.37
702	农村宅基地	1.62		-1.62
809	公用设施用地	0.06	0.06	0
1003	公路用地	0.19	0.19	0
1005	交通服务场站用地	1.1	1.1	0
1006	农村道路	6.51	11.13	4.62
1101	河流水面	1.69	1.69	0
1104	坑塘水面	0.02	0.05	0.03
1202	设施农用地	0.02	0.02	0
1205	沙地	0.15	0.15	0
1206	裸土地	1.65		-1.65
	合计	483.16	483.16	0

表 4-8 近 5 年复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积 (公顷)		
地类编码	地类	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	20.4	21.29	0.89
301	乔木林地	26.8	48.96	6.51
305	灌木林地	130.44	124	
307	其他林地	41.61	32.4	
401	天然牧草地	92.71	89.46	-5.01
404	其他草地	57.56	55.8	
508	物流仓储用地	0.02	0.02	0
601	工业用地	0.02	0.02	0
602	采矿用地	20.74	1.37	-19.37
702	农村宅基地	0.67		-0.67
1006	农村道路	5.64	10.08	4.44

1101	河流水面	0.43	0.43	0
1104	坑塘水面	0.1	0.14	0.04
1202	设施农用地	0.02	0.01	-0.01
1205	沙地	0.04	0.04	0
1206	裸土地	0.63		-0.63
总计	合计	397.83	384.02	-13.81

备注：近5年内采煤沉陷生态修复区损毁面积为47.28hm²，但是到界的范围面积约33.47hm²，因此复垦前统计的损毁区面积，复垦后统计的是到界的复垦面积。

三、水土资源平衡分析

(一) 水源平衡分析

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通过加压泵站及供水管网给水源，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取牧草草籽：紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等；乔木选择油松、杏树、海棠果树、文冠果等；灌木选择沙棘、柠条、紫穗槐、蒙古莠、沙地柏等。在75%的中等干旱年份，旱地、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。

复垦责任范围内灌溉面积为：旱地33.18hm²，林地239.59hm²，草地194.08hm²，灌溉区灌溉水利用系数为0.95，灌溉方式为利用煤矿矿井处理水浇灌，采用滴灌方式，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）；

η—灌溉水利用系数（取0.95）。

根据以上公式计算得项目地面塌陷区复垦责任范围管护期灌溉总需水量87.59万m³，方案规划部署期内该区平均年灌溉需水量约4.11万m³。

2、项目区可供水量预测

矿井正常排水量为**矿井井下正常涌水量25.3-69.7m³/h（607.2-1672.8m³/d）**。经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按60%复用水量计，平均为684m³/d，矿井涌水

处理后每年平均可利用量 22.57 万 m³。

3、水资源供需平衡分析

综合以上供需水量计算，煤矿矿井涌水处理后可利用水量为 22.57 万 m³，处理后的矿井涌水回用于井下生产用水、选煤厂生产用水、地面降尘洒水及绿化用水。在方案规划部署期内平均年需水量约 4.11 万 m³，为矿井涌水处理后可利用水量的 18.22%。

另外，该地区多年平均年降水量 390mm，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 6-8 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）土源平衡分析

本项目 1 号排矸场和 2 号排矸场现状范围均已治理、复垦，据现状调查植被恢复效果良好。因此该区的覆土工程量不计入本方案。

方案复垦责任范围的土源需求主要是 2 号排矸场剩余场地，采煤沉陷生态修复区及塌陷区的裸土地；塌陷区裂缝治理的表土剥离和回覆则各自平衡。因此针对 2 号排矸场剩余场地，采煤沉陷生态修复区及塌陷区的裸土地的土方平衡分析如下：

1、剥离表土

（1）2 号排矸场剩余地区：拟增面积 2.65hm²，其中损毁农村宅基地、农村道路及坑塘水面的范围不剥离表土，面积 0.32hm²，剩余损毁耕地、林地、草地的范围 2.33hm²剥离表土厚度 50cm，剥离表土量 1.17 万 m³。

（2）采煤沉陷生态修复区：拟增面积 47.28hm²，其中损毁采矿用地的范围不剥离表土，面积 0.18hm²，剩余损毁耕地、林地、草地的范围 47.10hm²剥离表土厚度 50cm，剥离表土量 23.55 万 m³。

表土剥离工程量总计 24.72 万 m³。

2、覆土

（1）2 号排矸场剩余地区：覆土面积为 2.65hm²，覆土厚度 50cm，需土量 1.33 万 m³。

（2）采煤沉陷生态修复区：覆土范围为复垦为耕地、林地、草地的范围，面积 44.02hm²，覆土厚度 50-80cm，需土量 22.14 万 m³。

（3）塌陷区裸土地：覆土厚度 30cm，覆土面积 1.46hm²，需土量 0.76 万 m³。

需土量合计 24.20 万 m³。

3、土源平衡分析

经过计算可得，表土剥离量合计为 24.72 万 m³；覆土需求量为 24.20 万 m³，计运输损耗，表土可以满足覆土需求。

表 4-9 土源平衡分析表

表土来源			覆土去向			平衡分析
表土剥离单元	面积 (hm ²)	可供土方量 (万 m ³)	覆土单元	面积 (hm ²)	覆土土方量 (万 m ³)	
2 号排矸场剩余地区	2.33	1.17	2 号排矸场剩余地区	2.65	1.33	可供表土方量 24.72 万 m ³ >覆 土土方量 24.20 万 m ³
采煤沉陷生态修复区	47.1	23.55	采煤沉陷生态修复区	44.02	22.14	
/	/	/	塌陷区裸土地	1.46	0.73	
合计	49.43	24.72	/	48.13	24.20	

四、土地复垦质量要求

(一) 复垦质量

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：

1、旱地复垦标准

- (1) 地面坡度 1°~6°；
- (2) 有效土层厚度≥80cm；
- (3) 土壤容重≤1.45g/cm³，有机质含量≥0.5%；
- (4) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量≤5%，pH 值 7.8-8.7；
- (5) 粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》(GB2715-2005)；
- (6) 三年后复垦区种植物产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、乔木林地复垦标准

- (1) 为尽快恢复当地生态环境，选择适生的、成活率高的乡土树种，本方案乔木选择桃树、杏树混植；
- (2) 有效土层厚度≥30cm，土壤容重<1.45g/cm³，有机质含量>0.5%；
- (3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量<20%，pH 值 7.5~8.5；
- (4) 采用穴状整地方式，穴坑大小为 60cm×60cm×60cm，株行距为 2m×3m，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展；
- (5) 三年后复垦林地造林成活率达到 70%以上。

3、灌木林地复垦标准

- (1) 为尽快恢复当地生态环境，选择适生的、成活率高的乡土树种，本方案灌木选择柠条、沙棘进行混植；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.5\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 0.5\%$ ；

(3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 25\%$ ，pH 值 7.5~8.5；

(4) 采用穴状整地方式，穴坑大小为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展；

(5) 三年后复垦林地造林成活率达到 70%以上。

4、天然牧草地复垦标准

(1) 选择当地适生的、耐贫瘠的优良草种，本方案草种选择紫花苜蓿、沙打旺、披碱草混播；

(2) 表土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.40\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 0.4\%$ ；

(3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 10\%$ ，pH 值 7.5~8.5；

(4) 加强后期管护，采取防治病、虫害措施和防治退化措施；

(5) 三年后牧草覆盖率 30%以上，产草量不低于当地同等土地利用类型水平；

(6) 具有生态稳定性和自我维持力。

5、其他草地复垦标准

(1) 选择当地适生的、耐贫瘠的优良草种，本方案草种选择紫花苜蓿、沙打旺、披碱草等混播；

(2) 表土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.45\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 0.3\%$ ；

(3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 15\%$ ，pH 值 7.5~8.5；

(4) 加强后期管护，采取防治病、虫害措施和防治退化措施；

(5) 三年后牧草覆盖率 30%以上，产草量不低于当地同等土地利用类型水平；

(6) 具有生态稳定性和自我维持力。

6、交通运输用地标准

农村道路：复垦结束后，项目区内农村道路供当地生产生活之用。按照现有的标准修葺。

(二) 复垦前后对比说明

1、耕地的生产能力得以提升。复垦前项目区内耕地土壤肥力较低，作物产量较低；复垦后土壤肥力提高，利于农作物生长。

2、林地、草地覆被度提高，生态环境得以改善。通过对林地和草地的补充以及其它土地的种草工程将提高植被覆盖度，同时增加了草地的面积。

3、通过复垦前后对比，本方案复垦后的土地明显优于现有水平，达到了高于现状标准的复垦要求。

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

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护和恢复井田地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

1、采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等，应修葺、加固、搬迁赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面塌陷裂缝地质灾害得到有效治理，矿山闭坑后，地质灾害治理率达到100%，矿山地质环境得到完全恢复。

2、对地下水进行监测，确保水质不受污染。采空塌陷影响区供水问题得到缓解，不出现用水困难问题。根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

3、因采煤引发的地形地貌景观破坏现象得到恢复，植被覆盖率不低于原有植被覆盖率，塌陷区土地恢复率达到100%。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。

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地质灾害的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内地面塌陷、塌陷裂缝等地质环境问题、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

2、在实施开采前，根据井下开采的区域、顺序等留设保护煤柱。

3、对采矿用地定期进行地表移动变形监测，及时分析总结，发现问题及时采取应对措施。

4、对受采矿活动影响的住宅用地采取搬迁的方案。

5、对薛魏公路和农村道路有可能出现地面塌陷及塌陷裂缝，进行地面变形监测；对可能出现的具危险性的不稳定斜坡及时进行治疗，减少或者避免造成人员和财产损失。

6、定期测量地下水埋深、矿井排水量，调查地下水降落漏斗及疏干范围，可采用人工测量和自动监测仪测量等方法检测。

7、对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程和实施补种草籽，乔、灌木等绿化工程，恢复其地形地貌景观。

8、耕地保护措施

(1) 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，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

(2) 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，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

(3) 井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

(4) 耕地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。

开发利用方案采取加强地表变形的监测，及时对地表裂缝进行治理，恢复土地的使用功能；加强地下水水位、水量等的监测，发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长；开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，避免煤矿开采引起地表塌陷。

9、永久基本农田保护性开发措施

按照《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）、《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令〔2011〕第588号）及《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）的要求，《开发利用方案》提出的保护性开发措施包括：

(1) 耕地和永久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，损毁多少，恢复多少。确保耕地和永久基本农田总量不减少、质量不降低。开采过程中也要加强耕地的保护和治理工作，特别是永久基本农田，保证不出现“非农化”、“非粮化”现象，实行最严格的耕地保护制度。

(2) 井田开采过程中应加强地表变形的监测，煤矿应设置专门的地测科，配备人员及设备，设置监测桩，对地表变形进行定期监测与巡查，并做好监测记录。生产过程中如发现地表裂缝，应及时采取填平、压实、覆土进行治理，恢复土地的使用功能，切实履行好土地复垦义务。对可能受到采动影响的基本农田主要采取土壤剥覆工程、田面平整等，保证基本农田的产量不降低。

(3) 通过合理留设保护煤柱，避免对地表基本农田造成破坏。通过合理优化开采设计、开采顺序，避免对已治理地块造成二次破坏扰动。

(4) 矿区内已有对外联络道路早期已建设完成，主要利用薛魏公路，非矿属道路，对于已有对外联络道路占压的部分永久基本农田，建议后期采取绕行措施重新规划通行路段。

(5) 对基本农田的裂缝在回填之前必须先进行表土剥离，剥离范围按裂缝两侧各外扩 0.5m，剥离厚度 0.8m。对裂缝进行回填，首先用粗砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，用木杠进行捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上部进行铺整，厚度达到复垦要求。应在治理期间避开耕种期，保证当年耕种。

(6) 由于煤矿未来计划采煤共 5 层煤，永久基本农田可能会受到矿山后期重复采动影响。已治理永久基本农田地块可能会再次发生塌陷裂缝地质灾害，矿山需随时进行填充治理。

(7) 井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少。

(8) 煤矿如具备充填开采条件，应当开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，可有效避免煤矿开采引起地表塌陷，保护地面设施、永久基本农田，还可以对煤矸石等固体废物进行综合利用。

上述保护性开发措施可以保证耕地长期稳定利用，符合《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）规定。

第二节 矿山地质灾害治理工程

一、目标任务

通过开展矿山地质灾害治理工程，使采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等，应加固、搬迁或赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面塌陷

及伴生塌陷裂缝地质灾害得到有效治理，矿山闭坑后，地面塌陷治理率达到 100%，工业场地内的井口进行回填封堵，矿山地质环境得到完全恢复。

二、工程设计及技术措施

地质灾害防治工作主要是指地面塌陷灾害隐患点及受地表变形威胁的道路、建筑物等，建议对这些构筑物等进行监测调查，并根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

根据长滩煤矿矿山地质环境问题和土地损毁主要为地面塌陷，矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行。所以对旱地、林地、草地、搬迁迹地等的治理工程设计和工程量计算在本章第三节的土地复垦工程量计算中一并进行。本次治理工程主要内容包：塌陷区外围设置警示牌和永久界桩，塌陷裂缝治理，受地面塌陷影响的农村道路进行修补；工业场地内的井筒进行回填、封堵。

治理工程、技术内容及工程量进行详细介绍如下：

（一）地面塌陷区

1、设置警示牌和长久性界桩

（1）设置警示牌

在地面塌陷区域设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌利用矿山已有的材料：木板、立柱及钢钉等制作，牌面制作规格为 0.5m×1.0m（矩形），埋深不小于 0.5m，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

通过在地表塌陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌示意图见图 5-1。

（2）设置长久性界桩

在采空区外围边缘按 20m 一个界桩设长久有效的警示桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，适用寿命可达 30 年以上；该材料警示桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要定时每年去上油漆、喷字，警示桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。警示桩具体尺寸详见图 5-2。

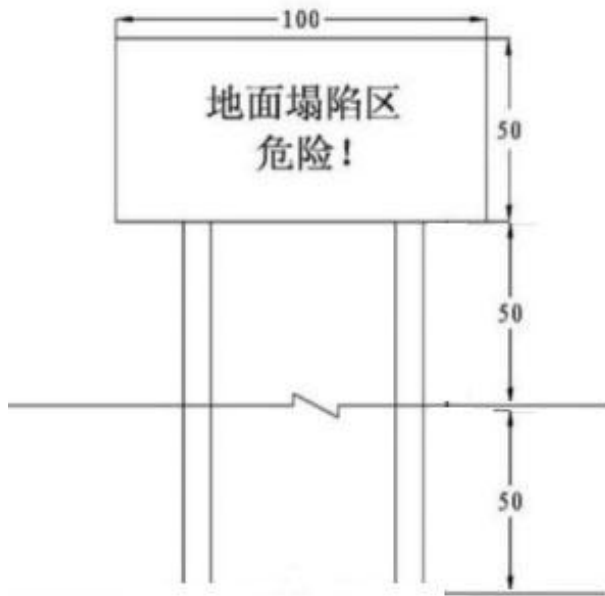


图5-1 警示牌示意图（单位：cm）

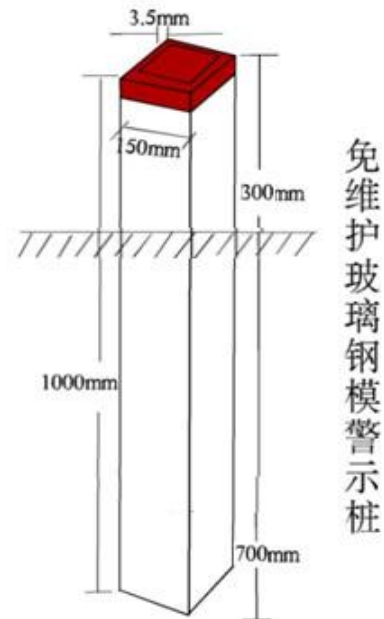


图5-2 警示桩具体尺寸

2、塌陷裂缝治理

复垦时根据塌陷裂缝的尺寸，可采取如下措施：

井田的煤层赋存深度、厚度，复垦时根据塌陷裂缝的尺寸，可采取如下措施：

人工与机械结合治理。10cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。裂缝宽度小于 10cm，以人工治理为主，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；裂缝宽度大于 10cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土石方直接充填，并将田地挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

①裂缝处表层土剥离和存放。项目区裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽 0.5m，厚 42cm 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

②裂缝充填。拟采用人工就近挖取高处土方直接充填，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 0.4m捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填 0.3~0.5m 夯实一次，夯实土地的干容量达到 1.40t/m³ 以上。

③表土回覆。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树、种草的要求。

④人工恢复植被。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设塌陷裂缝宽度为 a (m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W 按下列经验公式计算：

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

设塌陷裂缝的间距为 C (m)，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U=\frac{666.7}{c} \cdot n \quad (\text{m}) \quad (5.2)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

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

每一图斑塌陷裂缝填充土方量 M_{vi} 可按下列公式计算：

$$M_{vi}=V \cdot F \quad (\text{m}^3) \quad (5.4)$$

式中： F 为图斑面积 (亩)。

不同塌陷损毁程度的 C 、 n 值见表 5-1。以中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 (a)，以及裂缝的间距 (C) 和系数 (n) 等数据代入式 (5-1) ~ 式 (5-3)，可得到不同损毁程度每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量 (V) 如表 5-1，每亩表土剥离量见表 5-2。裂缝填充见图 5-3。

表 5-1 每亩塌陷地填充裂缝土方量 (V) 计算表

损毁程度	裂缝平均宽度 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)	填充裂缝每亩土方量 V (m^3)
轻度	0.1	100	1	3.16	6.67	1.05
中度	0.2	25	2.5	4.00	66.67	26.67
重度	0.3	15	3	4.76	133.34	95.20

表 5-2 每亩裂缝表土剥离量计算表

损毁程度	裂缝长度 U (m)	宽度 (m)	表土剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m^3)	表土回覆厚度 (m)	表土剥离量 (m^3)
轻度	6.67	0.5	0.42	2.80	0.4	2.67
中度	66.67	0.5	0.42	28.00	0.4	26.67
重度	133.34	0.5	0.42	56.00	0.4	53.34

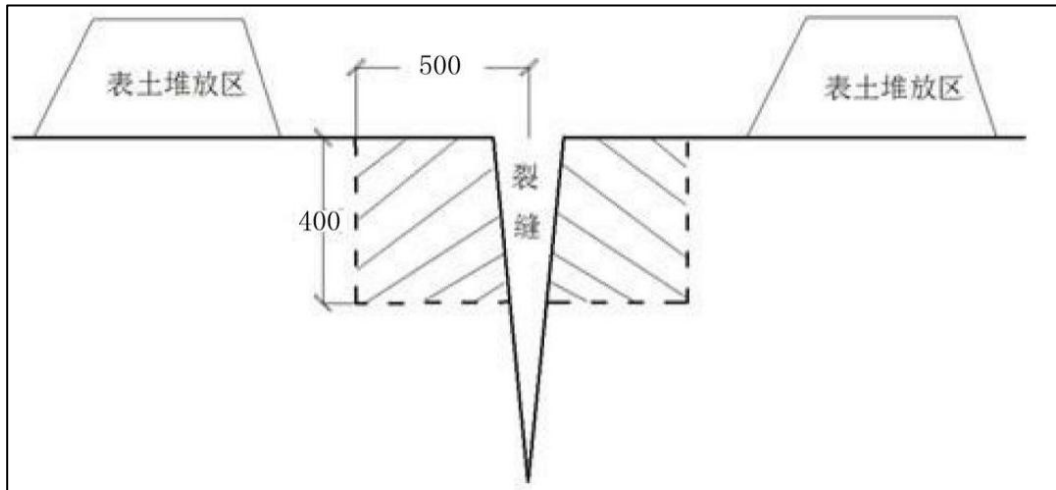


图 5-3 裂缝充填示意图（单位：mm）

3、配套生产路

结合当地使用要求和当地的自然条件，耕地的生产路，即为人畜下田作业和收获农产品服务。配套生产路为素土夯实路面，厚度30cm，路面宽度为 3m，高出地面 30cm，断面设计见图 5-4 。

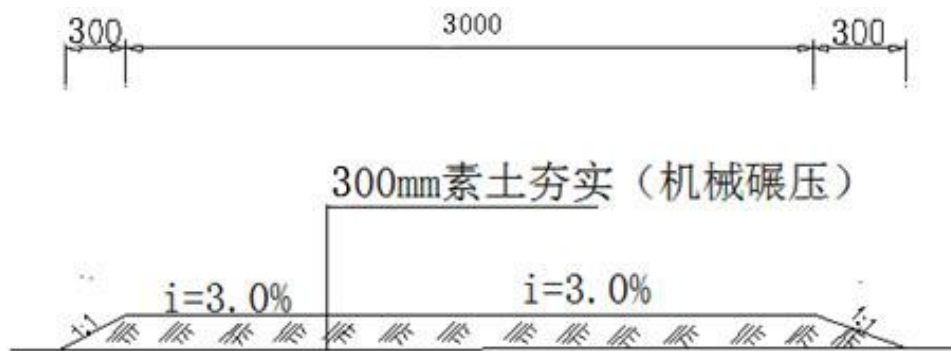


图5-4 耕地配套生产路断面图（单位：mm）

（二）工业场地治理工程设计

拟采用的治理技术措施主要为回填和封堵井口。

矿山开采结束后，严格按照井巷回填规范进行回填，相关部门验收合格后开始对其进行治理，对矿井工业场地内的主斜井、副斜井、回风斜井、进风斜井井口进行底部封堵、井筒回填和顶部封堵，封堵后的井口与周边原始地形协调一致。

斜井底部封堵长度 5m，井口顶封堵长度为 15m，剩余的长度为回填工程的长度。回填工程的物源为利用煤矿产生的洗选矸石，为石方工程，施工采用装载机、自卸汽车结合的方式进行，运距 300m。井口封堵工程则采用浆砌块石砌筑的方式，需要经过相关部门的验收合格为止。

三、主要工程量

(一) 地面塌陷区

1、警示牌、长久性界桩工作量

(1) 警示牌工作量

根据工程设计，地面塌陷区每 5hm² 设置 1 块警示牌。煤矿现状地面塌陷区已布置警示牌，因此在拟增塌陷区范围内设置警示牌。

经计算，近期 5 年，拟增地面塌陷区的净面积 370.93m²，设置 75 块警示牌；方案规划部署期内，地面塌陷区面积 475.88hm²，设置 97 块警示牌。警示牌的设置情况统计见表 5-3。

(2) 长久性界桩工作量

设计在地面塌陷区外围设置长久有效警示桩，每 20m 设置 1 个警示桩。

经计算，近期 5 年内，预测地面塌陷区总面积 370.93hm²，外围轮廓线长约 16500m，5 年设置的长久性警示桩全部布置在与方案规划部署期塌陷区重复的区段，长久性警示桩设置 825 块。

方案规划部署期内，预测地面塌陷区总面积 475.88hm²，外围轮廓线总长约 21810m，设置长久性警示桩 1091 块。

长久性界桩的设置情况统计见表 5-3。

表 5-3 警示牌、长久性界桩工程量统计表

阶段名称	警示牌（块）	界桩（个）
近 5 年	75	825
中远期	22	266
方案部署规划期	97	1091

2、裂缝充填工作量

(1) 近 5 年塌陷裂缝工程量：根据现状调查和预测结果分析可见，长滩煤矿在 2024 年之前综采 5 上、5 号、6 上煤层共形成面积为 319.06hm² 的现状地面塌陷区，现状已治理面积 133.84hm²。现状已治理区后期存在重复塌陷。预测煤矿近 5 年开采，拟增地面塌陷区面积 51.87hm²，则近 5 年地面塌陷区的治理范围包括现状塌陷区剩余地区和近 5 年拟增范围，面积合计 370.93hm²。近 5 年地面塌陷区治理面积统计见表 5-4。

表 5-4 近 5 年地面塌陷区治理面积统计表

分年度	总面积 (hm ²)	年度拟增 (hm ²)	治理面积 (hm ²)
现状塌陷区	319.06	/	319.06
第一年	51.87	59.90	59.90
第二年		36.79	36.79
第三年		35.76	35.76
第四年		39.60	39.60
第五年		53.13	53.13
合计	370.93	117.64	544.24

(2) 方案规划部署期塌陷裂缝工程量：煤矿预计形成地面塌陷区面积合计 475.88hm²。矿山开采根据实际的地质条件或市场情况等因素影响，工作面的开采从分布位置来讲不规律，因此，方案规划部署期塌陷区的面积考虑各煤层的重复采动情况初步得出，需要采取治理工程措施的地面塌陷区范围为现状塌陷区和方案规划部署期内开采各煤层形成的地面塌陷区 (1832.04 hm²)，面积合计 2151.10hm²。方案规划部署期地面塌陷区治理面积统计见表 5-5。

表 5-5 方案规划部署期地面塌陷区治理面积统计表

煤层编号	面积 (hm ²)
现状塌陷区	319.06
5 上煤层	111.22
5 号煤层	387.38
6 上煤层	444.52
6 号煤层	433.15
9 号煤组	455.77
合计	2151.10

结合矿区已发生和预测的地面塌陷地质灾害总结：整个采空区外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，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，重度损毁带取地面塌陷区面积的 15%。中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 25%。经过计算，矿区内不同损毁程度的塌陷面积具体见表 5-6。

表 5-6 近 5 年、服务期预测塌陷面积情况表

损毁程度	比例	预测塌陷面积 (hm ²)	
		近 5 年	服务期
塌陷区面积		544.24	1832.04
轻度	60%	326.54	1099.22
中度	25%	136.06	458.01
重度	15%	81.64	274.81

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方等进行充填。经计算，近期 5 年、方案规划部署期裂缝充填工程量见表 5-7。

表 5-7 裂缝充填工程量一览表

阶段名称	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	损毁面积 (亩)	裂缝充填 (m ³)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)
近 5 年	轻度	326.54	4898	5160	13062	13062
	中度	136.06	2041	54427	54427	54427
	重度	81.64	1225	116582	65312	65312
合计		544.24	8164	176168	132801	132801
方案服务期	轻度	1099.22	16488	17369	43971	43971
	中度	458.01	6870	183213	183213	183213
	重度	274.81	4122	392443	219856	219856
总计		1832.04	27481	593024	447040	447040

3、配套生产路的治理设计

近 5 年配套生产路，受地面塌陷的影响，需要修葺的长度为 4080m。

方案规划部署期，受地面塌陷地质灾害的影响，需要修复的长度为 8915m。

配套生产路的修葺为素土路面铺筑 20cm，修葺工程量见表 5-9。

(二) 房柱式采空区治理设计

房柱式采空区塌陷地质灾害损毁程度为轻度、中度，根据表 5-1~5-2，计算得出裂缝充填量为 91.52m³，表土剥离和回覆工程量为 99.36m³。详见表 5-8。

表 5-8 房柱式采空区塌陷裂缝治理工程统计表

阶段名称	损毁程度	损毁面积(hm ²)	损毁面积 (亩)	裂缝充填 (m ³)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)
服务期	轻度	0.32	4.86	5.12	12.96	12.96
	中度	0.22	3.24	86.40	86.40	86.40
合计		0.54	8.10	91.52	99.36	99.36

(三) 工业场地井口封堵的治理设计

井口回填、封堵：斜井井底、井口封堵长度合计 20m，回填的长度斜井的剩余长度，全部于中远期治理。施工采用装载机、自卸汽车结合的方式进行，运距 300m。

经计算，煤矿的 3 处斜井回填物（矸石）量合计 19820m³，井筒底部浆砌石封堵量

184.2m³，井筒口浆砌石封堵量 552.6 m³。计算过程见表 5-9。

表 5-9 井口回填、封堵工程量一览表

井筒特征	井筒名称				合计
	主斜井	进风斜井	回风斜井	副斜井	
井筒长度 (m)	642	453.6	260	2135	/
井筒断面 (m ²)	7.43	11.7	12.51	20.12	/
井筒底部封堵 (m ³)	37.15	58.5	62.55	100.6	258.8
回填 (m ³)	4621.46	5073.12	3002.4	42553.8	55250.78
浆砌石封堵 (m ³)	111.45	175.5	187.65	301.8	776.4

备注：斜井采用浆砌块石砌筑的方法封堵井口向内 15m、井底 5m 长度，回填长度为斜井的剩余长度。

综合上述，矿山地质灾害治理工程量汇总统计见表 5-10。

表 5-10 矿山地质环境治理工程量一览表

复垦区	分项名称	工程名称	单位	近 5 年工程量	中远期工程 量	方案服务期 工程量
塌陷区	塌陷裂缝	警示牌	块	75	22	97
		永久界桩	块	825	266	1091
		机械充填	m ³	116582	275861	392443
		土方压实	m ³	116582	275861	392443
		人工充填	m ³	59586	140995	200582
		表土剥离	m ³	132801	314239	447040
		表土回覆	m ³	132801	314239	447040
	道路工程	素土路面	1000m ²	12.24	26.745	38.985
房柱式采空区	塌陷裂缝	人工充填	m ³	/	92	92
		表土剥离	m ³	/	99	99
		表土回覆	m ³	/	99	99
工业场地		井筒底部封堵	m ³	/	258.8	258.8
		回填	m ³	/	55250.78	55250.78
		斜井封堵	m ³	/	776.4	776.4

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦。房柱式采空区采取的措施主要是地质灾害监测，监测地面变形和土地损毁的情况。如后期发现该区引发地面塌陷、崩塌（滑坡）地质灾害时，煤矿需对该区采取相应的地质环境治理及土地复垦工程。

方案规划部署期内，煤矿实际采取复垦工程的地面塌陷区的复垦责任范围面积

483.16hm²，近5年的复垦责任范围面积397.83hm²。复垦责任范围全部位于准格尔旗薛家湾镇境内。

近5年复垦责任范围内复垦前后的土地利用结构变化情况见表5-11，方案规划部署期内复垦责任范围内复垦前后的土地利用结构变化情况见表5-12。

表 5-11 近 5 年复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	20.4	21.29	0.89
301	乔木林地	26.8	48.96	6.51
305	灌木林地	130.44	124	
307	其他林地	41.61	32.4	
401	天然牧草地	92.71	89.46	-5.01
404	其他草地	57.56	55.8	
508	物流仓储用地	0.02	0.02	0
601	工业用地	0.02	0.02	0
602	采矿用地	20.74	1.37	-19.37
702	农村宅基地	0.67		-0.67
1006	农村道路	5.64	10.08	4.44
1101	河流水面	0.43	0.43	0
1104	坑塘水面	0.1	0.14	0.04
1202	设施农用地	0.02	0.01	-0.01
1205	沙地	0.04	0.04	0
1206	裸土地	0.63		-0.63
总计	合计	397.83	384.02	-13.81

表 5-12 方案规划部署期复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表

二级地类		面积（hm ² ）		
地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
103	旱地	31.34	33.18	1.84
301	乔木林地	41.46	63.62	10.64
305	灌木林地	141.64	139.33	
307	其他林地	45.85	36.64	
401	天然牧草地	120.81	122.85	5.51
404	其他草地	67.76	71.23	
508	物流仓储用地	0.02	0.02	0
05H1	商业服务业设施用地	0.01	0.01	0
601	工业用地	0.1	0.1	0
602	采矿用地	21.16	1.79	-19.37
702	农村宅基地	1.62		-1.62

809	公用设施用地	0.06	0.06	0
1003	公路用地	0.19	0.19	0
1005	交通服务场站用地	1.1	1.1	0
1006	农村道路	6.51	11.13	4.62
1101	河流水面	1.69	1.69	0
1104	坑塘水面	0.02	0.05	0.03
1202	设施农用地	0.02	0.02	0
1205	沙地	0.15	0.15	0
1206	裸土地	1.65		-1.65
	合计	483.16	483.16	0

二、工程设计

一) 塌陷区复垦工程设计

对受塌陷损毁影响的耕地、林地、草地、搬迁迹地、设施农用地等进行土地复垦时，要先对开采塌陷引起的塌陷裂缝进行充填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。

1、塌陷区耕地复垦设计

根据现场调查及塌陷预测，损毁耕地均为旱地。

近5年塌陷损毁旱地，面积共18.41hm²，考虑重复损毁情况，近5年的实际治理耕地面积合计26.22hm²。

方案规划部署期塌陷损毁旱地，面积共29.33hm²。考虑重复损毁情况，规划期实际治理耕地面积合计112.14hm²。

煤矿土地复垦工程实施后，要保证耕地能够耕种，且面积不得减少。

通过采取土地平整和土壤培肥的措施，消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

(1) 土地平整

井田内单个耕地区块的分布规模均较小，最大为160m×100m，最小为20m×50m，地面平缓，坡度不大于5°。重度损毁的耕地，主要位于煤柱、工作面的四周高以及地形变化强烈的地区，中度损毁区位于重度损毁区的外围；塌陷后田块的坡度多小于6°。因此对耕地拟采用田块平整并增施有机肥的技术进行治理。

土地平整是塌陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据沉陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量(P，

m³/hm²) 可按下列经验公式计算:

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg}\Delta\alpha = 5000\text{tg}\Delta\alpha \quad (5.5)$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表沉陷附加倾角, 本方案取平均5°, 塌陷地平整土地每公顷挖(填)土方量 437.44m³, 平整土地的土方量可按下式计算:

$$M_p = P \times F \quad (5.6)$$

式中 F 为待平整土地面积 (hm²)。

近 5 年和服务期土地平整工程量统计见表 5-13。

土方平整采用推土机推运土方 20-30m。

表 5-13 土地平整工程量一览表

位置	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)
近 5 年	5	437.44	26.22	11470
方案服务期	5	437.44	112.14	49055

(2) 修整梯田 (坡改梯)

地面塌陷区内耕地损毁面积共 29.33hm², 考虑重复损毁累计损毁面积为 112.14hm²。本次复垦保证原址复垦, 在平整工程的基础上, 对耕地采取修整梯田的措施, 先利用挖掘机挖土, 在利用推土机就近推运回填至地形低洼地区, 分布规模较大的地块利用自卸汽车运输推土机推平的措施, 完成取高垫低的工序, 再利用平地机进行平土。坡改梯工程根据实际情况确定田面的平台宽度和长度, 每级田面平台的外围均设置土埂, 利于保土保水。

整个挖土、装土、运输、就地推平的工序中运输距离平均 100m 左右。本方案取中间值: 按照原地面坡度 10°, 梯田单个田面的田坎坡度 55°, 相邻上下级田面高差 2m、田面宽 20m 计算得出, 梯田单个田面坡改梯动用土方量 5.2m³。本方案考虑重复塌陷的情况下, 复垦耕地 112.14hm², 经计算, 共计动用土方量 30.84 万 m³, 平地机一般平土 112.14hm²。

梯田典型分级剖面示意图详见图 5-5。

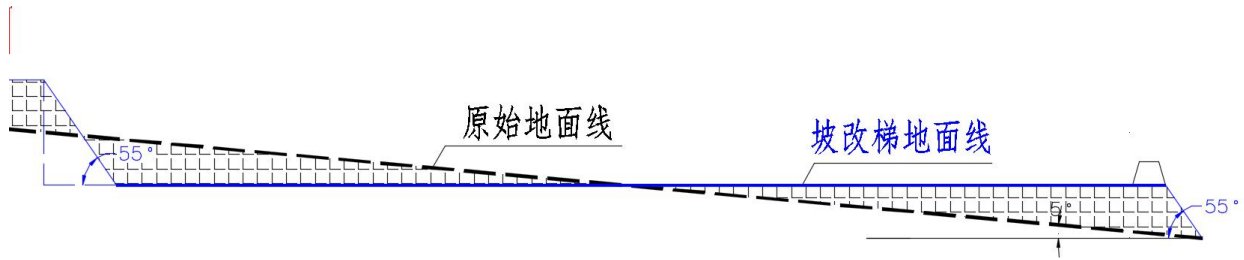


图 5-5 梯田截面示意图

(3) 土壤培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $3500\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。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。

近 5 年和服务期具体施肥量分别见表 5-14。

表 5-14 土壤培肥工程量一览表

位置	面积 (hm^2)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm^2)	工程量 (kg)
近 5 年	40.63	有机肥	3500	142205
方案服务期	88.36	有机肥	3500	309260

2、塌陷区林地复垦工程设计

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。

对塌陷区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、因地制宜”的原则。乔木选择油松、山杏；灌木选择沙柳、柠条、沙棘等当地先锋植物。

(1) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，山杏的规格：胸径 2cm，带土球 20cm 以内，带冠；油松高 1-1.5m，带土球 20cm 以内，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个。

(2) 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 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，

栽植密度为 1667 株/hm²；灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。

(3) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。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。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(4) 补栽比例：轻度损毁按照原面积的 5%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 100%来进行计算。

近 5 年、服务期塌陷区林木补植面积及数量具体见表 5-15--5-16。

表 5-15 乔木林地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	株
5 年	轻度	28.25	5%	1.41	1:1	3m×3m	1111	1570
	中度	11.77	50%	5.89	1:1	3m×3m	1111	6540
	重度	7.06	100%	7.06	1:1	3m×3m	1111	7848
	合计	47.09	—	14.36	—	—	—	15957
服务期	轻度	85.79	5%	4.29	1:1	3m×3m	1111	4766
	中度	35.75	50%	17.87	1:1	3m×3m	1111	19858
	重度	21.45	100%	21.45	1:1	3m×3m	1111	23829
	合计	142.99	—	43.61	—	—	—	48453

表 5-16 灌木林地和其他林地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	株
5 年	轻度	147.02	5%	7.35	1:1	2m×2m	2500	36756
	中度	61.26	50%	30.63	1:1	2m×2m	2500	153150
	重度	36.76	100%	36.76	1:1	2m×2m	2500	183780
	合计	245.04	—	74.74	—	—	—	373686
服务期	轻度	461.57	5%	23.08	1:1	2m×2m	2500	115394
	中度	192.32	50%	96.16	1:1	2m×2m	2500	480806
	重度	115.39	100%	115.39	1:1	2m×2m	2500	576968
	合计	769.29	—	234.63	—	—	—	1173167

3、塌陷区草地复垦工程设计

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,按照不同比例种植牧草。

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，草籽选择紫花首蓓、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等。种植技术如下：

(1) 种子级别：一级种。

(2) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 20~30cm，撒播比例为 1:1，撒播量为 80kg/hm²。

(3) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或盖度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种。

(4) 撒播比例：中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 100%来进行计算。

塌陷区草地复垦具体工程量分别见表 5-17。

表 5-17 草地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	损毁面积	撒播比例	撒播面积	种植比例	播种量	撒播量
		hm ²	—	hm ²	—	kg/hm ²	kg
5 年	中度	52.26	50%	26.13	1:1	80	2090.30
	重度	31.35	100%	31.35	1:1	80	2508.36
	合计	83.61	—	57.48	—	—	4598.66
服务期	中度	177.02	50%	88.51	1:1	80	7080.80
	重度	106.21	100%	106.21	1:1	80	8496.96
	合计	283.23	—	194.72	—	—	15577.76

4、搬迁迹地复垦设计

受塌陷影响的村庄全部实施了搬迁工程，搬迁纳入主体工程，遗留下大量的搬迁迹地，原建筑物类型为浆砌砖、地基为浆砌石。搬迁迹地采取清基、翻耕工程，近5年受塌陷损毁影响的村庄面积0.83hm²，方案规划部署期内受影响的村庄面积5.60hm²，根据复垦适宜性评价，复垦为旱地。

(1) 拆除工程。对受损的民房墙体、房顶等进行拆除，利用挖掘机，拆除体为浆砌砖、浆砌石结构，墙体的拆除长度为建筑的周长，墙体高3m，砌体计取厚度40cm；房顶按照建筑的占地面积计取，拆除厚度取30cm。

(2) 清基工程。对搬迁村庄的废弃建构筑物和硬化地面、地基，地表的砾石以及对土质较差的区域进行清基，实际清基工程为搬迁迹地的部分地区。该项工程同为砌体结构，清基机械采用挖掘机。清基工程包括地基、硬化地面的拆除和垫层清理工程。

①地基

搬迁迹地地基的清基厚度按0.1m计算，单位清基量为 1000 m³/hm²。该项工程为石方工程。

②硬化地面的拆除工程量

搬迁迹地硬化路面计算，清基厚度按0.1m计算，单位清基量为 1000 m³/hm²。该项工程为石方工程。

③垫层清理工程量

本方案按照全范围清基计算，清基厚度按0.3m计算，单位清基量为 3000 m³/hm²。该项工程为土方工程，三类土。

(3) 清运工程。清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械进行清运，就近回填塌陷裂缝，清运运距1.2-1.3km，清运工程量为拆除和清基产生的固体废物工程量。

(4) 培肥工程。清基、清运后的搬迁迹地地表进行培肥，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量3500kg/hm²左右。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) 平整工程。清运工程实施后，培肥的基础上对场地平整，平整面积为村庄的面积，平整厚度20cm，采用平地机平土。

(6) 草种选择：翻耕工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

(7) 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，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。

塌陷区搬迁迹地复垦具体工程量分别见表 5-18。

表5-18 搬迁迹地复垦工程量一览表

复垦区名称	面积 (hm ²)	清基土方量 (m ³)	清基石方量 (m ³)	清运 (m ³)	土壤培肥 (hm ²)	平整 (m ³)	撒播草籽面积 (hm ²)
5 年	0.83	2490	1660	4150	0.83	1660	0.83
服务期	5.60	16800	11200	28000	5.60	11200	5.60

5、设施农用地

由于沉陷影响，受影响的**设施农用地的建筑主要为砖混结构的大棚、养殖场等**，建筑墙体会开裂，需要对其进行修葺或拆除后重建，并对土地平整，面积共0.16m²。全部与中远期，根据复垦适宜性评价，复垦为设施农用地。

(1) 拆除、清理工程。对墙体开裂的建筑进行拆除，拆除方量为 5000 m³/hm²，并清理。

(2) 墙体砌筑工程。拆除后的墙体重建，砌筑方量为5000 m³/hm²。

(3) 平整工程。土地平整后的地面坡度平均5°，平整工程量为5000 m³/hm²。

6、裸土地复垦设计

受塌陷影响的裸土地全部采取措施恢复为草地，采取覆土、撒播草籽的措施，近5年受塌陷损毁影响的裸土地面积0.71hm²，方案规划部署期内受影响的裸土地面积5.35hm²，根据复垦适宜性评价，复垦为草地。

(1) 覆土

该区复垦为草地，覆土厚度30cm，覆土面积为裸土地的面积。覆土工程采用自卸汽车、装载机等机械，运距6.5km。覆土土源为塌陷裂缝区剥离表土。

(2) 撒播草籽

① 草种选择：翻耕工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

② 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，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。

裸土地复垦工程及工程量统计见表5-19。

表5-19 裸土地复垦工程量一览表

分期名称	面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	撒播草籽面积 (hm ²)	播种量 (kg/hm ²)	草籽撒播量 (kg)
近 5 年	0.71	2130	0.71	80.00	56.8
方案规划部署期	5.35	16050	5.35	80.00	428

二) 房柱式采空区复垦工程设计

房柱式采空区对受塌陷损毁影响的耕地、林地、草地等进行土地复垦时，要先对开

采塌陷引起的塌陷裂缝进行充填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。该区复垦工程全部计入中远期，且按照塌陷区耕地、林地、草地的复垦工程设计，其工程量统计见表 5-20~5-24。

表 5-20 土地平整工程量一览表

位置	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)	梯田整治 (m ³)	平地机平土 (hm ²)
方案服务期	5	437.44	0.54	236.22	6390	0.54

表 5-21 土壤培肥工程量一览表

位置	面积 (hm ²)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)
方案服务期	0.54	有机肥	3500	1890

表 5-22 乔木林地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	
服务期	轻度	0.25	5%	0.01	1:1	3m×3m	1111	14
	中度	0.16	50%	0.08	1:1	3m×3m	1111	91
	合计	0.41	—	0.09	—	—	—	105

表 5-23 灌木林地和其他林地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	
服务期	轻度	0.40	5%	0.02	1:1	2m×2m	2500	99
	中度	0.26	50%	0.13	1:1	2m×2m	2500	660
	合计	0.66	—	0.15	—	—	—	759

表 5-24 草地复垦工程量一览表

阶段划分	损毁程度	损毁面积	撒播比例	撒播面积	种植比例	播种量	撒播量
		hm ²		hm ²		kg/hm ²	
服务期	中度	0.97	50%	0.48	1:1	80	38.72
	合计	0.97	50%	0.48	1:1	80	38.72

三) 1号排矸场复垦工程设计

1号排矸场现状已治理及复垦，该区复垦效果良好。

因此本方案针对该区已复垦的林地、草地设计了后期管护的补植工作。补植工程量按照现状已复垦区各地类面积的 10%计取。

(1) 补植乔木

1号排矸场现状已复垦乔木林地面积 3.9hm²，按照乔木的栽植株行距 2×3m 的规格

补植，且补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植乔木 650 株，选择高 1-1.5m 的油松。

(2) 补植灌木

1 号排矸场现状已复垦灌木林地和其他林地的面积合计 8.51hm²，按照灌木的栽植株行距 2×2m 的规格补植，且补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植灌木 2128 株，选择柠条、沙棘。

(3) 撒播草籽

1 号排矸场现状已复垦草地的面积合计 5.33hm²，按照补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植种草面积为 0.53hm²。

1 号排矸场复垦工程量统计见表 5-25。

表 5-25 1 号排矸场复垦工程量统计表

复垦单元	复垦面积	补植乔木	补植灌木	补植牧草
	hm ²	株	株	hm ²
1 号排矸场	17.45	650	2128	0.53

四) 2 号排矸场复垦工程设计

2 号排矸场的复垦该工程分两部分，一部分为已复垦区，面积 24.17hm²，剩余 2.65hm² 的范围将于 2024-2025 年初完成排弃。本方案中针对已复垦区的复垦工程主要为补植管护等工程，剩余的范围则复垦为其他林地，全部为平台区。以下分别进行描述。

1、已复垦区

(1) 补植乔木

2 号排矸场现状已复垦乔木林地面积 13.90hm²，按照乔木的栽植株行距 2×3m 的规格补植，且补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植乔木 2317 株，选择高 1-1.5m 的油松。

(2) 补植灌木

2 号排矸场现状已复垦灌木林地和其他林地的面积合计 4.68hm²，按照灌木的栽植株行距 2×2m 的规格补植，且补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植灌木 1170 株，选择柠条、沙棘。

(3) 撒播草籽

2 号排矸场现状已复垦草地的面积合计 0.16hm²，按照补植面积为复垦面积的 10%计取，该区补植种草面积为 0.02hm²。

2号排矸场已复垦区复垦工程量统计见表 5-26。

表 5-26 2号排矸场已复垦区复垦工程量统计表

复垦单元	复垦面积	补植乔木	补植灌木	补植牧草
	hm ²	株	株	hm ²
2号排矸场	21.47	2317	1170	0.02

2、剩余场地

(1) 表土剥离

2号排矸场剩余地区：拟增面积 2.65hm²，其中损毁损毁耕地、林地、草地的面积合计 2.33hm²，剥离表土厚度 50cm，剥离表土量 1.17 万 m³。

(2) 平台

2号排矸场剩余场地为平台，该区复垦为其它林地，采取的措施包括整平、覆土、撒播草籽、栽植灌木等。

1) 整平

2号排矸场剩余场地面积 2.65hm²。该区整平厚度 20cm，整平面积 2.65hm²，整平工程量 5300m³。

2) 覆土

2号排矸场剩余场地覆土面积为 2.65hm²，覆土厚度 50cm，需土量 1.33 万 m³。

3) 植被恢复

2号排矸场剩余地区复垦为其他林地的 2.65hm² 的范围，全部按照株行距 2m×2m 栽植灌木，灌木选择柠条、沙棘。共计栽植 4417 株。并在管护期对其浇水。

栽植灌木之间的空地撒播草籽，面积 2.65hm² 的范围。

五) 采煤沉陷生态修复区复垦工程设计

采煤沉陷生态修复区面积共计 47.28hm²，于近期完成约 33.47hm² 的范围的排弃工程，剩余 13.81hm² 的范围则在中远期完成。治理及复垦工程同步实施。

根据土地适宜性评价，边坡复垦地类为灌木林地，面积 10.87hm²；平台复垦地类为旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地及农村道路，复垦面积依次为 0.42hm²、8.18hm²、11.21hm²、13.34hm²、3.26hm²。以下分别对平台、边坡复垦工程进行叙述。

1、剥离表土：

采煤沉陷生态修复区拟增面积 47.28hm²，其中损毁采矿用地的范围不剥离表土，面积 0.18hm²，剩余损毁耕地、林地、草地的范围 47.10hm² 剥离表土厚度 50cm，剥离表

土量 23.55 万 m^3 。

2、平台复垦

(1) 平整

平整面积为 36.41hm^2 ，平整厚度 20cm，平整工程量 72820m^3 。平整后的地面坡度不大于 5° ，采用推土机推土的方式，工程类别为三类土。

(2) 覆土

在平整场地之后平台利用机械对该区进行覆土，运距 200m，覆土面积 33.15hm^2 ，旱地覆土厚度 80cm，林地、草地的覆土厚度 50cm，覆土工程量合计 167010m^3 。

(3) 挡水围堰

因采煤沉陷生态修复区规模相对较小，根据排弃设计，该区排弃台阶划分 4 个以上，每个台阶平台的面积在 4hm^2 左右，因此不再设计分割围堰。

为了防止排矸场平台由于标高不一致，局部形成严重积水，在平台的外围，设置一圈挡水围堰，挡水围堰顶宽 1m，高 1.5m，边坡比 1:1，底宽 4m；围堰内每 200m 修筑一条分隔围堰，围堰兼做田间管护道路，挡水围堰工程设计见图 5-6。

挡水围堰工程的施工工艺为土方拉运（运距平均 200m）和土方填筑。围堰的物源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土。

挡水围堰修筑长度 6269m，土方运输和土方填筑方量 23510m^3 。

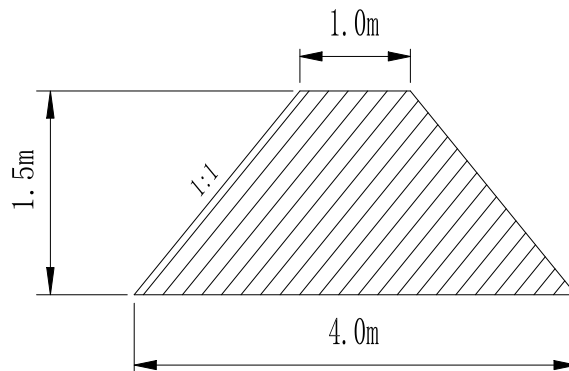


图5-6 挡水围堰工程断面图

(4) 田间道路

在排矸场顶部平台挡水围堰的内侧修筑田间道路，宽 5.2m，田间道路利用平台填筑的剥离物作为路基，上覆素土路面，田间道路应比平台其它区域高出 0.3m，边坡比 1:2。田间道路（兼作分隔围堰）工程设计见图 5-7。

挡水围堰修筑长度 4600m，道路铺筑面积为 3.26hm^2 。需要拉运土方 9780m^3 。

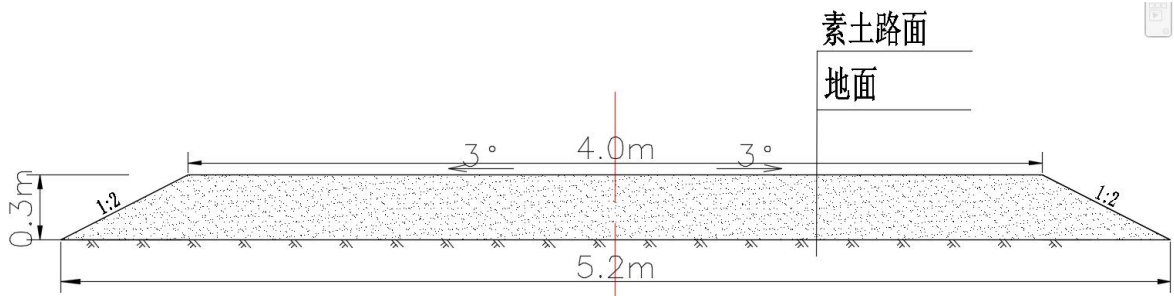


图5-7 田间道路（兼作分隔围埂）工程断面图

(5) 截水沟工程

考虑准格尔旗降雨一般在 7-9 月份，较为集中，为了预防降雨对排土场边坡造成冲刷损毁，降低边坡的水土流失程度，在排土场边坡修筑纵向排水沟，边坡坡脚（台阶平盘内侧）侧修筑横向截水沟，纵横截排水沟相接。截排水沟可根据实际情况调整结构和尺寸。

截水沟：

断面尺寸：采用浆砌石结构，厚 20cm，底宽 50cm、上口宽 80cm、深 50cm，底部铺 10cm 厚中粗砂垫层。

施工工序：土方开挖，中粗砂垫层，浆砌石主体。

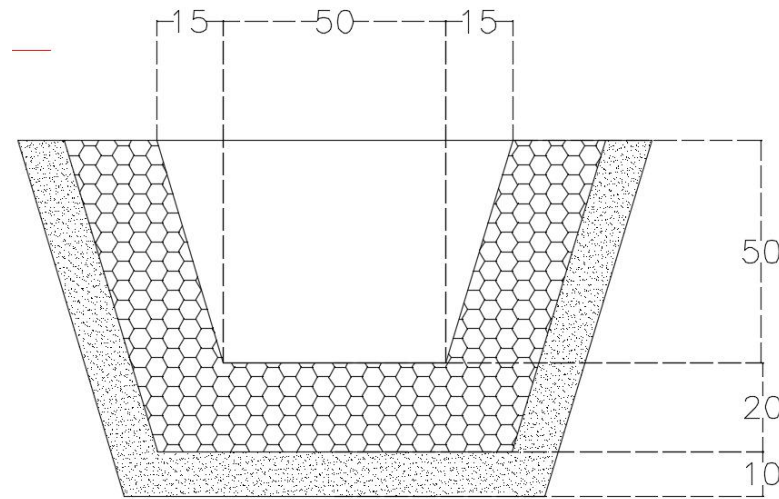


图5-8 截水沟工程断面图（单位：cm）

铺筑截水沟长度 6269m。经计算，人工挖沟槽 6269m³，粗砂垫层铺筑 1662m³，砌筑浆砌石排水沟 2570m³。

(6) 蓄水池

在复垦耕地区块布置一处蓄水池，该区蓄水池为浆砌石结构。

(7) 土壤培肥

复垦旱地的区块进行土壤培肥，面积 0.42hm²。采用施用有机肥。

(8) 植被恢复

采煤沉陷生态修复区平台复垦地类为旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地的区块进行植被恢复，面积依次为 0.42hm²、8.18hm²、11.21hm²、13.34hm²。

① 旱地面积 0.42hm²，采取撒播具有固氮作用的豆科草本牧草以提高地力。

② 乔木林地 8.18hm²，全部按照株行距 2m×3m 栽植乔木，乔木选择 1-1.5m 高度的油松容器苗，共计栽植 13633 株。并在管护期对其浇水。

③ 草地共计 24.55hm²，撒播草籽。并在管护期对其浇水。

2、边坡复垦

(1) 整形

边坡面积为 6.74hm²，平整厚度 20cm，平整工程量 13480m³。平整后的地面坡度不大于 5°，采用挖掘机挖土的方式，工程类别为三类土。

(2) 覆土

边坡复垦为灌木林地，面积 10.87hm²，覆土厚度 50cm，需土量 54350m³。

(3) 排水沟：

断面尺寸：采用 30cm 波纹管，底部铺 10cm 厚中粗砂垫层。

施工工序：土方开挖，中粗砂垫层，铺筑波纹管。

断面开挖土方深度 40cm，口宽 30cm，铺筑排水沟长度 1348m。经计算，人工挖沟槽 161.75m³，粗砂垫层铺筑 40.44m³。

(4) 植被恢复

边坡全部复垦为灌木林地，面积 10.87hm²，全部栽植 2m×2m 的沙柳沙障，并在沙障中间按照株行距 2m×2m 栽植灌木，灌木选择柠条、沙棘。共计栽植 27175 株。并在管护期对其浇水。栽植灌木之间的空地撒播草籽，面积 10.87hm² 的范围。

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堆放场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。

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耕地和搬迁迹地复垦单元。

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裂缝和裸土地复垦单元。

4、耕地配套工程

煤矿开采后，将会对矿区内的田间道路和人行小路造成不同程度的损毁，必须对这些道路及时进行整修。通过对轻度损毁的道路进行维修，修复时将适当提高原有道路标准，田间道路重新压实路基，铺设素土路面，保证农业生产的正常进行。

由于周边农民出行习惯已经形成，道路设计尽量以原有路基为基础，少占耕地。根据现状条件，按照“因地制宜”原则，拟规划为田间道路和人行小路两级道路系统，田间道路主要为货物运输、机械化作业等服务，人行小路与田间道路垂直布置，一般沿沟的走向或垂直于田块方向。

5、清基、清运工程

矿山开采结束后，对恢复植被不利的场地内煤、土混合物进行清运处理，清基工程选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

该工程应用于塌陷的乡间道路、搬迁迹地复垦区。

（二）生物和化学措施

1、土壤培肥措施

以施用有机肥料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。在测定土壤基本性能的基础上，确定有机肥的施用量 3500kg/hm² 左右。

2、植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计牧草选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等；灌木：沙棘、柠条、紫穗槐、蒙古莠、沙地柏等；乔木选择柄扁桃、山杏等。

造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。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。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

种草技术：

① 草种选择：覆土工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

② 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，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。

四、主要工程量

煤矿土地复垦工程量包括塌陷区的土地平整、土壤培肥、拆除、清基、清运、覆土、栽植乔木与灌木、种草工程及植被恢复的浇水工程。具体工程量见表 5-27。

表5-27 煤矿土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	塌陷区		
1	耕地		
(1)	平整		
	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距 30~40m	m ³	49054.5
(2)	机修土坎水平梯田		
	1. 2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）	m ³	308385
	平地机平土	hm ²	112.14
(3)	培肥		

	有机肥	hm ²	112.14
2	林地		
(1)	栽植油松 (高 1-1.5m)	株	24226
(2)	栽植云杉 (高 1.2-1.5m)	株	24226
(3)	栽植灌木	株	1173167
3	草地		
(1)	撒播草籽 (覆土)	hm ²	194.72
4	搬迁迹地 (村庄)		
(1)	清基		
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	28000
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	5600
(2)	清运		
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	28000
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	5600
(3)	培肥		
	有机肥	hm ²	5.60
(4)	土地平整	hm ²	5.60
(5)	撒播草籽 (覆土)	hm ²	5.60
5	设施农用地		
(1)	拆除		
	水泥浆砌砖	m ³	800
(2)	清运		
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 4-5km	m ³	800
(3)	浆砌砖砌筑		
	浆砌砖	m ³	800
(4)	平整、推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 30~40m	m ³	800
6	裸土地		
(1)	覆土		
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运土 运距 6-7km	m ³	16050
(2)	撒播草籽 (覆土)	hm ²	5.35
7	浇水工程		
(1)	乔灌木浇水	株	1221620
(2)	草地浇水	hm ²	194.72
(3)	耕地浇水	hm ²	112.14
二	房柱式采空区		
1	耕地		
(1)	平整		
	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 30~40m	m ³	236.2
(2)	机修土坎水平梯田		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m ³	6390
	平地机平土	hm ²	0.54
(3)	培肥		
	有机肥	hm ²	0.54
2	林地		
(1)	栽植油松 (高 1-1.5m)	株	53
(2)	栽植云杉 (高 1.2-1.5m)	株	53

(3)	栽植灌木	株	759
3	草地		
(1)	撒播草籽(覆土)	hm ²	0.48
三	1号排矸场		
1	植被补植		
(1)	补植乔木	株	650
(2)	补植灌木	株	2128
(3)	补植草籽	hm ²	0.53
四	2号排矸场		
1	已复垦区植被补植		
(1)	补植乔木	株	2317
(2)	补植灌木	株	1170
(3)	补植草籽	hm ²	0.02
2	剩余场地		
1)	表土剥离		
	1. m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m ³	11700.00
2)	平台		
(1)	整平		
	推土机(74KW)推土(三类土)推距20-30m	m ³	5300.00
(2)	覆土		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	13300.00
(3)	植被恢复		
	撒播草籽	hm ²	2.65
	栽植灌木	株	4417
	灌木浇水	株	4417
五	采煤沉陷生态修复区		
1	表土剥离		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m ³	235500
2	平台		
(1)	整平		
	推土机(74KW)推土(三类土)推距20-30m	m ³	72820
(2)	覆土		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	167010
(3)	围堰		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(三类土)0-0.5km	m ³	23510
	土方填筑	m ³	23510
(4)	围堰		
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运土0-0.5km	m ³	9780.00
	砂路基(厚度20cm)	1000m ²	32.60
(5)	截水沟		
	人工挖沟槽(三类土)	m ³	6269
	粗砂垫层铺筑	m ³	1662
	浆砌石排水沟	m ³	2570
(6)	土壤培肥	hm ²	0.42
(7)	蓄水池	个	1.00

(8)	植被恢复		
	撒播草籽	hm2	24.55
	栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	13633
	乔灌木浇水	株	13633
	草地浇水	hm2	24.55
	耕地浇水	hm2	0.42
3	边坡		
(1)	边坡整形		
	挖掘机挖土(三类土)	m3	13480
(2)	覆土		
	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m3	54350
	挖掘机挖土(一、二类土)	m3	54350
(3)	排水沟		
	人工挖沟槽(三类土)	m3	161.75
	粗砂垫层铺筑	m3	40.44
	波纹管铺筑	m	1348
(4)	植被恢复		
	沙柳网格沙障 1m×1m	hm2	10.87
	栽植灌木	株	27175
	撒播草籽	hm2	10.87
	乔灌木浇水	株	27175

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

对矿区主要含水层地下水进行监测，确保水质不受污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。加强对矿坑排水的利用，矿井排水利用率达到 100%。

二、工程设计

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较严重，具体的防治工程如下：

1、煤矿开采过程中，进行矿区直接充水含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。

2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。

3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

三、技术措施

1、严格按照有关规定留设防水煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。

2、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。

3、对采矿过程中水量较大的异常突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，中水回用于井下消防洒水、浴室用水、选煤厂生产补充用水及电厂冷却循环补充水等。

四、主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，矿井开采煤层直接充水含水层地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土污染修复

矿区水土环境污染治理目标以预防为主，矿井涌水经过拟建污水处理站处理后，部分用于井下灌浆，地表降尘和绿化用水，剩余部分经城镇管网排入污水处理厂。生活污水收集后经城镇管网排入污水处理厂；对采煤引起的地表沉陷、塌陷裂缝，应组织人员及时平整恢复，防治水土流失及污染，并定期取样化验分析。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

二、监测目的

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时

间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

三、监测任务

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

四、监测设计

（一）监测原则

- 1、坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响谁监测”的原则；
- 2、坚持以矿山为单元进行监测的原则，集中连片的多个矿山，可以统一进行监测；
- 3、坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；
- 4、坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

（二）监测要求

1、矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有水准仪、全站仪、GPS 及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)和《地面沉降水准测量规范》(DZ/T0154-1995)的相关规定。

2、含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)规定。

3、土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。占用土地面积可半年或一年监测一次。土壤污染取样分析应符合《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的相关规定。

4、地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

（三）监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如下表 5-28。

表5-28 监测等级划分表

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃） 矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	

一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。根据上表本方案确定煤矿矿山地质环境监测等级为一级。

（四） 监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层系统破坏监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复监测四类，各类型监测的监测因子如下表5-29。

表5-29 监测内容

监测类型		监测因子
矿山地质 灾害	地面塌陷	塌陷区数量，塌陷面积，塌陷坑深度、积水深度，变形监测
	塌陷裂缝	塌陷裂缝数量、最大塌陷裂缝长度、宽度、深度走向等，破坏程度
含水层系统破坏		矿坑排水量、含水层疏干面积、降落漏斗面积、地下水位、水量、水质（特征污染物）、水温变化
土地资源占用破坏		破坏原因、土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）
地形地貌景观防治		景观恢复面积、植被成活面积和类型

五、技术措施

（一） 矿山地质灾害监测

对地面塌陷、塌陷裂缝进行监测。

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。

3、监测网点布置：监测点的布置和监测时间要根据工作面的接续来确定。监测点主要布置在已塌陷区和当年开采工作面、当地连通道路、工业场地、排矸场。

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。

5、监测时限

矿山地质灾害监测时限是方案的服务年限。方案适用期（近期5年）和方案规划部署期内地质灾害监测点布置分别见表5-30、5-31。

表5-30 方案适用期（近期5年）监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测点	监测时间	监测年度（年）
场地	1号排矸场	3	5年	2024年10月~ 2029年9月
	2号排矸场	3		
	采煤沉陷生态修复区	4		
	房柱式采空区	3		
线路	排矸道路、当地乡间道路	8		
开采工作面		30		
合计		51		

表5-31 方案规划部署期地质灾害监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测点	监测时间	监测年度（年）
场地	1号排矸场	3	21.3年	2024年10月~ 2045年12月
	2号排矸场	3		
	采煤沉陷生态修复区	5		
	房柱式采空区	3		
线路	排矸道路、当地乡间道路	12		
开采工作面		40		
合计		66		

（二）含水层监测

为防止矿山开采可能对区内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、监测点的布设

根据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)的有关规定,在整个服务期的开采范围,布置2个碎屑岩类裂隙含水层水质监测点,优先利用煤矿内已有钻孔或民井。

3、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。

4、监测频率

矿坑排水量每月一次,监测孔水位监测频率为每月一次,监测孔水质监测频率为每年两次。

5、工作量

水质监测工作量为65点·次,水量、水位监测工作量391点·次。

(三) 土壤监测

1、监测内容

根据《环境影响评价技术导则—土壤》和《土壤环境监测技术规范》(HJT/166-2004),对复垦土地进行样品采集、处理、测定,测定内容包括PH值、有机质、全氮、水碱氮、有效磷、速效钾等。

2、监测点布设

在地面塌陷区布置20个土壤监测点,在2个排矸场各设置2个采煤沉陷生态修复区设置2个(旱地区块1个,其他地区1个)。

3、监测频率

土壤监测每年1次。

4、监测时间:2024年10月-2045年12月。

表5-32 监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量
近5年	地质灾害监测	点/次	51/3060
	水位监测	点/次	2/120
	水质监测	点/次	2/120
	水量监测	点/次	2/20
	土壤环境监测	点/次	26/130
	合计		3450
方案规划部署期	地质灾害监测	点/次	66/16870

监测年限	工程内容	单位	工程量
	水位监测	点/次	2/391
	水质监测	点/次	2/391
	水量监测	点/次	2/65
	土壤环境监测	点/次	26/554
	合计		18271

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

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

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

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

二、土地复垦监测和管护措施和内容

1、塌陷区监测与管护措施和内容

(1) 监测内容土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果等。

(2) 监测措施

①土地损毁监测利用地质灾害监测资料，不再单独布设土地损毁监测点。

③ 复垦效果监测

为尽快恢复土地的生产力，保证复垦质量，拟采用随机调查样方的方法对复垦效果进行监测，每年在前1年和前2年复垦区各选1处随机样方进行复垦效果监测，主要参数见表5-33。

表 5-33 复垦效果监测工程说明表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率	随机样方数
随机样方	10m×10m	高度、盖度、密度、产草量	7—9月	每年一次	2个

在进行样方调查时，应对复垦草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

(3) 管护措施

管护期内除了必要的管护人员外，方案考虑到项目生态环境相对较差，设计在植被恢复初期对复垦区林地和草地采取灌溉措施，提高植被恢复初期植被成活率。

三、主要工作量

1、复垦效果监测监测工程量

根据上述设计，复垦效果监测工程量为：每年 2 个样方，方案规划部署期内共布设 44 个复垦效果监测样方，监测频率为 2 次/年。

2、管护工程量

设计在植被恢复初期对复垦区林地和草地采取灌溉措施，提高植被恢复初期植被成活率。根据复垦区降水植被条件和每年复垦区面积，估算每年植被恢复初期灌溉用水量为 4.11 万 m³。

对耕地、林地及草地进行补植，补植工程量为各自复垦工程量的 5%。

土地复垦监测与管护工程量汇总见表 5-34。

表 5-34 土地复垦监测与管护工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量
近 5 年	土地损毁监测	点/次	44/1874
	植被管护	年	5
方案规划部署期	土地损毁监测	点/次	44/11246
	植被管护	年	21.3

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

一、矿山地质环境治理工作部署

本方案规划部署期为 21.3 年，方案适用年限为 5 年，以后每 5 年修编一次。根据煤矿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，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案规划部署期内矿山地质环境治理工作分为近期、中远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

二、土地复垦工作部署

在遵循“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》的煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，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，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

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互结合、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，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期、中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期 5 年（2024 年 10 月—2029 年 9 月）：对现状塌陷区和近期地下开采引发的地面塌陷区布设警示牌、长久性界桩、对塌陷裂缝进行治理，治理受地面塌陷地质灾

害影响的农村道路；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、道路、村庄分布区的变形监测工作。并对到界的 2 号排矸场剩余场地、采煤沉陷生态修复区完成治理工作。方案适用期（近期 5 年）矿山地质环境治理静态投资额 1406.38 万元，动态投资 1479.87 万元。

2、中远期 16.3 年（2029 年 10 月—2045 年 12 月）：方案规划部署期内对地下开采引发的地面塌陷区布设警示牌、长久性界桩、对塌陷裂缝（含房柱式采空区）进行治理，治理受地面塌陷地质灾害影响的连接道路；煤矿闭坑后回填、封堵斜井井口。同时加强对地质灾害隐患、地下水、土壤污染等的监测，尤其要做好对输电线路、道路、村庄分布区的变形监测工作。并对到界的 2 号排矸场剩余场地、采煤沉陷生态修复区完成治理工作。中远期矿山地质环境治理静态投资额 3548.93 万元，动态投资 7693.29 万元。

矿山地质环境治理工程分期工作计划统计见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工程分期工作计划安排表

复垦区	分项名称	工程名称	单位	近 5 年工程量	中远期工程 量	方案服务期 工程量
塌陷区	塌陷裂缝	警示牌	块	75	22	97
		永久界桩	块	825	266	1091
		机械充填	m ³	116582	275861	392443
		土方压实	m ³	116582	275861	392443
		人工充填	m ³	59586	140995	200582
		表土剥离	m ³	132801	314239	447040
		表土回覆	m ³	132801	314239	447040
	道路工程	素土路面	1000m ²	12.24	26.745	38.985
房柱式 采空区	塌陷裂缝	人工充填	m ³	/	92	92
		表土剥离	m ³	/	99	99
		表土回覆	m ³	/	99	99
工业场地		井筒底部封堵	m ³	/	258.8	258.8
		回填	m ³	/	55250.78	55250.78
		斜井封堵	m ³	/	776.4	776.4

二、土地复垦阶段计划

煤矿现状已形成地面塌陷区。预测稳沉期和治理管护期 1 年。矿山提供了近 5 年的详细开采计划。因此确定本方案从 2024 年 10 月开始安排复垦，共划分近、中远期，分期进行土地复垦工作。土地复垦工程分期工作计划统计见表 6-2。

1、近期 5 年（2024 年 10 月—2029 年 9 月），主要防治工程是：

近期主要复垦现状塌陷区、预测近5年地面塌陷区及所影响的道路。对塌陷区和房柱式采空区进行地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。对到界的1、2号排矸场，采煤沉陷生态修复区进行复垦管护。复垦面积合计397.83hm²，静态投资1767.61万元，动态投资1968.29万元。

2、中远期16.3年（2029年10月—2045年12月），主要防治工程是：

中远期主要复垦地面塌陷区、房柱式采空区及所影响的道路。对塌陷区和房柱式采空区进行地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。对到界的1、2号排矸场，采煤沉陷生态修复区进行复垦管护。复垦面积483.16hm²，静态投资2271.95万元，动态投资4925.08万元。

表 6-2 土地复垦工程分期工作计划安排表

序号	单项名称	单位	工程量	近期	中远期
一	塌陷区				
1	耕地				
(1)	平整				
	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距30~40m	m ³	49054.5	11470	37585
(2)	机修土坎水平梯田				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）	m ³	308385	72105	236280
	平地机平土	hm ²	112.14	26.22	85.92
(3)	培肥				
	有机肥	hm ²	112.14	26.22	85.92
2	林地				
(1)	栽植油松（高1-1.5m）	株	24226	7979	16248
(2)	栽植云杉（高1.2-1.5m）	株	24226	7979	16248
(3)	栽植灌木	株	1173167	373686	799481
3	草地				
(1)	撒播草籽（覆土）	hm ²	194.72	57.48	137.24
4	搬迁迹地（村庄）				
(1)	清基				
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运输 运距1.0-1.5km	m ³	28000	4150	23850
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 运距1.0-1.5km	m ³	5600	830	4770

(2)	清运				
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	28000	4150	23850
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 1.0-1.5km	m ³	5600	830	4770
(3)	培肥				
	有机肥	hm ²	5.60	0.83	4.77
(4)	土地平整	hm ²	5.60	0.83	4.77
(5)	撒播草籽 (覆土)	hm ²	5.60	0.83	4.77
5	设施农用地				
(1)	拆除				
	水泥浆砌砖	m ³	800	200.00	600
(2)	清运				
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 4-5km	m ³	800	200.00	600
(3)	浆砌砖砌筑				
	浆砌砖	m ³	800	200.00	600
(4)	平整、推土机 (74KW) 推土 (一、 二类土) 推距 30~40m	m ³	800	200.00	600
6	裸土地				
(1)	覆土				
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运土 运距 6-7km	m ³	16050	2130	13920
(2)	撒播草籽 (覆土)	hm ²	5.35	0.71	4.64
7	浇水工程				
(1)	乔灌木浇水	株	1221620	389644	831976
(2)	草地浇水	hm ²	194.72	57.48	137.24
(3)	耕地浇水	hm ²	112.14	26.22	85.92
二	房柱式采空区				
1	耕地				
(1)	平整				
	推土机 (74KW) 推土 (一、二类 土) 推距 30~40m	m ³	236.2		236
(2)	机修土坎水平梯田				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m ³	6390		6390
	平地机平土	hm ²	0.54		0.54

(3)	培肥				
	有机肥	hm ²	0.54		0.54
2	林地				
(1)	栽植油松（高 1-1.5m）	株	53		53
(2)	栽植云杉（高 1.2-1.5m）	株	53		53
(3)	栽植灌木	株	759		759
3	草地				
(1)	撒播草籽（覆土）	hm ²	0.48		0.48
三	1号排矸场				
1	植被补植				
(1)	补植乔木	株	650	650.00	
(2)	补植灌木	株	2128	2127.50	
(3)	补植草籽	hm ²	0.53	0.53	
四	2号排矸场				
1	已复垦区植被补植				
(1)	补植乔木	株	2317	2316.67	
(2)	补植灌木	株	1170	1170.00	
(3)	补植草籽	hm ²	0.02	0.02	
2	剩余场地				
1)	表土剥离				
	1. m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T） 运土（一、二类土）	m ³	11700.00	11700.00	
2)	平台				
(1)	整平				
	推土机（74KW）推土（三类土）推 距 20-30m	m ³	5300.00	5300.00	
(2)	覆土				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T） 运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	13300.00	13300.00	
(3)	植被恢复				
	撒播草籽	hm ²	2.65	2.65	
	栽植灌木	株	4417	4416.67	
	灌木浇水	株	4417	4416.67	
五	采煤沉陷生态修复区				
1	表土剥离				

	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m ³	235500	235500	
2	平台				
(1)	整平				
	推土机(74KW)推土(三类土)推距 20-30m	m ³	72820	51702	21118
(2)	覆土				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	167010	118577	48433
(3)	围堰				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(三类土) 0-0.5km	m ³	23510	16692	6818
	土方填筑	m ³	23510	16692	6818
(4)	围堰				
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运土 0-0.5km	m ³	9780.00	6944	2836
	砂路基(厚度 20cm)	1000m ²	32.60	23.15	9.45
(5)	截水沟				
	人工挖沟槽(三类土)	m ³	6269	4451	1818
	粗砂垫层铺筑	m ³	1662	1180	482
	浆砌石排水沟	m ³	2570	1825	745
(6)	土壤培肥	hm ²	0.42	0.30	0.12
(7)	蓄水池	个	1.00	0.71	0.29
(8)	植被恢复				
	撒播草籽	hm ²	24.55	17.43	7.12
	栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	13633	9680	3954
	乔灌木浇水	株	13633	9680	3954
	草地浇水	hm ²	24.55	17.43	7.12
	耕地浇水	hm ²	0.42	0.30	0.12
3	边坡				
(1)	边坡整形				
	挖掘机挖土(三类土)	m ³	13480	9571	3909
(2)	覆土				
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m ³	54350	38589	15762

	挖掘机挖土（一、二类土）	m3	54350	38589	15762
(3)	排水沟				
	人工挖沟槽（三类土）	m3	161.75	114.84	46.91
	粗砂垫层铺筑	m3	40.44	28.71	11.73
	波纹管铺筑	m	1348	957.00	390.89
(4)	植被恢复				
	沙柳网格沙障 1m×1m	hm2	10.87	7.72	3.15
	栽植灌木	株	27175	19294	7881
	撒播草籽	hm2	10.87	7.72	3.15
	乔灌木浇水	株	27175	19294	7881

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理近期工作

近期5年矿山地质环境防治工作的重点是：对现状存在的及近5年地下开采引发的地面塌陷地质灾害进行治理，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

近期各年度具体工作安排如下：

1、2024年10月—2025年9月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，在当年开采范围内设置警示牌和长久性界桩；并对现状已沉稳的塌陷裂缝进行回填、平整、植被恢复治理。地面塌陷区和房柱式采空区布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水监测点；做好土壤污染的监测工作。

2、2025年10月—2026年9月：对趋于稳定的塌陷裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；在当年开采范围内设置警示牌和长久性界桩，防止发生危险，并对影响生产生活的裂缝进行简单回填平整治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水、土壤污染监测点，继续开展监测工作。

3、2026年10月—2027年9月：对趋于稳定的塌陷裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；在当年开采范围内设置警示牌和长久性界桩，防止发生危险，并对影响生产生活的裂缝进行简单回填平整治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水、土壤污染监测点，继续开展监测工作。

4、2027年10月—2028年9月：在当年开采范围内设置警示牌和长久性界桩，防止发生危险；从上类推，对稳定的塌陷裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水、土壤污染监测点，继续开展监测工作。

5、2028年10月—2029年9月：在当年开采范围内设置警示牌和长久性界桩，防止发生危险；从上类推，对稳定的塌陷裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水、土壤污染监测点，继续开展监测工作。

矿山地质环境年度治理工程量安排统计见表 6-3，近期监测工程量统计见表 6-4。

表 6-3 近 5 年年度矿山地质环境治理工程表

序号	单项名称	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
1	塌陷区/沉陷区裂缝						
(1)	警示牌	块	15	15	15	15	15
(2)	长久性界桩	块	165	165	165	165	165
(3)	机械充填						
	挖掘机挖土	m ³	81177	7881	7660	8483	11381
	土方压实	m ³	81177	7881	7660	8483	11381
(4)	人工充填						
	人工挖土方（三类土）	m ³	41491	4028	3915	4336	5817
(5)	表土剥离						
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	92471	8977	8726	9663	12964
(6)	表土回覆						
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	92471	8977	8726	9663	12964
2	配套田间道路修复工程						
(1)	素土路面	1000m ²	8.280	0.510	1.380	0.975	1.095

二、土地复垦近期工作

根据煤层开采顺序和工作面布置情况，结合土地利用现状数据，结合地面稳沉时间，近期 5 年复垦塌陷区土地的面积 297.64hm²，复垦后地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路等；剩余房柱式采空区面积 11.34hm²，仅进行监测工程；1 号排矸场已复垦区面积 17.45hm²，2 号排矸场面积 24.12hm²，采煤沉陷生态修复区面积 33.47hm²。近期复垦工程年度工程量安排见表 6-4。

表 6-4 煤矿近 5 年年度土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
一	塌陷区						
1	耕地						
(1)	平整						
	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距	m ³	9466	223	582	796	402

	30~40m						
(2)	机修土坎水平梯田						
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m ³	59510	1403	3658	5005	2530
	平地机平土	hm ²	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92
(3)	培肥						
	有机肥	hm ²	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92
2	林地						
(1)	栽植油松(高1-1.5m)	株	5135	800	203	1171	670
(2)	栽植云杉(高1.2-1.5m)	株	5135	800	203	1171	670
(3)	栽植灌木	株	262376	30851	21579	24461	34419
3	草地						
(1)	撒播草籽(覆土)	hm ²	38.83	3.02	4.94	3.85	6.84
4	搬迁迹地(村庄)						
(1)	清基						
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运输 运距1.0-1.5km	m ³	2650		750	750	
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距1.0-1.5km	m ³	530		150	150	
(2)	清运						
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运输 运距1.0-1.5km	m ³	2650		750	750	
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距1.0-1.5km	m ³	530		150	150	
(3)	培肥						
	有机肥	hm ²	0.53		0.15	0.15	
(4)	土地平整	hm ²	0.53		0.15	0.15	
(5)	撒播草籽(覆土)	hm ²	0.53		0.15	0.15	
5	设施农用地						
(1)	拆除						
	水泥浆砌砖	m ³	200				
(2)	清运						
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距4-5km	m ³	200				
(3)	浆砌砖砌筑						
	浆砌砖	m ³	200				
(4)	平整、推土机(74KW)	m ³	200				

	推土（一、二类土）推距 30~40m						
6	裸土地						
(1)	覆土						
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运土 运距 6-7km	m ³	1740		120	120	150
(2)	撒播草籽（覆土）	hm ²	0.58		0.04	0.04	0.05
7	浇水工程						
(1)	乔灌木浇水	株	272647	32450	21985	26802	35759
(2)	草地浇水	hm ²	38.83	3.02	4.94	3.85	6.84
(3)	耕地浇水	hm ²	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92
二	1号排矸场						
1	植被补植						
(1)	补植乔木	株	217	217	217		
(2)	补植灌木	株	709	709	709		
(3)	补植草籽	hm ²	0.18	0.18	0.18		
三	2号排矸场						
1	已复垦区植被补植						
(1)	补植乔木	株	772	772	772		
(2)	补植灌木	株	390	390	390		
(3)	补植草籽	hm ²	0.01	0.01	0.01		
2	剩余场地						
1)	表土剥离						
	1. m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）	m ³	11700				
2)	平台						
(1)	整平						
	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m ³		5300			
(2)	覆土						
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³		13300			
(3)	植被恢复						
	撒播草籽	hm ²		2.65			
	栽植灌木	株		4417			
	灌木浇水	株		4417			
四	采煤沉陷生态修复区						
1	表土剥离						
	1. 2m ³ 挖掘机挖装自卸	m ³		78500	78500	78500	

	汽车(18T)运土(一、二类土)						
2	平台						
(1)	整平						
	推土机(74KW)推土(三类土) 推距 20-30m	m3			17234	17234	17234
(2)	覆土						
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m3			39526	39526	39526
(3)	围堰						
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(三类土) 0-0.5km	m3			5564	5564	5564
	土方填筑	m3			5564	5564	5564
(4)	围埂						
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运土 0-0.5km	m3			2315	2315	2315
	砂路基(厚度 20cm)	1000m ²			7.72	7.72	7.72
(5)	截水沟						
	人工挖沟槽(三类土)	m3			1484	1484	1484
	粗砂垫层铺筑	m3			393	393	393
	浆砌石排水沟	m3			608	608	608
(6)	土壤培肥	hm2			0.10	0.10	0.10
(7)	蓄水池	个			0.24	0.24	0.24
(8)	植被恢复						
	撒播草籽	hm2			5.81	5.81	5.81
	栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株			3227	3227	3227
	乔灌木浇水	株			3227	3227	3227
	草地浇水	hm2			5.81	5.81	5.81
	耕地浇水	hm2			0.10	0.10	0.10
3	边坡						
(1)	边坡整形						
	挖掘机挖土(三类土)	m3			3190	3190	3190
(2)	覆土						
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土) 0-0.5km	m3			12863	12863	12863
	挖掘机挖土(一、二类土)	m3			12863	12863	12863
(3)	排水沟						

	人工挖沟槽（三类土）	m3			38.28	38.28	38.28
	粗砂垫层铺筑	m3			9.57	9.57	9.57
	波纹管铺筑	m			319.00	319.00	319.00
(4)	植被恢复						
	沙柳网格沙障 1m×1m	hm2			2.57	2.57	2.57
	栽植灌木	株			6431	6431	6431
	撒播草籽	hm2			2.57	2.57	2.57
	乔灌木浇水	株			6431	6431	6431

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算编制依据

- 1、《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）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013年）；
- 4、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- 5、内蒙古自治区鄂尔多斯市2024年8月份造价信息；
- 6、方案工程量、图件。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资。

动态投资由静态投资和价差预备费组成。

静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（一）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

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。

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定准格尔旗工资属于一类工资区。确定甲类工102.08元/工日，乙类工75.06元/工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) ×12÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) ×365×95%÷ (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)]÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.35	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)×费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	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×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× (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	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

材料费定额的计算，材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市2024年8月材料价格信息价来确定。

工程所用材料的单价信息见表7-2。

表7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	单位（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油 0#	kg	7.694	4.50	3.19
2	汽油 92#	kg	9.128	5.00	4.13
3	水	m ³	8.17		
4	电	kwh	0.62		
5	复合水泥 32.5#	t	377.00	300.00	77.00
6	块石	m ³	126.00	40.00	86.00
7	碎石（10-40mm）	m ³	155.00	60.00	95.00
8	卵石	m ³	160.00	60.00	100.00
9	石屑	m ³	160.00	60.00	100.00
10	粗砂	m ³	138.00	60.00	78.00
11	天然砂砾	m ³	140.00	60.00	80.00
12	石油沥青	t	3868.00		
13	锯材	m ³	2218.00	1200.00	1018.00
13	矿粉	m ³	441		
14	油松（1-1.5m）	株	27.52	5	22.52
15	云杉（1.2-1.5m）	株	35.78	5	30.78
16	果树（地径 3-4cm 带土球，带冠）	株	53.21	5	48.21
17	柠条（高 100cm）	株	2	0.5	1.5
18	沙柳（高 100cm）	株	2	0.5	1.5
19	牧草草籽	kg	60	30	30
20	木胶板	m ²	26		
21	钢钉	kg	15		
22	胶黏剂	kg	1.5		
23	标准砖	千块	700	240	460
24	水泥预制柱	根	20		
25	钢丝网片	kg	8		

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

2、措施费

措施费是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。主要包括临时设施费、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。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，各项费用的取费标准以直接工程费为基数，费率见表7-3。

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	夜间施工增加费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
石方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
砌体工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
混凝土工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	1.2	5.20
植被工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
辅助工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
道路工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00

(二) 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》、《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	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	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5
7	道路工程	直接费	5

(三) 利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项目费用计算基础为直接费和间接费之和，利润率取3.00%。

(四) 税金

根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）的要求，确定税金税率按9%计取。税金计算基数为直接费、间接费、利润之和。

二、其他费用

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

①项目设计与预算编制费

以工程施工费计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

②项目招标代理费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

(2) 工程监理费

以工程施工费计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

(3) 竣工验收费

①工程验收费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②项目决算编制与审计费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

(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作为计费基数，采用差额定律累进法计算。

三、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的3%计算，计算公式为：

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率。

四、监测管护费

(一) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括对地质灾害、地下水水位、水量、水质监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的3%计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

本方案中矿山地质环境监测次数18271次，费率取值0.0005%，经估算，地质环境监测费378.71万元。

(二) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其地面塌陷等的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测地面塌陷坡等破坏程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

本方案复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两部分内容，其中土地损毁监测是对土地损毁面积、土壤污染状况等进行监测，复垦效果监测是对土壤质量情况、植被生长状况、配套设施情况等进行监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的3%计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数

本方案中土地复垦监测次数11246次，费率取值0.0005%，经估算，土地复垦监测费186.99万元。

（三）管护费

管护费以项目植物工程的管护次数、植被补植百分比及灌溉培肥等。

管护费以植物工程工程施工费为计费基数，一次管护费用可按不超过工程施工费的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

本方案中土地复垦管护3年，每年至少2次，费率取值2%，经估算，土地复垦管护费171.13万元。

五、价差预备费

本项目土地复垦工程计价差预备费。

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。计算公式：

$$\text{价差预备费} = \sum P * [(1+i)^{(n-1)} - 1]$$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i取6%。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

经估算，煤矿矿山地质环境治理工程动态投资金额9173.16万元，静态投资金额4955.31万元，价差预备费4217.85万元。

本方案对矿山地质环境治理工程包括治理工程，工作量布置见表 7-5。

表 7-5 方案规划部署期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	塌陷区/沉陷区+房柱式采空区裂缝		
(1)	警示牌	块	97
(2)	长久性界桩	块	1091
(3)	机械充填		
	挖掘机挖土	m3	392443
	土方压实	m3	392443
(4)	人工充填		
	人工挖土方（三类土）	m3	200674
(5)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m3	447139
(6)	表土回覆		
	人工挖土方（一、二类土）	m3	447139
2	配套田间道路修复工程		
(1)	素土路面	1000m2	38.985
3	工业场地斜井		
(1)	挡墙封堵		
	斜井底部封堵--封闭墙	m3	258.80
(2)	回填		
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 0-0.5km	m3	51629
(3)	封堵		
	斜井顶部封堵	m3	776.40

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程投资、施工费、监测费见表7-6—7-12。

表 7-6 矿山地质环境治理动态投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	4955.31	54.02%
2	价差预备费	4217.85	45.98%
3	动态总投资	9173.16	100.00%

表 7-7 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	4145.44	83.66%
二	其他费用	297.87	6.01%
1	前期工作费	135.57	2.74%
2	工程监理费	59.32	1.20%

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占静态总投资的比例(%)
3	竣工验收费	76.23	1.54%
4	项目管理费	26.75	0.54%
三	不可预见费	133.30	2.69%
四	监测管护费	378.71	7.64%
1	监测费	378.71	7.64%
五	静态总投资	4955.31	100.00%

表 7-8 矿山地质环境治理工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
1		塌陷区/沉陷区+房柱式采空区裂缝				39667577.34
(1)	60009	警示牌	块	97	38.93	3776.25
(2)	市场价	长久性界桩	块	1091	100.00	109050.00
(3)		机械充填				
	10118	挖掘机挖土	m3	392443	3.28	1287312.18
	10331	土方压实	m3	392443	32.10	12597537.82
(4)		人工充填				
	10022	人工挖土方(三类土)	m3	200674	29.18	5856176.85
(5)		表土剥离				
	10021	人工挖土方(一、二类土)	m3	447139	22.16	9906862.12
(6)		表土回覆				
	10021	人工挖土方(一、二类土)	m3	447139	22.16	9906862.12
2		配套田间道路修复工程				131118.42
(1)	土 80013	素土路面	1000m2	38.985	3363.30	131118.42
3		工业场地斜井				1655665.46
(1)		挡墙封堵				
	30017	斜井底部封堵—封闭墙	m3	258.80	336.30	87035.53
(2)		回填				
	20342	2m3 装载机装石渣自卸汽车(10T)运输 运距 0-0.5km	m3	51629	25.33	1307523.36
(3)		封堵				
	30017	斜井顶部封堵	m3	776.40	336.30	261106.58
合计						41454361.22

表 7-9

其他费用估算表

单位：万元

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)	(5)
1	前期工作费		135.57	45.51%
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (145 - 93) / (5000 - 3000) * (4144.73 - 3000)$	122.78	41.22%
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (4144.73 - 3000) * 0.2\%$	12.79	4.29%
2	工程监理费	$45 + (70 - 45) / (5000 - 3000) * (4144.73 - 3000)$	59.32	19.91%
3	竣工验收费		76.23	25.59%
(1)	工程验收费	$32.4 + (4144.73 - 3000) * 0.9\%$	42.71	14.34%
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (4144.73 - 3000) * 0.7\%$	33.52	11.25%
4	项目管理费	$22.5 + (4415.81 - 3000) * 0.3\%$	26.75	8.98%
总计		/	297.87	100.00%

表 7-10 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	4145.44	297.87	4443.30	3	133.30
总计						133.30

表 7-11 监测费估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$4145.44 \times 11843 \times 0.0005\%$	378.71
总计			378.71

表7-12 治理工程动态投资估算表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2025	974.16	0.00	974.16	1479.87
2	2026	96.28	5.78	102.06	
3	2027	94.00	11.62	105.61	
4	2028	103.65	19.80	123.45	
5	2029	138.29	36.30	174.59	
6	2030	217.73	73.64	291.37	7693.29
7	2031	217.73	91.12	308.85	
8	2032	217.73	109.65	327.38	

9	2033	217.73	129.30	347.02	
10	2034	217.73	150.12	367.84	
11	2035	217.73	172.19	389.91	
12	2036	217.73	195.58	413.31	
13	2037	217.73	220.38	438.11	
14	2038	217.73	246.67	464.39	
15	2039	217.73	274.53	492.26	
16	2040	217.73	304.07	521.79	
17	2041	217.73	335.37	553.10	
18	2042	217.73	368.56	586.29	
19	2043	217.73	403.74	621.46	
20	2044	217.73	441.03	658.75	
21	2045	217.73	480.55	698.28	
21.3	2045.12	65.32	147.86	213.18	
合计		4955.31	4217.85	9173.16	9173.16

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

土地复垦工程投资为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、监测管护费。

经估算，方案规划部署期内煤矿的复垦责任范围土地复垦动态投资金额6893.37万元，静态投资金额2853.81万元，价差预备费4039.56万元。土地复垦工程量见表7-13。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	塌陷区		
1	耕地		
(1)	平整		
	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30~40m	m ³	49054.5
(2)	机修土坎水平梯田		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）	m ³	308385
	平地机平土	hm ²	112.14
(3)	培肥		
	有机肥	hm ²	112.14
2	林地		
(1)	栽植油松（高 1-1.5m）	株	24226

(2)	栽植云杉（高 1.2-1.5m）	株	24226
(3)	栽植灌木	株	1173167
3	草地		
(1)	撒播草籽（覆土）	hm2	194.72
4	搬迁迹地（村庄）		
(1)	清基		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（18T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	28000
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	5600
(2)	清运		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（18T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	28000
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	5600
(3)	培肥		
	有机肥	hm2	5.60
(4)	土地平整	hm2	5.60
(5)	撒播草籽（覆土）	hm2	5.60
5	设施农用地		
(1)	拆除		
	水泥浆砌砖	m3	800
(2)	清运		
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 运距 4-5km	m3	800
(3)	浆砌砖砌筑		
	浆砌砖	m3	800
(4)	平整、推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30~40m	m3	800
6	裸土地		
(1)	覆土		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（18T）运土 运距 6-7km	m3	16050
(2)	撒播草籽（覆土）	hm2	5.35
7	浇水工程		
(1)	乔灌木浇水	株	1221620
(2)	草地浇水	hm2	194.72
(3)	耕地浇水	hm2	112.14
二	房柱式采空区		
1	耕地		
(1)	平整		
	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30~40m	m3	236.2
(2)	机修土坎水平梯田		
	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）	m3	6390

	平地机平土	hm2	0.54
(3)	培肥		
	有机肥	hm2	0.54
2	林地		
(1)	栽植油松 (高 1-1.5m)	株	53
(2)	栽植云杉 (高 1.2-1.5m)	株	53
(3)	栽植灌木	株	759
3	草地		
(1)	撒播草籽 (覆土)	hm2	0.48
三	1 号排矸场		
1	植被补植		
(1)	补植乔木	株	650
(2)	补植灌木	株	2128
(3)	补植草籽	hm2	0.53
四	2 号排矸场		
1	已复垦区植被补植		
(1)	补植乔木	株	2317
(2)	补植灌木	株	1170
(3)	补植草籽	hm2	0.02
2	剩余场地		
1)	表土剥离		
	1.m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m3	11700.00
2)	平台		
(1)	整平		
	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m3	5300.00
(2)	覆土		
	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m3	13300.00
(3)	植被恢复		
	撒播草籽	hm2	2.65
	栽植灌木	株	4417
	灌木浇水	株	4417
五	采煤沉陷生态修复区		
1	表土剥离		
	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m3	235500
2	平台		
(1)	整平		
	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m3	72820
(2)	覆土		
	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m3	167010
(3)	围堰		

	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（三类土）0-0.5km	m ³	23510
	土方填筑	m ³	23510
(4)	围埂		
	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运土0-0.5km	m ³	9780.00
	砂路基(厚度 20cm)	1000m ²	32.60
(5)	截水沟		
	人工挖沟槽（三类土）	m ³	6269
	粗砂垫层铺筑	m ³	1662
	浆砌石排水沟	m ³	2570
(6)	土壤培肥	hm ²	0.42
(7)	蓄水池	个	1.00
(8)	植被恢复		
	撒播草籽	hm ²	24.55
	栽植油松/云杉（1-1.5m）小容器苗	株	13633
	乔灌木浇水	株	13633
	草地浇水	hm ²	24.55
	耕地浇水	hm ²	0.42
3	边坡		
(1)	边坡整形		
	挖掘机挖土（三类土）	m ³	13480
(2)	覆土		
	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土）0-0.5km	m ³	54350
	挖掘机挖土（一、二类土）	m ³	54350
(3)	排水沟		
	人工挖沟槽（三类土）	m ³	161.75
	粗砂垫层铺筑	m ³	40.44
	波纹管铺筑	m	1348
(4)	植被恢复		
	沙柳网格沙障 1m×1m	hm ²	10.87
	栽植灌木	株	27175
	撒播草籽	hm ²	10.87
	乔灌木浇水	株	27175

二、单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算过程见表7-14---7-23。

表 7-14 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	4039.56	58.60%
2	价差预备费	2853.81	41.40%
3	动态总投资	6893.37	100.00%

表 7-15 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占静态总费用的比例(%)
一	工程施工费	3325.29	82.32
二	其他费用	248.93	6.16
1	前期工作费	112.61	2.79
2	工程监理费	49.07	1.21
3	竣工验收费	63.10	1.56
4	项目管理费	24.15	0.60
三	不可预见费	107.23	2.65
四	监测与管护费	358.11	8.87
1	复垦监测费	186.99	4.63
2	管护费	171.13	4.24
五	静态总投资	4039.56	100.00

表 7-16 土地复垦工程施工费估算表

单位: 元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		塌陷区				22386384.34
1		耕地				7612681.21
(1)		平整				
	10222	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距30~40m	m ³	49054.5	3.55	174354.73
(2)		机修土坎水平梯田				0.00
	10147	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m ³	308385	12.21	3764437.59
	10330	平地机平土	hm ²	112.14	16870.79	1891890.40
(3)		培肥				0.00
	50031 换	有机肥	hm ²	112.14	15891	1781998.50
2		林地				6050922.49
(1)	50007	栽植油松(高1-1.5m)	株	24226	35.04	848826.91
(2)	50007	栽植云杉(高1.2-1.5m)	株	24226	44.22	1071309.63
(3)	50018	栽植灌木	株	1173167	3.52	4130785.96
3		草地				1250763.00
(1)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	194.72	6423.33	1250763.00
4		搬迁迹地(村庄)				1515561.85
(1)		清基				
	10197	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m ³	28000	17.37	486317.96
	20344	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m ³	5600	28.88	161745.09
(2)		清运				
	10197	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m ³	28000	17.37	486317.96
	20344	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m ³	5600	28.88	161745.09

(3)		培肥				
	50031 换	有机肥	hm2	5.60	15891	88988.69
(4)	10330	土地平整	hm2	5.60	16870.79	94476.42
(5)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	5.60	6423.33	35970.63
5		设施农用地				517379.47
(1)		拆除				
	30041	水泥浆砌砖	m3	800	44.95	35959.87
(2)		清运				
	20348	2m3 装载机装石渣自卸汽车(18T) 运输 运距 4-5km	m3	800	38.86	31091.62
(3)		浆砌砖砌筑				
	30027	浆砌砖	m3	800	559.36	447484.53
(4)	10222	平整、推土机(74KW) 推土(一、二类土) 推距 30~40m	m3	800	3.55	2843.44
6		裸土地				434736.54
(1)		覆土				
	10203	2m3 装载机挖装自卸汽车(18T) 运土 运距 6-7km	m3	16050	24.95	400371.75
(2)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	5.35	6423.33	34364.80
7		浇水工程				5004339.78
(1)	50035	乔灌木浇水	株	1221620	1.14	1387392.68
(2)	50036	草地浇水	hm2	194.72	11786.88	2295165.81
(3)	50036	耕地浇水	hm2	112.14	11786.88	1321781.28
二		房柱式采空区				106455.10
1		耕地				96538.38
(1)		平整				
	10222	推土机(74KW) 推土(一、二类土) 推距 30~40m	m3	236.2	3.55	839.59
(2)		机修土坎水平梯田				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T) 运土(一、二类土)	m3	6390	12.21	78007.51
	10330	平地机平土	hm2	0.54	16870.79	9110.23
(3)		培肥				
	50031 换	有机肥	hm2	0.54	15890.84	8581.05
2		林地				6833.52
(1)	50007	栽植油松(高 1-1.5m)	株	53	35.04	1839.45
(2)	50007	栽植云杉(高 1.2-1.5m)	株	53	44.22	2321.59
(3)	50018	栽植灌木	株	759	3.52	2672.48
3		草地				3083.20
(1)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	0.48	6423.33	3083.20
三		1 号排矸场				33688.87
1		植被补植				
(1)	50007	补植乔木	株	650	35.04	22774.19
(2)	50018	补植灌木	株	2128	3.52	7491.04

(3)	50031	补植草籽	hm2	0.53	6423.33	3423.63
四		2号排矸场				446271.44
1		已复垦区植被补植				85391.95
(1)	50007	补植乔木	株	2317	35.04	81169.55
(2)	50018	补植灌木	株	1170	3.52	4119.63
(3)	50031	补植草籽	hm2	0.02	6423.33	102.77
2		剩余场地				360879.49
1)		表土剥离				
	10147	1. m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m3	11700.00	12.21	142821.21
2)		平台				218058.27
(1)		整平				
	10229	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m3	5300.00	3.42	18116.81
(2)		覆土				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m3	13300.00	12.21	162352.32
(3)		植被恢复				
	50031	撒播草籽	hm2	2.65	6423.33	17021.82
	50018	栽植灌木	株	4417	3.52	15551.32
	50035	灌木浇水	株	4417	1.14	5016.00
五		采煤沉陷生态修复区				10280090.56
1		表土剥离				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土)	m3	235500	12.21	2874734.67
2		平台				5704645.81
(1)		整平				
	10229	推土机 (74KW) 推土 (三类土) 推距 20-30m	m3	72820	3.42	248918.14
(2)		覆土				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土) 0-0.5km	m3	167010	12.21	2038681.26
(3)		围堰				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (三类土) 0-0.5km	m3	23510	13.74	323024.89
	10250	土方填筑	m3	23510	8.97	210803.21
(4)		围堰				
	10195	2m3 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运土 0-0.5km	m3	9780.00	14.93	146006.89
	土 80005+10 *80006	砂路基 (厚度 20cm)	1000m 2	32.60	51.50	1678.89
(5)		截水沟				
	10004	人工挖沟槽 (三类土)	m3	6269	35.97	225499.86

	土 30001	粗砂垫层铺筑	m3	1662	248.24	412451.80
	土 30043	浆砌石排水沟	m3	2570	437.98	1125738.14
(6)	50031 换	土壤培肥	hm2	0.42	15890.84	6674.15
(7)	市场价	蓄水池	个	1.00	20000.00	20000.00
(8)		植被恢复				
	50031	撒播草籽	hm2	24.55	6423.33	157692.67
	50001	栽植油松/云杉(1-1.5m)小容器苗	株	13633	35.04	477674.02
	50035	乔灌木浇水	株	13633	1.14	15483.36
	50036	草地浇水	hm2	24.55	11786.88	289368.03
	50036	耕地浇水	hm2	0.42	11786.88	4950.49
3		边坡				1700710.07
(1)		边坡整形				
	10118	挖掘机挖土(三类土)	m3	13480	3.28	44217.85
(2)		覆土				
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)0-0.5km	m3	54350	12.21	663447.26
	10117	挖掘机挖土(一、二类土)	m3	54350	3.02	164327.33
(3)		排水沟				
	10004	人工挖沟槽(三类土)	m3	161.75	35.97	5817.90
	土 30001	粗砂垫层铺筑	m3	40.44	248.24	10037.90
	市场价	波纹管铺筑	m	1348	30.00	40436.54
(4)		植被恢复				
	土 90037	沙柳网格沙障 1m×1m	hm2	10.87	52995.07	576056.46
	50018	栽植灌木	株	27175	3.52	95684.66
	50031	撒播草籽	hm2	10.87	6423.33	69821.56
	50035	乔灌木浇水	株	27175	1.14	30862.62
	合计					33252890.30

表 7-17 土地复垦其他费用估算表

单位：万元

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)	(5)
1	前期工作费		112.61	45.24
(1)	项目勘测与设计费	$93 + (145 - 93) / (5000 - 3000) * (3325.29 - 3000)$	101.46	40.76
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (3325.29 - 3000) * 0.2\%$	11.15	4.48
2	工程监理费	$45 + (70 - 45) / (5000 - 3000) * (3325.29 - 3000)$	49.07	19.71
3	竣工验收费		63.10	25.35
(1)	工程验收费	$32.4 + (3325.29 - 3000) * 0.9\%$	35.33	14.19
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3325.29 - 3000) * 0.7\%$	27.78	11.16
4	项目管理费	$22.5 + (3550.07 - 3000) * 0.3\%$	24.15	9.70
	总计	/	248.93	100.00

表 7-18 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	3325.29	248.93	3574.22	3	107.23
总计						107.23

表 7-19 监测管护费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$3325.29 \times 11246 \times 0.0005\%$	186.99
2	管护费	$1426.05 \times 6 \times 2\%$	171.13
总计			358.11

表 7-20 土地复垦动态投资估算表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2025	555.67	0.00	555.67	1968.29
2	2026	184.70	11.08	195.78	
3	2027	377.49	46.66	424.14	
4	2028	386.20	73.77	459.97	
5	2029	263.55	69.18	332.73	
6	2030	139.38	47.14	186.53	4925.08
7	2031	139.38	58.33	197.72	
8	2032	139.38	70.20	209.58	
9	2033	139.38	82.77	222.16	
10	2034	139.38	96.10	235.49	
11	2035	139.38	110.23	249.61	
12	2036	139.38	125.21	264.59	
13	2037	139.38	141.08	280.47	
14	2038	139.38	157.91	297.29	
15	2039	139.38	175.75	315.13	
16	2040	139.38	194.66	334.04	
17	2041	139.38	214.70	354.08	
18	2042	139.38	235.94	375.33	
19	2043	139.38	258.46	397.85	
20	2044	139.38	282.33	421.72	
21	2045	139.38	307.64	447.02	
21.3	2045.12	41.82	94.66	136.47	
合计		4039.56	2853.81	6893.37	6893.37

表 7-21 机械台班费估算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用							
				二类 费合 计	人工费 (元/ 日)		动力 燃烧 费小 计	柴油 (元/kg)		电 (元/kwh)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额
1001	挖掘机电动 2m ³	1003.08	529.22	473.86	2	102.08	269.7			435	0.62
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324	72	4.5		
1005	挖掘机油动 1.2m ³	979.01	387.85	591.16	2	102.08	387	86	4.5		
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459	102	4.5		
1013	59kw 推土 机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198	44	4.5		
1014	74kw 推土 机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
1017	118kw 推土 机	932.94	332.78	600.16	2	102.08	396	88	4.5		
1024	20kw 轮胎 式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5	19	4.5		
1031	自行式平地 机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	102.08	396	88	4.5		
1036	内燃压路机 (6-8t)	368.98	56.82	312.16	2	102.08	108	24	4.5		
1037	内燃压路机 (8-10t)	387.77	62.11	325.66	2	102.08	121.5	27	4.5		
1039	蛙式打夯机 2.8kw	222.21	6.89	215.32	2	102.08	11.16			18	0.62
3002	混凝土搅拌 机 (0.4m ³)	297.27	62.11	235.16	2	102.08	31			50	0.62
4012	8t 自卸汽车	622.63	206.97	415.66	2	102.08	211.5	47	4.5		
4014	12t 自卸汽 车	744.37	292.71	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
4016	18t 自卸汽 车	955.47	454.31	501.16	2	102.08	297	66	4.5		
4040	双胶轮车	3.22	3.22								
4017	20t 自卸汽 车	1068.41	549.25	519.16	2	102.08	315	70	4.5		

表 7-22 砂浆计算表

名称		水泥 (t)			粗砂 (m ³)			水 (m ³)			材料 费 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M7.5 砂 浆	32.5 #	0.26	377.0 0	98.4 0	1.11	138.0 0	153.1 8	0.16	8.17	1.28	252.8 6

表 7-23 直接工程费单价表

裂缝充填（人工）

定额编号:[10022] 人工挖土（三类土）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 单位： 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2475.54
(一)	直接工程费				2380.33
1	人工费				2299.84
	甲类工	工日	1.5	102.08	153.12
	乙类工	工日	28.6	75.06	2146.72
2	其他费用	%	3.5	2299.84	80.49
(二)	措施费	%	4	2380.33	95.21
二	间接费	%	5	2475.54	123.78
三	利润	%	3	2599.32	77.98
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2677.30	240.96
合计					2918.26

表土剥离、回覆（裂缝）

定额编号:[10021] 人工挖土方（一、二类土）

工作内容：挖土、就近堆放 单位： 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1879.49
(一)	直接工程费				1807.20
1	人工费				1726.08
(1)	甲类工	工日	1.1	102.08	112.29
(2)	乙类工	工日	21.5	75.06	1613.79
2	其他费用	%	4.7	1726.08	81.13
(二)	措施费	%	4	1807.20	72.29
二	间接费	%	5	1879.49	93.97
三	利润	%	3	1973.47	59.20
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2032.67	182.94
合计					2215.61

裂缝充填（机械）、边坡整形

定额编号:[10118]挖掘机挖土（三类土） 运距 10~20m

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。 单位： 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				239.99
(一)	直接工程费				230.76
1	人工费				45.04
	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
2	施工机械使用费				155.62
	挖掘机油动 1m3	台班	0.18	864.57	155.62
3	其他费用	%	15	200.66	30.10
(二)	措施费	%	4	230.76	9.23
二	间接费	%	5	239.99	12.00
三	利润	%	3	251.99	7.56
四	材料价差				41.39
	柴油	kg	12.96	3.19	41.39
五	税金	%	9	300.94	27.08
	合计				328.03

土方压实

定额编号:[土 10334] 回填土机械夯填

工作内容：包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实（干密度 1.6t/m3 以下） 单位： 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2723.06
(一)	直接工程费				2618.32
1	人工费				2016.71
	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	施工机械使用费				488.86
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	222.21	488.86
3	其他费用	%	4.5	2505.57	112.75
(二)	措施费	%	4	2618.32	104.73
二	间接费	%	5	2723.06	136.15
三	利润	%	3	2859.21	85.78
四	材料价差				
五	税金	%	9	2944.98	265.05
	合计				3210.03

土地平整

定额编号:[10222] 推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距30-40m

工作内容:

推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				241.74
(一)	直接工程费				232.44
1	人工费				22.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				198.85
	推土机 功率 118kw	台班	0.23	864.57	198.85
3	其他费用	%	5	221.37	11.07
(二)	措施费	%	4	232.44	9.30
二	间接费	%	5	241.74	12.09
三	利润	%	3	253.82	7.61
四	材料价差				64.65
	柴油	kg	20.24	3.19	64.65
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	326.08	29.35
	合计				355.43

坡改梯工程平土

定额编号:[土 10330]平地机平土

定额单位: 100m²

工作内容: 一般平土, 推平土料

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				112.62
(一)	基本直接费				106.75
1	人工费		0		15.01
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				91.74
	自行式平地机	台时	0.1	917.37	91.74
4	其他费用	%	5.5	106.75	5.87
(二)	措施费	%	4	112.62	4.50
二	间接费	%	5	117.13	5.86
三	利润	%	3	122.98	3.69
四	材料价差				28.11
	柴油	kg	8.8	3.19	28.11
五	税金	%	9	154.78	13.93
	合计				168.71

搬迁迹地土方清基、清运

定额编号:[10197] 2m³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1213.43
(一)	直接工程费				1166.76
1	人工费				60.05
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	施工机械使用费				1072.73
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 功率 74kw	台班	0.1	659.15	65.92
	自卸汽车 18t	台班	0.82	955.47	783.49
3	其他费用	%	3	1132.78	33.98
(二)	措施费	%	4	1166.76	46.67
二	间接费	%	6	1213.43	72.81
三	利润	%	3	1286.24	38.59
四	材料价差				268.62
	柴油	kg	84.1	3.19	268.62
六	税金	%	9	1593.44	143.41
合计	——	——			1736.85

搬迁迹地石方清基、清运

定额编号:[20344] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2005.11
(一)	直接工程费				1927.99
1	人工费				92.77
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				1795.56
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 18t	台班	1.26	955.47	1203.89
3	其他费用	%	2.1	1888.34	39.66
(二)	措施费	%	4	1927.99	77.12
二	间接费	%	6	2005.11	120.31
三	利润	%	3	2125.42	63.76
四	材料价差				460.64
	柴油	kg	144.22	3.19	460.64
五	税金	%	9	2649.82	238.48
合计	——	——			2888.31

表土剥离、覆土、坡改梯工程挖装运

定额编号:[10147] 1.2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(一、二类土) 运距 0~0.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				853.91
(一)	直接工程费				821.06
1	人工费				68.43
	甲工类	工日	0.09	102.08	8.98
	乙类工	工日	0.79	75.06	59.45
2	施工机械使用费				713.53
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.18	979.01	172.31
	推土机 功率 59kw	台班	0.13	477.62	63.05
	自卸汽车 12t	台班	0.6424	744.37	478.18
3	其他费用	%	5	781.97	39.10
(二)	措施费	%	4	821.06	32.84
二	间接费	%	5	853.91	42.70
三	利润	%	3	896.60	26.90
四	材料价差				196.40
	柴油	kg	56.276	3.49	196.40
五	税金	%	9	1119.90	100.79
	合计				1220.69

备注: 挖掘机挖装一二类土运输, 人工和机械×0.88系数

定额编号:[10219] 推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 0~10m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				99.89
(一)	直接工程费				96.04
1	人工费				7.51
	甲工类	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.1	75.06	7.51
2	施工机械使用费				83.96
	推土机 功率 118kw	台班	0.09	932.94	83.96
3	其他费用	%	5	91.47	4.57
(二)	措施费	%	4	96.04	3.84
二	间接费	%	5	99.89	4.99
三	利润	%	3	104.88	3.15
四	材料价差				27.64
	柴油	kg	7.92	3.49	27.64
五	税金	%	9	135.67	12.21
	合计				147.88

围堰土方拉运

定额编号:[10147] 1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(三类土)运距0~0.5km
 工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				959.20
(一)	直接工程费				922.31
1	人工费				67.55
	甲工类	工日	0.10	0.00	
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	施工机械使用费				810.84
	挖掘机油动 1.2m3	台班	0.20	979.01	195.80
	推土机 功率 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
3	其他费用	%	5	878.39	43.92
(二)	措施费	%	4	922.31	36.89
二	间接费	%	5	959.20	47.96
三	利润	%	3	1007.16	30.21
四	材料价差				223.19
	柴油	kg	63.95	3.49	223.19
五	税金	%	9	1260.56	113.45
合计					1374.01

土地平整

定额编号:[10229] 推土机(74KW)推土(三类土)推距20~30m
 工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。 单位: 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				230.33
(一)	直接工程费				221.48
1	人工费				15.01
	甲工类	工日		0.00	0.00
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	施工机械使用费				195.92
	推土机 功率 118kw	台班	0.21	932.94	195.92
3	其他费用	%	5	210.93	10.55
(二)	措施费	%	4	221.48	8.86
二	间接费	%	5	230.33	11.52
三	利润	%	3	241.85	7.26
四	材料价差				64.50
	柴油	kg	18.48	3.49	64.50
五	税金	%	9	313.60	28.22
合计					341.83

边坡覆土

定额编号：[10117]挖掘机挖土（一、二类土） 金额单位：元/100m³

工作内容：挖土，清理，修边底

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				219.31
1.1	直接工程费				210.87
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				138.33
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.16	864.57	138.33
1.1.3	其他费用	%	15	183.37	27.51
1.2	措施费	%	4	210.87	8.43
2	间接费	%	5	219.31	10.97
3	利润	%	3	230.27	6.91
4	材料价差				40.20
	柴油	kg	11.52	3.49	40.2048
5	税金	%	9	277.39	24.96
合计					302.35

围堰物料运输

定额编号：[10195] 2m³装载机挖装自卸汽车运土（0-0.5km） 金额单位：元/100m³

工作内容：装、运、卸、空回

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1039.96
1.1	直接工程费				999.96
1.1.1	人工费				60.05
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
1.1.2	施工机械使用费				901.45
(1)	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
(2)	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.59	1068.41	630.36
1.1.3	其他费用	%	4.00	961.50	38.46
1.2	措施费	%	4.00	999.96	40.00
2	间接费	%	5.00	1039.96	52.00
3	利润	%	3.00	1091.96	32.76
4	材料价差				244.93
	柴油	kg	70.18	3.49	244.93
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.00	1369.64	123.27
工程施工单价费用					1492.91

挡水围堰修筑工程单价计算表

定额编号：[10250]，土坝填筑（填土面积 15m² 以下，干密度 1.6 以下），金额单位：元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				760.64
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费	工日			696.56
	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械费				0.00
1.1.4	其他费用	%	5	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4	731.38	29.26
2	间接费	%	5	760.64	38.03
3	利润	%	3	798.67	23.96
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	822.63	74.04
工程施工单价费用					896.67

工业场地斜井井筒回填

定额编号：[20342] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车（18T）运输 运距 0-0.5km

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1752.50
(一)	直接工程费				1685.09
1	人工费				82.57
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				1566.25
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 18t	台班	1.02	955.47	974.58
3	其他费用	%	2.2	1648.82	36.27
(二)	措施费	%	4	1685.09	67.40
二	间接费	%	6	1752.50	105.15
三	利润	%	3	1857.64	55.73
四	材料价差				410.05
	柴油	kg	128.38	3.19	410.05
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2323.42	209.11
合计	——	——			2532.53

斜井井口封堵

定额编号:[30017] 浆砌块石

工作内容: 选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				20179.01
(一)	直接工程费				19402.89
1	人工费				8279.14
	甲类工	工日	5.39	102.08	550.21
	乙类工	工日	102.97	75.06	7728.93
2	材料费				11027.22
	块石	m ³	105	40.00	4200.00
	砂浆	m ³	27	252.86	6827.22
3	其他费用	%	0.5	19306.36	96.53
(二)	措施费	%	4	19402.89	776.12
二	间接费	%	5	20179.01	1008.95
三	利润	%	3	21187.96	635.64
四	材料价差				9030.00
1	块石	m ³	105	86.00	9030.00
六	税金	%	9	30853.60	2776.82
合计	—	—			33630.42

土方开挖

定额编号:[10004]人工挖沟槽(三类土) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 挖土, 清理, 修边底

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				3051.26
1.1	直接工程费				2933.90
1.1.1	人工费				2818.35
(1)	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
(2)	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
1.1.2	机械使用费				0.00
1.1.3	其他费用	%	4.1	2818.35	115.55
1.2	措施费	%	4	2933.90	117.36
2	间接费	%	5	3051.26	152.56
3	利润	%	3	3203.82	96.11
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	3299.94	296.99
合计					3596.93

定额编号：[土 30001] 粗砂垫层

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11737.54
1.1	直接工程费				11286.10
1.1.1	人工费				4454.36
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03
(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
1.1.2	材料费				6720.00
(1)	粗砂	m ³	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	%	1	11174.36	111.74
1.2	措施费	%	4.0	11286.10	451.44
2	间接费	%	5	11737.54	586.88
3	利润	%	3	12324.42	369.73
4	材料价差				10080.00
	粗砂	m ³	112	90.00	10080.00
5	税金	%	9.00	22774.15	2049.67
工程施工单价费用					24823.83

备注：定额编号土*****为引自土地开发整理项目预算定额标准

定额编号：[土 30043] 浆砌块石水渠

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				29178.68
1.1	直接工程费				28056.42
1.1.1	人工费				14252.68
(1)	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
1.1.2	材料费				13525.96
(1)	块石	m ³	115	40.00	4600.00
(2)	M7.5 砂浆	m ³	35.3	252.86	8925.96
1.1.3	其他费用	%	1	27778.64	277.79
1.2	措施费	%	4.0	28056.42	1122.26
2	间接费	%	5	29178.68	1458.93
3	利润	%	3	30637.61	919.13
4	材料价差				8625.00
	块石	m ³	115	75.00	8625.00
5	税金	%	9.00	40181.74	3616.36
工程施工单价费用					43798.10

备注：定额编号土*****为引自土地开发整理项目预算定额标准

拆除

定额编号:[30041] 挖掘机砌体拆除—浆砌砖

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3260.21
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	材料费				2247.88
	挖掘机 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.21	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.70
四	材料价差				597.92
1	柴油	kg	187.2	3.19	597.92
五	税金	%	9	4123.84	371.15
合计	——	——			4494.98

设施农用地拆除物清运

定额编号:[20348] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车(18T) 运输 运距 4-5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2706.76
(一)	直接工程费				2602.66
1	人工费				92.77
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				2473.95
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 18t	台班	1.97	955.47	1882.28
3	其他费用	%	1.4	2566.72	35.93
(二)	措施费	%	4	2602.66	104.11
二	间接费	%	6	2706.76	162.41
三	利润	%	3	2869.17	86.08
四	材料价差				610.31
	柴油	kg	191.08	3.19	610.31
五	税金	%	9	3565.55	320.90
合计	——	——			3886.45

水泥浆砌砖砌筑

定额编号:[30027] 水泥浆砌砖砌筑

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				25162.31
(一)	直接工程费				24194.52
1	人工费				5501.59
	甲类工	工日	3.6	102.08	367.49
	乙类工	工日	68.4	75.06	5134.10
2	材料费				18644.64
	标准砖	千块	52.4	240.00	12576.00
	砂浆	m3	24	252.86	6068.64
3	其他费用	%	0.2	24146.23	48.29
(二)	措施费	%	4	24194.52	967.78
二	间接费	%	5	25162.31	1258.12
三	利润	%	3	26420.42	792.61
四	材料价差				24104.00
	标准砖	千块	52.4	460.00	24104.00
五	税金	%	9	51317.03	4618.53
	合计				55935.57

裸土地覆土工程

定额编号:[10203] 2m3 装载机挖装自卸汽车(18T)运土 运距6-7km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m3

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1759.73
(一)	直接工程费				1692.05
1	人工费				52.84
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
2	施工机械使用费				1617.49
	装载机 斗容 2.0m3	台班	0.21	930.54	196.53
	推土机 功率 59kw	台班	0.09	477.62	42.03
	自卸汽车 18t	台班	1.44	955.47	1378.93
3	其他费用	%	1.3	1670.34	21.71
(二)	措施费	%	4	1692.05	67.68
二	间接费	%	5	1759.73	87.99
三	利润	%	3	1847.72	55.43
四	材料价差				385.41
	柴油	kg	120.67	3.19	385.41
五	税金	%	9	2288.56	205.97
	合计				2494.53

撒播草籽

定额编号:[50031] 覆土撒播

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3229.74
(一)	直接工程费				3105.52
1	人工费				645.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2460.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
	其他材料费	%	2.5	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4	3105.52	124.22
二	间接费	%	5	3229.74	161.49
三	利润	%	3	3391.22	101.74
四	材料价差				2400.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
五	税金	%	9	5892.96	530.37
合计					6423.33

栽植灌木(裸根)

定额编号:[50018] 栽植灌木(灌丛100cm以内)

单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				157.22
(一)	直接工程费				151.17
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				75.51
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	8.17	24.51
3	其他费用	%	0.4	150.57	0.60
(二)	措施费	%	4	151.17	6.05
二	间接费	%	5	157.22	7.86
三	利润	%	3	165.08	4.95
四	材料价差				153.00
	柠条树苗	株	102	1.50	153.00
五	税金	%	9	323.03	29.07
合计					352.11

栽植乔木

定额编号:[50001]栽植油松(1-1.5m)

单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				848.25
(一)	直接工程费				815.63
1	人工费				285.23
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
2	材料费				526.34
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	8.17	16.34
3	其他费用	%	0.5	811.57	4.06
(二)	措施费	%	4	815.63	32.63
二	间接费	%	5	848.25	42.41
三	利润	%	3	890.66	26.72
四	材料价差				2297.04
	油松	株	102	22.52	2297.04
五	税金	%	9	3214.42	289.30
合计					3503.72

定额编号:[50001]栽植云杉(1.2-1.5m)

单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				848.25
(一)	直接工程费				815.63
1	人工费				285.23
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
2	材料费				526.34
	云杉	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	8.17	16.34
3	其他费用	%	0.5	811.57	4.06
(二)	措施费	%	4	815.63	32.63
二	间接费	%	5	848.25	42.41
三	利润	%	3	890.66	26.72
四	材料价差				3139.56
	云杉	株	102	30.78	3139.56
五	税金	%	9	4056.94	365.12
合计					4422.07

铺设沙障

定额编号:[土 90037*1.5]沙柳网格沙障 1*1m

单位: hm²

工作内容: 准备沙障材料、定线、铺设

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				44955.46
(一)	直接工程费				43226.41
1	人工费				11472.92
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	152.85	75.06	11472.92
2	材料费				31437.00
	沙柳	kg	31437	1.00	31437.00
3	机械使用费				101.43
	双胶轮车	台班	31.5	3.22	101.43
4	其他费用	%	0.5	43011.35	215.06
(二)	措施费	%	4	43226.41	1729.06
二	间接费	%	5	44955.46	2247.77
三	利润	%	3	47203.24	1416.10
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	48619.33	4375.74
合计					52995.07

备注: 定额编号土*****为引自土地开发整理项目预算定额标准
方格状沙障规格为 1m×1m 时, 人工、双胶轮车及材料用量乘以 1.5 系数

乔木浇水工程单价计算表

定额编号:[50035], 浇水(乔木, 拖拉机运水、人工浇水), 金额单位: 元/1000 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				914.59
1.1	直接工程费				879.41
1.1.1	人工费	工日			517.91
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	6.9	75.06	517.91
1.1.2	材料费				122.55
	水	m ³	15	8.17	122.55
1.1.3	机械费				197.07
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
1.1.4	其他费用	%	5	837.54	41.88
1.2	措施费	%	4	879.41	35.18
2	间接费	%	5	914.59	45.73
3	利润	%	3	960.32	28.81
4	材料价差				52.80
	柴油	Kg	16.53	3.19	52.80
5	税金	%	9	1041.93	93.77
工程施工单价费用					1135.70

草地浇水工程单价计算表

定额编号：[50036]，浇水（草，拖拉机运水、人工浇水），金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				8876.50
1.1	直接工程费				8535.10
1.1.1	人工费	工日			330.26
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	4.4	75.06	330.26
1.1.2	材料费				3268.00
	水	m ³	400	8.17	3268.00
1.1.3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.40
1.1.4	其他费用	%	5	8128.66	406.43
1.2	措施费	%	4	8535.10	341.40
2	间接费	%	5	8876.50	443.83
3	利润	%	3	9320.33	279.61
4	材料价差				1213.72
	柴油	Kg	380	3.19	1213.72
5	税金	%	9	10813.66	973.23
工程施工单价费用					11786.88

土壤培肥（有机肥）工程单价计算表

定额编号：[50031 换]

施工内容：施有机肥

金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				13480.12
1.1	直接工程费				12961.65
1.1.1	人工费	工日			645.52
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费				12000.00
	有机肥	kg	6000	2.00	12000.00
1.1.3	其他费用	%	2.5	12645.52	316.14
1.2	措施费	%	4	12961.65	518.47
2	间接费	%	5	13480.12	674.01
3	利润	%	3	14154.13	424.62
4	材料价差				
5	税金	%	9	14578.75	1312.09
工程施工单价费用					15890.84

警示牌

定额编号：[60009] 标志牌 C

金额单位：元/块

工作内容：1、基层：放样、裁制、组装、焊接、刷防锈漆、安装、固定等全部操作过程。

2、面层：下料、涂漆、安装面层等全部操作过程

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				33.02
1.1	直接工程费				31.75
1.1.1	人工费				0.00
(1)	甲类工	工日	0.0625	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	0.15	0.00	0.00
1.1.2	材料费				31.29
(1)	木板	m ²	1.07	26	27.82
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	31.29	0.47
1.2	措施费	%	4.0	31.75	1.27
2	间接费	%	5	33.02	1.65
3	利润	%	3	34.68	1.04
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	35.72	3.21
工程施工单价费用					38.93

素土路面 (20cm)

定额编号：[土 80013] 素土路面人工摊铺(压实厚度 20cm)单位：1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2739.67
(一)	直接工程费				2634.30
1	人工费				2030.82
(1)	甲类工	工日	2.1	102.08	214.37
(2)	乙类工	工日	24.2	75.06	1816.45
2	机械使用费				590.37
(1)	内燃压路机 6—8t	台班	1.60	368.98	590.37
3	其他费用	%	0.50	2621.19	13.11
(二)	措施费	%	4	2634.30	105.37
二	间接费	%	5	2739.67	136.98
三	利润	%	3	2876.65	86.30
四	材料价差				122.65
(1)	柴油	kg	38.40	3.19	122.65
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3085.60	277.70
合计					3363.30

天然砂路基（20cm）

定额编号：[土 80005+10*80006] 砂路基(厚度 20cm)

单位：1000m²

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				24348.18
(一)	直接工程费				23411.71
1	人工费				7113.57
(1)	甲类工	工日	7.7	102.08	786.02
(2)	乙类工	工日	84.3	75.06	6327.56
2	材料费				15600.00
(1)	天然砂砾	m ³	260	60.00	15600.00
3	机械使用费				581.66
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.50	387.77	581.66
4	其他费用	%	0.50	23295.23	116.48
(二)	措施费	%	4	23411.71	936.47
二	间接费	%	5	24348.18	1217.41
三	利润	%	3	25565.59	766.97
四	材料价差				20914.98
(1)	柴油	kg	36.00	3.19	114.98
(2)	天然砂砾	m ³	260.00	80.00	20800.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	47247.54	4252.28
合计					51499.82

三、耕地复垦费用估算

项目区内复垦耕地区面积合计33.18hm²，为地面塌陷区耕地复垦区，复垦耕地区采取的复垦措施为平整土地、机修土坎水平梯田、平地机平土、施有机肥等工程措施。

耕地复垦工程费用总额1237.08万元，其中施工费费用为933.97万元，其它费用89.90万元，不可预见费30.39万元，监测管护费193.82万元。耕地复垦工程费用计算见表7-24—7-28。

表7-24 耕地复垦工程费用总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	922.97	74.61%
二	其他费用	89.90	7.27%
1	前期工作费	40.26	3.25%
2	工程监理费	16.77	1.36%
3	竣工验收费	20.36	1.65%
4	项目管理费	12.50	1.01%
三	不可预见费	30.39	2.46%
四	监测与管护费	193.82	15.67%

1	监测费	83.07	6.71%
2	管护费	110.76	8.95%
五	静态总投资	1237.08	100.00%

表7-25 耕地复垦工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		塌陷区				22386384.34
1		耕地				7612681.21
(1)		平整				
	10222	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距30~40m	m3	49054.5	3.55	174354.73
(2)		机修土坎水平梯田				0.00
	10147	1.2m3挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3	308385	12.21	3764437.59
	10330	平地机平土	hm2	112.14	16870.79	1891890.40
(3)		培肥				0.00
	50031换	有机肥	hm2	112.14	15891	1781998.50
2		搬迁迹地(村庄)				1515561.85
(1)		清基				
	10197	2m3装载机挖装自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m3	28000	17.37	486317.96
	20344	2m3装载机装石渣自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m3	5600	28.88	161745.09
(2)		清运				
	10197	2m3装载机挖装自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m3	28000	17.37	486317.96
	20344	2m3装载机装石渣自卸汽车(18T)运输运距1.0-1.5km	m3	5600	28.88	161745.09
(3)		培肥				
	50031换	有机肥	hm2	5.60	15891	88988.69
(4)	10330	土地平整	hm2	5.60	16870.79	94476.42
(5)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	5.60	6423.33	35970.63
二		房柱式采空区				106455.10
1		耕地				96538.38
(1)		平整				
	10222	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距30~40m	m3	236.2	3.55	839.59
(2)		机修土坎水平梯田				
	10147	1.2m3挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3	6390	12.21	78007.51
	10330	平地机平土	hm2	0.54	16870.79	9110.23
(3)		培肥				
	50031换	有机肥	hm2	0.54	15890.84	8581.05
三		采煤沉陷生态修复区				10280090.56
	50036	耕地浇水	hm2	0.42	11786.88	4950.49
合计						9229731.9

表7-26 耕地其他费用计算表

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)	(5)
1	前期工作费		40.26	44.79%
(1)	项目勘测与设计费	$20 + (39 - 20) / (1000 - 500) * (922.97 - 500)$	36.07	40.13%
(2)	项目招标代理费	$2.5 + (922.97 - 500) * 0.4\%$	4.19	4.66%
2	工程监理费	$10 + (18 - 10) / (1000 - 500) * (922.97 - 500)$	16.77	18.65%
3	竣工验收费		20.36	22.65%
(1)	工程验收费	$6.9 + (922.97 - 500) * 1.1\%$	11.55	12.85%
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (922.97 - 500) * 0.9\%$	8.81	9.80%
4	项目管理费	$12.5 + (1000.37 - 1000) * 0.3\%$	12.50	13.91%
总计		/	89.90	100.00%

表7-27 耕地不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	922.97	89.90	1012.87	3	30.39
总计						30.39

表7-28 耕地监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$922.97 \times 3000 \times 0.003\%$	83.07
2	管护费	$922.97 \times 6 \times 2\%$	110.76
总计			193.82

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资估算动态投资为16066.53万元（其中矿山地质环境治理工程投资9173.16万元，土地复垦工程投资6893.37万元）。

静态总投资为8994.87万元（其中矿山地质环境治理工程投资4955.31万元，土地复垦工程投资4039.56万元），亩均实际投入金额静态投资12417.37元。见表7-29、7-30。

表7-29 总费用估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	8994.87	55.99%
2	价差预备费	7071.66	44.01%
3	动态总投资	16066.53	100.00%

表7-30 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	7470.73	83.06
二	其他费用	546.80	6.08
1	前期工作费	248.18	2.76
2	工程监理费	108.38	1.20
3	竣工验收费	139.33	1.55
4	业主管理费	50.90	0.57
三	不可预见费	240.53	2.67
四	监测管护费	736.82	8.19
1	地质环境监测	378.71	4.21
2	复垦监测费	186.99	2.08
3	管护费	171.13	1.90
五	静态总投资	8994.87	100.00

二、近期年度经费安排

近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用估算见表7-31、7-32，近期5年内年度治理与复垦工程施工费投资估算见表7-33~34，近期5年内每年度费用安排见表7-35~36。

表7-31 近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦动态投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	3173.99	92.05%
2	价差预备费	274.18	7.95%
3	动态总投资	3448.16	100.00%

表7-32 近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	2642.56	83.26
二	其他费用	189.43	5.97
三	不可预见费	82.95	2.61
四	监测与管护费	259.05	8.16
五	静态总投资	3173.99	100.00

表7-33 近期5年内年度治理工程施工费投资估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量					工程施工费				
				第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
1		塌陷区/沉陷区+房柱式采空区裂缝											
(1)	60009	警示牌	块	15	15	15	15	15	583.96	583.96	583.96	583.96	583.96
(2)	市场价	长久性界桩	块	165	165	165	165	165	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00
(3)		机械充填											
	10118	挖掘机挖土	m3	81177	7881	7660	8483	11381	266282.30	25851.08	25127.34	27825.57	37332.64
	10331	土方压实	m3	81177	7881	7660	8483	11381	2605818.07	252976.69	245894.17	272298.91	365334.37
(4)		人工充填											
	10022	人工挖土方(三类土)	m3	41491	4028	3915	4336	5817	1210802.90	117546.55	114255.63	126524.69	169753.95
(5)		表土剥离											
	10021	人工挖土方(一、二类土)	m3	92471	8977	8726	9663	12964	2048794.37	198900.00	193331.45	214091.88	287239.93
(6)		表土回覆											
	10021	人工挖土方(一、二类土)	m3	92471	8977	8726	9663	12964	2048794.37	198900.00	193331.45	214091.88	287239.93
2		配套田间道路修复工程											
(1)	土 80013	素土路面	1000m ²	8.280	0.510	1.380	0.975	1.095	27848.16	1715.29	4641.36	3279.22	3682.82
合计									8225424	812974	793665	875196	1167668

表7-34 近期5年内年度复垦工程施工费投资估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
一		塌陷区											
1		耕地											
(1)		平整											
	10222	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距30~40m	m3	9466	223	582	796	402	33645.77	792.95	2067.88	2829.73	1430.41
(2)		机修土坎水平梯田											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3	59510	1403	3658	5005	2530	726435.08	17120.24	44646.89	61095.74	30883.56
	10330	平地机平土	hm2	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92	365083.90	8604.10	22438.15	30704.84	15521.13
(3)		培肥											
	50031换	有机肥	hm2	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92	343877.72	8104.33	21134.81	28921.32	14619.57
2		林地											
(1)	50007	栽植油松(高1-1.5m)	株	5135	800	203	1171	670	179928.27	28019.18	7123.52	41019.61	23465.78
(2)	50007	栽植云杉(高1.2-1.5m)	株	5135	800	203	1171	670	227088.57	35363.18	8990.64	51771.10	29616.30
(3)	50018	栽植灌木	株	262376	30851	21579	24461	34419	923841.11	108627.18	75979.96	86128.52	121192.06
3		草地											
(1)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	38.83	3.02	4.94	3.85	6.84	249435.44	19377.57	31742.47	24712.14	43966.06
4		搬迁迹地(村庄)											
(1)		清基											

	10197	2m3 装载机挖装自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km	m3	2650		750	750		46026.52		13026.37	13026.37	
	20344	2m3 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km	m3	530		150	150		15308.02		4332.46	4332.46	
(2)		清运											
	10197	2m3 装载机挖装自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km	m3	2650		750	750		46026.52		13026.37	13026.37	
	20344	2m3 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距 1.0-1.5km	m3	530		150	150		15308.02		4332.46	4332.46	
(3)		培肥											
	50031 换	有机肥	hm2	0.53		0.15	0.15		8422.14		2383.63	2383.63	
(4)	10330	土地平整	hm2	0.53		0.15	0.15		8941.52		2530.62	2530.62	
(5)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	0.53		0.15	0.15		3404.36		963.50	963.50	
5		设施农用地											
(1)		拆除											
	30041	水泥浆砌砖	m3	200					8989.97				
(2)		清运											
	20348	2m3 装载机装石渣自卸汽车(18T)运输 运距 4-5km	m3	200					7772.91				
(3)		浆砌砖砌筑											
	30027	浆砌砖	m3	200					111871.1 3				
(4)	10222	平整、推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 30~40m	m3	200					710.86				

6		裸土地											
(1)		覆土											
	10203	2m3 装载机挖装自卸汽车(18T)运土运距6-7km	m3	1740		120	120	150	43404.79		2993.43	2993.43	3741.79
(2)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2	0.58		0.04	0.04	0.05	3725.53		256.93	256.93	321.17
7		浇水工程											
(1)	50035	乔灌木浇水	株	27264 7	3245 0	21985	26802	35759	309644.8 5	36853.60	24968.77	30439.56	40611.15
(2)	50036	草地浇水	hm2	38.83	3.02	4.94	3.85	6.84	457717.1 6	35558.09	58247.84	45347.09	80678.28
(3)	50036	耕地浇水	hm2	21.64	0.51	1.33	1.82	0.92	255068.1 9	6011.31	15676.56	21452.13	10843.93
二		房柱式采空区											
1		耕地											
(1)		平整											
	10222	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距30~40m	m3										
(2)		机修土坎水平梯田											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3										
	10330	平地机平土	hm2										
(3)		培肥											
	50031 换	有机肥	hm2										
2		林地											
(1)	50007	栽植油松(高1-1.5m)	株										
(2)	50007	栽植云杉(高	株										

		1.2-1.5m)											
(3)	50018	栽植灌木	株										
3		草地											
(1)	50031	撒播草籽(覆土)	hm2										
三		1号排矸场											
1		植被补植											
(1)	50007	补植乔木	株	217	217	217			7591.40	7591.40	7591.40		
(2)	50018	补植灌木	株	709	709	709			2497.01	2497.01	2497.01		
(3)	50031	补植草籽	hm2	0.18	0.18	0.18			1141.21	1141.21	1141.21		
四		2号排矸场											
1		已复垦区植被补植											
(1)	50007	补植乔木	株	772	772	772			27056.52	27056.52	27056.52		
(2)	50018	补植灌木	株	390	390	390			1373.21	1373.21	1373.21		
(3)	50031	补植草籽	hm2	0.01	0.01	0.01			34.26	34.26	34.26		
2		剩余场地											
1)		表土剥离											
	10147	1.m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3	11700					142821.21				
2)		平台											
(1)		整平											
	10229	推土机(74KW)推土(三类土)推距20-30m	m3		5300					18116.81			
(2)		覆土											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3		13300					162352.32			

		0-0.5km											
(3)		植被恢复											
	50031	撒播草籽	hm2		2.65						17021.82		
	50018	栽植灌木	株		4417						15551.32		
	50035	灌木浇水	株		4417						5016.00		
五		采煤沉陷生态修复区											
1		表土剥离											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)	m3		78500	78500	78500				958244.89	958244.89	958244.89
2		平台											
(1)		整平											
	10229	推土机(74KW)推土(三类土)推距20-30m	m3			17234	17234	17234				58910.63	58910.63
(2)		覆土											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土)0-0.5km	m3			39526	39526	39526				482487.90	482487.90
(3)		围堰											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装自卸汽车(18T)运土(三类土)0-0.5km	m3			5564	5564	5564				76449.22	76449.22
	10250	土方填筑	m3			5564	5564	5564				49890.09	49890.09
(4)		围堰											
	10195	2m3 装载机挖装自卸汽车(18T)运土0-0.5km	m3			2315	2315	2315				34554.96	34554.96

	土 80005+ 10*800 06	砂路基(厚度 20cm)	1000m 2			7.72	7.72	7.72			397.34	397.34	397.34
(5)		截水沟											
	10004	人工挖沟槽(三类土)	m3			1484	1484	1484			53368.30	53368.30	53368.30
	土 30001	粗砂垫层铺筑	m3			393	393	393			97613.59	97613.59	97613.59
	土 30043	浆砌石排水沟	m3			608	608	608			266424.6 9	266424.6 9	266424.6 9
(6)	50031 换	土壤培肥	hm2			0.10	0.10	0.10			1579.55	1579.55	1579.55
(7)	市场价	蓄水池	个			0.24	0.24	0.24			4733.33	4733.33	4733.33
(8)		植被恢复											
	50031	撒播草籽	hm2			5.81	5.81	5.81			37320.60	37320.60	37320.60
	50001	栽植油松/云杉 (1-1.5m)小容器苗	株			3227	3227	3227			113049.5 2	113049.5 2	113049.5 2
	50035	乔灌木浇水	株			3227	3227	3227			3664.40	3664.40	3664.40
	50036	草地浇水	hm2			5.81	5.81	5.81			68483.77	68483.77	68483.77
	50036	耕地浇水	hm2			0.10	0.10	0.10			1171.62	1171.62	1171.62
3		边坡											
(1)		边坡整形											
	10118	挖掘机挖土(三类土)	m3			3190	3190	3190			10464.89	10464.89	10464.89
(2)		覆土											
	10147	1.2m3 挖掘机挖装 自卸汽车(18T)运土 (一、二类土) 0-0.5km	m3			12863	12863	12863			157015.8 5	157015.8 5	157015.8 5
	10117	挖掘机挖土(一、二 类土)	m3			12863	12863	12863			38890.80	38890.80	38890.80

(3)		排水沟											
	10004	人工挖沟槽(三类土)	m3			38.28	38.28	38.28			1376.90	1376.90	1376.90
	土 30001	粗砂垫层铺筑	m3			9.57	9.57	9.57			2375.64	2375.64	2375.64
	市场价	波纹管铺筑	m			319.0 0	319.0 0	319.0 0			9569.98	9569.98	9569.98
(4)		植被恢复											
	土 90037	沙柳网格沙障 1m× 1m	hm2			2.57	2.57	2.57			136333.3 6	136333.3 6	136333.3 6
	50018	栽植灌木	株			6431	6431	6431			22645.37	22645.37	22645.37
	50031	撒播草籽	hm2			2.57	2.57	2.57			16524.44	16524.44	16524.44
	50035	乔灌木浇水	株			6431	6431	6431			7304.15	7304.15	7304.15
合计									4574193. 14	1520428. 49	3107402. 65	3179113. 34	2169492. 08

表 7-35 近 5 年分年度治理工程投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2024	974.16	0.00	974.16
2	2025	96.28	5.78	102.06
3	2026	94.00	11.62	105.61
4	2027	103.65	19.80	123.45
5	2028	138.29	36.30	174.59
合计		1406.38	73.49	1479.87

表 7-36 近 5 年分年度土地复垦投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	2024	555.67	0.00	555.67
2	2025	184.70	11.08	195.78
3	2026	377.49	46.66	424.14
4	2027	386.20	73.77	459.97
5	2028	263.55	69.18	332.73
合计		1767.61	200.69	1968.29

三、各阶段经费安排

表 7-37 分阶段治理静态投资估算表

单位：万元

阶段名称	静态投资	价差预备费	动态投资
近 5 年	1406.38	73.49	1479.87
中远期	3548.93	4144.36	7693.29
合计	4955.31	4217.85	9173.16

表 7-38 分阶段复垦动态投资估算表

单位：万元

阶段名称	静态投资	价差预备费	动态投资
近 5 年	1767.61	200.69	1968.29
中远期	2271.95	2653.13	4925.08
合计	4039.56	2853.81	6893.37

第八章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、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

煤矿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。

二、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，其他所需的材料、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。

三、资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，矿权人不再上交保证金，监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

四、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，内蒙古锦泰能源(集团)

有限公司长滩煤矿将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案规划部署期内，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。

第二节 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，使地表沉陷损毁土地和建设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。

第三节 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、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，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。

一、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。

二、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开展公众参与工作，调查对象有农民、工人、干部、教师及学生等，并以矿区内的居民为主。

问卷调查

长滩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、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

通过对调查表进行整理分析，获得当地村民对煤矿开采矿山地质环境保护与土地复垦的意见。

从调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：

- 1) 严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；
- 2) 本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；
- 3) 在工程实施过程中保护现有土地资源，尤其是耕地资源。

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，如自然资源、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、内蒙古锦泰能源(集团)有限公司长滩煤矿矿区面积 5.4810km²，采矿证证载生产能力 300 万吨/年，为大型矿山，开采方式为地下开采，采矿证有效期限 2023 年 12 月 11 日至 2025 年 12 月 10 日。本方案规划部署年限为 21.3 年（2024 年 10 月~2045 年 12 月），方案适用期为 2024 年 10 月至 2029 年 9 月，方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

2、本方案矿山地质环境影响评估区面积 5.4810km²，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“大型”，评估区重要程度为“重要区”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、矿山地质环境现状评估：现状条件下，现状地面塌陷地质灾害影响程度“严重”；采空区对含水层的影响程度“较严重”；工业场地（含选煤厂）、办公生活区对地形地貌影响程度“较严重”，地面塌陷对地形地貌影响程度“较严重”，其它区域影响“较轻”；评估区对水土资源的影响“较轻”。

4、矿山地质环境预测评估：预测条件下，地面塌陷区对地质灾害影响程度“严重”，房柱式采空区地质灾害影响程度“较严重”，其它区域地质灾害影响较轻；采空区对含水层的影响程度“较严重”，其它区域对含水层的影响程度“较轻”；工业场地(含选煤厂)、办公生活区对地形地貌影响程度“较严重”，地面塌陷对地形地貌影响程度“较严重”，其它区域影响“较轻”；评估区对水土资源的影响“较轻”。

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点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），其中重点防治区又划分为 5 个亚区，地面塌陷区、1 号排矸场、2 号排矸场、采煤沉陷生态修复区（含表土临时堆放场）、房柱式采空区，面积 483.82hm²；次重点防治区又划分为 2 个亚区，工业场地（含选煤厂）、办公生活区，面积 8.91hm²；一般防治区划分为 1 个亚区，评估区的其余地段，面积 56.03hm²。

6、复垦区是煤矿生产建设过程中形成的工业场地、办公生活区、地面塌陷及矿区道路，总面积为 492.07hm²。

7、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。经与复垦义务人调查、核实，地面塌陷区、房柱式采空区、1、2号排矸场及采煤沉陷生态修复区纳入复垦责任范围。矿区道路、工业场地、办公生活区在本方案结束后还将留续使用，不纳入复垦责任范围。因此复垦责任范围面积 483.16hm²。

8、根据矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，提出本方案规划部署期内矿山地质环境治理措施主要为对现状地质灾害进行治理，并加强对地质灾害、含水层水位水质、土壤资源的监测。

9、根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案规划部署期内土地复垦治理工程，主要为塌陷区的裂缝回填、表土剥离、回覆、土地平整、配套设施（修建田间道路）、土壤培肥、清基、翻耕、清运、栽植乔木与灌木、种草及浇水工程；对复垦后的植被进行监测管护。

10、本方案服务年限内总投资估算动态投资为16066.53万元（其中矿山地质环境治理工程投资9173.16万元，土地复垦工程投资6893.37万元）；静态总投资为8994.87万元（其中矿山地质环境治理工程投资4955.31万元，土地复垦工程投资4039.56万元）。亩均实际投入金额静态投资12417.37元。近5年矿山地质环境治理与土地复垦动态投资额3448.16万元，静态投资额3173.99万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古锦泰能源(集团)有限公司全部承担。

第二节 建议

1、采取“边开发、边治理、边保护”的方法对矿山环境进行保护与综合治理，对损毁土地及时进行复垦，及时签订土地复垦协议，保证土地复垦工作的顺利进行。

2、严格按照开发利用方案、初步设计的方法进行开采，尽可能减少废弃物的排放以及对土地资源的损毁，尤其要尽量避免对耕地的压占，及时消除地质灾害隐患，对地下水、地表水的破坏污染情况进行长期监测。

3、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费用投资进行相应的调整。

4、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。