

审定稿

准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）

准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司

二〇二三年三月

准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

申报单位：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司

法人代表：***

总工程师：***

编制单位：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司

法人代表：***

总工程师：***

项目负责人：***

编制人员：*** ***

制图人员：***

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司		
	法人代表	***	联系电话	***
	单位地址	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇		
	矿山名称	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司		
	法人代表	***	联系电话	***
	主要 编制 人员	姓名	职责	联系电话
		***	项目负责人	***
		***	主要编写人	***
		***	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，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按照批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司 联系人： *** 联系电话： ***			

目录

前言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	9
第三节 矿山初步设计概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	1
第二章 矿区基础信息	1
第一节 矿区自然地理	1
第二节 矿区地质环境背景	1
第三节 矿区社会经济概况	1
第四节 项目区土地利用现状	1
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	1
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	1
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	1
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	1
第二节 矿山地质环境影响评估	1
第三节 矿山土地损毁现状评估	1
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	1
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	1
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	1
第二节 矿区土地复垦可行性分析	1
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	1
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	1
第二节 矿山地质灾害治理	1
第三节 矿区土地复垦	1
第四节 含水层破坏修复	1
第五节 水土环境污染修复	1
第六节 地形地貌景观破坏防治	1
第七节 矿山地质环境监测	1
第八节 矿区土地复垦监测和管护	1
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	1
第一节 总体工作部署	1
第二节 阶段实施计划	1
第三节 矿山各年度工作安排	1
第七章 经费估算与进度安排	1
第一节 经费估算依据	1
第二节 经费估算编制说明	1

第三节	矿山地质环境治理工程经费估算	1
第四节	矿山土地复垦工程经费估算	1
第五节	总费用汇总与年度安排	1
第八章	保障措施与效益分析	1
第一节	组织保障	1
第二节	技术保障	1
第三节	资金保障	1
第四节	监管保障	1
第五节	效益分析	1
第六节	公众参与	1
第九章	结论与建议	1
第一节	结论	1
第二节	建议	1

附图：

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿山地质环境问题现状图	1:2500
2	2	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿区土地复垦规划图	1:2500
4	4	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:2500

附表、附件：

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表；
- 2、准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（副本，证号：****）；
- 3、矿山企业资料真实性承诺书；
- 4、矿山地质环境现状调查表；
- 5、公众参与调查表；
- 6、主要工程量统计表；
- 7、《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充）说明书的批复》（***）；
- 8、关于《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区永利煤矿煤炭生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（***）；
- 9、关于《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿产资源储量 2017 年度检测报告》专家审查意见（***）；

- 10、关于《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿生产能力核定报告的批复》（***）；
- 11、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市 2022 年 11、12 月份造价信息及有关规定的通知》（***）；
- 12、准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿治理工程验收意见书（2011 年 11 月至 2014 年 11 月）；
- 13、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采一期及火区治理二期项目临时用地复垦验收结果的通知（***）；
- 14、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采一二期和火区治理项目一二期工程临时用地复垦验收结果的通知（****）；
- 15、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知（****）；
- 16、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采项目二期临时用地复垦验收结果的通知（****）；
- 17、准格尔旗发展和改革局关于永利煤矿实施 1000 只肉羊养殖基地基础设施建设项目备案的通知（****）；
- 18、关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司与准格尔旗准格尔召镇铎尖村黄土购买合同；
- 19、内蒙古自治区煤炭工业局关于鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿与准格尔旗神山镇永利煤塔有限责任公司永利煤矿资源整合的复函（***）；
- 20、内蒙古自治区自然资源厅关于内蒙古自治区矿产资源规划数据库（东胜煤炭国家规划矿区鑫东煤矿、永利煤矿局部调整）区块调整的意见（****）；
- 21、准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司与准格尔旗神山镇煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿关于剥挖已复垦排土场的协议书。

前言

一、任务的由来

准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（简称永利煤矿）位于东胜煤田四道柳找煤区的西北部，矿区行政区划隶属准格尔旗准格尔召镇管辖。永利煤矿原为房柱式井工开采，矿山从 2008 年至 2010 年对 2-2 中、3-1 煤层进行灭火，2011 年至 2017 年进行露天开采，开采 2-2 中、3-1 和 4-2 中煤层，截止到 2017 年 12 月，永利煤矿证内煤层（2-2 中、3-1 和 4-2 中煤层）全部开采结束。证外煤层（5-1 上和 5-1 煤层），今后由鑫东煤矿整合永利煤矿及两矿间不易单独设置矿权的空白区，整合后由闫家沟鑫东煤矿进行开采。永利煤矿露采开采结束，进入阶段性闭坑，现进入全面治理。2020 年 12 月 16 日，内蒙古自治区自然资源厅为永利煤矿颁发了采矿许可证，证号：****；采矿权人：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司；矿山名称：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿；开采方式：露天开采；生产能力：****；核定生产能力：****；矿区面积****；有效期限：2020 年 12 月 16 日至 2021 年 12 月 16 日；开采标高：****。

2009 年 4 月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山环境保护与综合治理方案（60 万 t）》，简称《原治理方案》，方案适用年限为 2009~2027 年。现状条件下，永利煤矿证内资源储量已露采开采结束，证外资源量规划（****）由闫家沟鑫东煤矿整合永利煤矿及两矿间不易单独设置矿权的空白区，整合后由闫家沟鑫东煤矿进行开采。永利煤矿现露采结束，依据《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）的通知》（鄂府办发〔2021〕34 号）总则中的第九条规定，永利煤矿露采无剩余服务年限，原治理方案已不适宜指导矿山进行闭坑治理，因此，永利煤矿应当编制阶段性露采闭坑治理方案。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据自然资源部 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关法律法规的要求，以及《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市

矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）的通知》（鄂府办发〔2021〕34 号）的要求。准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司编制了《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》（以下简称《闭坑方案》）的编制工作。

二、编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和损毁程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

主要任务为：

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

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

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

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

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

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

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

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》、（中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月修正）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 4 月）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012 年 12 月）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）。

（二）政策文件

- 1、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 2、《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、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 4、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；
- 5、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）；
- 6、《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）。
- 7、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（2019 年 11 月 5 日）。

（三）地方性相关法规

1、《内蒙古自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（1997 年 11 月 20 日修正）；

2、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609 号）；

3、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）；

4、鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）的（鄂府办发【2021】34 号）。

（四）技术标准与规范

1、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；
2、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发[2017]111 号）》；
3、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）；

- 4、《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD / T1031.1-2011）；
5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
6、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
7、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
8、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
9、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
11、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
12、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
13、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
14、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；
15、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
16、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）；
18、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）。

（五）相关技术资料

- 1、2004 年 6 月，由内蒙古自治区地质局 117 勘探队编制的《内蒙古自治区准格

尔旗东胜煤田四道柳找煤区乌兰哈达乡乡镇企业煤矿煤炭资源储量核实报告》；

2、2009 年 11 月，霍林郭勒市智星工程设计咨询有限公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）说明书》；

3、2011 年 3 月，由内蒙古自治区煤田地质局 151 勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区永利煤矿煤炭生产勘探报告》；

4、2011 年 3 月，煤炭科学研究总院编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿生产能力核定报告书》；

5、2018 年 1 月，准格尔旗光大工程地籍测绘有限公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿产资源储量 2017 年度检测报告》；

6、2009 年 4 月，内蒙古地质工程勘察有限责任公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山环境保护与综合治理方案》；

7、2021 年 11 月，内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山镇煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

8、准格尔旗土地利用总体规划（2020 年-2030 年）局部及相关图件；

9、准格尔旗第三次土地利用现状调查图；

10、准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿采矿证。

四、方案适用年限

1、方案适用年限

根据现场调查，截止到 2017 年 12 月，永利煤矿露采（证内资源储量）已开采完毕，现编制阶段性闭坑方案，进行全面治理和复垦，考虑到矿山闭坑后，治理及复垦时间为 2 年和植被管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 5 年，即 2023 年 4 月～2028 年 3 月，编制基准期为 2023 年 3 月。该方案适用年限为 5 年，即 2023 年 4 月～2028 年 3 月。

2、方案修编、重编

从方案适用期开始，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及方案超过方案服务年限的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。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。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（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》（国土资规[2016]21 号附件）规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：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

根据本项目的特点，本次主要采用收集现有资料、矿山基础信息调查、室内资料整理及方案交流的工作方法。

（1）收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、储量核实报告、开发利用方案、生产建设规划、土地利用总体规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

（2）矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1: 5000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照；地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法。

②调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况及土地利用现状、损毁土地情况和已治理情况等矿山基础信息。

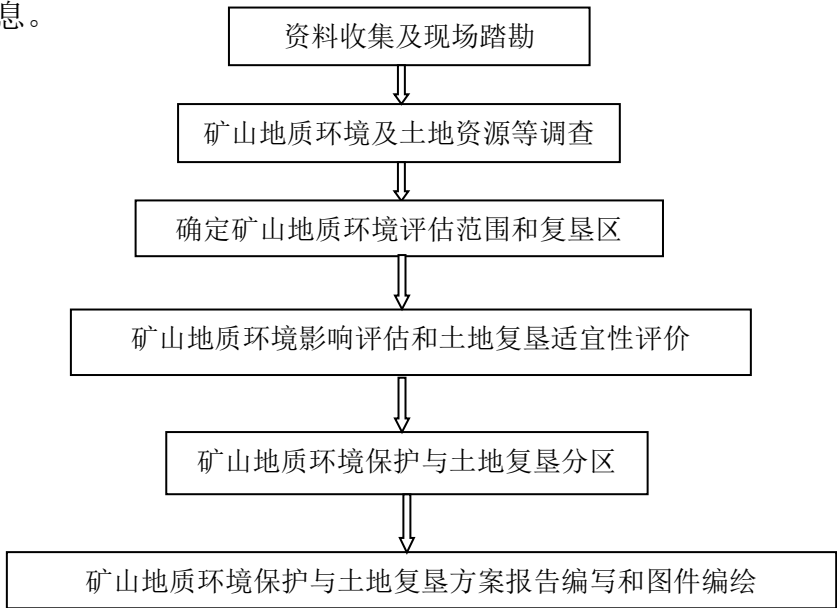


图 0-1 工作程序框图

（3）室内资料整理及方案编写

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图、《初步设计》等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

（4）方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地自然资源主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

（三）工作评述

2023年2月20~23日，为资料收集阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，3月2日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2023年3月3日~2023年3月28日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表0-1。

完成工作量一览表

表 0-1

项目	单位	数量
调查面积	km ²	****
评估面积	km ²	****
调查线路长度	km	12
调查点	点	30
数码照片	张	55
土壤剖面	处	4
公众参与调查	人	8
室内整理资料	份	4
成果附图	份	4

备注：调查面积包括周边借鉴矿山的调查面积。

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

采矿权人：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司

矿山名称：准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

采矿证生产规模：****

核定产能：180 万 t/a

矿区面积：****

开采深度：从 1395m 至 1295m 标高

矿山露天开采剩余服务年限：矿山露天开采已结束

采矿许可证号：****

有效期：自 2020 年 12 月 16 日至 2021 年 12 月 16 日

第二节 矿区范围及拐点坐标

永利煤矿位于东胜煤田四道柳找煤区的西北部，矿区行政区划隶属准格尔旗准格尔召镇管辖。矿区范围（2000 国家大地坐标系）：****，****。根据《采矿许可证》（证号：****），矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积****，矿区范围坐标见表 1-1。

矿区范围拐点坐标表

表 1-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标		直角坐标(3°)	
	经度	纬度	X (m)	Y (m)
1	****	****	****	****
2	****	****	****	****
3	****	****	****	****
4	****	****	****	****
面积：****				允许开采标高：****

第三节 矿山初步设计概述

一、开采范围

根据 2020 年 12 月 16 日内蒙古自治区自然资源厅颁发了永利煤矿《采矿许可证》（证号：****），矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积****，矿区范围坐标见表 1-1。开采方式为露天开采，生产规模****，核定产能****，开采标高****。

二、矿山剩余资源储量

（一）生产报告资源储量

根据 2011 年 3 月由《内蒙古自治区煤田地质局 151 勘探队》编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区永利煤矿煤炭生产勘探报告》，矿区范围内含可采煤层 2-2 中、3-1、4-2 中、5-1 上和 5-1 煤层，截止到 2010 年 12 月 31，证内、证外，保有资源储量为****万 t，详见表 1-2。

截止 2010 年 12 月 31 日煤炭资源储量估算表 表 1-2

煤类	煤层编号	范围	赋煤标高(m)	资源储量类型(编码)	矿产资源储量(万吨)						
					原核实报告			本次勘探	变化量	消耗量	保有资源量
					资源储量	消耗量	保有量				
不粘煤											

注：1.（121b）为探明的经济基础储量；（122b）为控制的经济基础储量；（333）为推

2.原核实报告系指《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区准旗乌兰哈达乡乡镇企业煤矿煤炭资源储量核实报告》。

（二）矿山剩余资源储量

永利煤矿剩余资源储量估算表 表 1-3

矿体编号	累计查明 (10 ⁴ t)	动用资源储量 (10 ⁴ t)				保有资源 储量 (10 ⁴ t)	资源储量 类型(编 码)
		2010 年 12 月 31 日以前	2011 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日	2017 年	合计		

根据 2011 年 3 月 15 日，由煤炭科学研究总院编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿生产能力核定报告书》，永利煤矿露天开采煤层为 2-2 中、3-1

图 1-1 永利煤矿地表境界与底板境界示意图

(2) 底板境界

根据《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，由于 5-1 煤层的埋藏比较深，将原设计中的 5-1 煤层可采储量减掉，确定露天开采的底部境界以 4-2 中煤层的底板为底板境界，以露天开采地表境界向下按 37° 帮坡角圈定 4-2 中煤层底板境界，详见图 1-1，露天矿底板境界拐点坐标见表 1-6：

永利煤矿底板境界拐点坐标表 表 1-6

[illegible]

（二）开采顺序及拉沟位置

根据《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，将初始拉沟位置变更在灭火工程结束位置，工作线近北-南布置，由东向西推进。根据土地征用的要求，将采区划分为南北两个采区，详见图1-2。

图 1-2 永利煤矿采区划分及初始拉沟位置示意图

五、开采方法

（1）剥离方式

根据《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 12m，台阶坡面角表土为 65° ，煤岩为 70° ，剥离、采煤台阶最小平盘宽度为 35m。岩石先经穿爆，由液压铲采装，自卸汽车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。剥离运输通路采用工作帮移动坑线，自卸汽车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，升坑到地面矿山公路去外排土场排弃，或绕过端帮去内排土场排弃。

（2）采煤方法

根据《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，该露天矿采用顶板露煤方式进行开采。用推土机协助单斗挖掘机，推集倾斜煤层顶板上面的三角楔形体岩层，并清扫煤面露煤；挖掘机采用端工作面采装，每更换一次铲位要对其站立的倾斜煤层底板适当垫平；汽车走行在煤层底板上，也要对底板道路适当修筑，以推土机挖填推集，保证道路纵向、横向坡度合格。

根据推荐的开采工艺、设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由 2.5m^3 液压铲采装、30t 自卸卡车运输，采煤方法采用全段高端工作面、之字走行水平装车作业方式。煤层爆破采用孔径 $\phi=76\text{mm}$ 的潜孔钻机进行穿孔爆破作业。

六、设计排土场

根据 2009 年 11 月，霍林郭勒市智星工程设计咨询有限公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，永利煤矿露天开采剥离量和基建工程量分别为 8184.99万 m^3 和 192.40万 m^3 ，由于灭火工程结束后留有外排土场（永利煤矿露采无煤区），露天开采在灭火结束坑内拉沟，设计永利煤矿不再设置外排土场，利用现状排土场进行排土，详见图 1-3 永利煤矿灭火工程结束后外排土场位置图，排土场技术特征详见表 1-7，排土场汽车-推土机排土台阶参数见表 1-8。

图 1-3 永利煤矿灭火结束后排土场位置示意图

永利煤矿排土场技术特征表

表 1-7

项 目	单位	外排土场
最终排弃标高	m	+1398
总排弃高度	m	57
台阶高度	m	20
最终松散系数		1.1
最终稳定帮坡角		18

排土场汽车-推土机排土台阶参数表

表 1-8

项 目	单位	内排土场参数
排土台阶高度	m	20
岩石滚动距离	m	10
台阶坡面角	°	33
最终帮坡角	°	18
最小排土工作平盘宽度	m	50

七、矿山防治水方法

（一）地面防排水

采掘场地表四周的地势均较低，无大面积汇水汇入采坑，不需设置专业的防洪设施。设计在采掘场地表周围设置简易的挡水围埂，使用剥离物即可。同时煤矿管理部门及时收集气象信息，暴雨前及时通知作业人员、设备离开采坑，保证人员、设备的作业安全。

（二）排土场防排水

外排土场的周围地势均较低，无大面积汇水冲刷外排土场边坡，要确保排土场的稳定性，排土场四周防止积水，如出现积水现象时，用临时排水沟把积水引出。由于本地区干旱少雨，第四系地层较薄，对排土场的稳定性较有利。将来煤矿应在排土场的坡底周围设置截水沟，防止雨季洪水对排土场的冲蚀。

（三）采掘场防排水

露天矿坑内的汇水主要为矿坑汇水区的降雨径流量和煤层含水层的地下水两部分。坑内排水拟采用坑底储水、排水泵站排水方式，排水管路排至地面汇水池内进行处理。

暴雨时期，要求施工设备和作业人员及时离开采坑；且在各工作平盘做简易引水沟，将暴雨时期的地表汇水引至坑底集水坑内，使用排水能力大的暴雨泵将汇水排出采坑至地面低凹处。

八、矿山总平面布置

根据 2009 年 11 月，霍林郭勒市智星工程设计咨询有限公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，

永利煤矿总平面布置主要包括生产区和辅助生产区，详见图 1-4，详述如下：

（一）生产区

1、露天矿采掘场

露天矿采掘场布设在矿区中部，占地面积为 40.51hm²。

2、露天矿排土场

露天矿的排土场设计在首采区东侧，随着采场向西推进，排土场向西发展。

3、地面生产系统

地面生产系统设置在储煤场东北部。

（二）辅助生产区

辅助生产区内的建筑物沿用了灭火工程的建筑物，主要包括如下场所：

1、变电所

永利煤矿设开闭站一个，设置在矿区的西南部，双回路 LGJ-120 导线引自 1.5km 的公沟 35KV 变电站，然后分路供给工业广场、采掘场及其它用电设施。

2、机修车间

露天矿的机修车间设在工业广场的西北部，主要负责露天矿各类机械设备的简单维修，露天矿的各类设备的中修及大修均由当地的社会力量完成。

3、仓库

露天矿设油脂库及综合材料库，库房设置在工业广场内。

4、锅炉房

由于目前的工业广场设置在矿田内，随着工作线的推进，工业广场也将移设，因此锅炉房设置在工业广场内每个小的分区内。

5、给、排水及污水处理设施

露天矿疏干水主要用于本露天矿日用消耗，在场地内输水管线中段，设有坑内排水处理间、澄清处理设施。另外工业场地设有生产、生活、消防泵房、净化车间、净化调节泵房及水池等。污水处理站设有鼓风机房、污水泵房及水池、污泥池、复用水池及泵房等，满足本露天矿污水处理需要。

6、爆破器材库

利用原井工矿火药库及雷管库，库容能够满足本露天矿的使用，具体位置设在露天矿田的西北部，火药库区的占地面积为 1250m²，其中炸药库库房面积为 153m²，雷管库库房面积为 70m²。

7、消防池

在工业广场的东北部设置消防水池及消防泵房，消防管路在地下冻土层以下埋设，通往工业广场的各个消防处所。

8、行政福利设施

主要包括公司接待室和永利煤矿服务部，利用灭火工程建设的活动板房，可以满足永利煤矿露天开采的要求。

1-4 永利煤矿平面布置示意图

九、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

根据实际资料和现状调查,该矿在生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

1、固体废弃物

固体废弃物分为一般固体废物、危险废物和生活垃圾。

① 一般固体废物

根据现场调查,永利煤矿露采过程中产生的一般固体废弃物主要有剥离物(土、石)和锅炉灰渣。露天剥离量约 7436.80 万 m³ 全部内排于露天采场内,剥离的表土进行临时性单独堆放。锅炉灰渣(约 15.56t/a)则随剥离物一起运往内排土场进行掩埋。根据《永利煤矿环境影响报告书》,剥离物及锅炉灰渣淋溶液中各项指标均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准规定限值,且 pH 值在 6~9 之间,说明本项目剥离物属于第 I 类一般工业固体废物,可以按照一般工业固体废物进行堆存处置,不会对地下水造成影响。

② 危险废物

根据收集资料和现场调查,永利煤矿的危废物主要包括废润滑油、废液压油、废铅蓄电池、废油桶、含油废抹布及含油废手套等。在露天生产过程中,永利煤矿建立危废暂存库,暂存库内配备导流槽、集液池及相应配套设施,库房内张贴危险废物管理制度和标识牌,危废库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)(2013 年修订)的要求建设,采取严格的防渗措施,确保不会对地下水造成影响。永利煤矿每隔 2 个月将储存的危废物交由有危废处置资质的单位进行处置,危废物转移过程中严格按照《危险废物转移联单管理办法》的要求执行。

③ 生活垃圾

根据收集资料和现场调查,永利煤矿露天生产过程中,年产生活垃圾 45.84t/a,都集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱内,由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理,采取卫生填埋的处置方式。生活垃圾绝不允许随便散倒,危害人群健康。

2、废水

根据收集资料,永利煤矿露采生产过程中,产生的废水主要包括矿坑水和生产、生活废水,为一般生产、生活废水。其中矿坑正常涌水量约 160.38m³/d,坑内排水主要是悬浮物含量高,菌群指数超标,设计选用一座 200m³ 漩流沉砂池沉淀处理,处理后的悬浮物浓度<50mg/L,然后用于地面及煤场洒水抑尘,零排放,不会造成污染;

生产、生活产生的废水量约 39.26m³/d，比较浑浊，集中排放于场地内污水处理站，设计采用地埋式中水处理设备（处理能力 160m³/d），加入消毒液进行处理，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002 标准要求，用于场地绿化和地面洒水抑尘，零排放，不会造成污染。

永利煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表 1-6。

固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

表 1-6

分类	名称	排放量	处置情况
固体废弃物	剥离物（土、石）	7436.80 万 m ³ 。	全部内排于露天采场。
	锅炉灰渣	15.56t/a	1、主要运往内排土场进行掩埋； 2、部分用于垫平道路。
	生活垃圾	45.84t/a	统一堆放，集中运往垃圾填埋场进行处理。
	危险废物	集中存放于危废暂存库	有危废处置资质的单位进行处置。
废水	矿坑水	160.38m ³ /d	处理达标后，用于露天矿地面及煤场洒水。
	生产、生活废水	39.26m ³ /d	处理达标后，用于场地绿化和地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（1）原井工开采

永利煤矿由原乌兰哈达乡镇企业煤矿整合扩大而成，始建于 1993 年，开采方法为井工开采，生产规模为 6 万 t/a，采用平硐房柱式开拓方式，开采 2-2、3-1 煤层，矿山从 1994 年-2004 年，累计消耗资源储量 156 万 t，形成 1 处采空区面积为 0.3882km²，井采采空区分布范围详见图 1-5，现采空区均以被露采挖掉。

矿井水文地质条件简单，正常生产时涌水量小于 5m³/h，出水方式为顶板淋水，不影响矿井开采。矿井生产过程中未出现冒顶、底鼓现象，亦未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故，偶尔可见零星片帮及掉渣现象。由上可知，煤矿生产过程中所反映的水文地质及开采技术条件均为简单类型。

图 1-5 永利煤矿井采采空区范围图

（2）灭火工程

永利煤矿于 2006 年 12 月完成了该矿 60 万 t/a 的露天改扩建初步设计，由于矿区范围内存在采空区引发的火区，矿山从 2008 年至 2010 年对 2-2 中、3-1 煤层进行灭火，灭火结束后形成 1 处灭火外排土场（0.3438km²）、1 处灭火内排土场（0.3046km²）、1 处灭火采坑（0.3267km²）和 1 处灭火已复垦区（0.4219km²），消耗资源储量为 157 万 t，其中，灭火外排土场位于矿区东南部的无煤区，详见图 1-6。

（3）露天开采

永利煤矿于 2009 年 11 月，由霍林郭勒市智星工程设计咨询有限公司编制的《准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿（露天）改扩建初步设计（修改补充说明书）》，设计在灭火结束坑内进行拉沟，在灭火外排土场上继续排土，没有另外设置外排土场。矿山从 2011 年 1 月至 2017 年 12 月对 2-2 中、3-1 和 4-2 中进行开采，消耗资源储量为 2559.58 万 t，永利煤矿露天开采煤层开采结束，开采结束后，最终形成的内排土场面积为 2.9963km²，形成的最终采坑面积为 0.2880km²，尾坑的面积为 0.0720km²，永利煤矿 2017 年露采开采结束后形成的矿山总平面布置图详见图 1-7。

永利煤矿露采工业场地初始位置设置在矿区中部，随着露天开采向西推进，永利煤矿最终将工业场地搬迁到永利煤矿矿界外闫家沟鑫东煤矿内，工业场地占地面积为 0.1170km²，均为彩钢顶结构的平房。

（4）最终采坑回填

2018 年，由于乌兰哈达煤矿剥离物无处可排，双方协商，乌兰哈达煤矿将部分剥离物回填到永利煤矿的最终采坑内，回填到与合泰煤矿的排土场相协调，与合泰煤矿的排土场连为一个整体。

（5）乌兰哈达煤矿越界剥挖，由乌兰哈达煤矿承担复垦责任范围

2018 年，乌兰哈达煤矿为充分挖矿区范围内且毗邻永利煤矿边界的煤炭资源，需在永利煤矿已复垦绿化范围内动土，基于相关部门领导促进合作、不浪费煤炭资源的愿望，双方达成如下协议：

矿山在剥挖前征得国土、煤炭、执法监督局相关部门的同意，需剥挖面积为 0.0616km²，乌兰哈达煤矿剥挖结束后，由乌兰哈达煤矿负责治理，恢复植被，复垦绿化要达到自然资源主管部门的验收。

图 1-6 永利煤矿灭火结束后平面示意图

图 1-7

永利煤矿 2017 年露采开采结束后航拍图

二、矿山开采现状

根据现场调查和收集资料，截止到 2017 年 12 月，永利煤矿露采已开采结束，矿山已进入闭坑全面治理阶段。

现状条件下，永利煤矿大部分区域已经治理，现状单元主要包括已治理已验收排土场（1.3856km²）、已治理未验收排土场一（0.5178km²）、已治理未验收排土场二（1.0973km²）、乌兰哈达煤矿剥挖区（0.0616km²）、未治理排土场（0.2107km²）、尾坑（0.0720km²）和工业场地（0.1170km²）。现状各单元详见照片 1-1 至照片 1-18，永利煤矿现状平面布置见图 1-8。

永利煤矿已验收排土场内分布 1 处养殖基地，其面积为 1.21hm²，准格尔旗发展和改革委员会已对永利煤矿排土场范围内肉羊养殖基地建设项目进行备案，后续土地复垦责任归准格尔旗现代农牧业开发有限公司承担。

照片 1-1 尾坑西侧

照片 1-2 尾坑东侧

照片 1-3 已治理未验收排土场

照片 1-4 已治理未验收排土场顶部平台

照片 1-5 高压线两侧排土场

照片 1-6 已治理未验收排土场平台

照片 1-7 已验收排土场边坡

照片 1-8 已验收排土场顶部平台

照片 1-9 已验收排土场顶部平台

照片 1-10 已验收排土场挡水围堰

照片 1-11 已验收排土场顶部平台

照片 1-12 神公公路

照片 1-13 未治理排土场西侧

照片 1-14 未治理排土场东侧

照片 1-15 矿部北侧

照片 1-16 矿部东侧

照片 1-17 永利煤矿剥挖区

照片 1-18 永利煤矿剥挖区

图 1-8

永利煤矿现状各单元平面布置图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、矿山地理位置及交通

（一）位置

永利煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，行政区划隶属准格尔旗准格尔召镇。具体位置在东胜煤田四道柳找煤区的西北部。永利煤矿与四道柳找煤区相对位置关系见图 2-1。

矿区地理坐标为：

东经****

北纬****

（二）交通

永利煤矿位于准格尔旗西部，神（山）公（沟）公路从矿区中部南北通过，由神（山）公（沟）公路向南 3km 与荣乌高速（G18）相接，向北 17km 与 109 国道相接；矿区向西 10km 与 S214 公路相接。包（头）-神（木）铁路从矿区西侧通过，交通支、干线四通八达，交通十分方便。详见图 2-2，交通位置图。

二、矿区自然概况

（一）气象

矿区属半干旱高原大陆性气候，其特点是春季干旱多风，夏季炎热，日温差大。秋季多雨，冬季严寒。全年降水量小且集中在 7~9 月，霜冻期长。据准格尔旗气象站近十五年气象资料，年最高气温 38.3℃，年最低气温-30.9℃。年降水量 277.7~544.1mm，平均 401.6mm。年蒸发量 1749.7~2436.2mm，平均 2108.2mm。区内多风，主要集中在 4~5 月及 10~11 月，平均风速 2.3m/s，最大风速 20m/s，在春季极易形成沙尘暴。无霜期平均 165 天，霜冻、冰冻期平均 195 天，每年 11 月至次年 4 月为冰冻期，最大冻土深度 1.50m。

图 2-1 永利煤矿与四道柳找煤区相对位置关系

图 2-2 交通位置图

（二）水文

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，地貌特征属黄土高原侵蚀性丘陵地貌，其特点是崩梁散布，沟谷纵横。位于矿区北西界外约 1.5km 的乌兰哈达沟和南部边界的贾明沟为两条由西向东流水的季节性河流，沟谷内旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂的洪流，由西向东分别流入四道柳川后，经勃牛川向南汇入陕西省境内的窟野河最终注入黄河。

（三）地形地貌

1、地形

矿区地形总体为西低东高，最高点位于矿区中部顶部的平台上，海拔标高为 1406.86m；最低点位于矿区东南角的原始地貌，海拔标高为 1310.82m，矿区内地形最大标高差为 96.04m。

2、地貌

根据实地调查，永利煤矿矿区范围内大部被露采剥挖，然后内排回填成平台和边坡相间呈台阶状人工巨型松散堆积地貌。人工堆垫地貌主要表现为地质层组紊乱、地面形态单一、地表物质复杂、整体构型松散。（详见照片 2-1 和照片 2-2）。

照片 2-1 人工堆积地貌照片

照片 2-2 人工堆积地貌照片

（四）土壤

矿区主要的土壤类型有黄绵土、风沙土和栗钙土，由于长期受强烈的水蚀和风蚀作用，栗钙土、黄绵土和风沙土交错分布。梁峁顶多为栗钙土，坡中下部多为侵蚀形成的黄绵土。栗钙土的成土母质主要有黄土、残积物、坡积物和冲击物，特点是具有一定的腐殖层，厚度一般在 30cm 左右，呈灰栗色，多为结构疏松的粒状结构，质地较轻，植物根系较多。表土层厚度在 30~60cm 之间，土壤平均有机质含量为 0.4%，PH 值为 7.8~8.7。

别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有少量红土母质和黄土母质分布。区域内土壤深厚，质地均一，孔隙度适中，腐殖质薄，有机质含量低，土壤肥力属于下等水平。土壤剖面见照片 2-3。

照片 2-3 土壤剖面照片

（五）植被

项目区地处华北植物区系，地带性植被为典型草原。由于地表为人工堆积地貌，植被主要为人工种植植被。植被平均盖度 35%左右，最低 10%，最高 40%，群落高度在 10cm 以下，各别群落高达 50cm。矿区人工树种主要有油松、新疆杨、沙棘、沙棘等；人工牧草主要为草有苜蓿、草木樨、羊草、沙打旺等。矿区植被见照片 2-4~照片 2-7。

照片 2-4 人工栽植油松

照片 2-5 人工栽植杨树

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

东胜煤田中生代地层划分属于陕甘宁地层区（3）鄂尔多斯地层分区（31），具体位置处于高头窑小区、乌审旗小区和准格尔～临县小区的交界地带。永利矿区处于准格尔～临县小区的西北部。

东胜煤田是以三叠系上统延长组为沉积基底的侏罗纪早、中期含煤建造，主要含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ），上覆地层有：侏罗系中统直罗组（ J_{2z} ）、安定组（ J_{2a} ）；白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）；第三系上新统（ N_2 ）；第四系上更新统马兰组（ Q_{3m} ），第四系全新统（ Q_4 ）。详见东胜煤田区域地层表 2-1。

区域地层表

表 2-1

系	统	组	厚度(m) 最小—最大	岩 性 描 述
第四系	全新统	（ Q_4 ）	0—25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 （ Q_{3m} ）	0—40	浅黄色含砂黄土、含钙质结核，具柱状节理。 不整合于下伏地层之上。
第三系	上新统	（ N_2 ）	0—100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。 不整合于下伏老地层之上。
白垩系	下统志丹群	（ K_{1zh}^2 ）	40—230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、砂砾岩、泥岩与砂岩互层，夹薄层泥质灰岩，交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		（ K_{1zh}^1 ）	30—80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细粒砂岩，斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 （ J_{2a} ）	10—80	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中粒砂岩，含钙质结核。
		直罗组 （ J_{2z} ）	1—278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩，下部夹薄煤层及油页岩，含 1 煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	延安组	78—247	灰～灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤

系	下统	(J _{1-2y})		层。含 2、3、4、5、6、煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	富县组 (J _{1f})	0~110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统	延长组 (T _{3y})	35—312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗粒砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	中统	二马营组 (T _{2er})	87—367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩、粉砂岩为主。

(二) 矿区地层岩性

根据矿区地层出露和钻孔揭露，区内地层由老至新有：侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 和第四系 (Q)，分述如下：

1、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})

为矿区主要含煤地层，在区内各沟谷两侧广泛出露，共含 2、3、4、5 四个煤组，区内延安组地层赋存一、二岩段和三岩段下部，三岩段上部因遭受后期剥蚀而不存在。延安组地层厚度 64.60 m~172.50m，平均 134.11m。

2、第四系 (Q)

第四系地层分布于矿区内各沟谷的沟底和坡脚一带，岩性由少量的黄土、残坡积砂土、亚砂土及冲洪积物、砾石组成，地层厚度 1.50~7.10m，平均 3.84m，不整合于老地层之上。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜。总的构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层走向由北向南呈弧形展布，地层倾角为 1°~3°，局部可达 5°。煤田内未发现紧密褶皱，但宽缓的波状起伏较为发育，波高一般小于 20m，波长在 500m 以上。煤田内断层不发育，仅在浅部发现较为稀疏的高角度正断层，断距均小于 20m。煤田内无岩浆岩侵入。

(二) 矿区地质构造

矿区构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角近水平，多为 1°~3°。区内未发现褶皱及对煤层具明显破坏的断层等构造，亦未见岩浆岩侵入体。含煤地层沿走向、倾向产状变化不大，地层产状接近水平，具有宽缓波状起伏，波高一般小于 20m，波长在 500m 以上。因此，本区构造复杂程度为简单类型。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-18306-2015，1:400 万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局 2015 年版，1: 400 万），矿区地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本设防烈度为 7 度，属地震活动微弱区。根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

（一）矿区含（隔）水层水文地质特征

根据矿区含水组的赋存条件及水力性质划分为两大类，即松散岩类孔隙潜水含水层和基岩裂隙潜水～承压水含水层。

1、松散岩类孔隙潜水含水层

第四系冲洪积潜水含水层（ Q_4^{al+pl} ）

主要分布于矿区内各沟谷底部，一般随着沟的方向呈带状分布，厚度变化较大，最大几米，薄的 1-2m。该含水岩组富水性一般较弱，含水层的岩性为冲洪积砂砾石，地下水位埋深 0～2.50 m， $Q=0.0115\sim0.236L/S$ ，水温 4～9℃，矿化度 $M=0.515\sim1.120g/L$ ，PH 值 7.5～7.7，水化学类型为 $HCO_3-Ca\cdot Mg$ 、 $HCO_3\cdot Cl-Ca\cdot Mg\cdot K+Na$ 型水，水质良好，为潜水。其水位、水量受大气降水影响较大。一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，甚至干涸。与下伏延安组(J_{1-2y})含水岩组在沟谷地段具有较为密切的水力联系，为其补给源之一。

2、基岩裂隙水～承压水含水层

该含水岩组为延安组，矿区内受剥蚀而残缺不全，岩性为灰～深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层，夹灰色、灰白色中、细粒砂岩。该含水岩组水位埋深 36.40-106.19m，水位标高 1200.51-1340.72m、水温 6-13℃，单位涌水量 $q=0.000431\sim0.007728L/s\cdot m$ ，渗透系数 $K=0.00541\sim0.0337m/d$ ，水化学类型为 $HCO_3\sim K+Na\cdot Ca$ 型、 $HCO_3\cdot Cl\sim K+Na$ 或 $SO_4\cdot HCO_3\sim Ca\cdot Mg$ 型水，矿化度 0.203～0.666g/L，PH 值 7.3～7.7。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

（二）地下水的补给、径流、排泄条件

矿区地下水的补给来源主要是大气降水的垂直入渗补给及矿区外的侧向径流补给，径流受地形、地貌及地质条件的控制，一般沿单斜方向径流。又以蒸发和侧向径

流的方式排泄出区外。

（三）矿区水文地质勘探类型

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以孔隙为主，裂隙次之，属孔隙、裂隙充水矿床。直接充水含水层富水性弱（ $q < 0.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ），其补给源以贫乏的大气降水为主，贮水条件较差，富水性较弱。据此将矿区水文地质类型划分为第一～二类第一型，即孔隙～裂隙充水矿床，水文地质条件简单型。

四、工程地质

（一）岩土体类型、分布、特征

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，将矿区岩土体类型划分为较软～较硬岩和黄土两种类型。

1、较软～较硬岩

岩性为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）的砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层。砂岩的抗压强度为 $1.44\sim 38.02\text{MPa}$ ，平均为 8.81MPa ，属于松散～较硬岩类；砂质泥岩的抗压强度为 $1.68\sim 38.69\text{MPa}$ ，平均 11.35MPa ，属于松散～较硬岩类；泥岩呈半胶结、松软状，遇水易软化，干燥后易崩碎，抗压强度较低；岩石质量状态多为中等，工程地质条件一般。

2、黄土

主要分布于丘坡及峁梁上，岩性为第四系上更新统—全新统次生黄土（ Q_{p+th} ）。具湿陷性，承载力特征值一般小于 150KPa 。其工程地质条件较差。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性主要以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，自然状态单轴极限抗压强度一般在 $5\sim 40\text{MPa}$ 之间，属较软～较硬岩类；多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。岩体力学强度较低，泥岩遇水易膨胀、崩解，砂质泥岩遇水易软化。因此，矿区较软岩层呈互层状产出，分布于整个矿区。

2、节理裂隙及断裂带分布与特征

矿区岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，胶结一般，其节理、裂隙不甚发育。矿区范围内断裂构造不发育。

3、煤层顶底板岩石质量和稳定性

煤层顶、底板岩性多为层状互出的砂岩、砂质泥岩和泥岩，岩石 RQD 值在 21～83%之间，平均 60%左右。岩石经风化后而破碎，其力学强度大为降低；岩体自然状态单轴极限抗压强度 5～40Mpa，软化系数 0.44～0.73，力学强度不高，属较软～较硬岩石。岩石质量状态多为中等，稳固性一般～较好。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₁₋₂y），各开采煤层顶、底板岩性多以泥岩、砂质岩为主，稳固性一般。泥岩遇水软化，其物理力学强度大大降低。

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，煤层顶底板以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主。岩体呈层状结构，各向异性，稳固性一般，抗压强度一般在 5～40MPa 之间，属较软～较硬岩类，岩石质量状态多为中等。依据《工程地质勘探规范》（GB12719-91），将矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

五、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

永利煤矿矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₁₋₂y），含煤地层厚度为 64.60～172.50m，平均厚度 134.11m，含 2、3、4、5 四个煤组 5 个煤层，煤系地层厚度为 64.60～172.50m，平均厚度 134.11m，煤层平均厚度累计 17.40m，含煤系数为 12.97%。

可采煤层 5 层，编号分别为 2-2、3-1、4-2 中、5-1 上、5-1。现将各可采煤层特征叙述如下：

1、2-2 中煤层

位于延安组第三岩段中下部（J₁₋₂y³），地表有出露，为煤矿已开采煤层，煤层自然厚度为 3.10 m～4.81m，平均 3.96m，资源储量利用厚度为 3.10 m～4.81m，平均 3.96m，单一结构，与 3-1 煤层的间距为 26.16m，该煤层属局部可采的不稳定煤层。

2、3-1 煤层

位于延安组第二岩段（J₁₋₂y²）的上部。地表有出露，为煤矿开采煤层。煤层埋藏深度在 18.45m～60.69m，平均为 34.78m。煤层自然厚度为 2.00m～4.05m，平均 2.72m。资源储量利用厚度为 1.79m～3.39m，平均 2.52m。煤层为单一～简单结构。顶板岩性为粉砂岩、砂质泥岩，底板岩性为砂质泥岩、泥岩。该煤层层位较稳定，对比可靠，属大部可采的较稳定煤层。与下部 3-1 下煤层间距 1.25m～6.55m，平均 3.54m。

3、4-2 中煤层

位于延安组第二岩段 ($J_{1-2}y^2$) 的中下部, 地表有出露。埋藏深度在 19.85 m~97.13m, 平均为 62.38m。煤层自然厚度 2.45m~6.10m, 平均 5.45m; 资源储量利用厚度为 2.45m~5.65m, 平均 5.25m。该煤层结构简单, 含夹矸 1 层。顶底板岩性以砂质泥岩为主, 个别钻孔为粉砂岩。煤层层位稳定, 对比可靠, 属全区可采的稳定煤层。与下部 5-1 上煤层间距为 36.06m~40.77m, 平均 38.63m。

4、5-1 上煤层

位于延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 的上部, 为 5-1 煤层的上分层。该煤层埋藏深度在 108.81 m~143.55m, 平均为 128.20m。煤层自然厚度 1.01m~1.70m, 平均 1.42m; 资源储量利用厚度 1.01m~1.66m, 平均 1.38m, 煤层结构简单, 仅 5-1 号含一层夹矸, 顶底板岩性为砂质泥岩。与 5-1 煤层的间距为 1.03m~2.46m, 平均为 1.50m。

5、5-1 煤层

位于延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 的上部, 该煤层埋藏深度在 67.35 m~146.04m, 平均为 108.22m。煤层自然厚度 1.64m~4.40m, 平均 3.33m; 资源储量利用厚度 1.64m~4.07m, 平均 3.25m。为结构单一~简单煤层。顶板岩性为砂质泥岩、粉砂岩, 底板岩性以砂质泥岩为主。该煤层层位稳定、对比可靠, 属全区可采的稳定煤层。

各可采煤层主要特征见表 2-2。

永利煤矿可采煤层特征表

表 2-2

煤层 编号	煤层厚度(m)	可采厚度(m)	层间距(m)	煤层埋藏深度	稳定 程度	可采 程度
	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)		
2-2 中	<u>3.10~4.81</u> 3.96(2)	<u>3.10~4.81</u> 3.96(2)			不稳定	局部可采
3-1	<u>2.00~4.05</u> 2.72(11)	<u>1.79~3.39</u> 2.52(11)	26.16(2)	<u>18.45~60.69</u> 34.78(11)	较稳定	大部可采
			<u>1.25~6.55</u> 3.54(6)			
			<u>28.73~37.16</u> 34.32(7)			
4-2 中	<u>2.45~6.10</u> 5.46(19)	<u>2.45~5.65</u> 5.25(19)	<u>36.06~40.77</u> 38.63(4)	<u>19.85~97.13</u> 62.38(19)	稳 定	全区可采
5-1 上	<u>1.01~1.70</u> 1.42(4)	<u>1.01~1.66</u> 1.38(4)	<u>1.03~2.46</u> 1.50(4)	<u>108.81~143.55</u> 128.20(4)	不稳定	局部可采
5-1	<u>1.64~4.40</u> 3.33(17)	<u>1.64~4.07</u> 3.25(17)	<u>1.12~10.25</u> 3.79(14)	<u>67.35~146.04</u> 108.22(17)	稳 定	全区可采

第三节 矿区社会经济概况

永利煤矿行政区划隶属准格尔旗准格尔召镇。准格尔旗地处准格尔旗、伊金霍洛旗、东胜区交界，东邻暖水乡，南邻纳日松镇，西邻伊金霍洛旗纳林陶亥镇、北接东胜区铜川镇。全旗区域总面积 479.35km²，下辖 1 个社区和 8 个行政村，2022 年户籍人口 12967 人。

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

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

根据《准格尔旗 2021 年国民经济和社会发展统计公报》的统计数据，2021 年准格尔旗地区生产总值完成 1070.90 亿元，在自治区率先建成“千亿实力旗区”，按可比价计算，比上年增长 4.70%。分三次产业看：第一产业实现增加值 13.77 亿元，同比增长 4.30%；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 8.10%。三次产业结构比为 1.30：74.10：24.60。全旗财政总收入达到 286.17 亿元，同比增长 13%；一般公共预算收入 88 亿元，同比增长 6.40%；规模以上工业总产值突破 1000 亿元，规模以上工业增加值按可比价同比增长 2.40%；社会消费品零售总额完成 105.60 亿元，同比增长 6.90%；城镇常住居民人均可支配收入 54925 元，增长 6.90%；农村常住居民人均可支配收入 22892 元，增长 9.30%。

第四节 项目区土地利用现状

永利煤矿矿区面积为 335.67hm²，项目区面积为 347.37hm²。根据第三次全国土地调查现状图（详见图 2-3），矿区范围内土地利用现状汇总见表 2-3，矿区范围外土地利用现状汇总见表 2-4，项目区土地利用现状汇总见表 2-5。土地权属属于鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇铧尖村和乌兰哈达村所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议，详见表 2-6。

图 2-3 土地利用现状图

矿区范围内土地利用现状统计表

表 2-3

矿区范围外土地利用现状统计表

表 2-4

项目区土地利用现状统计表

表 2-5

项目区土地利用现状各权属地类统计表

表 2-6

1、土地利用类型

项目区土地利用类型包括耕地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地，4 种一级地类；旱地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路和设

施农用地，6种二级用地类型。根据调查资料统计和分析，项目区土地利用状况分别介绍如下：

一、耕地

项目区内耕地占地面积为 1.95hm^2 ，占总占地面积的 0.56% 。区内的旱地均已被露采剥离挖掉。

二、草地

为项目区主要地类，面积 306.59hm^2 ，占总面积的 88.26% ，包括天然牧草地 306.51hm^2 ，其他草地 0.08hm^2 。

三、工矿仓储用地

主要包括采矿用地，是未复垦的采坑和排土场地类，占地面积为 34.26hm^2 ，占总面积的 9.86% 。

四、交通运输用地

主要包括神公公路和农村道路，占地面积为 3.37hm^2 ，占总面积的 0.97% 。

2、基本农田

根据准格尔旗自然资源局提供的总体规划图，永利煤矿复垦区范围内无基本农田，主要为牧业用地。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

1、矿山地表工程设施

矿区内有神（山）公（沟）公路从矿区西部南北通过，道路宽 15m ，占地面积为 2.95hm^2 ，为运煤专线通道。

2、村镇分布

根据现场踏勘得知，矿区范围内村民均已进行有偿搬迁。

二、矿区附近采矿活动

根据收集资料和现场调查，永利煤矿与4座煤矿相邻，分别为乌兰哈达煤矿、和泰煤矿、闫家沟鑫东煤矿和铧尖煤矿，永利煤矿与周边煤矿相邻关系示意图见图2-3，分述如下：

（一）乌兰哈达煤矿

乌兰哈达煤矿采矿权人为准格尔旗神山煤炭有限责任公司，位于矿区西北部，该矿划定矿区面积 12.37km²，核定生产能力为 300 万 t/a，开采方式为露天开采。

（二）和泰煤矿

和泰煤矿采矿权人为鄂尔多斯市和泰煤炭有限责任公司，位于矿区西南部，该矿划定矿区面积为 8.4790km²，开采标高为 1389m—1242m，核定生产能力为 270 万 t/a，开采方式为露天开采。

（三）闫家沟鑫东煤矿

闫家沟鑫东煤矿采矿权人为鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司，位于矿区南部，该矿划定矿区面积为 9.4369km²，开采标高为 1365m—1276m，生产能力为 60 万 t/a，开采方式为地下开采。

（四）铧尖煤矿

铧尖煤矿采矿权人为内蒙古北联电能源开发有限责任公司，位于矿区东北部，该矿划定矿区面积为 57.3910km²，开采标高为 1428m—1235m，生产能力为 300 万 t/a，开采方式为露天开采。

根据现场调查、走访和收集资料，乌兰哈达煤矿为了充分挖矿区范围内且毗邻永利煤矿边界的煤炭资源，需在永利煤矿已复垦绿化范围内动土，基于相关部门领导促进合作、不浪费煤炭资源的愿望，双方达成如下协议：

矿山在剥挖前征得国土、煤炭、执法监督局相关部门的同意，剥挖面积为 0.0616km²，乌兰哈达煤矿剥挖结束后，由乌兰哈达煤矿负责治理，恢复植被，复垦绿化要达到自然资源主管部门的验收。

永利煤矿与其余矿山矿权划分清楚，各煤矿间无超层、越界等违规开采现象，周边煤矿的采空区对本矿井开采基本没有影响。为落实煤炭安全生产责任，杜绝相邻矿山之间的越界开采，本矿田与周边相邻矿山协商承诺：必须在国家批准的采矿许可证范围内从事活动，对煤层开采沉陷影响范围，本着“谁损毁、谁治理、谁赔偿”的原则，对各自开采范围内出现的地表塌陷、地裂缝、房屋破坏、农田损害以及其他方面的破坏进行相应处理解决。

三、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据收集资料和实地调查，矿区及周边地区未发现自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

图 2-3 永利煤矿与周边煤矿位置关系示意图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、永利煤矿矿山地质环境已治理与土地复垦案例分析

根据现场调查和收集资料,永利煤矿已对前期产生的矿山地质环境问题进行治疗,治理总面积为 3.1086km²,其中已有 1.3856km²治理工程均通过鄂尔多斯市自然资源局主管部门的验收。现叙述如下:

矿山于 2011 年至 2018 年,主要对位于神公公路两侧的排土场进行治疗,排土场顶部标高为▽1400m,主要治理措施为平台顶部外围设置挡水围堰,利用土埂(便道)网格状分割,分割为 70m×70m 的网格,然后覆土、平整和恢复植被。为了便于植被管护,便道宽为 3m,局部宽为 10m,顶部平台主要恢复为草地,撒播草籽为沙打旺和草木犀,部分道路两侧种植了沙棘和杨树,边坡设置沙柳沙障护坡,现状治理效果较好,详见照片 2-8 至照片 2-11。

照片 2-8 一期栽植沙棘

照片 2-9 排土场边坡

照片 2-10 排土场顶部平台

照片 2-11 道路两侧杨树

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现状调查，永利煤矿以紧邻矿区东北侧的铧尖煤矿为案例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。

根据收集资料和现场踏勘，铧尖煤矿对已形成的排土场进行治理，治理面积为0.6537km²，治理工程通过自然资源主管部门的验收，复垦治理效果较好。

铧尖煤矿定期对露天采场边帮、排土场边坡的稳定性进行监测，采用 GPS-RTK 进行监测，对埋设的钢筋水泥灌注桩测定初始坐标和高程作为参照，此后每月监测 2 次，预计来临及特殊时期增加到每月 4 次。通过对监测数据进行分析，排土场边坡稳定。

排土场的主要治理措施为：

排土场边坡设置沙柳沙障网格（规格 2m×2m）进行护坡，网格内部撒播草籽，恢复植被；排土场顶部外围设置挡水围堰，防止边坡冲刷，设置监测桩；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路平整、覆土，采用灌、草结合方式，进行绿化，树种有樟沙棘、沙棘，牧草有紫花苜蓿和沙打旺等，恢复效果较好，治理效果见照片 2-12 至照片 2-19。

照片 2-12 外排土场边坡网格、植被恢复

照片 2-13 外排土场顶部平台

照片 2-14 外排土场平台外围围堰

照片 2-15 外排土场平台监测桩

照片 2-16 外排土场平台东部植被恢复

照片 2-17 外排土场平台西北部植被恢复

照片 2-18 外排土场边坡监测点

照片 2-19 外排土场平台监测

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果，对防风固沙能起到很好的作用。露天采场平台选择乔木，因乔木高大，待其长成后可有效遮挡采场破损边坡。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚度较大，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

3、排土场顶部平台外围设置挡水围堰，可有效防止边坡被雨水冲刷、并且能够保护顶部平台、雨水收集于顶部平台，有利于植被恢复。

4、单位投资。根据已完成的复垦与治理区，亩均投资为 2000 元左右。治理与复垦效果良好。

5、田间道路：顶部平台外侧布置环形养护道路，顶部平台进行网格化方格治理，修建 100m*100m 网格，用道路隔开，便于管护。

通过对永利煤矿已治理情况和铔尖煤矿排土场治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，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。

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、矿山地质环境调查概述

本次矿山地质环境调查工作根据《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。

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1:2500地形图、无人机航拍图，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、饮用水井、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，基本查明了本矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

永利煤矿原开采方式为井工，现状条件下，本矿矿区范围内的采空区均被露采挖掉，不存在采空区，不存在地面塌陷地质灾害隐患。矿山从2008年至2010年对2-2中、3-1煤层进行灭火，2011年至2017年进行露天开采，开采2-2中、3-1和4-2中煤层，截止到2017年12月，矿山露采结束，进入闭坑阶段。于2008年至2009年，乌兰哈达煤矿与永利煤矿协商，乌兰哈达煤矿将部分剥离物回填至永利煤矿的最终采坑内，与周围地形相协调。现状条件下，永利煤矿现状单元主要包括已验收排土场（1.3856km²）、已治理未验收排土场一（0.5178km²）、已治理未验收排土场二（1.0973km²）、乌兰哈达煤矿剥挖区（0.0616km²）、未治理排土场（0.2107km²）、尾坑（0.0720km²）。露采影响范围未见有崩塌、滑坡地质灾害，但存在隐患。根据现场调查，其余地段未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估露采对地下水的影响。

水土环境污染调查通过调查矿山矿坑涌水、生活、生产污水情况，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

二、矿山土地情况调查概述

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），采用准格尔自然资源局提供的比例尺为 1: 5000 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。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。矿区地类涉及耕地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地 5 个一级地类、7 个二级地类。现状条件下，矿山已治理、已复垦排土场总面积为 3.0007km²，其中有 1.3856km²通过鄂尔多斯市自然资源主管部门的验收，排土场治理效果较好。已治理工业场地的面积为 0.1079km²，治理效果较好。已损毁未复垦土地单元主要包括未治理工业场地、未治理排土场、尾矿、乌兰哈达煤矿剥挖区，总面积为 0.3534km²，对土地资源造成了损毁，主要损毁形式为挖损和压占，损毁地类为天然牧草地和采矿用地。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对现状未治理排土场、未治理工业场地、尾矿和乌兰哈达煤矿剥挖区的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

三、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1。

完成实物工作量一览表

表 3-1

项目	单位	数量
调查面积	km ²	5.2460
评估面积	km ²	3.4737
调查线路长度	km	15
调查点	点	40
数码照片	张	70
土壤剖面	处	4
公众参与调查	人	8
室内整理资料	份	4
成果附图	份	4

备注：调查面积包括周边借鉴矿山的调查面积。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的要求及矿山地质环境调查可知，矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

永利煤矿划定矿区面积 3.3567km²。根据矿区地质环境条件、开采方式，工业场地 0.1170km² 均在矿区范围外；矿井疏干水和生活污水的排放对地表水、地下水的污染较小，既确定评估区面积为 3.4737km²。

（二）评估级别

依据国土资源部《矿山地质环境治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 A、表 A.1，采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

1、评估区重要程度

评估区范围内无居民居住，矿区范围内有一条二级运煤专线神公公路穿过；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；评估区范围内无较重要水源地；评估区范围内土地类型主要为耕地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地。对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿区生产建设规模

矿山开采方式为露天开采，设计生产规模为 60 万 t/a，核定生产规模为 180 万 t/a。对照《编制规范》附录 D、表 D.1，确定该矿山生产建设规模为“中型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-1，对照《编制规范》附录 C.1 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）来确定矿山地质环境影响评估精度。

永利煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确

定永利煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表 3-2）。

矿区地质环境影响评估分级表

表 3-2

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1. 评估区无居民居住； 2. 矿区内无重要交通要道及建筑设施； 3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 评估区无重要、较重要水源地； 5. 损毁的土地类型主要为耕地（旱地）、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地，评估内耕地面积 1.95hm ² 。	重要区
矿山建设规模	****	中型
地质环境条件复杂程度	1. 主要煤层分布于地下含水层以上，充水含水层富水性微弱，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量约 160.38m ³ /d，露天开采和矿坑涌水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小； 2. 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面，岩石力学强度较低，整体稳定性较差。露天采场边坡存在外倾软弱结构或危岩发育，局部可能产生边坡失稳； 3. 地质构造简单，矿床危岩岩层产状变化小，矿区无紧密褶皱； 4. 现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大； 5. 地貌单元类型较单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般小于 20°，相对高差较大。	中等
评估精度	一 级	

二、矿山地质灾害现状分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状评估。

（一）矿山地质灾害现状分析评估

1、地面塌陷

永利煤矿为技改矿山，是 2008 年 12 月由井工开采变更为露天开采，现状条件下，井工开采（2-2 中煤层）形成的采空区全部被露采挖掉，不存在地面塌陷地质灾害隐患。

2、地面沉降

评估区内没有集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

3、崩塌、滑坡

永利煤矿是先进行灭火，后进行露天开采的，截止 2017 年 12 月，永利煤矿矿证内资源储量（2-2 中、3-1 和 4-2 中煤层）全部开采完毕，露采结束。现状

图 3-1 永利煤矿现状平面布置示意图

条件下，形成 1 处已验收排土场、2 处已治理未验收排土场、1 处未治理排土场、1 处尾坑、1 处乌兰哈达煤矿剥挖区和 1 处工业场地，详见各单元现状平面布置图 3-1。

1) 已治理已验收排土场

根据鄂尔多斯市国土资源局关于内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收意见书（永利煤矿 2011 年 11 月至 2014 年 11 月验收时段）、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采一期临时用地复垦验收结果的通知（****）、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采一二期和火区治理项目一二期工程临时用地复垦验收结果的通知（****）、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知（****）、鄂尔多斯市国土资源局关于准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司露天开采项目二期临时用地复垦验收结果的通知（****）相关文件，确定永利煤矿已治理已验收排土场面积 1.3856km²，都通过自然资源主管部门的验收。

已治理已验收排土场占地面积为 1.3856km²，主要是对位于神公公路两侧的排土场进行治理，神公公路西侧的排土场顶部标高为▽1400m，神公公路东侧排土场顶部标高为▽1405m，北部与乌兰哈达煤矿的排土场进行连片治理，南部与闫家沟鑫东煤矿的灭火排土场进行连片治理。主要治理措施为平台顶部外围设置挡水围堰，利用土埂（便道）网格状分割，分割为 70m×70m 的网格，然后覆土、平整和恢复植被。为了便于植被管护，便道宽为 3m，局部宽为 10m，顶部平台主要恢复为草地，撒播草籽为沙打旺和草木犀，部分道路两侧种植了沙棘和杨树，边坡设置沙柳沙障护坡，现状治理效果较好，现状不存在崩塌和滑坡地质灾害，详见照片 3-1 至照片 3-4。

照片 3-1 管护道路

照片 3-2 恢复植被

照片 3-3 栽植沙棘

照片 3-4 栽植杨树

根据《准格尔旗发展和改革局关于永利煤矿实施 1000 只肉羊养殖基地基础实施 1000 只肉羊养殖基地基础设施建设项目备案的通知》（****）文件，永利煤矿已验收排土场内分布 1 处养殖基地，其面积为 1.21hm^2 ，准格尔旗发展和改革局已对永利煤矿排土场范围内肉羊养殖基地建设项目进行备案，后续土地复垦责任归准格尔旗现代农牧业开发有限公司承担。

照片 3-5 顶部平台

照片 3-6 栽植杨树

2) 已治理未验收排土场

已治理未验收排土场主要包含 2 处，其中已治理未验收排土场一占地面积为 0.5178km^2 ，已治理未验收排土场二占地面积为 1.0973km^2 ，总占地面积为 1.6151km^2 。

已治理未验收排土场一：位于矿区西部**最终采坑**回填处，由乌兰哈达煤矿对永利煤矿的最终采坑进行回填，然后与合泰煤矿、闫家沟鑫东煤矿进行连片治理，顶部形成一个大平台，排土场顶部平台为 $\nabla 1380\text{m}$ 和 $\nabla 1400\text{m}$ 台阶。现状条件下，矿山已对排土场进行治理，采取的措施为：进行网格化治理，网格规格为 $60\text{m}\times 70\text{m}$ ，修建田间道路（规格高 $0.5\text{m}\times$ 底宽 $6\text{m}\times$ 顶宽 5m ）、平整（ 0.30m ）、覆土（ 0.80m ），采

用种树、种草的方式，恢复植被。种植了杨树、沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨等植物，网格间撒播草籽，恢复植被，治理效果较好，现状不存在崩塌和滑坡地质灾害，详见照片 3-5 至照片 3-6。

已治理未验收排土场二：主要对位于矿区中东部，高压线两侧的排土场。

高压线西侧排土场：北侧为乌兰哈达煤矿的采坑，相对采坑排弃高度为 85m，排土场台阶分别为▽1355m、▽1360m、▽1375m、▽1390m、▽1405m，平台宽 5m；东侧相对高压线原始地形高 50m，排土场平台分别为▽1355m、▽1365m、▽1385m、▽1405m 台阶。

高压线东侧排土场：北侧相对周边地形高 40m，排土场平台分别为▽1380m、▽1400m 台阶；排土场西侧相对周边地形高 50m，排土场平台分别为▽1350m、▽1360m、▽1380m、▽1400m 台阶；排土场南侧相对周边地形高 60m，排土场平台分别为▽1340m、▽1360m、▽1380m、▽1400m 台阶；排土场东侧相对周边地形高 30m，排土场平台分别为▽1370m、▽1400m 台阶。

现状条件下，矿山已对排土场进行治理，采取的措施为：平台顶部外围设置挡水围堰，采用网格化治理，利用田间道路将顶部平台划分为 20m×30m、70m×150m 的网格，平整、覆土、栽植沙棘，撒播了沙打旺和草木犀草籽，边坡设置沙柳沙障护坡，现状治理效果较好，现状不存在崩塌和滑坡地质灾害，详见照片 3-7 至照片 3-10。

照片 3-7 高压线两侧排土场

照片 3-8 排土场南侧

照片 3-9 顶部平台栽植沙棘

3) 乌兰哈达煤矿剥挖区

照片 3-10 恢复植被

根据现场调查,乌兰哈达煤矿为充分挖矿区范围内且毗邻永利煤矿边界的资源储量,在永利煤矿已复垦绿化的区域进行动土,双方协议,乌兰哈达煤矿剥挖结束后,由乌兰哈达煤矿负责治理,恢复植被。

现状剥挖区占地面积为 0.0616km^2 ,相对于乌兰哈达煤矿一采区的坑底,剥挖后边坡排弃高度为 85m,排土场台阶分别为 $\nabla 1355\text{m}$ 、 $\nabla 1360\text{m}$ 、 $\nabla 1375\text{m}$ 、 $\nabla 1390\text{m}$ 、 $\nabla 140\text{m}$,平台宽 5m;边坡角为 $37-38^\circ$,乌兰哈达煤矿已进行边坡整形,已对平台覆土和恢复植被,边坡未恢复植被。现状条件下,剥挖区不存在崩塌(滑坡)地质灾害,但是存在隐患,影响程度较轻。

根据乌兰哈达煤矿与永利煤矿的协议,及 2021 年由内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,乌兰哈达煤矿在永利矿界内的剥挖区,属于乌兰哈达煤矿的复垦责任范围,由乌兰哈达煤矿负责完成复垦绿化,与永利煤矿无关。详见照片 3-11 至照片 3-12。

照片 3-11 永利煤矿剥挖区

照片 3-12 永利煤矿剥挖区

根据现场调查，未治理排土场主要位于矿区边界的东北处，未排弃到设计标高，西南已治理排土场的边坡平台相邻，东北与尾坑相邻，占地面积为 0.2107km²，主要包括▽1340m、▽1350m、▽1370m 和▽1400m 平台，最大边坡高度为 30m，边坡角为 38-40°，矿山已对 1340m 平台（0.0623km²）进行覆土和恢复植被，覆土厚度为 0.30m，覆土量为 18690m³，但是恢复效果一般，还需继续治理。现状条件下，未治理排土场不存在崩塌（滑坡）地质灾害，但是存在隐患，影响程度较轻。详见照片 3-13 和照片 3-14。

5) 尾坑

尾坑位于矿区东北矿界处，其占地面积为 0.0720km²，因当年与铔尖煤矿协商，铔尖煤矿要从此处拉沟，所以当时未回填，后铔尖煤矿因征地困难，一直没有从此处拉沟，形成遗留尾坑。尾坑长 750m，宽 30-50m，现采坑坑底标高为 1325m，尾坑北侧为采掘边帮，最大采掘深度为 55m，边坡角一般 60~70°，坑底有煤层出露，发生自燃现象；尾坑东侧为采掘边帮，最大采掘深度为 40m，边坡角一般 60~70°；尾坑西南侧为未治理排土场，相对排土场深度为 15m，边坡角一般 40°。根据现场调查，尾坑露天开采卸载后，在机械振动和重力作用下，加剧了坑壁岩土层的裂隙发育，破坏了原岩体的完整性，形成不稳定边坡。长期在大气降水冲刷、机械振动以及自身重力作用等多种因素下，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，引发了崩塌（滑坡）地质灾害，为小型，影响程度较严重。详见照片 3-15 和照片 3-16。

4、泥石流

评估区内为人工堆积地貌，一期排土场和二期排土场之间，高压线经过的区域，两侧为排土场台阶和边坡，形成为沟谷地貌，但沟床较顺直，纵坡降较小，沟谷底部松散堆积物较少。据访问，评估区历史上未曾发生过泥石流，因此，现状条件下亦不存在泥石流地质灾害。

综上分析，现状条件下首采尾坑存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重；其余地段地质灾害不发育，影响程度较轻(详见图 3-2、表 3-3)。

照片 3-13 未治理排土场西侧

照片 3-14 未治理排土场东侧

照片 3-15 尾坑西侧

照片 3-16 尾坑东侧

永利煤矿地质灾害现状评估表

表 3-4

评价单元	面积(km ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
已治理已验收排土场	1.3856	地质灾害不发育。	较轻
已治理未验收排土场	1.6151	地质灾害不发育。	较轻
乌兰哈达煤矿剥挖区	0.0616	地质灾害不发育。	较轻
未治理排土场	0.2107	地质灾害不发育。	较轻
尾坑	0.0720	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	较严重
工业场地	0.1170	地质灾害不发育。	较轻
评估区其余地段	0.0117	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。	较轻
合计	3.4737	/	/

图 3-2 现状地质灾害危险性评估图

三、矿区含水层破坏现状分析

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、对含水层结构的影响

矿区内主要含水层为松散岩类孔隙水和孔隙裂隙水，松散岩类孔隙水主要分布在矿区第四系冲洪积物与风积沙中，含水量微弱，由于矿山露天开采的挖掘，对局部浅层松散岩类孔隙水含水层造成破坏，但由于浅层松散岩类孔隙水含水层含水量较小，水量甚微，且下部有隔水层存在，未对区域含水层造成破坏；现状条件下露天采挖最大开采深度为 120m，根据收集资料，采坑最大涌水量为 160.38m³/d。

根据收集资料，矿山采空地段位于侏罗系中下统延安组基岩裂隙含水层中，露采直接导致含水层结构破坏，增大矿井涌水，降低区内地下水位，破坏该区原始地下水流场。

综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，永利煤矿矿区及附近无村镇、工厂、工业、农业及生活用水水源。且矿山生产、生活用水由鄂尔多斯东胜区供水总公司管网提供。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。

3、对地下水水质的影响

矿山开采对地下水水质产生影响的主要为矿井涌水及生产、生活污水。原露采正常涌水量 160.38m³/d，都用于井上喷雾洒水、降沉、绿化等；原矿山开采生产、生活污水排放量 39.26m³/d，经过沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于绿化和防尘洒水，无外排。因此，现状对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，依据《编制规范》附录 E、表 E.1《矿山地质环境影响程度分级表》，现状条件下，尾坑对含水层影响较严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、评估区基本情况

现状条件下，永利煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，仅分布一条三级的运煤专线（神公公路）。矿区位于鄂尔多斯高原东部，永利煤矿矿区范围内大部被露采剥挖，然后内排回填成平台和边坡相间呈台阶状人工巨型松散堆积地貌。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

根据现场调查,目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、乌兰哈达煤矿剥挖区、未治理排土场、尾坑和工业场地,其占地面积分别为 1.3856km²、1.6151km²、0.0616km²、0.2107km²、0.0720km² 和 0.1170km²。现状各单元对原始地形地貌景观影响评估如下:

(1) 已治理已验收排土场

根据现场调查,永利煤矿对位于神公公路两侧的排土场进行治疗,治理总面积为 1.3856km²,治理效果较好,与周围地形地貌相协调,因此已治理已验收排土场区域对地形地貌景观影响程度较轻。

(2) 已治理未验收排土场

根据现场调查,永利煤矿已治理未验收排土场包含 2 处,总占地面积为 1.6151km²。已治理未验收排土场一位于矿区西部,最终采坑回填处,占地面积为 0.5178km²;已治理未验收排土场二位于矿区东部,高压线两侧的排土场,占地面积为 1.0973km²;治理效果较好,与周围地貌相协调,因此已治理未验收排土场区域对地形地貌景观影响程度较轻。

(3) 乌兰哈达煤矿剥挖区

根据现场调查,乌兰哈达煤矿剥挖区占地面积为 0.0616km²,乌兰哈达煤矿为充分挖矿区范围内且毗邻永利煤矿边界的资源储量,在永利煤矿已复垦绿化的区域进行动土,双方协议,乌兰哈达煤矿剥挖结束后,由乌兰哈达煤矿负责治理,恢复植被。

现状剥挖区占地面积为 0.0616km²,相对于乌兰哈达煤矿一采区的坑底,剥挖后边坡排弃高度为 85m,排土场台阶分别为▽1355m、▽1360m、▽1375m、▽1390m、▽140m,平台宽 5m;边坡角为 37-38°,乌兰哈达煤矿已进行边坡整形,已对平台覆土和恢复植被,边坡未恢复植被。乌兰哈达煤矿剥挖区严重破坏了该区域的原始地形地貌景观,影响程度严重。

(4) 未治理排土场

根据现场调查,未治理排土场位于矿区边界的东北处,未排弃到设计标高,西南与已治理排土场的边坡平台相邻,东北与尾坑相邻,占地面积为 0.2107km²,主要包括▽1340m、▽1350m、▽1356m 和▽1370m 平台,矿山已对其进行平整和恢复植被,但是效果一般,还需继续治理。未治理排土场严重破坏了该区域的原始地形地貌景观,影响程度严重。

（5）尾坑

尾坑位于矿区东北矿界处，其占地面积为 0.0720km^2 ，因当年与铔尖煤矿协商，铔尖煤矿要从此处拉沟，所以当时未回填。现采坑坑底标高为 1325m ，尾坑北侧为采掘边帮，最大采掘深度为 55m ，边坡角一般 $60\sim 70^\circ$ ，坑底有煤层出露，发生自燃现象；尾坑东侧为采掘边帮，最大采掘深度为 40m ，边坡角一般 $60\sim 70^\circ$ ；尾坑西南侧为未治理排土场，相对排土场底部平台深度为 15m ，边坡角一般 40° 。尾坑严重破坏了该区域的原始地形地貌景观，影响程度严重。

（6）工业场地

工业场地位于矿界外南部，占地面积为 0.1170km^2 。其中已治理工业场地的占地面积为 0.1079km^2 ，场地内的建筑物全部拆除，已进行覆土和恢复植被，治理效果较好；未治理工业场地主要是办公生活区，占地面积为 0.0091km^2 ，场地为彩钢瓦结构的平房，地面用矸石砖块硬化。该场地的形成改变了局部的原始地貌形态，造成与原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。详见照片 3-17 至照片 3-19。

照片 3-15 办公生活区北侧

照片 3-16 办公生活区东侧

照片 3-17 工业场地无人机正射图

对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下未治理排土场、尾坑和乌兰哈达煤矿剥挖区对原生的地形地貌景观影响程度“较严重”；已治理已验收排土场、已治理未验收排土场和工业场地对原生的地形地貌景观影响程度“较轻”；评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

五、矿区水土环境污染现状分析

永利煤矿露采开采结束，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和生产生活污水。

（一）矿区水土环境污染现状分析

永利煤矿水污染源主要为生产及生活污水，所含有的污染物主要为SS、BOD₅、COD_{Cr}和氨氮；固体污染源主要为露天采挖剥离物、煤矸石、生活垃圾、锅炉灰渣和危废物。

（1）生产、生活污水

永利煤矿从2018年至今一直未进行采矿活动，矿区及周边无地表水体分布，无生活、生产污水。故现状条件下对水环境无影响。

（2）矿山固体废弃物

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣、露天挖掘产生的剥离废石、土以及危废物。其中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；锅炉灰渣随剥离物一起运往内排土场进行掩埋；剥离物内排土露天采场内；危废物集中存放于危废库内，由有资质的单位进行处置。不会对地下水及土壤造成污染。

采挖剥离物直接运往内排土场，集中堆弃，根据《永利煤矿环境影响报告书》，剥离物淋溶液中各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 值在 6~9 之间，说明本项目剥离物属于第 I 类一般工业固体废物，可以按照一般工业固体废物进行堆存处置，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。

综上所述，确定现状评估矿山开采过程中的生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

1、矿山地质环境现状影响评估分区

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(Ⅰ区)和矿山地质环境影响较轻区(Ⅱ区), 其中影响严重区 3 个、较轻区 4 个, 具体见表 3-5。

矿山地质环境影响现状评估分区说明表

表 3-5

分区名称		面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	未治理排土场	0.2107	地质灾害不发育。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	形成的大型人工堆积地貌，改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	对水土污染较轻。
	尾坑	0.0720	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	采坑坑底标高为1325m，最大开采深度55m。露天采坑破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
	乌兰哈达煤矿剥挖区	0.0616	地质灾害不发育	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	形成的大型人工堆积地貌，改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
较轻区	已治理已验收排土场	1.3856	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相协调。	对水土污染较轻。
	已治理未验收排土场	1.6151	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相协调。	
	已治理工业场地	0.1079	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相协调。	
	未治理工业场地	0.0091	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了较多人工建筑物，改变了局部原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	评估区其余地段	0.0117	主要是地表未开采区域，人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。			
合计		3.4737	/			

第三节 矿山土地损毁现状评估

一、土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节

在矿山生产各环节中,其中损毁土地的环节主要是采矿先挖损后压占土地,工业场地压占土地,贯穿生产的全过程。

2、损毁时序

根据《永利煤矿(露天)改扩建初步设计(修改补充说明书)》和生产实际,永利煤矿土地损毁环节和时序按照矿山基建期和生产期进行叙述如下:

(1) 基建期

永利煤矿于 2006 年 12 月完成了该矿 60 万 t/a 的露天改扩建初步设计,基建期矿区范围内存在采空区引发的火区,开始剥挖灭火工程。

(2) 灭火期

2008 年-2010 年期间,永利灭火工程接近尾声,灭火结束后,形成 1 处灭火外排土场、灭火内排土场、灭火采坑和灭火已复垦区。

(3) 露采期

2010 年,永利煤矿在灭火的基础上,永利煤矿重新编制了《煤矿(露天)改扩建初步设计(修改补充说明书)》,在灭火结束坑内进行拉沟,在灭火外排土场上继续排土,没有另外设置外排土场。矿山从 2011 年 1 月至 2017 年 12 月对 2-2 中、3-1 和 4-2 中煤层进行开采,永利煤矿露天开采结束。永利煤矿工业场地初始位置设置在矿区中部,随着露天开采向西推进,最终将工业场地搬迁到矿界外闫家沟鑫东煤矿内。

永利煤矿露天开采结束后,最终形成 1 处内排土场、1 处最终采坑、1 处尾坑和 1 处工业场地。2018 年-2019 年间,乌兰哈达煤矿将部分剥离物回填到永利煤矿的最终采坑内,最终与永利煤矿内排土场、合泰煤矿排土场排为一个整体。2018 年,乌兰哈达煤矿为充分挖矿区范围内且毗邻永利煤矿边界的资源储量,在永利煤矿已复垦绿化的区域进行动土,双方协议,乌兰哈达煤矿剥挖结束后,由乌兰哈达煤矿负责治理,恢复植被。

以上工程布局对土地造成了先挖损后压占、先挖损后压占再挖损和压占损毁。

到目前为止，永利煤矿现状单元主要包括已治理已验收排土场（1处）、已治理未验收排土场（2处）、未治理排土场（1处）、乌兰哈达煤矿剥挖区（1处）、尾坑（1处）和工业场地（1处）。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见表 3-6。

永利煤矿土地损毁时序表				表 3-6
工程名称 \ 损毁时间	基建期	生产期		治理复垦及管护期
	2008 年	2008-2010 年	2011-2018 年	2011—2023 年
已治理已验收排土场				
已治理未验收排土场				
未治理排土场				
尾坑				
乌兰哈达煤矿剥挖区				
工业场地				

二、已损毁土地的现状评估

根据矿山开采现状，永利煤矿现状损毁单元包括：已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、乌兰哈达煤矿剥挖区、未治理排土场、尾坑和工业场地，对土地主要是造成先挖损后压占、先挖损后压占再挖损和压占损毁。

1、已复垦损毁单元

根据现状调查，永利煤矿已对大部分内排土场进行复垦，分为 3 个单元，分别为已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二和已治理工业场地。

（1）已治理已验收排土场

已治理已验收排土场占地面积为 138.56hm²，主要是对位于神公公路两侧的排土场进行治理，神公公路西侧的排土场顶部标高为▽1400m，神公公路东侧排土场顶部标高为▽1405m。土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型为采矿用地、公路用地和天然牧草地；现状复垦的地类为旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地、公路用地和农村道路，已验收。损毁地类和恢复地类详见表 3-7。

（2）已治理未验收排土场一

已治理未验收排土场一占地面积为 51.78hm²，主要位于矿区西部最终采坑回填处，由乌兰哈达煤矿对永利煤矿的最终采坑进行回填，顶部形成为一个大平台，排土场顶部平台标高为▽1380m 和▽1400m。土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地

类型为天然牧草地；现状复垦的地类为有林地、人工牧草地和农村道路，未验收。损毁地类和恢复地类详见表 3-7。

（3）已治理未验收排土场二

已治理未验收排土场二占地面积为 109.73hm²，主要位于矿区中东部，高压线两侧的排土场。排土场顶部平台标高为▽1400m 和▽1405m。土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型为采矿用地、农村道路、旱地和天然牧草地；现状复垦的地类为有林地、人工牧草地和农村道路，未验收。损毁地类和恢复地类详见表 3-7。

（4）已治理工业场地

已治理工业场地占地面积为 10.79hm²。土地损毁形式为压占，损毁的土地类型为天然牧草地；现状复垦的地类为人工牧草地和农村道路，未验收。损毁地类和恢复地类详见表 3-7。

根据上述分析，已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二和已治理工业场地，复垦效果较好，现状不进行评价。

2、未复垦损毁单元

根据现场调查，现状未复垦损毁的单元有未治理排土场、尾坑和未治理工业场地。

（1）未治理排土场

未治理排土场损毁土地、植被特征为：其占地面积为 21.07hm²，对土地造成先挖损后压占损毁，未治理排土场堆放露天采矿剥离土石，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。未治理排土场已损毁土地见表 3-7。

（2）尾坑

尾坑损毁土地、植被特征为：其占地面积为 7.20hm²，对土地造成挖损损毁，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成基岩裸露的岩质或土质（本矿区主要为土质）剥离台阶、边坡和坑底平台，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。现状露天采坑已损毁土地见表 3-7。

（3）乌兰哈达煤矿剥挖区

乌兰哈达煤矿剥挖区损毁土地、植被特征为：其占地面积为 6.16hm²，对土地造成先挖损后压占再挖损，堆放露天采矿剥离土石，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡，使该区域完全丧失原始地面的生产

和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100 %。未治理排土场已损毁土地见表 3-7。

(4) 未治理工业场地

未治理工业场地损毁土地、植被特征为：其占地面积为 0.91hm²，为办公生活区，场内为彩钢顶结构的平房，建筑物占地面积为 3600m²，用青砖硬化地面的面积为 4470m²。对原始地面的土壤和植被造成破坏，未治理工业场地已损毁土地见表 3-7。

永利煤矿已损毁土地及复垦土地现状统计汇总见表 3-8, 已损毁土地权属见表 3-7, 永利煤矿已复垦土地复垦前后结构对比见表 3-9。

永利煤矿已损毁土地类型及权属统计表 表 3-7

永利煤矿已损毁土地现状及已复垦地类统计表

表 3-8

备注：所复垦的旱地与损毁的旱地，权属均为准格尔旗准格尔召镇铧尖村。

永利煤矿已复垦土地复垦前后结构对比表

表 3-9

3、已损毁未复垦土地损毁程度评价

(1) 评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括压占、挖损土地的范围、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相差很大。

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区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。把永利煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为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见表 3-10。

土地损毁程度评价影响因子及等级标准

表 3-10

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显,则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

(4) 已损毁未复垦土地损毁程度评价

1) 未治理排土场占地面积 21.07hm², 顶部排弃平台包括▽1340m、▽1350m、▽1356m 和▽1370m 平台, 相对坑底, 最大排弃高度为 30m, 台阶边坡角为 25°, 对土地造成先挖损后压占损毁。

2) 尾坑占地面积 7.20hm², 坑底标高为 1325m, 最大坑深为 55m, 边坡角一般 60~70°, 对土地造成挖损损毁。

3) 乌兰哈达煤矿剥挖区占地面积 6.16hm², 是由乌兰哈达煤矿对复垦绿化的排土场进行二次损毁造成的, 相对于乌兰哈达煤矿一采区的坑底, 剥挖后边坡排弃高度为 85m, 排土场台阶分别为▽1355m、▽1360m、▽1375m、▽1390m、▽140m, 平台宽 5m, 边坡角为 37-38°, 对土地造成先挖损后压占再挖损损毁。

3) 未治理工业场地占地面积为 0.91hm², 场地内的建筑物为彩钢结构的平房, 对土地造成压占损毁。

已损毁未复垦土地损毁程度详见表 3-11。

已损毁未复垦土地损毁程度评价表

表 3-11

损毁类型	位置	评价因子	权重	权重分值	评价等级			评价结果
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	

挖损	尾坑	挖掘深度 (m)	55	30	90	—	—	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	7.20	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	5~10	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度 (°)	60~70	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
先挖损后压占 (排土场)	未治理排土场	压占面积 (hm ²)	21.07	30	90	—	—	>5.0	重度 损毁
		排弃高度 (m)	30	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
先挖损后压占再挖损 (排土场)	乌兰哈达煤矿剥挖区	压占面积 (hm ²)	6.16	30	90	—	—	>5.0	重度 损毁
		排弃高度 (m)	85	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度 (°)	37	20	60	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占 (建筑)	未治理工业场地	压占面积 (hm ²)	0.91	40	40	<1	—	—	中度 损毁
		建筑物高度 (m)	3	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢	30	60	—	钢结构	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。

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

3、依据永利煤矿矿山地质环境影响现状评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区和一般防治区。

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

(二) 分区方法

对照《编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表 3-12，根据矿山地质环境影响特征、现状评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

表 3-12

现状评估	防治分区
严重	重点区
较严重	次重点区
较轻	一般区

（三）分区评述

说明：乌兰哈达煤矿剥挖区，占地面积为 0.0616km²。根据乌兰哈达煤矿与永利煤矿的协议，及 2021 年由内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，乌兰哈达煤矿在永利矿界内的剥挖区，由乌兰哈达煤矿负责恢复植被，本方案内不划定为防治区。

根据上述分区原则及方法，永利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（I）和一般防治区（II）二个级别，共 5 个防治亚区。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表 3-13。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 3-13

分区及编号	防治亚区及编号	面积（km ² ）	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	
重点防治区（I）	未治理排土场（I ₁ ）	0.2107	较严重	
	尾坑（I ₂ ）	0.0720	较严重	
一般防治区（II）	已治理已验收排土场（II ₁ ）	1.0973	较轻	
	已治理未验收排土场一（II ₂ ）	0.5178	较轻	
	已治理未验收排土场二（II ₃ ）	1.0973	较轻	
	工业场地（II ₄ ）	0.1170	较轻	
	评估区其余地段	0.0117	较轻	
合计		3.4121	/	/

1、重点防治区（I）

（1）未治理排土场防治亚区（I₁）

未治理排土场防治亚区面积 0.2107km²，是矿山露采内排形成的，现状条件下，矿山已对 1340m 平台进行了覆土，撒播草籽，但是植被恢复效果一般。未治理排土场地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

未治理排土场采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。对未治理排土场边坡进行监测，发现危险体，及时清除；设计利用周边煤矿的剥离物，对未治理排土场与尾坑形成的区域，进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高

为 1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为 15-20°，对回填后的边坡、平台进行覆土，边坡铺设沙柳沙障护坡，平台外围设置挡水围堰，设置纵向排水渠；由于现状未治理排土场（1340m 平台）已覆土面积为 0.0623km²，覆土厚度为 0.30m，覆土量为 18690m³，在回填的时候，将覆盖的表土进行剥离，选合适位置，进行临时堆放，待回填到设计标高后，将剥离的土用于覆土；设计对覆盖的表土进行土壤培肥，改良土壤的不良理化特性，然后撒播草籽，恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山闭坑治理时间，具体恢复治理时间为 2023 年 4 月—2028 年 3 月。

（2）尾坑防治亚区（I₂）

尾矿防治亚区面积 0.0720km²，因当年与铔尖煤矿协商，铔尖煤矿要从此处拉沟，所以当时未回填，后铔尖煤矿因征地困难，一直没有从此处拉沟，形成遗留尾坑。现状条件下，尾坑存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

尾坑采取的防治措施包括监测预警措施和工程措施。对尾坑的边坡（帮）进行监测，及时清除危险体。设计利用周边煤矿的剥离物，对未治理排土场与尾坑形成的区域，进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高为 1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为 15-20°，对回填后的边坡、平台进行覆土，边坡铺设沙柳沙障护坡，平台外围设置挡水围堰，设置纵向排水渠；设计对覆盖的表土进行土壤培肥，改良土壤的不良理化特性，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山闭坑治理时间，具体恢复治理时间为 2023 年 4 月—2028 年 3 月。

2、一般防治区（II）

（1）已治理已验收排土场防治亚区（II₁）

已治理已验收排土场防治亚区占地面积为 1.3856km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻。

矿山已对其进行绿化，治理效果较好，且通过国土资源主管部门的验收。

（2）已治理未验收排土场一防治亚区（II₁）

已治理未验收排土场一防治亚区占地面积为 0.5178km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻。

矿山已对其进行绿化，治理效果较好，未验收。

（3）已治理未验收排土场二防治亚区（Ⅱ₂）

已治理未验收排土场二防治亚区占地面积为 1.0973km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻。

矿山已对其进行绿化，治理效果较好，未验收。

根据现状实地调查，排土场边坡未设置排水沟，多处边坡被冲毁，可能引发滑坡地质灾害，排土场已治理多年，雨水流向已形成。设计在边坡冲毁处、雨水出口处，设置纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑。根据矿山闭坑治理时间，确定具体恢复治理时间为 2023 年 4 月—2028 年 3 月。

（4）工业场地（Ⅱ₄）

工业场地防治亚区面积 0.1170km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

根据现场调查，工业场地中已有 0.1079km² 治理，恢复植被，治理效果较好；剩余 0.0091km² 为办公生活区，主要采取的工程措施为：对场地内的建筑物进行拆除、清运、覆土、平整和恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山闭坑治理时间，确定具体恢复治理时间为 2023 年 4 月—2028 年 3 月。

（5）评估区其余地段

评估区其余地段主要为矿区范围内的不开采区域，其占地面积为 0.0117km²。该区域现状评估为矿山地质环境影响程度较轻区。主要采取保护措施，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，永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表 3-14。

矿山地质环境保护与土地复垦分区表

表 3-14

分区名称	亚区名称	面积(km ²)	现状的矿山地质环境问题	防治措施
重点	未治理排土场（Ⅰ	0.2107	该区地质灾害不发育；对地形地貌景观影响程度严重；	监测，及时清除危险体，设计对未治

防治区 I	1)		对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	理排土场与尾坑之间形成的区域,进行回填,回填后与周围地形相协调,顶部平台标高为1390m,与原始地貌呈缓坡状过渡,边坡角为15-20°,对回填后的边坡、台阶、底部平台进行覆土,边坡铺设沙柳沙障护坡,平台外围设置挡水围堰,设置纵向排水渠;设计对覆盖的表土进行土壤培肥,改良土壤的不良理化特性,并且对恢复的植被进行管护。
	尾坑 (I ₂)	0.0720	该区存在崩塌(滑坡)地质灾害,影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	
一般防治区 II	已治理已验收排土场 (II ₁)	1.3856	矿山已对其进行绿化,治理效果较好,且通过国土资源主管部门的验收。	
	已治理未验收排土场一 (II ₂)	0.5178	矿山已对其进行绿化,治理效果较好,未验收。	
	已治理未验收排土场二 (II ₃)	1.0973	矿山已对其进行绿化,治理效果较好。排土场边坡未设置排水沟,多处边坡被冲毁,可能引发滑坡地质灾害,排土场已治理多年,雨水流向已形成。设计在边坡冲毁处、雨水出口处,设置纵向排水沟,排水沟采用浆砌石砌筑。	
	已治理工业场地 (II ₄)	0.1079	已将场地内的建筑物全部拆除,对其进行绿化,治理效果较好,未验收。	
	未治理工业场地 (II ₄)	0.0091	场地内有彩钢顶结构的平房,对地形地貌景观影响程度较轻;对土地造成中度损毁。	将场地内的建筑物拆除、清运、覆土、平整和恢复植被。
	评估区其余地段	0.0117	矿山地质环境影响程度较轻。	保护,不随意破坏该区域土地资源及地形地貌景观。
合计		3.4121	—	

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

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。

说明:乌兰哈达煤矿剥挖区,占地面积为 6.16hm²。根据乌兰哈达煤矿与永利煤矿的协议,及 2021 年由内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,乌兰哈达煤矿在永利矿界内的剥挖区,由乌兰哈达煤矿负责复垦,属于乌兰哈达煤矿的复垦区,本方案内不再叙述。

根据实地调查以及土地损毁分析,永利煤矿复垦区单元包括已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二、未治理排土场、尾坑和工业场地,

总面积为 340.04hm²，详见表 3-15。

复垦区面积组成表

表 3-15

项目名称	面积 (hm ²)
已治理已验收排土场	138.56
已治理未验收排土场一	51.78
已治理未验收排土场二	109.73
未治理排土场	21.07
尾坑	7.20
工业场地	11.70
合计	340.04

（二）土地复垦责任范围

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；经与复垦义务人核实，已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二、已治理工业场地，都已复垦，恢复植被，复垦效果较好，不再设计复垦工程内容，已复垦总面积为 310.86hm²，各已复垦范围拐点坐标详见表 3-16。则本方案复垦责任范围包括未治理排土场、尾坑和未治理工业场地，复垦总面积为 29.18hm²，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-17。

永利煤矿已复垦范围拐点坐标表

表 3-16

[illegible]

备注：坐标采用 2000 国家大地坐标系。

未治理工业场地						

备注：坐标采用 2000 国家大地坐标系。

(三) 土地复垦责任范围土地利用类型及权属情况

1、土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，永利煤矿复垦责任范围内土地利用现状见表 3-18。土地复垦责任范围内土地利用类型以采矿用地为主，占全部土地类型的 85.78%；草地其次，占全部土地类型的 14.22%。

复垦责任范围土地利用类型统计表 表 3-18

2、基本农田

根据准格尔旗自然资源局提供的总体规划图，永利煤矿复垦区范围内无基本农田，主要为牧业用地。

3、土地权属

永利煤矿土地复垦责任范围土地权属属于准格尔旗准格尔召镇铧尖村，属村集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属详见表3-19。

复垦责任范围土地权属单位统计表 表 3-19

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

永利煤矿已开采结束，进入闭坑阶段。现状矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在内排土场和尾矿。水土污染主要为矿山污水的污染。

根据采矿活动已产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对现状采矿活动引发的崩塌、滑坡地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，分别介绍如下：

1、崩塌、滑坡地质灾害防治

崩塌灾害防治治理工程主要对采坑边帮进行清除危岩体、削坡，控制边坡角度，在采坑边帮挂围栏网、设置警示牌，均为常规施工项目，技术上是可行的。

（二）含水层破坏防治

永利煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。

目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采坑、灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。

上述治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为永利煤矿含水层破坏防治措施。在综合周边其它开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

（三）地形地貌景观防治

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采坑的开采破坏，内排土场的压占损坏，严重破坏植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的。

（四）水土环境污染防治

矿区水土环境污染相对较轻，矿山废水、生产及生活污水经污水处理站处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对减轻水土环境的污染是可行的。

上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为削坡，设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

（三）水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理站处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

（四）地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

（五）监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

永利煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）对生物多样化的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

（三）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

现状条件下，永利煤矿露天开采结束，进入阶段性闭坑阶段，永利煤矿总损毁土地面积为 346.20hm²，已复垦土地面积为 310.86hm²，乌兰哈达煤矿负责治理面积为 6.16hm²。未复垦损毁土地包括未治理排土场、尾坑和未治理工业场地，总面积为 29.18hm²，因此本方案，土地复垦责任范围面积为 29.18hm²。

1、土地类型

复垦责任范围内土地利用类型以采矿用地为主，占全部土地类型的 85.78%；草地其次，占全部土地类型的 14.22%。土地类型见表 4-1。

复垦责任范围土地利用状况 表 4-1

2、土地权属

永利煤矿复垦责任范围内土地位于准格尔旗准格尔召镇铎尖村，属村集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦责任范围土地权属详见表4-2。

复垦责任范围土地利用权属表 表 4-2

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评价是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

（2）因地制宜原则

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

（3）综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同,在充分考虑矿山承受能力的基础上,应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素,以最小的复垦投入,从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益,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。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多,包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面,因此,再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是,各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同,应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

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,应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化,确定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。

(6) 经济可行、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。

(7) 自然因素和社会因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁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,也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上,参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果,依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准,采取切实可行的办法,确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括:

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）及土地管理的相关法律法规等。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)等。

（3）其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（二）本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；

土地损毁前的利用状况及生产水平；

被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第三节损毁预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

1、项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市准格尔旗，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

2、植被的损失

矿业活动对大面积草地造成损毁，损失植物生物量较大。

3、理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，以便阶段性的实时调整土地复垦方案。

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

（三）评价范围和初步复垦方向确定

1、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。详见表4-3。

土地复垦评价对象表

表 4-3

评价对象	损毁面积（hm ² ）	损毁类型
未治理排土场	21.07	先挖损后压占
尾坑	7.20	挖损
未治理工业场地	0.91	压占
合计	29.18	—

2、初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

（1）复垦区土地利用总体规划情况

项目区生态环境脆弱，为内蒙古自治区水土保持重点治理区域，区党委、政府充分发扬“一任接着一任干、一张蓝图绘到底”的优良传统，坚持“山、水、田、林、路、沟”综合治理的方针，经过多年的艰苦努力，变昔日的黄土高原为葱叠绿障，做到了治满治严，多年的生态治理取得了显著的生态、经济和社会效益，极大地改善了当地的生态环境条件和农牧业生产条件。

根据《准格尔旗土地利用总体规划》，项目区主要利用方向为牧业用地。

（2）自然和社会经济因素分析

本项目区位于鄂尔多斯高原的西南部，属黄土高原地带。土壤类型以栗钙土为主，成土母质为次生黄土，有机质含量 0.4%，含氮量 0.04%，含磷量 3.0ppm，含钾量丰富，pH 为 7.8~8.7，土壤质地为轻壤—中壤土。土壤总的状况是：基质沙性大，肥力不足，属低肥力土壤。项目区自然植被覆盖普遍较低，植被稀疏低矮，植物种类贫乏，生态环境比较脆弱。矿区的土壤侵蚀特点是以水侵蚀为主，水土流失严重。本复垦项目实施主要在于提高生物多样性，防止水土流失，确保生态系统稳定。

（3）政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源全理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推

进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

根据《准格尔旗土地利用总体规划》内容，土地复垦应本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑复垦区的实际情况，认为复垦责任范围土地利用方向以草地为主。

（4）公众参与

本项目复垦设计过程中，永利煤矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。同时，征求准格尔旗自然资源、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为草地。

3、评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 5 个评价单元，具体划分见表 4-4。

评价单元划分表

表 4-4

损毁单元		土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
未治理排土场	边坡	先挖损后压占	重度	坡度	7.19	排土场边坡
	平台			有效土层厚度	13.88	排土场平台
尾坑	边坡	挖损	重度	有效土层厚度	0.22	尾坑边坡
	平台			坡度	6.98	尾坑平台
未治理工业场地		压占	中度	有效土层厚度	0.91	未治理工业场地

（四）评价方法及评价指标

1、评价方法

永利煤矿露天开采项目各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦

适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4-5：

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为： $R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$

其中： R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值； b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 4-6：

拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表 表 4-5

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
排灌条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

加权值与复垦方向对照表 表 4-6

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00~3.00	<2.00

（五）适应性等级评定

（1）评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括 5 个评价单元（未治理排土场平台、未治理排土场边坡、尾坑平台、尾坑边坡和未治理工业场地）。各个参评单元参评因子质量见表 4-7。

评价单元参评因子质量表

表 4-7

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
未治理排土场平台	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	中度	良好
未治理排土场边坡	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	25°	396mm	重度	良好
尾坑平台	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	重度	良好
尾坑边坡	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	60°	396mm	重度	良好
未治理工业场地	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	中度	良好

备注：若坡度大于 40°，不能覆盖表土，不具备复垦的立地条件。

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-7 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，工业场地的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 3.05, \text{以此类推,}$$

计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-6 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-8。

评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

表 4-8

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
回填后排土场平台	3.00	耕地、林地和草地	有效土层厚度
回填后排土场边坡	2.45	林地和草地	有效土层厚度、坡度
未治理工业场地	3.05	耕地、林地和草地	有效土层厚度

(六) 最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于或等于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案确定：对较适宜复垦为耕地、林地、牧业用地的确定复垦方向为旱地、有林地、灌木林地和人工牧草地。

本方案最终确定，永利煤矿土地复垦后的土地类型主要为人工牧草地和采矿用地，

复垦为草地的面积为 29.18hm²，土地复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-9。

复垦前后土地利用结构调整表 **表 4-9**

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，保证植被的存活，设计对复垦后的草地进行春秋两季管护浇水，管护期为 3 年，由于矿山离东胜区较近，复垦管护用水均由东胜区供水总公司提供，水源可满足复垦要求。

2、土资源平衡分析

根据现状调查，矿山前期开采剥离的表土（165 万 m³）均用于土地复垦，现状未设置表土存放场，主要用于已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二和已治理工业场地，共复垦面积为 310.86hm²，平均覆土厚度为 0.5m，共覆土量为 160 万 m³。

根据矿山土地适宜性评价，本方案复垦责任范围内未治理排土场、尾坑和未治理工业场地，全部复垦为人工牧草地，设计覆土厚度为 0.30m，总覆土量为 86100m³，一部分（18690m³）来源于从未治理排土场剥离的土，另一部分（67410m³）来源于全部来源于外购土方。永利煤矿已与铧尖村签订协议，由铧尖村自行取土、运输到永利煤矿复垦区指定位置，运距约 1-2km。

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，永利煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- 1）《土地复垦条例》（2011 年）；
- 2）《土地复垦质量控制标准》（（TD/T1036-2013））；

（2）项目区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生生产条件和利用方向，制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

（3）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为未治理排土场、尾坑和未治理工业场地，共 3 个复垦对象，每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、草地复垦质量要求

（1）保证表土层厚度不低于 0.20m；

（2）选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木犀）；

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

（4）有防治病、虫害措施和退化措施；

（5）三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 500kg/hm²；

（6）具有生态稳定性和自我维持力。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）目标

永利煤矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、损毁，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

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

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

（1）对未治理排土场和尾坑之间形成的区域，进行回填，回填后台阶高度为 10m，边坡角为 25°，与周围地形相协调，可消除崩塌、滑坡隐患。

（2）建立地质灾害监测网，加强对地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

(2) 定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

(1) 按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

(2) 矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

4、水土污染预防

(1) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

(3) 定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

(1) 按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

(1) 永利煤矿现露采已结束，现状遗留尾坑存在崩塌(滑坡)地质灾害，应及时清除危岩体；设计对未治理排土场与尾坑之间形成的区域，利用周边煤矿的剥离物进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高为 1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为 15-20°。

(2) 遗留尾坑北部有 4-2 中煤层出露，利用周边煤矿的剥离物进行回填掩埋，以防发生自燃现象，从而引发地质灾害。

(3) 对已治理排土场边坡雨水出口处设置纵向排水沟，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

(二) 含水层保护措施

1、严禁开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

(三) 地形地貌景观保护措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

(四) 水土污染预防措施

1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

2、定期对地下水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地复垦预防控制措施

1、合理规划，科学利用

建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大

2、建立岩移观测站

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

三、主要工程量

本方案关于矿山地质环境保护与土地损毁预防措施主要以监测、前期规范化生产为主，不涉及其它实物工程。监测工程量计入本章第六节矿山地质环境监测工程量。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估结果，针对可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。加强对露天采坑边帮、内排土场边坡稳定性，及时清除危岩体；利用周边煤矿的剥离物，对采坑进行回填，与周围地貌相协调，最大限度的消除地质灾害隐患。按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测率与治理绿达到 100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、回填和设置排水沟。各单元地质灾害治理内容如下：

1、已治理未验收排土场二

根据现状调查，已治理未验收排土场二治理面积为1.0973km²，矿山已对其进行

绿化，治理效果较好，但是排土场边坡未设置排水沟，多处边坡被冲毁，可能引发崩塌地质灾害。现排土场雨水流向、出口已形成，根据现有流向，布置纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑。

2、未治理排土场、尾坑

未治理排土场和尾坑形成的区域，总占地面积为0.2827km²，设计利用周边煤矿的剥离物对采坑进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高为1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为15-20°。设计采取的地质灾害治理工程为：

- (1) 对未治理排土场边坡和尾坑边帮进行监测，发现危险体，及时进行清除；
- (2) 防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；
- (3) 雨季防止排土场顶部平台及边坡发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰；
- (4) 对出露煤层进行掩埋，设计利用周边煤矿的剥离物进行回填，回填后与周围地形相协调，完全能够掩埋煤层，防止发生自燃现象；
- (5) 在尾坑北侧和东侧显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用RTK-GPS监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并且在室内进行分析研究是否有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有，不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

2、回填

设计利用周边煤矿的剥离物（三类土），对由未治理排土场与尾坑形成的空间进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高为1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为15-20°，顶部平台做2-3°的反坡设计，运距为0.5km。

3、设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度2°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，引发滑坡地质灾害，在排土场边坡坡面上每200m修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。根据当地暴雨特征值，设计排水沟底宽0.5m、上口宽0.8m、深0.5m。排水沟采用浆砌石浇筑，厚0.30m，底部采用3cm厚中粗砂垫层，详

见排水沟示意图5-1。防止排水沟大量排水时引发地质灾害，在排水沟出水口处设置消力池一座，消力池宽2.0m，长2.5m，深2.0m，底部采用3cm厚中粗砂垫层，消力池采用浆砌石结构。

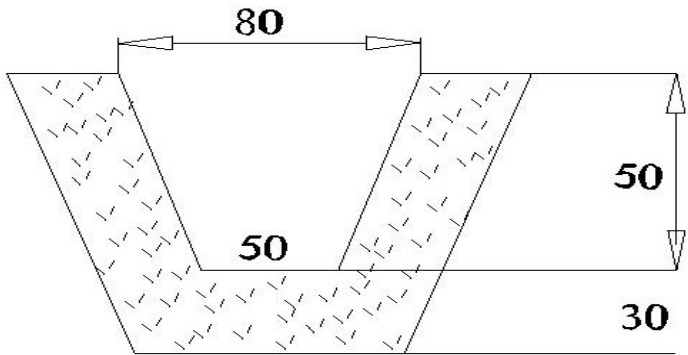


图 5-1 排水沟设计示意图（单位：cm）

4、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，挡水围堰采用土方填筑压实，物料为存放在排土场的第四系剥离物，物料性质为沙壤土，设计挡水围堰高度 30cm，加安全超高 20cm，挡水围堰最终高度为 50cm，顶宽 50cm，底宽 150cm，要拍实，边坡比为 1:2，经过计算得出单位长度挡水围堰填方量为 0.50m³。详见挡水围堰示意图 5-2。

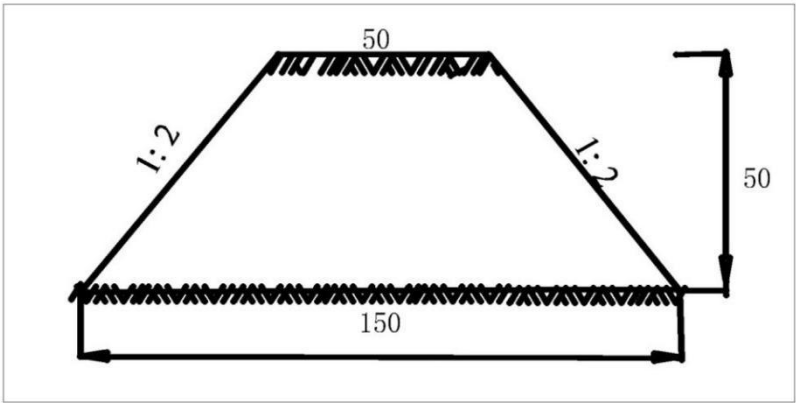


图 5-2 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

四、主要工程量计算

1、已治理排土场地质灾害治理工程

（1）设置排水沟

根据现状调查，已治理排土场边坡未设置排水沟，现多处边坡被冲毁，可能引发崩塌地质灾害。根据现有雨水流向，布置纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑。根据

矿山地质环境治理工程部署图 and 实际调查, 利用MAPGIS软件量得, 设计10条排水沟, 排水沟总长度为1224m; 每条排水沟配置1个消力池, 共修筑10个消力池。各工程量见表5-1和表5-2。

排水沟工程量统计表 表5-1

项目	单位工程量 (m³)	长度 (m)	工程量 (m³)
土方开挖	0.9	1224	1102
浆砌石	0.6	1224	734
中粗砂垫层	0.15	1224	184

消力池工程量统计表 表5-2

项目	单位工程量 (m³)	数量 (个)	工程量 (m³)
土方开挖	18.53	10	185
浆砌石	8.53	10	85
中粗砂垫层	0.70	10	70

2、未治理排土场、尾坑地质灾害治理工程

(1) 回填

设计利用周边煤矿的废石土对未治理排土场和尾坑形成的区域进行回填, 回填后与周围地形相协调, 顶部平台标高为 1390m, 与原始地貌呈缓坡状过渡, 边坡角为 15-20° , 回填后效果详见图 5-3、图 5-4 和图 5-5。

根据实测地形图, 采用剖面法绘制回填后的各平台范围界线, 然后利用 CASS 软件对回填后的平台、边坡进行建模, 然后采用方格网法计算采坑回填、垫坡所需土方量, 方格采用 20m×20m, 最终算得采坑回填垫坡量为 8967584-110534=8857050m³ (三类土), 平均运距为 0.5km, 详见图 5-6。

(2) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图, 利用MAPGIS软件量得, 设计5条排水沟, 排水沟总长度为428m; 每条排水沟配置5个消力池, 共修筑5个消力池。各工程量见表5-3和表5-4。

排水沟工程量统计表 表5-3

项目	单位工程量 (m³)	长度 (m)	工程量 (m³)
土方开挖	0.9	428	385
浆砌石	0.6	428	257
中粗砂垫层	0.15	428	64

消力池工程量统计表 表5-4

项目	单位工程量 (m³)	数量 (个)	工程量 (m³)
土方开挖	18.53	5	93
浆砌石	8.53	5	43
中粗砂垫层	0.70	5	4

(3) 设置挡水围堰

设计对回填后的采坑顶部平台外围设置挡水围堰，挡水围堰总长度为1268m，利用排土场顶部的碎石土进行填筑，运距为200m。挡水围堰土方工程量见表5-5。

挡水围堰工程量统计表 **表5-5**

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	0.5	1268	634
土方填筑	0.5	1268	634

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-6。

地质灾害治理工程量汇总表 **表5-6**

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	回填（三类土）	m ³	8857050
	排水沟土方开挖	m ³	1765
	挡水围堰土方运输	m ³	634
	挡水围堰土方压实	m ³	634
	中粗砂垫层	m ³	322
砌体工程	排水沟浆砌石	m ³	1119

图 5-3 未治理排土场、尾坑回填后 A-A' 典型剖面设计图

图 5-4 未治理排土场、尾坑回填后 B-B' 典型剖面设计图

图5-5 未治理排土场、尾坑回填后C-C' 典型剖面设计图

图5-6 未治理排土场、尾坑回填方格网计算图

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果,确定土地复垦目标恢复为草地,增加植被覆盖度,改善矿区生态环境,提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例,土地复垦责任范围包括未治理排土场、尾坑和未治理工业场地,土地复垦责任范围面积为 29.18hm²,全部恢复为草地,土地复垦率为 100%。通过本方案的实施,将损毁土地全部复垦,满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表 5-7。

复垦前后土地利用结构调整表

表 5-7

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向,本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括剥离、回填(矿山地质环境治理章节计算)、拆除、清运、覆土、平整、设置沙柳沙障、土壤培肥和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下:

1、未治理排土场、尾坑

未治理排土场和尾坑形成的区域,总占地面积为0.2827km²,设计利用周边煤矿的剥离物对采坑进行回填,回填后与周围地形相协调,顶部平台标高为1390m,与原始地貌呈缓坡状过渡,边坡角为15-20°。设计采取的土地复垦工程为:

(1) 未治理排土场1340m平台回填前,对已覆盖的表土进行剥离,进行集中堆放,待回填区有可复垦区域时,将表土直接覆盖在可复垦区,不进行储存;

(2) 回填达到设计标高时,进行覆土、平整、设置沙柳沙障、土壤培肥和恢复植被,复垦为人工牧草地。

2、未治理工业场地

未治理工业场地占地面积为 0.0091km²,场地内的建筑物为彩钢顶结构的平房。设计采取的复垦工程措施为:拆除、清运、覆土、平整和恢复植被,复垦为人工牧草

地。

三、技术措施

(一) 工程技术措施

1、表土剥离

由于现状未治理排土场(1340m平台)已覆土面积为0.0623km²,覆土厚度为0.30m,覆土量为18690m³,在回填的时候,将覆盖的表土进行剥离,选合适位置,进行集中堆放,待回填到设计标高后,将剥离的土用于可复垦区,平均剥离运距小于0.50km。

2、平整

根据复垦区整形、回填后的地形及地势条件,采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则,在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求,在土地整平范围内实现土方(石方)量的填挖平衡,平整厚度为0.30m。

3、覆土

根据土地适宜性评价,设计复垦为人工牧草地,覆土厚度为0.30m。覆土土方来源从铧尖村外购土方,运距1~2km。

4、边坡草方格

设计对边坡上铺设沙柳沙障措施,沙障呈菱形状网格,边长为1m×1m,沙柳高0.5m,插入深度0.3m,出露地面0.2m。沙障网格中间撒播草籽,恢复植被,详见图5-7。

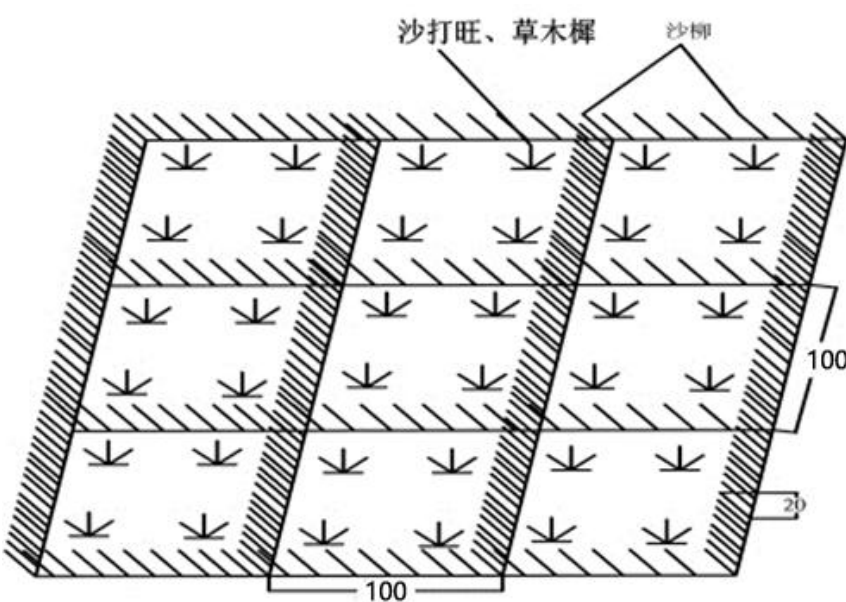


图 5-7 沙柳沙障设计示意图 (单位: cm)

5、土壤培肥设计

根据实地调查，未治理排土场已覆土，进行恢复植被，但是效果一般。经调查，该区域覆盖的表土土壤养分贫瘠，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和无机化肥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 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。根据当地实际调查资料，每公顷地每年用尿素 750kg ，复合肥 1200kg 。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。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

（1）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以复垦方向以人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

- 1）具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。
- 2）有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。
- 3）根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。
- 4）播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据永利煤矿复垦区当地实际情况，草本植物主要是混播牧草，其比例为：沙打旺 50%，草木樨 50%。

沙打旺的生态学特性：沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 30°C 的地表低温，连续 7 天日平均气温达 4.9°C 时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度

为 10℃左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 6℃—零下 10℃。沙打旺的根系深，叶片小，具有明显的旱生结构，在年降雨量 250mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上，在肥力最低沙丘、滩地上等，沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 2~3 次。生育期可长达 98~118 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

(2) 种草主要技术措施

1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每 hm² 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2) 复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表 5-8。

种草设计技术指标					表 5-8
位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)
复垦区	沙打旺、草木樨	一级种	撒播	2—3	80

四、主要工程量计算

1、未治理排土场、尾坑土地复垦工程

(1) 表土剥离

由于现状未治理排土场(1340m 平台)已覆土面积为 6.23km²，覆土厚度为 0.30m，覆土量为 18690m³，在回填的时候，将覆盖的表土进行剥离，剥离量为 18690m³。

(2) 覆土

1) 平台

未治理排土场与尾坑回填后，平台总面积为 21.65hm²。复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.30m，覆土工程量为 64950m³。

2) 边坡

未治理排土场与尾坑回填后，边坡水平投影总面积为 6.62hm²，斜坡面积为 (6.62/cos20°)hm²。斜坡复垦为人工牧草地，复垦面积为 7.05hm²，覆土厚度为 0.30m，覆土工程量为 21150m³。

综上所述，覆土总工程量为 86100m^3 ，其中有 18690m^3 土来源于现状未治理排土场剥离的覆盖土，剩余 67410m^3 来源于外运土方。

（3）平整

1）平台设计对覆盖的表土进行平整，平台实际覆土面积为 21.65hm^2 ，平整厚度为 0.30m ，平整工程量为 64950m^3 。

2）边坡

设计对覆盖的表土进行平整，斜坡总面积为 7.05hm^2 ，平整厚度为 0.30m ，平整工程量为 21150m^3 。

综上所述，平整总工程量为 86100m^3 。

（4）设置沙柳沙障

设计对回填后形成的边坡，斜面上铺设网格状沙柳沙障，其水平投影总面积为 6.62hm^2 ，斜坡面积为 $(6.62/\cos 25^\circ) \times 7.05\text{hm}^2$ ，共铺设沙柳沙障 7.05hm^2 。

（5）土壤培肥

根据现状调查，未治理排土场已覆土的区域，已进行植被恢复，由于表土土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，设计对覆盖的表土进行土壤培肥，土壤培肥土地面积为 28.70hm^2 。根据当地实际调查资料，每公顷地每年用尿素 750kg ，复合肥 1200kg 。

（6）恢复植被

回填后的未治理排土场与尾坑，设计全部复垦为人工牧草地面积为（顶部平台+斜坡） 28.70hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 2296kg 。

2、未治理工业场地复垦工程

（1）拆除、清运

未治理工业场地内的建筑物今后不再利用，场地内的建筑物占地面积为 3600m^2 。场地内的建筑物类型为彩钢瓦结构的平房，彩钢瓦直接回收再利用，不计算工程量，主要计算地基和地面硬化的拆除工程量。地基占地面积为 3600m^2 ，拆除厚度为 0.6m ，拆除工程量为 2160m^3 ；需拆除硬化地面的面积为 4470m^2 ，拆除厚度为 0.30m ，拆除量为 1341m^3 ；总的拆除量为 3501m^3 ，全部清运到遗留尾坑内，清运量为 3501m^3 ，运距为 2km 。

（2）覆土

未治理工业场地复垦人工牧草地面积 0.0091km^2 ，覆土厚度 0.30m ，覆土工程量

2730m³。

(3) 平整

设计对覆盖的表土进行平整，平整面积为 0.0091km²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 2730m³。

(4) 恢复植被

设计复垦人工牧草地面积为 0.0091km²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 73kg。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-9。

土地复垦工程量汇总表

表5-9

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	已覆盖的土剥离	m ³	18690
2	覆土（外购 1-2km）	m ³	67410
3	覆土（自有 0.5km）	m ³	18690
4	平整工程（50-60m）	m ³	86100
二	清理工程		
1	拆除（砌体结构）	m ³	3501
2	清运（拆除量）	m ³	3501
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	7.05
2	土壤培肥	hm ²	28.70
五	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	29.61

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估结果，矿山开采破坏了侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）基岩裂隙含水层，对含水层破坏和影响程度为严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

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

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

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

第六节 地形地貌景观破坏防治

在本方案服务期内，为使评估区地形地貌景观得到恢复与治理，主要采取清除危岩体、边坡整形、回填、覆土、平整、清运及植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

永利煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与综合治理提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山污水排放实行长期水质监测；对于露天开采形成的剥离平盘、堆弃形成的排土场边坡的位移、变形监测。

（一）地质灾害监测工程

1、崩塌、滑坡地质灾害监测工程

主要为边坡的位移、变形监测，对于露天开采形成的剥离平盘、堆弃形成的排土

场都要运用实地巡查法，对矿区内滑坡、崩塌点隐患进行监测，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。煤矿的开采与地下水资源紧密相连，煤层与地下含水层相邻，煤矿开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、地面沉陷、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。煤矿地下水监测工作是煤矿地下水管理技术工作的一项重要内容，永利煤矿地下水环境破坏、恢复监测工作的目的和任务是：

- 1、监测煤矿在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层及地表水动态；
- 2、监测与煤矿开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；
- 3、监测煤矿开采可能引起的地下水水质变化情况；
- 4、对地下水环境恢复情况进行监测；
- 5、根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题做出预报并提出防治措施。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。永利煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

二、监测设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），永利煤矿现露采开采已结束，永利煤矿核定生产能力 180 万 t/a，属中型矿山；矿业活动影响对象重要程度为较重要，确定矿山地质环境监测级别为三级。

1、地质灾害监测

（1）崩塌、滑坡监测

主要为边坡（坡）的位移、变形监测。

2、含水层监测

（1）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

（2）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。

4、水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山疏干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

三、技术措施

(一)地质灾害监测

采用 GPS 地表位移自动化监测预警系统进行监测，为矿山及时准确掌控各边坡稳定情况，进行滑坡预报、预警发挥其重大的作用。

1、崩塌、滑坡

主要是监测尾坑的边帮及排土场的边坡地表变形、位移变化等情况。监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。具体工作方法简述如下：

(1) 基本控制点

①利用 GPS 布设 5"点，并用等外水准连接各点高程。测站控制点必须埋实，每处不少于两个基本控制点。

②基本控制点平面精度应满足 5"点要求，高程应满足四等水准点的要求。

(2) 观测点连测

①观测点埋设 10-15 天后，即可进行首次观测，首次测量必须往返测量或独立两次测量，精度不超限时取中数。

②观测点的平面位置通过观测角度和距离求得，要求最好在测点上架设棱镜，对中整平，观测时要输入气压、温度，计算时要加尺长及倾斜改正。

③观测点的高程可采用三角高程测量，要求对棱镜架的高度和仪器高必须量两次，两次不差 4mm 取中数，计算时要加入球气差。

④首次观测完成后要对资料进行整理，计算出每个点的坐标、高程。

(3) 正常观测

①根据观测的独特性，决定第二次观测在首次观测的一个月后（即 30 天）。

②第三次观测选择在第二次观测的两个月后（即 60 天）。

③四次观测选择在第三次观测的四个月后（即 120 天）。

④五次观测为最后一次观测，选择在首次观测的一年后（即 365 天）。

(4) 监测频率及次数

设计在尾坑边帮、排土场的边坡上设置监测点，采坑边帮监测点间距为 50m，排土场边坡监测点间距为 100m。

GPS 地表位移自动化监测预警系统实时监测，如果无异常一般一个月统计一次，有异常及时上报处理。监测频率按每月 1 次计算，崩塌、滑坡监测工程量统计见表 5-10。

崩塌、滑坡监测工程统计表

表 5-10

监测位置	监测点	监测频率	监测时间	监测次数
尾坑	20	1 次/点·月	2023 年 4 月~2028 年 3 月	960
已治理排土场	80		2023 年 4 月~2028 年 3 月	3840
未治理排土场	22		2023 年 4 月~2028 年 3 月	1056
合计	122	/	/	5856

（二）含水层监测

含水层监测包括对含水层破坏的监测以及对含水层恢复的监测。

1、监测对象、要素

①地下水环境破坏

监测要素：水位、水质；

②地下水环境恢复

监测要素：水位、水质。

2、监测点设置及监测频率

①地下水环境破坏监测

共布设动态地下水环境破坏监测点 2 个，分别布置在附近的水井中，监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况，每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 3 年，共监测 12 次。

②地下水环境恢复监测

主要监测地下水水位的恢复情况。共布设地下水环境恢复监测点 2 个（沿用地下水环境破坏监测点）。每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 3 年，共监测 12 次。

（三）地形地貌景观监测

1、监测对象、要素

①地形地貌景观破坏

监测要素：植被损毁面积；

②地形地貌景观恢复

监测要素：植被损毁面积。

2、监测频率

地形地貌景观破坏监测频率 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 6 次；地形地貌景观恢复监测频率 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 6 次。

（四）水土环境监测

1、监测对象及要素

①地表水、土壤环境

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量；

②地表水、土壤环境破坏

监测要素：地表水水质、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

③地表水、土壤环境恢复

监测要素：地表水水质、土壤酸碱度、土壤水溶性盐、土壤重金属。

2、监测点设置及监测频率

①地表水监测

设置地表水环境背景取样点 2 个，监测频率为 2 次/年，监测时长 1 年。地表水环境破坏取样点 3 个，监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次；地表水环境恢复取样点 3，监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。根据露天采场的采掘特殊性，监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

②土壤监测

a.土壤环境破坏监测

共布设土壤环境破坏监测点 3 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。

b.土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 3 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。

四、主要工程量

永利煤矿矿山地质环境治理监测工程量见表 5-11。

地质环境治理监测工程量汇总表

表 5-11

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2023 年 4 月～ 2028 年 3 月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	97	5856
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	2	12
	地下水环境恢复监测	2	12
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	6
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6

	4、水土污染环境监测		
	地表水环境背景取样点监测	2	4
	地表水环境破坏水质监测	3	18
	地表水环境恢复水质监测	3	18
	土壤环境破坏监测	3	18
	土壤环境恢复监测	3	18

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

（二）矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护等，对复垦后的草地等进行补种，病虫害防治，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限 3 年。

二、措施和内容

（一）矿区土地复垦监测

1、工程设计

永利煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇，该区域降雨量偏少，自然环境恶劣，生态环境较为脆弱。因此，该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测。以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

（1）损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

（2）复垦效果监测

①土壤质量监测

对永利煤矿开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

②复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为林地、草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地、草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

2、监测措施

永利煤矿开采区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下：

（1）土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、塌陷、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期为：2023年4月～2024年3月，共计1年，每年监测5次；监测过程要求记录准确可靠。

（2）土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为草地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期3年，每年监测2次。

（3）植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为草地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。监测周期3年，每年监测2次。

（二）矿区土地复垦管护

1、工程设计

（1）保苗浇水

复垦林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育2次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第2、3年每年抚育1次即可。

（2）病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

（3）结合当地草地以及林地管护的相关工作，配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦草地以及林地的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

2、管护措施

永利煤矿需管护的区域主要为复垦后的人工牧草地。在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、补种等管护措施。永利煤矿的管护期为3年，每年管护3次，管护人工牧草地29.61hm²（包含边坡面积）。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在95%以上，发芽率在90%以上。

（三）主要工程量

1、监测措施工程量统计

永利煤矿的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。监测措施具体工程量见下表5-12：

监测措施工程量统计表

表 5-12

监测项目		监测点数量	监测时间(年)	监测频率(年)	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	10	1	5	50
	土壤质量监测	8	3	5	120
	复垦植被监测	12	3	2	72
合计		/	/	/	242

2、管护措施工程量统计

永利煤矿需管护的区域主要为复垦后的人工牧草地，共管护 29.61hm²。管护期为 3 年，每年管护 3 次，共管护 9 次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

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

一、矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

矿山已露采结束，现已进入全面治理。考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦时间滞后期2年和植被管护期3年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为5年，即2023年4月~2028年3月。方案适用年限为5年，即2023年4月~2028年3月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

二、土地复垦工程总体工作部署

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

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

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

1、近期（2023 年 4 月～2028 年 3 月）

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原则进行。具体工作如下：

（1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）对未治理排土场与尾坑之间形成的区域，利用周边煤矿的剥离物进行回填，回填后与周围地形相协调，顶部平台标高为 1390m，与原始地貌呈缓坡状过渡，边坡角为 15-20°，可消除崩塌、滑坡地质灾害隐患；

（3）尾坑北部坑底有 4-2 中煤层出露，对采坑进行回填，以防发生自燃现象，从而引发地质灾害；

（4）在尾坑北侧和东侧显眼处设置警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆；

（5）防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；

（6）雨季防止排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

（7）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

（8）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

（9）人工巡查及水土环境污染防治。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2023 年 4 月～2028 年 3 月）：为期 5 年，主要任务：对未治理排土场与尾坑形成的区域回填，达到设计标准后，采取的复垦措施为覆土、平整、设置沙柳沙障、种草，恢复植被；对未治理工业场地进行复垦，采取的复垦措施为拆除、清运、覆土、平整、种草，恢复植被；对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和植被管护工程。

第三节 矿山各年度工作安排

一、矿山地质环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程

度等实际情况，确定各年度（2023 年 4 月～2028 年 3 月）年度实施计划。

- 1、设计对未治理排土场与尾坑形成的区域，进行回填；
- 2、设计对尾坑北侧和东侧，设置警示牌，提醒周边煤矿的采矿工作人员和车辆；
- 3、对地质灾害进行监测；
- 4、对含水层进行监测；
- 5、对地形地貌景观进行破坏监测；
- 6、对水土环境污染进行破坏监测；
- 7、防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；
- 8、雨季防止顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。
- 9、对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- 10、对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；
- 11、人工巡查及水土环境污染防治。

根据矿山的开采计划及治理计划，确定矿山各年度矿山地质环境治理工作量见表 6-1。

矿山各年度地质环境治理工程一览表			表 6-1
年份	治理区名称	主要工程措施	主要工程量
2023年4月-2024年3月	已治理未验收排土场	设置排水沟	1224m
	未治理排土场、尾坑	回填	4000000m³
2024年4月-2025年3月	未治理排土场、尾坑	回填	4857050m³
		设置排水沟	428m
		设置挡水围堰	1268m
2025年4月-2028年3月	全矿区	地质灾害监测	3年

根据矿山的开采计划及治理计划，确定矿山各年度地质环境治理工程量汇总见表 6-2。

矿山各年度地质环境治理分项工程汇总表			表 6-2
防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	回填（三类土）	m³	8857050
	排水沟土方开挖	m³	1765
	挡水围堰土方输运	m³	634
	挡水围堰土方压实	m³	634
	中粗砂垫层	m³	322
砌体工程	排水沟浆砌石	m³	1119

二、土地复垦工程

根据矿山土地复垦总体工作部署，结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况，

确定各年度（2023 年 4 月～2028 年 3 月）实施计划。

- 1、对未治理排土场与尾坑形成的区域，回填至设计标准后，进行覆土、平整、设置沙柳沙障及恢复植被；
- 2、对未治理工业场地进行拆除、清运、覆土、平整及恢复植被；
- 3、对矿区的土地损毁情况进行全面检测；
- 4、对恢复的植被进行管护。

对各年度的土地复垦工作量详见表 6-3。

各年度土地复垦工程一览表					表 6-3
年份	复垦区名称	复垦区面积（hm ² ）	主要工程措施	主要工程量	土地损毁情况监测（年）
2023年4月-2024年3月	未治理排土场	/	表土剥离	18690m ³	1 年
	未治理工业场地	0.91	拆除	3501m ³	
			清运	3501m ³	
			覆土	2730m ³	
			平整	2730m ³	
			撒播草籽	0.91hm ²	
2024年4月-2025 年 3 月	未治理排土场、尾坑	28.27	覆土	86100m ³	1 年
			平整	86100m ³	
			设置沙柳沙障	7.05hm ²	
			土壤培肥	28.70hm ²	
			撒播草籽	28.70hm ²	
2025年4月-2028 年 3 月	对恢复的植被，进行管护。				3 年

矿山各年度土地复垦工程量汇总见表 6-4。

矿山各年度土地复垦工程汇总表			表 6-4
序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	已覆盖的土剥离	m ³	18690
2	覆土（外购 1-2km）	m ³	67410
3	覆土（自有 0.5km）	m ³	18690
4	平整工程（50-60m）	m ³	86100
二	清理工程		
1	拆除（砌体结构）	m ³	3501
2	清运（拆除量）	m ³	3501
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	7.05
2	土壤培肥	hm ²	28.70
五	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	29.61

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 三、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标【2019】113 号）；
- 四、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布《鄂尔多斯市 2022 年 11、12 月份造价信息及有关规定的通知》（鄂造价发【2023】01 号）；
- 五、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，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，其中静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）、不可预见费组成；动态投资由静态投资和价差预备费组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接工程费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（一）直接费

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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

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

1、直接工程费

(1) 人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为 102.08 元/工日，乙类人工预算单价为 75.06 元/工日，详见表 7-1。

人工预算单价计算表

表 7-1

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月）×1×12÷（250-10）	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
(2)	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
(3)	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		102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1200 元/月）×12÷（250-10）	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	施工津贴	津贴标准（2 元/天）×365×95%÷（250-10）	2.890
(2)	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
(3)	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷251×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	8.943
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.278
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

(2) 材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料费=定额材料用量×材料预算单价。材料预算价格主要依据矿区所在地区

的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-2。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。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-3。

主要材料价格表

表 7-2

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价
1	施工用水	/	m ³	8.17
2	施工用电	/	Kwh	0.71
3	施工用风		m ³	0.5
4	柴油	0#	t	8033
5	汽油	92#	t	9505
9	沙打旺	/	kg	40.00
10	草木樨	/	kg	40.00
16	水泥	32.5	t	401
17	中粗砂	/	m ³	135
18	砾石	(2-4cm)	m ³	135
19	铁丝	/	kg	8.00
20	铁皮	/	m ²	70.00
21	钢钉	/	kg	15.00
22	胶粘剂	/	kg	6.00

限价材料价格表

表 7-3

序 号	材料名称	单 位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	0#柴油	kg	8.033	4.50	3.533
2	92#汽油	kg	9.505	5.00	4.505
3	砾石（2-4cm）	m ³	135	40	95
4	中粗砂	m ³	135	60	75
5	水泥	T	401	300	101
6	草籽	Kg	40	30	10

(3) 施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。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）。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表 7-4。

机械台班单价计算表

表 7-4

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 料费小 计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元 m ³ ）		风（元 m ³ ）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1001	挖掘机电动 2m ³	1042.23	529.22	513.01	2.00	102.08	308.85					435	0.71				
1012	推土机 55kw	454.01	69.85	384.16	2.00	102.08	180.00			40.00	4.50						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2.00	102.08	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55.00	4.50						
1045	电钻 1.5kw	10.56	6.30	4.26			4.26					6.00	0.71				
4013	自卸汽车(10t)	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53.00	4.50						
1003	挖掘机油动 0.5m ³	607.86	187.70	420.16	2.00	102.08	216.00			48.00	4.50						
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2.00	102.08	324.00			72.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	223.83	6.89	216.94	2.00	102.08	12.78					18.00	0.71				
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1.00	102.08	150.00	30.00	5.00								

2、措施费

指为完成工程项目施工、发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取 4%，详见表 7-5。

措施费费率表

表 7-5

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
3	植被工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
4	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
5	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4

(1) 临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

(2) 冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%~1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取 1.1%。

(3) 夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0%。

(4) 施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%。

(5) 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.2%。

(二) 间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表 7-6 执行，详见表 7-6。

1、规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

2、企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费费率。

间接费费率表

表 7-6

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	植物工程	直接费	5

(三) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(四) 税金

建筑业增值税现行税率 9%，税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×9%。

二、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

(一) 前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。

该项目主要包括项目勘测与设计费和项目招标代理费。

1、项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-7）。

项目勘测与设计费计费标准

表 7-7

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

2、项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-8）。

项目招标代理费计费标准

表 7-8

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

（二）工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，详见表 7-9。

工程监理费计费标准

表 7-9

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

（三）竣工验收费：包括项目工程验收费。

1、工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

工程验收费计费标准

表 7-10

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

2、项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

项目决算编制与审计费计费标准

表 7-11

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

（四）项目管理费：业主管理费是指矿山企业为土地工程实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出（包括“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”），以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-12。

项目管理费计费标准

表 7-12

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

三、监测费

矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土污染环境监测；在矿山地质环境治理工程经费预算中进行估算；矿山土地复垦监测主要包括土地损毁情况监测、土壤质量监测和复垦植被监测，在矿山土地复垦工程经费预算中进行估算。设计矿山地质环境监测费用按不超过工程施工费的 0.0006% 计算；矿山土地复垦监测费用按不超过工程施工费的 0.005% 计算。计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数。

四、管护费

管护费以土地复垦工程中的恢复植被工程施工费作为计费基数，一次管护费用可

按不超过植物工程的工程施工费的 5%计算。

计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率（5%）×管护次数。

五、不可预见费

不可预见费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3%计取。

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×3%。

六、价差预备费

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

价差预备费= $\Sigma P \cdot [(1+i)^{(n-1)} - 1]$

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

（一）工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有回填、设置警示牌、设置排水沟和设置挡水围堰，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-13 和表 7-14。

方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

表 7-13

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	回填（三类土）	m ³	8857050
	排水沟土方开挖	m ³	1765
	挡水围堰土方运输	m ³	634
	挡水围堰土方压实	m ³	634
	中粗砂垫层	m ³	322
砌体工程	排水沟浆砌石	m ³	1119

矿山地质环境监测总工程量汇总表

表 7-14

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2023 年 4 月～ 2028 年 3 月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	97	5856
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	2	12
	地下水环境恢复监测	2	12
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	6
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境背景取样点监测	2	4
	地表水环境破坏水质监测	3	18
	地表水环境恢复水质监测	3	18
	土壤环境破坏监测	3	18
	土壤环境恢复监测	3	18

（二）投资估算

永利煤矿矿山地质环境治理工程总投资为 5524.6595 万元，动态总投资为 5755.3425 万元，计算过程及方法详见表 7-15—表 7-29。

矿山地质环境治理工程投资估算表

表 7-15

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	5524.6595	95.99
1	工程施工费	5005.2731	86.97
2	其它费用	347.4876	6.04
3	不可预备费	160.5828	2.79
4	监测管护费	11.3160	0.20
二	价差预备费	230.6830	4.01
三	动态投资	5755.3425	100.00

矿山地质环境治理工程施工费估算表

表 7-16

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				49630834
1	10117	土方开挖	100m ³	17.65	334.38	5902
2	10135	挡水围堰土方（运输）	100m ³	6.340	1402.80	8894
3	10252	挡水围堰土方（填筑）	100m ³	6.340	3214.64	20381
4	参土 30001	中粗砂垫层	100m ³	3.22	22992.69	74036
5	10159	回填（三类土）	100m ³	88570.50	559.12	49521621
四		砌体工程				421897
1	30018	浆砌渠	100m ³	11.19	37703.02	421897
合计						50052731

其他费用估算表

表 7-17

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		158.6371	45.65
(1)	项目勘测与设计费	$(270-145)/(10000-5000)*(5005.2731-5000)+145$	145.1318	41.77
(2)	项目招标代理费	$13.5+(5005.2731-5000)*0.1\%$	13.5053	3.89
2	工程监理费	$(120-70)/(10000-5000)*(5005.2731-5000)+70$	70.0527	20.16
3	竣工验收费		89.9738	25.89
(1)	工程验收费	$50.4+(5005.2731-5000)*0.8\%$	50.4422	14.52
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5+(5005.2731-5000)*0.6\%$	39.5316	11.38
4	管理费		28.8239	8.29
(1)	项目管理费	$28.5+(5323.9368-5000)*0.1\%$	28.8239	8.29
总计			347.4876	100.00

矿山地质环境治理工程监测费估算表

表 7-18

序号	费用名称	单位	单价(元)	工程量(次)	合计(万元)
1	地质灾害监测				8.7840
(1)	崩塌、滑坡	点·次	15	5856	8.7840
2	含水层监测				0.0720
(1)	地下水环境破坏监测	点·次	30	12	0.0360
(2)	地下水环境恢复监测	点·次	30	12	0.0360
3	地形地貌景观监测				0.1800
(1)	地形地貌景观破坏监测	点·次	150	6	0.0900
(2)	地形地貌景观恢复监测	点·次	150	6	0.0900
4	水土污染环境监测				2.2800
(1)	地表水环境背景取样点监测	点·次	300	4	0.1200
(2)	地表水环境破坏水质监测	点·次	300	18	0.5400
(3)	地表水环境恢复水质监测	点·次	300	18	0.5400
(4)	土壤环境破坏监测	点·次	300	18	0.5400
(5)	土壤环境恢复监测	点·次	300	18	0.5400
总计					11.3160

不可预见费估算表

表 7-19

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	5005.2731	347.4876	5352.7607	3	160.5828
总计		—	—	—	—	160.5828

价差预备费估算表

表 7-20

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2023 年	2400.0000	0.06	0.00	0.0000
2	2024 年	2800.0000		0.06	168.0000
3	2025 年	108.2198		0.12	13.3760
4	2026 年	105.0000		0.19	20.0567
5	2027 年	111.4397		0.26	29.2504
合计	—	5524.6595	—	—	230.6830
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。					

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-21、表 7-22 至表 7-29。

矿山地质环境单项工程单价分析汇总表

表 7-21

金额单位（元）

工程或 费用名 称	定额编 号	单位	人工费	材料费	机械使 用费	其他费 用	直接工 程费	措施费	直接费	间接费	利润	材料价 差	税金	综合单 价
土方开 挖	10117	100m ³	45.04	0.00	158.04	30.46	233.54	9.34	242.88	12.14	7.65	44.09	27.61	334.38
回填	10159	100m ³	31.71	0.00	346.48	8.31	386.50	15.46	401.96	20.10	12.66	78.24	46.17	559.12
挡水围 堰土方 运输	10135	100m ³	77.76	0.00	815.09	44.64	937.50	37.50	975.00	48.75	30.71	232.51	115.83	1402.80
挡水围 堰土方 填筑	10252	100m ³	2016.73	0.00	492.43	112.91	2622.08	104.88	2726.96	136.35	85.90	0.00	265.43	3214.64
浆砌石	30018	100m ³	8579.15	9608.76	0.00	90.94	18278.85	731.15	19010.00	950.50	598.82	14030.61	3113.09	37703.02
中粗砂 垫层	参土 30001	100m ³	4454.41	6720.00	0.00	111.74	11286.15	451.45	11737.60	586.88	369.73	8400.00	1898.48	22992.69

土方开挖单价分析计算表

表 7-22

定额编号: 10117		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				242.88
(一)	直接工程费				233.54
1	人工费				51.79
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
(3)	其他人工费	%	15.00		6.76
2	材料费				0.00
3	机械费				181.75
(1)	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.26	607.86	158.04
(2)	其他机械费	%	15.00		23.71
(二)	措施费	%	4.00		9.34
二	间接费	%	5.00		12.14
三	利润	%	3.00		7.65
四	材料价差				44.09
1	柴油	kg	12.48	3.533	44.09
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		27.61
合计					334.38

土方运输单价分析计算表

表 7-23

工作内容: 土方运输, 运距 0~0.5km					(定额编号: 10135)
单 价:	14.03	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				975.00
1.1	直接工程费				937.50
1.1.1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00		3.89
1.2	材料费				0.00
1.3	机械费				855.85
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	477.62	76.42
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.81	677.12	548.47
(4)	其他机械费	%	5.00		40.75
1.2	措施费	%	4.00		37.50
2	间接费	%	5.00		48.75
3	利润	%	3.00		30.71
4	材料价差				232.51
(1)	柴油	kg	65.81	3.533	232.51
5	税金	%	9.00		115.83
合计					1402.80

挡水围堰土方填筑单价分析计算表

表 7-24

定额编号: 10252		单位: 100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2726.96
(一)	直接工程费				2622.08
1	人工费				2107.49
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.71
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.03
(3)	其他人工费	%	4.50		90.75
2	材料费				0.00
3	机械费				514.59
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	223.83	492.43
(2)	其他机械费	%	4.50		22.16
(二)	措施费	%	4.00		104.88
二	间接费	%	5.00		136.35
三	利润	%	3.00		85.90
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		265.43
合计					3214.64

回填单价分析计算表

表 7-25

工作内容: 三类土清运回填 (0-0.5km)					(参考定额编号: 10159)
单 价:	5.59	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				401.96
1.1	直接工程费				386.50
1.1.1	人工费				33.77
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.42	75.06	31.71
(3)	其他人工费	%	6.50		2.06
1.2	材料费				0.00
1.3	机械费				352.73
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.08	864.57	68.47
(2)	推土机 59KW	台班	0.06	477.62	27.74
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.37	677.12	250.26
(4)	其他机械费	%	6.50		6.25
1.2	措施费	%	4.00		15.46
2	间接费	%	5.00		20.10
3	利润	%	3.00		12.66
4	材料价差				78.24
(1)	柴油	kg	22.14	3.533	78.24
5	税金	%	9.00		46.17
合计					559.12

中粗砂垫层单价分析计算表

表 7-26

工作内容：中粗砂垫层 30001)					(定额编号：参土)
单 价：	229.93	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
1	直接费				11737.60
1.1	直接工程费				11286.15
1.1.1	人工费				4454.41
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.04
(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.37
1.1.2	材料使用费				6720.00
(1)	中粗砂	m ³	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	元	1.00%	11174.41	111.74
1.2	措施费	元	4.00%	11286.15	451.45
2	间接费	元	5.00%	11737.60	586.88
3	利润	元	3.00%	12324.48	369.73
4	材料价差				8400.00
(1)	中粗砂	m ³	112	75.00	8400.00
5	税金	元	9.00%	21094.21	1898.48
	合 计	元			22992.69

浆砌排水渠单价分析计算表

表 7-27

工作内容：浆砌排水沟（砾石 2-4cm）					定额编号：30018
单 价：	377.03	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
1	直接费				19010.00
1.1	直接工程费				18278.85
1.1.1	人工费				8579.15
(1)	甲类工	工日	5.60	102.08	571.65
(2)	乙类工	工日	106.68	75.06	8007.49
1.1.2	材料费				9608.76
(1)	砾石（2-4cm）	m ³	105.00	40.00	4200.00
(2)	砂浆	m ³	37.00	146.18	5408.76
1.1.3	其他费用	%	0.50	18187.91	90.94
1.2	措施费	%	4.00	18278.85	731.15
2	间接费	%	5.00	19010.00	950.50
3	利润	%	3.00	19960.50	598.82
4	材料差价				14030.61
(1)	水泥	m ³	9.66	101.00	975.36
(2)	粗砂	m ³	41.07	75.00	3080.25
(3)	砾石	m ³	105.00	95.00	9975.00
5	税金	%	9.00	34589.92	3113.09
	合 计				37703.02

警示牌单价分析计算表

表 7-28

工作内容：警示牌					(定额编号：60009)
单 价：	120.64	元/块			
序 号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				102.34
1.1	直接工程费				98.40
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				79.31
(1)	铁皮	m ²	1.07	70.00	74.90
(2)	钢钉	kg	0.21	15.00	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	6.00	1.26
1.1.3	其他费用	%	1.50	96.95	1.45
1.2	措施费	%	4.00	98.40	3.94
2	间接费	%	5.00	102.34	5.12
3	利润	%	3.00	107.46	3.22
4	税金	%	9.00	110.68	9.96
合 计					120.64

砂浆单价分析计算表

表 7-29

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		粗砂		水		单价 (元)
				t	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M7.5 砂浆	32.5		0.261	300.00	1.11	60.00	0.157	8.81	146.28

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，各工程量汇总见表 7-30、表 7-1 和表 7-32。

复垦区工程量汇总表

表 7-30

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	已覆盖的土剥离	m ³	18690
2	覆土（外购 1-2km）	m ³	67410
3	覆土（自有 0.5km）	m ³	18690
4	平整工程（50-60m）	m ³	86100
二	清理工程		
1	拆除（砌体结构）	m ³	3501
2	清运（拆除量）	m ³	3501
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	7.05
2	土壤培肥	hm ²	28.70
五	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	29.61

复垦监测工程量汇总表

表 7-31

监测项目		监测点数量	监测时间（年）	监测频率（年）	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	10	1	5	50
	土壤质量监测	8	3	5	120
	复垦植被监测	12	3	2	72
合计		/	/	/	242

复垦管护工程量汇总表

表 7-32

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率（次/年）	管护时间（年）	单位	工程量
复垦区	草地和林地	巡查、浇水、补种、除草、防治病虫害	3	3	次	9

(二) 投资估算

经估算，永利煤矿土地复垦总面积为 29.18hm²，矿山土地复垦静态总投资为 414.1767 万元，动态总投资为 444.1385 万元，计算过程及方法详见表 7-33—表 7-38。

矿山土地复垦费用总估算表

表 7-33

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	414.1767	93.25
1	工程施工费	354.6380	79.85
2	其它费用	37.8721	8.53
3	不可预见费	11.7753	2.65
4	监测管护费	9.8913	2.23
二	价差预备费	29.9617	6.75
三	动态投资	444.1385	100.00

矿山土地复垦工程施工费估算表

表 7-34

序号	定额 编号	单项名称	单位	工程 量	综合单价（元）	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				2721363
1	1015 9	表土剥离（一、二类土，距离 0-0.5km）	100m ₃	186.90	968.47	181007
2	1015 9	覆土（一、二类土，距离 0-0.5km）	100m ₃	186.90	968.47	181007
3	外购 土方	覆土（一、二类土，距离 1-2km）	100m ₃	674.10	3500.00	2359350
4	1022 4	平整（74KW 推土机，50~60m）	100m ₃	909.90	568.81	517561
二		清理工程				258643
1	3004 1	拆除（砌体结构）	100m ₃	35.01	4600.78	161073
2	2028 5	清运（拆除物、石方，距离 2km）	100m ₃	35.01	2786.90	97569
三		辅助工程				427233
1	9003 1	沙柳沙障	1hm ²	7.05	22351.70	157579
2	5004 1	土壤陪肥	1hm ²	28.70	9395.58	269653
四		植被重建工程				139141
1	9003 1	撒播草籽	1hm ²	29.61	4699.12	139141
合计						3546380

其他费用估算表

表 7-35

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		16.0950	42.50
(1)	项目勘测与设计费	$(20-7.5)/(500-180)*(354.6380-180)+7.5$	14.3218	37.82
(2)	项目招标代理费	$354.6380*0.5\%$	1.7732	4.68
2	工程监理费	$(10-4)/(500-180)*(354.6380-180)+4$	7.2745	19.21
3	竣工验收费		8.7020	22.98
(1)	工程验收费	$3.06+(354.6380-180)*1.2\%$	5.1557	13.61
(2)	项目决算编制与审计费	$354.6380*1.0\%$	3.5464	9.36
4	管理费		5.8006	15.32
(2)	项目管理费	$386.7095*1.5\%$	5.8006	15.32
总计			37.8721	100.00

矿山土地复垦不可预见费估算表

表 7-36

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	354.6380	37.8721	392.5101	3	11.7753
总计		—	—		—	11.7753

监测管护费估算表

表 7-37

序号	费用名称	单位	单价 (元)	工程量 (次)	合计 (万元)
1	监测				
(1)	土地损毁情况	次	150	50	0.7500
(2)	土壤质量监测	次	150	120	1.8000
(3)	复垦植被监测	次	150	72	1.0800
2	植被管护	次	6957	9	6.2613
总计					9.8913

矿山土地复垦价差预备费估算表

表 7-38

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2023 年	52.0000	0.06	0.00	0.0000
2	2024 年	300.0000		0.06	18.0000
3	2025 年	20.7200		0.12	2.5610
4	2026 年	20.7200		0.19	3.9579
5	2027 年	20.7367		0.26	5.4429
合计	—	414.1767	—	—	29.9617

备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。

（二）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-39 至表 7-46。

矿山土地复垦单项工程单价分析汇总表

表 7-39

金额单位（元）

工程或费用名称	定额编号	单位	人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	直接费	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
平整 (50-60m)	10224	100m ³	30.02	0.00	329.58	17.98	377.58	15.10	392.68	19.63	12.37	97.16	46.97	568.81
拆除（砌体结构）	30041	100m ³	795.65	0.00	2247.89	91.31	3134.84	125.39	3260.23	195.61	103.68	661.38	379.88	4600.78
清运 (0-0.5km)	10159	100m ³	60.05	0.00	682.86	17.48	760.39	30.42	790.80	39.54	24.91	146.62	90.17	1092.04
清运 (1.5-2km)	20285	100m ³	197.86	0.00	1496.42	38.97	1733.25	69.33	1802.58	108.15	57.32	588.74	230.11	2786.90
沙柳沙障	90031	hm ²	7648.70	10479.00	67.62	36.26	18231.58	729.26	18960.84	948.04	597.27	0.00	1845.55	22351.70
撒播草籽	50031	hm ²	645.52	2400.00	0.00	76.14	3121.66	124.87	3246.53	162.33	102.27	800.00	388.00	4699.12
土壤培肥	50041	hm ²	75.06	0.00	0.00	1.58	76.64	3.07	79.70	3.99	2.51	0.00	7.76	93.96

平整工程单价分析计算表

表 7-40

工作内容：平整，推土距离 50~60m					(定额编号：10224)
					100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				392.68
1.1	直接工程费				377.58
1.1.1	人工费				31.53
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.40	75.06	30.02
(3)	其他人工费	%	5.00		1.50
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械费				346.06
(1)	推土机 74kw	台班	0.50	659.15	329.58
(2)	其他机械费	%	5.00		16.48
1.2	措施费	%	4.00		15.10
2	间接费	%	5.00		19.63
3	利润	%	3.00		12.37
4	材料价差				97.16
1	柴油	kg	27.50	3.533	97.16
5	税金	%	9.00		46.97
合计					568.81

拆除单价分析计算表

表 7-41

工作内容：挖掘机砌体拆除 (定额编号：30041)					
单 价：	46.01	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3260.23
1.1	直接工程费				3134.84
1.1.1	人工费				795.65
(1)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.65
1.1.2	机械使用费				2247.89
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.89
1.1.3	其他费用	元	3.00%	3043.53	91.31
1.2	措施费	元	4.00%	3134.84	125.39
2	间接费	元	6.00%	3260.23	195.61
3	利润	元	3.00%	3455.85	103.68
4	材料价差				661.38
(2)	柴油	kg	187.2	3.533	661.38
5	税金	元	9.00%	4220.90	379.88
	合计	元			4600.78

石方清运单价分析计算表

表 7-42

工作内容：石方清运，运距 1.5~2km (定额编号：20285)					
单 价：	27.87	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1802.58
1.1	直接工程费				1733.25
1.1.1	人工费				197.86
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	机械使用费				1496.42
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	864.57	518.74
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
(3)	自卸汽车 10t	台班	2.08	401.15	834.39
1.1.3	其他费用	元	2.30%	1694.28	38.97
1.2	措施费	元	4.00%	1733.25	69.33
2	间接费	元	6.00%	1802.58	108.15
3	利润	元	3.00%	1910.73	57.32
4	材料价差				588.74
(1)	柴油	kg	166.64	3.533	588.74
5	税金	元	9.00%	2556.79	230.11
	合计	元			2786.90

清运（回填）单价分析计算表

表 7-43

工作内容：清运（三类土、运距 0-0.5km）					（定额编号：10159）
单 价：	10.92	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				790.80
1.1	直接工程费				760.39
1.1.1	人工费				63.95
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
(3)	其他人工费	%	6.50		3.90
1.2	材料费				0.00
1.3	机械费				696.44
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.15	1042.23	156.33
(2)	推土机 59KW	台班	0.11	477.62	52.54
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.70	677.12	473.99
(4)	其他机械费	%	6.50		13.58
1.2	措施费	%	4.00		30.42
2	间接费	%	5.00		39.54
3	利润	%	3.00		24.91
4	材料价差				146.62
(1)	柴油	kg	41.50	3.533	146.62
5	税金	%	9.00		90.17
合计					1092.04

沙柳沙障单价分析计算表

表 7-44

工作内容：沙柳沙障 (参土地整理定额编号：90037)					
单 价：	2.24	元/m ²			hm ²
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				18960.84
1.1	直接工程费				18231.58
1.1.1	人工费				7648.70
(1)	乙类工	工日	101.90	75.06	7648.70
1.1.2	材料费	元			10479.00
(1)	沙柳	kg	20958.00	0.50	10479.00
1.1.3	机械费				67.62
(1)	双胶轮车	台班	21.00	3.22	67.62
1.1.4	其他费用	元	0.20%	18127.70	36.26
1.2	措施费	元	4.00%	18231.58	729.26
2	间接费	元	5.00%	18960.84	948.04
3	利润	元	3.00%	19908.88	597.27
4	税金	元	9.00%	20506.15	1845.55
	合计	元			22351.70

土壤培肥单价分析计算表

表 7-45

工作内容：土壤培肥 (定额编号：参 50041)					
单 价：	0.94	100m ²			
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				79.70
1.1	直接工程费				76.64
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费				30.00
(1)	农家肥	m ³	0.75	40.00	30.00
1.1.3	其他费用	元	1.50%	105.06	1.58
1.2	措施费	元	4.00%	76.64	3.07
2	间接费	元	5.00%	79.70	3.99
3	利润	元	3.00%	83.69	2.51
4	税金	元	9.00%	86.20	7.76
	合计	元			93.96

撒播草籽单价分析计算表

表 7-46

工作内容：撒播草籽		(定额编号：50031)			
单 价：	0.47	元/m ²			hm ²
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			3246.53
1.1	直接工程费	元			3121.66
1.1.1	人工费	元			645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费	元			2400.00
(1)	沙打旺	kg	40	30	1200.00
(2)	草木樨	kg	40	30	1200.00
1.1.3	其他费用	元	2.50%	3045.52	76.14
1.2	措施费	元	4.00%	3121.66	124.87
2	间接费	元	5.00%	3246.53	162.33
3	利润	元	3.00%	3408.85	102.27
4	材料价差				800.00
(1)	沙打旺	kg	40	10.00	400.00
(2)	草木樨	kg	40	10.00	400.00
5	税金	元	9.00%	4311.12	388.00
	小计	元			4699.12

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容，永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 5938.8363 万元，动态投资为 6199.4810 万元，见表 7-47。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总估算表

表 7-47

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
	(1)		(2)		(3)
一	静态投资	5524.6595	414.1767	5938.8363	95.80
1	工程施工费	5005.2731	354.6380	5359.9111	86.46
2	其它费用	347.4876	37.8721	385.3597	6.22
3	不可预见费	160.5828	11.7753	172.3581	2.78
4	监测管护费	11.3160	9.8913	21.2073	0.34
二	价差预备费	230.6830	29.9617	260.6448	4.20
三	动态投资	5755.3425	444.1385	6199.4810	100.00

二、近期年度经费安排

永利煤矿现露采已开采结束，进入闭坑阶段，近期年度计划与整个矿山的年度计划一致，费用安排一致，此处不再赘述。

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

一、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

二、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

三、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

四、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

五、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，

有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

二、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

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

四、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

五、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

六、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

八、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

九、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

一、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

二、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

三、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

四、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上国土资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

- 1.确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- 2.确定会计报表所列金额真实；
- 3.确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；
- 4.确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 5.确定资金在会计报表上的记录恰当。

第四节 监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能

部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第五节 效益分析

永利煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦项目预计共复垦土地面积为 29.61hm²（包含边坡斜面），土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1.本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2.矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有

效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3.对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4.本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加草地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地草业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1.防止土壤侵蚀与水土流失

永利煤矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2.对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3.对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第六节 公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策

教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向草地，公众参与调查表模板详见 8-1。

公众参与调查表模板

表 8-1

被调查人基本情况	姓名：性别： ☐ 男 ☐ 女 年龄： ☐ 18-35 岁 ☐ 36-50 岁 ☐ 50 岁以上 职业： ☐ 干部 ☐ 科技人员 ☐ 工人 ☐ 农牧民 文化程度： ☐ 大学及以上 ☐ 高中 ☐ 初中 ☐ 小学及以下		
	您所属组织名称（如：群众团体、学术团体、工作单位等）或家庭地址：		
建设项目概况	项目名称	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司永利煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	
	建设单位	准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司	
	建设地点	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇铎尖村	
调查内容	1	您是否了解该工程	了解 ☐ 一般了解 ☐ 不了解 ☐
	2	损毁对您造成影响最大的地类是	耕地 ☐ 园地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐ 其它 ☐
	3	您对该治理工程的态度是	支持 ☐ 不关心 ☐ 反对 ☐
	4	您对被破坏的地类希望如何补偿	一次性补偿 ☐ 复垦后再利用 ☐
	5	您希望治理及复垦后的环境会	跟以前一样 ☐ 比以前更好 ☐
	6	您对该治理及复垦项目的实施	赞同 ☐ 不赞同 ☐ 无所谓 ☐
	7	您对治理时间要求	边开采边治理 ☐ 矿山开采完毕后马上治理 ☐ 无所谓其它 ☐
	您对项目工程有什么建议或要求		

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）要求编制的。本《方案》适用年限为 5 年，即 2023 年 4 月~2028 年 3 月。

二、永利煤矿矿区面积 3.3567km²，根据矿区地质环境条件、开采方式，工业场地 0.1170km² 均在矿区范围外；矿井疏干水和生活污水的排放对地表水、地下水的污染较小，既确定评估区面积为 3.4737km²。

三、该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“中型”（露天开采 180 万 t/a），评估区重要程度为“重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

四、该矿为阶段性露天开采结束，评估区现状地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下：

（一）地质灾害影响程度

现状条件下，尾坑存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度“较严重”；已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、未治理排土场、乌兰哈达煤矿剥挖区、工业场地及评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）含水层破坏影响程度

现状条件下，尾坑对含水层影响较“严重”，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

现状条件下未治理排土场、尾坑和乌兰哈达煤矿剥挖区对原生的地形地貌景观影响程度“较严重”；已治理已验收排土场、已治理未验收排土场和工业场地对原生的地形地貌景观影响程度“较轻”；评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

（四）水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

（一）现状土地损毁程度

现状条件下，永利煤矿已复垦排土场面积为 3.0007km²，已复垦工业场地面积为 0.1079km²，总复垦面积为 3.1086km²。现状损毁未复垦单元为未治理排土场、尾坑、乌兰哈达煤矿剥挖区和未治理工业场地。其中未治理排土场（0.2107km²）对土地造成先挖损后压占损毁，损毁程度为“重度”损毁；尾坑（0.0720km²）对土地造成挖损损毁，损毁程度为“重度”损毁；乌兰哈达煤矿剥挖区（0.0616km²）对土地造成先挖损后压占再挖损损毁，损毁程度为“重度”损毁；未治理工业场地（0.0091km²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“中度”损毁。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区和一般防治区两个区。

乌兰哈达煤矿剥挖区，占地面积为 0.0616km²。根据乌兰哈达煤矿与永利煤矿的协议，及 2021 年由内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，乌兰哈达煤矿在永利矿界内的剥挖区，由乌兰哈达煤矿负责恢复植被，本方案内不划定为防治区。

重点防治区包括未治理排土场和尾坑；一般防治区包括已治理已验收排土场、已治理未验收排土场一、已治理未验收排土场二、工业场地和评估区其余地段。

七、永利煤矿共损毁土地面积为 346.20km²，已复垦排土场面积为 3.0007km²，已复垦工业场地面积为 0.1079km²，总复垦面积为 3.1086km²。已损毁未复垦单元包括未治理排土场、尾坑、乌兰哈达煤矿剥挖区和未治理工业场地。其中乌兰哈达煤矿剥挖区是由乌兰哈达煤矿后期对已复垦绿化的排土场剥挖造成的，根据乌兰哈达煤矿与永利煤矿的协议，及 2021 年由内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《准格尔旗神山煤炭有限责任公司乌兰哈达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，由乌兰哈达煤矿负责复垦，则复垦责任范围总面积为 0.2918km²。本方案复垦土地面积 0.2918km²，复垦为草地的面积为 0.2918km²，土地复垦率 100%。

八、本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：清运回填 8857050m³，排水沟土方开挖 1765m³、排水沟浆砌渠 1119m³、排水沟中粗砂垫层 322m³，挡水围堰土方输运 634m³，挡水围堰土方填筑 634m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，即地形地貌监测点、地质

灾害监测点、水环境监测点等。本方案共涉及土地复垦工程 3 项，分别是矿山土地复垦工程、土地复垦监测工程和植被管护工程。复垦工程：表土剥离 18690m³，覆土（外购）67410m³，覆土（自有）18690m³，平整 86100m³，拆除 3501m³，清运 3501m³，设置沙柳沙障 7.05hm²，撒播草籽 29.61hm²，土壤培肥 28.70hm²。监测工程：布置土地损毁情况监测点、土壤质量监测点和复垦植被监测点。设计对恢复的植被进行管护，共管护 3 年。

九、矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 5938.8363 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 5524.6595 万元，土地复垦静态总投资费用 414.1767 万元。

第二节 建议

一、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

三、永利煤矿露天开采结束，进入闭坑阶段，对整个矿区进行全面治理，消除地质灾害隐患，恢复植被。

四、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

五、本方案复垦方向主要为恢复原始地貌，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

六、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案。