

准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司

2022年5月



准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿

法人代表：吴二树

总工程师：苏小平

编制单位：内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司

法定代表人：李 静

总工程师：彭 建

项目负责人：白云峰

编写人员：白云峰 张宏伟 王志勇

制图人员：武玉明

目 录

前 言	1
第一节 任务由来	1
第二节 编制目的	1
第三节 编制依据	2
第四节 方案适用年限	4
第五节 编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	6
第一节 矿山简介	6
第二节 矿区范围拐点坐标	6
第三节 矿山开发利用方案概述	9
第四节 矿山开采历史与现状	23
第二章 矿区基础信息	25
第一节 矿区自然地理	25
第二节 矿山地质环境背景	26
第三节 矿区社会经济概况	38
第四节 矿区土地利用现状	40
第五节 矿山及周边其他人类活动情况	40
第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	41
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	51
第一节 矿山地质环境与土地资源现状调查概述	51
第二节 矿山地质环境影响评估	52
第三节 矿山土地损毁预测与评估	76
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	83
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	89
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	89
第二节 矿区土地复垦可行性分析	91
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	105
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	105
第二节 矿山地质灾害治理	106
第三节 矿山土地复垦	108
第四节 含水层破坏修复	110
第五节 水土环境污染修复	111
第六节 地形地貌景观修复	112
第七节 矿山地质环境监测	113
第八节 矿区土地复垦监测和管护	116

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	118
第一节、总体工作部署	118
第二节、阶段实施计划	119
第三节、年度工作安排	121
第七章 经费估算与进度安排	122
第一节、经费估算依据	122
第二节、矿山地质环境治理工程经费估算	131
第三节、土地复垦工程经费估算	133
第四节、总费用汇总与年度安排	137
第八章 保障措施与效益分析	147
第一节 组织保障	147
第二节 技术保障	147
第三节 资金保障	148
第四节 监管保障	148
第五节、效益分析	149
第六节 公众参与	150
第九章 结论与建议	151
第一节 结论	151
第二节、建议	154

附 图 目 录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境影响现状评估图	1:10000
2	2	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿土地利用现状图	1:10000
3	3	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境影响预测评估图	1:10000
4	4	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿土地损毁预测图	1:10000
5	5	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿土地复垦规划图	1:10000
6	6	准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

附件目录

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、工程量统计表；
- 3、《矿山地质环境治理方案评审申报表》；
- 4、采矿许可证（复印件）；
- 5、矿山地质环境治理恢复基金提取承诺书；
- 6、编制单位资料真实性承诺书；
- 7、采矿权人资料真实性承诺书；
- 8、编制委托书；
- 9、内审意见；
- 10、矿产资源储量评审备案证明；
- 11、昶旭 4 号煤层采矿权出让合同；
- 12、开发利用方案评审意见书；
- 13、《储量年度检测报告（2021 年）》；
- 14、矿山地质环境治理验收意见书；
- 15、工业场地“土地使用证”；
- 16、公众参与调查表；
- 17、矿山产能核定文件；
- 18、鄂尔多斯市造价信息网 2021 年 6 月造价信息。

前 言

第一节 任务由来

准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“昶旭煤矿”）为生产矿山，采矿权人为：准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司。根据2019年9月25日内蒙古自治区自然资源厅为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司颁发的采矿许可证（证号***），开采方式为：露天开采，证载生产规模为120万t/年（核定生产能力400万吨/年），矿区面积***km²，批准开采深度为1219-1195m标高。

2021年12月16日，内蒙古自治区自然资源厅与准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司签订《内蒙古自治区采矿权出让合同（协议出让）》（合同编号：150002021C08），依据该出让合同，昶旭煤矿获得上部4-2煤层煤炭资源采矿权，协议出让上部资源标高1286m~1245m。2022年1月准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司为变更采矿许可证生产规模和开采标高编制了《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，2022年4月11日通过评审。

根据《**矿山地质环境保护规定**》（2019年08月14日（根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）），昶旭煤矿资源开采范围和资源储量发生了变化，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2022年2月，准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第二节 编制目的

通过编制《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，有效预防和治理矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，保护和改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理工作的科学有效规范实施；落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，有效预防和及时复垦昶旭煤矿在建设生产过程中因挖损、塌陷、压占等产生的损毁土地。为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护和治理与土地复垦工作等提供科学依据。为自然资源主管部门颁发、变更、延续采矿许可证、矿业权转让，监督、管理矿山环境治理和土地复垦实施情况，

规范实施矿山地质环境治理基金和土地复垦制度提供依据。其具体任务是：

1、收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查、阐明矿区土地、植被资源占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏以及矿山地质灾害等问题。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质灾害防治工作现状及效果，矿山地质环境问题的防治难度进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》和《初步设计》及矿山产能核定文件，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理工程内容、技术方法和措施。根据恢复治理工作量，进行矿山地质环境保护与恢复治理费用估算。

5、对矿产开发损毁土地进行评价，为尽快复垦矿产开发损毁土地和重建矿区生态环境，明确矿产开发建设单位土地复垦的目标、任务、实施计划、复垦技术要求及复垦措施，并提出相应复垦工程设计及复垦工程量、估算复垦投资，明确矿产开发建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等。

第三节 编制依据

一、法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（修订版）（1996年8月29日中华人民共和国主席令74号）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（修订版）（1998年8月29日中华人民共和国主席令第八号）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日中华人民共和国主席令第二十二号）；

4、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令394号）；

5、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）；

6、《土地复垦条例》（2011 年国务院令第 592 号）；

7、《土地复垦条例实施办法》（2012 年）；

二、部门规章

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

2、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）。

3、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年修订版）；

4、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发[2017]111 号）》。

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

6、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（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 2019 年 11 月 5 日）；

二、规范规程

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

（2）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

（3）《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286—2015）；

（4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；

（5）《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017）；

（6）《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

（7）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

（8）《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

（9）《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

（10）《地质灾害地表变形监测技术规程（试行）》（T/CAGHP014-2018）；

（11）《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》（T/CAGHP008-2018）；

（12）《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；

（13）《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；

（14）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

（15）《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)；

(16) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发(2013)124 号；

(17) 内蒙古自治区财政厅、国土资源厅印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(试行)的通知，内财建[2013]600 号。

(18) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0315-2018)

三、有关资料

1、2006 年 11 月，由内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔详查区昶旭煤矿煤炭勘探报告》。

2、矿产资源储量评审备案证明(内国土资储备字〔2007〕83 号)；

3、2007 年 6 月，中煤西安设计工程有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司昶旭煤矿改扩建工程(露天)初步设计》。

4、《关于准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿整合改造初步设计的批复》(内煤局字【2007】183 号)(内蒙古自治区煤炭工业局，2007 年 7 月 25 日)。

5、2010 年煤炭科学研究总院编制的《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿生产能力核定报告》(400 万吨/年)。

6、2021 年 1 月，《内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿 2020 年储量年度检测报告》，审查意见书。

7、2022 年 1 月，《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源储量 2021 年度检测报告》专家审查意见。

8、内蒙古自治区采矿权出让合同(合同编号：1500022021C081)。

9、2022 年 4 月，《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》和开发利用方案审查意见书。

四、合同依据：《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书》。

第四节 方案适用年限

根据 2022 年 1 月准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司编制的《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，矿山剩余服务年限 4.1 年，考虑到矿山开采完毕后，部分工程单元矿山地质环境治理和土地复垦工程实施时间 1 年，土地复垦管护期

需 3 年的时间，综合考虑本方案总体规划部署年限为 8 年，即从 2022 年至 2029 年，方案编制基准年为 2022 年 4 月。

第五节 编制工作概况

内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司接到《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书后，即成立了项目组。《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制前，项目组充分收集了评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件等基础资料和《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔详查区昶旭煤矿煤炭勘探报告》、《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量年度检测报告 2020 年》、《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》、《内蒙古自治区准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司昶旭煤矿改扩建工程（露天）初步设计》。在充分分析现有资料的基础上确定了项目工作方案。

项目组按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》有关规定于 2022 年 3 月 27-28 日进行了野外调查工作。野外调查以 1:5000 地形图为底图，GPS 定位，采用定点调查为主，详细记录评估区内地形地貌、地层岩性、各工程单元地质环境问题，并进行现场拍照。完成调查区面积***km²，调查线路长度 6km，地质、地貌、地质灾害调查点 57 个，拍摄照片 78 张（见表 0-1）。

表 0-1 工作量统计一览表

工作内容	单位	工作量
调查面积	km ²	***
调查路线长度	km	10
地质、地貌、地质灾害调查点	个	30
照片	张	68
收集资料	份	16
公众参与调查	人	10
成果编制	套	文字 1 份、附图 6 张

在此基础上，对矿山地质环境影响进行了现状评估，根据《开发利用方案》和《初步设计》及矿山核定产能，对矿山地质环境影响进行了现状评估、预测评估和土地损毁评价。根据现状评估结果、预测评估和土地损毁评价结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围确定，在此基础上进行了矿山地质环境治理和土地复垦工程设计和治理费用估算。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇境内，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖，矿区面积 12.2558km²。矿区地理坐标为：

东经：*****；

北纬：*****”。

矿区位于准格尔旗那日松镇南部。矿区中心东距曹（家石湾）～羊（市塔）公路直线距离约 6 km，南距弓家塔直线距离 10km，距 G109 线直线距离 42km，沿边（家壕）～弓（家塔）公路西距包（头）～府（谷）公路 31km，其间均有柏油公路相通，区内交通尚属方便。由东胜区沿 G210 线北到树林召镇 76km、到包头市 108km；沿 G210 线南行到陕西省榆林市 204km；东胜区沿 G109 线西行到乌海市 385km；沿 G109 线东行到薛家湾镇 120km、到呼和浩特市 246km；其间有高速公路或二级柏油公路相通，区外交通便利。包（头）～神（木）铁路从矿田西部通过，矿区距小柳塔火车站直线距离 33 km，其间有柏油公路相通（见交通位置图）。详见交通位置图 1-1。

该矿为生产矿山，采矿权人为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司，矿山名称为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿，经济类型为有限责任公司，开采矿种为煤。根据2019年8月2日内蒙古自治区自然资源厅为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司颁发的采矿许可证（证号***），开采方式为露天开采，证载生产规模为120万t/年，矿区面积***km²，批准开采深度为1219-1195m标高，新获得上部4-2煤层煤炭资源采矿权，开采标高1286m～1245m。

第二节 矿区范围拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅 2019 年 8 月 2 日颁发的采矿许可证（证号*****），有效期自 2019 年 9 月 26 日至 2020 年 9 月 26 日。矿区面积***km²，矿区范围由 14 个拐点圈定，批准开采深度为 1219-1195m 标高，新获得上部 4-2 煤层煤炭资源采矿权，开采标高 1286m～1245m。矿区范围拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
标高：从 1219m 至 1195m					
备注	新获得上部 4-2 煤层煤炭资源采矿权，开采标高 1286m~1245m。				

图 1-1 交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

2022 年 1 月，准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司编制了《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案（400 万吨/年）》（以下简称《开发方案》（2022 年）），2022 年 4 月通过评审。本次编制《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》主要依据 2022 年 4 月通过评审《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案（400 万吨/年）》进行。

一、露天矿开采境界

（一）境界圈定原则

- 1、露天矿地表境界限定在矿权境界内，考虑充分回收煤炭资源。
- 2、中华人民共和国国家标准《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）。
- 3、境界几何形状与开采工艺间的相互制约关系。
- 4、便于采区的合理划分与过渡。

（二）露天开采经济合理剥采比

依据煤炭售价确定露天开采经济合理剥采比： $N_j=22.93\text{m}^3/\text{t}$ 。

由 N_j 数值可见，如果从目前实际煤价考虑，露天开采经济合理剥采比可以达到 $19.73\text{m}^3/\text{t}$ 。通过经济合理剥采比分析，从资源回收、企业盈利和煤价上涨的趋势考虑，本方案确定以经济剥采比 $19.73\text{m}^3/\text{t}$ 圈定境界。

（三）境界圈定

1、矿权境界

2021 年 9 月 8 日，内蒙古自治区自然资源厅为本矿延续《采矿许可证》，证号：***；采矿权人：准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：煤；矿区面积：*** km^2 ，开采方式为露天开采，生产规模 120 万吨/年，开采标高：1286~1195m（准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿已经取得 1286~1245m 标高煤炭资源采矿权。开采标高调整为***。），有效期限自 2021 年 9 月 29 日至 2023 年 9 月 29 日。矿区范围由 14 个拐点圈定（见表 1-1）。

2、地表及底板境界

依据境界圈定的依据与原则，开采境界的圈定结果如下：

北部及西部境界：以 6-2 煤层火烧区边界线为底部境界，并以 35° 帮坡角上推至地表确定地表境界。

南部及东部境界：以矿权范围边界线作为地表境界，并以 38° 帮坡角下推至 6-2 煤层底板确定底部境界。

露天矿地表境界拐点坐标见表 1-2。

露天矿底板境界拐点坐标见表 1-3。

露天矿开采境界技术特征见表 1-4。

圈定后露天矿境界见图 1-2。

表 1-2 露天矿地表境界坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
L1	*****	*****	L20	*****	*****
L2	*****	*****	L21	*****	*****
L3	*****	*****	L22	*****	*****
L4	*****	*****	L23	*****	*****
L5	*****	*****	L24	*****	*****
L6	*****	*****	L25	*****	*****
L7	*****	*****	L26	*****	*****
L8	*****	*****	L27	*****	*****
L9	*****	*****	L28	*****	*****
L10	*****	*****	L29	*****	*****
L11	*****	*****	L30	*****	*****
L12	*****	*****	L31	*****	*****
L13	*****	*****	L32	*****	*****
L14	*****	*****	L33	*****	*****
L15	*****	*****	L34	*****	*****
L16	*****	*****	L35	*****	*****
L17	*****	*****	L36	*****	*****
L18	*****	*****	L37	*****	*****
L19	*****	*****			

表 1-3 露天矿底板境界坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
D1	*****	*****	D20	*****	*****
D2	*****	*****	D21	*****	*****

D3	*****	*****	D22	*****	*****
D4	*****	*****	D23	*****	*****
D5	*****	*****	D24	*****	*****
D6	*****	*****	D25	*****	*****
D7	*****	*****	D26	*****	*****
D8	*****	*****	D27	*****	*****
D9	*****	*****	D28	*****	*****
D10	*****	*****	D29	*****	*****
D11	*****	*****	D30	*****	*****
D12	*****	*****	D31	*****	*****
D13	*****	*****	D32	*****	*****
D14	*****	*****	D33	*****	*****
D15	*****	*****	D34	*****	*****
D16	*****	*****	D35	*****	*****
D17	*****	*****	D36	*****	*****
D18	*****	*****	D37	*****	*****
D19	*****	*****			

表 1-4 露天矿开采境界技术特征表

项 目	单位	底板	地表
东西平均长度	km	3.23	3.30
南北平均长度	km	2.35	2.49
面积	km ²	***	***
最终帮坡角	°	35~38	
最大开采深度	m	118	

图 1-2 露天矿开采境界图

二、储量及服务年限

1、资源储量

根据《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿 2020 年储量年度检测报告》，截止 2020 年 12 月 31 日，昶旭煤矿累计查明资源量为***万吨，累计动用资源量***万吨。保有资

源量***万吨，其中探明资源量***万吨，推断资源量***万吨。

表 1-5 地质资源量、储量估算结果汇总表

煤类	煤层编号	分布标高 (m)	查明资源量 (10 ⁴ t)	消耗资源量 (10 ⁴ t)	保有资源量 (10 ⁴ t)	资源量类型
不粘煤	4-2	***	***	***	***	推断资源量
	6-2	***	***	***	***	探明资源量
			***	***	***	推断资源量
			***	***	***	Σ
	全矿区 合计	***	***	***	***	探明资源量
			***	***	***	推断资源量
			***	***	***	Σ

2、露天开采境界内工业资源储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》，结合本矿地质结构简单、煤层赋存稳定等情况，设计确定本矿推断资源量可信度系数取 0.9。则露天工业资源量见表 1-6。

表 1-6 露天境界内工业资源量表

单位：10⁴t

煤 层	工业资源量		合计
	探明资源量	推断资源量*0.9	
4-2		88.35	88.35
6-2	1040.19	1110.40	2150.59
合计	1040.19	1198.75	2238.94

3、压帮量

根据压煤量估算水平投影图，分别按照块段进行统计，对于储量类型为推断资源量乘以可信度系数 0.9，经计算，露天矿压帮量为***万吨，边帮压覆煤量汇总计算结果见表 1-7。

表 1-7 压煤量汇总表

单位：10⁴t

煤层	矿田内剩余保有资源量		合计
	探明资源量	推断资源量*0.9	
4-2	***	***	***
6-2	***	***	***
合计	***	***	***

4、开采境界内可采资源储量

依据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50179-2015）规定，露天可采资源量等于露

天工业资源储量减去边帮压覆煤量，再乘以采区采出率。煤层选采原则主要为煤和顶底板分采时、煤和夹矸层分采时的开采损失以及夹矸层分采时、厚度小于最低选采厚度的夹矸层等岩石混入，一般只考虑开采损失，不计煤层顶底板岩石混入。采区采出率考虑煤层顶底板损失，按照矿层顶底板共损失 0.1m 计，得出煤层采区采出率,详见表 1-8。可采储量见表 1-9。

表 1-8 煤层采出率计算表

煤层	煤层平均厚度（m）	煤层平均损失厚度（m）	采区采出率
4-2	0.93	0.1	89%
6-2	6.65	0.1	98%

表 1-9 露天开采范围内可采储量计算表

单位：10⁴t

煤层	工业储量	压帮量	采区采出率	可采储量
4-2	***	***	***	***
6-2	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

5、可采原煤资源量

开采境界内可采原煤资源量=可采资源量（1+矸石混入率），根据现有的钻孔资料分析确定，开采境界内的原煤量为 1820.05 万吨。

表 1-10 开采境界内原煤量表

单位：10⁴t

煤 层	可采储量	矸石混入率%	原 煤 量
4-2	***	***	***
6-2	***	***	***
合计	***	***	***

6、露天境界外资源量利用方案

根据计算，露天开采范围内边帮压煤资源量为 475.77 万吨，在露天开采过程中可采用端帮采煤机对其进行回收，以提高煤炭资源回收率，本方案按端帮采煤机采出率 50% 计，可采出边帮压煤资源量 237.89 万吨。

7、剥离量计算

根据煤层特点及开采方法，可采储量及剥离量计算采用断面法，分条带计算。经计算全矿剩余开采剥离量为***万 m³，剥采比为 6.36m³/t。

三、矿山生产规模及服务年限

露天矿原煤量可开采***万吨，当露天矿生产能力为 400 万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，其露天矿设计服务年限：

露天矿服务年限 $T = \text{设计可采原煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = 1820.05 \div (400 \times 1.1) \approx 4.1$ 年。

（四）、露天矿开采

1、矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

2、开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

3、采区划分及开采顺序

（1）采区划分

依据本露天矿的特点，《开发方案》（2022 年）将露天境界划分为三个采区，由北向南依次为一、二、三采区。采区划分见图 1-2。

（2）开采顺序及拉沟位置

依据采区划分结果确定的开采顺序是一采区→二采区→三采区。昶旭煤矿露天开采多年，一采区→二采区已全部开采完毕，现状在开采三采区。

矿山后期开采在现状露天采坑基础上继续开采，不另行拉沟，现状工作线长 770m，工作线的长度比较适中。

4、开采参数

（1）剥离台阶高度

根据剥离物物理力学性质与其埋藏条件，依照采掘设备规格，设计确定剥离台阶高度 10m，水平分层划分台阶。本矿煤层为近水平煤层，煤层倾角 $1 \sim 2^\circ$ ，故采煤台阶倾斜分层，采煤台阶高度为煤层自然厚度。

（2）台阶坡面角

台阶坡面角：表土为 65° ；煤岩为 70° 。

（3）采掘带宽度

综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离、采煤采掘带宽度均为 12m。

(4) 平盘宽度

剥离台阶最小平盘宽度为 35m，采煤台阶最小平盘宽度为 32m。

台阶平盘要素示意图 1-3。采剥工作平盘要素见表 1-11。

表 1-11 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	12	12
a	台阶坡面角	°	70	土：65 岩：70
Tj	坡肩安全距离	m	2	3
Tb	爆堆伸出距离	m	3	5
T	运输通道宽度	m	12	12
C	安全距离	m	1.5	1.5
Q	其他设施通道	m	1.5	1.5
B	通路平盘宽度	m	20	23
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	32	35

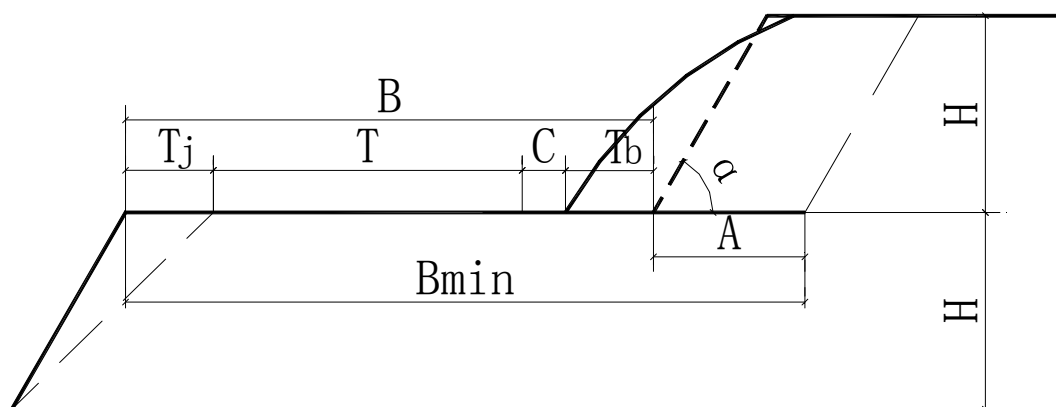


图 4-7-1 最小工作平盘示意图

5、剥离运输

(1) 剥离方式

剥离台阶采用水平分层，标准台阶高度 10m，液压挖掘机上挖平装车采装，25t 自卸卡车运输，采用端工作面平装车，挖掘机“之”字形采掘。

(2) 采煤方法

本矿主采的 4-2、6-2 煤层倾角一般 1~2° 左右，煤层自然厚度 2.01~10.18m，平均 7.73m，可按煤层全高倾斜划分为一个台阶开采，采运方式同上（剥离方式）。

(3) 剥离运输系统

设计推荐单斗—卡车开采工艺。采掘场的运输方式为工作帮移动折返坑线系统，

自卸卡车运输。现状露天矿已经内排，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃。

(五) 排土场

1、外排土场

露天矿外排土场位于露天矿西侧，占地面积 0.80km²。设计采用最大排弃段高 20m，土岩安息角为 35°，排土台阶个数 2 个，最大排弃标高为 1285m。汽车排土时做成 3% 的反坡，坡顶由推土机堆成 0.8m 高的挡车土堤，排土时在靠近台阶坡顶线卸载或远离坡顶线卸载由推土机推下。

表 1-12 外排土场排土参数

项 目	单位	外排土场
排土台阶高度	m	20
岩石滚动距离	m	20
台阶坡面角	°	35
最小工作平盘宽度	m	70

外排土场已全部排弃到界，现状已治理并验收。

2、内排土场

昶旭煤矿经过前期露天开采，已成为内排土场面积***m²。内排台阶高度 20m，排土台阶坡面角 35°，排土台阶个数 3-4 个，最大排弃标高为 1285m。内排沟底最小平盘宽度要素见表 1-13 及图 1-4。

表 1-12 内排沟底最小平盘宽度要素表

符号	符号意义	要素值	符号	符号意义	要素值
H _c	煤台阶高度	煤层厚度	T	路面宽度	10m
α _c	煤台阶坡面角	70°	F	大块滚落距离	30m
H _p	内排台阶高度	20m	α _p	排土台阶坡面角	33°
C	安全距离	10m	Bmin	内排沟底最小距离	50m

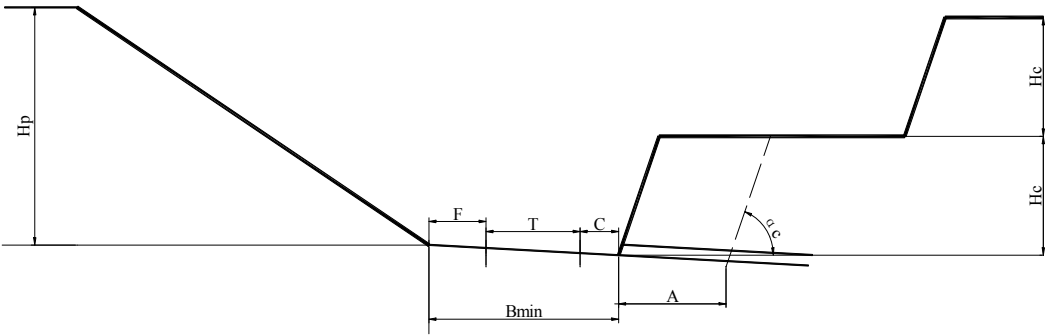


图 1-4 内排沟底最小平盘宽度示意图

矿山后期开采，全部剥离物排弃到内排土场，排土台阶个数 4 个，最大排弃标高为 1285m。

（六）、采掘场边坡稳定分析

1、计算数据分析

露天矿田内主要有第四系松散岩类和侏罗系沉积碎屑岩类，按岩石坚固性，前者为松散岩组，后者为强烈风化、结构疏松、裂隙较发育的软弱～中硬岩组。计算数据参考以往的经验数据，确定岩石边坡综合力学计算指标为：凝聚力 0.20MPa，内摩擦角 22° ，容重 2.35t/m^3 。确定岩体强度如表 1-11。

表 1-11 边坡岩体强度表

岩 性	凝聚力 (MPa)	内摩擦角 ($^\circ$)	容重 (t/m^3)
粉砂岩	0.298	25.40	2.37
泥 岩	0.27	28.40	2.48
细砂岩	0.326	30.50	2.36
中粒砂岩	0.237	31.99	2.26
粗砂岩	0.298	29.39	2.20
砂砾岩	0.06	35	2.15
松散层	0.04	13	2.01
煤	0.419	22.90	1.31
煤层底板岩石	0.287	25	2.35

2. 预想滑动模式及计算方式的选择

煤系地层为基本水平，上部为松散层覆盖，下部边坡岩石风化严重，尤其是烧变岩石破裂程度较高，未来滑坡应以圆弧滑坡为主。据分析，露天矿边坡滑坡模式有可能是纯圆弧滑动，也可能是圆弧直线滑坡，依据该矿煤岩的赋存规律，推测可能的采场边坡滑坡模式见图 1-3。

（1）圆弧滑坡模式

如图中所示的 A 和 C 模式，破裂面贯通所有地层，形成圆弧状的滑坡模式。

（2）圆弧——折线滑坡模式

如图中所示的 B 模式，既上部为圆弧切层，下部沿层面滑出。

不同部位的边坡破坏模式与组成边坡的岩性、强度和产状有关，可能的破坏模式

只能通过具体的计算分析来说明。边坡的稳定性为上述三种滑坡模式中稳定系数最小的一种。

（3）计算方式的选择

露天矿边坡稳定评价指标采用安全系数法，设计中计算采用 Bishop 法、瑞典条分法，在确定边坡几何形状时，对岩层的产状按水平考虑，在稳定分析的过程中，不考虑含水层的残余水厚。从计算结果知，瑞典条分法稳定系数较小，所以设计采用瑞典条分法计算的结果。

图 1-3 滑坡模式剖面示意图

3、边坡角确定及稳定性分析

(1) 边坡稳定系数

昶旭露天矿开采的 6⁻² 煤上覆侏罗系中下统延安组、第三系上新统和第四系全新统。6⁻² 煤层埋藏深度 0~117.78m，煤层厚度 2.01~10.18m，平均 7.73m；松散层厚度 0~10.5 m，平均厚度 7.52m。

依据对露天矿开采境界边坡高度的统计，北部境界 0~57m，平均 38m；东部境界北段 45~118m，平均 69m，东部境界南段 53~89m，平均 72m；南部境界 34~90m，平均 55m；西部境界边坡高度为 30m 左右。露天矿边坡最大高度位于东部境界北段，高度为 118m。

设计以 4-4 剖面作为计算剖面，该边坡最大高度 118 m，在边坡最大高度 118m 时，不同的边坡角度所对应的边坡稳定系数见图 1-4。

图 1-4 不同角度与稳定系数关系图

(2)、稳定性估算结论

从上面计算可知，当露天煤矿最大边坡高度达到 118m，露天矿端帮最大边坡角为 35° 时，其全边坡的稳定系数为 1.303。

所以，当本露天矿边坡达到最高最陡时期，露天矿边帮为 35~39°，其稳定系数 1.3~1.2，满足稳定系数大于 1.2 的安全边坡要求。

通过上述分析计算，考虑到火烧区为参考类似矿田的数据，所以，火烧区边坡角宜取 35° 为宜，非火烧区宜取 38° 为宜。确保露天边坡安全。

(3) 台阶坡面角的确定

露天区沟谷端部坡角一般 50~60°，向下游坡角逐渐变缓。组成本区未来边坡的是以软~中硬岩类为主的岩体，台阶坡面角确定如下：本区松散层风积沙台阶坡面角 35°；黄土台阶坡面角 60°；岩石台阶坡面角 70°；煤台阶坡面角 70°。

(七)、排土场边坡稳定分析

内、外排土场均为松散的物体，边坡潜在的滑移模式为圆弧形，露天矿边坡稳定评价指标采用安全系数法，计算方法采用 Bishop 法与瑞典条分法，结果取其较小值。

设计针对内、外排土场不同条件，分别进行了稳定性计算，其结果如下：

外排土场最终边坡高度为 100m，其边坡角度在 17° 时，外排土场基底凝聚力 0.04Mpa，内摩擦角 13°，容重 2.01t/m³。其稳定系数为 1.30；其边坡角度在 19° 时，其稳定系数为 1.21，可保证边坡的稳定。

内排土场最终边坡高度为 100m，其边坡角度在 23° 时，内排土场基底凝聚力 0.287Mpa，内摩擦角 25° ，容重 2.35t/m^3 。其稳定系数为 1.36，可保证边坡的稳定。

设计选取外排土边坡角为 19° ，内排土场边坡角为 23° ，各边坡均属于稳定，满足露天煤矿设计规范的要求。

（八）露天矿总平面布置

昶旭煤矿已经露天开采多年，露天矿总平面布置按现状功能可分为：采掘场、外排土场、工业场地。

1、采掘场

露天矿设计采掘场地表面积为 7.66km^2 ，共划分为 3 个采区。其中 1、2 采区已全部开采完毕，矿山现状正在开采 3 采区。

露天开采多年，设计采掘场大部分区成为内排土场，设计采掘场现状分为三部分：内排土场，（面积： 5.2254km^2 ），现状露天采坑（面积： 0.6246km^2 ），未剥挖区（面积： 1.01km^2 ）。

2、外排土场

昶旭煤矿外排土场位于采掘场西侧，外排土场面积 0.80km^2 ，排土容量为 24.07Mm^3 。

3、工业场地

工业场地位于矿田西南部，包括：办公生活区、选煤厂、外包基地、矿区道路，总占地面积 2.721hm^2 。

矿山办公生活区：位于工业场地中部，建有变电所、水处理站、地磅房等生产设施和矿山办公楼、单身宿舍、夜班休息室、保健室、浴室、锅炉房、食堂、综合材料库、消防材料库、日用消防水池等行政生活建筑。

选煤厂：位于工业场地西部，选煤厂建有受煤坑、准备车间、选煤厂主厂房、浓缩池、精煤卸载点、矸石仓、煤泥卸载点等设施。其中原煤受煤坑、准备车间、精煤卸载点布置于已有封闭式储煤场内，其他设施均布置于封闭式储煤场东侧。原煤可受煤系统进入封闭式储煤场，向东经准备车间后进入主厂房，洗选后的精煤、煤泥及矸石分别输送至精煤卸载点、煤泥卸载点及矸石仓装车外运。

外包基地：外包基地位于工业场地北部，建有办公生活区、停车场、汽车修理车间等。

矿区道路：矿区道路位于工业场地南部，矿区道路出工业场地后直接与边贾公路

相连。

五、矿山固体废弃物和废水的排放

1、固体废弃物

昶旭露天煤矿开采产生的固体废弃物包括：露天开采剥离物、生活垃圾、锅炉灰渣，其产生量和处置方式分述如下：

（1）露天开采剥离物处置

露天开采初期剥离废弃物堆放于外排土场，形成内排后，废弃物全部排放到内排土场。其中外排土场 13.744 Mm³（实方），其余全部排放到内排土场。

现状昶旭露天煤矿已开采多年，一、二、三采区大部已开采结束，外排土场和内排土场大部分已形成，并已治理。本方案服务期内，露天开采剥离物（13090 万 m³）将全部排放到内排土场。

（2）生活垃圾的处置

矿山全矿人数将到达 300 人左右，生活垃圾的排放量按每人每天 0.8kg 排放量计算，生活垃圾排放量 240kg/d，在工业场地内设置垃圾箱（见照片 1-3），用于定点收集垃圾，定期运往当地政府规划的垃圾处理场进行统一处理。

（3）锅炉灰渣的处置

矿山生产中产生的锅炉灰渣，部分做混凝土的掺合材料、建筑材料综合利用，大部分排弃到内排土场。

2、废水处置

（1）矿坑水

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生活废水。根据《开发利用方案》，准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿直接充水含水层第四系孔隙潜水含水层、中生界碎屑岩类裂隙承压水层，预测矿坑正常排水量（地下水涌水量+正常降雨径流量）787 m³/d（32.79 m³/h）。矿坑水疏干方式采用集水沟、集水坑（见照片 1-1）疏干的方式，坑底设置集水坑排水。在开采过程中，矿坑疏干水全部用于矿区绿化用水、道路洒水、矿山地质环境治理和土地复垦用水，在冬季矿山地质环境治理和土地复垦用水量较小时矿坑疏干水暂存在集水坑用于第二年治理和土地复垦用水（见照片 1-2）。矿坑利用率达到 100%。

照片 1-1 露天采场集水坑

照片 1-2 内排土场平台上的喷灌

（2）生活污水

根据《初步设计》，露天矿的生活污水量为 $166.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山已建设了污水处理厂（见照片 1-4），处理能力 $300\text{m}^3/\text{日}$ ，对工业场地产生的生活污水进行二级生化处理，处理水质达到三级标准，用于露天矿生态用水。

照片 1-3 工业场地设置的垃圾箱

照片 1-4 生活污水处理站

六、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定，矿山在新建工程时，需进行表土剥离，用于后期治理时作为覆土源。昶旭露天煤矿已开采多年，一、二采区已开采结束，外排土场全部和内排土场大部分已形成，已治理并验收。昶旭露天煤矿在矿山前期开采过程中，已按有关政策规定进行了表土剥离、存放、保护和利用，用于外排土场和内排土场平台和边坡覆土。

现状在内排土场平台有两处表土堆放场（见照片 1-5、1-6），本方案服务期内的表土将在矿山开采过程中剥离后直接覆土到排弃到界的排土场平台和边坡。

照片 1-5、1-6 内排土场平台上的表土堆放场

第四节 矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

1. 矿山整合前开采情况

准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿由原果园煤矿井田、原石卜台沟煤矿井田通过整合而成，整合后的矿田称为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿。原果园煤矿、原石卜台沟煤矿生产煤矿情况如下：

① 原果园煤矿：始建于 1997 年，由伊克昭盟煤矿设计院（原名）规划设计，煤矿自行组织施工。于 1998 年投产，设计生产能力 $0.30\text{Mt}/\text{a}$ 。采用平硐开拓方式，煤矿主采 6-2 煤层，煤厚 6.97m ，采掘标高 $1204-1215\text{m}$ 。建成主、副两个井巷，沿煤层露头掘进。采用煤层假顶房柱采煤方法，放炮装煤。整体采用区段前进，工作面后退全部垮落采煤方式，自然煤柱支护，工作面长度一般为 $90\sim 100\text{m}$ 。井下电灯、矿灯照明，农用车运输。煤矿从 1998 年投产以来至 2006 年 4 月 30 日为止累计生产原煤 $0.89\text{Mt}/\text{a}$ ，动用资源储量 $1.98\text{Mt}/\text{a}$ ，总的回采率为 44.7% 。形成采空区面积约 0.2km^2 。

② 原石卜台沟煤矿：始建于 1994 年，是以准格尔旗供电局投资为主的股份制企业，1997 年委托原伊克昭盟煤矿设计院进行年产 0.15 Mt/a《煤矿技术改造设计》，建成主、副两个井巷，沿煤层露头掘进。开采 6-2 煤层，煤层厚度 7.15m，预留护顶煤 0.50m。采煤方式为花点残柱式，放炮装煤，大卡车或四轮农用车由井下运煤至工业广场；采用中央分列抽出式机械通风，井下照明为矿灯照明。煤矿从 1994 年 1 月投产以来至 2006 年 4 月 30 日为止累计生产原煤 3.06 Mt，动用资源储量 5.92 Mt，总的回采率为 51.7%。形成采空区面积约 0.6km²。

2. 矿山整合改扩建后开采情况

根据现场调查，2007 年矿山整合改扩建后，矿山基本按照《初步设计》和《开发利用方案》确定的开采方案和能源局核定的生产能力进行开采，目前已开采完毕一采区、二采区和三采区部分区域已开采完毕。设计的外排土场已到界，并与内排土场联为一体，前期形成的排土场（内、外排土场联为一体）大部分已治理。

原井工开采形成的采空区及工业场地后期露天开采均已挖除，形成内排土场或露天采坑。

矿山目前开采 4-2、6-2 号煤层，沿着现状开采工作面向东南推进，开采规模为 400 万吨/年。正开采三采区，现状开采已在矿山形成外排土场和露天采掘场（包括内排土场和露天采坑）。

矿山正常生产情况下，将继续开采三采区，采坑继续向东南方向推进。

（二）矿山开采现状

根据现场调查，矿山现状正常生产，正在开采三采区西北部，至本方案编制时，矿山露天开采形成了 1 个采掘场、一个外排土场、一个内排土场（内、外排土场联为一体）、一个采矿工业场地（包括在建的选煤厂）。采掘场位于矿区东南部，排土场位于采掘场北部和西部，工业场地位于矿区西南部采掘场西侧。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

(一) 昶旭煤矿矿区地处干旱的高原大陆性气候区，区内多风少雨，日照丰富，降水集中于七、八、九三个月，占全年降水量的 70%。区内气候特征是夏季炎热，冬季寒冷，春季干旱多风，秋季凉爽多雨，全年降水量少，无霜期较短，结冻期较长，年平均日照时间 3040~3175 小时；年最高气温 38.8℃，年最低气温-30.9℃，平均 6.2℃；年降水量 277.2~544.1mm；年蒸发量 1749.7~2436.2mm；最大风速 20m/s，平均风速 2.3m/s，一般多为西北风，最大沙尘暴日为 35d/a；一般冻土深度 1.20m，最大冻土深度 1.50m；结冻期一般为 10 月初至次年 4 月底，无霜期 160 天左右。

(二) 水文

矿区位于东胜区域性地表分水岭“东胜梁”南侧勃牛川流域。勃牛川位于矿田的西侧，常年有地表溪流（冰冻期冻结），其水流方向由北向南。矿田北侧有勃牛川支流勿尔兔沟、南侧有石卜尔太沟。矿田内大气降水向南北两个方向分别流入勿尔兔沟、石卜尔太沟，而后由东向西汇入勃牛川，最终由北向南注入陕西省境内的窟野河后流入黄河。

4、土壤植被

土壤：受气候、地形、植被等因素的影响，矿区土壤主要分布类型为黄绵土，其次为风沙土，还有少量栗钙土（照片 2-1）。丘陵及梁地土壤厚度较薄，一般 0.3-0.5m，沟谷及丘陵坡底处土壤厚度较厚，一般 0.5-1.5m。

①黄绵土：土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，无层次之分，腐植层不明显，养份甚微。有机质平均含量为 0.5%，PH 值在 8.45 左右。

②风沙土：隐域性土壤，成土母质为风积物，分布面积较多，质地较轻，疏松而无架构，剖面分化不明显，无层次之分，腐植层不明显。土壤有机质平均含量仅为 0.152%，全氮为 0.013%，速磷为 2.63ppm，速钾为 46.5ppm，pH 值在 8.45 左右。

③栗钙土：地带性土壤，分布面积极少，成土母质为黄土。剖面分化明显。有机

质平均含量为 0.5—0.82%，全氮 0.053%，速磷为 4.53ppm，速钾为 62.5ppm（照片 1-2）。

照片 1-2 矿区土壤剖面

植被：矿区植被类型主要有本氏针茅、大花荆芥、冷蒿、锦鸡儿、羊草、沙柳等。天然植被覆盖率低（盖度 20-40%）。矿区西部和中部外排土场和部分内排土场区域天然植被已破坏殆尽，取而代之的是后期复垦的人工植被。主要植物类型为沙打旺、草苜蓿、沙棘等，植物覆盖度较高（盖度 40-60%）（照片 2-2，2-3）。

照片 2-2 矿区天然植被

照片 2-3 治理后排土场人工植被

第二节 矿山地质环境背景

一、地形地貌

（一）地形

矿区位于鄂尔多斯高原东部。地势总体为东北高西南低。最低点位于矿区东北部，海拔标高为 1170m，最高点位于矿区西南部，海拔标高为 1360m，最大高差为 190m。矿区属丘陵地貌，地形起伏较大，梁地和冲沟相间分布，梁地周围多发于树枝状冲沟，

（二）地貌

按照地貌成因及形态类型划分，矿区地貌类型为侵蚀性丘陵地貌。

丘陵地形切割较强烈，冲沟两侧基岩裸露，植被稀疏。总体地貌形态呈现为梁地与冲沟相间分布，矿区以梁地为主体，周边发育树枝状冲沟。外力作用以构造侵蚀为主，丘顶呈浑圆状或梁状，坡度多小于 25°，在冲沟两侧山体坡度在 40°左右。基岩沿冲沟两侧出露，局部山梁上覆盖第四系次生黄土及残坡积层。基底由侏罗系地层组成，地表水土流失较为严重。丘陵间发育的冲沟及冲沟规模较小，冲沟长度一般 50—500m，冲沟宽度一般 10—50m，切割深度一般 10—50m，冲沟断面呈“V”字型。沟底堆积物很少，大部分地段沟底可见基岩（照片 2-4）。

矿区微地貌可划分为丘陵和冲沟，现分述如下：

1、丘陵

分布于矿区大部，地形呈缓坡状，丘顶平缓起伏，相对高差 30—50m，自然坡角为 10—20° 大部分地段基岩裸露，仅在丘陵顶部发育薄层第四纪残坡积物（见照片 2-5）。

2、冲沟

矿区内主要分布有二条冲沟，现分述如下：

（1）、勿尔兔沟

分布于矿区北部，沟谷宽度 10—50m，切割深度一般 10—50m，沟谷断面呈“V”字型。沟两侧坡度较陡，基岩裸露，沟谷底部沉积物较少，沟头部位溯源侵蚀现象明显。沟两侧发育树枝状小冲沟。

（2）、石卜尔太沟

分布于矿区南部，沟谷长度 3.6km，沟谷宽度 10—40m，切割深度一般 10—40m，沟谷断面呈“V”字型。沟两侧坡度较陡，基岩裸露，沟谷底部沉积物较少，沟头部位溯源侵蚀现象明显，沟两侧发育树枝状小冲沟。

照片 2-4 沟谷地貌

照片 2-5 丘陵地貌

经矿山多年露天开采，面积约 7、5km² 的露天开采区和外排土场地形地貌发生了较大的改变，该区域原始梁地与冲沟相间分布的地貌形态，现状改变为顶部平坦，其周边分布有不同高度边坡台阶的排土场人工地貌。

二、地层岩性

（一）、区域地质背景

昶旭煤矿位于东胜煤田勃牛川普查区第 7~10 勘探线之间，宏景塔详查区北部。东胜煤田地层区划属于华北地层区(I)、晋冀鲁豫地层区(II)、鄂尔多斯地层分区(III)、东胜小区(IV)，本区位于东胜煤田东南部，地层出露不全，含煤地层为中、下侏罗统延安组，其上部被剥蚀。其下伏三叠系上统延长组构成煤系地层基底；上覆地层为新近系 3 统和第四系全新统。

（二）、矿区地层

井田内梁峁地带被新生界覆盖，含煤地层延安组沿沟谷两侧裸露地表。根据钻孔揭露、地质填图及区域地层资料整理，井田内现存地层由老至新有：三叠系上统延长

组(T_{3Y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2Y})、第三系上新统(N_2)和第四系全新统(Q_4)。

1、三叠系上统延长组(T_{3Y})：本组为煤系沉积基底，井田西侧的勃牛川、北部的勿尔兔沟沟底有零星出露。钻孔所见岩性一般为灰绿色中～粗粒砂岩，局部夹紫色粉砂岩及泥岩。砂岩成分以石英为主、长石次之，含较多的云母碎片及黑色矿物，泥质填隙，层理不发育，视电阻率相对延安组呈低幅值反映。钻孔仅揭露其顶部，揭露厚度 3.00m，全组厚度不详。

2、侏罗系中下统延安组(J_{1-2Y})：本组为井田内主要含煤地层，出露在井田西侧勃牛川及其支沟的两侧。岩性由灰～灰白色各种粒级的砂岩、灰色粉砂岩、深灰色泥岩及煤层组成，中夹钙质砂岩薄层，局部含铁质结核，底部为砾岩及含砾粗砂岩。本组地层残存厚度 72.47～149.35m，平均 108.61m，与下伏延长组呈假整合接触。

3、新近系上新统(N_2)：新近系上新统主要出露在井田中部的梁峁地带。岩性由浅红色半固结的红土层组成，中含大量的钙质结核，底部红土层中含砾，砾径一般 3～5mm。地层厚度 0～72m，一般 45m 左右。与下伏地层呈角度不整合接触。

4、第四系全新统(Q_4)：第四系主要出露在井田中部山梁两侧沟谷之中。岩性由冲洪积砂砾石层、残坡积碎砂石及次生黄土组成。地层厚度 0～21.00m，平均 5.65m，与下伏老地层呈角度不整合接触。

5、火烧岩：矿区地表火烧岩主要分布在 6-2 号煤层露头部位，火烧严重地段，多为熔融的团块状、炉渣状岩石。火烧程度轻微地段，只是岩层颜色发生变化，原生沉积构造均清晰可见。

三、地质构造与地震等级

(一) 区域构造

东胜煤田的基本构造形态表现为一向南西倾斜的单斜构造，倾角一般 $1\sim5^\circ$ 。宏景塔勘查区与东胜煤田总体构造形态一致，为一向西南倾斜的单斜构造，岩煤层倾角一般 $1\sim3^\circ$ ，无较大的断裂和褶曲构造，但发育有宽缓的波状起伏。煤田内未发现岩浆岩侵入，构造复杂程度为简单类型。

(二) 矿区构造

矿田位于东胜煤田东部，基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层产状平缓，倾向 $S25^\circ W$ ，倾角 $1\sim2^\circ$ ；矿田内未发现断层及岩浆岩侵入，无紧密褶皱，但局部有宽缓的波状起伏，构造复杂程度属于简单类型。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB/18306-2015)，本区地震动峰值加速度为(g) 0.20，比照《中国地震烈度区划图》(1990)对照烈度为Ⅷ度。区域地壳处于不稳定区。

四、水文地质条件

（一）矿区地下水含水岩类划分

根据水力性质和含水介质的不同，矿区内含水岩组可划分为两类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组二种类型：

（二）矿区含水层分布特征

井田内含水岩组的划分与区域含水岩组划分基本一致，即松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。现分述如下：

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组：岩性为第四系(Q₃₋₄)残坡积砂土碎石、冲洪积砂砾石、黄土层、风积沙及第三系上新统(N₂)浅红色砂质泥岩，厚度0.50～5.75m，平均4.23m，主要分布于勃牛川及勿尔兔沟中。据原普查报告民井抽水试验调查成果，地下水位埋深0.40～8.00m，涌水量0.0026～7.5000L/s，单位涌水量0.423～0.920L/s·m，水温9～11℃，溶解性总固体物429～583mg/L，PH值7.4～7.6，水质类型HCO₃·SO₄～Ca·K+Na·Mg型水。该含水岩组的富水性极不均匀，勃牛川内富水性较强，地形较高处富水性一般较弱，为井田内煤系地层的直接充水含水层，其水位、水量受季节性变化较大。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组：井田地处东胜煤田南东地形较高处，侏罗系延安组上部、中统及志丹群均遭受后期剥蚀殆尽，无水文地质意义。井田内碎屑岩类含水岩组为延安组含水岩组。其岩性组合为灰～深灰色砂质泥岩、粉砂岩夹中、细粒砂岩，含6煤组。含水层岩性为中、细粒砂岩，据南部邻近的宏景塔详查区水文地质钻孔抽水试验资料：水位埋深67.54～106.19m，水位标高1295.39～1200.51m，单位涌水量(q) 0.000431～0.0024 L/s·m，渗透系数(k) 0.00541～0.00715m/d，水质类型为HCO₃～K+Na·Ca型及HCO₃·Cl～K+Na型，溶解性总固体物203～666mg/L，该含水岩组含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

矿区地表火烧岩主要分布在6-2号煤层露头部位，火烧严重地段，多为熔融的团块状、炉渣状岩石。火烧程度轻微地段，只是岩层颜色发生变化，原生沉积构造均清晰可见。火烧岩裂隙与第四系潜水层的水力联系密切，富水性强，与煤层直接接触，是矿床直接充水含水层，矿山应引起足够的重视，应准确圈定火烧岩边界范围，尚需

查明其水文地质特征，留足保安煤柱，以防突水事故发生。

（三）地下水补给、迳流及排泄条件

1、第四系潜水：第四系孔隙潜水的补给源以大气降水为主，冲洪积潜水亦接受上游侧向迳流补给及其它含水层以泉的形式排泄补给；风积沙含水层亦接受沙漠凝结水的补给。第四系潜水迳流受沟谷地形控制，向低洼处迳流，一般在沟谷深切地段以泉的形式排泄，强烈的蒸发也是第四系潜水的重要排泄途径之一。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水：碎屑岩类潜水～承压水的补给源以大气降水、侧向迳流补给为主，其迳流受单斜构造控制多沿地层倾向即南西方向迳流，其排泄以侧向迳流排泄为主，局部亦以泉的形式排泄补给地表水及冲洪积潜水。

（四）井田水文地质类型的划分及复杂程度评价

井田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，属裂隙、孔隙充水矿床。最下层可采煤层6-2煤层位于本区最低侵蚀基准面以上，直接充水含水层富水性微弱（ $q < 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ），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。据此将井田水文地质类型划分为第一～二类第一型，即裂隙～孔隙充水矿床、水文地质条件简单型。

（五）充水因素分析

未来露天开采时的直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层、中生界碎屑岩类裂隙承压水层，除第四系孔隙潜水含水层外，其它含水层孔隙率、裂隙率发育较差，透水性能不佳，径流条件不畅。根据类似水文地质条件分析，渗透系数小，未来露天开采时不利于疏干降落漏斗的扩延，不宜于采用降水孔疏干。虽然第四系孔隙潜水含水层渗透系数约 2.2 m/d ，富水性差别较大（砾石层越厚，富水性越强）。富水性是中等至强，但由于露天矿区仅分布于梁峁上，且在周边的沟谷中，第四系孔隙潜水含水层以渗流的方式排出，难以保持大量的存水，所以只有局部范围有很少数量的潜水。

根据区域水文地质条件，赋煤地层的渗透性差，富水性弱，构造因素对矿田矿床充水影响不大。矿山开采以接受大气降水直接补给为主，潜水沿黄土顶面向洼地潜流运移为主，次为蒸发和垂直下渗，至洼地后，通过垂渗补给第四系砂砾层水或烧变岩孔洞裂隙水，沿裂隙向岩层内微弱渗透，砂砾层潜水顺基岩古冲沟出露成泉排泄。总之，黄土顶面形态制约着降水补给的总趋势。

根据含水层埋藏深度、透水性、岩性以及其它矿山疏干工程效果，疏干采用集水沟、集水坑疏干的方式。设计推荐在平盘设临时集水沟、坑底设置集水坑，设排砂潜水泵将坑底涌水排至露天坑边的排水沟中。

（六）、露天开采排水量估算

1、矿坑地下水涌水量估算

《开发利用方案》按照井工开采条件下，采用稳定流大井法承压-潜水完整井进行了矿坑涌水量预测。预测矿坑地下水涌水量为 $214\text{m}^3/\text{d}$ 。

2. 矿坑降雨迳流量估算

（1）正常降雨迳流量

正常降雨迳流量按迳流系数法进行计算，计算中，多年雨季月平均降雨量采用多年雨季降雨资料的平均值为 127.50mm 。计算公式如下：

$$Q=FH\phi/30$$

式中：

F—首采区矿场的汇水面积， 370000m^2 ；

H—历年雨季月平均降雨量， 0.1275m ；

ϕ —正常降雨时的地表迳流系数为， 0.3 ；

Q—日正常降雨径流量， $471.75\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）20 年一遇暴雨迳流量

① 各历时暴雨量

各历时暴雨量计算公式如下：

$$H_T=H_{5\%,24}\times T^{m_1}$$

式中：

$H_{5\%,24}$ ——5%一遇 24h 降雨量，为 133.6mm ；

T—— 暴雨历时，d；

m_1 —— 地区暴雨系数， 0.3 。

各历时暴雨量计算结果见表 2-1。

表 2-1 各历时暴雨量计算结果表

T(d)	1	2	3	4	5	6	7
H _T	133.60	164.48	185.76	202.50	216.52	228.69	239.52

② 各历时暴雨径流量

各历时暴雨径流量计算公式如下：

$$Q = FH_T \phi$$

式中：

Q—暴雨径流量，m³/d；

F—采场面积，370000m²；

H_T—各历时降雨量，mm（暴雨设计频率 P=5%）；

φ—暴雨时的地表径流系数。

达产年采掘场的汇水量见表 2-2。

表 2-2 采掘场汇水量表

汇水面积 (m ²)	地下水涌水量 (m ³ /d)	正常降雨径流量 (m ³ /d)	暴雨径流量 (m ³)		
			1d	3d	7d
370000	214	471.75	19772.80	20618.92	22155.30

3. 排水量估算

采掘场排水量分为正常降雨排水量、暴雨排水量两部分进行计算。正常降雨排水量按日平均降雨量排除；暴雨排水量的排水强度采用七日暴雨七日排除。水泵工作时间每天 20h 计算，采掘场每小时的排水量计算结果见表 2-3。

表 2-3 采掘场排水量表

正常降雨排水量 (m ³ /h)			暴雨排水量 (m ³ /h)		
地下水涌水量	正常降雨量	合计	地下水涌水量	暴雨量	合计
9.20	23.59	32.79	9.20	158.25	167.45

（七）地下水开采利用状况

矿区周围没有大型村镇分布，附近地区人口密度小，没有集中居民区，无较大的工矿企业，没有集中供水水源地和水浇地，农业化和工业化程度较低，因此，基本没有开采地下水进行农业灌溉、工业生产和人畜饮用。

根据矿山近年开采，矿坑正常排水量统计（地下水涌水量+正常降雨径流量）787 m³/d（32.79 m³/h）。矿坑水疏干方式采用集水沟、集水坑疏干的方式，坑底设置集水坑排水。在开采过程中，矿坑疏干水全部用于矿区绿化用水、道路洒水、矿山地质环境治理和土地复垦用水，在冬季矿山地质环境治理和土地复垦用水量

较小时矿坑疏干水暂存在集水坑用于第二年治理和土地复垦用水。

五、工程地质条件

(一) 岩土体类型及工程地质特征

根据矿区出露的地层岩性、结构特征、力学性质等，将矿区岩土体划分为砂土、较软弱-半坚硬岩二种类型。

1、砂土

岩性为第四系残坡积物砂土及基岩风化物，松散，干燥，承载力特征值 100—180kpa，工程地质条件一般。

2、较软弱-半坚硬岩

井田内6-2煤层的顶板以粉砂岩类、砂岩类为主，底板以泥岩类、粉砂岩类为主，岩石的RQD值多在60%左右，岩石质量等级为中等，岩体完整程度为中等。据原普查报告岩石物理力学性质试验结果，岩石自然状态单轴极限抗压强度为20~40Mpa，属于软弱~半坚硬岩类。

(二) 不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区内煤层的顶板岩层的岩性为砂质泥岩、泥岩和砂岩，泥岩与粉砂质泥岩遇水软化，软化系数 0.10~0.21，为软化岩类。稳定性较差，易垮塌。

2、风化层分布与特征

在基岩裸露地段，风化作用强烈，据钻孔揭露，风化带深度一般在 20m 之内。不同岩石风化带深度的差异较大，钙质填隙的坚硬岩石的风化带较浅，泥质填隙的软弱岩石的风化带较深。

3、地表风积砂层

矿区局部分布有地表风积砂层，风积砂层力学强度低，使露天开采矿山上部边坡易垮塌。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

本区煤层顶底板一般为较软~半坚硬质岩类，矿区岩石与岩体的总体质量较差。岩石暴露地表后容易风化，砂质泥岩风化易碎，遇水后抗压强度也明显降低，有的在水中还会崩解破坏，岩石质量与岩体的完整性均较差。

(三) 矿区工程地质勘探类型

综上所述，井田内 6-2 煤层的顶底板岩石多数属于软弱岩类、极个别为半坚硬岩类，岩体各向异性，岩层抗压强度低、稳固性较差，矿井实际开采过程中常出现顶板掉渣、掉块现象，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》，将井田工程地质勘查类型确定为第三类第二型，即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

六、煤层地质特征

一、含煤地层

井田含煤地层为侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}Y$)，含 4、6 两个煤组，含煤 1~5 层，平均 3 层，含可采煤层 1 层。根据岩性组合特征及含煤特征将其划分为三个岩段，由老至新依次为第一岩段 ($J_{1-2}Y^1$)、第二岩段 ($J_{1-2}Y^2$) 和第三岩段 ($J_{1-2}Y^3$)，现依据本次资源储量核实利用的 6 个钻孔资料对其分述如下：

1、第一岩段 ($J_{1-2}Y^1$)：该岩段从延安组底界至 5 煤组顶板砂岩底界。岩性组合为灰白色中细粒砂岩、灰色粉砂岩、深灰色砂质泥岩及泥岩、煤层，含 6 煤组，含煤 1~2 层，含可采煤层（6-2 煤层）1 层，残存岩段厚度 94.00m。

2、第二岩段 ($J_{1-2}Y^2$)：该岩段从 5 煤组顶板砂岩底界至 3 煤组顶板砂岩底界。下部以灰白色粉砂岩、灰色砂质泥岩及煤层为主，局部为中粒砂岩及泥岩；上部以灰白色粉砂岩、细粒砂岩及煤层为主，局部为中粒砂岩及砂质泥岩。含 4 煤组，含煤 0~3 层，一般为 2 层，不含可采煤层。残存岩段厚度 0~53.88m，平均 29.13m。

3、第三岩段 ($J_{1-2}Y^3$)：该段及该段的部分煤组在井田内被后期剥蚀殆尽，煤系地层厚度不全。

二、含煤性

井田内含煤地层为侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}Y$)，含煤地层平均厚度 123.13 m，含 4、6 两个煤组 1~5 个煤层，煤层累计厚度 7.15~11.94m，累计厚度平均值为 9.54m，含煤系数为 7.75%；含 6-2 可采煤层，可采煤层厚度 6.42~8.77m，平均厚度为 7.27m，可采含煤系数为 5.90%。

三、可采煤层

根据勘探报告所有见煤钻孔资料统计，含煤 1~7 层煤，一般 3 层，含可采煤层 2 层，编号分别为 4-2 与 6-2。含可采煤层厚度 2.01~10.82m，平均 7.85m，可采含煤系数为 8.99%。

4-2 煤层对比可靠，层位稳定，局部可采，煤层稳定程度为较稳定类型。6-2 煤层

对比可靠，层位稳定，全区可采，煤层稳定程度属稳定类型。矿区各煤层特征见下表 2-4。

表 2-4 各煤层特征一览表

煤层 编号	煤层 埋深 (m)	煤层赋 煤标高 (m)	自然厚度 (m)	利用厚度 (m)	煤层间距 (m)	夹矸 情况	煤层 可采 程度	对比 可靠 程度	煤层 稳定 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)				
4-2	0-54.27	1286- 1245	0.85-0.98 0.93 (5)	0.85-0.98 0.93 (5)	34.96-73.81	0	局部 可采	可靠	较 稳定
6-2	0-117.78	1220- 1195	2.01-10.18 7.73 (10)	2.01-9.87 6.65 (10)	43.65 (5)	0-3	全区 可采	可靠	稳定

4-2 煤层：位于延安组中上部，主要出露在矿区的南、北部，矿区中部被石卜尔太沟剥蚀殆尽。煤层埋藏深度 0~54.27m，自然厚度 0.85~0.98m，平均 0.93m，利用厚度 0.85~0.98m，平均 0.93m。煤层结构简单，不含夹矸。顶板岩性以粉砂岩、砂质泥岩为主，底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主。对比可靠，层位稳定，局部可采，煤层稳定程度为较稳定类型。

6-2 煤层：位于延安组下部，主要出露在矿区的北部、西部及南西部。煤层埋藏深度 0~117.78m，自然厚度 2.01~10.18m，平均 7.73m，利用厚度 2.01~9.87m，平均 6.65m。煤层结构简单，含夹矸 0~3 层，大部分见煤点含夹矸 1~2 层，夹矸岩性多为泥岩；顶板岩性以粉砂岩、砂质泥岩为主，底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主。该煤层对比可靠，层位稳定，全区可采，煤层稳定程度属稳定类型。距 4-2 煤层间距 34.96~73.81m，平均 43.65。

图 2-1 4-2 号煤层资源储量估算范围图（此图引自《开发利用方案》）

2-2 6-2 号煤层资源储量估算范围图（此图引自《开发利用方案》）

第三节 矿区社会经济概况

一、准格尔旗社会经济概况

矿山地处鄂尔多斯市东部准格尔旗境内，是我国重要的能源和重化工基地——晋陕蒙金三角地带。准格尔煤田、东胜煤田横跨东、西。西部分别与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤；南部与陕西省的府谷、神木二县毗邻；北部和东部被黄河环绕，分别与土默特右旗、托克托县、清水河县及山西省的偏关、河曲两县隔河相望。准格尔旗总面积 7692km²，辖 9 个苏木乡镇、4 个街道、2 个工业园区，共有 159 个行政村，28 个社区。

根据《准格尔旗 2018 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2019 年末全旗常住人口为 37.7 万人，其中，城镇人口 26.16 万人，乡村人口 11.54 万人，城镇化率 69.39%。年末户籍总人口为 33.24 万人，比上年末增加 0.17 万人。

2019 年全旗地区生产总值（GDP）820.05 亿元，居全市首位，按第四次全国经济普查修订数据后的同口径可比价计算，比上年增长 3.1%。分三次产业看，第一产业实现增加值 11.51 亿元，增长 1.2%；第二产业实现增加值 562.92 亿元，增长 2.8%，其中工业增加值完成 541.64 亿元，增长 2.3%，建筑业增加值完成 21.28 亿元，增长 18.7%；第三产业实现增加值 245.62 亿元，增长 4.0%。经济结构比例为 1.4:68.6:30。全旗财政总收入达到 287.41 亿元，增长 16.7%。其中：上划中央收入 95.94 亿元，增长 13.7%；上划自治区收入 70.6 亿元，增长 33.5%；上划市级收入 38.28 亿元，增长 22.1%；一般公共预算收入 82.6 亿元，增长 6.3%。全年一般公共预算支出 90.18 亿元，增长 2.1%。全旗城镇实现新增就业 4535 人，其中准旗籍大学生实现就业 1429 人，失业人员实现再就业 539 人，就业困难人员就业 442 人，城镇登记失业率 2.24%。全旗失业保险参保人数为 44744 人，征缴失业保险费 4406.15 万元。

全年现价农林牧渔及服务业总产值 19.36 亿元。其中，农业产值 11.02 亿元；林业产值 0.95 亿元；牧业产值 6.5 亿元；渔业产值 0.36 亿元；农林牧渔服务业产值 0.52 亿元。全旗完成农作物播种面积 49665.3 公顷。其中：粮食作物播种面积 44749 公顷，油料作物播种面积 623.68 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 1239.85 公顷，

瓜果类种植面积 812.97 公顷，青饲料播种面积 367.57 公顷。全年粮食总产量 21.94 万吨，同比增长 48.6%。

根据《准格尔旗 2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2020 年末全旗户籍总人口 33.37 万人，比上年末增加 0.13 万人。其中，城镇人口 7.04 万人，乡村人口 26.33 万人。2020 年全旗地区生产总值（GDP）751.91 亿元，居全市首位，按可比价计算，比上年下降 9.8%。分三次产业看，第一产业实现增加值 12.59 亿元，同比增长 2.8%；第二产业实现增加值 496.77 亿元，同比下降 14.2%；其中工业增加值完成 481.21 亿元，同比下降 13.7%，建筑业增加值完成 15.56 亿元，同比下降 28%；第三产业实现增加值 242.55 亿元，同比增长 0.1%。经济结构比例为 1.7：66.1：32.2。全旗财政总收入达到 253.39 亿元，下降 11.8%。其中：上划中央收入 82.68 亿元；上划自治区收入 57.19 亿元；上划市级收入 30.82 亿元；一般公共预算收入 82.7 亿元。全年一般公共预算支出 86.78 亿元。

全旗全体居民人均可支配收入 41424 元，增长 1.9%。城镇常住居民人均可支配收入 51380 元，增长 0.5%；农村牧区常住居民人均可支配收入 20944 元，增长 5.7%。全旗全体居民人均消费性支出 25444 元，下降 2.6%。城镇常住居民人均消费性支出 30332 元，同比下降 2.2%；农村牧区常住居民人均消费性支出 15239 元，同比下降 0.6%。

二、井田范围社会经济概况

井田位于准格尔旗纳日松镇，西北距离鄂尔多斯市东胜区 66km。纳日松镇位于准格尔旗西南部，南部与府谷县大昌汗接壤，西部与伊金霍洛旗的新庙乡搭界。总面积 838 平方公里，辖 19 个行政村，201 个合作社。纳日松镇是一个以农、牧业为基础，以丰富的煤炭资源为依托，集新农村建设、环境植被保护、城镇基础设施建设、科技、教育、文化、卫生等各项事业科学协调可持续发展的新型城镇。该镇是以煤炭工业为主导产业，已探明储量***亿吨，现有煤矿 61 座，是准格尔旗的纳税大户。此外，有相当数量的石英砂资源和品位较高的高岭土资源。还有旗内有近百种野生植物，其中有药用价值的就有十几种。

第四节 矿区土地利用现状

昶旭煤矿总占地面积为 1225.58hm²，根据准格尔旗第二次土地利用现状调查资料，矿区范围涉及四个 1:10000 标准图幅，图幅号为：J49G013040、J49G013041、J49G014040、J49G014041。矿区土地一级分类为林地、草地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地、交通运输用地和其它土地，二级分类为旱地、有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、内陆滩涂、裸地、村庄用地、公路用地、铁路用地、农村道路、采矿用地等。矿区主要土地类型为天然牧草地和其它林地，占全部土地类型的 71.30%（见表 2-5）。

表 2-5 矿区土地利用现状表

地类				面积（hm ² ）	比例（%）
一级地类		二级地类			
代号	地类名称	代号	地类名称		
01	耕地	013	旱地	26.66	2.175
03	林地	031	有林地	70.56	5.758
		032	灌木林地	43.02	3.510
		033	其他林地	254.81	20.790
04	草地	041	天然牧草地	613.56	50.509
		043	其他草地	16.63	1.356
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	7.56	0.161
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	9.77	0.797
		204	采矿用地	48.42	3.960
10	交通运输用地	102	公路用地	10.36	0.845
		101	铁路用地	18.12	1.48
		104	农村道路	4.41	0.361
12	其它土地	127	裸地	101.70	8.298
合计				1225.58	100

第五节 矿山及周边其他人类活动情况

一、地表工程设施

根据现场调查，矿区范围内及附近地区无重要交通要道和水利、电力工程及较重要建筑设施。

二、村镇分布情况

根据现场调查，昶旭煤矿露天开采范围内没有较大村镇分布，零星分布住户已搬迁。

三、周围采矿活动

昶旭煤矿北临勿尔兔沟，西临勃牛川，北侧西侧无矿权。

东侧为鄂尔多斯市准格尔旗蒙泰远兴煤炭有限责任公司远兴煤矿，矿区面积为 3.624km²，生产规模 120 万吨/年，开采方式为露天开采；

南侧为鄂尔多斯市大源煤炭有限责任公司柳林沟煤矿和内蒙古特弘煤电集团有限责任公司来叶沟煤矿，柳林沟煤矿矿区面积为 8.073km²，生产规模 200 万吨/年，开采方式为露天开采；叶沟煤矿矿区面积为 2.304km²，生产规模 120 万吨/年，开采方式为井工开采；

东南侧为内蒙古怡和聚源煤炭有限公司和准格尔旗弓家塔布尔洞煤炭有限责任公司煤矿，内蒙古怡和聚源煤炭有限公司矿区面积为 3.797km²，生产规模 120 万吨/年，开采方式为井工开采；布尔洞煤矿矿区面积为 12.327km²，生产规模 240 万吨/年，开采方式为井工开采。

周边各煤矿采掘条件基本相同，生产过程中亦未发生过煤尘爆炸及煤层自燃事故，也未发生过滑坡、片帮、泥石流等，昶旭煤矿与各相邻煤矿间界线清楚，无矿权纠纷。相邻矿位置关系见图 2-3。

图 2-3 昶旭煤矿与周边煤矿相对示意关系图

第六节 煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、昶旭煤矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦验收情况

（一）《治理方案》编制情况

2008 年 12 月编制了《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境综合治理方案》（以下简称《综合治理方案》）；2015 年 11 月和 2019 年 1 月分别编制了《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理与土地复垦方案》和《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理方案》（以下简称《分期治理方案》）。2020 年 1 月编制了《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（二）矿山地质环境治理验收情况

昶旭煤矿按照“边开采、边治理”的原则，自 2009 年开始，依据上述《综合治理方案》和《分期治理方案》进行了矿山地质环境治理工作。到本方案编制现状调查时，共完成治理区面积共 55466210m²，鄂尔多斯自然资源局于 2015 年—2020 年，对昶旭煤矿矿山地质环境治理工程进行了三次（四期）验收（第一期和第

二期合并验收)。已通过鄂尔多斯市国土资源局验收面积 5466200m²。其中第一期(2009 年至 2012 年)矿山地质环境治理区面积为 1393500m², 第二期(2012 年至 2015 年)矿山地质环境治理区面积为 1931500m², (第三期(2015 年—2018 年)矿山地质环境治理区面积为 1036125m², 第四期(2018 年—2020 年)矿山地质环境治理区面积为 1105085m²。各期治理情况如下(验收范围见图 2-4)。

1、一期和二期验收情况

2015 年 7 月 4 日, 鄂尔多斯市国土资源局组织有关专家对准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿地质环境治理工程进行实地验收, 专家组听取了矿山企业汇报, 审阅了验收资料, 并踏勘了矿山现场, 经讨论形成如下验收意见:

(1) 根据《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山环境保护与综合治理方案》, 结合矿山开采现状和矿山地质环境现状, 对矿山申请验收的治理区进行了验收。

(2) 经现场调查, 该矿定期对露天采场边坡进行巡查, 清除了不稳定的危岩体; 对表土进行剥离并单独堆放, 排土场边坡已设置沙柳网格, 平盘已整平、覆土、修建挡水埂, 种植了沙打旺、草苜蓿、沙棘等, 绿化效果较好。

(3) 该矿排土场已按照要求完成治理, 首期(2009年5月至2012年4月)地质环境治理区面积为1.3935km², 其范围坐标见表2-6和图2-3。

(4) 该矿第二期(2012 年 5 月至 2015 年 4 月)地质环境治理区面积为 1.9315km², 治理范围坐标(西安 80 坐标)见表 2-7 和图 2-3。

(5) 矿山排土场平台及边坡稳定存在许多不确定因素, 验收通过后的治理区也可能再次发生相应变化, 建议矿方进一步加强监控、随时予以维护和植被养护。

(6) 经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场, 准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿第一期、第二期矿山地质环境治理工程达到要求, 该矿山地质环境治理工程通过验收。

表 2-6 第一期治理区范围拐点坐标一览表 (西安 1980 年坐标系)

治理期	拐点	X	Y	拐点	X	Y
第一期	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****	8	*****	*****
	9	*****	*****	10	*****	*****

治理期	拐点	X	Y	拐点	X	Y
	11	*****	*****	12	*****	*****
	13	*****	*****	14	*****	*****
	15	*****	*****	16	*****	*****
	17	*****	*****	18	*****	*****
	19	*****	*****	20	*****	*****
	21	*****	*****	22	*****	*****
	23	*****	*****	24	*****	*****

表 2-7 第二期治理区范围拐点坐标一览表（西安 1980 年坐标系）

治理期	拐点	X	Y	拐点	X	Y
第二期	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****	8	*****	*****
	9	*****	*****	10	*****	*****
	11	*****	*****	12	*****	*****
	13	*****	*****	14	*****	*****
	15	*****	*****	16	*****	*****
	17	*****	*****	18	*****	*****
	19	*****	*****	20	*****	*****
	21	*****	*****	22	*****	*****
	23	*****	*****	24	*****	*****
	25	*****	*****	26	*****	*****
	27	*****	*****	28	*****	*****
	29	*****	*****	30	*****	*****
	31	*****	*****	32	*****	*****
	33	*****	*****	34	*****	*****
	35	*****	*****	36	*****	*****
	37	*****	*****	38	*****	*****
	39	*****	*****	40	*****	*****
	41	*****	*****	42	*****	*****
	43	*****	*****	44	*****	*****
	45	*****	*****	46	*****	*****
	47	*****	*****	48	*****	*****
	49	*****	*****	50	*****	*****

2、三期验收情况

2018 年 11 月 22 日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员，参照《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2015 年 11 月—2018 年 10 月)》，结合矿山开采实际和地质环境现状，对昶旭煤矿 2015 年 11 月—2018 年 10 月(第三期)

矿山地质环境分期治理工程进行实地验收。验收会上，听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，并踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见：

(1) 该矿成立了地质环境治理工作领导小组，责任明确，提供了地质环境治理工作总结、治理前中后的影像对比资料，边坡监测记录，地质环境分期治理竣工验收图等资料，满足验收工作要求。

(2) 该矿本期报验的排土场边坡共设置了 10 块警示牌，共布设了 24 组 60 个边坡监测点(本期验收范围 8 组 16 个监测点)，每月进行一次动态监测，雨季增加为每月两次，根据对边坡稳定性监测记录进行分析，排土场边坡稳定。

(3) 该矿本期治理区西侧与第二期治理验收区块东侧相接，西侧、东侧为最终到界边坡，南侧不是最终到界边坡。本期实现排土场治理面积 1.0361km²，其中边坡沙柳网格网治理面积为 0.06km²，排土场平台治理面积为 0.9761km²。

对形成的排土场平台用推土机、装载机和平地机进行整平，整平后进行覆土，实际覆土厚度约为 1m，覆土量约为 976100m³，并采取林草间种方式进行绿化。草种选择耐旱、抗寒的紫花苜蓿、草木犀和沙打旺，树木栽种了杨树、山杏和松树。排土场边坡设置了沙柳网格，人工撒播草籽形成沙柳网格。经统计，约栽种 10000 株山杏、3000 棵杨树、27000 棵松树，排土场整体绿化效果较好。

(4) 该矿共投入治理资金约 813 万元，实现排土场治理面积 10361km²，其中边坡沙柳网格网治理面积为 60000m²(长度为 1269m)，排土场平台治理面积为 976100m²，治理范围坐标如下(西安 80 坐标)见表 2-8，范围见图 2-3。

表 2-8 第三期治理区范围拐点坐标一览表（西安 1980 年坐标系）

治理期	拐点	X	Y	拐点	X	Y
第三期	1	*****	*****	2	*****	*****
	3	*****	*****	4	*****	*****
	5	*****	*****	6	*****	*****
	7	*****	*****	8	*****	*****
	9	*****	*****	10	*****	*****
	11	*****	*****	12	*****	*****
	13	*****	*****	14	*****	*****
	15	*****	*****	16	*****	*****
	17	*****	*****	18	*****	*****
	19	*****	*****	20	*****	*****
	21	*****	*****	22	*****	*****
	23	*****	*****	24	*****	*****
	25	*****	*****	26	*****	*****

治理期	拐点	X	Y	拐点	X	Y
	27	*****	*****	28	*****	*****
	29	*****	*****	30	*****	*****
	31	*****	*****	32	*****	*****
	33	*****	*****	34	*****	*****
	35	*****	*****	36	*****	*****
	37	*****	*****	38	*****	*****
	39	*****	*****	40	*****	*****
	41	*****	*****	42	*****	*****
	43	*****	*****	44	*****	*****
	45	*****	*****	46	*****	*****
	47	*****	*****	48	*****	*****
	49	*****	*****	50	*****	*****

3、四期验收情况

2020年11月1日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，会同准格尔旗自然资源局有关人员，根据《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（鄂自然资发【2020】261号）、《准格尔旗昶旭煤炭有限

责任公司煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，结合矿山开采实际和地质环境治理现状，对准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿2018.11-2020.10矿山地质环境治理工程进行实地验收。听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，并踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见：

（1）、该矿成立了地质环境治理工作领导小组，明确了相关责任人，提交了地质环境治理工作总结，治理前、中、后的影像资料，边坡稳定性监测和巡查记录，竣工验收图等资料，满足验收要求。

（2）、通过现场踏勘，本次验收区为第四期治理区，治理区已复垦为林地、草地，并配置了滴灌设施，效果较好，符合生态优先、绿色发展走高质量发展路子的要求。

（3）、通过查阅资料，该矿在治理过程中，主要对排土场的平台平整，平整后进行覆土，设置沙柳网格、恢复植被，平整面积1105085m²，草网格60000m²；恢复植被面积为1105085m²；治理区范围内设置了11块警示牌，定期对边坡进行人工巡查，治理区域内共设置了28处边坡监测点。

（4）、本期完成外排土场平台治理，面积共计1.1051km²，范围坐标如下（西安80坐标系）。

(5)、经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿 2018.11-2020.10 矿山地质环境治理工程达到要求,矿山地质环境治理工程通过验收。矿山应对治理区经常进行巡查，做好后期维护与保养。

昶旭煤矿地块一验收区拐点坐标

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

昶旭煤矿地块二验收区拐点坐标

点号	Y	X	点号	Y	X
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****
23	*****	*****			

图 2-4 昶旭煤矿矿山地质环境治理验收范围图

（三）资金投入情况及治理效果

自 2008 年以来，准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司已按《综合治理方案》和两个《分期治理方案》对外排土场和大部分内排土场进行了治理，累计完成治理验收面积约 5.4662km²，累计投入矿山地质环境治理资金约 8200 万元。

根据现状调查，昶旭煤矿排土场治理工程按照治理设计和有关规范，5.4662km²排土场平台统一标高（1285m），边坡角度规范堆放，平台和边坡覆土厚度一般大于 0.5m，植被恢复乔灌草相结合，治理后进行有效管护，治理效果良好，治理效果见照片 2-6—2-10）。

2-6 治理后的排土场平台

2-7 治理后的排土场边坡

2-8 恢复治理为耕地的排土场平台

2-9 治理后的的排土场平台航拍（东部）

2-10 治理后的的排土场平台航拍（西部）

（四）治理工作主要工程措施

具体治理工程措施为：对已排弃到界的排土场平台用推土机、装载机和平地机进行整平，整平后进行覆土，实际覆土厚度约为 1 m，修建挡水埂、田间道路，并采取乔灌草相结合方式进行植被恢复。草种选择耐旱、抗寒的紫花苜蓿、草木犀和沙打旺，树木栽种了杨树、山杏和松树。对已排弃到界的排土场边坡削坡整形到设计要求，然后覆土，设置沙柳网格，人工撒播草籽绿化。对排土场和露天采坑边坡及时清除不稳定的边坡危岩体，设置了警示牌，边坡变形监测点地质灾害监测，每月进行一次动态监测，雨季加为密监测频率。根据对边坡稳定性监测记录进行分析露天采坑和排土场边坡的稳定情况，并及时采取地质灾害防治措施。在采掘剥离过程中，对表土全部进行剥离并单独堆放，并在表土存放区上部撒播草籽恢复植被，有效防止了表土被风力侵蚀。

另外，2018 年以来昶旭煤矿为探索资源开发—生态恢复—产业经济一体化的模式，与黄河水利委员黄河水利科学研究院、东南大学、亿利资源集团、湘潭大学等科研院所和院校合作，针对露天开采煤矿固体废弃物治理（排土场）进行研

究。在近年 2018 年—2019 年排土场平台植被恢复工程中，进一步提高矿山地质环境治理、生态修复和土地复垦后土地的质量，引入高质量果树品种（5 个品种），试验种植经济林，并投入资金采取先进的喷灌措施，节约了治理工程用水，提高了植被恢复效果。本方案现状调查时，试验种植的经济林效果良好（见照片 2-11、2-12），预期 2-3 年内可获得一定的经济效益。

（五）土地复垦情况

昶旭煤矿露天开采以来，根据内蒙古自治区及鄂尔多斯市有关露天开采煤矿临时用地的政策和法规，共批复露天开采煤矿临时用地 10 期，根据主管部门规定，昶旭煤矿委托相关资质单位针对每期临时用地均编制了《土地复垦报告书》。

在矿山生产过程中，昶旭煤矿遵循“边生产，边复垦”；源头控制、预防与复垦相结合；统一规划，统筹安排；因地制宜，优先用于农业；相对适用的复垦原则。依照项目区所在地土地利用总体规划，采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁；对必须损毁的土地确定待复垦土地复垦后土地利用方向，做到土地复垦与生产项目生产同步设计、同步施工，努力实现“边生产、边复垦”。使生产与复垦统一规划，统筹安排。

露天开采以来严格依据各期《土地复垦方案报告书》设计和矿山生产实际进行土地复垦工作。截止到本方案编制前，根据内蒙古自治区级鄂尔多斯市有关露天开采煤矿临时用地的政策和法规，共批复露天开采煤矿临时用地 10 期，临时用地累计批复面积 758.0836hm²。

截止到目前，昶旭煤矿共完成土地复垦面积 546.62hm²，根据损毁土地原地类面积分别复垦为耕地、林地和草地。鄂尔多斯市国土资源局对昶旭煤矿临时用地土地复垦工作进行了验收。分别于 2011 年 6 月~2022 年 2 月以“鄂国土资发【2011】149 号”、“鄂国土资发【2013】232 号”、“鄂国土资发【2018】384 号”、“鄂自然资发【2019】284 号”、“鄂自然资发【2020】448 号”、“鄂自然资发【2022】69 号”文下达了准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿临时用地复垦验收结果的通知。根据上述五期“验收结果的通知”，共完成验收面积 426.1162hm²。对照各期《土地复垦方案报告书》，完全符合《土地复垦方案报告书》设计的土地复垦进度。

二、昶旭煤矿矿山地质环境治理与土地复垦成功案例简述

对东胜煤田露天开采煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工作而言，排土场治理是

矿山地质环境治理和土地复垦工作成功与否的关键。根据上述昶旭煤矿排土场治理验收情况，昶旭煤矿排土场治理与土地复垦是比较成功的案例，取得了较好的治理效益。现对昶旭煤矿排土场治理较成功的几点简述如下：

1、昶旭煤矿前期露天开采，内、外排土场连成一体，并按照统一 1285m 标高排弃，通过实施矿山地质环境治理和土地复垦工程后，使原沟谷丘陵相间分布的外排土场和露天采掘区成为地形平坦、占地面积较大、统一标高、地表土壤重构、植被恢复的排土场平台。不但重塑了该区地形地貌景观，而且减轻了原沟谷丘陵相间分布条件下小型崩塌多发、水土流失严重的情况，同时大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。探索了典型脆弱生态区生态系统可持续发展的案例。

2、昶旭煤矿在排土场平台矿山地质环境治理和土地复垦过程中，投入资金与相关科研单位合作，在植被恢复中引入高质量果树品种进行种植试验，尝试了核心技术示范区和产业试验示范，种植试验成功后，将大大提高复垦土地的潜在价值，后期给当地农民还地后，必将取得较大的经济效益。达到了矿业开发与当地经济共同发展的目的。探索了资源开发—生态恢复—产业经济一体化的模式。

3、露天开采矿山排土场边坡稳定，既是防止排土场发生崩塌、滑坡地质灾害的保障，又影响到排土场矿山地质环境治理和土地复垦工程。昶旭煤矿在排土场排弃时就严格按照设计留设排土场边坡角，并注重排土场边坡的监测工作，不但对正在排弃的排土场边坡进行变形监测，有效预防了排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害的发生；而且在已治理的排土场边坡设置了边坡变形的长期自动监测线，进行长期长期监测。

4、昶旭煤矿地处半干旱地区，矿山地质环境治理和土地复垦用水量较大。昶旭煤矿在矿山开采治理不但实现了矿坑疏干水全部用于矿区绿化用水、道路洒水、矿山地质环境治理和土地复垦用水，而且在矿山地质环境治理和土地复垦工程实施过程中，充分利用喷灌、滴灌等新的灌溉技术和设施，既节约了用水，又提高了排土场植被恢复区的植被成活率。

5、对已排弃到界的排土场平台用推土机、装载机和平地机进行整平，整平后进行覆土，实际覆土厚度约为 0.5-1m，修建挡水埂、田间道路，并采取乔灌草相结合方式进行植被恢复。草种选择耐旱、抗寒的紫花苜蓿、草木犀和沙打旺，树木栽种了杨树、山杏和松树。

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现状调查概述

内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司接受任务后，共抽调公司工作人员4人，对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2022年2月收集资料、编写工作计划；2022年3月25日—3月26日，对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对昶旭煤矿矿山地质环境与土地资源现状进行了全面现状调查。

3.1.1 完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿区资源储量报告、矿产资源开发利用方案、矿山初步设计及其变更、环境影响评价报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案、2019-2021年度矿山储量年报等矿山相关资料24套。

2、调查了项目区土壤、植被、水文、水资源、土地利用现状地类归属。

3、对矿山前期开采形成的地质灾害类型、特征及发育程度，矿山开采对矿区及周边地下水的影响、对矿区及周边地形地貌景观的影响及对矿区水土环境的影响进行了重点调查。

4、对矿区内露天采坑、排土场、工业场地等工程区损毁土地类型、面积和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片35张。

5、针对矿区的主要土壤类型，挖掘了栗钙土和风沙土土壤剖面2处，拍摄了土壤剖面照片8张。

6、对分布于评估区内的耕地、林地、草地、村庄、水利设施用地、采矿用地等地类的面积、土地利用现状、损毁特征、土地权属进行了全面调查，拍摄照片21张。

7、因昶旭煤矿为生产矿山，在本方案编制前，矿山开采多年，矿山企业已对前期开采造成的矿山地质环境问题和损毁土地进行了治理。所以本次对前期已治理和复垦区矿山地质环境治理和土地复垦方法及治理复垦效果进行了调查，拍摄照片14张。

8、针对前期编制的《土地复垦方案》和《矿山地质环境治理方案》安排的矿山地质环境治理与土地复垦工程，对其完成情况进行了调查。

完成主要工作量详见表3-1。

表3-1 完成主要工作量表

序号	工作内容	单位	工作量
1	1: 1万调查	km ²	15.3
2	调查路线	km	8.5
3	调查点	个	43
4	拍摄照片	张	78
5	收集资料	套	24

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）和《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），矿山环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

昶旭煤矿为生产矿山，矿区面积 12.2558km²，根据矿山开采现状图和本次现状调查，昶旭煤矿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均位于矿区范围内，确定昶旭煤矿矿山环境影响评估范围为矿区范围，评估区面积为 12.2558km²。

（二）评估级别的确定

1、矿山地质环境条件复杂程度

本矿山主要矿层（体）位于地下水位以下，矿山充水含水层富水性差，补给条件差，区域不存在富水性好的含水层、地下水集中径流带，预测采场正常涌水量 787m³/d（小于 3000m³/d）。

矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等；地质构造简单。

采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害。

现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度小于 20°，相对高差较小。

对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C、表 C2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

2、矿山生产建设规模

昶旭煤矿矿山开采方式为露天开采，设计生产能力 120 万 t/a。国家能源局核定生产能力 400 万 t/a。根据《编制规范》中附录 D. 表 D. 1 “矿山生产规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

3、矿区重要程度

昶旭煤矿煤矿矿区范围内无居民集中居住区分布；无重要水利、电力工程和交通设施；矿山远离各级自然保护区及旅游景区（点）；矿区范围内无较重要水源地；矿区土地类型主要为草地、林地、耕地。对照《编制规范》附录 B、表 B，确定矿区重要程度为“重要区”。

4、评估级别的确定

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

昶旭煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A、表 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定昶旭煤矿本次矿山环境影响评估级别为“一级”。见表 3-2。

矿山环境影响评估分级表 表 3-2

项 目	分 析 要 素	分析结果
地 质 环 境 条 件复杂程度	1. 矿山为露天开采，本矿山主要矿层（体）位于地下水位以下，矿山充水含水层富水性差，补给条件差，区域不存在富水性好的含水层、地下水集中径流带，预测采场正常涌水量 787m ³ /d（小于 3000m ³ /d）。 2. 矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等；地质构造简单。 3. 采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害。 4. 现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。 5. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度小于 20°，相对高差较小。	中 等
矿山建设 规模	生产能力 400 万 t/a（露天开采）	大 型
评估区 重要程度	1. 评估区内无居民集中居住； 2. 没有重要交通要道或建筑设施； 3. 评估区及周边 2000m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 无重要、较重要水源地； 5. 矿山开采破坏的土地类型主要为草地、林地、耕地。	重要区
评估精度	一 级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析评估

根据国务院394号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降6种。

1、原始地质环境条件下地质灾害分析评估

昶旭煤矿位于鄂尔多斯高原中北部，评估区地貌形态类型以低山丘陵和沟谷为主，低山丘陵顶部多呈浑圆或长脊状，天然边坡角一般 $5\sim 15^\circ$ ，丘陵坡体表面多覆盖有厚度不等的坡残积物、风积沙和黄土，沟谷底部主要为第四系冲洪积物；区内降水量小，且多为短时大雨，原始地质环境条件下未发现滑坡地质灾害，区内小型“V”字型冲沟发育，冲沟向源侵蚀强烈，沟内裸露的基岩为砂岩或泥岩，岩层产状较平缓，倾角一般 $1^\circ\sim 3^\circ$ 。受自然条件（风蚀、雨冲）影响，评估区各大沟谷两侧的土、岩层交界处，边坡稳定性一般，局部存在边坡失稳，在雨水冲刷作用下沟壁较陡处见有零星岩土块与边坡分离滑落现象，但其体积都比较小。沟头和沟壁局部有小型崩塌地质灾害发育，评估区未发现滑坡地质灾害。

评估区地貌以丘陵为主，评估区发育的多条较大沟谷及小型树枝状冲沟，切割深度一般为 $5\sim 25\text{m}$ ，中上游多呈“V”型，下游多呈宽浅的“U”型；沟壁切割深度一般，局部边坡陡立；区内降雨集中分布于 7~9 月份，且降雨量较少、历时短，沟底汇水面积小，纵坡降小，沟内松散堆积物较少。经实地调查、访问，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

原始地质环境条件下，评估区不存在发生地裂缝和地面沉降地质灾害的条件。

矿山历史时期地下开采形成的采空区存在地面塌陷地面塌陷隐患，采空区面积约 0.766km^2 ，开采 6-2 号煤层形成，采空深度一般为 30-80m，采空区部分区域前期露天开采已剥挖，消除了地面塌陷隐患。现状未剥挖采空区面积约 0.4km^2 ，这些区域未来露天开采可能引发地面塌陷。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害弱发育。

2、现状条件下矿山地质灾害影响现状评估

根据现状调查，昶旭煤矿经过前期露天开采，评估区现状形成的采矿工程单元为：

现状露天采坑、已治理排土场（因内、外排土场连成一体，对矿山地质环境影响相同，作为一个单元进行评估）、现状正在排弃的内排土场、工业场地（包括：选煤厂、施工队生活区、矿区道路，这些地面工程单元紧密连成一体，对矿山地质环境影响相同，作为一个单元进行评估），根据现状调查和矿山开采现状资料，分别对各单元地质灾害影响现状分析评估如下：

（1）现状露天采坑地质灾害影响现状评估

矿山前期露天开采，到本方案编制现状调查时，露天开采剥离区总面积约 5850000m²，其中大部分已成为内排土场，已成为内排土场面积 5225400m²，内排土场大部分已治理，已治理验收面积 4666200m²，正在排弃的内排土场面积 559200m²，现状露天采坑面积 624600m²。

现状露天采坑位于矿区东南部，面积约 624600m²，呈西北—东南展布，西北—东南最长约 1350m，东北—西南最宽近 920m。采坑边坡最高标高为 1310m（采坑东南界），采坑最低标高为 1205m，采坑最深约 105m，采坑共形成 7-10 个台阶，每个台阶高 10 左右，每级台阶坡角 50-70°，采坑总体边坡角 35°。坡面留有运输平台，平台宽约 8—10m（照片 3-1—3-2）。据调查，采坑未发生崩塌和滑坡地质灾害，局部存在小块（小于 1 m³）岩体崩落的现象，现状露天采坑存在发生崩塌和滑坡地质灾害的隐患。

另外现状露天采坑范围内，存在原井工开采时形成的房柱式采空区，露天开采剥离采空区存在发生地面塌陷地质灾害隐患。

现状条件下，现状露天采坑不存在发生地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：现状露天采坑地质灾害影响“较严重”。

照片 3-1 现状露天采坑全景

照片 3-2 现状露天采坑东南侧边坡

（2）已治理排土场地质灾害影响现状评估

昶旭煤矿已治理排土场（包括内、外排土场）位于矿区中部，面积约 5466200m²，呈东西向展布，平面上呈不规则现状，东—西最长约 4070m，南—北最宽约 1740m。排土场顶部平台统一排弃标高为 1285m，排土场周边原始为沟谷地形出形成 1-3 级台阶，边坡高度一般 10-30m，每级台阶坡面角小于 35°，排土场总体边坡角小于 19°，现状已治理（平台覆土恢复植被，边坡设置沙柳网格覆土恢复植被）。据现状调查，已治理排土场未发生崩塌和滑坡地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。

现状条件下，已治理排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：已治理排土场地质灾害影响“较轻”。

(3) 正在排弃的内排土场地质灾害影响现状评估

昶旭煤矿正在排弃的内排土场位于矿区中部，现状露天采坑东北侧，面积约 559200m²，长约 940m，宽约 830m，内排土场顶部平台排弃标高为 1285m，内排土场共形成 4 个台阶（1225m—1285m），每个台阶高 20 左右，每级台阶坡角约 35°，内排土场总体边坡角 20°（照片 3-5—3-6）。据现状调查，正在排弃的内排土场现状未发生崩塌和滑坡地质灾害，但存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患。

现状条件下，正在排弃的内排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：正在排弃的内排土场地质灾害影响“较严重”。

照片 3-5 现状正在排弃的内排土场边坡

照片 3-6 内排土场 1245m 平台

(4) 工业场地地质灾害影响现状评估

工业场地（包括：选煤厂、施工队生活区、矿区道路（见图 3-1））位于矿区南部，总面积 272100m²，原始地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖，据现状调查，工业场地现状未崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件（见照片 3-7、3-8）。现状评估：工业场地地质灾害影响“较轻”。

(5) 矿区其它地区地质灾害影响现状评估

矿区其它地区主要位于矿区北部、西部无煤区，面积 5333700m²，这些区域原始地形地貌多为沟谷，原始地质环境条件下地质灾害弱发育，矿山采矿活动对这些区无影响。现状评估，矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。

综上所述，现状条件下，全评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝地质灾害不发育。现状露天采坑、正在排弃的内排土场存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患，现状评估：现状露天采坑、正在排弃的内排土场地质灾害影响“较严重”。已治理排土场、工业场地和矿区其它地区地质灾害影响较轻。现状评估结果见表 3-3。

表3-3 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
现状露天采坑	0.6246	崩塌、滑坡、地面塌陷	较严重
正在排弃的内排土场	0.5592	滑坡和崩塌	较严重
已治理排土场	5.4662	/	较轻
工业场地	0.2721	/	较轻
矿区其它地区	5.3337	/	较轻

面积合计	12.2558
------	---------

（二）地质灾害预测评估

1、生产工艺流程分析

（1）矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

（2）开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

（3）采区划分及开采顺序

A、采区划分

依据本露天矿的特点，设计露天开采区域划分为三个采区，一、二、三采区。现状一、二采区已全部开采完毕，正在开采3采区。

B、开采顺序

依据采区划分结果确定的开采顺序是一采区→二采区→三采区。后期开采在三采区现状基础上继续向东南方向推进。

（4）开采参数

依据采用的CE750-7液压挖掘机的最大挖掘高度10.7m，确定剥离的台阶高度为10.0m。

6⁻²煤层自然厚度2.01~10.18m，平均7.73m，可按煤层全高划分为一个台阶开采。

工作帮台阶坡面角65°，采掘带宽度20m，采剥台阶的最小工作平盘宽度45m。

（5）剥离运输

设计推荐单斗—卡车开采工艺。采掘场的运输方式为工作帮移动折返坑线系统，自卸卡车运输。基建及生产前期剥离物外排，正常生产时期全部内排。

基建及生产初期，剥离物全部由坑下用卡车运往外排土场排弃。本设计运输系统依据地形条件采用工作帮移动折返坑线多出入沟运输系统。

（5）矿山未来开采过程分析

昶旭煤矿前期露天开采多年，一、二采区已开采结束，外排土场全部和内排土场大部分已形成，并大部分已治理，现状正在开采三采区西北部。根据矿山《开发利用方案》，矿山未来开采范围为三采区东南部区域，根据矿山开采现状图量算矿山未来开采剩余剥离面积1.2530km²。在未来开采过程中，露天采坑将沿三采区设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，内排土场亦将随着露天采坑推进向三采区东南部东南部区域发展，使未来的露天采坑大部分区域成为内排土场。矿山未来开采过程中作为露天采坑存在的范围面积为1.8776 km²，最终大部分区域成为内排土场。最后在三采区东南部

形成最终采坑（见图 3-2、3-3），根据《开发利用方案》，最终采坑面积为 247200m²，最终采坑西北侧为内排土场边坡，东南、西南、东北侧为露天开采剥离边坡。

图 3-2 最终露天采坑剖面示意图

图 3-3 最终采坑平面图

2、预测露天采坑地质灾害影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《初步设计》的设计参数，未来开采露天采坑将沿三采区东南部设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，三采区东南部设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间，矿山未来开采过程中作为露天采坑存在的范围面积为 1.8776 km²。根据未来开采区地形标高分析，预测露天采坑四周边坡高度分别为：西北侧 75m（排土场边坡，边坡角 17°），东北侧 40m（剥离边坡，边坡角 20°），东南侧 50-70m（剥离边坡，边坡角 24°），西南侧 70-120m（剥离边坡，边坡角 30-35°）。

根据《初步设计》的设计参数，露天矿端帮最大边坡角为 35°，松散层风积沙台阶坡面角 35°；黄土台阶坡面角 60°；岩石台阶坡面角 70°；煤台阶坡面角 70°。

根据上述，预测露天采坑特征、边坡设计参数，露天采坑边坡的地层主要为第四系松散岩类和侏罗系沉积碎屑岩类，为岩石风化强烈、结构疏松、裂隙较发育的软弱～中硬岩组，岩石边坡综合力学计算指标为：凝聚力 0.20Mpa，内摩擦角 22°，容重 2.35t/m³。另外在雨季集中的强降雨通过裂隙渗入边坡岩土、岩土体中，可使其强度和摩擦力降低，导致边坡失衡，上覆岩层当其失去稳定性后会沿着结构面发生崩塌或滑动，可能引发崩塌、滑坡地质灾害。根据上述分析，预测露天采坑在未来露天开采过程中，由于降雨、地质构造、岩层结构面、机械震动及实际生产中边坡角未完全按设计进行留设等不良因素影响下，预测引发崩塌、滑坡的可能性中等。崩塌、滑坡主要是顺地层层面或软弱结构面发生，横向上十几米至几百米长，纵向上数米～数十米宽，滑动的岩层可能是一层也可能是几层组合，预测其规模以小～中型为主，立方米至几千立方米，或者是单块岩体的掉落。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，崩塌、滑坡地质灾害整个开采过程中和最终采坑存在期内均有可能发生。

另外，预测露天采坑范围内，存在原井工开采时形成的房柱式采空区，露天开采剥离采空区存在发生地面塌陷地质灾害隐患。

预测未来开采露天采坑范围内，不存在发生泥石流、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

综上所述，预测未来开采露天采坑引发崩塌、滑坡的可能性中等，崩塌、滑坡承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 100~500 万元，预测评估：预测露天采坑地质灾害影响“较严重”。

3、预测内排土场地质灾害影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《初步设计》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续向东南侧扩大，根据设计内排土场最终排弃高度 1285m，内排土场排弃高度约为 80~85m，由 4 级台阶组成，设计内排土场最终边坡角小于 23° ，台阶坡面角 35° 。预测内排土场面积将由现状正在排弃的内排土场面积 559200m^2 扩展到 2189600m^2 。

内排土场为跟踪式排土，随着内排、回填高度的增加，位于采坑一侧的内排土场边坡形成临空的较高的边坡，预测内排土场在未来排弃过程中，由于降雨、机械震动及实际生产中边坡角未完全按设计进行留设等不良因素影响下，内排土场边坡土体力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡、崩塌地质灾害。预测内排土场引发滑坡、崩塌地质灾害可能性中等。滑坡主要可能在内排土场排弃高度较大，边坡角较大的部位发生，边坡潜在的滑移模式为圆弧形，预测其规模以中~大型。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，滑坡、崩塌地质灾害整个内排土场排弃过程中和排弃结束后存在期内均有可能发生。

综上所述，预测内排土场引发崩塌、滑坡的可能性中等，崩塌、滑坡，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 100~500 万元，预测评估：预测内排土场地质灾害影响“较严重”。

4、工业场地地质灾害影响预测评估

预测工业场地（包括：选煤厂、施工队生活区、矿区道路）矿区南部，总面积 272100m^2 ，在未来开采过程中工业场地地形和矿山地面采矿工程建设变化较小（建设无较大切坡和开挖），工业场地未来无发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。预测评估：工业场地地质灾害影响“较轻”。

5、已治理排土场地质灾害影响预测评估

昶旭煤矿已治理排土场（包括内、外排土场）位于矿区中部，面积 5466210m^2 ，在未来开采过程中已治理排土场（包括内、外排土场），发生崩塌和滑坡地质灾害可能性小，不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

预测评估：已治理排土场（包括内、外排土场）地质灾害影响“较轻”。

6、矿区其它地区主要位于矿区北部、西部无煤区，在未来开采过程中，矿区三采区剩余露天开采区，面积 1253000m²，现成为露天采坑，最终成为内排土场和最终露天采坑。矿区其它地区面积改变为 4080700m²，该区域在未来开采过程中矿山采矿活动对这些区域仍无影响。

预测评估，矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。

7、地质灾害影响预测评估

综上所述，在未来开采过程中，全评估区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝地质灾害不发育。未来开采露天采坑、未来内排土场存在发生崩塌和滑坡地质灾害隐患，预测评估：预测露天采坑、预测内排土场地质灾害影响“较严重”。已治理排土场、工业场地和矿区其它地区地质灾害影响“较轻”。现状评估结果见表 3-4。

表3-4 地质灾害影响预测评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
预测露天采坑	1. 8776（最终采坑面积0. 2472）	崩塌、滑坡、地面塌陷	较严重
预测内排土场	2. 1896	滑坡和崩塌	较严重
已治理排土场	5. 4662	/	较轻
工业场地	0. 2721	/	较轻
矿区其它地区	4. 0807	/	较轻
面积合计	12. 2558		
备注	未来开采露天采坑与未来内排土场重复面积合计时已减去。		

三、含水层的影响和破坏评估

（一）含水层的影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

昶旭煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和中生界碎屑岩类裂隙承压水层，矿山前期露天开采形成的露天开采区，在开采剥离过程中将露天开采区第四系孔隙潜水含水层全部和 6-2 号煤层以上中生界碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除，露天采矿活动严重破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。

前期露天开采形成的露天开采区现状分为三部分，即：已内排回填到界的内排土场，正在排弃的内排土场和现状露天采坑。从含水层结构破坏和影响的角度考虑，已治理的内排土场，含水层介质已恢复，含水层系统结构连续性和完整性正在逐步形成。

从含水层结构破坏角度考虑，正在排弃的内排土场和现状露天采坑含水层结构破

坏“严重”，已治理的内排土场含水层结构破坏“较轻”，评估区其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状，正在排弃的内排土场和现状露天采坑面积 1.2016km²。

现状评估，昶旭煤矿含水层结构破坏“严重区”面积 1.2016km²，评估区其它区域全部为含水层结构破坏“较轻区”，面积 11.0542km²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据现状调查，矿山目前矿坑正常涌水量 787m³/d，矿山前期开采时矿坑排水，使矿区及主要含水层水位下降幅度较大，已形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量 787m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

昶旭煤矿松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型HCO₃·SO₄~Ca·K+Na·Mg型水，溶解性总固体物429~583mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为HCO₃~K+Na·Ca型及HCO₃·Cl~K+Na型，溶解性总固体物203~666mg/L。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层的影响和破坏现状评估

综上所述，矿坑正常涌水量 787m³/d（小于 3000m³/d），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山开采未影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，现状评估：矿山前期露天开采形成的现状露天开采区，对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较严重”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。

含水层影响和破坏现状评估见表 3-5。

表3-5 含水层影响现状评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	单因素评估				含水层影响 现状评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	

正在排弃的内排土场 和现状露天采坑	1. 2016	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其它区	11. 0542	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	12. 2558					

(二) 含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏

昶旭煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和中生界碎屑岩类裂隙承压水层，预测矿山在未来的露天开采过程中，仅在预测露天采场范围内，在开采剥离过程中将预测露天采场范围第四系孔隙潜水含水层全部和 6-2 号煤层以上中生界碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除，未来露天采矿活动将严重破坏预测露天采场范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。预测评估，未来露天采矿活动对预测露天采场范围内含水层结构破坏“严重”，评估区内，其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状，矿山未来露天开采将新增露天采场面积为 1. 253km²，新增含水层结构破坏“严重区”面积为 1. 253km²。

预测评估，昶旭煤矿含水层结构破坏“严重区”面积 2. 4546km²，评估区其它区域全部为含水层结构破坏“较轻区”，面积 9. 8012km²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

昶旭煤矿矿坑正常涌水量 787m³/d，矿山未来露天开采时矿坑排水，将使矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，预测矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较严重”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量 787m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山未来露天开采时矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，对附近水源不会造成明显影响。预测矿山未来露天开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

昶旭煤矿矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 HCO₃ · SO₄ ~ Ca · K+Na · Mg 型水，溶解性总固体物 429~583mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为 HCO₃ ~ K+Na · Ca 型及 HCO₃ · Cl ~ K+Na 型，溶解性总固体物 203~666mg/L。矿山未来开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山未来开采产生的疏

干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层的影响和破坏预测评估

综上所述，昶旭煤矿矿坑正常涌水量 $787\text{m}^3/\text{d}$ （小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山前期和未来开采不影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，预测评估：矿山现状露天采坑、未治理内排土场和未来露天开采形成的露天开采区（面积 2.4546km^2 ），对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较严重”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。含水层影响和破坏预测评估结果见表 3-6。

表3-6 含水层影响预测评估分区表

工程单元	面积 (km^2)	单因素评估				含水层影响 现状评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
正在排弃的内排土场、现状和预测露天采坑	2.4546	严重	较严重	较轻	较轻	严重
评估区其它区	9.8012	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计	12.2558					

四、地形地貌景观影响和破坏评估

（一）地形地貌景观影响和破坏现状评估

昶旭煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、且无主要交通干线。矿山前期露天开采，对地形地貌景观影响的工程单元主要为现状露天采坑、已治理排土场、正在排弃的内土场、工业场地。

1、露天采坑地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿山前期露天开采形成的现状露天采坑，面积 624600m^2 ，采坑共形成 10 个台阶，每个台阶高 10m 左右，采坑最高标高为 1310m，采坑最底标高为 1205m，采坑最深约 105m，台阶坡面角度 $50-60^\circ$ 。露天采坑所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，露天采坑破坏了原有地形地貌景观，现状评估：现状露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、已治理排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

昶旭露天煤矿已治理排土场（包括内、外排土场）位于矿区中部，面积 5466200m^2 ，呈东西向展布，平面上呈不规则现状，东—西最长约 4070m，南—北最宽约 1740m，排土场顶部平台统一排弃标高为 1285m。已治理排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟

谷相间分布，内、外排土场排弃形成的排土场，使该区原始地貌成为了面积较大、顶面统一标高、周边断续分布 1-3 级边坡台阶的人造平台，已治理排土场改变了原有地形地貌景观，现状评估：已治理排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

3、正在排弃的内排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

昶旭煤矿正在排弃的内排土场位于矿区中部，现状露天采坑东北侧，面积约 559200m²，长约 1350m，宽约 920m，内排土场顶部平台排弃标高为 1285m，内排土场共形成 4 个台阶（1225m—1285m），每个台阶高 20m。正在排弃的内排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，内排排弃形成的内排土场，使该区原始地貌成为由 4 级边坡台阶和平台组成的人造地形，正在排弃的内排土场破坏了原有地形地貌景观，现状评估：正在排弃的内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

4、工业场地地形地貌景观影响和破坏现状评估

昶旭煤矿工业场地（包括：选煤厂、施工队生活区、矿区道路）位于矿区南部，总面积 272100m²。工业场地原始地貌为沟谷及沟谷一侧缓坡丘陵，地形较平坦，矿山工业场地、选煤厂、施工队生活区、矿区道路等矿山地面采矿工程建设时基本随坡就势进行了回填和整平。矿山地面采矿工程建设破坏了原有地形地貌景观，现状评估：工业场地对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

5、矿区其它地区地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区其它地区主要位于矿区北部、西部无煤区和三采区现状未开采区，面积 5333700m²，这些区域原始地形地貌为沟谷和丘陵，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状评估，矿区其它地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

6、评估区地形地貌景观影响和破坏现状评估

综上所述，现状条件下，昶旭煤矿现状露天采坑和正在排弃的内排土场对地形地貌景观影响和破坏“严重”，评估区其它区域对地形地貌景观影响和破坏“较轻”，地形和地貌景观影响现状评估结果见表 3-7。

表3-7 地形和地貌景观影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	地形和地貌景观影响现状评估
现状露天采坑	0.6246	丘陵和沟谷相间分布	多级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
正在排弃的内排土场	0.5592	丘陵和沟谷相间分布	4级台阶组成的人造地形	严重
已治理排土场	5.4662	丘陵和沟谷相间分布	顶面统一标高、周边断续分布1-3级边坡台阶的人造平台	较轻

工业场地	0.2721	沟谷及沟谷一侧 缓坡丘陵	建设了办公楼、选煤厂等 地面建筑	较轻
评估区其它地区	5.3337	丘陵和沟谷相间 分布	影响小	较轻
面积合计	12.2558			

(二) 地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据矿山《初步设计》和上述矿山未来开采过程分析，矿山未来开采剩余剥离面积 1.01km^2 ，露天采坑将沿三采区东南部设计开采境界逐步向东南部区域推进，内排土场亦将随着露天采坑推进向三采区东南部东南端形成最终露天采坑，根据矿山生产能力、设计开采参数和最终采坑面积约 0.2472km^2 。

根据上述分析，在矿山现状已形成地形地貌景观影响和破坏范围的基础上，矿山未来开采影响和破坏地形地貌景观的范围为剩余剥离范围，现对在矿山未来开采各工程单元影响和破坏地形地貌景观预测评估如下。

1、预测露天采坑地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《初步设计》的设计参数，未来开采露天采坑将沿三采区东南部设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，三采区开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间。根据未来开采区地形标高分析，预测露天采坑边坡高度西南侧（推进帮）边坡最高可达 130m ，东北侧（推进帮）边坡高度为 $50\text{--}80\text{m}$ ，东南侧（工作帮）边坡最高处为 100m 。预测露天采坑西南侧、东北和东南侧为岩质边坡，西北侧为跟踪内排的内排土场边坡。

根据上述，矿山未来开采剩余剥离范围，新增露天采坑面积 1.253km^2 ，剩余剥离范围原始地貌景观为丘陵与沟谷相间分布，露天开采将使剩余剥离范围原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，破坏了原有地形地貌景观，预测评估：预测露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

2、预测内排土场地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《初步设计》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续向东南侧扩大，根据设计内排土场最终排弃高度 1285m ，内排土场排弃高度约为 $80\text{--}85\text{m}$ ，由 4 级台阶组成。预测内排土场排弃改变和影响了该区域原始地形地貌景观，预测评估，预测内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

3、工业场地和已治理排土场地形地貌景观影响和破坏预测评估

未来矿山采矿活动对工业场地和已治理排土地形地貌景观影响较小，预测评估：工业场地和已治理排土场对地形地貌景观影响程度仍为“较轻”。

4、矿区其它地区主要位于矿区北部、西部无煤区，在未来开采过程中，矿区三采区东南部东南部剩余露天开采区，面积 1253000m²，先成为露天采坑，最终成为内排土场和最终露天采坑。矿区其它地区面积改变为 4080700m²，该区域在未来开采过程中矿山采矿活动对这些区域仍无影响。预测评估，矿区其它地区**地形地貌景观影响和破坏**为“较轻”。

5、全评估区地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测露天采坑和预测内排土场对地形地貌景观影响程度“严重”，其它工程单元对地形地貌景观影响程度“较轻”。地形和地貌景观影响预测评估结果见表 3-8。

表3-8 地形和地貌景观影响预测评估分区表

工程单元	面积(km ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	地形和地貌景观影响现状评估
露天采坑	1.8876	丘陵和沟谷相间分布	多级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
预测内排土场	2.1896	丘陵和沟谷相间分布	4级台阶组成的人造地形	严重
已治理排土场	5.4462	丘陵和沟谷相间分布	面积较大、顶面统一标高、周边断续分布1-3级边坡台阶的人造平台	较轻
工业场地	0.2721	沟谷及沟谷一侧缓坡丘陵	建设了办公楼、储煤场等地面建筑	较轻
评估区其它地区	4.0807	沟谷及沟谷	道路建设和生产车辆通行	较轻
	13.8762			
面积合计	12.2558			
备注	未来开采露天采坑与未来内排土场重复面积1.6204km ² ，面积合计时已减去。			

五、水环境污染现状分析与预测

(一) 水环境影响现状评估

1、水环境影响现状评估

(1) 矿坑排水对水质影响现状评估

根据现状调查，现状条件下，昶旭煤矿矿坑正常涌水量 787m³/d，矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 HCO₃·SO₄~Ca·K+Na·Mg 型水，溶解性总固体物 429~583mg/L；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为 HCO₃~K+Na·Ca 型及 HCO₃·Cl~K+Na 型，溶解性总固体物 203~666mg/L。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经简单处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用

水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山前期开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）生活污水对水质影响现状评估

矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。现状评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响较轻。

（3）矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

A、露天开采剥离物

昶旭煤矿为露天开采煤矿，露天开采剥离物年产生量较大，全部规范排弃到外、内排土场。根据《初步设计》昶旭煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、煤矸石

昶旭煤矿前期开采，根据本矿煤层含矸率特点，大量顶底板矸石和储煤场产生的矸石随剥离物排入排土场，前期生产的煤炭全部直接外销，少量夹矸作为矸石混入原煤出售。

C、锅炉灰渣

昶旭煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

D、生活垃圾

昶旭煤矿产生的生活垃圾在工业场地内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，不允许垃圾随便散倒；然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

综上所述，现状条件下，昶旭煤矿产生的固体废弃物均规范排放统一处理，现状评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土壤环境影响现状评估

（1）露天采坑对土壤环境影响现状评估

A、现状露天采坑对土壤沙化影响现状评估

根据现状调查，昶旭煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤沙化可能。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物物质增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，现状评估露天采坑对土壤沙化影响“较严

重”。

B、现状露天采坑土壤养分变化影响现状评估

根据上述现状露天采坑特征，露天采坑区地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，无土壤分布。现状评估露天采坑对土壤养分变化影响“严重”。

C、现状露天采坑土壤污染影响现状评估

根据现状调查，昶旭煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状露天采坑对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(2) 排土场对土壤环境影响现状评估

A、排土场对土壤沙化影响现状评估

对昶旭煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场（包括内、外排土场）和正在排弃的内排土场。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，不会加重周边地区土壤沙化，现状评估：已治理排土场对土壤沙化影响“较轻”。正在排弃的内排土场，排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，现状评估：正在排弃的内排土场对土壤沙化影响“较严重”。

B、排土场对土壤养分变化影响现状评估

对昶旭煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场（包括内、外排土场）和正在排弃的内排土场。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，已治理排土场地表土壤为开采剥离的表土，表土剥离、回覆重构过程不会引发土壤养分发生较大变化，现状评估：已治理排土场对土壤养分变化影响“较轻”。正在排弃的内排土场，其表面为剥离排弃剥离物，无土壤层分布。现状评估，正在排弃的内排土场对土壤养分变化影响“严重”。

C、排土场土壤污染影响现状评估

根据现状调查，对昶旭煤矿排土场现状而言，昶旭煤矿排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 工业场地对土壤环境影响现状评估

A、工业场地对土壤沙化影响现状评估

工业场地、选煤厂、施工队生活区、矿区道路等地面工程建设，全部或局部破坏了地表植被，同时矿区道路、临时储煤、车辆通行等工程活动，可能引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，但通过工业场地大部分地段硬化或绿化，矿区道路采取定时洒水抑尘措施，现状评估：工业场地对土壤沙化影响较轻。

B、工业场地土壤养分变化影响现状评估

工业场地、选煤厂、施工队生活区、矿区道路等地面工程建设，全部或局部破坏了地表土壤，工业场地内绿化区以外的大部分地段无土壤层分布。现状评估，工业场地对土壤养分变化影响“较严重”。

C、工业场地土壤污染影响现状评估

根据现状调查，昶旭煤矿工业场地内部分地表已硬化或绿化，基本无地表土壤，临时储煤、车辆通行等采矿工程不会对矿区形成土壤污染。现状评估，工业场地对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 评估区其它地区水土环境影响现状评估

矿山前期露天开采，未对评估区其它地区进行扰动，其水土环境保持原始状态，现状评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

3、全评估区水土环境影响现状评估

综上所述，现状评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，现状露天采坑和正在排弃的内排土场对土壤沙化影响程度“较严重”，土壤养分变化影响程度“严重”，土壤污染影响“较轻”；工业场地对土壤沙化影响程度“较轻”，土壤养分变化影响程度“较严重”，土壤污染影响“较轻”；其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”，全评估区水土环境影响现状评估结果详见表3-9。

表3-9 水土环境影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响现状评估
现状露天采坑	0.6246	较轻	严重	严重
正在排弃的内排土场	0.5592	较轻	严重	严重
已治理排土场	5.4662	较轻	较轻	较轻
工业场地	0.2721	较轻	较严重	较严重
评估区其它地区	5.3337	较轻	较轻	较轻
面积合计	12.2558			

(二) 水土环境影响预测评估

1、水环境影响预测评估

(1) 矿坑排水对水质影响预测评估

昶旭煤矿矿坑正常涌水量 $787\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \sim \text{Ca} \cdot \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水，溶解性总固体物 $429 \sim 583\text{mg/L}$ ；碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3 \sim \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \sim \text{K} + \text{Na}$ 型，溶解性总固体物 $203 \sim 666\text{mg/L}$ 。矿山未来开采矿坑排水水质较好，经简单处理后仍将用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。预测评估，矿山未来开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

（2）生活污水对水质影响预测评估

矿山未来开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。预测评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

（3）矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

A、露天开采剥离物

昶旭煤矿未来露天开采，仍将产生大量剥离物，全部规范排弃到内排土场。根据《初步设计》昶旭煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，矿山未来露天开采剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、煤矸石

昶旭煤矿未来开采，根据本矿煤层含矸率特点，大量顶底板矸石随剥离物排入内排土场，矿山选煤厂建成后，选煤厂产生的洗选矸石，将随剥离物排入内排土场。

C、锅炉灰渣

昶旭煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，昶旭煤矿未来开采，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

D、生活垃圾

昶旭煤矿未来开采，昶旭煤矿产生的生活垃圾在工业场地内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

综上所述，昶旭煤矿未来开采产生的固体废弃物均规范排放统一处理，预测评估：矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土壤环境影响预测评估

（1）预测露天采坑对土壤环境影响预测评估

A、预测露天采坑对土壤沙化影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《初步设计》的设计参数，未来开采露天采坑将沿三采区设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，在矿山未来开采过程中，三采区设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间。未来露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤沙化可能。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，预测评估：预测露天采坑对土壤沙化影响“较严重”。

B、预测露天采坑土壤养分变化影响预测评估

预测露天采坑区地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，无土壤分布。预测评估露天采坑对土壤养分变化影响“严重”。

C、预测露天采坑土壤污染影响预测评估

昶旭煤矿预测露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。预测评估，预测露天采坑对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

（2）排土场对土壤环境影响预测评估

A、排土场对土壤沙化影响预测评估

对昶旭煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场（包括内、外排土场）和预测内排土场。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，不会加重周边地区土壤沙化，预测评估：已治理排土场对土壤沙化影响“较轻”。根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续向东南侧扩大。预测内排土场排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，预测评估：预测排土场对土壤沙化影响“较严重”。

B、预测内排土场对土壤养分变化影响预测评估

预测内排土场，其表面为剥离排弃剥离物，无土壤层分布。预测评估，预测内排土场对土壤养分变化影响“严重”。

C、预测内排土场土壤污染影响预测评估

昶旭煤矿预测内排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形

成土壤污染。预测评估，预测内排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 工业场地对土壤环境影响预测评估

A、工业场地对土壤沙化影响预测评估

工业场地、选煤厂、施工队生活区、矿区道路等地面工程建设，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估：工业场地对土壤沙化影响“较轻”。

B、工业场地土壤养分变化影响预测评估

昶旭煤矿工业场地、选煤厂、施工队生活区、矿区道路等地面工程建设，全部或局部破坏了地表土壤，工业场地内绿化区以外的大部分地段无土壤层分布。预测评估，工业场地对土壤养分变化影响“较严重”。

C、工业场地土壤污染影响预测评估

昶旭煤矿工业场地，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估，工业场地对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 评估区其它地区水土环境影响预测评估

在未来开采过程中，矿区三采区东南部东南部剩余露天开采区，面积1253000m²，先成为露天采坑，最终成为内排土场和最终露天采坑。矿区其它地区面积改变为4080700m²，矿山未来露天开采，对该区域不进行扰动，其水土环境保持原始状态，预测评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

3、全评估区水土环境影响预测评估

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测露天采坑和预测内排土场对水土环境影响程度“较严重”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”。全评估区水土环境影响预测评估结果见表3-10。

表3-10 水土环境影响预测评估分区表

工程单元	面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响预测评估
预测露天采坑	1.8876	较轻	严重	严重
预测内排土场	2.1896	较轻	严重	严重
工业场地	0.2721	较轻	较严重	较严重
已治理排土场	5.4662	较轻	较轻	较轻
评估区其它地区	4.0807	较轻	较轻	较轻
面积合计	12.2558			
备注	未来开采露天采坑与未来内排土场重复面积合计时已减去。			

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

(一)、矿山地质环境影响现状评估

根据上述分析预测，昶旭煤矿矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为

二个一级区——严重区和较轻区，严重区包括：现状露天采坑、正在排弃的内排土场二个二级亚区；较轻区包括：已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）和评估区其它地区四个二级亚区。见表 3-11。

表3-11 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估一级分区	现状评估二级分区	面积 km ²	单项评估结果				占评估区面积 (%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	现状露天采坑	0.6246	较严重	严重	严重	严重	8.30
	正在排弃的内排土场	0.5592	较严重	严重	严重	严重	2.43
较严重区	工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）	0.2721	较轻	较轻	较轻	较严重	2.22
较轻区	已治理内排土场	4.6662	较轻	较轻	较轻	较轻	35.63
	已治理外排土场	0.80	较轻	较轻	较轻	较轻	6.53
	评估区其它地区	5.3337	较轻	较轻	较轻	较轻	44.89
合计		12.2558	/	/	/	/	100

现分述如下：

矿山地质环境影响程度严重区：

1、现状露天采坑

现状露天采坑占地面积 0.6246km²。现状该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2、正在排弃的内排土场

正在排弃的内排土场占地面积 0.5592km²。现状该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

矿山地质环境影响程度较严重区：

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）占地面积为 0.2721km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较严重；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

矿山地质环境影响程度较轻区：

1、已治理内排土场

已治理内排土场占地面积 4.6662km²。现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

2、已治理外排土场

已治理外排土场占地面积为 0.8km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

3、评估区其它地区

评估区其它地区占地面积为 5.3337km²，现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

(二)、矿山地质环境影响预测评估

根据上述分析预测，昶旭煤矿矿山地质环境影响预测评估结果为：全评估区共分为二个一级区——严重区和较轻区，严重区包括：现状和预测露天采坑、预测内排土场、已治理内排土场二个二级亚区；较轻区包括：已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）和评估区其它地区四个二级亚区。见表 3-12

表3-12 矿山地质环境影响预测评估分区表

一级分区	二级分区		面积 km ²	单项评估结果				占评估区面积（%）
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	预测露天采坑	存在过程	（1.8876）	较严重	严重	严重	严重	/
		最终采坑	0.2472					3.26
	预测内排土场		2.1896	较严重	严重	严重	严重	15.63
较严重区	工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）		0.2721	较轻	较轻	较轻	较严重	2.22
较轻区	已治理内排土场		4.6662	较轻	较轻	较轻	较轻	35.63
	已治理外排土场		0.8	较轻	较轻	较轻	较轻	6.53
	评估区其它地区		4.0807	较轻	较轻	较轻	较轻	36.73
合计			12.2558	/	/	/	/	100
备注	未来开采露天采坑与未来内排土场重复面积合计时已减去。							

现分述如下：

矿山地质环境影响程度严重区：

1、预测露天采坑

预测露天采坑存在过程面积 1.8876km²。最终露天采坑占地面积 0.2472km²。预测该区地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

2、预测内排土场

预测内排土场占地面积 2.1896km²。现状该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响程度较严重；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“严重区”。

矿山地质环境影响程度较严重区：

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）占地面积为 0.2721km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较严重；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

矿山地质环境影响程度较轻区：

1、已治理内排土场

已治理内排土场占地面积 4.4662km²。预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

2、已治理外排土场

已治理外排土场占地面积为 0.8km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；已治理。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

3、评估区其它地区

评估区其它地区占地面积为 4.0807km²，预测该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、工艺流程

1、生产工艺流程分析

(1) 矿山开采方式

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采。

(2) 开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

(3) 采区划分及开采顺序

A、采区划分

依据本露天矿的特点，设计露天开采区域划分为三个采区，一、二、三采区。现状一、二采区已全部开采完毕，正在开采 3 采区。

B、开采顺序

依据采区划分结果确定的开采顺序是一采区→二采区→三采区。后期开采在三采区现状基础上继续向东南方向推进。

(4) 开采参数

依据采用的 CE750-7 液压挖掘机的最大挖掘高度 10.7m，确定剥离的台阶高度为 10.0m。

6⁻²煤层自然厚度 2.01~10.18m，平均 7.73m，可按煤层全高划分为一个台阶开采。

工作帮台阶坡面角 65°，采掘带宽度 20m，采剥台阶的最小工作平盘宽度 45m。

(5) 剥离运输

设计推荐单斗—卡车开采工艺。采掘场的运输方式为工作帮移动折返坑线系统，自卸卡车运输。基建及生产前期剥离物外排，正常生产时期全部内排。

基建及生产初期，剥离物全部由坑下用卡车运往外排土场排弃。本设计运输系统依据地形条件采用工作帮移动折返坑线多出入沟运输系统。

(5) 矿山未来开采过程分析

昶旭煤矿前期露天开采多年，一、二采区已开采结束，外排土场全部和内排土场大部分已形成，并大部分已治理，现状正在开采三采区西北部。根据矿山《开发利用方案》，矿山未来开采范围为三采区东南部区域，根据矿山开采现状图量算矿山未来开采剩余剥离面积 1.01km²。在未来开采过程中，露天采坑将沿三采区设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，内排土场亦将随着露天采坑推进向三采区东南部东南部区域

发展，使未来的露天采坑大部分区域成为内排土场。矿山未来开采过程中作为露天采坑存在的范围面积为 1.8876 km²，最终大部分区域成为内排土场。最后在三采区东南部形成最终采坑（见图 3-2、3-3），根据《开发利用方案》，最终采坑面积为 0.2472km²，最终采坑西北侧为内排土场边坡，东南、西南、东北侧为露天开采剥离边坡（见图 3-3）。

二、土地损毁环节

根据上述工艺流程和矿山未来开采过程分析，昶旭煤矿露天开采工程土地损毁环节主要为：

（一）、矿山建设期土地损毁环节

对于昶旭煤矿而言，矿山建设期土地损毁环节，主要为工业场地（包括：包括储煤场、施工队生活区、矿区道路）建设，场地平整、工程设施建设、场地硬化等工程活动，使工业场地区原始土地和植被遭受破坏，丧失原始土地的植被生长功能，最终造成压占损毁土地。

（二）、矿山生产期土地损毁环节

1、露天开采区开采剥离挖损土地

根据昶旭煤矿《开发利用方案》和《初步设计》，矿山露天开采剥离，露天开采境界范围内岩层和煤层将全部剥离开采，开采境界范围内地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，露天开采境界范围内土地造成挖损损毁。

2、内排土场先挖损后压占损毁土地

随着治理工程推进，露天开采剥离区部分区域进行内排回填形成预测内排土场，内排土地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒覆盖，完全丧失了原始地表土地的功能，造成内排土场范围内土地先挖损后压占损毁。

3、外排土场排土压占损毁土地

外排土场区排土，形成由平台和台阶组成外排土场，最终对土地造成压占损毁；使治理区原始地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒，完全丧失了原始地表土地的功能，造成外排土场范围内土地压占损毁。

三、土地损毁时序

昶旭煤矿土地损毁时序为，开采前矿山建设期，矿山工业场地、包括储煤场、施工队生活区、矿区道路建设先造成这些区域土地压占损毁；矿山进入生产期，初期露天开采剥离造成露天采场土地挖损损毁；同时剥离物在外排土场排弃，造成外排土场土地压

占损毁；矿山进入内排期，露天开采剥离物在内排土场排弃，前期形成的露天采坑逐步回填，形成内排土场，造成外排土场土地先挖损后压占损毁。

根据昶旭煤矿《开发利用方案》和《初步设计》开采顺序、排弃计划和矿山开采现状，昶旭煤矿一、二采区地表境界已全部剥离、内排到界，并已大部分治理。

在昶旭煤矿矿山剩余服务年限内，土地损毁时序为：在剩余服务年限（近期 4.1 年）内，逐步剥离开采三采区东南部区域，将形成预测露天采坑，造成该区土地挖损损毁；露天开采剥离物全部内排到现状和预测露天采坑，形成内排土场，造成内排区域土地先挖损后压占。直至露天开采结束，昶旭煤矿损毁土地全部形成。

四、已损毁土地的现状评估

（一）已损毁土地现状

根据矿山开采现状，昶旭煤矿现状已形成土地损毁的单元为：现状露天采坑（62.46 hm^2 ）、外排土场（80.00 hm^2 ）、内排土场（522.54 hm^2 ）、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）（27.21 hm^2 ）。土地损毁总面积 692.21 hm^2 。现状露天采场的土地损毁形式为挖损、内排土场土地损毁形式为先挖损后压占、外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）土地损毁形式为压占。分述如下：

1、现状露天采场已损毁土地现状

昶旭煤矿露天采场损毁土地面积 62.46 hm^2 ，土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型为：旱地、有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、裸地、村庄用地、公路用地、农村道路、采矿用地。挖损区将地表植被和土壤全部挖除，现状地表全部为基岩裸露，丧失植被生长能力。

2、内排土场已损毁土地现状

内排土场损毁土地面积 522.54 hm^2 ，土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型为：旱地、有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、裸地、村庄用地、公路用地、农村道路、采矿用地。内排土场区域，在露天开采时先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。

其中，内排土场已复垦面积 466.62 hm^2 ；正在排弃的内排土场面积 55.92 hm^2 ，正在排弃的内排土场损毁土地类型为：旱地、有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、村庄用地、公路用地、采矿用地。

3、外排土场已损毁土地现状

外排土场损毁土地面积约 80.00hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为其它旱地、有林地、其他林地、天然牧草地、村庄用地，矿山外排排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。外排土场已复垦面积 80.00hm²。

4、工业场地已损毁土地现状

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）损毁土地面积为 27.21 hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为其他林地、天然牧草地、其它草地、内陆滩涂、村庄用地、采矿用地，工业场地地表局部或全部建设不同类型的建构筑物，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。

现状已损毁土地情况见表 3-13。

表 3-13 昶旭煤矿已损毁土地面积、类型统计表

已损毁土地单元	面积 (hm ²)	损毁地类	面积 (hm ²)	损毁形式
现状露天采坑	62.46	旱地	0.15	挖损
		有林地	7.15	
		灌木林地	12.52	
		其他林地	3.82	
		天然牧草地	38.38	
		村庄	0.44	
工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）	27.21	其他林地	1.18	压占
		天然牧草地	7.59	
		村庄	0.03	
		采矿用地	18.41	
正在排弃的内排土场	55.92	旱地	1.07	先挖损后压占
		有林地	2.90	
		灌木林地	6.49	
		天然牧草地	36.67	
		村庄	1.18	
		采矿用地	7.11	
		公路用地	0.50	
已复垦内排土场	466.62	旱地	1.70	先挖损后压占
		有林地	17.20	
		灌木林地	23.75	
		其他林地	109.72	
		天然牧草地	197.84	
		其他草地	2.81	
		村庄	1.57	
		采矿用地	1.90	
		公路用地	7.71	
		农村道路	0.71	
外排土场（已复垦）	80.00	旱地	3.27	压占

		有林地	1.45	
		其他林地	32.49	
		天然牧草地	42.68	
		村庄	0.11	
合计	692.21	692.21		

(二)、已损毁土地损毁程度评价

1、土地损毁程度评价因素选取及等级划分

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。可以定义如下：

- (1) 轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- (2) 中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- (3) 重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

挖损、压占损毁土地程度评价因素及等级标准见表3-14。

表3-14 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖损	挖损深度	≤0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖损面积	≤0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
压占	压占面积	≤0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
	边坡坡度	≤5°	5°-15°	>15°
	排土(渣)高度	<2m	2-5m	>5m
	压占土地稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量	<10%	10%-30%	>30%
	复垦难度	易	中等	难

2、已损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，昶旭煤矿已造成矿区土地损毁的单元为：现状露天采场、内排土场、外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）。现状露天采场的土地损毁形式为挖损、内排土场土地损毁形式为先挖损后压占、外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）土地损毁形式为压占。

已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：现状露天采场、内排土场、外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）均为重度损毁。（见表3-15、3-16）。

表3-15 昶旭煤矿已损毁土地损毁程度评价表（压占）

损毁类型	评价因子	外排土场		工业场地	
		损毁程度	评价结果	损毁程度	评价结果
压占	压占面积	80.00hm ²	重度损毁	27.21hm ²	重度损毁
	边坡坡度	35°		无	
	排土(渣)高度	20-100m		无	
	压占土地稳定性	较稳定		较稳定	
	砾石含量	>30%		无	
	复垦难度	中等		中等	

表 3-16 昶旭煤矿已损毁土地损毁程度评价表（挖损）

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	评价结果
现状露天采坑	挖损	挖损深度	>80m	重度损毁
		挖损面积	62.46hm ²	
内排土场	先挖损后压占	挖损深度	>80m	重度损毁
		挖损面积	522.54hm ²	

（三）、已损毁土地权属

昶旭煤矿已损毁土地所有权全部属于勿图门村、勿图沟村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

五、拟损毁土地预测评估

（一）拟损毁土地预测

昶旭煤矿前期露天开采多年，一、二采区已开采结束，外排土场和大部分内排土场已形成，并大部分已治理，现状正在开采三采区东南部。根据昶旭煤矿开采现状，土地损毁环节和损毁时序分析，矿山剩余服务年限内开采范围为三采区东南部区域，根据矿山开采现状图量算，剩余剥离面积 125.30hm²。在未来开采过程中，露天采坑将沿三采区东南部设计开采境界逐步向东南部区域推进，直至开采到界，内排土场亦将随着露天采坑推进向三采区东南部区域发展，使现状露天采坑全部和预测露天采坑大部分区域成为内排土场，最后在三采区东南端形成最终露天采坑。根据矿山生产能力、设计开采参数和最终采坑处采掘场尺寸，预计最终采坑面积约 24.72hm²。

根据上述分析，在剩余服务年限内，昶旭煤矿新增损毁土地范围三采区东南部剩余剥离范围，新增损毁土地面积 125.30hm²，损毁形式为先全部挖损损毁，后有部分范围形成内排土场压占损毁。预测如下：

1、最终露天采坑拟损毁土地预测

根据上述分析，矿山开采结束后，昶旭煤矿最后在三采区东南部东南端形成最终露

天采坑，最终采坑面积约 24.72hm²。损毁形式为挖损，挖损区将地表植被和土壤全部挖除，地表全部为基岩裸露，丧失植被生长能力。最终露天采坑挖损的土地类型为：旱地、灌木林地、天然牧草地、其它草地。

2、内排土场拟损毁土地预测

根据上述分析，矿山开采结束后，现状露天采坑全部和预测露天采坑大部分区域成为内排土场，内排土场面积 100.58hm²，内排土场土地损毁形式为先挖损后压占，内排土场区域先将地表植被和土壤全部挖除，后矿山内排又排放了粒径大小不同的岩石剥离物，现状地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。损毁的土地类型为其它有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地。

内排土场损毁土地范围全部为重复损毁范围，只改变土地损毁形式（由挖损损毁改变为压占损毁），不新增加拟损毁土地面积。

综上所述，昶旭煤矿在在剩余服务年限内，**新增加**拟损毁土地面积 125.3hm²，其中：最终成为内排土场面积 100.58hm²（现状已损毁的现状露天采坑 62.46 hm² 也将成为内排土场），最终采坑为 24.72hm²。

拟损毁土地情况见表 3-17。

表 3-17 昶旭煤矿拟损毁土地面积、类型统计表

已损毁土地单元	面积 (hm ²)	损毁地类	面积 (hm ²)	损毁形式
最终露天采坑	24.72	旱地	0.18	挖损
		灌木林地	0.55	
		天然牧草地	21.11	
		其它草地	2.88	
内排土场	100.58	有林地	2.24	先挖损后压占
		灌木林地	0.34	
		其他林地	0.70	
		天然牧草地	70.42	
		其他草地	9.98	
		采矿用地	16.10	
		村庄	0.80	
合计	125.30	125.30		

（二）、拟损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，昶旭煤矿拟损毁土地的单元为：最终露天采场、内排土场。最终露天采场的土地损毁形式为挖损，内排土场土地损毁形式为先挖损后压占。

拟损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：最终露天采场、新增内排土场均为重度损毁。（见表 3-18）。

表 3-18 昶旭煤矿拟损毁土地损毁程度评价表（挖损）

评价单元	损毁类型	评价因子	损毁程度	评价结果
最终露天采坑	挖损	挖损深度	>80m	重度损毁
		挖损面积	24.72hm ²	
内排土场	先挖损后压占	挖损深度	>80m	重度损毁
		挖损面积	100.58 hm ²	

（三）、拟损毁土地权属

昶旭煤矿最终损毁土地所有权属于勿图门村、勿图沟村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

六、最终损毁土地预测

根据上述分析预测，昶旭煤矿开采结束后，最终损毁土地面积为 817.51hm²，其中：最终采坑 24.72hm²，内排土场 685.58hm²，外排土场 80.00hm²，工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）27.21hm²。最终采坑为挖损损毁，内排土场为先挖损后压占损毁，外排土场和工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）为压占损毁。

昶旭煤矿最终损毁土地情况见表 3-19。

表 3-19 昶旭煤矿最终损毁土地面积、损毁类型统计表

最终损毁土地单元	面积(hm ²)	损毁形式	损毁程度
露天采坑	24.72	挖损	重度损毁
内排土场	685.58	先挖损后压占	
外排土场	80.00	压占	
工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）	27.21	压占	
合计	817.51		

（二）、最终损毁土地损毁程度

根据上述已损毁和拟损毁土地损毁程度评价，昶旭煤矿最终损毁土地**损毁程度全部为重度**。

（三）、最终损毁土地权属

昶旭煤矿最终损毁土地所有权属于勿图门村、勿图沟村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

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）分区原则及方法

1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。

2、矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

3、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。

4、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

（二）分区结果

根据现状和预测评估结果，对照《编制规范》附录 F、表 F “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”，本次矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区五个亚区。重点防治区包括：最终露天采坑、预测内排土场二个亚区；次重点防治区包括工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）一个亚区；一般防治区包括：已治理内、外排土场、和评估区其它地区二个亚区。治理分区结果见表 3-20。

表 3-20 昶旭煤矿矿山地质环境治理分区表

已损毁土地单元	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度评估结果		治理分区
		现状评估	预测评估	
最露天采坑	24.72	较轻	严重	重点防治区
待治理内排土场	218.96	严重	严重	重点防治区
工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）	27.21	较严重	较严重	次重点防治区
已治理内、外排土场	546.62	较轻	较轻	一般防治区
评估区其它地区	408.07	较轻	较轻	一般防治区
合计	1225.58			

（三）分区评述

1、重点防治区

（1）最终露天采坑防治亚区

未来矿山开采将在矿区西部形成最终露天采坑，最终采坑面积 247200m²，预测露天采坑可能产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，现状评估，矿山环境地质影响程度为较轻，预测评估，矿山环境地质影响程度为严重。

防治措施：矿山开采期间要对采坑进行边坡变形监测，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。矿山开采结束后，回填最终露天采坑中的煤层露头，采坑底部覆土恢复植被，岩质边坡削坡后自然恢复植被。

（2）、未治理内排土场防治亚区

预测矿山开采结束后，现状和预测露天采坑大部分成为内排土场，最终未治理内排土场 2189600m²，内排土场所在区域可能产生滑坡、崩塌地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，现状评估其矿山环境地质影响程度为严重，预测评估其矿山环境地质影响程度为严重。

其防治措施为：在生产期间，对内排土场进行地表变形监测，设置网围栏，警示牌；在开采结束后，内排土场平台整平、覆土、人工恢复植被，内排土场整形、设置沙柳网格、覆土、人工恢复植被。

2、次重点防治区

工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）防治亚区

预测矿山开采结束后，工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）占地面积仍为 272100m²，现状和预测存在的矿山环境问题主要为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，现状评估其矿山环境地质影响程度为较严重，预测其矿山环境地质影响程度为较严重。

其防治措施为：矿山闭坑后，拆除清运工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）内的临时建筑，整平、覆土并恢复植被。

3、一般防治区

（1）、已治理内、外排土场防治亚区

预测矿山后期开采，对已治理内、外排土场影响较小，矿山开采结束后其面积仍为 5466200m²，预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、地形地貌景观和水土环境影响较小，现状其矿山环境地质影响程度为较轻，预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻。

其防治措施为：对已治理内、外排土场边坡进行变形监测，对已恢复植被区采取适时灌溉和植被补种的管护措施。

（2）、评估区其它地区防治亚区

预测矿山开采对评估区其它地区影响较小，预测矿山开采结束后，评估区其它地区面积 4080700m²，现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。

其防治措施为：矿山开采期间尽量避免对其进行占用、破坏和扰动，保持其原始地形地貌和土壤植被状态。

各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3-20。

表 3-21 昶旭煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积(m ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	最终露采坑	247200	可能产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和水土环境有影响，现状、预测其矿山环境地质影响程度为严重。	矿山开采期间要对采坑进行地表边坡变形监测，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。矿山开采结束后，回填最终露天采坑中的煤层露头，采坑底部覆土恢复植被，岩质边坡削坡后自然恢复植被。还可作为周边露天开采矿山外排土场全部回填。
	未治理内排土场	2189600	内排土场所在区域可能产生滑坡、崩塌地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，现状、预测估其矿山环境地质影响程度均为严重。	在生产期间，对内排土场进行地表变形监测，设置网围栏，警示牌；在开采结束后，内排土场平台整平、覆土、人工恢复植被，内排土场整形、设置沙柳网格、覆土、人工恢复植被。
次重点防治区	工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）	272100	现状和预测存在的矿山环境问题主要为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，现状、预测其矿山环境地质影响程度为较轻。	矿山闭坑后，拆除清运工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）内的临时建筑，整平、覆土并恢复植被。
一般防治区	已治理内、外排土场	5466200	预测产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小，对含水层、地形地貌景观和水土环境影响较小，现状、预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻。	对已治理内、外排土场边坡进行变形监测，对已恢复植被区采取适时灌溉和植被补种的管护措施。
	评估区其它地区	4080700	现状和预测评估其矿山环境地质影响程度均为较轻。	矿山开采期间尽量避免对其进行占用、破坏和扰动，保持其原始地形地貌和土壤植被状态。
合计		12255800		

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区与复垦责任范围确定

1、复垦区

（1）已损毁土地面积

昶旭煤矿矿山前期开采已损毁土地面积692.21 hm²，其中：压占损毁面积107.21hm²，包括：外排土场损毁面积80.00hm²，工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）损毁面积27.21hm²；露天采场损毁面积585.00 hm²，（其中，现状露天采坑挖损损毁面积62.46hm²；已治理内排土场损毁面积466.62hm²，未治理内排土场损毁面积55.92hm²）。

内排土场全部为重复损毁土地，重复损毁面积522.54 hm²。

(2) 拟损毁土地面积

根据上述预测，在剩余服务年限内，昶旭煤矿拟损毁土地范围三采区东南部东南部剩余剥离范围，拟损毁土地面积125.3hm²，损毁形式为先全部挖损损毁，后有部分范围形成内排土场压占损毁，面积100.58hm²，部分范围为最终露天采坑，面积24.72hm²。

剩余服务年限，重复损毁面积100.58 hm²。

(3) 最终损毁土地面积

昶旭煤矿开采结束后，最终损毁土地面积817.51 hm²，其中：压占损毁面积107.21hm²，包括：外排土场面积80.00hm²，工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）面积27.21hm²；露天采坑挖损损毁面积710.30 hm²（其中，最终露天采坑挖损损毁面积24.72hm²；内排土场先挖损后压占损毁面积685.58hm²，为先挖损后压占损毁范围，内排土场全部为重复损毁面积）。

(4) 全矿区重复损毁土地面积

根据上述分析，昶旭煤矿开采结束后，重复损毁土地范围为现状和预测内排土场，该区域为先露天采坑形成挖损损毁，后内排土场形成压占损毁，**全矿区最终重复损毁土地面积685.58hm²。**

(5) 复垦区面积

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区指生产项目损毁土地范围，根据上述分析，昶旭煤矿损毁土地范围包括：挖损损毁、压占损毁和先挖损后压占损毁土地范围，其中，挖损损毁面积24.72.00hm²，压占损毁面积107.21hm²，先挖损后压占损毁面积685.58hm²，昶旭煤矿复垦区面积为**817.51hm²。**

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦责任范围为复垦区损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

昶旭煤矿工业场地内的矿山办公生活区、选煤厂建设范围为永久性建设用地，面积为**14.90hm²**。因此，昶旭煤矿**复垦责任范围面积为802.61hm²**（复垦区面积817.51 hm²—永久性建设用地面积14.90 hm²）。

其中，已复垦范围面积**546.62hm²**，待复垦范围面积**255.99hm²**。其中，内排土场待复垦面积218.96 hm²；最终采坑待复垦面积24.72hm²；工业场地（施工队生活区、矿区道路）待复垦面积12.31hm²。

表3-21

昶旭煤矿土地复垦责任范围计算统计表

项目	复垦区	永久性建设用地	复垦责任范围	已复垦	待复垦范围及面积		
					待复垦总面积 (hm ²)		255.99
					内排土场	最终采坑	工业场地
面积 (hm ²)	817.51	14.90	802.61	546.62	218.96	24.72	12.31

待复垦责任范围分为三个区块，各区块拐点坐标见表 3-21。

表3-21 待复垦责任范围拐点坐标表（2000国家大地坐标）

序号	X	Y	序号	X	Y
区块一（内排土场，面积 218.96 hm ² ）					
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****			
区块二（最终采坑，面积 24.72 hm ² ）					
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
区块三（工业场地，面积 12.31hm ² ）					
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****

三、复垦责任区土地利用类型及权属状况

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 21010-2007）），昶旭煤矿矿区面积为1225.58hm²，复垦区面积817.51hm²，复垦责任区面积802.61hm²。复垦责任区内主要土地利用类型为天然牧草地、其它草地、建制镇和采矿用地。复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属详见表 3-22。根据土地利用现状，昶旭煤矿复垦责任区内有耕地9.65hm²（已复垦验收），无基本农田分布。

2、土地权属情况

昶旭煤矿损毁土地范围所有权属于勿图门村、勿图沟村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表3-22 昶旭煤矿复垦责任范围土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面 积的比 例 (%)	权属	
编码	名称	编码	名称			勿图门村面 积 (hm^2)	勿图沟村面 积 (hm^2)
01	耕地	013	旱地	6.29	0.83	6.11	0.18
03	林地	031	有林地	31.04	4.08	29.72	1.32
		032	灌木林地	36.37	4.78	35.81	0.56
		033	其它林地	142.53	18.74	141.83	0.70
04	草地	041	天然牧草地	413.71	51.09	257.86	155.85
		043	其他草地	15.67	2.06	2.85	12.82
10	交通运输 用地	102	公路用地	8.16	1.07	8.16	0
		104	农村道路	0.71	0.10	0.71	0
20	城镇村及 工矿用地	203	村庄	2.94	0.28	2.91	0.03
		204	采矿用地	43.48	3.60	43.48	0
12	其它土地	127	裸地	101.71	13.37	101.71	0
合计				802.61	100	631.15	171.46
备注	复垦责任范围 802.61 hm^2 ，已复垦 546.62 hm^2 ，本期复垦 255.99 hm^2 。						

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

（一）、矿山开采可能产生的主要矿山地质环境问题

评估区地处低中山向山前冲洪积平原过渡地段，矿山建设之前，该区周边人类工程活动以牧业生产活动为主。矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

（1）矿山露天开采形成的露天采坑、排土场可能引发崩塌、滑坡地质灾害对位于评估区内的采矿工程人员、机械及场地存在威胁。

（2）露天采坑开采对矿区第四系松散岩类孔隙含水层和侏罗系裂隙、孔隙基岩含水层结构的产生破坏。

（3）露天采坑、排土场、工业场地等采矿工程对矿区地形地貌景观产生影响。

（4）矿山露天开采岩土剥离、排土场剥离物排弃、工业场地等采矿工程对矿区水土环境产生影响。

（二）、需进行保护的评估区原有设施及采矿工程设施

昶旭煤矿评估区需进行保护的原有工程设施为边贾公路和运煤铁路。边贾公路位于矿山露天开采范围内，前期开采已采取改道措施，现状在前期内排土场已按照原公路标准恢复。运煤铁路位于评估区范围内，但不在矿山露天开采影响范围内，未受昶旭煤矿露天采矿活动影响。

（三）、主要防治措施及可行性分析

1、主要防治措施

根据矿山生产活动对当地地质环境主要破坏和影响，提出如下矿山地质环境保护与治理恢复任务：

（1）矿山开采期间要对采坑进行地表边坡变形监测，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。开采结束后，对最终露天采坑采坑进行回填回填后平台整平、覆土并回复植被。

（2）内排土场边坡设置沙柳网格，覆土恢复植被。平台覆土及人工恢复植被。在生产期间和开采结束后，进行地表变形监测，设置网围栏，警示牌。

（3）矿山闭坑后，拆除工业场地内的临时建筑，对工业场地整平、覆土并恢复植被。

（4）根据生产情况对露天采坑、排土场到界区域及时治理，有效减轻对地形地貌景观的影响。

2、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工技

术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

根据后文矿山地质治理及土地复垦经费预算，昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦总经费静态投资 10434.61 万元，本方案服务期内治理区面积为 255.99hm²，每公顷治理投资 40.76 万元，亩均治理投资 2.72 万元，治理期内年平均投入治理和土地复垦资金约 **2087** 万元。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（以下简称《治理恢复基金管理办法》）规定，矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）主要用于矿山地质环境保护与土地复垦费用；按照《治理恢复基金管理办法》“基金”提取公式估算，昶旭年度基金提取额约 **4000 万元**（按照《治理恢复基金管理办法》，矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

无论从整体来看，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重较小，不会对企业经济运行构成影响，矿山地质环境治理与土地复垦资金是有保障的，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施经济上可行。

三、生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治疗，对损毁的土地进行复垦。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，总体取得良好的环境效益。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

(一)复垦区土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的第二次土地利用调查成果--土地利用现状图(采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007))，复垦区以及复垦责任范围土地利用现状见表 4-1。通过对复垦区土地利用现状现场调查，区内土地利用类型以天然牧草地、其它林地为主，占复垦责任范围面积的 71.10%，其余土地利用类型为：裸地、旱地、有林地、灌木林地、其他草地、公路用地、农村道路、村庄、采矿用地。

表4-1

昶旭煤矿复垦责任范围土地利用类型、权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面 积的比 例 (%)	权属	
编码	名称	编码	名称			勿图门村面 积 (hm^2)	勿图沟村面 积 (hm^2)
01	耕地	013	旱地	6.29	0.83	6.11	0.18
03	林地	031	有林地	31.04	4.08	29.72	1.32
		032	灌木林地	36.37	4.78	35.81	0.56
		033	其它林地	142.53	18.74	141.83	0.70
04	草地	041	天然牧草地	413.71	51.09	257.86	155.85
		043	其他草地	15.67	2.06	2.85	12.82
10	交通运输 用地	102	公路用地	8.16	1.07	8.16	0
		104	农村道路	0.71	0.10	0.71	0
20	城镇村及 工矿用地	203	村庄	2.94	0.28	2.91	0.03
		204	采矿用地	43.48	3.60	43.48	0
12	其它土地	127	裸地	101.71	13.37	101.71	0
合计				802.61	100	631.15	171.46
备注	复垦责任范围 802.61 hm^2 ，已复垦 546.62 hm^2 ，本期复垦 255.99 hm^2 。						

(二) 土地利用质量

昶旭煤矿评估区位于内蒙古西部半干旱地区，通过对复垦区及周边土地利用现状现场调查，复垦责任范围内，旱地分布于评估区丘陵顶部和较大沟谷底部，现状大部分已损毁，旱地亩产约 50—10kg，生产力水平较低；林地、草地分布于评估区丘陵和沟坡部位，原始地表植被盖度低（20-30%），林地、草地质量较差。

(三) 基本农田

根据《准格尔旗土地利用规划图》，复垦责任范围内无基本农田。

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

(一) 评价原则

1、符合土地利用总体规划、并与其他规划相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

2、因地制宜原则。土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相

应的配套设施和环境特征相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

3、主导因素的原则。复垦土地在再利用的过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、裂缝、土壤质地等。根据本地区自然环境、地质水文、土壤植被等情况，本矿区主导限制因素为：水（灌溉条件）、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。

4、综合分析原则。在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和破坏程序等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

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

6、自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被破坏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、破坏程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

7、动态性和持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

8、理论分析与实践检验相结合的原则。对被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，着眼于发展的原则。

（二） 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况、生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考土地破坏预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，兼顾土地复垦成本，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

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》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

2、相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》(TD/T1031.1-2011)，《土地复垦方案编制规程第二部分：露天煤矿》(TD/T1031.2-2011)，《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)，《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003 年)等。

3、其他

复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

(三) 评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

昶旭煤矿已露天开采多年，依据“边生产，边复垦”的原则，昶旭煤矿已将矿山前期露天开采形成的外排土场和内排土场大部分损毁土地进行了复垦，已复垦面积 546.62hm²，完成验收面积 426.1162hm²。

根据上述，昶旭煤矿到露天开采结束后，复垦责任区面积 802.61hm²，已复垦面积 546.62hm²（已验收面积 426.1162hm²），待复垦面积 255.99hm²。待复垦土地范围为：最终露天采坑、未治理内排土场、工业场地内的施工队生活区、矿区道路（面积 12.31hm²）。本次土地复垦适宜性评价范围为上述待复垦土地范围。其中：最终露天采坑面积 24.72hm²，未治理内排土场面积 218.96hm²，施工队生活区和矿区道路面积 12.31hm²。

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。

自然因素：本项目区位于矿区地处鄂尔多斯高原中北部，矿区原始地貌呈低山丘陵和沟谷相间分布的特征，地表植被生长情况较差。待复垦区基本上已无原始地貌，原始地貌大多已被露天采坑、内排土场和工业场地等人工地貌所代替。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向以保持与原地类基本相似，以生态恢复为主，将复垦区土地主要复垦为林地和草地。

社会经济条件：昶旭煤矿具有较雄厚的经济实力，为土地复垦工作的进行具有强有力的经济支持。

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，妥善处理好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，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。

公众参与：本项目复垦设计过程中，昶旭煤矿对当地部分村民代表进行了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。公众参与问卷调查倾向于尽量恢复草地和林地。

综合以上各因素分析，确定项目区内土地复垦方向以生态恢复为主，该复垦方向与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关政策相一致，具有经济、社会和群众基础，保护土地资源和生态环境，从而有利于最大限度地发挥该复垦项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

（四）评价单元划分

1、评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，土地适宜性评价结果是通过评价单元土地构成的因素质量评价得出的。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为：最终露天采坑，未治理内排土场，施工队生活区和矿区道路。

从土地复垦评价单元性状分析，矿山开采结束后，待复垦区由内排土场平台、内排土场边坡、剥离边坡、剥离平台、坑底平台、施工队生活区、矿区道路共 7 个，土地复垦工程实施前地表特征（地表物质、地形坡度、土地稳定性、非均匀沉降、损毁形式等）不同的单元（见图 4-1）。

根据前述最终露天采坑治理措施，矿山开采结束后，回填最终露天采坑中的煤层露头。在实施掩埋煤层露头工程后（治理工程章节专门设计），坑底平台和露天采坑西南部边坡变成煤层露头掩埋区边坡和煤层露头掩埋区平台（见图 4-2）。其地表特征（地表物质、地形坡度、土地稳定性、非均匀沉降、损毁形式等）与内排土场边坡和内排土场平台相同。

依据上述分析，考虑各工程单元土地损毁类型、损毁程度等因素，本方案土地适宜性评价单元划分为：内排土场平台、内排土场边坡、剥离边坡、剥离平台、施工队生活区和矿区道路五个评价单元。

（1）内排土场平台：地表由砾径不同的岩土颗粒覆盖；地形坡度小于 3 度；土地稳定；存在非均匀沉降。

（2）内排土场边坡：地表由砾径不同的岩土颗粒覆盖；地形坡度 20-25 度；土地

较稳定；存在非均匀沉降。

（3）剥离边坡：地表基岩裸露；地形坡度 65-70 度；土地较稳定；不存在非均匀沉降。

（4）剥离平台：地表基岩裸露；地形坡度小于 3 度；土地稳定；不存在非均匀沉降。

（5）施工队生活区和矿区道路：地表建设了临时地面建筑；地形坡度小于 3-5 度；土地稳定；不存在非均匀沉降

图 4-1 开采終了待复垦单元平面图

图 4-2 掩埋煤层露头工程实施后待复垦单元平面图

2、各评价单元占地面积

根据《开发利用方案》终了时期工程平面图和掩埋煤层露头工程设计图，在比例尺 1:10000 图上量算统计，各评价单元占地面积见表 4-2。

表 4-2 昶旭煤矿土地适宜性评价单元划分及面积统计表

土地适宜性评价单元	面积 (hm ²)	损毁程度	损毁形式
剥离边坡	3.58	重度	挖损
剥离平台	7.44	重度	
排土场平台	189.12	重度	先挖损后压占
排土场边坡	43.54	重度	
施工队生活区、矿区道路	12.31	重度	压占
合计	255.99		

(五) 评价方法

根据复垦区土地利用特征、土地损毁类型，昶旭煤矿复垦土地适宜性评价采用极限条件法。即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

(六) 复垦土地适宜性评价指标的选择

待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

- 一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；
- 二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；
- 三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；
- 四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定选择：地面坡度(°)、有效土层厚度(cm)、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、非均匀沉降(m)、灌排条件等七个评价指标。作为各评价单元的农林牧等级适宜性评价指标。农林牧业适宜性评价等级标准分为一级、二级、三级和不宜四个级别。分别用 1、2、3 和 N 表示。

表 4-3 昶旭煤矿复垦土地主要限制因素农林牧等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	2 或 3	2	1
	25~45	3 或 N	2	1
	>45	N	3	2 或 3
有效土层 厚度(cm)	>80	1	1	1
	80~50	1 或 2	1	1

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	50~30	2 或 3	2	2
	30~10	3 或 N	3	3
	<10	N	N	3 或 N
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘壤土、砂壤土、粘土	2	2	2
	砂土	3	2 或 3	2 或 3
土源及土壤肥力	肥沃	1	1	1
	中等	2	1	1
	一般	3	2	2
	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
土地稳定性	稳定	1	1	1
	中等稳定	1 或 2	2	2
	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	不稳定	N	3 或 N	3 或 N
非均匀沉降 (m)	<0.5	1	1	1
	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	>1.5	N	N	N
灌排条件	灌排良好	1	1	1
	灌排条件中等，基本维持作物正常生长	2 或 3	2	2
	灌排条件差，不能满足作物正常生长	3 或 N	3 或 N	3 或 N

(七) 复垦区土地适宜性评价结果

1、各评价单元各评价指标取值说明

根据昶旭煤矿露天开采土地损毁后的地表形态特征和上述复垦土地主要限制因素（评价指标）的农林牧业等级标准（见表 4-3），就露天开采形成的最终露天采坑和内排土场（包括平台和边坡），表中的大部分评价指标（包括：有效覆盖土厚度、土源及土壤肥力、土壤质地），若以土地损毁后的地表形态特征取值，**则适宜等级全部评价为农、林、牧业不宜**。所以本方案在进行复垦土地适宜性等级时，有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地等评价指标是依据评价单元地表覆土后形态特征取值的。

2、各评价单元评价指标取值（见表4-4）。

表 4-4 昶旭煤矿复垦土地各评价单元评价指标取值

评价 指标 评价单元	地形坡度 (°)	有效土层厚度 (cm)	土壤质地	土地稳定性	土源及土壤肥力	非均匀沉降 (m)	灌排条件
剥离平台	<5	50	砂土	较稳定	贫瘠	<0.5	灌排条件中等，基本维持作物正常生长
剥离边坡	40~65	<10	砂土	较稳定	贫瘠	<0.5	
排土场平台	<5	50	砂土	较稳定	贫瘠	0.5-1.5	
排土场边坡	25~35	50	砂土	不稳定	贫瘠	0.5-1.5	

施工队生活区、矿区道路	<5	50	砂土	较稳定	贫瘠	<0.5	长
备注	注：表中的有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地三个评价指标是依据地表覆土后取值的。						

3、复垦区土地适宜性评价结果

根据上述评价单元的划分、评价方法、复垦土地适宜性评价指标的选择，在上述工作的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准对比，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。复垦土地各评价指标数值和复垦土地适宜性评价结果见表4-5。

表 4-5 昶旭煤矿复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	评价指标及取值		适宜性评价结果		
	评价指标	取值	农业评价	林业评价	牧业评价
剥离平台	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
剥离边坡	地形坡度 (°)	65-70	N	3	2 或 3
	有效土层厚度 (cm)	<10	N	N	3 或 N
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件差	3 或 N	3 或 N	3 或 N
排土场平台	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
排土场边坡	地形坡度 (°)	20~30	3 或 N	2	1
	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
施工	地形坡度 (°)	<5	1	1	1

队生活区和矿区道路	有效土层厚度 (cm)	30	3 或 N	3	3
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	<0.5	1	1	1
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2

(八) 复垦方向确定

1、复垦方向确定原则

(1) 政策原则

依据土地复垦有关政策，复垦后土地利用类型面积应高于原土地利用损毁土地面积。

(2) 遵循规划原则

依据《准格尔旗土地利用总体规划图》，昶旭煤矿复垦责任范围规划土地利用方向为林业用地和牧业用地。

(3) 参照适宜性等级评定原则

根据适宜性等级评定结果，确定评价单元最终复垦方向时，尽可能参照适宜性等级评定结果。

(4) 因地制宜、综合分析原则

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。

(5) 技术可行原则

复垦方向确定充分考虑复垦工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素。

2、矿山前期已复垦土地地类情况

昶旭煤矿前期已复垦土地面积 546.62 hm²，其中在内排土场平台北部复垦旱地 18 hm²，其它均复垦为林地和草地。

3、待复垦土地复垦方向确定

综上所述，昶旭煤矿根据昶旭煤矿已复垦土地情况，待复垦土地面积为根据上述复垦方向确定原则，本方案根据当地土地利用总体规划及待复垦土地适宜性评价结果和矿山前期土地复垦情况，昶旭煤矿待复垦责任范围内全部复垦为灌木林地和人工牧草地。

表 4-6 昶旭煤矿待复垦责任范围复垦方向土地类型、面积统计表

待复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	备注
剥离平台	草地	7.44	
剥离边坡	草地	3.58	自然恢复

内排土场平台	草地	189.12	
内排土场边坡	灌木林地	43.54	
工业场地（施工队生活区、矿区道路	草地	12.31	
合计		255.99	

3、复垦前后土地利用结构变化

昶旭煤矿复垦前后土地利用结构变化见表 4-7。

表3-22 昶旭煤矿复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		比例 (%)		变幅%
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	6.29	18.00	0.78	2.24	+1.46
03	林地	031	有林地	31.04	245.80	3.87	30.63	+4.47
		032	灌木林地	36.37		4.53		
		033	其它林地	142.53		17.76		
04	草地	041	天然牧草地	413.71	533.61	51.54	66.48	+12.99
		043	其他草地	15.67		1.95		
10	交通运输用地	102	公路用地	8.16	5.20	1.02	0.65	-0.37
		104	农村道路	0.71	0	0.09	0	-0.09
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	2.94	0	0.37	0	-0.37
		204	采矿用地	43.48	0	5.42	0	-5.42
12	其它土地	127	裸地	101.71	0	12.67	0	-12.67
合计				802.61	802.61	100	100	0

三、水土资源平衡分析

（一）土地资源平衡分析

1、可供土源

根据昶旭煤矿表土存放情况和剩余可采区表土分布特征，现状昶旭煤矿在内排土场平台有两处表土堆放场，存放表土约 $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 。剩余可采区面积 125.30hm^2 ，可剥离表土平均厚度 1.0m ，可剥离表土量为 $125.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，昶旭煤矿可供土源为 $137.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、需土量

根据中华人民共和国国土资源部国土部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定和上述昶旭煤矿土地复垦后的土地类型主要为灌木林地和人工牧草地。需覆土的单元为：排土场平台 189.12hm^2 、排土场边坡平面面积 43.54hm^2 （斜面面积 48.38hm^2 ）、施工队生活区和矿区道路 12.31hm^2 、露天采坑剥离平台 7.44hm^2 ，总覆土面积 257.25hm^2 ，覆土厚度按 0.5m 计，需土量 $128.63 \times 10^4 \text{m}^3$ 。加上修筑田间道路和挡水隔断需土量 81390m^3 ，昶旭煤矿土地复垦总需土量为 $136.769 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据上述分析，昶旭煤矿可供土源为 $137.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ；需土量 $136.769 \times 10^4 \text{m}^3$ 。可供

土源大于需覆土量，满足本方案土地复垦覆土需求。

（二）水资源平衡分析

昶旭煤矿评估区及周边附近无地表水，区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水和侏罗系碎屑岩孔隙裂隙含水层虽分布较为广泛，但其富水性弱，达不到成井条件。剩余，昶旭煤矿评估区及周边无地表水、地下水取水灌溉的条件。

考虑到复垦区位于半干旱地区，春秋季节干旱少雨，复垦区大部分复垦为灌木林地和人工牧草地，植被种植初期和 2 年时间的管护期，需要实施灌溉措施来保证植被成活率。复垦方案设计，灌溉方式为喷灌、滴灌等较节水的灌溉方法。复垦灌溉用水量，矿山开采期间利用矿坑排水，矿山开采结束后，管护期灌溉用水量需从矿区周边社会供水企业的水资源。

1、复垦需水量分析

根据昶旭煤矿复垦区植被种植特征，需灌溉的植被种植区为：当年复垦区和植被管护区，复垦区主要复垦为人工牧草地和少量灌木林地。参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019 年版）》，在中等干旱年份（降水量保证率 50%）鄂尔多斯地区典型草原，年平均灌溉 6 次，滴灌定额为 $1500 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ （造林和更新速生林滴灌定额为 $1050 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ），本方案均按照典型草原滴灌定额计。当年复垦区按全滴灌定额灌溉，根据复垦设计每年平均新复垦面积为 50 hm^2 ，当年复垦区灌溉年需水量为 7.5 万 m^3 。植被管护区每年平均补水 3 次，估算每公顷年需水量按 $750 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 计，每年植被管护区面积为 30 hm^2 ，植被管护区灌溉年需水量为 2.4 万 m^3 。每年复垦需水总量为 9.9 万 m^3 。

2、项目区可供水量分析

根据上述，昶旭煤矿矿坑正常排水量 $787 \text{ m}^3/\text{d}$ ，矿坑排水主要为碎屑岩类孔隙、裂隙水，水质类型为 $\text{HCO}_3 \sim \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \sim \text{K} + \text{Na}$ 型，溶解性总固体物 $203 \sim 666 \text{ mg/L}$ ，矿坑排水水质较好，简单处理后可直接用于土地复垦灌溉用水。矿坑正常排水量 $787 \text{ m}^3/\text{d}$ ，年排水量为 28.73 万 m^3 ，矿坑排水完全可满足土地复垦灌溉用水年需水量的需求。

四、土地复垦质量要求

昶旭煤矿本次复垦后的土地类型为灌木林地和人工牧草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和复垦区的自然条件，本次土地复垦的质量控制标准选择“北方草原区土地复垦质量控制标准”，其质量标准要求见下表：

表 4-8 昶旭煤矿土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
人工牧草地	地形	地面坡度/ (°)	≤15
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥40
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH 值	6.5-8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	≥40
		产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤25
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求。
		郁闭度	≥0.30

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复垦预防

一、目标任务

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，尽量避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护矿区地质环境和土地植被资源的目的。具体任务为：

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，有效防治矿山地质环境问题的发生。

2、在实施开采前，按照《开发利用方案》和《初步设计》合理规划布局，减少矿山开采对矿区破坏范围。

3、对露天采场和排土场边坡定期进行地表移动变形监测，发现问题及时采取应对措施，及时消除和治理露天采场和排土场不稳定边坡，减少或者避免引发地质灾害，造成人员和财产损失。

二、主要技术措施

1、合理规划布局，减少破坏范围。作业过程中应加强规划和管理，尽量缩小对土地的影响范围。各种作业活动应严格控制在规划区域内，将弃渣（土）压占的土地面积控制在最低限度并及时进行治理。

2、在进行表土剥离时，要保护和利用好表层的熟化土壤。剥离表土临时堆放在专门的场地，并采取临时防护措施，当覆土工程开始后将剥离表土平铺于土地表层，使其得到充分、有效的利用。

3、在内、外排土场堆放过程中，严格按设计要求控制排土场边坡角度，并随时做好边坡整形工作，保持排土场边坡坡面平整，为下一步复垦工程实施做好准备。

4、治理工程实施过程中，保持排土场平台平整，根据上述确定的复垦方向调整不同区域的标高。严格按设计要求控制排土场平台角度，并在排土场平台边缘形成反向坡，为下一步复垦工程实施做好准备。

5、排土场采取有效的防排水措施，防止或减少水流入排土场。

6、做好边坡稳定性处理，加强边坡变形监测工作，及时掌握边坡变形动态，减轻崩塌滑坡地质灾害发生隐患。

7、在工程施工过程中，应采取洒水，防止扬尘。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

通过采取和实施地表移动变形监测、设置网围栏警示牌、及时清除露天采坑危岩体、回填最终露天采坑、排土场边坡监测预警防治措施，及时消除和避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。崩塌滑坡地质灾害治理率达到 100%。具体任务为：

1、在矿山开采期间，对露天采坑、排土场边坡实施地表移动变形监测，露天采坑设置网围栏、警示牌、及时清除露天采坑危岩体。

2、矿山开采结束后，对最终露天采坑进行地表移动变形监测，并设置网围栏、警示牌进行监测预警。

3、矿山开采结束后，回填掩埋 6-2 号煤层露头。

二、工程设计

1、清除危岩体设计：在矿山开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除露天采坑边坡暴露和松动危岩体，消除崩塌地质灾害隐患。

2、设置网围栏设计：用水泥柱和 5 道钢丝网片，网片及钢丝网片规格 $7\times 90\times 60$ 型，高度 1.05m，刺丝高度 1.25m，水泥桩竖桩规格 $0.12\times 0.24\times 1.80$ m，每隔 10m 栽 1 根水泥柱，高 1.80m。见图 5-1。

图 5-1 网围栏结构设计示意

3、警示牌设计：警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的木板组成，警示牌宽 1.00m，高 1.80m（见图 5-2），对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

图 5-2 警示牌示意图

4、最终露天采坑回填掩埋 4-2、6-2 号煤层露头设计

根据昶旭煤矿可采煤层分布情况，开采结束后最终露天采坑标高 1210 m，最终露天采坑底部存在 6-2 号煤层露头，最终露天采坑西南侧上部存在 4-2 号煤层露头需回填掩埋。利用内排土场排弃物回填掩埋 4-2、6-2 号煤层露头。

根据《开发利用方案》，矿山露天开采结束后，6-2 号煤层露头位于采坑底部。设

计先将露天采坑底部分布的 6-2 号煤层露头回填到 6-2 号煤层顶板以上 8m，6-2 号煤层平均厚度 7m，即将露天采坑底部平台回填到 1225m（见图 5-3、5-4）。

然后回填掩埋 4-2 号煤层露头，根据矿山提供煤层底板等值线图，矿山露天开采结束后，4-2 号煤层露头位于最终采坑西南部，底板标高 1285m，煤层厚度约 1m。设计从最终露天采坑顶部剥离边坡 1295m 开始回填，回填区形成缓坡状（设计回填区边坡角度为 20 度），便于回填边坡实施覆土恢复植被工程（见图 5-3、5-4）。

图 5-3 煤层露头掩埋剖面示意图

图 5-4 煤层露头掩埋平面示意图

（三）主要工程量

1、露天采坑边坡清除危岩体工程量

根据昶旭煤矿采坑岩层工程地质特征和前期开采的经验，估算未来开采期露天采坑边坡危岩体清除工程量为 1000m³。

2、网围栏、警示牌工程量

最终露天采坑四周总长约 2600m，全部设置网围栏，建设网围栏长度 2600m。

开采期间露天采坑工作帮和推进帮三侧每 100m 设置一块警示牌，总长约 3000m，共设置警示牌 30 块，这些警示牌将随着采坑向前推进一并向前移动。开采结束后，最终露天采坑边坡四周总长约 2600m，共设置警示牌 26 块，考虑前期设置警示牌开采结束后还可利用，设计设置警示牌**总工程量为 50 块**。

3、最终露天采坑回填掩埋 6-2 号煤层露头工程量

最终露天采坑底部 6-2 号煤层露头和采坑西南侧 4-2 煤层露头需回填掩埋。

根据上述设计，采坑底部回填掩埋厚度为 15m，图上量算最终采坑底部（1210m-1225m）面积约 22000m²，采坑底部回填工程量 330000m³。

根据上述设计，采坑西南侧 4-2 煤层露头回填掩埋边坡坡度按照 20° 计，经计算采坑西南侧 4-2 煤层露头回填掩埋工程量 1791400m³。

最终露天采坑回填掩埋 4-2、6-2 号煤层露头总工程量为 2121400m³，回填物质来源为内排土场排弃废石，其施工工艺为“运距 0.5km 的废石拉运”。

第三节 矿山土地复垦

一、目标任务

通过对复垦责任范围内的损毁土地全部采取和实施边坡沙柳网格设置、覆土、种草（灌木）等工程技术措施，使复垦责任范围内损毁土地复垦率达到100%，基本恢复复垦区地表原始土壤植被环境，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。具体任务为：

1、对未治理内排土场平台、最终露天采坑底部平台、施工队生活区、矿区道路整平、种草恢复植被。

2、对整形后的未治理内排土场边坡覆土、设置沙柳网格、种灌木恢复植被。

二、工程设计

1、覆土工程设计

在已进行了土地平整的未治理内排土场平台、边坡、最终露天采坑底部平台、施工队生活区、矿区道路、最终露天采坑岩质边坡平台表土覆盖措施，覆土厚度按 0.5m 计，使土地达到种植植被的要求。

2、边坡沙柳网格设计

在已覆土的排土场边坡上设置沙柳网格，网格规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，沙柳高度应大于 50cm，沙柳高 0.5 米，插入深度 0.3 米，出露地面 0.2 米。

3、种草工程设计

在已覆土的未治理内排土场平台、最终露天采坑底部平台、施工队生活区、矿区道路种草。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的紫花苜蓿和草木犀混播，种植方法为条播或撒播，草种每公顷大约种植 40 千克，种草季节最好选择在春季或夏季。

4、灌木种植工程设计

在已覆土的未治理内排土场边坡种植灌木。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的柠条和沙棘为带状栽植，即一带柠条一带沙棘，每个带宽 30m。根据边坡沙柳网格规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，每个沙柳网格中栽植 4 株。柠条、沙棘用一年生，高度 20-40cm，地径 0.15---0.2 cm，带土球苗。

5、田间道路设计（兼作挡水围堰）

在内排土场 1285m 平台修筑田间道路，每 200m 设计一条田间道路，宽 4m，田间道路素土路基，田间道路应比平台其它区域高出 1m。工程工艺为运距 50m 的土方推运。

6、档水隔断设计

为了防止排土场边坡下部的条形平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下部外排土场边坡，在外排土场边坡下部平台上每 100m 修筑一条档水隔断。隔断顶宽 1m，底宽 5m，高 1.5m。工程工艺为运距 50m 的土方推运。

7、排土场边坡排水沟设计

在排土场边坡坡面上每 100m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面。排水沟底宽 0.5 米、口宽 0.8 米、深 0.5 米。

三、主要工程量

1、覆土工程量

根据上述设计参数和未治理内排土场平台、边坡、最终露天采坑底部平台、施工队生活区、矿区道路、最终露天采坑岩质边坡平台各单元覆土面积，昶旭煤矿覆土工程量计算见表 5-3。

表 5-3 昶旭煤矿土地复垦覆土工程量计算表

覆土单元	地表投影面积 (m ²)	实际覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土工程量 (m ³)
露天采坑剥离平台	74400	74400	0.5	37200
内排土场平台	1891200	1891200	0.5	945600
内排土场边坡	435400	483800	0.5	241900
施工队生活区	32100	32100	0.5	16050
矿区道路	91000	91000	0.5	45500
田间道路和挡水隔断修建		0		81440
合计	2524100	2572500		1367690

2、边坡沙柳网格

根据上述设计参数和未治理内排土场边坡设置沙柳网格面积，昶旭煤矿边坡沙柳网格工程量计算见表 5-4。

表 5-4 昶旭煤矿土地复垦边坡沙柳网格工程量计算表

设置沙柳网格单元	边坡实际面积 (m ²)	坡面沙柳网格面积 (m ²)
内排土场边坡	483800	483800

3、种草工程量

根据上述设计参数和各工程单元种草面积，昶旭煤矿种草工程量和草种使用量计算见表 5-5。

表 5-5 昶旭煤矿土地复垦种草工程量计算表

种草单元	需种草面积 (m ²)	种草工程量 (m ²)
内排土场平台	1891200	1891200
内排土场边坡	483800	483800

施工队生活区	32100	32100
矿区道路	91000	91000
岩质边坡平台	74400	74400
合计	2572500	2572500

4、灌木种植工程量

根据上述设计参数和各灌木种植工程单元面积，每个沙柳网格中栽植 4 株，柠条和沙棘各 2 株，复垦为灌木林地面积 483800m²，每个沙柳网格面积 2.25m²，经计算，共种植灌木 860100 株，柠条和沙棘各 430050 株。昶旭煤矿灌木种植工程量计算见表 5-6。

表 5-6 昶旭煤矿土地复垦灌木种植工程量计算表

灌木种植单元	灌木种植面积 (m ²)	种植灌木 (株)
未治理内排土场边坡	483800	860100

5、田间道路（兼作挡水围堰）工程量

根据上述设计，在排土场平台上每 100m 设计一条田间道路，宽 3m，高 0.8m，每延长米需土方量 2.4 m³，经图上量算，标高 1285m 平台修筑田间道路（兼作挡水围堰）总长度 30220m，经计算，田间道路（兼作挡水围堰）工程量为 72530m³。

6、档水隔断土方工程量

根据上述设计，在排土场 1265m、1245m、1225m 平台上每 100m 修筑一条档水隔断。隔断顶宽 1m，底宽 5m，高 1.5m。根据个平台长度和宽度计算档水隔断总长度为 1980m，修筑每米档水围堰方量 4.5m³。档水隔断总工程量为 8910m³。

7、排土场边坡排水沟工程量

根据上述设计，在排土场边坡坡面上每 100m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面。排水沟底宽 0.5 米、口宽 0.8 米、深 0.5 米。经计算修筑每米排水沟开挖土方量约 0.8m³，经计算修筑每米排水沟浆砌石量 0.65m³，经图上量算修筑排水沟总长度 4450m，总开挖土方量约 3560m³，浆砌石工程量为 2890m³。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区露天开采区绝大部分范围内排回填，含水层结构将自然恢复，逐步恢复地下水流系统。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质

标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。

二、工程设计

1、煤矿开采过程中，进行含水层地下水的观测和矿井排水预测，同时做好的露天采坑防、排水工作。

2、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。

3、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。

4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。

三、主要工程量

露天开采区含水层结构自然恢复，矿井排水和生活污水处理设施运行和矿坑排水和生活污水的综合利用是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。抑制采掘场、排土场、工业场地、矿区道路扬尘，减轻对矿区周边土地沙化的影响。

二、工程设计

1、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。

2、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。

3、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。

4、临时储煤场设置抑尘，采掘场、排土场、工业场地、矿区道路加强洒水抑尘，尽量减少扬尘。

三、主要工程量

矿井排水和生活污水处理设施运行，矿坑排水和生活污水的综合利用，采掘场、排土场、工业场地、矿区道路扬尘工程是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第六节 地形地貌景观修复

一、目标任务

通过采取和实施排土场边坡整形、平台整平，矿山开采结束后，拆除清理施工队生活区、矿区道路、工业场地地表临时建筑等工程措施，为下一步治理工程实施提供基础工程保障，尽量消除采矿工程对矿区及周边地形地貌景观的破坏和影响，使矿山环境治理后矿区地形地貌景观与周边相协调。具体任务为：

1、排土场边坡排弃到界后，对排土场边坡进行整形工程为下一步治理工程实施提供基础工程保障，排土场边坡整形工程包括边坡坡面角度和平整度修整，根据昶旭煤矿治理工程现状，本次需实施边坡整形工程的排土场边坡为：未治理内排土场东南部边坡。

2、排土场平台排弃到界后，对排土场平台进行整平，根据昶旭煤矿治理工程现状，本次需实施平台整平工程的排土场平台：未治理内排土场平台。

3、矿山开采结束后，拆除清理施工队生活区、矿区道路、工业场地地表临时建筑。

4、在矿山开采期间，排土场边坡按照设计和相关规范排弃和设置边坡。

二、工程设计

1、排土场边坡整形

根据昶旭煤矿治理工程现状，本次需实施边坡整形工程的排土场边坡为：未治理内排土场东南部边坡。对排弃到界的排土场边坡采用人工和机械相结合的方式，进行边坡坡面角和平整度修整，使边坡坡面角和平整度达到实施下一步覆土、栽植沙柳网格工程的要求，边坡整形按每平方米边坡需移动土方厚度 0.5m 计。工程工艺为 50m 内石方推运。

2、排土场平台整平

对排弃到界的排土场平台采用人工和机械相结合的方式整平，使平台平整度达到实施下一步覆土工程的要求，排土场平台整平每平方米边坡需移动土方厚度 0.3m 计。工程工艺为 50m 内土方推运。

3、拆除清理工业场地地表临时建筑

施工队生活区拆除清运生活区办公室、职工宿舍、职工食堂等，均为活动板房；矿区道路拆除清运临时加油站、地磅房等临时建筑。有害垃圾按照国家有关规定处理，无害垃圾清运到最终露天采坑（运距 1km 的石方拉运）。

三、主要工程量

1、排土场边坡整形

根据上述设计参数和需实施边坡整形工程的排土场边坡面积，排土场边坡整形工程量计算见表 5-7。

表 5-7 昶旭煤矿边坡整形工程量计算表

边坡整形单元	整形面积(m ²)	整形厚度(m)	整形工程量(m ³)
内排土场边坡	337300	0.5	168650

2、平台整平

根据上述设计参数和需实施平台整平工程的面积，排土场平台整平工程量计算见表 5-8。

表 5-8 昶旭煤矿排土场平台整平工程量计算表

整平单元	面积(m ²)	整平厚度(m)	整平工程量(m ³)
未治理内排土场平台	1891200	0.3	567360
施工队生活区、矿区道路	123100	0.3	36930
合计	2014300		604290

3、拆除清运工业场地临时建筑工程量

施工队生活区拆除清运生活区办公室、职工宿舍、职工食堂等，均为活动板房，据现场调查，活动板房约 800m²，估算拆除清运工程量 800m³。拆除清运矿区道路范围内临时加油站（约 100m²）、地磅房（约 100m²），估算拆除清运工程量 500m³，拆除清运工程量 1300m³。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

监测目标

矿山地质环境监测是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。昶旭煤矿矿山地质环境监测的具体目标是，通过采取和实施地表移动变形监测，及时发现、消除、避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。

监测任务

1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；

- 2、评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；
- 3、建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；
- 4、编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如下表 5-8。

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿 山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃）矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	

一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。根据上表确定昶旭煤矿矿山地质环境监测等级为一级。

三、监测设计

（一）、地质灾害监测

设立露天采坑和排土场边坡位移观测点，按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形和排土场边坡变形情况进行监测。

1、监测点布设

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的边坡采坑、排土场边坡进行稳定性监测，实时监测边坡的变化情况。由于监测边坡在开采中不断变化，故监测点设置在露天采坑和排土场边坡处。

根据《初步设计》，昶旭煤矿现状在已治理排土场边坡已布设 24 条监测线，监测线距 250-300m，每条监测线设置边坡变形固定监测点 2-3 个，排土场边坡固定监测点总数 58 个。

本方案设计，在矿山开采过程中，露天采场周边布设 8 条移动监测线，每条监测线设置边坡变形监测点 2 个，露天采场边坡移动监测点总数 16 个。在排弃到界的排土场边坡，按照监测线距 250-300m，根据未到界排土场边长，共布设 20 条监测线，每条监测线设置固定监测点 2-3 个，排土场边坡固定监测点总数 50 个。矿山开采结束后，在最终露天采坑边坡设置 6 条监测线，每条监测线设置边坡变形固定监测点 2 个，露天采场边坡移动监测点总数 12 个。

2、监测内容和监测方法

移动监测点采用目测法结合仪器测量法，监测露天采坑和排土场边坡变形和可能产生的裂缝的位置、规模、形成模式、诱因、发生时间等数据。边坡变形固定监测点采用自动监测。

3、监测频率

正常按每 3 天监测 1 次；在雨季(7、8、9 月)及发生地质灾害时，应每天监测 1 次。根据实际情况，对于存在隐患的地段应进行连续跟踪监测，确保及时预警。每年平均监测 200 次。

4、监测记录技术要求

监测记录的内容表见表 5-9。

表 5-9 监测点地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标		监测内容				备注	记录人
				坡向及坡角 (°)	变形速度 (mm/d)	底部是否有落石	变形破坏方式		
		X	Y				倾倒 滑移		

5、监测时限

监测时间：2022 年 1 月-2029 年 12 月。

(二)、含水层监测

1、监测内容

根据《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》DZ/T0133-1994)规定。采区内仅分布有基岩裂隙水，其富水弱，仅对地下水水质进行监测，通过采集地下水水样进行水质化验检测，分析含水层水质是否有变化。

2、监测点布设

在露天采坑内共布置 1 个地下水水质监测点。

3、监测频率

水质监测每年 1 次。

4、监测时间：2022 年-2025 年。

四、主要工程量

根据上述地质灾害、含水层水质监测设计监测点和监测频率，昶旭煤矿矿山地质环

境监测工程量计算见表 5-10。

表5-10 地质灾害、含水层水质监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2022-2029 年	边坡变形监测	点/次	120/24000	120/192000
2022-2025 年	水质监测	点/次	1/1	1/5

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

通过实施土地损毁、复垦效果监测和复垦土地管护措施，及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据，通过复垦土地的质量水平。具体任务为：

- 1、土地损毁监测。
- 2、土地复垦效果监测。
- 3、工业场地周边土壤污染监测。
- 4、已复垦土地管护工程。

二、监测、管护措施设计

1、土地损毁监测

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，对工程场地土地损毁特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。根据昶旭煤矿剩余开采年限内土地损毁特征，沿东南—西北走向布设 1 条观测线，根据拟损毁地类，布设共 5 个点，监测频率为每月一次。监测时间从现在开始到开采结束监测 3 年。该监测工作可与地质灾害监测结合进行。

表 5-11 土地损毁监测记录表

监测时间	监测位置	监测内容			损毁类型	监测人
		损毁面积	压占（挖损）深度	边坡角度		

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦草地、林

地质质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；草地、林地各布一个点，监测频率为每年监测一次。监测时间为现在到复垦管护期结束，共 7 年。

表 5-12 复垦效果监测调查表

监测方法	样方位置	地类	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	草地、林地 各布一个 监测点	草地、 林地	10m×10m	地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀、植被高度、盖度、密度	8—9 月	每年一次

3、工业场地周边土壤污染监测

在工业场地周边北部和东部布置 2 个土壤污染监测点，监测内容和监测方法按照相关部门监测规范要求，每年监测 2 次，监测期到矿山土地复垦工程结束共 8 年。

4、已复垦土地管护

昶旭煤矿复垦区气候条件和复垦土地类型，已复垦土地主要管护措施为灌溉和缺苗补种。灌溉措施主要在春季出苗期间，夏季视当年降水情况在草地缺水时进行，出苗后对缺苗地方及时补种。管护期 3 年，需灌溉和补种范围按照每年复垦面积 20% 计。

三、主要工程量

1、土地损毁监测

根据上述土地损毁监测点和监测频率设计，昶旭煤矿土地损毁监测工程量计算见表 5-13。

表5-13 土地损毁监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2022 年 1 月 -2025 年 12 月	土地损毁监测	点/次	5/60	5/240

2、复垦效果监测

根据上述复垦效果监测点和监测频率设计，昶旭煤矿复垦效果监测工程量计算见表 5-14。

表5-14 土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2022 年-2029 年	土地复垦效果监测	点/次	2/2	2/16

3、工业场地周边土壤污染监测

在工业场地周边北部和东部布置 2 个土壤污染监测点，监测内容和监测方法按照相

关部门监测规范要求，每年监测 2 次，监测期到矿山开采结束共 4 年。土壤污染监测工程量共 16 点/次。

4、管护工程量

按到2026年复垦工作结束，每年平均复垦50hm²，每年植被恢复区需灌溉和补种管护范围按照每年复垦面积20%计（10hm²），管护期3年。则2022-2027年每年需灌溉和补种面积30hm²，2028年需灌溉和补种面积20hm²，2029年需灌溉和补种面积10 hm²。参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019年版）》，每年平均补水3次，灌溉方式为滴灌，估算每公顷年需水量为750m³/hm²。矿山开采期间，灌溉用水量利用矿坑排水，矿山开采结束后灌溉用水量需外购，根据上述已复垦土地管护工程设计，昶旭煤矿已复垦土地管护工程工程量计算见表5-20。

表5-15 昶旭煤矿管护工程量统计表

管护年限	管护工程内容	单位	管护工程量
2022 年-2029 年	灌溉需水量	m ³	210hm ² ×750m ³ /hm ² =157500m ³
	人工牧草地补种	hm ²	210m ²
备注	矿山开采结束后需外购灌溉用水量 45000m ³		

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节、总体工作部署

1、总体部署原则

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，使采矿活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁得以全面的治理和复垦，有效恢复和改善矿区的生态环境。根据矿山

地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照矿山地质环境治理与土地复垦工作是有机结合进行，综合部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。

2、矿山地质环境治理和土地复垦总体工作部署

根据上述，昶旭煤矿现状处于残采阶段，矿山剩余服务年限 4.1 年，矿山开采完毕后，部分工程单元矿山地质环境治理和土地复垦工程实施时间 1 年，土地复垦管护期需 3 年的时间，综合考虑本方案总体规划部署年限为 8 年，即从 2022 年至 2029 年。

根据上述方案服务年限，该方案矿山地质环境治理和土地复垦工作分为近期和远期两个阶段，近期 5 年（2022～2026 年）为开采治理阶段，远期 3 年（2027～2029 年）为监测管护阶段。

第二节、阶段实施计划

根据上述昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦规划部署，近期 5 年（2022～2026 年）主要治理复垦最终露天采坑、预测内排土场、施工队生活区、矿区道路。各单元治理工程内容为：露天采坑边坡削坡、掩埋煤层露头、设置网围栏、警示牌、边坡清除危岩体、露天采坑底部平台覆土、种草；内排土场边坡整形、平台整平、覆土、边坡设置沙柳网格、平台种草、边坡种灌木、平台修田间道路、边坡修挡水隔断、排水沟；施工队生活区和矿区道路砌体拆除、清运建筑垃圾、整平、覆土、种草。同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

远期 3 年（2027-2029）主要进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和已复垦区植被管护工程。实施计划及工程量见表 6-1。

表 6-1 近期、中远期矿山地质环境治理监测工程量安排表

工程类别	工程实施位置	工程项目 名称	工程量			
			单位	近期	远期	合计
地质灾害治理、预警工程	露天采场周边	网围栏	m	2600	0	2600
		警示牌	快	28	0	28
	露天采坑边坡	清除危岩体（岩质）	m ³	1000	0	1000
煤层露头回填掩埋工程	最终露天采坑	煤层露头回填掩埋	m ³	2121400	0	2121400
排土场整形工程	排土场边坡	边坡整形	m ³	168650	0	168650
	排土场平台	平台整平	m ³	567360	0	567360

工业场地整形工程	矿区道路和施工队办公生活区	临时建筑拆除	m ³	1300	0	1300
		垃圾清运	m ³	2100	0	2100
		整平	m ³	36930	0	36930
监测工程	露天采场、排土场边坡	边坡变形监测	点/次	120/120000	120/72000	120/192000
	露天采坑排水	水质监测	点/次	1/5	0	1/5

表 6-2 分阶段土地复垦及监测管护工程量汇总表

一级工程	二级工程	三级工程项目	单位	工程量		
				近期阶段	远期阶段	合计
土壤重构工程	表土剥离	表土剥离	m ³	1253000		1253000
	覆土工程	覆土	m ³	1367690	0	1367690
植被重建工程	林草工程	种草	hm ²	257.25	0	257.25
		栽植灌木	株	860100	0	860100
	草场防护工程	沙柳网格	m ²	483800	0	483800
配套工程	田间道路	道路土方整形	m ³	72530	0	72530
	边坡防护工程	档水隔断土方整形	m ³	8910	0	8910
		边坡排水沟开挖	m ³	3560	0	3560
		边坡排水沟浆砌石	m ³	2890	0	2890
监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	点/次	5/240	0	5/240
		复垦植被监测	样方	2/10	2/6	2/16
	管护工程	草地灌溉管护用水量	m ³	112500	45000	157500
		草种补种管护	hm ²	150	60	210

第三节、年度工作安排

根据上述治理工作部署，昶旭煤矿近期 5 年（2022～2026 年）主要治理复垦露天采坑、内排土场、施工队生活区、矿区道路。各单元治理工程内容为：表土剥离、露天采坑边坡削坡、掩埋煤层露头、设置网围栏、警示牌、边坡清除危岩体、露天采坑底部平台覆土、种草；内排土场边坡整形、平台整平、覆土、边坡设置沙柳网格、平台种草、边坡种灌木、平台修田间道路、边坡修挡水隔断、排水沟；施工队生活区和矿区道路砌体拆除、清运建筑垃圾、整平、覆土、种草。同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。后期 3 年为监测和植被管护工程。

近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程、监测工程及管护工程工作量安排见表 6-3。

表 6-3 近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程量计划表

治理单元名称	工程内容	单位	工程量					
			2022	2023	2024	2025	2026	合计
矿山地质环境治理、监测工程	网围栏	m	500	500	500	500	600	2600
	警示牌	快	6	6	6	6	4	28
	清除危岩体	m ³	250	250	250	250	0	1000
	煤层露头掩埋	m ³	0	0	0	0	2121400	2121400
	边坡整形	m ³	29520	29520	29520	29520	50570	168650
	平台整平	m ³	127500	127500	127500	127500	57360	567360
	临时建筑拆除	m ³	0	0	0	0	1300	1300
	垃圾清运	m ³	0	0	0	0	2100	2100
	工业场地整平	m ³	0	0	0	0	36930	36930
	边坡变形监测	点次	24000	24000	24000	24000	24000	120000
	水质监测	点次	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/5
土地复垦及监测工程	表土剥离	m ³	360000	360000	360000	173000	0	1253000
	覆土	m ³	280000	280000	280000	280000	166250	1286250
	种草	hm ²	56.00	56.00	56.00	56.00	33.25	257.25
	栽植灌木	株	134500	134500	134500	134500	322100	860100
	沙柳网格	m ²	75600	75600	75600	75600	181400	483800
	道路土方	m ³	14600	14600	14600	14600	14130	72530
	档水隔断土方	m ³	1800	1800	1800	1800	1710	8910
	边坡排水沟开挖	m ³	550	550	550	550	1360	3560
	排水沟浆砌石	m ³	440	440	440	440	1130	2890
	土地损毁监测	点/次	60	60	60	60	0	240
	复垦植被监测	样方	2	2	2	2	2	10
	管护用水量	m ³	22500	22500	22500	22500	22500	112500
	草种补种管护	hm ²	30	30	30	30	30	150

第七章 经费估算与进度安排

第一节、经费估算依据

一、预算编制依据

该预算为《准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》治理工程概算书。准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗市海勃湾区境内，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖，治理区面积 7.6059km²。矿区地貌类型为低山丘陵和沟谷，预计治理后土地类型主要为草地。依据定额标准为：

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012年）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（2013 年）》；
- 3、《工程勘察设计收费标准》计价格[2002]10号，国家发展计划委员会建设部2002年修订本，2002年1月；
- 4、《工程招标代理服务收费标准》计价格[2002]1980号，中华人民共和国国家计划委员会，2002年10月；
- 5、《关于印发<建设工程监理与服务收费管理规定>的通知》（发改价格〔2007〕670号）；
- 6、鄂尔多斯市准格尔旗2021年12月份材料价格信息。
- 7、本方案确定的矿山地质环境治理和土地复垦工程量。

二、工程经费编制说明

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》。工程预算总体费用构成包括工程施工费、其他费用、监测与管护费、预备费四部分组成。

（一）、工程施工费

工程施工费由直接费、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。

1、直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、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

A、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)	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5 元/中班）+夜班津贴标准（4.5 元/夜班）]÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	12.163
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		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) $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 $\times 12 \div (251-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 251 \times 0.15$	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) $\times$ 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

B、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 $\times$ 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 (元)
1	施工用水	/	m ³	8.81
2	施工用电	/	Kwh	0.85
3	柴油	0#	t	5244
4	汽油	92#	t	6429
5	沙柳	/	kg	0.50
6	沙棘、柠条	/	株	1.50
7	油松	/	株	25.00
8	沙打旺	/	kg	30.00
9	草木樨	/	kg	30.00
10	电钻钻头	/	个	15.00
11	电钻钻杆	/	kg	10.00
12	炸药	/	kg	20.00
13	雷管	/	个	2.60
14	导火线	/	m	1.50
15	水泥	32.5	t	319.00
16	中粗砂	/	m ³	92.00
17	砾石	(2-4cm)	m ³	80.00
18	三角钢锚拉桩	/	根	25.00
19	钢丝网片	/	m ²	45.00
20	铁丝	/	kg	8.00

21	铁皮	/	m ²	70.00
22	钢钉	/	kg	15.00
23	胶粘剂	/	kg	6.00

限价材料价差表

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	5.244	4.50	0.744
2	92#汽油	kg	6.429	5.00	1.429
3	砾石 (2-4cm)	m ³	80	40	40
4	中粗砂	m ³	92	60	32
5	水泥	T	319	300	19
6	灌木	株	1.5	0.5	1

C、施工机械使用费

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)。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制, (具体见定额单价取费表)。机械台班预算单价见表 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
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	11.40	6.30	5.10			5.10					6.00	0.85				
1020	拖拉机 55kw	467.78	70.12	397.66	2.00	102.08	193.50			43.00	4.50						
4010	自卸汽车(3.5t)	401.15	85.38	315.77	1.33	102.08	180.00	36.00	5.00								
4013	自卸汽车(10t)	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53.00	4.50						
1010	装载机. 0m ³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														
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						
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1.00	102.08	150.00	30.00	5.00								
4012	自卸汽车 8t	622.63	206.97	415.66	2	204.16	211.5			47	211.5						
1022	履带拖拉机 74kw	648.62	142.96	505.66	2.00	102.08	301.50			67.00	4.50						

(2) 措施费

措施费：是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》预算定额标准计取，取费标准如下表。

表 7-5 措施费费率表

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

(2) 间接费

A、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。

B、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%。

C、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%。

D、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%。

E、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%。

(3)、间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表 7-7 执行，详见表 7-7。

A、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。

B、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。

表 7-6 间接费费率表

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

3、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。

4、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。

1、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。

(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	500×0.5%=2.5
2	500~1000	0.4	1000	2.5+(1000-500)×0.4%=4.5
3	1000~3000	0.3	3000	4.5+(3000-1000)×0.3%=10.5
4	3000~5000	0.2	5000	10.5+(5000-3000)×0.2%=13.5
5	5000~10000	0.1	10000	13.5+(10000-5000)×0.1%=18.5
6	10000 以上	0.05	15000	18.5+(15000-10000)×0.05%=21

2、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

3、竣工验收收费：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	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

4、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、工程监理费与竣工验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	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

5、设备购置费

设备购置费计算依据矿山地质环境保护与土地复垦设计工作量，进行设备选定，根据本方案规划设计，本项目无购置设备情况，故未进行该项费用预算。

(四)、监测与管护费

1、监测费

项目监测工程包括地质环境和土地复垦监测。按照监测工程量，参考本项目所在地区的同类监测的单价费用，计算具体监测措施的相关费用。

2、管护费

管护费包括复垦土地灌溉和补种费用，按照方案计算工程量，参考本项目所在地区的灌溉用水单价费用和种草定额，计算灌溉和补种相关费用。

(五)、预备费

1、基本预备费

(1)、基本预备费(不可预见费)

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3% 计取。计算公式为：基本预备费(不可预见费) = (工程施工费 + 其他费用) × 3%。

2、价差预备费

本项目土地复垦工程计价差预备费。

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

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

式中：P——每年静态投资总额

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%。

第二节、矿山地质环境治理工程经费估算

一、矿山地质环境治理工程施工费、其它费用、不可预见费预算

根据上述设计和工程量计算，昶旭煤矿矿山地质环境治理工程包括地质灾害治理工程和地形地貌景观恢复工程，总工程量见表7-13，矿山地质环境治理工程施工费、各类工程费用比例、其它费用、不可预见费预算见7-14、7-15、7-16、7-17。

表7-13

昶旭煤矿矿山地质环境治理工程量表

工程实施位置	工程项目名称	工程量	
		单位	数量
露天采场周边	网围栏	m	2600
	警示牌	块	28
露天采坑边坡	清除危岩体（岩质）	m ³	1000
最终露天采坑	煤层露头回填掩埋	m ³	2121400
排土场边坡	边坡整形	m ³	168650
排土场平台	平台整平	m ³	567360
矿区道路和施工队办公生活区	临时建筑拆除	m ³	1300
	垃圾清运	m ³	2100
	整平	m ³	36930
露天采场、排土场边坡	边坡变形监测	点/次	120/192000
露天采坑排水	水质监测	点/次	1/5

表 7-14 矿山地质环境治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		石方工程				5803.94
1	20273	石方整平	m ³	567360	7.24	401.77
2	20273	边坡整形	m ³	168650	7.24	122.10
3	20342	石方清运	m ³	2121400	24.85	5271.68
4	20056	清理危岩体	m ³	1000	31.68	3.17
5	20342	建筑垃圾清运	m ³	2100	24.85	5.22
二		土方工程				20.24
1	10231	工业场地整平	m ³	36930	5.48	20.24
三		砌体工程				5.92
1	30041	砌体拆除	m ³	1300	45.71	5.92
四		辅助工程				3.39
1	60014	网围栏设置	m	2600	11.91	3.10
2	60009	警示牌	块	28	105.15	0.29
总 计			—	—	—	5833.49

表 7-15

矿山地质环境治理各类工程施工费比例表

序号	单项名称	预算金额 (万元)	各费用占工程施工费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
1	石方工程	5803.94	99.49
2	土方工程	20.24	0.35
3	砌体工程	5.92	0.10
4	辅助工程	3.39	0.06
总 计		5833.49	100

表 7-16

矿山地质环境治理其他费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		180.17	46.27
(1)	项目勘测与设计费	$145 + ((270 - 145) / (10000 - 5000)) * (5833.49 - 5000)$	165.84	00
(2)	项目招标代理费	$13.5 + (5833.49 - 5000) * 0.1\%$	14.33	0
2	工程监理费	$70 + ((120 - 70) / (10000 - 5000)) * (5833.49 - 5000)$	78.33	20.12
3	竣工验收费		101.58	26.08
(1)	工程验收费	$50.4 + (5833.49 - 5000) * 0.8\%$	57.08	0
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (5833.49 - 5000) * 0.6\%$	44.50	0
4	项目管理费	$28.5 + (5833.49 - 5000) * 0.1\%$	29.33	7.53
总计		/	389.41	100

表 7-17

矿山地质环境治理不可预见费估算表

单位: 万元

费用名称	计算式	计算	预算金额
不可预见费	$(\text{工程施工费} + \text{前期工作费}) * 3\%$	$(5833.49 + 389.41) * 3\%$	186.69

二、矿山地质环境治理工程监测管护费预算

1、监测费

矿山地质环境治理工程监测费包括地质灾害监测和地下水监测工程, 根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》, 监测费=工程施工费×费率×监测次数。地质灾害监测按照上式计算, 根据上述设计, 地质灾害每年监测 200 次, 监测 8 年, 监测次数为 1600, 费率取 0.0003%。

地下水水质监测费用采用市场价格, 测试费用为 1000 元/个, 监测 4 年, 1 个监测

点每年测试 1 次，共计 4 个水质全分析样品，地下水监测费为 4000 元。

2、管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，植被工程施工费在土地复垦预算中计取，**矿山地质环境治理工程不再计算管护费。**

矿山地质环境治理工程监测费预算见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境治理工程监测费估算表 (万元)

费用名称	计算式	预算金额
(1)	(2)	(3)
监测费	$5833.49 \times 0.0005\% \times 1600 + 0.1 \times 4$	280.41

三、矿山地质环境治理工程总费用预算

(一)、总费用构成

经上述预算估算，昶旭煤矿矿山环境治理工程预算费用为 6690.00 万元。(见表 7-19 和表 7-20)。

表 7-19 矿山地质环境治理工程费用构成表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	5833.49	87.20
二	其他费用	389.41	5.82
三	不可预见费	186.69	2.79
四	监测管护费	280.41	4.19
矿山服务年限内治理费用总计		6690.00	100

表 7-20 总预算表

编制单位: 内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司		单位: 万元			
类别	项目地点	项目资金			
		总预算			
项目名称		合计	中央投入	地方投入	其他投入
昶旭煤矿矿山地质环境治理	鄂尔多斯市	6690.00			6690.00
总计	-	6690.00			6690.00

第三节、土地复垦工程经费估算

一、土地复垦工程施工费、其它费用、不可预见费预算

根据上述设计和工程量计算，昶旭煤矿土地复垦工程包括表土剥离、覆土、种草、边坡设置沙柳网格、种灌木、修田间道路、修挡水隔断、排水沟开挖、排水沟浆砌石等，总工程量见表7-21，工程施工费、各类工程费用比例、其它费用、不可预见费预算见7-22、7-23、7-24、7-25。

表7-21

昶旭煤矿土地复垦工程量表

工程类别	工程项目	单位	工程量
土壤重构工程	表土剥离	m ³	1253000
	覆土	m ³	1367690
植被重建工程	种草	hm ²	257.25
	栽植灌木	株	860100
	沙柳网格	m ²	483800
配套工程	道路土方	m ³	72530
	档水隔断土方	m ³	8910
	边坡排水沟开挖	m ³	3560
	边坡排水沟浆砌石	m ³	2890
监测与管护工程	土地损毁监测	点/次	5/240
	复垦植被监测	样方	2/16
	草地灌溉管护用水量	m ³	157500
	草种补种管护	hm ²	210

表 7-22 土地复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
一		土方工程				2553.61
1	10195	表土剥离	m ³	1253000	13.94	1746.69
2	10231	覆土	m ³	1367690	5.48	749.49
3	10231	修田间道路	m ³	72530	5.48	39.75
4	10231	修挡水隔断	m ³	8910	5.48	4.88
3	10004	排水沟开挖	m ³	3560	35.99	12.80
二		植被工程				311.92
1	50031	种草	m ²	2572500	0.38	97.76
2	50018	种灌木	株	860100	2.49	214.16
三		砌体工程				37.83
1	30017	排水沟浆砌石	m ³	2890	130.90	37.83
四		其它工程				373.01
1	60019	边坡沙柳网格	m ²	483800	7.71	373.01
合计						3276.37
备注	表土剥离和覆土工程定额取值的说明：根据昶旭煤矿覆土来源均为露天开采剥离表土，在矿山生产期间，剥离表土大部分直接运输到排土场覆土位置，覆土工程不需拉运工序，直接整平即可。所以，在本方案中“表土剥离”按运距 500m 的土方拉运定额计算了工程费用，“覆土”工程定额按照土方整平定额计算工程费用。					

表 7-23

土地复垦各类工程施工费比例表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程	2553.61	77.94
2	植被工程	311.92	9.52
3	砌体工程	37.83	1.16
4	其它工程	373.01	11.38
总 计		3276.37	100

表 7-24

土地复垦其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		111.24	45.34
(1)	项目勘测与设计费	$93 + ((145 - 93) / (5000 - 3000)) * (3276.37 - 3000)$	100.19	
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (3276.37 - 3000) * 0.2\%$	11.05	
2	工程监理费	$45 + ((70 - 45) / (3000 - 1000)) * (3276.37 - 3000)$	48.45	19.75
3	竣工验收费		62.32	25.40
(1)	工程验收费	$32.4 + (3276.37 - 3000) * 0.9\%$	34.89	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3276.37 - 3000) * 0.7\%$	27.43	
4	项目管理费	$22.5 + (3276.37 - 3000) * 0.3\%$	23.33	9.51
	总计	/	245.34	100

表 7-25

土地复垦不可预见费估算表

单位：万元

费用名称	计算式	计算	预算金额
不可预见费	$(\text{工程施工费} + \text{前期工作费}) * 3\%$	$(3276.37 + 245.34) * 3\%$	105.65

二、土地复垦监测费管护费预算

1、监测费

土地复垦监测费包括土地损毁监测、土壤污染监测费和土地复垦效果监测费，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》，监测费=工程施工费×费率×监测次数。土地损毁监测按照上式计算，根据上述设计，土地损毁监测每年监测 12 次，监测 4 年，监测次数为 48；土壤污染每年监测 2 次，监测期 4 年，监测工程量共 16 次。费率取 0.0005%。

土地复垦效果监测费用采用市场价格，每个样方费用为 1000 元/个，2 个监测点每年测试 1 次，共计监测 8 年，土地复垦效果监测费用为 16000 元。

2、管护费

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，管护费=植被工程的工程施工费×费率×管护次数。根据矿山治理实际，本方案按方案设计的实际管护工程量和其定额计算管护费。昶旭煤矿土地复垦工程煤矿管护工程包括灌溉用水和草地补种，根据上述设计，矿山开采结束后需外购灌溉水量 45000m³，草地补种面积 180hm²。

土地复垦监测费管护费预算见表 7-26。

表 7-26 土地复垦监测管护费预算表 金额单位：万元

序号	费用名称		计算式	预算金额
	(1)		(2)	(3)
一	监测管护费			0
1	土地损毁、土壤污染监测费		3276.37 万元 ×0.0005%×54	8.85
2	土地复垦效果监测费		0.1 万元×16	1.60
3	管护费	外购灌溉用水费	45000m³×6	27.00
		草地植被补种费	210hm²×0.38	79.80
总计				117.25

三、土地复垦工程总费用预算

(一)、土地复垦总费用构成

经上述预算估算，昶旭煤矿土地复垦工程预算费用为 3744.61 万元。（见表 7-27 和表 7-28）。

表 7-27 土地复垦工程总费用构成表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	3276.37	87.50
二	其他费用	245.34	6.55
三	不可预见费	105.65	2.82
四	监测管护费	117.25	3.13
矿山服务年限内土地复垦费用总计		3744.61	100

表 7-28 土地复垦工程总预算表

编制单位: 内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司			单位: 万元			
项目名称	类别	项目地点	项目资金			
			总预算			
			合计	中央投入	地方投入	其他投入
昶旭煤矿土地复垦		鄂尔多斯市	3744.61			3744.61
总计		-	3744.61			3744.61

第四节、总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述分别计算的矿山地质环境治理和土地复垦工程预算费用，昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程各类工程施工费比例表 7-29，总费用构成见表 7-30，总预算见表 7-31。

表 7-29

各类工程施工费比例表

序号	单项名称	预算金额（万元）	各费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	石方工程	5803.94	63.70
2	土方工程	2573.85	28.25
3	植被工程	311.92	3.43
4	砌体工程	44.75	0.49
5	辅助工程	3.39	0.04
6	其它工程	373.01	4.09
总 计		9110.86	99.99

表 7-30

昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程总费用构成表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程 预算金额（万元）	土地复垦工程 预算金额（万元）	总费用构成	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	工程施工费	5833.49	3276.37	9109.86	87.31
二	其他费用	389.41	245.34	634.75	6.08
三	不可预见费	186.69	105.65	292.34	2.80
四	监测管护费	280.41	117.25	397.66	3.81
总费用		6690.00	3744.61	10434.61	100

表 7-31

昶旭煤矿矿山地质环境治理、土地复垦总预算表

编制单位：内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司		单位：万元			
类别 项目名称	项目地点	项目资金 总预算			
		合计	中央投入	地方投入	其他投入
昶旭煤矿矿山地质环境治理、 土地复垦费用	鄂尔多斯市	10434.61	/	/	10434.61
总计	-	10434.61	/	/	10434.61

二、工程费用年度安排

根据上述年度矿山地质环境治理和土地复垦工程量安排（表 6-3），本方案服务期矿山地质环境治理与土地复垦工程施工费计算见表 7-32，年度总费用计算见表 7-33。

表 7-32 近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程施工费计算表 (施工费单位: 万元)

治 理 工 程类别	工程内容	单位	单价 (元)	2022 年度		2023 年度		2024 年度		2025 年度		2026 年度	
				工程量	施工费	工程量	施工费	工程量	施工费	工程量	施工费	工程量	施工费
矿山地 质环境 治理工 程	网围栏	m	11.91	500	0.60	500	0.60	500	0.60	500	0.60	600	0.71
	警示牌	快	105.15	6	0.06	6	0.06	6	0.06	6	0.06	4	0.04
	清除危岩体	m ³	31.68	250	0.79	250	0.79	250	0.79	250	0.79	0	0
	煤层露头掩埋	m ³	24.85	0	0	0	0	0	0	0	0	2121400	5271.68
	边坡整形	m ³	7.24	29520	21.37	29520	21.37	29520	21.37	29520	21.37	50570	36.61
	平台整平	m ³	7.24	127500	92.31	127500	92.31	127500	92.31	127500	92.31	57360	41.53
	临时建筑拆除	m ³	45.71	0	0	0	0	0	0	0	0	1300	5.94
	垃圾清运	m ³	24.85	0	0	0	0	0	0	0	0	2100	5.22
	工业场地整平	m ³	5.48	0	0	0	0	0	0	0	0	36930	20.24
	施工费合计				115.13		115.13		115.13		115.13		5381.97
土 地 复 垦工程	表土剥离	m ³	13.94	360000	501.84	360000	501.84	360000	501.84	173000	241.16	0	0
	覆土	m ³	5.48	280000	153.44	280000	153.44	280000	153.44	280000	153.44	166250	91.11
	种草	hm ²	3800	56.00	21.28	56.00	21.28	56.00	21.28	56.00	21.28	33.25	12.64
	栽植灌木	株	2.49	134500	33.49	134500	33.49	134500	33.49	134500	33.49	322100	80.20
	沙柳网格	m ²	7.71	75600	58.29	75600	58.29	75600	58.29	75600	58.29	181400	139.86
	道路土方	m ³	5.48	14600	8.00	14600	8.00	14600	8.00	14600	8.00	14130	7.74
	档水隔断土方	m ³	5.48	1800	0.99	1800	0.99	1800	0.99	1800	0.99	1710	0.94
	边坡排水沟开挖	m ³	35.99	550	1.98	550	1.98	550	1.98	550	1.98	1360	4.89
	排水沟浆砌石	m ³	130.90	440	5.76	440	5.76	440	5.76	440	5.76	1130	14.79
	施工费合计				785.07		785.07		785.07		524.39		352.17

表 7-33 年度矿山地质环境治理和土地复垦工程总费用计算表 (万元)

年度	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	年度总费用合计
2022	903.76	62.99	29.01	49.56	1045.32
2023	903.76	62.99	29.01	49.56	1045.32
2024	903.76	62.99	29.01	49.56	1045.32
2025	642.06	44.65	20.60	49.56	756.87
2026	5756.52	401.13	184.71	49.56	6391.92
2027	0	0	0	56.76	56.76
2028	0	0	0	49.96	49.96
2028	0	0	0	43.14	43.14
合计	9109.86	634.75	292.34	397.66	10434.61

三、价差预备费及动态投资

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

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

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取6%。

经计算，昶旭煤矿矿山地质环境治理、土地复垦工程动态投资12490.33万元，其中静态投资10434.61万元，价差预备费2055.72万元。本方案服务期内治理区面积为255.99hm²，每公顷治理投资40.76万元，亩均治理投资2.72万元。

各年度静态投资费用见表7-26，价差预备费及动态投资估算见7-34。

表 7-34 昶旭煤矿价差预备费及动态投资估算表

年度	静态投资 (万元)	系数 $(1+6\%)^{n-1}$	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	1045.32	1	0	1045.32
第 2 年	1045.32	1.06	62.72	1108.04
第 3 年	1045.32	1.12	125.44	1170.76
第 4 年	756.87	1.19	143.81	900.68
第 5 年	6391.92	1.26	1661.90	8053.82
第 6 年	56.76	1.34	19.30	76.06
第 7 年	49.96	1.42	20.98	70.94
第 8 年	43.14	1.50	21.57	64.71

合计	10434.61		2055.72	12490.33
----	----------	--	---------	----------

四、各项治理工程单价计算

各项治理工程单价计算表见表 7-35—7-47。

表 7-35 排土场边坡整形（平台整平）工程单价计算表

定额编号：[20273] 推土机推运石渣（30m）

金额单位：元/100m³

序 号	名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				553.29
1.1	直接工程费				532.01
1.1.1	人工费				92.32
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	82.11
1.1.2	施工机械使用费				388.99
(1)	推土机 74kw	台班	0.62	627.41	388.99
1.1.3	其它费用	%	10.9	479.72	52.29
1.2	措施费	%	4.0	532.01	21.28
2	间接费	%	6	553.29	33.20
3	利润	%	3	586.49	17.59
4	材料价差				60.02
	柴油	kg	34.1	1.76	60.02
5	税金	%	9	664.10	59.77
工程施工单价费用					723.87

表 7-36 覆土（表土剥离）工程单价计算表

定额编号：[10195]（运距 0—0.5km）

金额单位：元/100m³

序号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				950.78
(一)	直接工程费				914.21
1	人工费				62.45
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
(3)	其他人工费	%	4.00	60.05	2.40
2	机械费				851.76
(1)	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
(2)	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.88	622.63	547.91
(4)	其他机械使用费	%	4.00	819.00	32.76
(二)	措施费	%	4.00	914.21	36.57
二	间接费	%	5.00	950.78	47.54
三	利润	%	3.00	998.32	29.95
四	材料价差				250.76
	柴油	kg	70.24	3.57	250.76
五	未计价材料				

六	税金	%	9.00	1279.03	115.11
合计					1394.14

表 7-37 清运（石方）工程单价计算表

定额编号:[20342] (运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1668.33
(一)	直接工程费				1604.92
1	人工费				92.78
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
(3)	其他人工费	%	2.20	85.44	1.88
2	机械费				1517.60
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.43	622.63	890.36
(4)	其他机械使用费	%	2.40	1482.03	35.57
(二)	措施费	%	4.00	1604.92	64.20
二	间接费	%	6.00	1668.33	100.10
三	利润	%	3.00	1768.43	53.05
四	材料价差				457.92
	柴油	kg	128.27	3.57	457.92
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	2279.40	205.15
合计					2484.55

表 7-38 整平（土方）单价计算表

定额编号:[10231] (运距 40-50m)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				373.88
(一)	直接工程费				359.50
1	人工费				23.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.30	75.06	22.52
(3)	其他人工费	%	5.00	20.73	1.04
2	机械费				337.73
(1)	推土机 74kw	台班	0.50	643.29	321.65
(2)	其他机械使用费	%	5.00	321.65	16.08
(二)	措施费	%	4.00	359.50	14.38
二	间接费	%	5.00	373.88	18.69
三	利润	%	3.00	392.57	11.78
四	材料价差				98.18
	柴油	kg	27.50	3.57	98.18
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	502.53	45.23

合计				547.76
----	--	--	--	--------

表 7-39 警示牌单价计算表

定额编号: [60009] 标志牌 C

金额单位: 元/块

工作内容: 1、基层: 放样、裁制、组装、焊接、刷防锈漆、安装、固定等全部操作过程。

2、面层: 下料、涂漆、安装面层等全部操作过程

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				89.20
1.1	直接工程费				85.77
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				66.86
(1)	木板	m ²	1.07	59.25	63.40
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	84.50	1.27
1.2	措施费	%	4.0	85.77	3.43
2	间接费	%	5	89.20	4.46
3	利润	%	3	93.66	2.81
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	96.47	8.68
工程施工单价费用					105.15

表 7-40 沙柳网格工程单价计算表

定额编号: [60019] 低立式柴草

金额单位: 元/100m

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				464.00
1	人工费				424.00
(1)	甲类工	工日	4.1	102.08	421.48
(2)	乙类工	工日	0	0	0
(3)	其他人工费	%	0.2	22.52	2.52
(二)	材料费	kg	50	0.8	40.00
2	机械费	0			
(1)	推土机 74kw	0			
(2)	其他机械使用费	0			
(三)	措施费	%	4.00	464.00	18.56
二	间接费	%	5.00	484.56	24.13
三	利润	%	3.00	508.69	15.26
四	材料价差				
	柴油				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	523.95	47.16
合计					571.11

表 7-41 种草工程单价计算表

定额编号:[50031]

金额单位:元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2287.13
(一)	直接工程费				2199.16
1	人工费				661.66
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
(3)	其他人工费	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				1537.50
(1)	草籽	kg	50.00	30.00	1500.00
(2)	其他材料费	%	2.50	1500.00	37.50
(二)	措施费	%	4.00	2199.16	87.97
二	间接费	%	5.00	2287.13	114.36
三	利润	%	3.00	2401.49	72.04
四	材料价差				1000.00
	草籽	kg	50.00	20	1000.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3473.53	312.62
合计					3786.15

表 7-42 栽植灌木(裸根)

定额编号:[50018] 栽植柠条、沙棘(灌丛 100cm 以内) 单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				210.82
(一)	直接工程费				202.71
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				126.84
	沙柳树苗	株	102	1.00	102.00
	水	m ³	3	8.28	24.84
3	其他费用	%	0.4	201.90	0.81
(二)	措施费	%	4	202.71	8.11
二	间接费	%	5	210.82	10.54
三	利润	%	3	221.36	6.64
四	材料价差				
五	税金	%	9	228.00	20.52

合计				248.52
----	--	--	--	--------

表 7-43 砌体（临时建筑）拆除工程单价计算表

定额编号:[30041]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				819.51
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
(3)	其他人工费	%	3.00	795.64	23.87
2	机械费				2315.32
(1)	挖掘机 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
(2)	其他机械使用费	%	3.00	2247.88	67.44
(二)	措施费	%	4.00	3134.83	125.39
二	间接费	%	5.00	3260.22	163.01
三	利润	%	3.00	3423.23	102.70
四	材料价差				668.30
	柴油	kg	187.20	3.57	668.30
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	4194.23	377.48
合计					4571.71

表 7-44 浆砌石单价计算表

定额编号:[30017]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11103.99
(一)	直接工程费				10676.91
1	人工费				7003.10
(1)	甲类工	工日	4.55	102.08	464.67
(2)	乙类工	工日	86.65	75.06	6503.59
(3)	其他人工费	%	0.50	6968.26	34.84
2	材料费				3673.81
(1)	块石	m ³	105.00	0.00	0.00
(2)	砂浆	m ³	27.00	135.39	3655.53
(3)	其他材料费	%	0.50	3655.53	18.28
(二)	措施费	%	4.00	10676.91	427.08
二	间接费	%	5.00	11103.99	555.20
三	利润	%	3.00	11659.19	349.78
四	材料价差				0.00
	水泥	t	7.05	0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	3.28	12008.97	1080.81
合计					13089.78

表 7-45 人工挖沟槽工程单价计算表

定额编号:[60019] 挖土、清理、修边底(一、二类土)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				2935.26
(1)	甲类工	工日	1.8	102.80	185.04
(2)	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
(3)	其他人工费	%	4.1	2819.65	115.61
(二)	材料费	kg	0	0	0
2	机械费	0			
(1)	推土机 74kw	0			
(2)	其他机械使用费	0			
(三)	措施费	%	4.00	2935.26	117.41
二	间接费	%	5.00	3052.67	152.63
三	利润	%	3.00	3205.30	96.16
四	材料价差				
	柴油				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3301.46	297.13
合计					3598.59

表 7-46

清除危岩体单价计算表

定额编号:[20056] 坡面一般石方开挖 风钻钻孔 (V-VIII类岩石)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				2646.42
1.1	直接工程费				2544.63
1.1.1	人工费				1747.92
(1)	甲类工	工日	1.1	102.08	112.07
(2)	乙类工	工日	21.8	75.06	1635.84
1.1.2	材料费				448.52
(1)	合金钻头	个	1.02	62.50	63.75
(2)	空心钢	kg	0.48	6.50	3.12
(3)	炸药	kg	26.4	6.50	171.60
(4)	电雷管	个	39	1.20	46.80
(5)	导电线	m	120	0.90	108.00
(6)	火线	m	85	0.65	55.25
1.1.3	施工机械使用费				283.71
(1)	风钻手持式	台班	0.84	235.76	198.04

(2)	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.68
(3)	载重汽车 5t	台班	0.2	324.94	64.99
1.1.4	其他费用	%	2.6	2480.15	64.48
1.2	措施费	%	4.0	2544.63	101.79
2	间接费	%	6	2646.42	158.79
3	利润	%	3	2805.20	84.16
4	材料价差				17.10
	汽油	kg	6	2.85	17.10
5	税金	%	9.00	2906.46	261.58
工程施工单价费用					3168.04

表 7-47 网围栏工程单价计算表

定额编号:[60014]

金额单位:元/100m

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1010.63
(一)	直接工程费				971.76
1	人工费				267.96
(1)	乙类工	工日	3.50	75.06	262.71
(3)	其他人工费	%	2.00	262.71	5.25
2	材料费				703.80
(1)	混凝土预制桩	根	20.00	30.00	600.00
(2)	铁丝	kg	18.00	5.00	90.00
(3)	其他材料费	%	2.00	690.00	13.80
(二)	措施费	%	4.00	971.76	38.87
二	间接费	%	5.00	1010.63	50.53
三	利润	%	3.00	1061.16	31.83
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1092.99	98.37
合计					1191.36

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

该方案报自然资源行政主管部门组织评审通过后后，由项目单位准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证方案的顺利实施，矿山已建立相应的组织机构，组织机构负责矿山地质环境治理和土地复垦的委托和方案实施工作。机构的工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“谁破坏、谁治理”、“谁损毁、谁复垦”的方针，确保矿山地质环境治理和复垦工程有效实施，充分发挥矿山地质环境治理和土地复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制，把矿山地质环境治理和复垦列为矿山工程进度、质量考核的内容之一，制定矿山地质环境治理和土地复垦详细实施计划。

3、生产期间，协调好矿山地质环境治理和土地复垦与主体工程的关系，确保矿山地质环境治理和土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察，掌握矿山地质环境治理和土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为矿山地质环境治理和土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内矿山地质环境治理和土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。矿山地质环境治理和土地复垦所需的各类材料，大部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。本方案规划的矿山地质环境治理和土地复垦工程，如国家有明确要求时，应按照相关规范委托有关单位编制专门设计。

第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，足额提取矿山地质环境治理基金，按该方案制定的治理规划，分期把治理和复垦资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。监管部门应按照年度计划进行监督管理。根据上述矿山地质治理及土地复垦经费预算，昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦总经费静态投资 10434.61 万元，本方案服务期内治理区面积为 255.99hm²，每公顷治理投资 40.76 万元，亩均治理投资 2.72 万元，治理期内年平均投入治理和土地复垦资金约 2087 万元。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（以下简称《治理恢复基金管理办法》）规定，矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）主要用于矿山地质环境保护与土地复垦费用；按照《治理恢复基金管理办法》“基金”提取公式估算，昶旭年度基金提取额约 4000 万元（按照《治理恢复基金管理办法》，矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

第四节 监管保障

根据国家和内蒙古自治区有关政策，矿山地质环境治理和土地复垦工作由矿山企业组织实施，各级自然资源管理部门采取“双随机、一公开”的方式对矿山地质环境治理工作进行监督管理。矿山企业已建立专职机构，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿山地质环境治理工作和土地复垦办公室，专门负责项目区矿山地质环境治理工作和土地复垦工程的实施，由专职人员具体负责管理，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受自然资源等管理部门的监督和检查。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节、效益分析

1、社会效益分析

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

2、环境效益分析

通过复垦方案的实施，使矿山开采过程中产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过矿山地质环境治理和土地复垦将逐步恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。矿山地质环境治理和土地复垦工程通过土地平整、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。矿山地质环境保护和土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦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演化。矿山地质环境治理和土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益分析

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。矿山地质环境治理和土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。本方案实施后，恢复林草地 255.99hm²。

特别值得指出的是，昶旭煤矿露天开采结束，通过实施矿山地质环境治理和土地复垦工程后，使原沟谷丘陵相间分布的外排土场和露天采掘区成为地形平坦、占地面积约 8km²、统一标高、地表土壤重构、植被恢复的排土场平台，大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。另外，昶旭煤矿在排土场平台矿山地质环境治理和土地复垦过程中，投入资金与相关科研单位合作，在植被恢复中引入高质量果树品种进行种植试验，若试验成功，将大大提高复垦土地的潜在价值，后期给当地农民还地后，必将取得较大的经济效益。

第六节 公众参与

土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。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设小康社会、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。

本方案编制过程中主要针对复垦土地利用方向、复垦工程措施、复垦生物选择等征求了当地居民的意见，制定了全面、全程的公众参与方案，公众参与形式及内容公开、科学、合理。方案实施过程中采矿权人应征求复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的意见。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿为露天开采矿，矿区总面积 12.2558km²，“采矿许可证”证载生产能力 120 万 t/a，“国家能源局公告 2019 年第 2 号”核定准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿生产能力 400 万吨/年。昶旭煤矿保有资源储量 ***×10⁴ t，按储量备用系数取 1.1，矿山生产能力 400 万吨计，矿山剩余服务年限为 4.1 年。矿山开采结束后，需治理期限 1 年，治理工作完成后植被管护期 3 年，综合考虑本治理方案总体规划部署年限为 8 年，即从 2022 年至 2029 年，方案编制基准年为 2022 年 1 月。

二、昶旭煤矿矿区面积***km²，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均位于矿区范围内，确定昶旭煤矿矿山环境影响评估范围为矿区范围，评估区面积为***km²。昶旭煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A、表 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定昶旭煤矿本次矿山环境影响评估级别为“一级”。

三、现状昶旭煤矿前期开采已引发矿山地质环境问题的工程单元为：现状露天采坑、正在排弃的内排土场、已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路），现状评估：全评估区共分为二个一级区——严重区和较轻区，严重区包括：现状露天采坑、正在排弃的内排土场二个二级亚区；较轻区包括：已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）和评估区其它地区四个二级亚区。

昶旭煤矿现状已损毁土地面积 692.21hm²（其中已复垦 546.62hm²），损毁类型为挖损、压占和先挖损后压占，损毁程度均为重度。

四、预测昶旭煤矿未来开采，引发矿山地质环境问题的工程单元为：预测露天采坑、

预测内排土场、已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）。预测评估结果为：全评估区共分为二个一级区——严重区和较轻区，严重区包括：现状和预测露天采坑、预测内排土场、已治理内排土场二个二级亚区；较轻区包括：已治理内排土场、已治理外排土场、工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）和评估区其它地区四个二级亚区。

昶旭煤矿未来开采拟损毁土地面积 125.30hm^2 ，开采结束后，最终损毁土地面积 817.51hm^2 （其中已复垦 546.62hm^2 ），损毁类型为挖损、压占和先挖损后压占，损毁程度均为重度。

五、本方案服务期内，矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区五个亚区。重点防治区包括：最终露天采坑、预测内排土场二个亚区；次重点防治区包括工业场地（包括选煤厂、施工队生活区、矿区道路）一个亚区；一般防治区包括：已治理内、外排土场、和评估区其它地区二个亚区。本方案服务期内土地复垦责任范围面积为 255.99hm^2 。

六、昶旭煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程规划时限为 8 年（2022~2029 年）。根据矿山地质环境治理和土地复垦目标、任务，本方案设计矿山地质环境治理和土地复垦工程近期 5 年（2022~2026 年）完成，远期 3 年（2027~2029 年）为监测管护期。

近期 5 年（2022~2026 年）主要治理和复垦最终露天采坑、预测内排土场、施工队生活区、矿区道路。主要治理工程内容为：露天采坑岩质边坡平台覆土种草、掩埋煤层露头、设置网围栏、警示牌、边坡清除危岩体、露天采坑底部平台覆土、种草；内排土场边坡整形、平台整平、覆土、边坡设置沙柳网格、平台种草、边坡种灌木、平台修田间道路、边坡修挡水隔断、排水沟；施工队生活区和矿区道路砌体拆除、清运建筑垃圾、整平、覆土、种草。同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

后期 3 年（2027-2029）主要进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和已复垦区植被管护工程。

七、主要治理工程量

1、地质灾害防治工程

设置网围栏 2600m, 警示牌 28 块; 清除危岩体 1000 m^3 ; 最终露天采坑掩埋煤层露头 2121400 m^3 。

2、地形地貌景观整治工程

内排土场边坡整形 168650 m^3 ; 平台整平 567360 m^3 ; 砌体拆除 1300 m^3 ; 工业场地整平 36930 m^3 ; 建筑垃圾清运 1300 m^3 。

3、土地复垦工程

表土剥离 12530000 m^3 ; 覆土 1367690 m^3 ; 边坡沙柳网格 483800 m^3 ; 种草 257.25 hm^2 ; 种灌木 860100 株; 修田间道路 72530 m^3 ; 修挡水隔断 8910 m^3 ; 排水沟开挖 3560 m^3 ; 排水沟浆砌石 2890 m^3 。

4、矿山地质环境监测工程

排土场边坡、露天采坑地质灾害监测 120/192000 (点/次), 露天采坑含水层水质监测 1/5 (点/次)。

5、土地复垦监测工程

土地损毁监测 5/240 (点/次), 土地污染监测 2/16 (点/次), 植被复垦区复垦效果监测 2/16 (点/次)。

6、管护工程

管护工程灌溉需水量 157500 m^3 , 植被复垦区草地补种 210 hm^2 。

八、按自治区财政厅、自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格, 根据方案中确定的工作量, 经预算, 准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用为: 动态投资12490.33万元, 其中静态投资10434.61万元 (其中: 矿山地质环境治理工程总费用6690.00万元, 土地复垦工程总费用为3744.61万元), 价差预备费2055.72万元。每公顷治理投资40.76万元, 亩均治理投资2.72万元。矿山地质环境治理与土地复垦费用全部由准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司出资。

第二节、建议

一、根据《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、矿山开采过程中，应严格按照开发利用方案和初步设计开采，并采取切实有效的措施，尽量减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

三、本方案不替代相关的工程勘查、治理与复垦工程设计工作，不能作为矿山地质环境治理与土地复垦工程设计使用。