

伊金霍洛旗常青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



伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿
2024年12月

伊金霍洛旗常青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：伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司

法人代表：张侯存

总工程师：胡峰

编制单位：内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司

法人代表：李静

总工程师：彭建

项目负责人：彭志帆

编写人员：彭志帆 史生胜 武玉明 胡峰

马文亮 张荣杰

制图人员：武玉明

矿山地质环境保护与土地复垦方案基本信息表

矿 山 企 业	企业名称	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司			
	法人代表	张侯存	电话号码		
	单位地址	内蒙古自治区伊金霍洛旗纳林陶亥镇毕鲁图村			
	矿山名称	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 扩大生产规模 以上情况选择一种打“√”			
编 制 单 位	单位名称	内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司			
	法人代表	李静	联系电话		
	主要 编制 人员	姓名	职责	联系电话	
		彭志帆	技术负责		
		史生胜	矿山地质环境		
		武玉明	土地复垦		
		胡 峰	采矿		
		马文亮	采矿		
张荣杰	采矿				
审 查 申 请	我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按照国家保密规定对文本进行相应处理后进行公示，并承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护和土地复垦工作。 请予以评审。				
	申请单位（矿山企业）盖章： <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 联系人：胡 峰 联系电话： <div style="background-color: #e0e0e0; width: 100px; height: 15px; display: inline-block;"></div> </div>				
日期：2024 年 月 日					

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.....	5
第五节 编制工作概况.....	5
第六节 前期方案编制情况.....	8
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介.....	10
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	11
第三节 矿山开发利用方案概述.....	11
第四节 矿山开采历史与现状.....	25
第二章 矿区基础信息	27
第一节 矿区自然地理.....	32
第二节 矿山地质环境背景.....	35
第三节 矿区社会经济概况.....	52
第四节 矿区土地利用现状.....	53
第五节 矿山及周边其他人类活动情况.....	57
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.....	58
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	63
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	63
第二节 矿山地质环境影响评估.....	64
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	94
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	106
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	115
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	115
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	117
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	131

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	131
第二节 矿山地质灾害治理.....	132
第三节 矿山土地复垦.....	135
第四节 含水层破坏修复.....	147
第五节 水土环境污染修复.....	147
第六节 地形地貌景观修复.....	148
第七节 矿山地质环境监测.....	148
第八节 矿区土地复垦监测和管护.....	150
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	153
第一节 总体工作部署.....	153
第二节 阶段实施计划.....	153
第三节 年度工作安排.....	155
第七章 经费估算与进度安排.....	159
第一节 经费估算依据.....	159
第二节 经费估算编制说明.....	159
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	164
第四节 土地复垦工程经费估算.....	167
第五节 总费用汇总与近期年度费用安排.....	187
第八章 保障措施与效益分析.....	192
第一节 组织保障.....	192
第二节 技术保障.....	192
第三节 资金保障.....	192
第四节 监管保障.....	193
第五节 效益分析.....	193
第六节 公众参与.....	194
第九章 结论与建议.....	195
第一节 结论.....	195
第二节 建议.....	196

附 图 目 录

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地利用现状图	1:5000
3	3	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地损毁预测图	1:5000
5	5	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地复垦规划图	1:5000
6	6	伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附 表 目 录

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、矿山地质环境现状调查表（续）；
- 3、矿山地质环境治理工程量表；

附 件 目 录

- 1、采矿许可证正、副本；
- 2、评审申报表；
- 3、编制委托书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、矿山企业资料真实性承诺书；
- 6、内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金承诺书；
- 7、公众参与调查表（部分）；
- 8、《内蒙古自治区东胜煤田常青煤矿煤炭资源储量核实报告》评审意见书；
- 9、《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》评审意见书；
- 10、《伊金霍洛旗自然资源局关于常青煤炭有限责任公司矿界范围是否涉及永久基本农田的复函》；
- 11、《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿 V-2 及以下煤层延深开采设计》批复的备案公告；
- 12、常青煤矿排土场排土合同；
- 13、鄂尔多斯 2024 年 10 月份信息价。

前 言

第一节 任务由来

伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“常青煤矿”）为生产煤矿，采矿权人为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司，根据内蒙古自治区自然资源厅于 2023 年 9 月 18 日为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿延续、颁发的采矿许可证（证号：***），有效期自 2023 年 9 月 22 日~2024 年 9 月 22 日；开采矿种为煤，开采方式为露天开采，生产规模为 60 万吨/年；矿区面积：2.9957km²；开采标高*m。

根据煤炭市场变化，常青煤矿拟将原规划地下开采的 5-2、6-1、6-2 煤层转为露天开采。为此，2023 年 3 月，伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿 V-2 及以下煤层延深开采设计》（伊常煤发〔2023〕147 号）；2024 年 8 月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田常青煤矿煤炭资源储量核实报告》；2024 年 9 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司结合煤矿生产情况编制《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》。

根据《矿山地质环境保护规定》（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），伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿变更了开采方式，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2024 年 9 月，受伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司的委托，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司承担了“伊金霍洛旗常青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”的编制工作。

第二节 编制目的

通过编制《伊金霍洛旗常青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矿山在建设生产过程中因挖损、压占等产生的损毁土地，为伊金霍洛旗常青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，为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，采矿活动对各种地质环境问题、人员、财产、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《储量核实报告》和《开发利用方案》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质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土地复垦方案，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、《中华人民共和国土地管理法》（2019年主席令第32号，2019年11月19日）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第70号，2018年1月1日）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第18号，2009年8月27日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2011年3月1日）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日）；

- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号，2016年9月1日）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2013年3月1日，2019年7月24日修改）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号，2021年7月2日）；
- 11、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部第16号，2020年11月30日）；
- 12、《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第35号，2015年9月1日）；
- 13、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2009年3月2日公布，2019年7月16日第三次修正）；
- 14、《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011年1月8日修订）；
- 15、《地下水管理条例》（国务院令第748号，自2021年12月1日起施行）；
- 16、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月）；
- 17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（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/T0223—2011）；
- 2、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ/T 651-2013）；
- 3、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934）；
- 4、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935）；
- 5、《土地发垦方案编制规程》第1部分：通则（TD/T 1031.1-2011）；
- 6、《土地发垦方案编制规程》第2部分：露天煤矿（TD/T 1031.2-2011）；
- 7、《矿山生态修复技术规范》第1部分：通则（TD/T 1070.1）；
- 8、《矿山生态修复技术规范》第2部分：煤炭矿山（TD/T 1070.2）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 11、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 12、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）；

- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 14、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- 15、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 16、《矿区地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 18、《地质灾害地表变形监测技术规程（试行）》（T/CAGHP014-2018）；
- 19、《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（2017.1.3）；
- 20、自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局联合印发的《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；
- 21、内蒙古自治区人民政府办公厅《关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2024〕13号）；
- 22、《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；
- 23、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；
- 24、《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（2019年11月5日）。

三、有关资料

- 1、2023年3月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿V-2及以下煤层延深开采设计》的批复：内矿审字〔2024〕31号）；
- 2、2024年8月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田常青煤矿煤炭资源储量核实报告》（内自然资储评字〔2024〕124号）；
- 3、2024年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》（内矿审字〔2024〕132号）。

四、合同依据

《伊金霍洛旗常青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》编制技术服务合同书。

第四节 方案适用年限

根据《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》，截至 2024 年 6 月 30 日，常青煤矿采矿许可证范围内，查明资源量（TM+TD）1557.9 万吨，保有资源量 791.0 万吨，其中：探明资源量 412.4 万吨，推断资源量 378.6 万吨。

根据《开发利用方案》，开采境界内可采原煤量=可采储量/（1-矸石混入率）=（工业资源储量-边帮压覆煤量）*煤层采出率/（1-矸石混入率）=***万吨；生产能力***万吨/年，考虑储量备用系数 1.1，露天矿服务年限为***年。

考虑到矿山环境问题发生的滞后及治理时间延续 1 年，土地复垦管护期需 3 年，综合考虑本方案总服务年限为 10.3 年，因矿山在完成储量核实后未进行开采，即方案总服务年限从 2024 年 11 月至 2035 年 2 月；**方案适用年限 5 年，即从 2024 年 11 月至 2029 年 11 月**；编制基准期为 2024 年 11 月。

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

第五节 编制工作概况

一、工作程序

本次方案的编制是按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿区的地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、土地损毁特征等因素，综合分析，对常青煤矿的地质环境影响进行现状评估和预测评估、确定土地复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦责任区确定，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出矿山地质环境保护措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1。

二、工作方法

根据建设项目的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

1、开展工作前，项目组技术人员收集并详细阅读相关资料和文件，了解建设工程区

的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等，明确本次工作的重点。

2、野外调查采用 1:5000 地形地质图做底图，GPS 定位，数码相机拍照，数码摄像机摄像，地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法，村镇采用逐村调查法。

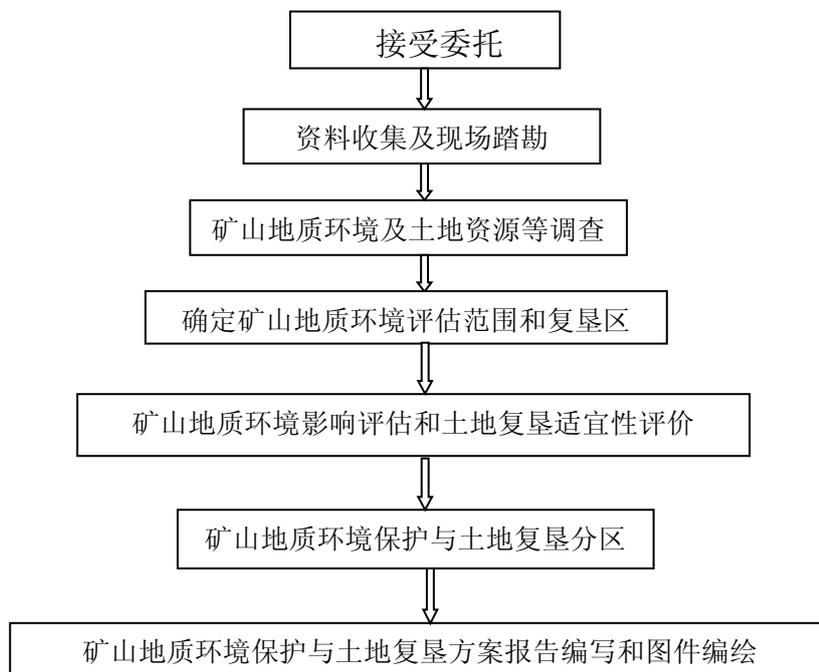


图 0-1 工作程序图

3、调查内容：本次主要是各类地质灾害的分布现状、规模及稳定程度等；地形地貌，地质遗迹，土地利用，植被状况，村庄，工厂，以及当地的经济活动等；以便为方案编制提供可靠依据。

4、室内资料整理：在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》《土地复垦方案编制规程》为依据，编制了“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图”“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地利用现状图”“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图”“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地损毁预测图”“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与恢复治理部署图”“伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿土地复垦规划图”等图件。以图件形式反映各类地质灾害分布以及地质环境的相互关系、土地利用类型的分布情况，煤矿开采对地质环境影响分区及环境保护与恢复治理、土地复垦部署规划。工程经费估算和进度安排，并针对煤矿开采引起的地质环境问题提出防治措施建议。

三、工作质量控制

本方案是在全面收集矿山有关资料以及现场实地调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其他国家现行的有关规范、规程、技术要求进行编制的。为了此次项目能够按时、保质、保量地完成，公司采取一系列的质量控制措施对项目的管理、进度、质量等方面控制，具体措施如下：

1、实施统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分步实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量管理体系的正常运作，做好与伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司、项目涉及各级政府等的协调、沟通和配合工作；

2、主要参加编写技术方案的人员具备十年以上相关的工作经验，长期从事矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案编制经历，并在其中担任技术负责人、项目经理等职务，对其他参加编写人员进行必要的岗位培训，以认真负责的科学态度对待方案工作；

3、项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查和审查，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了重点把关；

4、保证所使用的各种规范、规定和图式统一，保证使用数据的真实性和科学性。所使用的各种规范、规定和图式是指导方案编写、图件制作的标准，只有严格执行，才能保证成果质量标准的唯一性。

四、完成工作量

项目组按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的有关规定于 2024 年 7 月 10 日—11 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 6.210km²，调查线路长度 30km，完成地质、地貌、地质灾害调查点 40 个，测量土壤剖面 3 条，拍摄照 150 张，参与公众调查 5 人（见表 0-1）。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛地与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	6.210km ²
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。

	土地现状核实	对照土地利用现状图,对主要地块进行地类核实,主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	采掘场(露天采坑、内排土场)、外排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区的面积和地类	
	数码拍照	150张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其他	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
	公众参与	对矿区内5个村民及熟悉煤矿生产的工作人员进行了调查	
室内作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	内部审查工作	单位内部审查、与矿方技术交流	
成果提交	文本	1份	《伊金霍洛旗常青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》
	附图	6张	《矿山地质环境问题现状图》《土地利用现状图》《矿山地质环境问题预测图》《土地损毁预测图》《矿区土地复垦规划图》《矿山地质环境治理工程部署图》

在此基础上,对矿山地质环境影响进行了现状评估,根据《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》,对矿山地质环境影响进行了预测评估。根据现状评估和预测评估结果进行了矿山地质环境治理分区和复垦责任范围划分,在此基础上进行了矿山地质环境治理工程设计和治理费用估算。

第六节 前期方案编制情况

常青煤矿自2010年至今,编制提交了1个“矿山地质环境保护与治理恢复方案”,3个“土地复垦方案”和1个“矿山地质环境保护与土地复垦方案”;均已备案。

1、治理方案编报情况

2009年1月,常青煤矿委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院,编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案》,方案中,矿山生产规模60万吨/年,露天开采;方案服务年限10年,从2009—2021年。

2、土地复垦方案编报情况

(1)2008年10月,常青煤矿委托鄂尔多斯市立信土地规划咨询有限责任公司编制了《内蒙古伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿土地复垦方案》,方案服务年限4.26年。

(2)2011年10月,常青煤矿委托鄂尔多斯市立信土地规划咨询有限责任公司编制了

《内蒙古伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿（二期）土地复垦方案》，方案服务年限 3 年。

（3）2021 年 5 月，常青煤矿委托鄂尔多斯市恒坤测绘有限责任公司编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天开采三期项目土地复垦方案》，方案生产年限 2 年，服务年限 5 年。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案

2021 年 9 月，常青煤矿委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制了《伊金霍洛旗常青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》，矿山生产期 1 年，服务年限 6 年。

矿山基本按照历次编制的方案进行了矿山地质环境治理和土地复垦工程。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

矿区位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗所在地阿勒腾席热镇 115° 方位，直线距离 54km 处。行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇。其地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经：*'' ；

北纬：*'' 。

中心点坐标：X：*， Y：*。

二、交通

常青煤矿距纳林陶亥镇约 10km，边贾公路从煤矿北西—南东向穿过。煤矿经边贾公路向西 10km 与包（头）—府（谷）公路相接，向南 18km 可达陕西省大柳塔，向北约 60km 到鄂尔多斯市康巴什区。康巴什区是鄂尔多斯市重要的交通枢纽，东西向有 G109 国道、荣乌高速（G18），南北向有 G210 国道、包茂高速（G65），交通网络四通八达。在建准朔铁路（准格尔—朔州）从煤矿外围南部近西—东方向穿过，向西约 25km 与包神铁路（包头—神木）在石圪台集装站交汇。详见图 1-1。

三、矿山简介

该矿为生产矿山，采矿权人为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司，矿山名称为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司，经济类型为有限责任公司，2023 年 9 月 18 日，内蒙古自治区自然资源厅为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司延续采矿许可证，证号为***，开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：60 万吨/年；矿区面积：2.9957km²；有效期自 2024 年 9 月 23 日~2025 年 9 月 22 日。开采标高*m~*m。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

2023 年 9 月 18 日，内蒙古自治区自然资源厅为伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司延续采矿许可证，证号为***，矿区面积：*km²；矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区范围拐点

坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

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
1	*	*	7	*	*
2	*	*	8	*	*
3	*	*	9	*	*
4	*	*	10	*	*
5	*	*	11	*	*
6	*	*	12	*	*
开采标高: *m; 矿区面积: *km ²					

第三节 矿山开发利用方案概述

2024 年 9 月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），2024 年 10 月 14 日，内蒙古自治区地质调查研究院主治专家评审并通过了该《开发利用方案》，2024 年 11 月 15 日，出具了“开发利用方案评审意见书”。简述如下：

一、矿山资源储量

本区含煤地层为侏罗系中下统延安组，共含煤 10 层，编号煤层 9 层，其编号由上而下依次为：3-2、4-2、4-2 下、5-1、5-2、6-1 上、6-1、6-2、6-3 煤。可采煤层 5 层（3-2、4-2、5-2、6-1、6-2 煤），其中 3-2、5-2、6-2 煤为局部可采煤层，4-2 煤为大部可采煤层，6-1 煤为全区可采煤层；不可采煤 4 层（4-2 下、5-1、6-1 上、6-3 煤层）。

（一）保有资源储量

根据《开发利用方案》（资源储量资料依据 2024 年 8 月内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田常青煤矿煤炭资源储量核实报告》），截至 2024 年 6 月 30 日，常青煤矿采矿许可证范围内，查明资源量***万吨，其中：探明资源量***万吨，推断资源量***万吨。消耗资源量***万吨，全部为探明资源量；保有资源量***万吨，其中：探明资源量***万吨，推断资源量***万吨。具体详见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 截至 2024 年 6 月 30 日常青煤矿资源量估算结果表

单位：万吨

煤类	估算范围	煤层编号	赋存标高 (m)	查明资源量	动用资源量			保有资源量	资源量类型
					2006 年 5 月 31 日前动用资源量	2006 年 6 月 1 日~2024 年 6 月 30 日动用量	合计		
不黏	采矿许可	3-2	* *	*	*	*	*	*	TM
				*	*	*	*	*	小计

煤	范围	4-2	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
			*	*	*	*	*	小计
		5-2	*	*	*	*	*	TD
			*	*	*	*	*	小计
		6-1	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
			*	*	*	*	*	小计
		6-2	*	*	*	*	*	TD
			*	*	*	*	*	小计
		小计	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
		合 计		*	*	*	*	*

注：TM：探明资源量；TD：推断资源量。

表 1-3 截至 2024 年 6 月 30 日露天开采范围内保有资源/储量表

单位：万吨

煤层	保有资源量		
	探明的 (TM)	推断的 (TD)	合计
3-2 号			
4-2 号	*	*	*
5-2 号	*	*	*
6-1 号	*	*	*
6-2 号	*	*	*
小计	*	*	*

(二) 工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》(GB50187-2015)要求,本区地质构造属于简单类型、煤层赋存稳定,勘查程度为勘探;探明资源量(TM)可信度系数值取 1.0;推断资源量(TD)可信度系数取 0.9。矿山工业资源/储量=TM+TD*0.9=753.14 万吨。计算结果详见表 1-4。

表 1-4 露天开采范围内工业资源/储量表

单位：万吨

煤层	工业资源量		
	探明的 (TM)	推断的 (TD*0.9)	合计
3-2 号	*	*	*
4-2 号	*	*	*
5-2 号	*	*	*
6-1 号	*	*	*
6-2 号	*	*	*
小计	*	*	*

(三) 压帮量

压帮量估算结果见下表 1-5。

表 1-5 压帮量汇总表

单位：万吨

煤层	压帮量		
	探明的 (TM)	推断的 (TD*0.9)	合计
3-2 号			
4-2 号	21.3	15.84	37.14
5-2 号		35.55	35.55
6-1 号	145.8	77.31	223.11
6-2 号		45.9	45.9
小计	167.1	174.6	341.7

(四) 可采储量

根据本矿煤层赋存情况,考虑开采方式及所采用的设备,按煤层顶底板共计损失 0.15m 分别计算煤层的采出率。可采储量为工业资源储量减去工业资源储量级别的边帮压覆煤量,然后再乘煤层采出率,经计算可采储量为*万吨,可采储量计算结果见表 1-6。

表 1-6 开采范围内可采储量表

单位：万吨

煤层	工业资源量	压帮量	采出率	可采储量
3-2 号			*	
4-2 号	*	*	*	*
5-2 号	*	*	*	*
6-1 号	*	*	*	*
6-2 号	*	*	*	*
合计	*	*	*	*

(五) 开采境界内可采原煤量

开采境界内可采原煤量=可采储量/(1-矸石混入率), 矿山开采境界内可采原煤量为 414.02 万吨。计算结果见表 1-7。

表 1-7 开采境界内可采原煤量表

单位：万吨

煤层	可采储量	含矸率	原煤量
3-2 号	*	*	*
4-2 号	*	*	*
5-2 号	*	*	*
6-1 号	*	*	*
6-2 号	*	*	*
合计	*	*	*

二、露天开采境界圈定

(一) 开采境界确定的依据、原则

- 1、开采境界圈定在划定的矿区范围内；
- 2、经济合理剥采比： $\leq 72.5\text{m}^3/\text{t}$ ；
- 3、采掘工程平面图；
- 4、依据工程地质资料确定的最终边坡角；
- 5、《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）；
- 6、考虑矿田范围内地面重要设施、总平面布置关系。

(二) 境界剥采比

本矿的经济剥采比为 $72.5\text{m}^3/\text{t}$ ，方案设计露天开采最大境界剥采比 $55\text{m}^3/\text{t}$ ，平均剥采比 $55.1\text{m}^3/\text{t}$ 。

(三) 露天开采境界

根据上述露天境界圈定原则，常青煤矿以矿权境界作为露天开采地表境界；以确定的地表开采境界为准，按 38° 最终稳定帮坡角向下内推至 6-2 煤底板确定底部开采境界。采场露天开采境界技术特征表见表 1-8，露天开采境界主要拐点坐标见表 1-9、表 1-10。露天开采境界及采区划分平面见图 1-2。

表 1-8 露天开采境界技术特征表

地表平均值		底板平均值		最大开采深度 (m)	地表面积 (hm^2)	稳定帮坡角 ($^\circ$)
南北长 (km)	东西宽 (km)	南北长 (km)	东西宽 (km)			
*	*	*	*	*	*	*

表 1-9 露天开采地表境界主要拐点坐标表

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	*	*	D7	*	*
D2	*	*	D8	*	*
D3	*	*	D9	*	*
D4	*	*	D10	*	*
D5	*	*	D11	*	*
D6	*	*	D12	*	*

表 1-10 露天开采坑底开采境界主要拐点坐标表

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
K1	*	*	K17	*	*
K2	*	*	K18	*	*
K3	*	*	K19	*	*
K4	*	*	K20	*	*
K5	*	*	K21	*	*
K6	*	*	K22	*	*
K7	*	*	K23	*	*
K8	*	*	K24	*	*
K9	*	*	K25	*	*
K10	*	*	K26	*	*
K11	*	*	K27	*	*
K12	*	*	K28	*	*
K13	*	*	K29	*	*
K14	*	*	K30	*	*
K15	*	*	K31	*	*
K16	*	*			

图 1-2 露天开采境界及采区划分平面图

三、矿山开采方案

(一) 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。

(二) 开采工艺

设计开采工艺采用单斗—卡车开采工艺。

(三) 采区划分及开采顺序

1、采区划分

根据《开发利用方案》将矿田范围划分三个采区进行开采，首采区位于矿田北部，二采区位于矿田中部，三采区位于矿田南部，采区划分见图 1-2。

边贾线从矿田内由西北向东南方向通过，随着首采区的推进需将边贾线改线，当将边贾线下部压覆煤炭资源采出后，并进行内排回填后再将边贾线恢复原位置。边贾线的移设应经矿方及有关部门协商并报道路交通部门批复同意后方可实施。在边贾线未改线之前，采场地表边界与边贾线的安全距离，应根据《公路安全保护条例》留设大于 100m。直到边贾线改线完成后采场方可继续推进。

2、拉沟位置及开采顺序

初始拉沟位置设置在首采区东北部，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进。二采区采用缓帮过渡方式，西南—东北方向布置工作线，由西北向东南方向推进。三采区采用缓帮过渡方式，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进。

矿田西部已形成采坑，后期开采三采区时期需在此基础上降深至 6-2 煤层，所以保留该采坑，防止煤层自燃须用黄土对揭露煤层进行封堵、覆盖。

3、开采要素

- (1) 台阶高度：剥离台阶高度为 10m；煤台阶高度以煤层自然厚度划分台阶。
- (2) 台阶坡面角：土为 60°、岩层和煤均为 70°。
- (3) 采掘带宽度：剥离、采煤台阶采掘带宽度 12m。
- (4) 平盘宽度：最小平盘宽度为 32m。

采剥工作平盘要素见表 1-11，采、剥台阶最小工作平盘要素示意图 1-3。

表 1-11 最小工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值		
			煤	土	岩
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10	10
α	工作台阶坡面角	°	70	60	70
A	采掘带宽度	m	12	12	12
Lb	爆堆伸出距离	m			4
T1	坡底安全距离	m	3	3	2
T	运输通道宽度	m	14	14	12
T2	坡顶安全距离	m	3	3	2
Bmin	最小工作平盘宽度		32	32	32

图 1-3 采、剥台阶最小工作平盘要素示意图

4、新水平延伸方法

本矿新水平延伸方法为沿煤层底板降深，降深方式：掘出入沟—开段沟—扩帮—新水平准备—再掘下一水平出入沟，如此完成一个循环。

5、露天矿运输方式

(1) 剥离物运输系统

剥离物经平盘道路、工作帮移动坑线，至地面运输道路运往外排土场排弃，或经端帮运输通道去往内排土场。运输设备采用 40t 自卸卡车。

（2）煤的运输系统

原煤经坑内采煤工作面、工作帮移动坑线、运煤道路运往储煤场，运输设备采用 40t 自卸卡车。

6、露天矿排土

（1）外排土场

根据《开发利用方案》，结合露天矿对外排土场规划情况及现场实际条件，方案共设置一个外排土场，利用矿田东侧致富煤矿尾坑（采空区灾害综合治理剥挖坑）及其井田西北部原始地貌范围、矿田南侧振兴煤矿井田北部（边贾公路东北侧）。

外排土场占地面积 222.57hm²，最大排弃高度 100m，最大排弃标高为*m。露天矿排土之前与两座煤矿签订排土占用协议，并查明井工采空区位置、范围以及深度，进行采空区沉降、塌陷实验预测，必要时对采空区进行强制垮落后，再在其上进行排土，以保证排土作业安全。如振兴煤矿恢复生产，应查明其回采工作面的具体位置，如外排土场位于振兴煤矿回采工作面上部，应进行外排土场对井工回采工作面开采影响分析，对排土场周围建立防沉措施。

外排土场南侧临近圣圆 220kV 变电站，该位置排土高度为 40m，留设 60m 安全距离。外排土场西南部临近边贾公路东北侧位置，该位置排土时将沿边贾公路东北侧地势标高*m 左右，顺地势排土。在*m 标高上加高排土时，与边贾公路留设 100m 安全距离，以保证边贾公路通车安全。

（2）内排土场

延深开采后采掘场坑内具备内排空间条件，可随着生产接续进行内排土作业，内排土场最大排弃标高为*m，最大排弃高度为 150m。

（3）排土场排土参数

排土场台阶高为 20m。最小平盘宽度为 50m。

（4）排弃方法

自卸卡车排土采用沿排土台阶边缘扇形发展的排弃方式。台阶边缘做成 3%~5%的反坡并设 2/5~3/5 轮胎高度的安全挡堤，自卸卡车靠近台阶坡顶排土。

四、矿山生产规模及服务年限

根据《开发利用方案》中划定矿区范围、矿山资源条件、开采技术条件，遵循建设规模与资源储量以及经济合理服务年限相匹配等原则，并结合企业对未来产品市场开拓方案，矿山开采境界内可采原煤量为*万吨，生产能力为*万吨/年。

根据计算公式： $T=P/(A_p \times K_c)$

式中：P——露天矿可采原煤量，t；

A_p ——露天矿生产能力，0.60Mt/a；

K_c ——储量备用系数 1.1。

截至 2024 年 6 月 30 日露天矿可采原煤量*万吨，生产能力*万吨/年，考虑储量备用系数 1.1，故露天矿服务年限为 6.3 年。

五、产品方案

本矿山所产的原煤在煤矿委托的选煤厂洗选代加工处理后，直接由煤矿统一销售。

六、边坡稳定分析

（一）露天采场边坡稳定分析

1、露天采场最终边坡要素

①最终边坡角的确定

最终帮坡角根据岩石性质、地质构造和水文地质条件，并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。本矿为煤矿，稳定性一般，最大开采深度 165m，最终帮坡角 38° ，各帮到界前严格按设计边坡角留设到界边坡的台阶高度、台阶坡面角、平盘宽度；安全平台宽度不小于 3m、清扫平台宽度不小于 10m。台阶坡面角土为 60° 、岩层和煤均为 70° 。

②台阶高度的确定

根据剥离物和煤的物理力学性质及其埋藏条件，根据开采工艺及采掘设备规格，设计确定剥离台阶高度为 10m；煤台阶高度以煤层自然厚度划分台阶。

2、边坡角稳定性分析

①计算数据分析

露天矿田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~较硬岩组，砂岩抗压强度一般在 40-60MPa 之间；粉砂岩抗压强度 30-60MPa；泥岩抗压强度小于 30MPa。地表出露基岩稳固性较差，下部岩石完整性逐渐变好，岩石强度逐渐增大。岩石物理、力学性质试验成果见表 1-12。

表 1-12 岩石物理、力学性质试验成果表

岩性 指标	粗粒砂岩	中粒砂岩	细粒砂岩	粉砂岩	砂质泥岩	泥岩	煤
	最小—最大 平均	最小—最大 平均	最小—最大 平均	最小—最大 平均	最小—最大 平均	最小—最大 平均	最小—最大 平均
真密度 (kg/m ³)	2629~2647 2638	2591~2694 2642	2583~2687 2648	2615~2689 2665	2553~2707 2651	2501~2725 2642	
视密度 (kg/m ³)	2240~2343	1957~2577	2083~2521	2287~2347	1972~2592	2091~2423	

		2292	2258	2265	2338	2317	2302	
孔隙率 (%)		11.48~14.80 13.14	3.01~25.65 14.55	6.04~21.37 14.80	7.00~14.76 12.29	3.32~24.88 12.60	8.45~22.70 12.82	
含水率 (%)		0.41~4.65 2.53	0.17~4.98 1.40	0.25~9.35 2.19	0.60~3.37 1.82	0.18~6.49 1.90	0.82~6.04 2.86	
抗压强度 (Mpa)	吸水状态		7.99~23.71 13.66	1.81~7.31 4.56	4.41~27.80 13.10	2.20~32.77 13.26	1.65~20.75 7.84	
	自然状态	10.46~12.67 11.57	7.94~65.25 25.69	7.09~50.67 24.73	10.21~47.60 25.69	8.18~55.62 29.39	6.33~49.21 21.46	3.97~14.98 6.58
普氏系数		1.05~1.27 1.16	0.79~6.53 2.57	0.71~5.07 2.47	1.02~4.76 2.57	0.82~5.56 2.94	0.63~4.92 2.15	0.40~1.50 0.66
软化系数			0.22~0.69 0.46	0.13~0.22 0.18	0.30~0.92 0.16	0.10~0.94 0.46	0.11~0.90 0.34	
抗拉强度 (MPa)		1.70~2.86 2.28	0.64~5.52 2.33	0.42~3.40 1.75	0.85~2.55 1.70	0.64~4.03 1.76	0.85~4.14 1.85	
弹性模量 (MPa)	E ₅₀	3.20×10 ³ ~4.77×10 ³	1.52×10 ³ ~5.10×10 ⁴	2.41×10 ³ ~5.00×10 ⁴	8.77×10 ⁴	6.63×10 ³ ~9.57×10 ³	/	
	E _t	4.73×10 ³ ~6.43×10 ³	2.36×10 ³ ~5.10×10 ⁴	3.09×10 ³ ~5.21×10 ⁴	9.69×10 ⁴	6.63×10 ³ ~1.41×10 ⁴	/	
泊松比(β)		0.10~0.24 0.17	0.13~0.48 0.25	0.16~0.36 0.23	0.25	0.10~0.19 0.15	/	
内摩擦角		38°15'	32°49'~37°21'	35°35'~35°59'		34°38'~35°7'	/	
凝聚力 (MPa)		4.0	3.3~15.6 8.5	4.5~5.1 4.8		4.4~7.3 5.9		

②预想滑动模式及计算方式的选择

计算的边坡主要由表土、软岩和煤层构成。根据岩性组合特征，岩层产状，假想构造分布情况及采矿边坡形成的条件，确定未来边坡滑动模式主要是切割岩层产生的圆弧滑动。滑动模式见图 1-4。

图 1-4 滑动模式示意图

根据《开发利用方案》，该矿地层内含水量较小，含水层主要是第四系和基岩裂隙含水层，其富水性弱，易于疏干；地下水具微承压性，但也易于疏干，所以不需考虑来自此地层内潜水对滑坡体产生的水力推压力矩和水力浮托力，计算方法选用简化毕肖普 (Bishop) 法。

③边坡角确定及稳定性分析

根据《煤炭工业露天矿设计规范》《开发利用方案》选取的安全系数 $F_s \geq 1.20$ ，露天矿采场最终边坡稳定角为 38°，经分析计算，矿田北帮边坡高 115m 左右时，稳定系数为 1.227；矿田东帮边坡高 120m 左右时，稳定系数为 1.225；矿田南帮边坡高 135m 左右时，

稳定系数为 1.219；矿田西帮边坡高 165m 左右时，稳定系数为 1.212。

矿田内 4-2 及以上煤层已进行露天开采，并回填，开采深度平均 30m 左右，待后期开采对回填剥离物进行重复剥离后，将出露原始边坡，对整体边坡稳定影响不大。

④稳定性估算结论

按照《煤炭工业露天矿设计规范》规定采场非工作帮边坡稳定系数不小于 1.2，考虑在实际生产过程中，边坡还要受到工艺、边坡存在时间、气候、附加荷载特征、平盘宽度、台阶高度、地震等一系列因素的影响，边坡处于动态变化之中，目前选取的边坡角是在静态条件下的理想边坡角，动态条件下尚难确定。矿山企业应进行一些地质测绘，危岩体原位测度等工作，并应长期对边坡变形和破坏状态进行长期监测并采取相应措施，以利生产安全进行。

(二) 排土场边坡稳定性分析

排土场的排弃物料为煤层顶板以上的冲洪积砂砾石层、残坡积碎砂石、次生黄土砂岩、粉砂岩、泥岩及砂质粘土岩等混合物料，设计按排弃物中各种岩性所占比例综合确定力学指标并结合设计经验确定计算参数，排土场排弃物料岩多土少，松散系数长期为 1.05-1.10，中期为 1.10-1.15。暂按 1.15 考虑，根据煤矿地质资料，排弃混合物料容重 2.05g/cm^3 ，混合物料再生凝聚力取 20Kpa，内摩擦角 24° 。

排土场由土沙和岩石混合物料排弃而成，排弃的土沙、岩石在台阶上分层不明显，松散体又经压实产生再生凝聚力，滑坡模式也是上部垂直裂缝，下部呈圆弧面。

经计算，内排土场高度达到 150m 时，边坡角 20° ，稳定系数为 1.221；外排土场最大排弃高度 100m 时，边坡角 20° ，稳定系数为 1.245。

表 1-13 排土场工作平盘参数表

符号	符号意义	单位	数值
α_p	排土场台阶坡面角	$^\circ$	25
HP	排土台阶高度	m	20
AP	排幅宽度	m	12
F	坡肩道路挡土堆	m	6
T	卸载及路面宽度	m	17
G	大块滑落距离	m	15
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

七、矿山拟建平面布置

根据内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》，生产规模 60 万吨/年，本项目为生产矿山，露天煤矿总布置主

要包括采掘场、内排土场、外排土场、工业场地、矿区道路、表土堆放场（《开发利用方案》未专门设计表土临时堆场，本《方案》根据有关表土保护和利用要求，并考虑到矿山地面采矿工程占地面积大，表土剥离和保护工程量大的特点，在矿区外东北侧外排土场范围内设计表土堆放场，表土堆放场随矿山开采进程进行调整）等组成。矿山工程平面布置图见图 1-5。

1、采掘场（露天开采区）

延深开采共划分为 3 个采区，其中首采区位于矿田东北部，达产时期占地面积为 67.38hm²。二采区位于矿田中部，三采区位于矿田西南部。随矿山开采进程，最终在矿区西南部形成最终露天采坑。

2、内排土场

延深开采后采掘场坑内具备内排空间条件，随着生产接续进行内排土作业，内排土场最大排弃标高为*m，最大排弃高度为 150m。

3、外排土场

延深开采设置一处外排土场，位于矿田东侧、东南侧（边贾公路东北侧），面积为 222.57hm²。外排土场西南部临近边贾公路东北侧，该位置排土时应沿边贾公路东北侧地势标高+*m 左右，顺地势排土；在 1270m 标高上加高排土时，与边贾公路留设 100m 安全距离，以保证边贾公路通车安全。

外排土场最大排弃高度为 100m，最大排弃标高为*m，致富煤矿采空区灾害综合治理东南部已复垦区域不再加高排土，标高为*m。

4、工业场地

本矿工业场地主要分为储煤棚场地、生活办公区场地。其中储煤棚场地和生活办公区场地均为已有场地，位于矿田境界西南侧，占地面积分别为 3.87 hm² 和 0.58hm²。工业场地生活办公区所在场地平场标高为*m 左右，距离采掘场最近处为 37m，目前采掘场开采至 1235m，高差为 35m，目前此处采掘场不存在爆破，满足安全距离要求，待后期进行深部开采的时候，将工业场地搬迁至一采区的回填区，回填区域应分层碾压密实，使之达到相应的地基承载力标准。

5、表土堆放场

矿山《开发利用方案》中未专门设计表土堆放场，本《方案》根据有关表土保护和利用要求，考虑到本项目区位于内蒙古自治区北部半沙漠、半干旱地区，当地表土资源较为珍贵，地面采矿工程占地面积大、表土剥离和保护工程量大的特点，矿山开采初期在矿区

外东北侧外排土场范围内设计一处临时表土堆放场，后期表土堆放场位置及表土存放高度等随矿山治理复垦情况进行调整，不再设置固定的表土堆放场地；方案服务期内的表土将在矿山开采过程中边剥离边覆土至排弃到界的排土场平台和边坡。

图 1-5 矿山工程平面布置图

八、矿山固体废弃物和废水的排放

（一）固体废弃物

常青露天煤矿开采产生的固体废弃物包括：剥离物、生活垃圾、锅炉灰渣、污泥等；其产生量和处置方式分述如下：

1、露天开采剥离物

常青煤矿为露天开采煤矿，露天开采剥离物年产生量较大，剥离物共计 22826.64 万 m³，其中：土及松散剥离物 6546.83 万 m³，硬岩剥离物 16279.81 万 m³。全部规范排弃到外、内排土场。根据《开发利用方案》，常青煤矿剥离物不含有毒有害元素。

2、锅炉灰渣

常青煤矿一直沿用现状电取暖锅炉，无锅炉灰渣排放。

3、生活垃圾

常青煤矿未来开采，常青煤矿产生的生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，然后由垃圾车集中拉运至指定垃圾填埋场。

（二）废水

根据《开发利用方案》，矿山产生的废水主要为矿坑排水、生活污水。

1、矿坑排水

根据《开发利用方案》，预测露天矿地下水正常涌水量 1113.15m³/d。在采场坑底设置半移动式泵站，由坑下排水泵站分别布设正常降雨排水管线和暴雨排水管线，正常降雨排水和坑下涌水经正常降雨排水管线输送至澄清水池。露天矿采场坑底排水采用两级沉淀的处理工艺。露天矿采场旁边设置一座 300m³澄清水池，用于澄清坑底排水。坑底排水经澄清水池净化处理后，进入一座 300m³清水池，用于道路洒水、采场防尘洒水及矿山地质环境治理。露天矿排水综合利用率为 100%。

2、生活污水

矿山开采产生生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。

（三）危险性废物

根据《开发利用方案》，矿山产生的危险性废物包括废机油、油桶等。

常青煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，委托有资质的回收单位回收处理。

九、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定，露天矿山在开采过程中，需进行表土剥离、存放、保护，用于后期治理覆土土源。

对常青煤矿而言，剥离表土区域包括：矿区东部开采范围原始地貌区域、拟设外排土场压占原始地貌区域、前期已治理内排土场地表已覆土并恢复植被区域。另外在前期内排土场重复剥离过程中注意收集表土。

第四节 矿山开采历史与现状

一、矿山开采历史

常青煤矿 2006 年由原裕民二号井、原北运煤矿、原崔家渠煤矿整合而成。

1、整合前

整合前煤矿建设于 1988—1996 年间，生产能力 6 万吨/年，均地下开采 4-2 煤层，斜井开拓。原裕民二号井、原北运煤矿采煤方法为煤层护顶长壁式采煤法，原崔家渠煤矿采煤方法为房柱式采煤法。累计消耗煤炭资源储量*万吨，实际回采率 41%~60%。原崔家渠煤矿开采过程中顶板有淋水现象。未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故，亦无大冒顶，底鼓等现象。

2、整合后

常青煤矿 2007 年首次取得整合后的采矿许可证，颁发部门为内蒙古自然资源厅，采矿证证号 1500000710462，有效期至 2009 年 8 月，矿区范围由 12 个拐点圈定，面积为 2.9957km²。之后采矿证几经延续，煤矿现持有采矿证有效期自 2023 年 9 月 22 日至 2024 年 9 月 22 日，矿区范围由 12 个拐点圈定，面积 2.9957km²，开采标高+*m~+*m，露天开采，生产规模*万吨/年。

（1）整合后煤矿开采历史

2008 年 5 月，内蒙古自治区煤炭科学研究院编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿灭火专项初步设计说明书》；2008 年 7 月，霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任

公司编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》，该方案根据煤层赋存条件和设计生产能力，先期采用露天开采III-2、IV-2煤层，其余资源量待后期井工回收；2008年10月中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《内蒙古伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计（0.6Mt/a）》，同意常青煤炭有限责任公司煤矿改扩建（0.60Mt/a），开采方式由井工开采改为露天开采；之后2010年7月和2018年8月，煤矿先后又提交了两份《初步设计变更》报告。

2008年—2018年期间，常青煤矿露天开采结合灭火工程同步进行，煤矿露天开采区位于（原）边贾公路以东；火区治理工程共划分三个火区治理区，1号火区治理区位于矿田东北部、2号火区治理区位于矿田中东部、3号火区治理区位于矿田（原）边贾公路以西；1、2号火区与露天开采区相连。直至2018年煤矿即将结束露天开采，矿区内（原）边贾公路以东采区已经回填复垦；火区治理工程于2012年底停止了治理工作，1、2号火区治理区已经治理完成，并进行了复垦绿化；3号火区治理区未治理完，西部局部已经实现了复垦绿化，东部遗留未完成的剥挖坑距离边贾公路约400—500m。

2018年7月17日，伊金霍洛旗人民政府办公室发布的关于“消除边贾边府公路安全隐患有关事宜的纪要——伊政办发〔2018〕45号”文件，明确提出为了消除边贾公路交通安全隐患，提高通行效率，保障人民群众生命和财产安全，原则同意修建临时应急道路工程对边贾公路进行安全隐患治理。

2018年8月，煤矿提交了《初步设计变更》，报告指出“常青煤矿开采即将结束，但矿权范围内边贾公路下压覆的煤炭资源没有开采，造成资源的极大浪费，根据《中华人民共和国煤炭法》第二十九条：“国家鼓励煤矿企业进行复采或者开采边角残煤和极薄煤”的规定。矿权范围内对边贾公路下压覆的煤炭资源进行回收符合国家的产业政策”。据此，煤矿变更露天开采境界，对边贾公路改道，将原露天煤矿的南采区西侧地表境界向西延伸，将边贾公路下的压覆资源划入露天开采范围内。

2023年3月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司露天煤矿V-2及以下煤层延深开采设计》，该设计确定常青煤矿以露天方式延深开采V-2、VI-1和VI-2煤层；2024年8月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田常青煤矿煤炭资源储量核实报告》。该核实报告参考周边煤矿的煤层编号原则，将可采煤层编号III-2、IV-2、V-2、VI-1、VI-2煤层修改为3-2、4-2、5-2、6-1、6-2煤层；2024年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司矿产资源开发利用方案》，将深部5-2、6-1、6-2煤层开采方式由井工开

采变更为露天开采。

二、矿山开采现状

1、生产状态

现状矿山处于停产状态；开采规模为 60 万吨/年，采用露天开采方式开采，根据《开发利用方案》将矿田范围划分三个采区，自东北向西南进行开采。

2、煤矿开采形成的现状工程单元

常青煤矿经过前期露天开采，现状形成的地表工程单元包括：现状露天采坑、现状未治理内排土场、1、2 号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区。矿区平面影像见图 1-6。

(1) 现状露天采坑

现状露天采坑位于矿田西南部，占地面积约 18.27hm²，采场最低标高*m，开采深度约为 44m，台阶高度 10m，开采至 4-2 煤层，西北—东南方向布置工作线，由西南向东北方向推进。现场形成 3 个采剥台阶，西南边坡高度约为 30m，边坡角约为 60-70°；东北侧边坡高度约为 25m，边坡角约为 45-65°，临近边贾公路，采场目前停止推进。损毁土地类型主要为采矿用地和乔木林地。现状露天采坑见照片 1-1、1-2。

照片 1-1 现状露天采坑自东北向西南

照片 1-2 现状露天采坑西南部

图 1-6 矿区平面影像图

(2) 现状未治理内排土场

现状未治理内排土场位于矿区西南部，现状露天采坑西侧，占地面积 6.69hm²。顶部较为平整，顶部排放标高*m。顶面平台与 2 号已治理内排土场地面标高相衔接，东侧与现状露天采坑边坡采剥面相连接，一级边坡，边坡角约 25° 左右。据调查现状未治理内排土场顶部已整平，未恢复植被。损毁土地类型主要为采矿用地。

(3) 已治理内排土场

常青煤矿的现状内排土场大部分已治理，边贾公路以东北的区域为 1 号已治理内排土场，矿区西端的区域为 2 号已治理内排土场。已治理内排土场恢复土地类型主要为草地。

1 号已治理内排土场位于矿区的东北部大部分地区，占地面积 158.11hm²。总体平整，顶部排放标高*m，自北向南逐渐升高。顶面平台一般低于周边原始地面标高，连接处边坡为采剥面，一级边坡，边坡角约 40° 左右；东、北部部分地段高于周边原始地面标高，边坡为排放边坡，总体呈一级边坡，边坡角约 35°。据调查现状 1 号已治理内排土场顶部已整平，覆土，恢复植被，配套施工便道齐全，植被恢复良好。顶部平台及治理情况见照片 1-3—1-6。

照片 1-3 1 号已治理内排土场中部

照片 1-4 1 号已治理内排土场（自西向东）

照片 1-5 1 号已治理内排土场东北部

照片 1-6 1 号已治理内排土场施工便道

2 号已治理内排土场位于矿区的西南部，占地面积 37.38hm²。总体平整，顶部标高约为*m。顶面平台一般高于周边原始地面标高，总体呈一级边坡，边坡角 35° 左右。据调查现状 2 号已治理内排土场顶部已整平，覆土，恢复植被，配套施工便道齐全，植被恢复良好。顶部平台及治理情况见照片 1-7—1-8。

照片 1-7 2 号已治理内排土场平台

照片 1-8 2 号已治理内排土场平台

(4) 正在排弃的外排土场

正在排弃的外排土场位于矿区的南侧，面积为 56.25hm²，大部分区域未排至设计标高，后期矿山开采将继续排放至此。正在排弃的外排土场南侧为 2-3 级排放台阶，排放顶标高约为 1250m，台阶高度 10m，台阶边坡角 35° 左右。损毁土地类型主要为天然牧草地和乔木林地。见照片 1-9。

照片 1-9 正在排弃的外排土场

(5) 致富煤矿采坑

致富煤矿采坑是设计外排土场的组成部分，位于矿区东侧，是为致富煤矿采空区灾害综合治理剥挖形成的采坑，面积为 67.55hm²；现状采坑已进行部分回填，采坑底部有降水产生的少量积水，整体地形呈北高南低；损毁土地类型为采矿用地。见照片 1-10—1-11。

照片 1-10 致富煤矿露天采坑

照片 1-11 致富煤矿露天采坑及东侧已复垦区

(6) 储煤棚

储煤棚位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，占地面积 3.87hm²，其中位于矿区外面积为 2.45hm²；该区内建筑结构以彩钢结构为主，场地东侧紧邻办公生活区场地；损毁土地类型为采矿用地。见照片 1-12。

(7) 选煤厂

选煤厂位于矿区 1 号已治理内排土场的北西部，占地面积 7.15hm²，该区内建筑结构以彩钢结构为主；损毁土地类型为采矿用地。未来矿山开采生产洗煤全部委托附近选煤厂进行代加工。见照片 1-13。

(8) 办公生活区

办公生活区位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，由行政办公区和生活区组成，布置办公楼、宿舍、食堂等建筑，占地面积 0.68hm²，地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖，损毁土地类型为采矿用地。见照片 1-14—1-15。

照片 1-12 储煤棚

照片 1-13 选煤厂

照片 1-14 办公生活区

照片 1-15 办公生活区

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区位于伊金霍洛旗境内，属高原大陆性气候，阳光辐射强烈，日照丰富，日温差大。具有冬季寒冷，夏季炎热，春秋干燥多风的特点。

据伊金霍洛旗气象局统计资料：该区年最高气温 42.6℃，年最低气温 -31.40℃，年平均气温 6.7℃。年降水量 101.00~624.50mm，年平均降雨量 346mm，降雨多集中于 7、8、9 三个月内。年蒸发量 2297.4~2833.0mm，年平均蒸发量 2591.00mm。平均风速 3.1m/s，最大风速 24m/s，以西北风为主。冻结期从每年 10 月份开始，次年 4 月份解冻，最大冻土深度 2.10m。无霜期 128d。最大沙尘暴日为 80d/a。

二、水文

矿区属黄河水系。矿田内无常年性地表水体，矿田以东约 2km 分布西北—东南方向沟谷束会川，受降水控制，为季节性河流。矿区北部、南部、东部共有四处切割较深的沟谷（最低标高*m），平时干涸无水，暴雨后可形成短暂洪流，全部汇入束会川，再向南汇入勃牛川流入陕西省的窟野河，最终流入黄河。

三、原始地形地貌

常青煤矿地处东胜煤田的东南部边缘，位于鄂尔多斯黄土高原中东部区域性地表分水岭“东胜梁”南部。区内地形总体呈中部高、南北低。矿田内最高点位于矿区东南部的边—贾公路旁，海拔标高*m；最低点位于矿区东部沟谷底部，海拔标高*m，相对高差 80m 左右，区内地形切割较强烈，地形单一。

根据地貌形态将评估区原始地貌划分为丘陵（I）和沟谷（II）两种地貌类型。

1、丘陵（I）

分布于矿区的大部分地区，丘陵顶部呈浑圆状、长脊状，天然坡角 15°~30°，坡体及顶部常被大量风积砂所覆盖，地表植被发育一般（见照片 2-1）。地表岩性主要为第四系主要为全新统风积细砂及残坡积亚砂土。

2、沟谷（II）

矿区内沟谷呈树枝状分布在矿区的西南部、西北部及东部地区，沟谷宽度一般 30—80m，呈“5”字形，沟床坡降一般为 10-15%，海拔标高*m，沟谷切割深度不等，一般

10—20m，个别可达 30m 以上。底部为第四系冲洪积粉砂、细砂和砂砾石。

照片 2-1 矿区丘陵、沟谷地貌

3、矿区现状地形地貌

经矿山多年露天开采，矿区绝大部分区域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的排土场平台，其周边分布有不同高度排土场边坡台阶的人工地貌。

四、土壤、植被

1、土壤

矿区由于受气候、地形、成土母质、植被及人为等因素的影响，矿区土壤类型主要以栗钙土为主，局部地区还分布有隐域性土壤风沙土。栗钙土占 90%以上，其次为沙土，坡梁地带均为栗钙土，沟谷河床均为沙土，土壤母质为砂岩。

(1) 栗钙土

为矿区主要地带性土壤之一，土层较厚，平均为 60~100cm。其剖面由三个基本层次构成，即浅棕色、棕红色的腐殖质层，灰色的钙质层和母质层。其中腐殖质层较薄，一般在 20—30cm 左右；钙积层较坚实，厚度 20~100cm。表土层有机质含量平均值 0.4%，pH 值 7.8--8.7（见照片 2-2）。

(2) 风沙土

风沙土是隐域性土壤，成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面分化不明显，无层次之分，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微，结构性极差，漏水漏肥。主要分布于冲沟区。土壤有机质平均含量 0.152%，pH 值在 8.45 左右。

2、植被

矿区内植被类型单一，群落结构简单，其地带性植被为鄂尔多斯东部淡栗钙土干草原，东胜——准格尔黄土丘陵本氏针茅、百里香草原，主要建群植物有，小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见植物有本氏针茅、短花针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条锦鸡儿及蒿类等，植被平均盖度 20%~30%，群落高度多在 10cm 以下，个别群落高度达 60cm。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树、樟子松、侧柏等，灌木树种主要有：柠条、沙棘、沙柳等，人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。以上植物种经过长期的栽培驯化，在当地生长良好（见照片 2-3、2-4）。

照片 2-2 矿区土壤

第二节 矿山地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

矿区中生代岩石地层区划属陕甘宁地层区(3)，鄂尔多斯地层分区(3₁)。区域地层由老至新为三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、侏罗系中统直罗组(J_{2z})、侏罗系中统安定组(J_{2a})、白垩系下统志丹群(K_{1zh})、新近系上新统(N₂)和第四系(Q)。其中含煤地层为侏罗系中下统延安组，含煤基底为三叠系上统延长组。

(二) 矿区地层

根据地表出露及钻孔揭露，核实区内地层由老至新有：三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、新近系上新统(N₂)、第四系全新统(Q_h)。现将核实区地层分述如下。

1、三叠系上统延长组(T_{3y})

该组为含煤地层的沉积基底。岩性为一套灰绿色中~粗石英长石砂岩，夹绿色薄层状砂质泥岩。砂岩成分以石英、长石为主，含有暗色矿物、绿泥石及少量云母。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系，区内无出露。本次利用钻孔揭露最大厚度为97.81m(ZK4803)。

2、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})

该组为区内含煤地层，在本区遭受后期剥蚀后，被第四系覆盖，主要出露在沟谷底部及采坑内。其岩性组合为一套灰白色、灰色~深灰色粉砂质泥岩、泥岩，中、细粒砂岩、粉砂岩，灰黑色炭质泥岩、煤层组成，发育有水平层理及波状层理。区内含3-2、4-2、5-2、6-1、6-2煤层。据钻孔揭露厚度为33.50~144.40m，平均为114.45m。与下伏地层三叠系上统延长组(T_{3y})呈平行不整合接触。

据岩性、岩相组合及沉积旋回特征，将该组地层划分为三个岩段，部分钻孔二三岩段已被剥蚀。现自下而上分述如下：

①一岩段(J_{1-2y1})

位于延安组下部，由含煤地层底界至5-1号煤层顶界，含5-2、6-1、6-2煤三层可对比的煤层，其中6-1号煤层全区可采。下部以灰色~灰白色砂岩为主，局部为泥质粉砂岩。

上部为灰色泥质粉砂岩，含植物化石，沉积基底不平，厚度变化较大，厚度为 33.50~82.43m，平均为 68.41m，与下伏地层呈平行不整合接触。

②二岩段 (J₁₋₂y₂)

位于延安组中部，从 5-1 号煤层顶界到 3-2 号煤层顶界，含 3-2、4-2 号两层可对比煤层，4-2 号煤层为大部可采煤层。下部以灰~灰白色细砂岩为主，局部相变为粉砂质泥岩。上部以粉砂质泥岩为主，含有植物化石，该岩段核实区东部遭受剥蚀，厚度为 0~88.73m，平均为 51.33m。

③三岩段 (J₁₋₂y₃)

位于延安组上部，该岩段在区内全部遭受剥蚀。

3、新近系上新统 (N₂)

岩性以浅紫红色砂质粘土岩为主，局部含少量砾石，厚度 0~28.20m，平均 8.60m，与下伏岩层呈不整合接触。

4、第四系全新统 (Q_h)

由风积沙 (Q_h^{col})、冲洪积物 (Q_h^{al+pl})、回填土组成，风积沙 (Q_h^{col}) 在核实区东部广泛分布，为浅黄色各种粒级的砂，局部含有杂色砾石；冲洪积物 (Q_h^{al+pl}) 分布在枝状沟谷底部，由季节性洪积砂、砾石和细砂、黄土、粘土组成；回填土分布在核实区中西部排土场，由露天剥离物组成，主要包括第四系 (Q^h) 及煤系地层各粒级砂岩、泥岩、砂质泥岩。据钻孔揭露厚度为 0~32.36m，平均为 4.70m。与下伏地层呈角度不整合接触。

二、岩浆岩

区域内、矿区内均未见岩浆岩。

三、地质构造与地震等级

(一) 区域构造

矿区位于东胜煤田国家规划矿区的东部，大地构造分区属华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区之东部，总体构造形态表现为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 240°左右，倾角一般 1~5°，沿地层走向和倾向有宽缓的波状起伏。无大的褶皱和断裂构造。

(二) 矿区构造

矿区构造形态与东胜煤田基本一致，总体构造形态为一向南西倾的单斜构造，产状平缓，地层倾角 1~3°。区内未见断层，发育宽缓的波状起伏，属于构造简单类型。

区内露天揭露火烧岩位于 3-2、4-2 号煤层露头附近，主要分布在矿区边界处的沟谷两

侧。一般泥质岩类、砂岩类经火烧后颜色呈浅红、砖红色，质地变得坚硬，层间裂隙发育而砂岩类变得易碎。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区所在地伊金霍洛旗纳林陶亥镇，地震动峰值加速度为 0.05g，对照烈度为 VI，属弱震区。区内没有发生过较大的灾害性地震，区域稳定性较好。

四、水文地质条件

（一）区域水文地质条件

东胜煤田内主要发育中生界的陆相碎屑岩，次为新生界的半胶结岩类及松散岩类。根据地下水的不同含水特征，区域含水岩组可划分为三大类：松散岩类孔隙含水岩组、半胶结岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙—孔隙含水岩组。其中上更新统萨拉乌素组河湖相的中细砂含水层和白垩系下统志丹群砂岩含水层是鄂尔多斯盆地区域上具有供水意义的主要含水岩组，是内蒙古能源化工基地的主要供水层。

（二）矿区水文地质条件

1、矿区地下水类型划分

矿区位于区域性分水岭南侧，地处干旱的半沙漠地带，无常年地表径流。根据地下水的赋存条件和水力性质不同，矿区含水岩组，依据其水力性质不同，划分为两类：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

该含水岩组，岩性以第四系（Q）风积砂、冲洪积砂、砾石层为主，含少量亚砂土，井田内厚度 0～18.33m，平均 8.20m，据原详查报告资料，水位埋深 2m 左右，泉水流量 1～13L/s，渗透系数 3.433m/d，为低矿化度的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水。该含水岩组含孔隙潜水，且主要接受贫乏的大气降水补给，富水性较弱。

第三系砂质红土（隔水层），岩性以红色砂质粘土为主，该层分布较广，但不连续，井田内厚度 0～34.79m，平均 15.54m，属不含水的隔水层。

（2）碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组

①侏罗系含水岩组

井田内煤系地层是以碎屑岩类为主的沉积岩层，含水层、隔水层、煤层交替重复出现，隔水层岩性为泥岩、泥质粉砂岩、胶结好的砂岩及煤层，含水层为胶结不好的砂岩。据原详查报告水文钻孔抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0003\sim 0.0078\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数

$K=0.00332\sim 0.0238\text{m/d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3^{-1}-\text{Na}^{+1}\cdot\text{Ca}^{+2}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}^{+1}$ 型水，矿化度 $0.29\sim 0.86\text{g/L}$ 。该含水岩组含裂隙潜水~承压水，富水性弱。

②三叠系延长组含水岩组

该含水岩组分布于延安组底界以下，含水层岩性主要为灰绿色粗、中粒砂岩。据原详查报告水文钻孔抽水试验资料：单位涌水量 $q=0.0007\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0238\text{m}$ 。该含水岩组含裂隙承压水，富水性弱。

2、地下水补给、径流、排泄

该区地下水补给来源主要是大气降水的直接渗入补给，和地下水的侧向补给，但大气降水较贫乏，年降水量仅为 397.4mm ，所以使区内的地下水补给受到大的制约。地下水排泄，有地表水顺坡流出区外、强烈的蒸发和地下水侧向径流排泄三种方式。

3、火烧岩体的水文地质特征

煤层自燃，其顶板受烘烤冷却后坍塌而形成丰富的空间裂隙，为地下水的贮存和运移提供了良好的场所。岩石经过烧变后，原属隔水的泥岩、粉砂岩等，均可成为透水层。受煤层的厚度，发育的空间位置，燃烧时的内外条件及火烧体大小，与上覆岩层的水文地质特征等诸多因素的影响，火烧体的富水性有着较大的差异。当煤层空间位置较高，火烧体的燃变裂隙不具贮水条件或贮水条件差时，其富水性较弱或只具透水性，但当煤层空间位置较低，所生成的燃变裂隙具有一定的贮水条件或与第四系潜水含水层具有较密切的水力联系时，则在一定范围内可形成较强的富水带。无论富水性强弱，火烧岩体均具有较好的透水性。

4、矿区水文地质勘探类型

矿田内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间均以裂隙为主，孔隙次之，各含水岩组富水性均很弱 ($q<0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$)，根据《开发利用方案》、周边煤矿及本矿水文地质调查，预测露天矿地下水正常涌水量 $1113.15\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，将矿区水文地质类型确定为第一~二类第一型，即孔隙—裂隙充水矿床，水文地质条件为简单型。

5、供水水源

煤矿工作人员日常用水和少量的生产用水，用水量约 $944.09\text{m}^3/\text{d}$ ，用水通过煤矿的两眼水源井和采坑底部积水坑降雨汇水。生活用水和地面消防用水引自内蒙古圣圆水务有限公司，水质符合饮用水水质标准，经加压输水管线输送至行政生活区内已有日用消防水池，办公生活区已有日用消防水池及泵房。采掘场集水坑中的水由管路引至澄清池，澄清后也可作为消防灭尘及绿化用水使用。本露天矿坑内排水经澄清、消毒处理后，可作为浇灌绿

地、浇洒道路和采场洒水等生产用水水源，水质满足《防尘洒水水质标准》，不足部分由日用消防池通过水车补充。

6、地下水动态及其补给、径流与排泄

(1) 松散岩类孔隙水

补给条件：核实区松散层主要分布于核实区东部及中部，含有少量孔隙潜水，回填土在核实区分布较广，其主要接受大气降水入渗的直接补给，其次为周围碎屑岩裂隙、孔隙水的侧向补给和地表水径流补给。

径流条件：核实区露天剥挖后地形起伏较大，为排泄大气降水、地表水和松散岩类孔隙水的主要通道，故潜水径流条件较好。

排泄条件：松散层潜水的排泄方式主要为蒸发排泄、采坑疏干、井泉排泄和下渗排泄。

(2) 碎屑岩类裂隙、孔隙水

补给条件：碎屑岩地层在采坑、核实区东部沟谷两侧均有出露，在出露区域其补给方式主要为大气降水的入渗补给、地表水径流补给及核实区周边地下水侧向补给；在第四系地层与回填土覆盖区其补给方式主要为上部松散岩类孔隙水的下渗补给及地下水侧向径流补给。此外，核实区内矿床直接充水含水岩组为延安组（ J_{1-2y} ）含水岩组，其补给途径主要为核实区外承压水的侧向径流补给及上覆部分含水岩组的越流补给。

径流条件：地下水主要沿倾向或层面方向径流。由于各地层岩性不同，各岩层的渗透性能及径流速度有所不同，但径流方向为南西，与构造特征相一致。

排泄条件：碎屑岩类潜水~承压水的排泄方式主要有蒸发、未来矿井疏干排泄和地下径流排泄。烧变岩体含水层，除接受大气降水的补给外，亦接受上覆第四系潜水的补给，由于其底界裂隙不发育，其径流多沿地层倾向即南西方向径流，进而排泄出区外，在露天剥挖的低洼处，亦以泉的形式排泄。

7、充水因素分析

(1) 地形、地貌及气候影响

矿区位于鄂尔多斯高原东部，属高原侵蚀性丘陵地貌，大部分地区为低矮山丘。区内地形总体为南高北低，西高东低，植被发育程度较差，气候干燥，蒸发强烈，降水量少，且多集中在7、8、9三个月。在雨季时矿坑涌水量有所增大，说明大气降水与矿坑涌水量的变化密切相关，故本区的地形、地貌、气候条件对露天采坑充水影响较大。

矿区地表采坑及沟谷内出露侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）砂岩，第四系风积沙、冲洪积粉细砂及回填物覆盖，可直接接受大气降水的入渗补给，大气降水在基岩出露处直接补

给地下含水岩组，即直接补给；在第四系地层大气降水滞留后经基岩风化裂隙和岩层层面缓慢渗入，间接补给下伏含水岩组，即间接补给。降水对地下水补给量较少。故本区的地形、地貌、气候条件对地下开采煤层充水影响较小。

（2）地表水、地下水、老窑水对矿床充水影响

矿区内沟谷不发育，无常年有水的地表水体。地势低洼处，雨季有暂时性积水，对矿床充水的影响较大。因此，需防止暴雨过后可形成短暂的洪流流入露天采坑。

矿区地层平缓，煤系地层为陆源碎屑岩类，各含水层虽补给来源贫乏，岩石胶结较致密，节理、裂隙不甚发育，地下水径流条件差，排泄不畅，未来煤矿 5-2、6-1、6-2 号煤层开采时直接充水含水岩组充水主要来源为以静储量为主要储水条件的地下水，其造成矿井大量充水的可能性较小，但在煤矿开采过程中若遇局部小型断裂构造时可能会造成短暂的水量增大的现象。

常青煤矿为整合矿山，由原裕民二号井、原北运煤矿和原崔家渠煤矿整合而成。整合前井工开采，整合后为露天开采，目前矿区内原裕民二号井、原北运煤矿老窑因露天开采及火区治理已全部剥离完毕，原北运煤矿老窑也已大部剥离，仅剩矿区西南区域老窑没有剥离，未剥离面积 46228 m²，未剥离区域内无老窑积水。矿区相邻煤矿有 6 座，分别为呼能丁家梁煤矿、温家梁 3 号井、新庙丁家梁煤矿、丁家渠煤矿、振兴煤矿、致富煤矿，均对常青煤矿正常生产影响不大。常青煤矿与相邻煤矿无超层越界开采，无导水通道，无水害威胁。

从现有的区内地质资料分析采空区积水应以储存量为主，易于疏干，但不排除其与其他隐伏充水水源存在一定联系，对矿床充水存在一定影响。

（3）断层的导水性及其对矿床充水的影响

常青煤矿位于东胜煤田东南部，基本构造形态与东胜煤田一致，基本构造形态为总体近水平的微倾斜单斜构造，倾角 1~3°。矿区内未发现明显的断层、裂隙、褶曲构造。

（4）矿床充水水源、通道

矿区构造形态与东胜煤田基本一致，基本构造形态为总体近水平的微倾斜单斜构造，倾角 1~3°，未发现明显的断层及岩浆岩侵入。构造对地下水的储存、富集及地下水、地表水的联通无影响。在采矿过程中，地下水不会通过构造导水通道进入矿井。矿床主要充水水源主要有：

1) 矿床充水水源

①大气降水、地表水对露天采坑的直接补给，对地下开采矿井的间接补给；

②矿区以外承压水的侧向径流补给以及上覆部分含水岩组的越流补给；

③煤层顶板延安组砂岩及煤层裂隙、孔隙中的地下水。

2) 矿床充水通道

①露天采坑充水通道包括：孔隙、裂隙及人为通道。孔隙、裂隙包括原生孔隙、裂隙及由于露天剥离产生的次生裂隙。采矿场施工过程中使地层原始应力状态改变，因局部应力卸荷易产生局部应力集中，而形成大量次生裂隙及原有孔隙、裂隙扩大。生产中，第四系孔隙潜水、侏罗系中下统延安组孔隙、裂隙含水岩组水将沿孔隙、裂隙通道向矿坑充水；采矿场揭露含水层、采空区及火烧岩区后，将直接向露天矿坑充水。

②封闭不良钻孔

封闭不良钻孔会造成突水等煤矿事故。对于地面勘探施工的地质孔和水文孔，如果封孔质量不合格，且过含水层，就会成为导水通道。

8、矿坑涌水量预测

根据施工的 CQ03、CQ04 号水文地质钻孔抽水试验成果资料，对区内露天开采 5-2、6-1、6-2 煤层进行矿坑涌水量预测。延安组（J_{1-2y}）含水岩组为露天开采 5-2、6-1、6-2 煤层的直接充水含水岩组。露天矿坑内汇水主要由矿坑汇水区内的降雨径流量和煤层顶底板砂岩裂隙含水层的涌水两部分水量组成。

(1) 露天矿坑降雨径流量预测

①采坑内正常降雨径流量采用下式计算

$$Q_{正} = F \cdot A_{正} \cdot \psi_{正}$$

式中：Q_正—正常降雨径流量；F—汇水面积 m²；

A_正—正常降雨量 m；ψ_正—正常地表径流系数；

②采坑内暴雨径流量采用下式计算：

$$Q_{暴} = F \cdot A_{暴} \cdot \psi_{暴}$$

式中：Q_暴—暴雨径流量；F—汇水面积 m²；

A_暴—暴雨降雨量 m；ψ_暴—暴雨地表径流系数；

汇水面积（F）为常青煤矿范围面积。F=2995700m²。各参数计算说明见表 2-1，计算结果见表 2-2。

表 2-1 矿坑汇水量计算参数表

计算项	计算参数	计算说明
历年雨季日平均降雨量 A _正 (m)	0.00308	1、历年雨季日平均降雨量，采用鄂尔多斯市气

单日最大降雨量 A _暴 (m)	0.0935	象站 2010 年-2019 年 10 年的平均值 396.0mm，历年雨季日平均降雨量采用多年平均降水量的 70%，集中降水 90 天的日平均降水量。 2、单日最大降雨量为 93.5mm。 3、径流系数：地表径流系数采用《水文地质手册》表 9-4-5 地表径流系数表的经验值及当地实际情况，正常降水时采用 0.3，暴雨时采用 0.45。
正常降雨时的地表径流系数ψ _正	0.3	
暴雨时的地表径流系数ψ _暴	0.45	
常青煤矿范围面积 F (m ²)	2995700	

表 2-2 矿坑汇水量计算结果表

Q _正	正常降雨径流量 (m ³ /d)	2768.03
Q _暴	暴雨降雨径流量 (m ³ /d)	126044.08

(2) 露天采坑涌水量预测

本次涌水量预算，因抽水试验方法为稳定流抽水试验，故采用稳定流模型。数字模型采用集中参数的稳定流解析法公式，即将含水层视为无限、等厚、均质、各向同性，符合线性渗透定律。

计算公式选择、参数确定原则及解析法涌水量预测：将常青煤矿范围内，砂岩孔隙、裂隙含水岩组概化为与之等效的“大井”，用下列稳定流解析法承压转无压数学模型预测。

$$Q = \frac{1.366K[(2H - M)M - h^2]}{\lg R_0 / r}$$

公式：

式中：

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Q——矿坑涌水量 (m ³ /d) | K——渗透系数 (m/d) |
| H——水柱高度 (m) | M——含水层厚度 (m) |
| h——残余水头 (m) | R ₀ ——引用影响半径 (m) |
| r ₀ ——引用半径 (m) | R——影响半径 (m) |

计算参数的确定原则：

渗透系数 (K)：渗透系数取本次施工的 CQ03、CQ04 号钻孔抽水试验成果的算术平均值 0.0024m/d。

含水层厚度 (M)：取本次施工的 CQ03、CQ04 号钻孔水位以下的含水层厚度的算术平均值 43.98m。

承压水初始水头高度 (H)：取本次施工的 CQ03、CQ04 号钻孔水头标高的算术平均值 1192.37m 与 CQ03、CQ04 号钻孔含水组底界标高算术平均值 (底界标高为 *m) 之差为 73.17m。

水位降深 (S)：开采 5-2、6-1、6-2 煤时，需疏干至 6-2 煤底板，取水头标高与 6-2

煤底板标高之差*m。

残余水柱高（h）：取 6-2 煤底板高程平均值与含水组底界高程平均值之差 18.65m。

引用影响半径（R）：

采用库萨金经验公式 $R=2S\sqrt{HK}$ 计算。

“大井”引用半径（ r_0 ）：

开采范围可视为一不规则多边形，用 $r_0=\frac{P}{2\pi}$ 计算

P 为多边形周长 10043m

“大井”引用影响半径（ R_0 ）：用 $R_0=R+r_0$ 计算

采用上述原则确定参数及结果见表 2-3。

表 2-3 矿坑涌水量预测参数选择一览表

含水层	K(m/d)	M(m)	H(m)	R_0 (m)	R(m)	r_0 (m)	Q(m ³ /d)
延安组含水层	0.0024	43.98	73.17	1644.89	45.69	1599.20	1113.15

本次预测地下水正常涌水量为 1113.15m³/d（46.38m³/h）。根据经验数据，最大涌水量为正常涌水量的 1.2~1.5 倍，本次核实选取上限值，即 1113.15m³/d×1.5=1669.73m³/d，最大涌水量为 1669.73m³/d（69.57m³h）。

（3）排水量

①正常排水量：为正常降雨径流量与地下水正常涌水量之和。

$$Q_{\text{正}}=2768.03+1113.15=3881.18 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

②最大排水量：为正常降雨径流量与地下水最大涌水量之和。

$$Q_{\text{最}}=2768.03+1669.73=4437.76 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

③暴雨径流量：作为未来煤矿露天开采时，暴雨期间的设防量。

未来煤矿开采时，当开采临近采空区或火烧岩区时，矿坑涌水量可能会增大，应引起高度重视。

五、工程地质特征

（一）岩土体类型

根据矿区地层岩性特征、岩土体结构类型、岩石物理力学性质及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为坚硬岩、较软~较硬岩和砂土三种类型。

1、较软~较硬岩

为侏罗系中下统延安组（J₁₋₂Y）砂岩、粉砂岩、泥岩等，第三系（N₂）红色泥岩。

2、砂土

由第四系风积砂及残坡积亚砂土组成。

(二) 岩土体工程地质特征

1、较软~较硬岩

零星出露于矿区内沟谷两侧，岩性主要为砂岩、粉砂岩和泥岩等。砂岩类岩石抗压强度变化范围较大，胶结不好的砂岩，抗压强度一般小于 30MPa，胶结好的砂岩抗压强度介于 40-60MPa；粉砂岩单向抗压强度 30-60MPa，多为 49MPa 左右；泥岩单向抗压强度小于 30MPa。地表出露基岩稳固性较差，下部岩石完整性逐渐变好，岩石强度逐渐增大。其工程地质条件一般。

2、砂土

广泛分布于矿区内，岩性为第四系风积砂及残坡积砂土，松散、分选性差，地基承载力特征值 140~180kpa，其工程地质条件一般。

(三) 不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性以砂岩、粉砂岩、泥岩为主，岩石多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。其中砂岩力学强度较高，泥岩、砂岩力学强度较低，砂岩、砂质泥岩、泥岩层状产出。因此，软弱岩层分布于矿区内的各岩层夹层中。

2、不同成因和类型的结构面（层理层面、软弱夹层，节理，断层等）与边坡的临空面相互位置关系，会弱化边坡岩体的力学性质，从而降低边坡的稳定性。

3、采动作用会破坏边坡岩体的完整性，产生位移、裂隙，对边坡的稳定性影响较大。

4、大气降水，尤其雨季集中的强降雨，通过裂隙渗入边坡岩体、降低岩体强度和岩体的摩擦力，导致边坡失衡。

5、岩石经过火烧后强度会降低。

(四) 矿区工程地质勘查类型

区内岩石为碎屑沉积岩，层状结构，岩体具各向异性，力学强度变化大，未发现断层及构造破碎带，无岩浆岩侵入，属构造简单地区；岩石的抗压强度低，为软弱~半坚硬岩石，软化系数较小，属遇水易软化岩石，煤系地层岩体的稳定性较差；裸露岩石的风化作用较为强烈。因此，常青煤矿工程地质勘查类型为四类二型，即为层状岩类工程地质条件中等型。

六、煤层地质特征

(一) 含煤地层

含煤地层为侏罗系中下统延安组，含煤基底为三叠系上统延长组。

1、三叠系上统延长组 (T_{3y})

该组为含煤地层的沉积基底。岩性为一套灰绿色中~粗石英长石砂岩，夹绿色薄层状砂质泥岩。砂岩成分以石英、长石为主，含有暗色矿物、绿泥石及少量云母。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系，区内无出露。本次利用钻孔揭露最大厚度为 97.81m (ZK4803)。

2、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})

该组为区内含煤地层，在本区遭受后期剥蚀后，被第四系覆盖，主要出露在沟谷底部及采坑内。其岩性组合为一套灰白色、灰色~深灰色粉砂质泥岩、泥岩，中、细粒砂岩、粉砂岩，灰黑色炭质泥岩、煤层组成，发育有水平层理及波状层理。区内含 3-2、4-2、5-2、6-1、6-2 煤层。据钻孔揭露厚度为 33.50~144.40m，平均为 114.45m。与下伏地层三叠系上统延长组 (T_{3y}) 呈平行不整合接触。

据岩性、岩相组合及沉积旋回特征，将该组地层划分为三个岩段，部分钻孔二三岩段已被剥蚀。现自下而上分述如下：

(1) 一岩段 (J_{1-2y}¹)

位于延安组下部，由含煤地层底界至 5-1 号煤层顶界，含 5-2、6-1、6-2 煤三层可对比的煤层，其中 6-1 号煤层全区可采。下部以灰色~灰白色砂岩为主，局部为泥质粉砂岩。上部为灰色泥质粉砂岩，含植物化石，沉积基底不平，厚度变化较大，厚度为 33.50~82.43m，平均为 68.41m，与下伏地层呈平行不整合接触。

(2) 二岩段 (J_{1-2y}²)

位于延安组中部，从 5-1 号煤层顶界到 3-2 号煤层顶界，含 3-2、4-2 号两层可对比煤层，4-2 号煤层为大部可采煤层。下部以灰~灰白色细砂岩为主，局部相变为粉砂质泥岩。上部以粉砂质泥岩为主，含有植物化石，该岩段核实区东部遭受剥蚀，厚度为 0~88.73m，平均为 51.33m。

(3) 三岩段 (J_{1-2y}³)

位于延安组上部，该岩段在区内全部遭受剥蚀。

(二) 煤层地质特征

本区含煤地层为侏罗系中下统延安组，共含煤 10 层，编号煤层 9 层，其编号由上而

下依次为：3-2、4-2、4-2下、5-1、5-2、6-1上、6-1、6-2、6-3煤。可采煤层5层（3-2、4-2、5-2、6-1、6-2煤），其中3-2、5-2、6-2煤为局部可采煤层，4-2煤为大部可采煤层，6-1煤为全区可采煤层；不可采煤4层（4-2下、5-1、6-1上、6-3煤层）。

本区延安组总厚度为33.50~144.40m，平均为114.45m。煤层总厚度1.53~6.88m，平均4.94m，含煤系数平均4.32%。含可采煤层5层，煤层可采总厚度为1.44（ZK4001孔）~5.62m（ZK4803孔），平均4.17m，可采含煤系数平均3.64%。根据钻孔资料统计，本区可采煤层埋藏深度在0~141.18m之间。矿区各煤层特征见表2-4。

表2-4 各煤层主要特征一览表

煤层编号	埋藏深度(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	可采厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	夹矸层数 总厚	煤层间距(m)	可采面积(km ²)	可采系数(%)	可采程度	稳定程度	对比可靠性
3-2	0-40.89 15.64(7)	0.20-5.65 2.70(7)	1.01-5.65 3.69(5)	0 0	/	0.29	10	局部可采	较稳定	基本可靠
	4-2	0-58.71 26.28(9)	0.44-4.20 2.46(13)	1.43-4.20 2.83(11)		0 0	14.63-16.04	2.58	86	大部可采
4-2下	14.83-100.65 57.24(7)	0.16-0.41 0.24(7)	/	0 0	15.30(3)	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
	5-1	43.56-111.01 77.56(9)	0.28-0.65 0.49(9)	/	0 0	9.95-25.51	0	0	不可采	不稳定
5-2	58.69-123.47 92.67(9)	0.25-1.19 0.76(9)	0.99-1.02 1.00(3)	0 0	20.31(6)	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
	6-1上	72.46-137.48 99.68(4)	0.15-0.21 0.18(4)	/	0 0	11.37-18.07	0	0	不可采	不稳定
6-1上	12.46-153.88 110.07(10)	0.81-1.70 1.29(10)	0.81-1.45 1.21(10)	0-1 0-0.53	14.61(9)	0.5	17	局部可采	较稳定	基本可靠
	6-2	90.51-161.34 123.48(6)	0.20-1.01 0.70(6)	0.93-1.00 0.97(2)	0-1 0-0.33	12.58-14.94	0	0	不可采	不稳定
6-3	115.35-165.00 140.08(4)	0.15-0.72 0.42(4)	/	0 0	13.86(4)	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
					8.70-16.25	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
					12.07(5)	2.99	100	全区可采	稳定	可靠
					4.54-11.17	0.99	33	局部可采	较稳定	基本可靠
					7.35(6)	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
					1.89-5.85	0	0	不可采	不稳定	基本可靠
					3.53(4)	0	0	不可采	不稳定	基本可靠

注：4-2煤层的见煤点未参与埋藏深度统计；3-2煤层工程点均是浅孔，未揭露其他煤层，无法统计与4-2煤间距。

矿区内可采煤层分述如下：

1、3-2煤层

位于延安组第二岩段顶部，在矿区西南部赋存，矿区东、南、北部由于剥蚀导致煤层保存不完整，出现煤层露头，并存在火烧区。3-2 煤埋深 0~40.89m，平均 15.64m，所利用工程点均只揭露 3-2 煤层，无法统计与 4-2 煤间距。该煤层结构简单，不含夹矸，顶板岩性为砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩，底板岩性为砂质泥岩、泥岩。

《储量核实报告》利用的 3 个钻孔和 3 个探槽和 1 个平硐见到该煤层，自然厚度 0.20~5.65m，平均 2.70m。可采见煤点 5 个，可采厚度 1.01~5.65m，平均 3.69m，可采面积为 0.29km²，面积可采系数 10%。根据煤矿实际采掘情况可知，该煤层可采面积集中，赋存范围内厚度变化较小，靠近露头附近的煤层厚度相对变薄且煤质特征呈灰分增大、发热量减小趋势。煤层对比基本可靠，属局部可采的较稳定煤层。煤层分布范围及厚度变化情况详见图 2-1。

图 2-1 3-2 煤层分布范围及厚度等值线示意图

2、4-2 煤层

位于延安组第二岩段中部，在矿区大部赋存，矿区东、南、北部边界处由于剥蚀导致煤层保存不完整，出现煤层露头，并存在火烧区。4-2 煤埋深 0~58.71m，平均 26.28m，与 5-2 煤间距 50.60~57.66m，平均 54.34m。该煤层结构简单，不含夹矸，顶板岩性以泥岩、泥质粉砂岩、砂岩为主，局部为砂质泥岩；底板岩性多为砂质泥岩、粉砂质泥岩。

《储量核实报告》利用 8 个钻孔、4 个见煤点、1 个平硐见到该煤层，自然厚度 0.44~4.20m，平均 2.46m。可采见煤点 11 个，可采厚度 1.43~4.20m，平均 2.83m，可采面积为 2.58km²，面积可采系数 86%。该煤层厚度有一定变化，但规律性明显，根据煤矿实际采掘情况可知，核实区北部煤层较厚，东部、东南部靠近露头附近的煤层厚度相对变薄甚至不可采且煤质特征呈灰分增大、发热量减小趋势。煤层对比可靠，属大部可采的稳定煤层。煤层分布范围及厚度变化情况详见图 2-2。

图 2-2 4-2 煤层分布范围及厚度等值线示意图

3、5-2 煤层

位于延安组第一岩段中部，全区赋存。埋深 58.69~123.47m，平均 92.67m，与 6-1 煤间距 24.51~29.69m，平均 27.48m。该煤层结构简单，不含夹矸，顶板岩性以泥岩、砂岩为主，局部为砂质泥岩、泥质粉砂岩；底板岩性多为砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩。

《储量核实报告》利用的钻孔中有 9 个穿过该层位，均见到该煤层，自然厚度 0.25~1.19m，平均 0.76m。可采见煤点 3 个，可采厚度 0.99~1.02m，平均 1.00m，可采面积为

0.50km²，面积可采系数 17%。该煤层厚度变化较小，且变化规律性明显，核实区东、南部煤层较薄，向西、北方向逐渐增厚。煤层对比较可靠，属局部可采的较稳定煤层。煤层分布范围及厚度变化情况详见图 2-3。

图 2-3 5-2 煤层分布范围及厚度等值线示意图

4、6-1 煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部，全区赋存。埋深 12.46~153.88m，平均 110.07m，与 6-2 煤间距 4.54~11.17m，平均 7.35m。该煤层结构简单，普遍不含夹矸，仅 BK07 号钻孔含 1 层夹矸，岩性为泥岩。顶板岩性以砂岩、砂质泥岩为主，局部为泥岩、泥质粉砂岩；底板岩性多为砂质泥岩、泥质粉砂岩，局部为泥岩。

《储量核实报告》利用的钻孔中有 10 个穿过该层位，均见到该煤层，自然厚度 0.81~1.70m，平均 1.29m。可采见煤点 10 个，可采厚度 0.81~1.45m，平均 1.21m，可采面积为 2.99km²，面积可采系数 100%，为全区可采煤层。该煤层厚度变化小，核实区西部煤层较薄，向东部逐渐增厚。煤层对比可靠，属全区可采的稳定煤层。煤层分布范围及厚度变化情况详见图 2-4。

图 2-4 6-1 煤层分布范围及厚度等值线示意图

5、6-2 煤层

该煤层位于延安组第一岩段下部，全区赋存。埋深 90.51~161.34m，平均 123.48m，与 6-3 煤间距 1.89~5.85m，平均 3.53m。该煤层结构简单，普遍不含夹矸，仅 CQ01 号钻孔含 1 层夹矸，岩性为砂质泥岩。顶板岩性以泥质粉砂岩、砂质泥岩为主，局部为泥岩、砂岩；底板岩性多为砂质泥岩、泥质粉砂岩，局部为泥岩。

《储量核实报告》利用的钻孔中有 6 个见到该煤层，有 3 个钻孔（BK07、BK08、BK09）钻遇 6-1 煤层后终孔未钻遇该煤层。煤层自然厚度 0.20~1.01m，平均 0.70m。可采见煤点 2 个，可采厚度 0.93~1.00m，平均 0.97m，可采面积 0.99km²，面积可采系数 33%。该煤层厚度变化小，由于区内见煤点较少，本次结合煤矿 2023 年 1 月施工的无芯钻孔测井资料分析，可采区位于核实区中部呈东北-西南条带状分布。煤层对比较可靠，属局部可采的较稳定煤层。煤层分布范围及厚度变化情况详见图 2-5。

图 2-5 6-2 煤层分布范围及厚度等值线示意图

第三节 矿区社会经济概况

一、基本情况

常青煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，伊金霍洛旗地处内蒙古自治区鄂尔多斯高原东南部，毛乌素沙地东北边缘，东与准格尔煤田相连，南与陕西省神木市接壤，与市政府所在地康巴什新区隔河相连，是鄂尔多斯市“一市三区”城镇框架核心区之一。地理坐标为东经*。全旗总面积*平方公里，辖7个镇、138个行政村，常住人口*万人。全旗煤炭保有资源储量*亿吨，年产煤炭*亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。

二、近三年社会经济概况

常青煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，**根据《伊金霍洛旗 2021 年国民经济和社会发展公报》统计数据：**2021 年全年全旗生产总值 990.77 亿元，比上年增长 4.5%。其中，第一产业增加值 9.91 亿元，增长 2.6%；第二产业增加值 743.17 亿元，增长 3.0%；第三产业增加值 237.69 亿元，增长 7.9%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 1.0%，比上年降低 0.3 个百分点；第二产业增加值比重为 75.0%，比上年提高 7.2 个百分点；第三产业增加值比重为 24.0%，比上年降低 6.9 个百分点。2021 年全旗规模以上工业企业原煤产量 20148 万吨，比上年下降 3.3%；煤制天然气产量 5.3 亿立方米，增长 17.0%；发电量 103.6 亿千瓦时，下降 11.6%。

2021 年年末全旗常住人口 24.94 万人，比上年末增加 0.15 万人，增长 0.6%。其中，城镇人口 19.15 万人，乡村人口 5.79 万人；常住人口城镇化率达到 76.78%，比上年末提高 0.66 个百分点。全年全体居民人均可支配收入 45989 元，比上年增长 7.8%；全体居民人均消费性支出 27719 元，增长 15.4%。

根据《伊金霍洛旗 2022 年国民经济和社会发展公报》统计数据：2022 年全旗实现地区生产总值 1219.2 亿元，按不变价格计算，同比增长 6.6%。分产业看，第一产业实现增加值 12.9 亿元，同比增长 5.4%；第二产业实现增加值 957.4 亿元，同比增长 8.9%；第三产业实现增加值 248.9 亿元，同比增长 1.8%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 1.1%，比上年提高 0.1 个百分点；第二产业增加值比重为 78.5%，比上年提高 3.5 个百分点；第三产业增加值比重为 20.4%，比上年降低 3.6 个百分点。全旗规模以上工业企业原煤产量 22331 万吨，比上年增长 8.1%；发电量 115.1 亿千瓦时，增长 11.0%。液化天然气产量 118.9 万吨，增长 74.9%。

2022 年年末全旗常住人口 25.36 万人，比上年末增加 0.42 万人，增长 1.7%。其中，城镇人口 19.48 万人，乡村人口 5.88 万人；常住人口城镇化率达到 76.81%，比上年末提高 0.03 个百分点。全年全体居民人均可支配收入 48721 元，比上年增长 5.9%；全体居民人均消费性支出 27681 元，下降 0.1%。

根据《伊金霍洛旗 2023 年国民经济和社会发展公报》统计数据：2023 年全旗实现地区生产总值 1220.9 亿元，按不变价格计算，比上年增长 3.5%。分产业看，第一产业实现增加值 13.6 亿元，比上年增长 7.7%，拉动 GDP 增长 0.1 个百分点，对经济增长贡献率为 2.8%；第二产业实现增加值 937.0 亿元，比上年增长 2.0%，拉动 GDP 增长 1.4 个百分点，对经济增长的贡献率为 39.1%；第三产业实现增加值 270.3 亿元，比上年增长 6.7%，拉动 GDP 增长 2.0 个百分点，对经济增长的贡献率为 58.1%。三次产业比重为 1.1:76.8:22.1。全年规模以上工业企业生产原煤 20325.6 万吨，比上年下降 9.6%；发电量 91.5 亿千瓦时，下降 21.6%，其中太阳能发电量 1.6 亿千瓦时；生产液化天然气 123.4 万吨，增长 3.8%；生产单晶硅 1413.9 千克，生产锂离子电池 891.4 万只。

2023 年年末全旗常住人口 25.61 万人，比上年末增加 0.25 万人，增长 1.0%。其中，城镇人口 19.99 万人，乡村人口 5.62 万人；常住人口城镇化率达到 78.13%，比上年末提高 1.32 个百分点。全年全体居民人均可支配收入 51011 元，比上年增长 4.7%；全体居民人均消费性支出 34463 元，增长 24.5%。

三、纳林陶亥镇社会经济简述

纳林陶亥镇位于伊金霍洛旗东南部，是 2005 年 11 月份由原纳林陶亥镇和新庙镇合并而成，办公地点在原新庙镇，东南分别与陕西省府谷县、神木市毗邻，东北与准格尔旗、东胜区相邻。下辖 1 个城镇社区、16 个行政村 117 个社区，总面积 768 平方公里。全镇总人口 3.7 万人，其中户籍总人口 1.8 万人。境内煤炭资源富集，属于典型的工业矿区，有厂矿企业 85 家，煤矿 47 家（其中井采 33 家、露采 13 家、井工灾害治理 1 家），全镇探明煤炭储量*亿吨，总井田面积 538 平方公里，年原煤产量约*万吨。2023 年完成全口径税收收入*亿元，占全旗收入的 23.26%。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用现状

1、土地利用类型

根据鄂尔多斯市伊金霍洛旗第三次国土调查及 2021 年度国土变更调查（图幅号：

J49G014038、J49G014039、J49G015038、J49G015039），按照《土地利用现状分类》

（GB/T21010-2017）进行统计，常青煤矿矿区面积 2.9957km²，土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、公路用地、农村道路、裸土地及采矿用地共计 11 类二级地类，其中以天然牧草地、采矿用地居多，依次占矿区面积的 67.66%和 20.18%，乔木林地占矿区面积的 5.52%，旱地占矿区面积的 1.61%。矿区范围土地利用类型及权属统计见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用类型面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占矿区总面积的比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	4.83	1.61%
03	林地	0301	乔木林地	16.53	5.52%
		0305	灌木林地	1.51	0.51%
		0307	其他林地	2.64	0.88%
04	草地	0401	天然牧草地	202.68	67.66%
		0404	其他草地	5.51	1.84%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	60.44	20.18%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.43	0.14%
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.78	0.59%
		1006	农村道路	2.90	0.97%
12	其他土地	1206	裸土地	0.32	0.11%
总计				299.57	100.00%

2、土地利用权属

常青煤矿土地权属为集体土地。土地利用权属为鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、新庙村、毕鲁图村，分别位于矿区的东部、中部、西部。煤矿矿区土地利用权属统计见表 2-6。

表 2-6 矿区土地利用权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）			
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	合计
01	耕地	0103	旱地		4.83		4.83
03	林地	0301	乔木林地		12.32	4.22	16.53
		0305	灌木林地		1.51		1.51
		0307	其他林地		2.41	0.23	2.64
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	158.26	27.31	202.68
		0404	其他草地		5.51		5.51

06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.59	17.62	11.23	60.44
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.43		0.43
10	交通运输用地	1003	公路用地			1.78	1.78
		1006	农村道路		2.90		2.90
12	其他土地	1206	裸土地		0.32		0.32
合计				48.69	206.11	44.77	299.57
占矿区总面积的比例				16.25%	68.80%	14.94%	100.00%

二、评估区土地利用现状

1、土地利用类型

经现状调查评估和预测评估，常青煤矿矿区面积 299.57hm²，矿区内布置露天采坑和內排土场、储煤棚、洗煤厂、办公生活区；外排土场、储煤棚部分区域位于矿区范围外，面积为 225.02hm²，故常青煤矿评估区面积共计 524.59hm²。据统计评估区地类较矿区地类多了四类，含水浇地、人工牧草地、特殊用地和水工建筑用地，矿区外工程单元土地利用类型面积统计表见表 2-7，评估区土地利用类型面积统计见表 2-8。

表 2-7 矿区外工程单元土地利用类型面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占矿区总面积的比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	0.27	0.12%
		0103	旱地	7.68	3.41%
03	林地	0301	乔木林地	32.94	14.64%
		0305	灌木林地	4.63	2.06%
		0307	其他林地	0.04	0.02%
04	草地	0401	天然牧草地	69.35	30.82%
		0403	人工牧草地	16.25	7.22%
		0404	其他草地	21.16	9.40%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	70.85	31.49%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.00	0.00%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.52	0.23%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.00%
		1006	农村道路	0.97	0.43%
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.08	0.04%
12	其他土地	1206	裸土地	0.28	0.12%
合计				225.02	100.00%

表 2-8 评估区土地利用类型面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）	占矿区总面积的比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	0.27	0.05%
		0103	旱地	12.51	2.38%
03	林地	0301	乔木林地	49.47	9.43%
		0305	灌木林地	6.15	1.17%
		0307	其他林地	2.68	0.51%
04	草地	0401	天然牧草地	272.03	51.86%
		0403	人工牧草地	16.25	3.10%
		0404	其他草地	26.68	5.09%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	131.29	25.03%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.43	0.08%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.52	0.10%
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.78	0.34%
		1006	农村道路	3.87	0.74%
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.08	0.02%
12	其他土地	1206	裸土地	0.59	0.11%
合计				524.59	100.00%

2、土地利用权属

常青煤矿评估区土地权属为集体土地。土地利用权属为鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、新庙村、毕鲁图村，分别位于矿区的东部、中部、西部。煤矿评估区土地利用权属统计表 2-9。

表 2-9 评估区土地利用权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）			
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	合计
01	耕地	0102	水浇地		0.27		0.27
		0103	旱地		12.51		12.51
03	林地	0301	乔木林地		29.16	20.31	49.47
		0305	灌木林地		6.15		6.15
		0307	其他林地		2.44	0.23	2.68
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	216.05	38.88	272.03
		0403	人工牧草地		16.25		16.25
		0404	其他草地		23.51	3.17	26.68
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.04	85.17	12.08	131.29
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.43		0.43

09	特殊用地	09	特殊用地			0.52	0.52
10	交通运输用地	1003	公路用地			1.78	1.78
		1006	农村道路		3.61	0.27	3.87
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地			0.08	0.08
12	其他土地	1206	裸土地			0.56	0.04
合计					51.15	396.16	77.28
占矿区总面积的比例					9.75%	75.52%	14.73%
							524.59
							100.00%

3、永久基本农田

根据伊金霍洛旗自然资源局核查，常青煤矿矿区范围无永久基本农田分布（见附件 10、《伊金霍洛旗自然资源局关于常青煤炭有限责任公司矿界范围是否涉及永久基本农田的复函》）。

第五节 矿山及周边其他人类活动情况

一、基础设施

根据现场调查和《开发利用方案》，边贾线从矿田内由西北向东南方向通过，随着首采区的推进需将边贾线改线，当将边贾线下部压覆煤炭资源采出后，并进行内排回填后再将边贾线恢复原位置。依据《开发利用方案》，边贾线的移设应经矿方及有关部门协商并报道路交通部门批复同意后方可实施。在边贾线未改线之前，采场地表边界与边贾线的安全距离，应根据《公路安全保护条例》留设大于 100m。直到边贾线改线完成后采场方可继续推进。

二、矿区村镇分布

根据现场调查，常青煤矿矿区范围内现状无村镇和居民区分布。

三、周围采矿活动

根据现场调查和了解，常青煤矿周边有 6 座煤矿分布。其中：煤矿北部分别为新庙丁家梁煤矿，露天开采中；南部为振兴煤矿，露天开采；东南部为致富煤矿，露天开采转为地下开采，现状矿山为停产。常青煤矿与各相邻煤矿间均留设矿界煤柱，与相邻煤矿间无矿界重叠、无矿权纠纷。常青煤矿相邻矿山相对位置关系见图 2-6。

图 2-6 常青煤矿与周边煤矿位置关系图

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，常青煤矿为生产煤矿，矿区范围不变，不在生态保

护红线和城镇开发边界之内；矿区及周边地区无风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

根据伊金霍洛旗自然资源局关于《常青煤矿矿界范围内是否占用基本农田的复函》，常青煤矿矿界范围内不涉及占用永久基本农田。

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、常青煤矿矿山地质环境恢复治理与验收情况

常青煤矿自取得采矿证后，采用露天开采方式开采，矿方本着“边开采，边治理”的原则，依据 2009 提交的《综合治理方案》等资料，对矿区形成的矿山地质环境问题进行了及时治理。根据现场调查，治理单元为现状达到排放标高的内、外排土场，但未验收，现状治理区面积合计*km²。

1、治理情况

已治理的内排土场分布于矿区的东部大部分地区和西部火区治理工程的西端，面积合计 1.4790km²；已治理的外排土场位于矿区的南侧，占地面积 0.1636km²。

(1) 矿区内边贾公路旧线以东的露天开采区和火区工程全部结束，实现内排，并完成治理，面积 1.2335km²。治理工程内容为场地平台整平和边坡整形，覆土和植被恢复工程。植被恢复工程主要包括：平台主体恢复为草地，利于管护，利用土埂（便道）网格状分隔，土埂（便道）宽 10—15m，便道两侧栽植杨树、松树等乔木。

(2) 矿区内边贾公路旧线以西的火区治理工程，位于矿区西端的内排土场已完成治理，该区采取的治理措施包括整平、覆土、植被恢复工程，面积 0.1964km²。

(4) 矿区西南部，现状露天采坑的西侧，内排土场的排放边坡已完成治理，该区采取的治理措施包括整平、覆土、植被恢复工程，占地面积 0.0491km²。

(4) 矿区南侧的外排土场形成了 2~3 个排土平台，该区治理工程包括整平、覆土、植被恢复。植被恢复以恢复草地为主。面积 0.0718km²。

治理效果见照片 2-5—2-12。

照片 2-5 矿区东北部内排土场平台治理情况

照片 2-6 矿区东北部内排土场平台管护道路

照片 2-7 边贾公路旧线与新线间内排土场平台

照片 2-8 边贾公路东南内排土场平台

照片 2-9 内排土场平台管护道路及栽植的松树

照片 2-10 矿区东北部内排土场平台管护道路及栽植的松树

照片 2-11 矿区东北部内排土场平台栽植的松树

照片 2-12 外排土场平台

据以上常青煤矿的治理工程的介绍及照片显示，现状矿区已治理和复绿区—内排土场的植被恢复的覆盖率相对较好。矿区内东北部内排土场平台治理时限较短，目前仅栽植松树，后期需要在松树间的空地撒播草籽，并加强后期的植被管护。

二、矿区周边其他矿山地质环境恢复治理情况

矿区周边矿山地质环境治理案例选择鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇境内，由原果园煤矿井田、原石卜台沟煤矿井田通过整合而成的准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿，矿区面积 12.2558km²，批准开采深度为*m 标高，新获得上部 4-2 煤层煤炭资源采矿权，开采标高*m，开采方式为露天开采，证载生产规模为 120 万 t/年。

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。

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（1*），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 2-13—2-15。

照片 2-13 治理后的排土场平台

照片 2-14 治理后的排土场边坡

照片 2-15 治理后的排土场平台航拍（西部）

昶旭煤矿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 1m，修建挡水坝、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、草木樨和沙打旺，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。

此外，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，与黄河水利委员会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。试验种植的经济林效果良好，预期 2~3 年内可获得一定的经济效益。

三、治理经验

昶旭煤矿前期露天开采，内、外排土场连成一体，按照统一标高排弃，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、地表土壤重构、植被恢复的排土场平台。本方案中现状已形成外排土场、开采过程中将进行跟踪式内排，可参考其设计进行内排排土场联合排土。

本矿山与昶旭煤矿均地处半干旱地区，矿山地质环境治理和土地复垦用水量较大。矿山开采治理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，还充分利用喷灌、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。矿山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，修建挡水坝、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、草木樨和沙打旺，

树木栽种了杨树、山杏和松树。矿山可在治理复垦过程中充分合理利用矿山疏干水等，积极采用喷灌、滴灌等新的灌溉技术和设施；进行乔灌草相结合方式进行植被恢复。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

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、分两组，对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2024 年 6 月收集资料、编写工作计划；2024 年 7 月 10 日—12 日，在矿山工作人员的陪同下对矿区及其周边进行了野外调查，对常青煤矿矿山地质环境与土地资源现状进行了全面现状调查。完成的实物工作量：

1、收集资料：收集了矿山《V-2 及以下煤层延深开采设计》《储量核实报告》《开发利用方案》、矿山环境综合治理方案、土地复垦方案等矿山相关资料 8 套。

2、调查了项目区土壤、植被、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地质灾害类型、特征及发育程度、规模等情况。

3、对分布于评估区周边的耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地等地类进行了全面调查，明确归属。

4、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 3 处，拍摄了土壤剖面照片 6 张。

5、对区内露天采坑、排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区等地面工程区破坏的地貌，损毁土地和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片 100 张，2 段视频。

6、因常青煤矿为生产矿山，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。

7、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	1:5000 调查	km ²	6.210
2	调查路线	km	30
3	调查点	个	40
4	拍摄照片	张	150
5	收集资料	套	8

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。

根据现状调查，常青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包括：矿区范围、外排土场（包括：正在排弃的外排土场、设计外排土场）、储煤棚（矿区范围外）范围。

以上影响区，位于矿区范围内面积 299.57hm²，包括露天采坑、现状未治理内排土场、1、2 号已治理内排土场、办公生活区等现状单元；位于矿区范围外面积 225.02hm²，包括正在排弃的外排土场、设计外排土场、储煤棚等现状单元。所以，常青煤矿矿山环境影响评估范围即矿区范围和位于矿界外的影响范围，共计 524.59hm²。

表 3-2 评估区面积统计表

评估区范围构成区块名称		面积 (hm ²)
矿区范围		299.57
矿区范围外占地面积	储煤棚	2.45
	外排土场	222.57
矿区范围外占地面积合计		225.02
评估区面积		524.59

(二) 评估级别

依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)附录 A、表 A.1，采用评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

1、评估区重要程度

常青煤矿评估区范围内居民分散居住；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）；评估区范围内无较重要水源地；评估区内分布旱地面积 12.51hm²。对照《编制规范》附录 B、表 B，确定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿区生产建设规模

常青煤矿矿山开采方式为露天开采，生产规模 60 万吨/年。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“小型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿田内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间均以裂隙为主，孔隙次之，各含水岩组富水性均很弱（ $q < 0.1L/s \cdot m$ ），根据《开发利用方案》、周边煤矿及本矿水文地质调查，现状矿坑无涌水，预测露天矿地下水正常涌水量 $1113.15m^3/d$ （小于 $3000m^3/d$ ）。矿区水文地质类型为第一～二类第一型，即孔隙—裂隙充水矿床，水文地质条件为简单型。矿区内岩石为碎屑沉积岩，层状结构，岩体具各向异性，力学强度变化大，未发现断层及构造破碎带，无岩浆岩侵入，属构造简单地区；岩石的抗压强度低，为软弱～半坚硬岩石，软化系数较小，属遇水易软化岩石，煤系地层岩体的稳定性较差；裸露岩石的风化作用较为强烈。工程地质勘查类型为四类二型，即为层状岩类工程地质条件中等型。

矿区构造形态与东胜煤田基本一致，总体构造形态为一向南西倾的单斜构造，产状平缓，地层倾角 $1 \sim 3^\circ$ 。区内未见断层，发育宽缓的波状起伏，属于构造简单类型。

现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。

采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害。

地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化中等，地形有利于自然排水，地形坡度 $15^\circ \sim 30^\circ$ ，相对高差 $80m$ 左右。

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 C.2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

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。

常青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“小型”，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.1“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定常青煤矿本次矿山环境影响评估级别为“一级”。见表 3-3。

表 3-3 矿区地质环境影响评估分级表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
地质环境条件复杂程度	1、矿田内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间均以裂隙为主，孔隙次之，各含水岩组富水性均很弱（ $q < 0.1L/s \cdot m$ ），据周边煤矿及本矿水文地质调查，预测矿坑涌水量 $1113.15m^3/d$ （小于 $3000m^3/d$ ）。矿区水文地质类型为第一～二类第一型，即孔隙—裂隙充水矿床，水文地质条件为简单型；	中等

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
	2、矿区内岩石为碎屑沉积岩，层状结构，岩体具各向异性，力学强度变化大，未发现断层及构造破碎带，无岩浆岩侵入，属构造简单地区；岩石的抗压强度低，为软弱~半坚硬岩石，软化岩体，属遇水易软化岩石，煤系地层的稳定性较差；裸露岩石的风化作用较为强烈。工程地质勘查类型为四类二型，即为层状岩类工程地质条件中等型； 3、矿区构造形态与东胜煤田基本一致，总体构造形态为一向南西倾的单斜构造，产状平缓，地层倾角 1~3°； 4、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小； 5、采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害； 6、地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化中等，地形有利于自然排水，地形坡度 15°~30°，相对高差 80m 左右。	
矿山建设规模	采矿证生产能力 60 万 t/a（露天开采）。	小型
评估区重要程度	1、评估区无居民居住； 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含旱地。	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》（GB/T 40112-2021），地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降 6 种。

1、原始地质环境条件下地质灾害分析评估

常青煤矿位于地处东胜煤田的东南部边缘，位于鄂尔多斯黄土高原中东部区域性地表分水岭“东胜梁”南部，评估区地貌形态类型以丘陵和沟谷为主，丘陵顶部多呈浑圆或长脊状，天然边坡角一般 15-30°，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，区内冲沟发育，冲沟向源侵蚀强烈。评估区总体为近水平的微倾斜单斜构造，倾角 1~3°。

经实地调查、访问，评估区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面塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害的条件。

综上所述，原始地质环境条件下，评估区内地质灾害不发育。

2、矿山地质灾害影响现状评估

根据现状调查，常青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、现状未治理内排土场、1、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区和其他区域（矿山地质环境未扰动区），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：

（9）现状露天采坑地质灾害影响现状评估

现状露天采坑位于矿田西南部，占地面积约 18.27hm²，采场最低标高*m，开采深度约为 44m，台阶高度 10m，开采至 4-2 煤层，西北—东南方向布置工作线，由西南向东北方向推进。现场形成 3 个采剥台阶，西南边坡高度约为 30m，边坡角约为 60-70°；东北侧边坡高度约为 25m，边坡角约为 45-65°，临近边贾公路，采场目前停止推进。采坑现状见照片 3-1、3-2。据调查，采坑边坡未发生崩塌和滑坡地质灾害，局部存在小块（小于 1m³）岩体崩落的现象，现状露天采坑边坡存在发生崩塌和滑坡地质灾害的隐患。

现状条件下，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：现状露天采坑边坡崩塌、滑坡地质灾害影响“较严重”。

照片 3-1 现状露天采坑自东北向西南

照片 3-2 现状露天采坑西南部

（10）现状未治理内排土场地质灾害影响现状评估

现状未治理内排土场位于矿区西南部，现状露天采坑的西侧，占地面积 6.69hm²。顶部较为平整，顶部排放标高*m。顶面平台与 2 号已治理内排土场地面标高相衔接，东侧与现状露天采坑边坡采剥面相连接，一级边坡，边坡角约 25°左右。据调查现状未治理内排土场顶部已整平，未恢复植被。

据现状调查，现状未治理内排土场边坡现状未引发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，现状未治理内排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：现状未治理内排土场地质灾害影响程度“较轻”。

（11）已治理内排土场地质灾害影响现状评估

常青煤矿的现状内排土场大部分已治理，边贾公路以东北的区域为 1 号已治理内排土场，矿区西端的区域为 2 号已治理内排土场。

①1 号已治理内排土场

位于矿区的东北部大部分地区，占地面积 158.11hm²。总体平整，顶部排放标高*m，自北向南逐渐升高。顶面平台一般低于周边原始地面标高，连接处边坡为采剥面，一级边坡，边坡角约 40° 左右；东、北部部分地段高于周边原始地面标高，边坡为排放边坡，总体呈一级边坡，边坡角 35°。据调查现状 1 号已治理内排土场顶部已整平，覆土，恢复植被，配套施工便道齐全，植被恢复良好。顶部平台及治理情况见照片 3-3—3-6。

据现状调查，1 号已治理内排土场边坡现状未引发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，1 号已治理内排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：1 号已治理内排土场地质灾害影响程度“较轻”。

照片 3-3 1 号已治理内排土场中部

照片 3-4 1 号已治理内排土场（自西向东）

照片 3-5 1 号已治理内排土场东北部

照片 3-6 1 号已治理内排土场施工便道

②2 号已治理内排土场

位于矿区的西南部，占地面积 37.38hm²。总体平整，顶部排放标高*。顶面平台一般高于周边原始地面标高，总体呈一级边坡，边坡角 35° 左右。据调查现状 2 号已治理内排土场顶部已整平，覆土，恢复植被，配套施工便道齐全，植被恢复良好。顶部平台及治理情况见照片 3-7—3-8。

据现状调查，2 号已治理内排土场边坡现状未引发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，2 号已治理内排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害的条件。

现状评估：2 号已治理内排土场地质灾害影响程度“较轻”。

照片 3-7 2 号已治理内排土场平台

照片 3-8 2 号已治理内排土场平台

(12) 正在排弃的外排土场地质灾害影响现状评估

正在排弃的外排土场位于矿区的南侧，面积为 56.25hm²，大部分区域未排至设计标高，后期矿山开采将继续排放至此。区内进行了部分治理，南部 2-3 级排放台阶，排放顶标高*m，台阶高度 10m，台阶边坡角 35° 左右。见照片 3-9。

据现状调查，正在排弃的外排土场现状未发生崩塌和滑坡地质灾害。

现状条件下，正在排弃的外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：外排土场地质灾害影响“较轻”。

(13) 致富煤矿采坑地质灾害影响现状评估

致富煤矿采坑是设计外排土场的组成部分，位于矿区东侧，现状致富煤矿处于停产状态；该采坑是为致富煤矿采空区灾害综合治理剥挖形成的采坑，面积为 67.55hm²；现状采坑已进行部分回填，采坑底部有降水产生的少量积水，整体地形呈北高南低；见照片 3-10—3-11。

据现状调查，现状致富煤矿采坑未发生地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害。

照片 3-9 正在排弃的外排土场

现状条件下，现状致富煤矿采坑不存在发生泥石流、崩塌和滑坡地质灾害的条件。现状评估：致富煤矿采坑地质灾害影响“较轻”。

照片 3-10 致富煤矿露天采坑

照片 3-11 致富煤矿露天采坑及东侧已复垦区

(14) 储煤棚地质灾害影响现状评估

储煤棚位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，面积 3.87hm²，其中位于矿区外面积为 2.45hm²；该区内建筑结构以彩钢结构为主，场地东侧紧邻办公生活区场地。见照片 3-12。

据现状调查，储煤棚现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害。现状评估：储煤棚地质灾害影响“较轻”。

(15) 选煤厂地质灾害影响现状评估

选煤厂位于矿区 1 号已治理内排土场的北西部，面积 7.15hm²，该区内建筑结构以彩钢结构为主。见照片 3-13。未来矿山开采生产洗煤全部委托附近选煤厂进行代加工。

据现状调查，选煤厂现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害。现状评估：选煤厂地质灾害影响“较轻”。

(16) 办公生活区地质灾害影响现状评估

办公生活区位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，面积 0.68hm²，地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖，见照片 3-14—3-15。据现状调查，办公生活区现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害。现状评估：办公生活区地质灾害影响“较轻”。

照片 3-12 储煤棚

照片 3-13 选煤厂

照片 3-14 办公生活区

照片 3-15 办公生活区

(17) 评估区其他地区地质灾害影响现状评估

评估区其他地区主要为各工程单元之间受来往行人和车辆影响的地区，包括矿区内4-2煤层以上未损毁的原始地形地貌区域和设计外排土场内的原始地形地貌区域，面积共168.65hm²，这些区域原始地形地貌多为沙丘，局部存在较小冲沟；现状调查，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域无影响。现状评估，评估区其他地区地质灾害影响“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。现状露天采坑存在崩塌和滑坡地质灾害隐患，现状评估：现状露天采坑地质灾害影响“较严重”；现状内排土场未治理区、1、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区及评估区其他地区地质灾害影响较轻。现状评估结果见表3-4。

表 3-4 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
现状露天采坑	18.27	崩塌、滑坡	较严重
现状内排土场未治理区	6.69	崩塌、滑坡	较严重
1号已治理内排土场	158.11	不发育	较轻
2号已治理内排土场	37.38	不发育	较轻
正在排弃的外排土场	56.25	不发育	较轻
致富煤矿采坑（设计外排土场）	67.55	不发育	较轻
储煤棚	3.87	不发育	较轻
选煤厂	7.15	不发育	较轻
办公生活区	0.68	不发育	较轻
评估区其他地区	168.65	不发育	较轻
合计	524.59	/	/

备注：储煤棚位于矿区外面积为2.45hm²；储煤棚（1.42hm²）、选煤厂、办公生活区位于已治理内排土场范围内，面积不重复计。

(二) 地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

1、《开发利用方案》生产工艺流程分析

1) 开采方式、开采工艺、采区划分及开采顺序

根据矿床规模和赋存条件，矿山采用露天开采方式开采；开采工艺采用单斗—卡车开

采工艺；矿田范围共划分三个采区，首采区位于矿田北部，二采区位于矿田中部，三采区位于矿田南部；初始拉沟位置设置在首采区东北部，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进；二采区采用缓帮过渡方式，西南—东北方向布置工作线，由西北向东南方向推进；三采区采用缓帮过渡方式，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进；矿田西部已形成现状露天采坑，后期开采三采区时期需在此基础上降深至 6-2 煤层，保留该采坑，防止煤层自燃须用黄土对揭露煤层进行封堵、覆盖。

2) 开采要素、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度为 10m；煤台阶高度以煤层自然厚度划分台阶；土为 60°、岩层和煤均为 70°；剥离、采煤台阶采掘带宽度 12m；最小剥离工作平盘宽度为 32m；露天矿采场最终边坡稳定角取 38°（其中土 36°，岩 39°）；

②规划采掘场在开采结束时绝大部分内排，规划内排土场面积 267.62hm²；最大排弃标高为*m，最大排弃高度为 150m，边坡稳定角取 20°；排土场台阶高为 20m，最小平盘宽度为 50m；台阶边缘做成 3%~5%的反坡并设 2/5~3/5 轮胎高度的安全挡堤；

③规划外排土场面积 222.57hm²，最大排弃标高为*0m，最大排弃高度 100m；排土场台阶高为 20m，最小平盘宽度为 50m，排土场台阶坡面角为 25°；致富煤矿采空区灾害综合治理东南部已复垦区域不再加高排土，标高为*；外排土场西南部临近边贾公路东北侧位置，该位置排土时应沿边贾公路东北侧地势标高*左右，顺地势排土，在*标高上加高排土时与边贾公路留设 100m 安全距离，以保证边贾公路通车安全。

3) 矿山未来开采过程分析

根据《开发利用方案》和煤层赋存条件，常青煤矿可采煤层共 5 层，3-2、4-2、5-2、6-1、6-2 煤层，其中 3-2、5-2、6-2 煤层为局部可采的较稳定煤层，4-2 煤层为大部可采的稳定煤层，6-1 煤层为全区可采的稳定煤层。矿田范围共划分三个采区，整体上由东北向西南方向推进，直至采区开采结束，在矿区的西南部形成最终露天采坑，面积 31.95hm²；最终露天采坑北、西、南侧为开采剥离边坡；相应的外排土场亦将随着采剥的推进逐渐向西南推进，最大排弃标高为*，最大排弃高度为 100m，排土场台阶坡面角不大于 25°，同时与变电站、边贾公路等公共基础设施保留合理的安全距离；内排土场亦将随着采剥的推进逐渐向西南推进，内排直至排放顶标高达到设计标高*，最大排弃高度为 150m，排土场台阶坡面角不大于 25°。

图 3-1 最终采坑平面图

2、规划采掘场（含最终露天采坑）地质灾害影响预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿田范围由北向南共划分三个采区，整体上由东北向西南方向推进，直至采区开采结束，预测《开发利用方案》设计的开采境界全部先形成采掘场，后变成内排土场，最终矿区西南部形成最终露天采坑，预测露天采坑边坡最高可达约 165m。

根据上述，规划采掘场开采特征、边坡设计参数，采掘场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~较硬岩组，砂岩抗压强度一般在 40-60MPa 之间，粉砂岩抗压强度 30-60MPa，泥岩抗压强度小于 30MPa。地表出露基岩稳固性较差，下部岩石完整性逐渐变好，岩石强度逐渐增大。另外在雨季集中的强降雨可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，上覆岩层在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，预测规划采掘场在未来露天开采过程中，由于降雨、地质构造、岩层结构面、机械振动及实际生产等各种因素影响下，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、滑坡地质灾害在整个开采过程中和最终露天采坑存在期内均有可能发生。

预测规划采掘场在未来露天开采过程中，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，预测规划采掘场在未来露天开采过程中引发崩塌、滑坡的可能性为中等，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 万~500 万元，预测评估：规划采掘场（最终露天采坑）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《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，在矿山未来开采过程中，规划采掘场在开采结束时绝大部分内排，内排逐渐由东北向西南推进，最终在矿区西南部与最终露天采坑相连接。内排土场最终排弃高度+1270m，平均排弃高度 50m，最大排弃高度 80m，排弃过程中排土台阶坡面角不大于 25°。预测内排土场面积为 267.62hm²。

生产期间内排土场为跟踪式排土，随着内排高度的增加，位于推进面一侧的内排土场

边坡形成较高的临空边坡，预测内排土场在未来排弃过程中，由于降雨、机械振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型，预测其规模以小~中型。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，滑坡、崩塌地质灾害在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 万~500 万元，预测评估：预测内排土场地质灾害影响“较严重”。

4、外排土场地质灾害影响预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，在矿山未来开采过程中，随着矿山露天开采，设计外排土场与正在排弃的外排土场连成一体，面积为 222.57hm²。外排土场逐渐由东南向西南方向推进，最终在矿区东部、南部与内排土场相连接。外排土场最大排弃高度 100m，最大排弃标高为*，排弃过程中排土台阶坡面角不大于 25°。

矿山首采区期间产生的剥离物先进行外排至致富煤矿采坑区域，随着外排至矿区范围时与内排土场相连接，外排高度的增加，位于推进面一侧的外排土场边坡形成临空的较高的边坡，预测外排土场在未来排弃过程中，由于降雨、机械振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，外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。预测外排土场引发滑坡、崩塌地质灾害可能性中等，滑坡主要可能在外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，预测其规模以小~中型。

从地质灾害可能发生的时间角度分析，滑坡、崩塌地质灾害在整个外排土场排弃过程中和排弃结束后均有可能发生。

综上所述，预测外排土场引发崩塌、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 万~500 万元，预测评估：预测外排土场地质灾害影响“较严重”。

5、表土堆放场地质灾害影响预测评估

表土堆放场面积 20.38hm²，矿山由北部首采区开始开采时剥离地表表土堆置于表土堆放场内，规划设置在外排土场西北部地形较为平坦的区域；煤矿边生产边治理，表土的堆

放与运输是一个动态的过程，堆放范围面积根据外排土场排弃情况进行变动，堆放高度可能发生变化，一般在3—5m左右。

在未来开采过程中该区发生崩塌和滑坡地质灾害可能性较小，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：表土堆放场地质灾害影响“较轻”。

6、储煤棚地质灾害影响预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿山在后期进行深部开采时，将储煤棚搬迁至内排土场平台部位，面积1.60hm²；建筑结构以彩钢结构为主，场地南侧紧邻办公生活区场地。内排土场平台区域分层碾压密实，使之达到相应的地基承载力标准。

预测储煤棚不存在发生崩塌、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：储煤棚地质灾害影响“较轻”。

7、办公生活区地质灾害影响预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿山在后期进行深部开采时，将办公生活区搬迁至内排土场平台部位，即内排土场中部，面积0.71hm²；建筑结构以彩钢结构为主，场地北侧紧邻储煤棚。内排土场平台区域分层碾压密实，使之达到相应的地基承载力标准。

预测办公生活区不存在发生崩塌、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：办公生活区地质灾害影响“较轻”。

8、评估区其他地区地质灾害影响现状评估

评估区其他地区为现状储煤棚矿区外的区域，面积为2.45hm²，随矿山开采过程中储煤棚搬迁至内排土场中部；现状储煤棚矿区内区域形成最终露天采坑，矿区外的部分随矿山治理进程进行治理恢复。

预测评估，评估区其他地区地质灾害影响“较轻”。

综上所述，规划采掘场（最终露天采坑）、预测内排土场、预测外排土场存在发生崩塌和滑坡地质灾害的隐患，预测评估：规划采掘场（最终露天采坑）、预测内排土场、预测外排土场地质灾害影响“较严重”。表土堆放场、储煤棚、办公生活区、评估区其他地区地质灾害影响“较轻”。预测露天开采生产期地质灾害影响预测评估结果见表3-5。

表3-5 预测露天开采地质灾害影响预测评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
预测最终露天采坑	31.95	崩塌、滑坡	较严重

预测内排土场	267.62	崩塌、滑坡	较严重
预测外排土场	222.57	崩塌、滑坡	较严重
表土堆放场	20.38	不发育	较轻
储煤棚	1.60	不发育	较轻
办公生活区	0.71	不发育	较轻
评估区其他地区	2.45	不发育	较轻
合计	524.59	/	/

备注：表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围，面积不重复计。评估区其他地区为现状储煤棚位于矿区外面积。

三、含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层的影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

常青煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和基岩类孔隙、裂隙水含水层，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 4-2 煤层以上基岩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。

矿区内前期露天开采形成的露天开采区现状分为两部分，即：已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，已到界的内排土场，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。

在设计外排土场中致富煤矿采坑为致富煤矿采空区剥挖形成，致富煤矿与本矿山均位于东胜煤田，在区域水文地质条件上具有一致性；其含水层同为第四系孔隙潜水含水层和基岩类孔隙、裂隙水含水层，矿山前期开采活动可能破坏了采坑范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性；现状采坑已进行部分回填。

现状评估，现状露天采坑、设计外排土场中的致富煤矿采坑含水层结构破坏“严重”。评估区其他区域含水层结构破坏“较轻”。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据矿山企业介绍和现状调查，现状露天采坑内几乎无地下涌水，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

目前矿山矿坑几乎无涌水，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

常青煤矿松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为低矿化度的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水；侏罗系基岩裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3^{-1}\text{—Na}^{+1} \cdot \text{Ca}^{+2}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl—Na}^{+1}$ 型水，矿化度 $0.29\sim 0.86\text{g/L}$ 。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，现状矿山矿坑几乎无涌水，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采坑、设计外排土场中的致富煤矿采坑对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，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”；评估区其他区域对含水层影响“较轻”。含水层影响和破坏现状评估见表 3-6。

表 3-6 含水层影响现状评估分区表

工程单元	面积 (hm^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	
现状露天采坑	18.27	严重	较轻	较轻	较轻	严重
致富煤矿采坑	67.55	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其他区	438.77	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		524.59				

(二) 含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏

常青煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和基岩类孔隙、裂隙水含水层，预测矿山在未来露天开采过程中，在开采过程中将规划采掘场范围第四系孔隙潜水含水层全部和 6-2 煤层以上基岩裂隙水含水层全部剥离挖除，未来露天采矿活动将严重破坏规划采掘场范围内地下含水层结构，将改变含水层的连续性和完整性。根据《开发利用方案》和

开采规划，规划采掘场在矿山开采结束时绝大部分区域将形成内排土场，内排土场为跟踪式排土，由东北向西南方向随着内排高度的增加，含水层介质、含水层系统结构连续性和完整性将逐步形成。预测评估，最终露天采坑、预测内排土场范围内含水层结构破坏“严重”，评估区内其他区域含水层结构破坏“较轻”。

根据矿山开采现状及开采规划，预测评估，最终露天采坑含水层结构破坏“严重”。评估区其他区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采预测，矿山规划露天开采形成的最终露天采坑面积 299.57hm²，评估区其他区域面积 225.02hm²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

常青煤矿未来露天开采时预测矿坑排水正常涌水量为 1113.15m³/d，最大涌水量为 1669.73m³/d。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“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

预测矿山未来露天开采时矿坑正常涌水量为 1113.15m³/d，最大涌水量为 1669.73m³/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

常青煤矿松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为低矿化度的 HCO₃—Ca 型水；侏罗系基岩裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 HCO₃⁻¹—Na⁺¹·Ca⁺²、HCO₃·Cl—Na⁺¹ 型水，矿化度 0.29~0.86g/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量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，预测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预测评估

综上所述，常青煤矿未来开采时预测矿坑正常涌水量为 1113.15m³/d，预测最大涌水量为 1669.73m³/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：矿山未来露天开采形成的最终露天采坑对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，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

其他各区域对含水层影响“较轻”。预测含水层影响和破坏评估结果见表 3-7。

表 3-7 预测含水层影响评估分区表

工程单元	面积 (hm^2)	单因素评估				含水层影响 预测评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
预测最终露天采坑	31.95	严重	较轻	较轻	较轻	严重
预测内排土场	267.62	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其他区	225.02	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		524.59				

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

常青煤矿评估区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和基本农田，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、现状未治理内排土场、1、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区。

1、现状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露天采坑，面积 18.27hm^2 ，位于矿区的西南部，采坑的北、南部边界为矿区边界，南部为外排土场，西部为现状未治理内排土场，东部为推进面距离原边贾公路 50-90m 处。现状顶部最高标高位于采坑的东北部边坡，标高*，坑底北部最低标高*，坡面留有运输平台。

现状露天采坑所在区域原始地貌为丘陵、沟谷相间分布，矿山露天开采使原始地貌成为由多级岩质台阶和边坡组成的人造负地形，现状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、现状未治理内排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

现状未治理内排土场位于矿区西南部、现状露天采坑的西侧，整体较为平整，未进行植被恢复，面积 6.69hm^2 。现状未治理内排土场所在区域原始地貌为丘陵，西侧与 2 号已治理内排土场标高衔接较好，改变了原有地形地貌景观，但总体地形较为平缓。现状评估：现状未治理内排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

3、已治理内排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区内已治理内排土场分 1、2 号，分别位于矿区的边贾公路以东北的大部分地区和现状露天采坑的西部，总体平整，占地面积合计 195.49hm²，一般呈一级排放边坡，边坡角 35° 左右。已治理内排土场所在区域原始地貌为丘陵、沟谷相间分布，已治理内排土场与周边原始地形地貌衔接好，虽改变了原有地形地貌景观，但总体地形较为平缓，植被恢复良好。现状评估：已治理内排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

4、正在排弃的外排土场地形地貌景观影响和破坏现状评估

正在排弃的外排土场位于矿区的南侧，面积 56.25hm²。其边坡形成 3-4 级岩质台阶和边坡组成的人造地形，台阶坡面角不大于 25°。正在排弃的外排土场所在区域原始地貌为丘陵、沟谷相间分布，矿山开采排弃剥离物使原始地貌成为由多级岩质台阶和边坡组成的人造负地形，破坏了原有地形地貌景观。现状评估：正在排弃的外排土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

5、致富煤矿采坑形地貌景观影响和破坏现状评估

致富煤矿采坑是设计外排土场的组成部分，位于矿区东侧，该区域是为致富煤矿采空区灾害综合治理剥挖形成的采坑，面积为 67.55hm²；现状采坑已进行部分回填，采坑底部有降水产生的少量积水，整体地形呈北高南低。致富煤矿采坑所在区域原始地貌为丘陵、沟谷相间分布，现状使原始地貌形成人造负地形，破坏了原有地形地貌景观。现状评估：正在排弃的外排土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

6、储煤棚地形地貌景观影响和破坏现状评估

储煤棚位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，面积合计 3.87hm²。储煤棚原始地形平坦，场地内有人工建筑，对原始的地形地貌景观造成了一定的影响。现状评估：储煤棚对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

7、选煤厂地形地貌景观影响和破坏现状评估

选煤厂位于矿区 2 号已治理内排土场的北部，面积合计 7.15hm²。选煤厂原始地形平坦，场地内有人工建筑，对原始的地形地貌景观造成了一定的影响。现状评估：选煤厂对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

8、办公生活区地形地貌景观影响和破坏现状评估

办公生活区位于矿区 2 号已治理内排土场内，紧邻储煤棚，现状地形平缓，与原始地貌协调一致，场地内有人工建筑，面积 0.68hm²。现状评估：办公生活区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

9、评估区其他地区地形地貌景观影响和破坏现状评估

评估区其他地区为各工程单元之间的空地，包括矿区内 4-2 煤层以上未损毁的原始地形地貌区域和设计外排土场内的原始地形地貌区域，面积共 168.65hm²。这些区域原始地形地貌为丘陵和沟谷，现状矿山采矿活动对这些区域影响小。现状评估，矿区其他地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

地形和地貌景观影响现状评估结果见表 3-8。

表 3-8 地形和地貌景观影响现状评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	地形地貌景观影响现状评估
现状露天采坑	18.27	丘陵、沟谷	3-4 级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重
现状未治理内排土场	6.69	丘陵	地形平整	较轻
1 号已治理内排土场	158.11	丘陵、沟谷	地形平缓	较轻
2 号已治理内排土场	37.38			较轻
正在排弃的外排土场	56.25		3-4 级岩质台阶和边坡组成的人造地形	较严重
致富煤矿采坑	67.55		前期致富煤矿开采形成，3-4 级岩质台阶的负地形	较严重
储煤棚	3.87	丘陵	彩钢结构的地面建筑	较轻
选煤厂	7.15	丘陵		较轻
办公生活区	0.68	丘陵		较轻
评估区其他地区	168.65	丘陵、沟谷	影响小	较轻
合计	524.59	/	/	/

(二) 地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据矿山《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿山未来露天开采由矿山东北部向西南部推进，在开采前期及过程中对其采掘场地表进行表土剥离，剥离的表土存放在预测外排土场北部地形平坦处；矿山开采产生的剥离物先进行外排，排放至外排土场内，随着采掘场推进进行跟踪式排放，使规划采掘场大部分区域成为内排土场，最后在矿区西南部形成最终露天采坑，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 31.95hm²，预测内排土场面积 267.62hm²。现状正在排弃的外排土场和设计外排土场（致富煤矿采坑和矿区东南侧原始地形地貌区域）形成预测外排土场，面积 222.57hm²。储煤棚、办公生活区将随着矿山的开采搬迁至矿区北部内排土场范围内。

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预测最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场、表土堆放场、储煤棚、办公生活区，现对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、预测最终露天采坑地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿田范围由北向南共划分三个采区，整体上由东北向西南方向推进，直至采区开采结束；在矿山未来开采过程中，采掘场范围将逐步扩大，最终在矿区西南部形成最终露天采坑，预测露天采坑边坡最高约 165m。规划采掘场随着矿山开采进程进行跟踪式内排，绝大部分区域均形成新内排土场。

根据上述，形成最终露天采坑面积 31.95hm²，剥离范围为原始地貌景观和已治理的内排土场区域，地形较为平整，预测露天开采形成的最终露天采坑为条带状剥离边坡，13-14 级边坡，最终边坡角 33°，分布范围小，形成的人造负地形，较原始地形的地面坡度大，预测评估：预测最终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《开发利用方案》的设计参数和矿山未来开采过程分析，随着露天开采形成的采掘场逐步进行内排，在矿山开采结束时，采掘场大部分区域形成预测内排土场，面积 267.62hm²，最终排弃标高为*，最大排弃高度为 150m；预测内排土场在矿区西南部形成最终排放边坡，与最终露天采坑相衔接。预测在排放过程中，内排土场边坡角度相对原始地面坡度大，分布范围较大；结束内排时场地地形平整，影响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、预测外排土场地形地貌景观影响和破坏预测评估

预测外排土场由现状正在排弃的外排土场和设计外排土场（致富煤矿采坑和矿区东南侧原始地形地貌区域）形成，面积 222.57hm²。位于矿区东南侧，原始地貌为丘陵和沟谷相间分布，随矿山剥离物的排弃，外排土场边坡形成多级台阶，台阶坡面角不大于 25°，最大排弃高度 100m，最大排弃标高为*。预测在排放过程中，外排土场边坡角度相对原始地面坡度大，分布范围较大；结束外排时场地地形平整，影响了该区域原始地形地貌景观，预测评估，预测外排土场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

4、表土堆放场地形地貌景观影响和破坏预测评估

预测表土堆放场设置于外排土场地形较为平坦的区域，面积 20.38hm²，该区原始地貌为丘陵和沟谷相间分布，地面坡度一般为 15-30°；矿山生产期间表土存放高度约为 3-5m，坡面角为 25°左右，较原始地形地貌较为平缓，预测评估：表土堆放场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

5、储煤棚、办公生活区地形地貌景观影响和破坏预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，矿山生产原煤全部运至附近洗煤厂进行洗选，矿区内洗煤厂将不再继续使用；储煤棚和办公生活区将随着矿山采掘场范围的变化，最终搬迁至矿区内排土场北部。预测评估：储煤棚、办公生活区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

6、评估区其他地区地形地貌景观影响和破坏预测评估

评估区其他地区为现状储煤棚矿区外的区域，面积为 2.45hm²，随矿山开采过程中储煤棚搬迁至内排土场中部；现状储煤棚矿区内区域形成最终露天采坑，矿区外的部分随矿山治理进程进行治理恢复。

预测评估，评估区其他地区地质灾害影响“较轻”。

7、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，预测最终露天采坑和预测内排土场对地形地貌景观影响程度“严重”，预测外排土场对地形地貌景观影响程度“较严重”，表土堆放场、储煤棚、办公生活区、评估区其他地区对地形地貌景观影响程度“较轻”。预测露天开采地形和地貌景观影响预测评估结果见表 3-9。

表 3-9 地形和地貌景观影响预测评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	原始地形和地貌景观	预测地形和地貌景观	地形地貌景观影响预测评估	
预测最终露天采坑	31.95	丘陵、沟谷	13-14 级岩质台阶和边坡组成的人造地形	严重	
预测内排土场	267.62		大部分区域较为平整；在最终排土边坡处为 7-8 级台阶组成的人造地形	严重	
预测外排土场	222.57		多级台阶组成的人造地形	较严重	
表土堆放场	20.38		形成人造地形	较轻	
储煤棚	1.60		与周边地形衔接较好		较轻
办公生活区	0.71				较轻
评估区其他地区	2.45				较轻
合计	524.59	/	/	/	

备注：表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围，面积不重复计。评估区其他地区为现状储煤棚位于矿区外面积。

五、水土环境污染现状分析与预测

常青煤矿对水土环境造成污染的废物包括固体废弃物、废水及危险性废物。固体废弃物包括：剥离物、生活垃圾、锅炉灰渣等；废水包括矿坑排水、生活污水；危险性废物包括废机油、油桶等。

（一）水土环境影响现状评估

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，矿区范围内松散岩类孔隙潜水含水岩组水质为：水质类型 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，低矿化度；侏罗系基岩裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl—Na}^+$ 型，矿化度小于 $0.29\sim 0.86\text{g/L}$ 。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量较小，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

①露天开采剥离物

常青煤矿为露天开采煤矿，露天开采剥离物年产生量较大，全部规范排弃到外排土场和内排土场。根据《开发利用方案》，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。

②锅炉灰渣

矿山现状采用电取暖锅炉，无锅炉灰渣排放。

③生活垃圾

生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，不允许垃圾随便散倒，集中拉运至指定垃圾填埋场。

（4）危险性废物对水环境影响现状评估

常青煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，委托有资质的回收单位回收处理。

综上所述，现状条件下，常青煤矿产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放统一处理，现状评估对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土环境影响现状评估

（1）露天采坑对土壤环境影响现状评估

①现状露天采坑对土壤沙化影响现状评估

根据现状调查，露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，发生土壤沙化可能性大。露天开采的扬尘和风蚀作用，可能会引起细颗粒物增加，现状评估露天采坑对土壤沙化影响“较严重”。

②现状露天采坑土壤盐渍化影响现状评估

根据现状露天采坑特征，露天采坑区下方不发育埋深较浅的松散岩类隙潜水，未引起下方松散岩类隙潜水地下水位埋深减小。现状评估露天采坑对土壤盐渍化影响“较轻”。

③现状露天采坑土壤污染影响现状评估

根据现状调查，常青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，露天采坑区域发生土壤污染可能性小，露天开采引发地表土壤化学成分变化可能性小，对矿区形成土壤污染可能性小。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

评估区排土场包括现状未治理内排土场、1号、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场和致富煤矿采坑（设计外排土场）。

①排土场对土壤沙化影响现状评估

对常青煤矿排土场现状而言，1号、2号已治理内排土地表已平整覆土、恢复植被，现状未治理内排土场将于下一年度进行覆土和恢复植被，均不会加重周边地区土壤沙化，现状评估：现状未治理内排土场、1号、2号已治理内排土场对土壤沙化影响“较轻”。正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑处地表无土壤和植被覆盖，在扬尘和风蚀作用下可能会引起细颗粒物增加，现状评估正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑对土壤沙化影响“较严重”。

②排土场对土壤盐渍化影响现状评估

根据上述现状排土场特征，排土场下方不发育松散岩类隙潜水，现状评估排土场对土壤盐渍化影响“较轻”。

③排土场土壤污染影响现状评估

根据现状调查，对常青煤矿排土场现状而言，排土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) 储煤棚、选煤厂、办公生活区对土壤环境影响现状评估

①储煤棚、选煤厂、办公生活区对土壤沙化影响现状评估

储煤棚、选煤厂、办公生活区等地面工程建设，全部或局部破坏了地表植被，同时存在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；应采取定时洒水抑尘措施。以上工程单元分布规模小，土壤细颗粒物扰动有限，现状评估：储煤棚、选煤厂、办公生活区对土壤沙化影响“较轻”。

②储煤棚、选煤厂、办公生活区土壤盐渍化影响现状评估

根据现状调查，常青煤矿储煤棚、选煤厂、办公生活区不发育有松散岩类隙潜水。现状评估储煤棚、选煤厂、办公生活区对土壤盐渍化影响“较轻”。

③储煤棚、选煤厂、办公生活区土壤污染影响现状评估

根据现状调查，常青煤矿储煤棚、选煤厂、办公生活区场地基本无地表土壤，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，储煤棚、选煤厂、办公生活区对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(4) 评估区其他地区水土环境影响现状评估

矿山前期露天开采，未对评估区其他地区进行扰动，其水土环境保持原始状态，现状评估，评估区其他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，现状露天采坑、正在排弃的外排土场和致富煤矿采坑对土壤沙化影响程度“较严重”，对土壤盐渍化、土壤污染影响“较轻”；现状未治理内排土场、1号、2号已治理内排土场和其他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 3-10。

表 3-10 水土环境影响现状评估分区表

工程单元	面积(hm 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	18.27	较轻	较严重	较严重
现状未治理内排土场	6.69	较轻	较轻	较轻
1号已治理内排土场	158.11	较轻	较轻	较轻
2号已治理内排土场	37.38	较轻	较轻	较轻
正在排弃的外排土场	56.25	较轻	较严重	较严重
致富煤矿采坑	67.55	较轻	较严重	较严重
储煤棚	3.87	较轻	较轻	较轻
选煤厂	7.15	较轻	较轻	较轻
办公生活区	0.68	较轻	较轻	较轻

评估区其他地区	168.65	较轻	较轻	较轻
合计	524.59	/	/	/

(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

常青煤矿矿坑预测正常涌水量为 1113.15m³/d，预测最大涌水量为 1669.73m³/d（小于 3000m³/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⁻—Ca 型，低矿化度；侏罗系基岩裂隙水含水岩组水质为：水质类型为 HCO₃⁻—Na⁺·Ca²⁺、HCO₃·Cl—Na⁺型，矿化度小于 0.29~0.86g/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；预测评估，矿山未来开采产生的疏干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

矿山未来开采生活污水产生量较小，经沉淀后，进行喷洒、绿化，不污染地下水。预测评估，矿山产生的生活污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

①露天开采剥离物

常青煤矿未来露天开采，仍将产生大量剥离物，全部规范排弃到内排土场和外排土场。根据《开发利用方案》，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在淋滤作用下对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

②锅炉灰渣

煤矿一直沿用现状电取暖锅炉，无锅炉灰渣排放。

③生活垃圾

常青煤矿未来开采产生的生活垃圾在办公生活区内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，然后由垃圾车集中拉运至指定垃圾填埋场。

(4) 危险性废物对水环境影响预测评估

常青煤矿产生的危险性废物定点设置回收箱，不允许随便散倒，委托有资质的回收单位回收处理。

综上所述，常青煤矿未来开采产生的固体废弃物、废水及危险性废物均规范排放统一

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、土壤影响预测评估

(1) 规划采掘场（最终露天采坑）对土壤环境影响预测评估

①规划采掘场（最终露天采坑）对土壤沙化影响预测评估

根据《开发利用方案》设计参数和矿山未来开采过程分析，规划采掘场将沿设计开采境界逐步由东北向西南方向推进，规划采掘场地表土壤和植被将全部挖除，地表基岩裸露，引起细颗粒物增加；最终在矿区西南部形成最终露天采坑，面积共 31.95hm²。预测评估：规划采掘场（最终露天采坑）对土壤沙化影响“较严重”。

②规划采掘场（最终露天采坑）土壤污染影响预测评估

常青煤矿露天开采不引发地表土壤化学成分变化，开采过程中规划采掘场地表土壤和植被将全部挖除，地表基岩裸露，采掘场区域内无发生土壤污染的可能性，不会对评估区造成土壤污染。预测评估，规划采掘场（最终露天采坑）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

常青煤矿在未来矿山开采过程中，排土场分为预测内排土场和预测外排土场。

①排土场对土壤沙化影响预测评估

根据《开发利用方案》的设计参数和矿山未来开采过程分析，规划采掘场随矿山开采进程进行跟踪式内排，在矿山结束开采时，采掘场绝大部分区域将形成内排土场，预测内排土场面积 267.62hm²；预测外排土场将由现状正在排弃的外排土场和设计外排土场（包括致富煤矿采坑和部分原始地形地貌区域）相连形成，随矿山生产产生剥离物排弃于此，预测外排土场面积 222.57hm²；预测内、外排土场排弃剥离物过程易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：预测内、外排土场对土壤沙化影响“较严重”。

②预测排土场土壤污染影响预测评估

常青煤矿预测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、排弃、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染的可能性，矿山露天开采在排弃剥离物的过程中不会对评估区形成土壤污染。预测评估，排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 表土堆放场、储煤棚、办公生活区对土壤环境影响预测评估

根据《开发利用方案》和矿山未来开采过程分析，表土堆放场为矿山剥离的表土临时

堆放在外排土场西北部的单元，随矿山开采进程进行边剥离边治理恢复；矿山生产原煤全部运至附近洗煤厂进行洗选，矿区内洗煤厂将不再继续使用；储煤棚和办公生活区将随着矿山规划采掘场区域的变化，最终搬迁至矿区内排土场北部。

①表土堆放场、储煤棚、办公生活区对土壤沙化影响预测评估

表土堆放场、储煤棚、办公生活区等地面工程建设，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估：对土壤沙化影响“较轻”。

②表土堆放场、储煤棚、办公生活区土壤污染影响预测评估

表土堆放场、储煤棚、办公生活区，在矿山未来开采过程中变化较小，预测评估，对矿区及周边土壤污染影响“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，规划采掘场（最终露天采坑）、预测内排土场、预测外排土场对水土环境影响程度“较严重”，其他工程单元对水土环境影响程度“较轻”。矿山露天开采生产期水土环境影响预测评估结果见表 3-11。

表 3-11 水土环境影响预测评估分区表

工程单元	面积(hm ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响预测评估
预测最终露天采坑	31.95	较轻	较严重	较严重
预测内排土场	267.62	较轻	较严重	较严重
预测外排土场	222.57	较轻	较严重	较严重
表土堆放场	20.38	较轻	较轻	较轻
储煤棚	1.60	较轻	较轻	较轻
办公生活区	0.71	较轻	较轻	较轻
评估区其他地区	2.45	较轻	较轻	较轻
合计	524.59	/	/	/

备注：表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围，面积不重复计。评估区其他地区为现状储煤棚位于矿区外面积。

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，常青煤矿矿山地质环境影响现状评估结果为：全评估区共分为三个一级区—严重区、较严重区和较轻区。严重区包括现状露天采坑、设计外排土场中的致富煤矿采坑共 2 个二级亚区；较严重区为正在排弃的外排土场 1 个二级亚区；较轻区包括现状未治理内排土场、1、2 号已治理内排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区、评估区其他地区 7 个二级亚区。见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境影响现状评估分区表

一级分区	二级分区	面积(hm ²)		单项评估结果				占评估区比例(%)
		单项	小计	地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	现状露天采坑	18.27	85.82	较严重	严重	严重	较严重	3.48%
	致富煤矿采坑	67.55		较轻	严重	较严重	较严重	12.88%
较严重区	正在排弃的外排土场	56.25	56.25	较轻	较轻	较严重	较严重	10.72%
较轻区	现状未治理内排土场	6.69	382.52	较轻	较轻	较轻	较轻	1.27%
	1号已治理内排土场	158.11		较轻	较轻	较轻	较轻	30.14%
	2号已治理内排土场	37.38		较轻	较轻	较轻	较轻	7.12%
	储煤棚	3.87		较轻	较轻	较轻	较轻	0.74%
	选煤厂	7.15		较轻	较轻	较轻	较轻	1.36%
	办公生活区	0.68		较轻	较轻	较轻	较轻	0.13%
	评估区其他地区	168.65		较轻	较轻	较轻	较轻	32.15%
合计		524.59	524.59	/	/	/	/	100.00%

现分述如下：

矿山地质环境影响程度严重区：

严重区共包括 2 个亚区，分别为现状露天采坑和致富煤矿采坑，面积共计 85.82hm²。

1、现状露天采坑

现状露天采坑占地面积 18.27hm²。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、致富煤矿采坑

致富煤矿采坑为设计外排土场的组成部分，占地面积 67.55hm²。现状该区地质灾害影响较轻；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较严重。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：

较严重区包括 1 个亚区，为正在排弃的外排土场，面积为 56.25hm²。

1、正在排弃的外排土场

占地面积 56.25hm²。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严重；对水土环境影响程度较严重。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：

较轻区包括现状未治理内排土场、1、2号已治理内排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区、评估区其他地区7个二级亚区，面积共计382.52hm²。

1、现状未治理内排土场

占地面积6.69hm²。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；未进行土地复垦。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

2、1号、2号已治理内排土场

1号已治理内排土场占地面积158.11hm²，2号已治理内排土场占地面积37.38hm²，共计195.49hm²；现状两个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；已完成治理恢复。现状评估为矿山地质环境影响程度“较轻区”。

3、储煤棚

占地面积3.87hm²。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”。

4、选煤厂

占地面积7.15hm²，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”。

5、办公生活区

占地面积0.68hm²，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”。

6、评估区其他地区

评估区其他地区占地面积为168.65hm²，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，常青煤矿露天开采矿山地质环境影响预测评估结果为：全评估区共分为三个一级区—严重区、较严重区和较轻区。严重区包括：预测最终露天采坑和预测

内排土场 2 个二级亚区；较严重区包括：预测外排土场 1 个二级亚区；较轻区包括：表土堆放场、储煤棚、办公生活区和评估区其他地区 4 个二级亚区。见表 3-13。

表 3-13 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(hm ²)		单项评估结果				占评估区比例 (%)
		单项	小计	地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	最终露天采坑	31.95	299.57	较严重	严重	严重	较严重	6.09%
	预测内排土场	267.62		较严重	严重	严重	较严重	51.02%
较严重区	预测外排土场	222.57	222.57	较严重	较轻	较严重	较严重	42.43%
较轻区	表土堆放场	20.38	25.15	较轻	较轻	较轻	较轻	3.89%
	储煤棚	1.60		较轻	较轻	较轻	较轻	0.31%
	办公生活区	0.71		较轻	较轻	较轻	较轻	0.14%
	评估区其他地区	2.45		较轻	较轻	较轻	较轻	0.47%
合计		524.59	524.59	/	/	/	/	100.00%

备注：表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围，面积不重复计。评估区其他地区为现状储煤棚位于矿区外面积。

分述如下：

矿山地质环境影响程度严重区：

严重区包括预测最终露天采坑和预测内排土场 2 个二级亚区，面积共计 299.57hm²。

1、预测最终露天采坑

占地面积 31.95hm²。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

占地面积 267.62hm²。预测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。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：

较严重区包括预测外排土场 1 个二级亚区，面积为 222.57hm²。

1、预测外排土场

占地面积 222.57hm²。预测该区地质灾害影响较严重；对含水层影响程度较轻；对地

形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响程度较严重。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：

较轻区包括表土堆放场、储煤棚、办公生活区和评估区其他地区 4 个二级亚区，面积共计 25.15hm²。其中表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围，评估区其他地区为现状储煤棚位于矿区外面积，重合面积不重复计算。

1、表土堆放场

占地面积 20.38hm²，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严重；对水土环境影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度“较严重区”。

2、储煤棚

占地面积 1.60hm²，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”。包含矿区现状储煤棚、选煤厂位于矿区外面积。

3、办公生活区

占地面积 0.71hm²，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”。

4、评估区其他地区

评估区其他地区占地面积为 2.45hm²，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”。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、工艺流程

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

根据《开发利用方案》将矿田范围划分三个采区进行开采，首采区位于矿田北部，二采区位于矿田中部，三采区位于矿田南部。

初始拉沟位置设置在首采区东北部，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进。二采区采用缓帮过渡方式，西南—东北方向布置工作线，由西北向东南方向推进。三采区采用缓帮过渡方式，西北—东南方向布置工作线，由东北向西南方向推进。

4、开采要素、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度为 10m；煤台阶高度以煤层自然厚度划分台阶；土为 60°、岩层和煤均为 70°；剥离、采煤台阶采掘带宽度 12m；最小剥离工作平盘宽度为 32m；露天矿采场最终边坡稳定角取 38°（其中土 36°，岩 39°）；

②规划采掘场在开采结束时绝大部分内排，规划内排土场面积 267.62hm²；最大排弃标高为*，最大排弃高度为 150m，边坡稳定角取 20°；排土场台阶高为 20m，最小平盘宽度为 50m；台阶边缘做成 3%~5%的反坡并设 2/5~3/5 轮胎高度的安全挡堤；

③规划外排土场面积 222.57hm²，最大排弃标高为*m，最大排弃高度 100m；排土场台阶高为 20m，最小平盘宽度为 50m，排土场台阶坡面角为 25°；致富煤矿采空区灾害综合治理东南部已复垦区域不再加高排土，标高为*m；外排土场西南部临近边贾公路东北侧位置，该位置排土时应沿边贾公路东北侧地势标高+*m 左右，顺地势排土，在*m 标高以上加高排土时与边贾公路留设 100m 安全距离，以保证边贾公路通车安全。

5、矿山未来开采过程分析

根据《开发利用方案》和煤层赋存条件，常青煤矿可采煤层共 5 层，3-2、4-2、5-2、6-1、6-2 煤层，其中 3-2、5-2、6-2 煤层为局部可采的较稳定煤层，4-2 煤层为大部可采的稳定煤层，6-1 煤层为全区可采的稳定煤层。矿田范围共划分三个采区，整体上由东北向西南方向推进，直至采区开采结束，在矿区的西南部形成最终露天采坑，面积 31.95hm²；最终露天采坑北、西、南侧为开采剥离边坡；相应的外排土场亦将随着采剥的推进逐渐向西南推进，最大排弃标高为*，最大排弃高度为 100m，排土场台阶坡面角不大于 25°，同时与变电站、边贾公路等公共基础设施保留合理的安全距离；内排土场亦将随着采剥的推进逐渐向西南推进，内排直至排放顶标高达到设计标高*，最大排弃高度为 150m，排土场台阶坡面角不大于 25°。

二、土地损毁环节与时序

根据《开发利用方案》和煤矿的生产实际，常青煤矿土地损毁环节和时序按照矿山前期和生产期进行叙述如下：

1、前期

经过矿山前期多年实施，灭火工程和露天开采工程，在矿区内形成了 1 处内排土场、1 处外排土场和 1 处现状露天采坑。另外在内排土场平台建设有储煤棚、选煤厂和办公生活区；以上工程对土地造成了挖损和压占损毁。

至目前为止，矿区的内排土场已大部分完成治理复垦工程，正在排弃的外排土场将继续使用，设计了一处新的外排土场。

2、生产期

煤矿剩余服务年限约 6.3 年，矿山开采期间，规划采掘场将由矿区东北向西南推进，内排土场随矿山开采进行跟踪式排土，使矿区范围内的土地形成先挖损后压占损毁；外排土场由东向西进行排弃，压占损毁土地；矿山开采初期在矿区外东北侧外排土场范围内设计一处临时表土堆放场，后期表土堆放场位置及表土存放高度等随矿山治理复垦情况进行调整，不再设置固定的表土堆放场地，为压占损毁土地；储煤棚和办公生活区将随着矿山露天开采区域的变化，最终搬迁至矿区内排土场北部，均为压占损毁土地。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-14。

表 3-14 常青煤矿土地损毁时序表

工程名称	损毁时间	生产期		治理复垦及管护期
	基建期	2010-2024 年	2024-2031 年	2031—2035 年
现状露天采坑	2007-2010 年			
预测最终露天采坑				
已治理内排土场				
预测外排土场				
预测内排土场				
表土堆放场				
储煤棚				
选煤厂				
办公生活区				

三、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，常青煤矿现状已形成土地损毁的单元为：现状露天采坑、现状未治理内排土场、已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区；土地损毁总面积 355.27hm²。现状露天采坑土地损毁形式为挖损，现状未治理内排土场、已治理内排土场、致富煤矿采坑土地损毁形式为先挖损后压占，正在排弃的外排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区土地损毁形式为压占。其中办公生活区均位于已

治理内排土场中，为重复损毁。现状已损毁土地情况见表 3-15。

已损毁土地现状分述如下：

1、现状露天采坑已损毁土地现状

现状露天采坑损毁土地面积 18.27hm²，土地损毁形式为挖损，挖损的土地类型为采矿用地、天然牧草地、乔木林地。

2、现状未治理内排土场已损毁土地现状

现状未治理内排土场损毁土地面积 6.69hm²，土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型全部为采矿用地。

3、已治理内排土场已损毁土地现状

已治理内排土场包括 1 号、2 号已治理内排土场，损毁土地面积共计 195.49hm²，土地损毁形式为先挖损后压占，损毁的土地类型为：旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路和裸土地。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。恢复地类为耕地、人工牧草地、乔木林地、灌木林地和农村道路。

4、正在排弃的外排土场已损毁土地现状

外排土场损毁土地面积 56.25hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路和裸土地等。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。

5、致富煤矿采坑已损毁土地现状

致富煤矿采坑损毁土地面积 67.55hm²，土地损毁形式为先挖损后压占，压占土地类型全部为采矿用地。现状采坑进行了部分回填，回填物为粒径大小不同的岩石剥离物，完全丧失植被生长能力。

6、储煤棚已损毁土地现状

储煤棚损毁土地面积 3.87hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为采矿用地。储煤棚地表局部或全部建设不同类型的建构物，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。

7、选煤厂已损毁土地现状

选煤厂损毁土地面积 7.15hm²，土地损毁形式为压占，压占土地类型为采矿用地。选

煤厂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。

6、办公生活区已损毁土地现状

办公生活区损毁土地面积 0.68hm²，位于 2 号已治理内排土场范围内，土地损毁形式为压占，损毁地类为采矿用地。地表局部建设砖瓦结构建筑物，将原地表植被损毁，大部分地表丧失植被生长能力。为重复损毁区域，面积不重复计。

表 3-15 常青煤矿已损毁情况统计表

地类编码	地类名称	损毁单元名称								总计
		现状露天采坑	现状未治理内排土场	1号已治理内排土场	2号已治理内排土场	正在排弃的外排土场	致富煤矿采坑	储煤棚	选煤厂	
0103	旱地			2.81		3.66				6.47
0301	乔木林地	2.00		0.25		20.56				22.80
0305	灌木林地			0.02		1.08				1.09
0307	其他林地			2.22						2.22
0401	天然牧草地	2.81		139.91	17.10	22.78				182.60
0404	其他草地			0.22		5.67				5.89
0602	采矿用地	13.43	6.69	10.24	20.27	0.85	67.55	3.87	7.15	130.05
0702	农村宅基地			0.27						0.27
09	特殊用地					0.52				0.52
1003	公路用地	0.04								0.04
1006	农村道路			2.12		0.86				2.98
1206	裸土地			0.05		0.28				0.33
总计		18.27	6.69	158.11	37.38	56.25	67.55	3.87	7.15	355.27

备注：办公生活区位于 2 号已治理内排土场范围内，全部为采矿用地，损毁地类面积不重复计。

(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 3-16。

表 3-16 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土)	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	排弃 (存放) 高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300

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，常青煤矿已造成矿区土地损毁的单元为：现状露天采坑、现状未治理内排土场、1号、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑、储煤棚、选煤厂、办公生活区。现状露天采坑土地损毁形式为挖损，现状未治理内排土场、已治理内排土场、致富煤矿采坑土地损毁形式为先挖损后压占，正在排弃的外排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区土地损毁形式为压占。其中办公生活区均位于已治理内排土场中，为重复损毁。

已损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：现状露天采坑、现状未治理内排土场、1号、2号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富采坑均为重度损毁，储煤棚、选煤厂、办公生活区均为中度损毁。（见表 3-17）。

表 3-17 常青煤矿已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	现状露天采坑	最大挖掘深度 (m)	44	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	18.27	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.5-1	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度 (°)	30-60	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	--	100	300	0-100	101-200	201-300	

压占堆体	现状未治理内排土场	压占面积 (hm ²)	6.69	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	10—15m	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	1号已治理内排土场	压占面积 (hm ²)	158.11	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	20-40m	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	35	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
	2号已治理内排土场	压占面积 (hm ²)	37.38	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	20-40m	30	60	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	35	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	
	正在排弃的外排土场	压占面积 (hm ²)	56.25	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	10-30	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
致富采坑	压占面积 (hm ²)	67.55	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁	
	排弃高度 (m)	3-5	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0		
	边坡坡度 (°)	25	20	40	≤25°	25°~35°	>35°		
	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石		
	和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300		
压占建筑	储煤棚	压占面积 (hm ²)	3.87	40	80	<2	2~4	>4	中度损毁
		建筑物高度 (m)	5-8	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
	选煤厂	压占面积 (hm ²)	7.15	40	120	<2	2~4	>4	中度损毁
		建筑物高度 (m)	5-8	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	240	0-100	101-200	201-300	
	办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.68	40	40	<2	2~4	>4	中度损毁
		建筑物高度 (m)	3-5	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢	30	30	砖瓦结构、彩钢	钢结构	钢筋混凝土结构	

			结构			结构			
		和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	

（三）已损毁土地权属

常青煤矿已损毁土地所有权属为集体土地，归鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、新庙村、毕鲁图村所有。权属明确，界限明显，不存在权属争议。已损毁土地单元所属土地权属统计见表 3-18。

表 3-18 常青煤矿已损毁土地权属统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）			
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	合计
01	耕地	0103	旱地		6.47		6.47
03	林地	0301	乔木林地		4.71	18.09	22.80
		0305	灌木林地		1.09		1.09
		0307	其他林地		1.98	0.23	2.22
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	132.02	33.48	182.60
		0404	其他草地		2.71	3.17	5.89
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	33.04	84.94	12.06	130.05
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.27		0.27
09	特殊用地	09	特殊用地			0.52	0.52
10	交通运输用地	1003	公路用地			0.04	0.04
		1006	农村道路		2.72	0.27	2.98
12	其他土地	1206	裸土地		0.29	0.04	0.33
合计				50.15	237.21	67.91	355.27

四、拟损毁土地预测评估

（一）拟损毁土地预测

根据上述矿山生产工艺，规划采掘场从矿区东北部首采区向西南部三采区推进，经过露天开采及跟踪内排，在矿区西南部形成最终露天采坑（面积为 31.95hm²），为挖损损毁；规划采掘场绝大部分地区成为内排土场（面积 267.62hm²），为先挖损后压占损毁。随着露天开采产生剥离物进行向外排弃至外排土场，预测外排土场面积 222.57hm²。

在矿山开采前期在预测外排土场形成临时表土堆放场，表土堆放场随矿山边剥离表土边治理复垦而动态变化，形成压占损毁，为重复损毁区；储煤棚和办公生活区将随着矿山规划采掘场区域的变化，最终搬迁至矿区预测内排土场北部，形成压占损毁；为重复损毁区。

分别预测如下：

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，常青煤矿最终露天采坑，面积约 31.95hm²，全部为在矿区已治理范围基础上形成的损毁面积。最终露天采坑损毁形式为挖损，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。最终露天采坑挖损拟损毁土地类型为天然牧草地和采矿用地。

2、预测内排土场拟损毁土地预测

根据上述分析，矿山开采结束后，规划采掘场绝大部分地区将形成内排土场，面积 267.62hm²。预测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，随着矿山进行内排又排弃粒径大小不同的岩石剥离物，最终地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。损毁的土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地等。

3、预测外排土场拟损毁土地预测

根据上述分析，随着矿山露天开采产生剥离物进行向外排弃至外排土场，预测外排土场面积 222.57hm²，预测外排土场由现状正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑和现状设计排土场中原始地形地貌区组成。其中现状正在排弃的外排土场在生产期将继续排弃，损毁形式为继续压占，致富煤矿采坑处损毁形式为先挖损后压占，现状设计排土场中原始地形地貌区损毁形式为压占。随着矿山排弃粒径大小不同的岩石剥离物，最终地表为排弃剥离物的平台和边坡，完全丧失植被生长能力。损毁的土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地等。

4、表土堆放场损毁土地预测

根据上述分析，表土堆放场位于外排土场内西部地形较平缓的区域，面积 20.38hm²，为矿山开采前期堆存表土形成动态区域，土地损毁形式为压占。损毁的土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地；该区为重复损毁区。

5、储煤棚损毁土地预测

根据上述分析，储煤棚随着矿山规划采掘场区域的变化，最终搬迁至矿区预测内排土场北部，面积为 1.60hm²，土地损毁形式为压占。损毁的土地类型为天然牧草地。该区为重复损毁区。

6、办公生活区损毁土地预测

根据上述分析，办公生活区随着矿山规划采掘场区域的变化，最终搬迁至矿区预测内

排土场北部，面积 0.71hm²，土地损毁形式为压占。损毁的土地类型为天然牧草地。该区为重复损毁区。拟损毁土地情况见表 3-19。

表 3-19 常青煤矿拟损毁土地利用现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
		编码	名称	编码	名称	
最终露天采坑	31.95	04	草地	0401	天然牧草地	16.93
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.01
	小计					31.95
预测内排土场	267.62	01	耕地	0103	旱地	4.83
				03	林地	0301
		0305	灌木林地			1.51
		0307	其他林地			2.64
		04	草地	0401	天然牧草地	185.74
				0404	其他草地	5.51
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	45.43
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.43
		10	交通运输用地	1003	公路用地	1.78
				1006	农村道路	2.90
12	其他土地	1206	裸土地	0.32		
小计					267.62	
预测外排土场	222.57	01	耕地	0102	水浇地	0.27
				0103	旱地	7.68
		03	林地	0301	乔木林地	32.94
				0305	灌木林地	4.63
				0307	其他林地	0.04
		04	草地	0401	天然牧草地	69.36
				0403	人工牧草地	16.25
				0404	其他草地	21.17
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	68.40
		09	特殊用地	09	特殊用地	0.52
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.97		
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.08		
12	其他土地	1206	裸土地	0.28		
小计					222.57	
表土堆放场	20.38	01	耕地	0103	旱地	0.10
				03	林地	0301
		0307	其他林地			0.04
		04	草地	0401	天然牧草地	12.78
				0404	其他草地	4.69
11	水域及水利设施	1109	水工建筑用地	0.08		

			用地			
	小计					20.38
储煤棚	1.60	04	草地	0401	天然牧草地	1.60
	小计					1.60
办公生活区	0.71	03	林地	0307	其他林地	0.17
		04	草地	0401	天然牧草地	0.55
	小计					0.71
总计	522.14	/				522.14
备注：表土堆放场位于预测外排土场范围内，储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内，损毁地类、面积不重复计。						

2、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，常青煤矿拟损毁土地的单元为：最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场、表土堆放场、储煤棚和办公生活区。最终露天采坑的土地损毁形式为挖损，预测内排土场土地损毁形式为先挖损后压占，预测外排土场土地损毁形式为压占，表土堆放场、储煤棚和办公生活区的土地损毁形式为压占。

拟损毁土地工程单元土地损毁程度评价结果为：最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场、表土堆放场均为重度损毁，储煤棚和办公生活区为中度损毁。拟损毁土地损毁程度评价见表 3-20。

表 3-20 常青煤矿拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	单元	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	最终露天采坑	最大挖掘深度 (m)	31.95	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	100-165	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度(m)	0.5-1	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度 (°)	33	20	40	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占 (堆体)	预测内排土场	压占面积 (hm ²)	267.62	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	100-165	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	≤25°	25~35°	>35°	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
	预测外排土场	压占面积 (hm ²)	222.57	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		排弃高度 (m)	20-98	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
边坡坡度 (°)		25	20	40	≤25°	25~35°	>35°		

		地表物质性状	砂土、 岩石	20	60	砂土	砾质	岩石	重度 损毁		
		和值	—	100	280	0-100	101-200	201-300			
	表土 堆放 场	压占面积 (hm ²)	20.38	30	60	≤2	2~4	>4			
		排弃高度 (m)	3-5	30	60	≤3.0	3.0~6.0	>6.0			
		边坡坡度 (°)	25	20	40	≤25°	25°~35°	>35°			
		地表物质性状	砂土、 岩石	20	60	砂土	砾质	岩石			
		和值	—	100	220	0-100	101-200	201-300			
	压占 (建 筑)	储煤 棚	压占面积 (hm ²)	1.60	40	40	<2	2~4		>4	中度损 毁
			建筑物高度 (m)	5-8	30	90	<2m	2~5m		>5m	
			地表建筑物类型	彩钢结 构	30	30	砖瓦结 构、彩钢 结构	钢结构		钢筋混凝 土结构	
和值			—	100	160	0-100	101-200	201-300			
办公 生活 区		压占面积 (hm ²)	0.71	40	40	<2	2~4	>4	中度损 毁		
		建筑物高度 (m)	3-5	30	60	<2m	2~5m	>5m			
		地表建筑物类型	砖瓦结 构、彩钢 结构	30	30	砖瓦结 构、彩钢 结构	钢结构	钢筋混凝 土结构			
		和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300			

备注：表土堆放场位于预测外排土场范围内，储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内，为重复损毁单元。

3、拟损毁土地权属

常青煤矿拟损毁土地所有权属为集体土地，归鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇新庙村、毕鲁图村所有。权属明确，界限明显，不存在权属争议。已损毁土地单元所属土地权属统计见表 3-21。

表 3-21 常青煤矿拟损毁土地权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (公顷)			
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	总计
01	耕地	0102	水浇地		0.27		0.27
		0103	旱地		12.51		12.51
03	林地	0301	乔木林地		29.16	20.31	49.47
		0305	灌木林地		6.15		6.15
		0307	其他林地		2.44	0.23	2.68
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	216.04	38.88	272.03
		0403	人工牧草地		16.25		16.25
		0404	其他草地		23.51	3.17	26.68
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.59	85.17	12.08	128.84

07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.43		0.43
09	特殊用地	09	特殊用地			0.52	0.52
10	交通运输用地	1003	公路用地			1.78	1.78
		1006	农村道路		3.61	0.27	3.87
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地		0.08		0.08
12	其他土地	1206	裸土地		0.56	0.04	0.59
合计				48.69	396.16	77.28	522.14

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、分区原则

(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) 根据评估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。

2、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 7 个亚区。重点防治区包括：预测最终露天采坑和预测内排土场 2 个亚区；次重点防治区包括：预测外排土场 1 个亚区；一般防治区包括：现状未治理内排土场、表土堆放场、储煤棚、办公生活区和评估区其他地区 5 个亚区。治理分区结果见表 3-24。

表 3-24 常青煤矿矿山地质环境治理分区表

防治分区	防治亚区	面积 (hm ²)	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区 (I)	预测最终露天采坑	31.95	/	严重
	预测内排土场	267.62	/	严重
次重点防治区 (II)	预测外排土场	222.57	较严重	较严重

一般防治区（III）	现状未治理内排土场	6.69	较轻	/
	表土堆放场	20.38	/	较轻
	储煤棚	1.60	较轻	较轻
	办公生活区	0.71	较轻	较轻
	评估区其他地区	2.45	较轻	较轻
合计		524.59	/	/
备注：现状未治理内排土场在下一年度进行恢复治理工程，随矿山开采最终形成预测内排土场；表土堆放场位于预测外排土场范围内；储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内；均为重复损毁单元。				

（二）防治分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结果，充分考虑建设工程本身的重要性，方案将评估区划分为2个重点防治区、1个次重点防治区和5个一般防治区，分述如下：

1、重点防治区

（1）预测最终露天采坑防治亚区

最终露天采坑位于矿区西南部，面积31.95hm²，边坡可能引发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影响严重，对土地资源造成重度损毁。预测评估矿山环境地质影响程度为严重。

防治措施：开采前期对规划采掘场地表进行表土剥离；开采期间规划采掘场由矿区东北方向向西南推进，对采掘场的边坡进行地表变形监测，外围设置网围栏和警示牌；及时清除开采边坡存在的危岩体；矿山闭坑时，上部两级边坡削坡，平台整平、覆土、恢复植被。并适时管护。

（2）预测内排土场防治亚区

采掘场大部分区域均形成预测内排土场，面积267.62hm²；矿山闭坑后，矿区西南侧沿矿区界线为剥离台阶、东侧与最终露天采坑相连，东南侧与外排土场相连。排弃过程中边坡可能引发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，对土地资源造成重度损毁。预测评估，矿山环境地质影响程度为严重。

防治措施：开采期间对内排边坡监测地表变形，及时整平到界的平台，并进行覆土整平、平台修建分割垅（兼作耕作道路）、边坡修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、恢复植被。植被恢复后适时管护；同时在排弃过程中注意与周边地形地貌相衔接。

2、次重点防治区

(1) 预测外排土场防治亚区

预测外排土场位于矿区东南部，面积 222.57hm²，排弃过程中边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害，对含水层影响较小，对地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较严重，对土地资源造成重度损毁。预测评估其矿山环境地质影响程度为较严重。

防治措施：排弃过程中定时监测边坡稳定性；同时注意与周边地形地貌相衔接；及时平整到界的平台、边坡，并进行覆土整平；平台修建分割垅（兼做耕作道路）、边坡修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、恢复植被。对植被适时管护，并监测边坡稳定性。

2、一般防治区

(1) 现状未治理内排土场防治亚区

现状未治理内排土场，面积 6.69hm²；现状未复垦，边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害隐患小，对含水层影响较小，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻，现状评估其矿山环境地质影响程度为较轻。

防治措施：开采期间对其场地进行覆土、种草恢复植被。

(2) 表土堆放场防治亚区

表土堆放场位于外排土场范围内，面积 20.38hm²，堆存表土过程中边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害隐患小，对含水层影响较小，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻，预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻。

防治措施：位于外排土场范围内，为重复损毁单元；生产期间表土集中堆放，闭坑后，治理复垦工程计入外排土场。

(3) 储煤棚防治亚区

储煤棚在矿山生产期间搬迁至矿区中部内排土场范围内，最终占地面积 1.60hm²；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，预测评估矿山环境地质影响程度为较轻。

防治措施：位于预测内排土场范围内，为重复损毁单元；在矿山闭坑后，对场地内建筑进行拆除、清运，复垦工程计入预测内排土场。

(4) 办公生活区防治亚区

办公生活区在矿山生产期间搬迁至矿区中部内排土场范围内，最终占地面积 0.71hm²；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，预测评估矿山环境地质影响程度为较轻。

防治措施：位于预测内排土场范围内，为重复损毁单元；在矿山闭坑后，对场地内建筑进行拆除、清运，复垦工程计入预测内排土场。

(5) 评估区其他地区防治亚区

评估区其他地区为现状储煤棚矿区外的区域，面积为 2.45hm²，储煤棚随矿山开采过程将搬迁至内排土场中部。存在的矿山环境问题为地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，预测评估矿山环境地质影响程度为较轻。

防治措施：矿山闭坑后，对场地进行整平、覆土、恢复植被。

矿山服务期各影响单元矿山地质问题及防治措施见表 3-25。

表 3-25 方案服务期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 (hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	预测最终露天采坑	31.95	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，预测矿山环境地质影响程度严重	开采前期对规划采掘场地表进行表土剥离；开采期间对采掘场的边坡进行地表变形监测，外围设置网围栏和警示牌；及时清除开采边坡存在的危岩体；矿山闭坑时，上部两级边坡削坡，平台整平、覆土、恢复植被。并适时管护。
	预测内排土场	267.62	排弃过程中，边坡可能存在崩塌、滑坡地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，预测程度严重	开采期间对内排边坡监测地表变形，同时在排弃过程中注意与周边地形地貌相衔接；及时整平到界的平台，并进行覆土、设置分割垅（兼作耕作道路）、挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、恢复植被。植被恢复后适时管护。
次重点防治区 (II)	预测外排土场	222.57	排弃过程中，边坡可能存在崩塌、滑坡地质灾害，将对含水层、地形地貌景观和水土环境有影响，现状、预测程度较严重	排弃过程中定时监测边坡稳定性；同时注意与周边地形地貌相衔接；及时整平到界的平台、边坡，并进行覆土、设置设置分割垅（兼作耕作道路）、挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、恢复植被。对植被适时管护。
一般防治区 (III)	现状未治理内排土场	6.69	现状未复垦，边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害隐患小，对含水层影响较小，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻，现状评估其矿山环境地质影响程度为较轻。	开采期间对其场地进行覆土、种草恢复植被
	表土堆放场	20.38	堆存表土过程中边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害隐患小，对含水层影响较小，对地形地貌景观影响较轻，对水土环境影响较轻，预测评估其矿山环境地质影响程度为较轻。	位于外排土场范围内，为重复损毁单元；生产期间表土集中堆放，闭坑后，治理复垦工程计入外排土场。

	储煤棚	1.60	地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，预测评估矿山环境地质影响程度为较轻。	位于预测内排土场范围内，为重复损毁单元；在矿山闭坑后，对场地内建筑进行拆除、清运，复垦工程计入预测内排土场。
	办公生活区	0.71		
	评估区其他地区	2.45	为现状储煤棚矿区外的区域，存在的矿山环境问题为现状地面建筑工程占用土地资源并破坏植被，评估矿山环境地质影响程度为较轻。	矿山闭坑后，对场地进行整平、覆土、恢复植被。
合计		524.59	/	/
备注：现状未治理内排土场在下一年度进行恢复治理工程，随矿山开采最终形成预测内排土场；表土堆放场位于预测外排土场范围内；储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内；均为重复损毁单元，面积不重复计算。				

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 复垦区

1、已损毁土地面积（含已治理）

前期开采已损毁土地面积 355.27hm²，其中：挖损损毁面积 85.82hm²；先挖损后压占损毁面积 258.42hm²，压占损毁面积 11.02hm²。

2、拟损毁土地面积

根据上述预测，在剩余服务年限内，常青煤矿拟损毁土地面积共 522.14hm²，含预测最终露天采坑 31.95hm²、预测内排土场 267.62hm²、预测外排土场 222.57hm²、表土堆放场 20.38hm²、储煤棚 1.60hm²、办公生活区 0.71hm²；其中表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内，为重复损毁。

3、新增损毁土地面积

在拟损毁土地中矿区东北侧和预测外排土场中部为本期新增损毁土地，即现状矿区内 4-2 煤层以上未损毁的原始地形地貌区域和现状设计外排土场内的原始地形地貌区域，面积共 168.65hm²。

4、重复损毁土地面积

根据上述分析，常青煤矿在未来开采过程中和开采结束后，表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内，均为重复损毁单元，重复损毁面积为 22.70hm²。

5、最终损毁土地面积

常青煤矿在未来开采过程中和开采结束后，最终损毁土地面积 524.59hm²，其中压占损毁面积 492.64hm²，挖损损毁面积 31.95hm²。

6、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，常青煤矿复垦区面积为最终损毁土地面积，为 524.59hm²。

（二）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。常青煤矿无不再留续使用的永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区面积一致，为 524.59hm²。其中，最终露天采坑 31.95hm²、预测内排土场 267.62hm²、预测外排土场 222.57hm²、评估区其他地区（现状储煤棚位于矿区外面积）2.45hm²。各复垦单元拐点坐标见表 3-26。

表 3-26 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

最终露天采坑					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	15	*	*
2	*	*	16	*	*
3	*	*	17	*	*
4	*	*	18	*	*
5	*	*	19	*	*
6	*	*	20	*	*
7	*	*	21	*	*
8	*	*	22	*	*
9	*	*	23	*	*
10	*	*	24	*	*
11	*	*	25	*	*
12	*	*	26	*	*
13	*	*	27	*	*
14	*	*	28	*	*
预测内排土场（含储煤棚、办公生活区）					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	22	*	*
2	*	*	23	*	*
3	*	*	24	*	*
4	*	*	25	*	*
5	*	*	26	*	*
6	*	*	27	*	*
7	*	*	28	*	*
8	*	*	29	*	*

9	*	*	30	*	*
10	*	*	31	*	*
11	*	*	32	*	*
12	*	*	33	*	*
13	*	*	34	*	*
14	*	*	35	*	*
15	*	*	36	*	*
16	*	*	37	*	*
17	*	*	38	*	*
18	*	*	39	*	*
19	*	*	40	*	*
20	*	*	41	*	*
21	*	*			

预测外排土场（含表土堆放场）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	34	*	*
2	*	*	35	*	*
3	*	*	36	*	*
4	*	*	37	*	*
5	*	*	38	*	*
6	*	*	39	*	*
7	*	*	40	*	*
8	*	*	41	*	*
9	*	*	42	*	*
10	*	*	43	*	*
11	*	*	44	*	*
12	*	*	45	*	*
13	*	*	46	*	*
14	*	*	47	*	*
15	*	*	48	*	*
16	*	*	49	*	*
17	*	*	50	*	*
18	*	*	51	*	*
19	*	*	52	*	*
20	*	*	53	*	*
21	*	*	54	*	*
22	*	*	55	*	*
23	*	*	56	*	*
24	*	*	57	*	*

25	*	*	58	*	*
26	*	*	59	*	*
27	*	*	60	*	*
28	*	*	61	*	*
29	*	*	62	*	*
30	*	*	63	*	*
31	*	*	64	*	*
32	*	*	65	*	*
33	*	*			
评估区其他地区（现状储煤棚位于矿区外面积）					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	9	*	*
2	*	*	10	*	*
3	*	*	11	*	*
4	*	*	12	*	*
5	*	*	13	*	*
6	*	*	14	*	*
7	*	*	15	*	*
8	*	*			

三、复垦责任区土地利用类型及权属状况

1、土地利用类型

根据鄂尔多斯市伊金霍洛旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)），常青煤矿矿区面积为 299.57hm²，复垦区面积 524.59hm²，复垦责任范围面积 524.59hm²。复垦责任区内主要土地利用类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路和裸土地等。复垦区、复垦责任范围土地利用类型及权属详见表 3-27。

根据土地利用现状，常青煤矿复垦责任范围内无基本农田分布。

2、土地权属情况

常青煤矿拟损毁土地所有权属为集体土地，归鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇大柳塔村、新庙村、毕鲁图村所有。权属明确，界限明显，不存在权属争议。

表 3-27 常青煤矿复垦区、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（公顷）			
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	合计
01	耕地	0102	水浇地		0.27		0.27
		0103	旱地		12.51		12.51

03	林地	0301	乔木林地		29.16	20.31	49.47
		0305	灌木林地		6.15		6.15
		0307	其他林地		2.44	0.23	2.68
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	216.05	38.88	272.03
		0403	人工牧草地		16.25		16.25
		0404	其他草地		23.51	3.17	26.68
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.04	85.17	12.08	131.29
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.43		0.43
09	特殊用地	09	特殊用地			0.52	0.52
10	交通运输用地	1003	公路用地			1.78	1.78
		1006	农村道路		3.61	0.27	3.87
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地		0.08		0.08
12	其他土地	1206	裸土地		0.56	0.04	0.59
合计				51.15	396.16	77.28	524.59

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

评估区地处丘陵区，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、矿山生产过程中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，对评估区内的采矿工程人员、机械及场地存在威胁。
- 2、露天开采对矿区基岩裂隙含水层结构的产生破坏。
- 3、排土场、表土堆放场、储煤棚、办公生活区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、储煤棚、办公生活区等采矿工程对矿区水土环境产生影响。

(二) 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) 矿山开采期间对规划采掘场进行地表边坡变形监测，及时清除开采推进方向边坡存在的危岩体，及时增设网围栏和警示牌；对规划采掘场原始地形地貌区域和前期已治理复垦区域，本期重新开采时进行剥离表土并集中堆放；矿山开采结束后，最终露天采坑边坡顶部两级边坡削坡，平台进行整平、覆土、种草恢复植被。

(2) 预测内排土场随规划采掘场开采进程形成内排土场，及时对排弃到界的平台、边坡进行平整、覆土整平，设置分割垅（兼做耕作道路）、修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、栽植乔木、种草恢复植被。在生产期间和开采结束后，监测排弃边坡的地表变形情况，同时在排弃过程中注意与周边地形地貌相衔接。

(3) 预测外排土场随矿山剥离物排弃进程，及时对排弃到设计边界区域内的平台、边坡进行平整、覆土整平，设置分割垅（兼作耕作道路）、修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、栽植乔木、种草恢复植被，对边坡进行栽植灌木、种草恢复植被。在

矿山生产期间，监测排弃边坡的地表变形情况；同时在排弃过程中注意与周边地形地貌相衔接。

(4) 表土堆放场为矿山开采前期堆放剥离表土的临时场地，位于外排土场范围内，治理、复垦工程计入预测外排土场中。

(5) 矿山开采结束后，拆除储煤棚、办公生活区内的临时建筑并进行清运，复垦工程计入预测内排土场。矿山生产期间进行储煤棚、办公生活区搬迁产生的工程及费用计入生产成本。

(6) 根据生产情况对露天采坑、排土场到界区域及时治理及复垦，减轻对地形地貌景观和土地植被资源的影响。

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。

(三) 需进行保护的评估区原有设施及采矿工程设施

常青煤矿评估区需进行保护的原有工程设施为边贾公路。边贾线从矿田内由西北向东南方向通过，随着首采区的推进需将边贾线改线，当将边贾线下部压覆煤炭资源采出后，并进行内排回填后再将边贾线恢复原位置。边贾线的移设应经矿方及有关部门协商并报道路交通部门批复同意后方可实施。在边贾线未改线之前，采场地表边界与边贾线的安全距离，应根据《公路安全保护条例》留设大于 100m。直到边贾线改线完成后采场方可继续推进。

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，常青煤矿方案服务年限内动态投资为 26565.83 万元（其中静态投资 21631.07 万元，价差预备费 4934.75 万元），每公顷均动态投资额 50.64 万元。静态总投资为 21631.07 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 3167.74 万元，土地复垦工程投资 18463.33 万元），每公顷均静态投资额 41.23 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，常青年度基金提取额约 1078.71 万元（按照《治理恢复基金管理办法》）。

根据《开发利用方案》，常青煤矿正常生产年份煤炭年销售收入预计为 45000 万元，

年平均净利润约 9074 万元，年矿山地质环境治理及土地复垦经费占年净利润的 0.45%左右。

综上所述，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，故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的实施在经济上可行。

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理，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，总体会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

根据鄂尔多斯市伊金霍洛旗第三次国土调查及 2021 年度国土变更调查提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)），复垦区以及复垦责任范围土地利用现状分别见表 4-1。通过对复垦区及复垦责任范围土地利用现状现场调查，复垦责任区内主要土地利用类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路和裸土地等。土地利用类型以天然牧草地和采矿用地为主，分别占全部土地类型的 51.86%、25.03%。

表 4-1 本方案复垦责任范围土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积（公顷）				占复垦责任范围面积比例（%）
编码	名称	编码	名称	毕鲁图村	大柳塔村	新庙村	合计	
01	耕地	0102	水浇地		0.27		0.27	0.05%
		0103	旱地		12.51		12.51	2.38%
03	林地	0301	乔木林地		29.16	20.31	49.47	9.43%
		0305	灌木林地		6.15		6.15	1.17%
		0307	其他林地		2.44	0.23	2.68	0.51%
04	草地	0401	天然牧草地	17.10	216.05	38.88	272.03	51.86%
		0403	人工牧草地		16.25		16.25	3.10%
		0404	其他草地		23.51	3.17	26.68	5.09%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.04	85.17	12.08	131.29	25.03%

07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.43		0.43	0.08%
09	特殊用地	09	特殊用地			0.52	0.52	0.10%
10	交通运输用地	1003	公路用地			1.78	1.78	0.34%
		1006	农村道路		3.61	0.27	3.87	0.74%
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地		0.08		0.08	0.02%
12	其他土地	1206	裸土地		0.56	0.04	0.59	0.11%
合计				51.15	396.16	77.28	524.59	100.00%

（二）土地利用质量

常青煤矿评估区位于内蒙古高原，通过对复垦区及周边土地利用现状现场调查，复垦责任范围草地分布于评估区丘陵和沟谷，原始地表植被盖度低（20-30%），林地、草地质量较差。

（三）基本农田

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、符合国土空间总体规划、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国土空间总体规划、生态修复规划和农业规划保持协调。

2、因地制宜原则。土地の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，根据国土空间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。复垦土地在利用的过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、有效土层厚度、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：灌溉条件（水）、有效土层厚度、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，即根据区域国土空间总体规划的要求，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，要根据已有资料做综合的理论分析，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

常青煤矿已露天开采多年，依据“边生产，边复垦”的原则，煤矿已将矿山前期露天开采形成的内排土场大部分损毁土地进行了治理，已治理面积 195.49hm²。已治理区在本期将重新形成采掘场。

根据上述，常青煤矿露天开采结束后，复垦责任范围面积 524.59hm²，复垦土地范围为：最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场和评估区其他地区（现状储煤棚矿区外的区域）；本次土地复垦适宜性评价范围为上述需复垦土地范围，即预测最终露天采坑 31.95hm²、预测内排土场 267.62hm²、预测外排土场 222.57hm² 和现状储煤棚矿区外的区域 2.45hm²。

2、初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的国土空间总体规划、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：本项目区地处鄂尔多斯高原中东部，矿区原始地貌呈丘陵和沟谷相间分布的特征，地表植被生长情况较差。现状矿区大部分场地已被采坑、内排土场和外排土场等人工地貌所代替。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：常青煤矿具有较雄厚的经济实力，为复垦工作的进行具有较强的经济支持。

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，常青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林地和草地。

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

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、预测内排土场、预测外排土场和评估区其他地区（现状储煤棚矿区外的区域）。

矿山开采结束后，最终露天采坑形成由剥离台阶和边坡组成，地表基岩裸露的人工负地形；预测内、外排土场最终由排土场平台和边坡构成，地表由粒径不同的岩土颗粒覆盖；储煤棚、办公生活区的建筑建设破坏了地表土壤和植被。

从土地复垦措施和复垦工程实施的角度分析，最终露天采坑为采剥台阶，含台阶平台和边坡两个工程单元。

预测内排土场整体呈平台分布，西南侧呈排土台阶边坡与最终露天采坑相连接，作为两个工程单元。储煤棚、办公生活区位于预测内排土场范围内，与内排土场划为一个单元。

预测外排土场，北侧、西南侧与内排土场相连，同为平台，作为一个工程单元。

评估区其他地区（现状储煤棚矿区外的区域），在矿山生产期间，储煤棚搬迁后的场地较为平整，作为一个工程单元。

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：最终露天采坑台阶平台，最终露天采坑边坡，内排土场平台，内排土场边坡，外排土场平台，外排土场边坡，共 6 个评价单元。

1、最终露天采坑坑底、台阶平台、边坡占地面积确定

本次评价的常青煤矿最终露天采坑面积 31.95hm^2 ，根据常青煤矿《开发利用方案》边坡参数和最终采坑处地形标高估算，最终露天采坑边坡投影面积 19.10hm^2 （边坡地表实际占地面积约 22.77hm^2 ），坑底、台阶平台占地面积约 12.85hm^2 。

2、预测内排土场占地面积确定

根据《开发利用方案》，预测内排土场最终排弃标高统一为 *m，面积 267.62hm^2 。南、东侧与外排土场相连，西南侧呈台阶状与最终采场的采剥台阶连接；内排土场边坡投影面积 21.58hm^2 （边坡地表实际占地面积约 23.81hm^2 ），台阶、顶部平台占地面积约 246.04hm^2 。

3、预测外排土场占地面积确定

根据《开发利用方案》，预测外排土场面积 222.57hm^2 ；现状致富煤矿采坑处标高为 *m，贾公路东北侧地势标高为 +*m 左右，其他区域最大排弃标高为 *m。西北侧与预测内

排土场相连；预测外排土场边坡投影面积 99.01hm²（边坡地表实际占地面积约 109.24hm²），台阶、顶部平台占地面积约 123.56hm²。

4、评估区其他地区（现状储煤棚矿区外的区域）面积确定

本次评价的评估区其他地区为现状储煤棚矿区外区域的占地面积，为 2.45hm²。

表 4-2 常青煤矿土地适宜性评价单元划分表

序号	评价单元		投影面积 (hm ²)	表面积 (hm ²)	损毁形式	损毁程度	
	损毁类型	二级地类					
1	最终露天采坑	平台	天然牧草地、采矿用地	12.85	12.85	挖损	重度损毁
2		边坡	天然牧草地、采矿用地	19.10	22.77		
3	预测内排土场	平台	旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路裸土地等	246.04	246.04	先挖损后压占	重度损毁
4		边坡	采矿用地	21.58	23.81		
5	预测外排土场	平台	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地	123.56	123.56	压占	重度损毁
6		边坡	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、裸土地	99.01	109.24		
7	评估区其他地区		采矿用地	2.45	2.45		中度损毁
合计			/	524.59	540.73	/	/

（五）评价方法

根据复垦区土地利用特征、土地损毁类型，常青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、灌排条件等六个评价指标。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 常青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
	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
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

根据常青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平台、最终露天采场边坡，预测内排土场平台、内排土场边坡，预测外排土场平台、外排土场边坡，评估区其他地区，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 常青煤矿复垦土地各评价单元评价指标取值

评价单元名称		评价指标及其对应值					灌排条件
		地面坡度(°)	有效土层厚度(cm)	土壤质地	土地稳定性	土源及土壤肥力	
预测最终露天采坑	平台	<5	50	砂土	较稳定	一般	灌排条件差,不能满足作物正常生长
	边坡	33	50	砂土	较稳定	贫瘠	
预测内排土场	平台	<5	50-100	砂土	较稳定	一般	
	边坡	25	50	砂土	不稳定	一般	
预测外排土场	平台	<5	50-100	砂土	较稳定	一般	
	边坡	25	50	砂土	不稳定	一般	
评估区其他地区		<5	30	砂土	较稳定	一般	
备注		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，以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 常青煤矿复垦土地适宜性评价结果表

序号	评价单元名称		损毁地类	面积(hm ²)	适宜性评价方向	复垦方向
1	预测最终露天采坑	平台	天然牧草地、采矿用地	12.85	宜林、宜草	人工牧草地
2		边坡	天然牧草地、采矿用地	19.10	宜草	人工牧草地
3	内排土场	平台	旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地等	246.04	宜林、宜草	水浇地、旱地、乔木林地、人工牧草地
4		边坡	采矿用地	21.58	宜林、宜草	灌木林地、人工牧草地
5	外排土场	平台	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、裸土地	123.56	宜林、宜草	乔木林地、人工牧草地
6		边坡	采矿用地、裸土地	99.01	宜林、宜草	灌木林地、人工牧草地
7	评估区其他地区		采矿用地	2.45	宜林、宜草	人工牧草地
合计		/		524.59	/	/

(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和级别应不低于原土地利用损毁土地的面积和级别。

(2) 遵循规划原则

依据《鄂尔多斯市国土空间总体规划》，常青煤矿复垦责任范围规划土地利用方向为农业用地、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、复垦土地复垦方向确定

综上所述，本方案根据当地土地利用总体规划及复垦土地适宜性评价结果，复垦责任范围内复垦方向为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地。

3、复垦前后土地利用结构变化

评估区损毁位于矿区北部和预测外排土场北部，均位于大柳塔村；据此，本方案中水浇地、旱地复垦区设计利用同位于大柳塔村的矿区北部内排土场中的天然牧草地和其他草地地区，复垦面积分别为 0.50hm²、13.00hm²。

矿区内公路用地为原边贾公路，边贾公路从矿田内由西北向东南方向通过，随着首采区的推进需将边贾公路改线，当将边贾公路下部压覆煤炭资源采出后，并进行内排回填后再将边贾公路恢复原位置。本方案土地复垦工程不涉及公路复垦内容。复垦后的农村道路为后期管护工程的管护道路。

常青煤矿复垦前后土地利用结构变化见表 4-6。

表 4-6 常青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	0102	水浇地	0.27	0.50	0.05	0.09	
		0103	旱地	12.51	13.00	2.38	2.48	
03	林地	0301	乔木林地	49.47	49.47	9.43	9.43	

		0305	灌木林地	6.15	6.15	1.17	1.17	
		0307	其他林地	2.68		0.51		-0.51
04	草地	0401	天然牧草地	272.03		51.86		-51.86
		0403	人工牧草地	16.25	449.41	3.10	85.67	82.57
		0404	其他草地	26.68		5.09		-5.09
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	131.30		25.03		-25.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.43	0.43	0.08	0.08	
09	特殊用地	09	特殊用地	0.52		0.10		
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.78	1.78	0.34	0.34	
		1006	农村道路	3.87	3.87	0.74	0.74	
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.08		0.02		
12	其他土地	1206	裸土地	0.59		0.11		-0.11
合计				524.59	524.59	100.00	100.00	0

三、水土资源平衡分析

(一) 土地资源平衡分析

1、可供土源

常青煤矿可供土源有三处来源，包括矿区内现状未损毁区域、现状1号、2号已治理内排土场区域和现状设计外排土场中原始地貌区域。可供表土剥离量共计266.04万m³。

(1) 矿区内现状未损毁区域，面积为69.88hm²，根据可采区表土分布特征，可剥离表土厚度约为0.5m-1.2m左右，可剥离表土量为75.47万m³；

(2) 现状1号、2号已治理内排土场区域，面积195.49hm²，可剥离表土厚度0.3-0.5m，可剥离表土量87.97万m³。

(3) 现状设计外排土场中原始地形地貌区域，面积98.77hm²，可剥离表土厚度约为0.5m-1.2m左右，可剥离表土量106.67万m³。

2、需土量

根据中华人民共和国国土资源部编制的《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)的规定和上述常青煤矿土地复垦后的土地类型主要为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地。需覆土的单元包括现状未治理内排土场、预测最终露天采坑平台，预测内排土场平台、边坡，预测外排土场平台、边坡，评估区其他区域；其中预测内排土场、预测外排土场边坡面积均为边坡坡面面积。覆土单元面积合计524.64hm²，复垦为水浇地、旱地的区域覆土厚度按1.0m计，复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地的区域覆土厚度按0.5m计，需土量共计269.07万m³。

根据上述分析，常青煤矿可供土源为270.11万m³；需土量269.07万m³。可供土源

大于需覆土量，满足本方案土地复垦覆土需求。

土资源平衡分析见表 4-7。

表 4-7 常青煤矿土资源平衡分析表

表土来源			覆土去向					平衡分析
表土剥离单元	面积 (hm ²)	可供土方量 (万 m ³)	覆土单元	复垦方向	覆土面积 (hm ²)		覆土土方量 (万 m ³)	
矿区内现状未损毁区域	69.88	75.47	现状未治理内排土场	人工牧草地	6.69	6.69	3.34	可供表土方量 270.11 万 m ³ > 覆土土方量 269.07 万 m ³
			最终露天采坑平台	人工牧草地	12.85	12.85	6.42	
现状 1 号、2 号已治理内排土场区域	195.49	87.97	预测内排土场平台	水浇地	0.50	246.04	0.50	
				旱地	13.00		13.00	
				乔木林地	33.67		16.83	
				人工牧草地	198.88		99.44	
			预测内排土场边坡	灌木林地	5.50	23.81	2.75	
				人工牧草地	18.31		9.16	
现状设计外排土场中原始地形地貌区域	98.77	106.67	预测外排土场平台	乔木林地	16.50	123.56	8.25	
				人工牧草地	107.06		53.53	
			预测外排土场边坡	灌木林地	6.18	109.24	3.09	
				人工牧草地	103.06		51.53	
			评估区其他地区	人工牧草地	2.45	2.45	1.23	
合计	364.13	270.11	合计	/	524.64	524.64	269.07	

备注：预测内排土场、预测外排土场边坡面积均为边坡坡面面积。

图 4-1 表土剥离区域示意图

(二) 水资源平衡分析

水资源平衡分析就是综合考虑复垦区内水资源的供应能力和需求状况，分析复垦区水资源的余缺情况，合理协调水资源的供求关系，以寻求水资源的平衡。水资源平衡分析包括需水分析、供水分析和水量供需平衡分析。

1、供水分析

常青煤矿评估区及周边附近无地表水，区内地下水类型主要为基岩裂隙含水层，虽分布较为广泛，但其富水性弱，达不到成井条件；故常青煤矿评估区及周边无地表水、地下水取水灌溉的条件。评估区年均降雨量为 346mm（降雨量集中 7-9 月），有效降雨量为 275mm，不能完全满足半干旱草原区天然牧草需水量 300mm-690mm 的要求。

常青煤矿预测矿坑排水正常涌水量为 1113.15m³/d，最大涌水量为 1669.73m³/d；但矿山周边均为露天开采矿山，未来本矿山开采时产生采坑涌水量大的可能性较小，对于土地

复垦来说保证率比较低，故后期矿山产生的矿坑涌水量可作为矿山土地复垦的辅助用水来源。

2、需水分析

复垦责任区需水量主要是林地种植的树木及草本生长所需要的用水；复垦责任区拟复垦耕地面积 13.49hm²、林地面积 61.85hm²、草地面积 449.29hm²，复垦面积 524.64hm²；共计需水量=复垦面积×灌溉定额。

按内蒙古自治区地方标准《行业用水定额》(DB15/T385-2020)确定灌溉定额系数，伊金霍洛旗为农业用水灌溉分区III区，为温暖干旱农业区，根据经验，在 75%的中等干旱年份，灌溉方式为滴灌式，估算每公顷年需水量为 750m³/hm²，按到 2035 年复垦工作结束，植被恢复面积 1049.28hm²（包括植被恢复面积和补种面积），估算灌溉总需水量约 39.35 万 m³。

3、水资源供需平衡分析

综上所述，评估区的大气降水不能完全满足土地复垦植被生长需求，后期矿山产生的矿坑涌水量仅可作为土地复垦的辅助用水来源；加之考虑到复垦区春秋季节干旱少雨，为尽快恢复土地生产力，保证矿山后期复垦的土地质量，所以本方案确定土地复垦用水将全部外购，外购灌溉用水量共计 39.35 万 m³。

四、土地复垦质量要求

常青煤矿本次复垦后的土地类型为旱地、乔木林地、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 常青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
旱地	地形	地面坡度/(°)	≤25
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.4
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH 值	6.5-8.5
		有机质/%	≥1
		电导率/(dS/m)	≤2

	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
林网			
	生产力水平	产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
水浇地	地形	地面坡度/(°)	≤15
		平整度	田面高差±5cm 之内
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥60
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤5
		pH 值	6.5-8.5
		有机质/%	≥1.5
		电导率/ (dS/m)	≤2
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		排水	
		道路	
		林网	
	生产力水平	产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
有林地	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	
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	
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)	≤ 1.4
		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

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

（一）目标

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

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

对矿山露天开采形成的边坡实施清理危岩体，消除崩塌、滑坡隐患；建立地质灾害监测网，加强对剥离边坡和排土场边坡崩塌及滑坡地质灾害的监测。在排土场顶部平台设置分割垅（兼做耕作道路）、边坡修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠，以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡。

2、含水层破坏预防

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

3、地形地貌景观破坏预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

4、水土污染预防

提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。定期对地下水水质进行监测。定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

5、土地损毁预防

合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。合理利用表土进

行覆土，恢复相应地类。加强对矿山已复垦、已绿化的场地的抚育管理，并纳入矿区日常管理之中。尽快使被损毁的土地恢复利用并尽可能达到最佳综合效益的状态。

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。剥离的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、有效地利用。

3、在内排、外排堆放过程中，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。同时注意保护和边贾公路、周边通信等基础设施。

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，防止或减少水流冲刷排土场边坡。

5、排土场采取有效的防排水措施，防止或减少水流渗入排土场土体内。

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。

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、及时清除采掘场边坡危岩体、掩埋煤层露头防治措施，及时消除和避免矿山开采可能引发的崩塌、滑坡等地质灾害，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，对采掘场、排土场边坡实施地表移动变形监测，在形成的露天采坑外围设置网围栏和警示牌，及时清除露天采坑边坡的危岩体；开采结束后对最终露天采坑顶部边坡进行削坡，掩埋煤层露头，消除崩塌、滑坡地质灾害隐患。

2、现状露天采坑，在煤矿开采初期利用剥离土岩进行回填，工程量和费用计入生产成本。

二、工程设计

1、清除危岩体

在矿山开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除采掘场边坡松动危岩体，单位延米清危岩量 2m^2 ，消除崩塌地质灾害隐患。清除的危岩体随矿产开采排弃剥离物一并清运，不另外计算清运工程量。

2、设置网围栏

在规划采掘场和最终露天采坑区域外围设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。网围栏设置每 2 根三角钢和之间的 5 道钢丝网片为一个小单位，2 根三角钢之间的距离为 5m，网围栏由多个小单位组成。钢丝网片规格 $7\times 90\times 60$ 型，高度 1.0m，三角钢高 1.80m，地下部分高 0.60m，地上高 1.20m。栽桩后检查各桩是否一条线，使支持网片与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图 5-1。

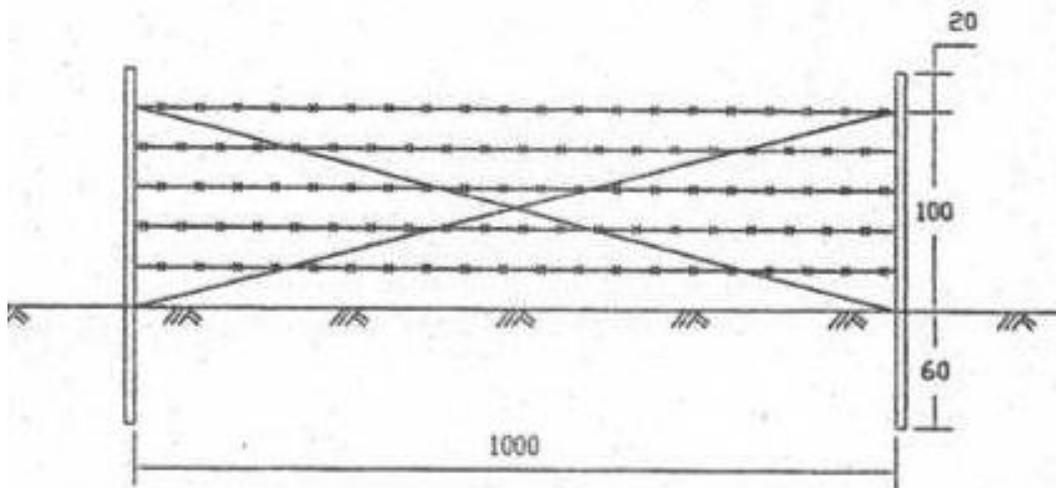


图 5-1 网围栏结构设计示意图

3、警示牌

在规划采掘场和最终露天采坑区域外围设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌利用矿山已有的材料：木板、立柱及钢钉等制作，牌面制作规格为 $0.8\text{m}\times 1.0\text{m}$ （矩形），埋深不小于 0.5m，警示牌表面书写警示标语“地质灾害危险区，请勿入内”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力；同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌示意图见图 5-2。

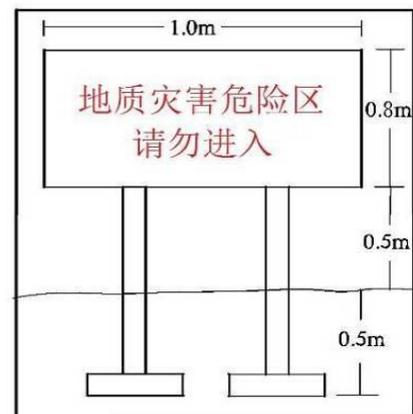


图 5-2 警示牌示意图

4、最终露天采坑边坡顶部削坡

最终露天采坑顶部两级边坡剥离台阶坡面角 60° - 70° ，台阶高度 10m，剥离采掘带宽度 12m，采剥边坡由粉砂质泥岩、砂岩、粉砂岩等组成。露天矿闭坑后，对其边坡进行削坡，削坡后坡面角 25° 。据计算，每延米的削坡工程量为 22.26m^3 。削坡产生的固体废物直接回填至采坑底部，对其进行整平，整平工程纳入土地复垦工程中。

5、掩埋煤层露头

开采结束后，最终露天采坑的西南帮有 5-2、6-1 煤层露头，需要利用黄土等进行掩埋，掩埋厚度为埋至煤层露头以上 4m。物源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土。

三、主要工程量

1、规划采掘场边坡清除危岩体工程量

根据煤矿采掘场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 53640m^3 ，清危岩产生的固体废物随矿山开采产生的剥离物一起清运，清运工程量不另行计算。

2、网围栏、警示牌工程量

根据规划采掘场开采推进情况，在采掘场范围外扩 5m 处设置网围栏，网围栏设置范围随采掘场范围变化而变化，矿山开采结束后，在最终露天采坑与内排土场边坡顶部圈定的范围外扩 5m 设置网围栏，平均设置长度约为 4000m。在网围栏外围每 200m 设置一块警示牌，共设置警示牌 20 块，这些警示牌将随着采掘场、网围栏向前推而变动。

3、最终露天采坑边坡削坡工程量

最终露天采场剥离台阶，顶部两级边坡进行削坡，坡面角自 70° 削坡至 25° ，每级台阶削坡高度为 10m，经计算，每延米的削坡工程量为 22.26m^3 ，削坡长度 1866m，削坡工程量合计 83071m^3 。

表 5-1 最终露天采坑削坡工程量统计表

序号	边坡平均高度(m)	最终露天采坑边坡角 $\beta (^{\circ})$	削坡后边坡角 $\alpha (^{\circ})$	每延米削坡量(m^3)	削坡延米(m)	削坡工程量(m^3)
1	10	70	25	22.26	1866	83071

矿山开采结束后，对最终露天采坑西南帮有 5-2、6-1 煤层露头的区域利用黄土进行掩埋，掩埋厚度为煤层露头以上 4m，掩埋后坑底呈“锅底状”，边坡角度为 25° ，与内排土场边坡连成一体，物源来源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土；运距约为 200m—300m；掩埋后坑底边坡标高约为 *m，掩埋工程量约为 1292703m^3 。

矿山地质灾害治理工程量统计见表 5-2。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程量统计表

治理工程	清除危岩体	削坡	掩埋煤层露头	网围栏	警示牌
单位	m ³	m ³	m ³	m	块
工程量	53640	83071	1292703	4000	20

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平整、整形、覆土整平、栽植乔木、栽植灌木、种草等工程技术措施，使复垦责任范围内损毁土地恢复为耕地、林地和草地，复垦率达到 100%，基本恢复复垦区地表土壤植被环境，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、对矿区内现状未损毁区域、现状 1 号、2 号已治理内排土场区域和现状设计外排土场中原始地形地貌区域进行表土剥离，剥离的表土集中堆放。
- 2、对现状未治理内排土场进行覆土、种草恢复植被。
- 3、对最终露天采坑剥离台阶平台和坑底进行平整、覆土整平、种草恢复植被。
- 4、及时对排弃到界的预测内排土场和预测外排土场平台进行平整、覆土、设置分割拢、挡水隔断、栽植乔木、种草恢复植被，对边坡坡面进行整形、覆土、铺设波纹管排水沟、修建导流渠，栽植灌木、种草恢复植被。
- 5、矿山开采结束后，对储煤棚、办公生活区场地内临时建筑进行拆除清运。

二、工程设计

1、表土剥离工程

矿山开采初期，对矿区内现状未损毁区域、现状 1 号、2 号已治理内排土场区域和现状设计外排土场中原始地形地貌区域进行剥离表土，采用 2m³ 挖掘机挖装自卸汽车（10T）运土（一、二类土）的工艺，将剥离的表土存放于表土堆放场。矿山开采后期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，运距 0.5—1km。

2、排土场平台、露天采坑平台平整工程

在排弃到界的排土场平台覆土前和最终露天采坑平台覆土前，对平台采取平整措施；采用推土机将区域内不平整的地块挖高填低进行平整，使复垦区域满足覆土要求，在土地平整范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度平均按 0.30m 计算，工程工艺为运

距 20m 的石方推运。

3、排土场边坡整形工程

利用挖掘机对排弃到界的排土场边坡进行整形，整形时要将粒径大的废石放到下面，粒径小的废石土放至表面，边坡表面无较大粒径的废石，外形规整，边坡稳定，边坡坡度小于 25° ，利于覆土恢复植被。边坡整形厚度平均按 0.5m 计算，工程工艺为运距 50m 的石方推运。

4、覆土整平工程

对已完成土地平整/整形的排土场平台、边坡，最终露天采坑平台和现状未治理内排土场实施覆土整平工程，恢复为水浇地、旱地的区域覆土厚度按 1.0m 计，恢复为乔木林地、灌木林地、人工牧草地的区域覆土厚度按 0.5m 计，整平厚度按 0.3m 计，使土地达到种植植被的要求。覆土工程工艺为运距 0.5~1.0km 的土方拉运，整平工程工艺为运距 50m 的土方推运，均为一、二类土。

5、分割垄（兼作耕作道路）

为了防止排土场平台大面积积水且便于复垦后田间耕作，在已覆土的排土场平台修筑分割垄，分割垄间空间兼作耕作道路，分割垄将排土场平台分割为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 地块，分割垄宽 4m，高 1m，每延米用土方量为 5m^3 ，施工工艺为运距 0.5~1.0km 的土方拉运，物源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土。

6、挡水隔断

为了防止排土场边坡下部的环形平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下部排土场边坡，在排土场边坡下部环形平台上每 100m 修筑一条挡水隔断；隔断顶宽 1m，底宽 6m，高 1.5m；每延米用土方量为 5.25m^3 ，工程工艺为运距 50m 的土方推运，物源为采掘场剥离的表土层以下的剥离土方，为三类土；（见图 5-3）。

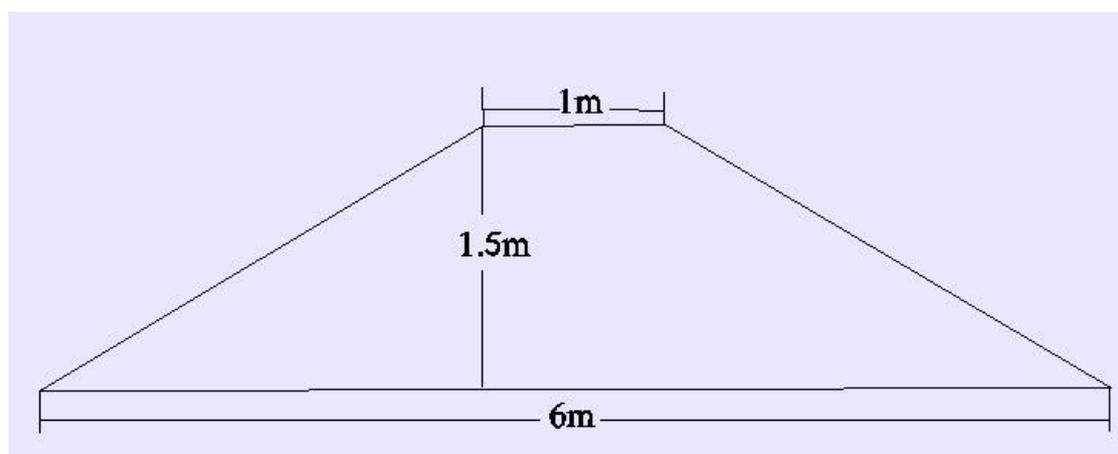


图 5-3 挡水隔断剖面示意图

7、栽植乔木工程

在已完成覆土整平工程的排土场平台内缘和边贾公路两侧种植乔木，乔木选择油松和山杏等当地先锋植物。

(1) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，山杏的规格：胸径 2cm，带土球 20cm 以内，带冠；油松高 1-1.5m，带土球 20cm 以内，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个；3 年生苗。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株、行距为 2m×3m，栽植密度为 1667 株/hm²。

(3) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(4) 补栽比例：按照复垦面积 1/3 进行计算；计入植被管护工程中。

8、栽植灌木工程

在已完成覆土整平工程的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；灌木树苗选择胸径 2cm，带土球 20cm 内，带冠；栽植株行距 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²；人工开挖栽植，先挖好穴坑，穴坑规格直径 0.5m、深 0.3m，用表土埋根，提苗踩实使根系舒展，埋土与地表相平，做好水盆浇水，水渗后覆一层土。栽植时应注意覆土埋至根径 2.0cm，每穴 1 株，当年春季种植；按照复垦面积 1/3 进行补植，补植工程量计入植被管护工程中。

9、种草工程

在已完成覆土整平工程的现状未治理内排土场、排土场平台、边坡和最终露天采坑的台阶和坑底进行种草恢复植被。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的紫花苜蓿、沙打旺、披碱草混播，种植方法为撒播，撒播草籽季节最好选择在春季或夏季，采用人工撒播的方式，播种深度为 20~30cm，撒播比例为 1:1:1，撒播量为 80kg/hm²。

10、排土场边坡波纹管排水渠工程

在排土场边坡坡面上每 100m 修筑一条纵向排水渠，具体修筑工艺为：先用机械加人工方式在排土场边坡坡面上开沟（规格为：底宽 60cm、顶宽 80cm、高 60cm）；沟中铺设 Φ50cm 波纹排水管，波纹管用钢筋、铁丝等固定，固定后再用机械加人工方式在波纹管用覆盖表土；Φ50cm 波纹排水管进、出水口处两端修筑缓冲喇叭口（喇叭口规格为：

横（垂直排水管方向）长 4m、纵（平行排水管方向）宽 4m），底层铺一层砖，在砖上打混凝土，厚度 0.2m，混凝土强度 C30。

11、导流渠工程设计

在边坡坡底修筑导流渠，导流渠规格为：底宽 60cm、顶宽 80cm、高 60cm。导流渠施工工艺：①基础开挖规格为：底宽 70cm、顶宽 100cm、高 70cm。基础开挖采用挖掘机，挖出的土就近摊开。②混凝土垫层：基础开挖后，在截流渠底部现浇混凝土垫层，混凝土垫层强度等级为 C30，垫层厚 10cm，宽 50cm。③预制、安装混凝土板：就近预制截流渠混凝土板，混凝土强度等级为 C25。预制板规格为：板长 100cm，宽 40cm，厚 10cm；侧板长 100cm，宽 61cm，厚 10cm。先安装侧板，再安装底板。④水泥砂浆勾缝：混凝土预制板安装完成后，采用 M10 水泥砂浆勾缝（导流渠剖面示意图见图 5-4）。

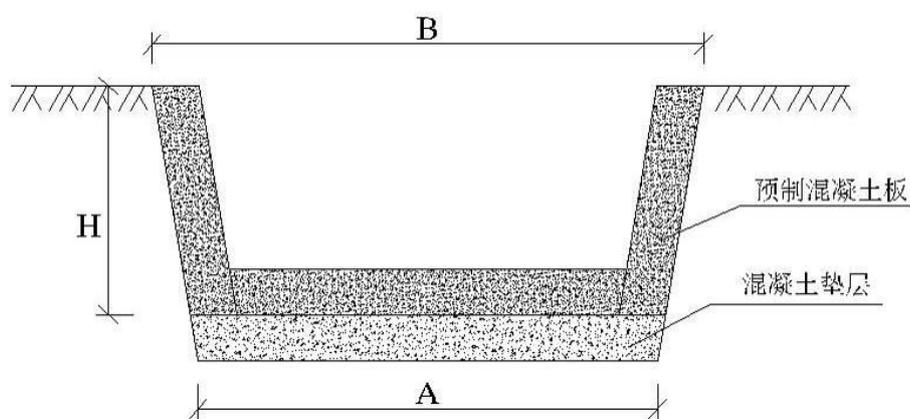


图 5-4 导流渠剖面示意图

12、拆除、清运工程

利用推土机、挖掘机等机械并结合人工对储煤棚、办公生活区场地内的建筑物进行拆除，拆除的建筑固体废弃物清运至排土场进行平整掩埋，运距为 0.5—1.0km。

13、耕地复垦工程

根据上述土地损毁预测和土地复垦方向分析，在复垦责任范围内，损毁耕地共 12.77hm²，包括水浇地 0.27hm²、旱地 12.51hm²，均位于大柳塔村；考虑到损毁耕地的范围、位置及复垦后交通、灌溉等条件，方案服务期在预测内排土场北侧和东南部选取三处区块复垦为水浇地和旱地，分别为水浇地 0.50hm²、旱地 13.00hm²（北侧 6.09hm²、东南部 6.91hm²），面积共计 13.49hm²。对复垦为耕地的区块进行场地平整、覆土整平、种草恢复植被和土壤培肥等工程。因复垦为耕地的区块位于预测内排土场中，故随预测内排土场复垦工程同步进行，此处仅叙述耕地复垦工程内容，工程量计入预测内排土场中。

（1）平整工程

在规划复垦为耕地的区块处进行场地平整工程，采用推土机将不平整的地块挖高填低进行平整，满足覆土要求，在土地平整范围内实现土石方量填挖平衡，平整厚度平均按 0.30m 计算，施工工艺为运距 20m 的石方推运。

(2) 覆土整平工程

对已完成场地平整的规划复垦为耕地的区块内实施覆土整平工程，覆土厚度按 1.0m 计，使土地达到种植植被的要求。覆土工程工艺为运距 0.5~1.0km 的土方拉运，整平工程工艺为运距 50m 的土方推运，均为一、二类土。

(3) 种草工程

在已完成覆土整平工程的规划复垦为耕地的区块进行种草恢复植被。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的紫花苜蓿、沙打旺、披碱草混播，种植方法为撒播，撒播草籽季节最好选择在春季或夏季，采用人工撒播的方式，播种深度为 20~30cm，撒播比例为 1:1:1，撒播量为 80kg/hm²。

(4) 土壤培肥工程

为了使规划复垦为耕地的区块处尽快提高土地土壤养分，需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。在区块先种草的基础上，进行为期三年的土壤培肥，培肥土地面积为 13.50hm²。根据当地实际调查资料，每亩地每年施有机肥 3000kg/hm²。

三、主要工程量

(一) 现状未治理内排土场

1、覆土工程

在矿山开采初期对现状未治理内排土场平台进行覆土，覆土厚度 50cm，覆土面积为 6.69hm²，覆土工程量 33427m³。表土自堆放场拉运 0.5-1km，再利用推土机推运 50m 进行整平，整平厚度按 0.3m 计，整平工程量为 20056m³，均为一、二类土。

2、种草工程

对覆土后场地进行种草恢复植被，种草面积为 6.69hm²。

(二) 最终露天采坑（采掘场）

在矿山开采初期，对规划采掘场的原始地貌区和前期已复垦区（包括矿区内现状未损毁区域和现状 1 号、2 号已治理内排土场区域）地表进行表土剥离；矿山闭坑后，对最终露天采坑平台和坑底进行平整、覆土、种草恢复植被。

1、表土剥离工程

表土剥离区面积为 265.37hm²，剥离工程量共 163.44 万 m³；其中矿区内现状未损毁

区域面积 69.88hm²，表土剥离厚度 0.8-1.2cm，剥离工程量 75.47 万 m³；现状 1 号、2 号已治理内排土场区域面积 195.49hm²，表土剥离厚度 0.3-0.5cm，剥离工程量 87.97 万 m³。表土剥离后集中拉运至外排土场顶部较为平缓区域集中堆放，运距 0.5-1km。

2、平整工程

矿山闭坑结束内排、外排后，对最终露天采坑平台进行平整工程，平整面积 12.85hm²，平整厚度 30cm，工程工艺为运距 20m 的石方推运，平整工程量 38549m³。

3、覆土整平工程

最终露天采坑平台整平后进行覆土，复垦为人工牧草地，覆土厚度 50cm，覆土面积 12.85hm²，覆土工程量为 64249m³；表土自堆放场拉运 0.5-1km，再利用推土机推运 50m 进行整平，整平厚度按 0.3m，整平工程量为 38549m³。

4、种草工程

对覆土后的平台进行种草恢复植被，面积 12.85hm²。

（三）预测内排土场

对排弃到界的预测内排土场复垦为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地，采取的复垦措施为平台平整、边坡整形，覆土整平，设置分割垄、挡水隔断、排水渠工程，栽植乔木、灌木，种草恢复植被。随矿山排土进程进行复垦工程。

1、平台平整工程

预测内排土场平台平整面积 246.04hm²，平整厚度为 30cm，运距 20m，平整工程量 738119m³。

2、边坡整形工程

矿山开采结束后，利用挖掘机对排土场边坡进行整形，整形后使边坡坡度小于 25°，整形厚度平均按 0.5m 计算，工程工艺为运距 50m 的石方推运；整形工程量为 119057m³。

3、覆土整平工程

生产期形成的预测内排土场全部进行覆土工程，覆土面积包括平台面积和坡面表面面积，共计 269.85hm²；复垦为林地和草地的区块覆土厚度按 0.5m，复垦为耕地的区块覆土厚度为 1.0m，覆土工程量共计 1416729m³；表土自堆放场拉运 0.5-1km，再利用推土机推运 50m 进行整平，整平厚度按 0.3m，整平工程量为 809553m³。

4、设置分割垄（兼作耕作道路）、挡水隔断

根据上述预测和设计参数，经在图上量算分割垄设计（兼作耕作道路）长度为 44978m，每延米土方量 5m³，预测内排土场 1270m 平台田间道路工程量为 224890m³。

经在图上量算排土场边坡下部的环形平台长 5874m，边坡平台宽 10m，设计修建挡水隔断 59 条，挡水隔断总长 590m，每延米用土方量 5.25m³，挡水隔断工程量为 3084m³。

5、排土场边坡波纹管排水渠工程

根据上述预测，经在图上量算排土场边坡总长 5874m，每 100m 修 1 条波纹管排水渠，共修波纹管排水渠 58 条，每排水沟长 59m（排土场台阶高为 20m，边坡角度按 25° 计），共修筑波纹管排水渠 3422m。根据波纹管排水渠设计参数，经计算，修筑每延米排水沟开挖土方量 0.42m³，进、出水口处两端修筑缓冲喇叭口 116 处，每处面积 12m²，修筑缓冲喇叭口总面积 1398m²，每平方米铺设底砖 30 块，每平方米 C30 混凝土用量 0.2m³。修筑波纹管排水渠、缓冲喇叭口工程量计算见表 5-3，5-4。

表 5-3 常青煤矿预测内排土场边坡波纹管排水渠工程量表

工程内容 工程量	基础开挖(m ³)	土方回填(m ³)	铺设波纹管工程量 (m)
排水沟长度(m)	3422	3422	3422
单位工程量(m ³ /m)	0.42	0.42	1
总工程量	1437	1437	3422

表 5-4 常青煤矿预测内排土场边坡波纹管排水渠缓冲喇叭口工程量表

工程内容工程量	底砖铺设(m ²)	C30 混凝土(m ³)
喇叭口总面积(m ²)	1398	1398
单位工程量(m ²)	30	0.2
总工程量	41933	280

6、导流渠工程量

根据上述预测，经在图上量算排土场边坡总长 5874m，修筑导流渠总长 5874m。导流渠工程内容包括：

(1) 基础开挖工程量

根据上述设计，基础开挖规格为：底宽 70cm、顶宽 100cm、高 70cm。经计算每米基础开挖工程量 0.6m³。

(2) 混凝土垫层

混凝土垫层厚 10cm，宽 50cm，强度等级为 C30。经计算每米混凝土垫层工程量 0.05 立方米。

(3) 预制、运输、安装混凝土板

预制板规格为：底板长 100cm，宽 40cm，厚 10cm；侧板长 100cm，宽 61cm，厚 10cm。

混凝土强度等级为 C25。经计算每米预制、安装混凝土板工程量 0.162m³。

表 5-5 常青煤矿土地复垦边坡导流渠工程量计算表

工程内容工程量	基础开挖	C30 混凝土垫层	C25 混凝土板预制、运输、安装
导流渠长度(m)	5874	5874	5874
单位工程量(m ³ /m)	0.6	0.05	0.162
总工程量(m ³)	3524	294	952

7、恢复植被工程

本方案服务期内，设计在预测内排土场东南部复垦旱地、水浇地共 13.50hm²，其他区域复垦为林地和草地。

在预测内排土场平台区栽植乔木，树种选择杨树和樟子松，栽植株行距 2×3m，复垦乔木林地的面积为 33.67hm²，栽植乔木 56112 株，山杏和油松各半。预测内排土场边坡区栽植灌木，栽植柠条和沙棘，栽植株行距 2m×2m，复垦灌木林地的面积为 5.50hm²，栽植灌木 13750 株，柠条和沙棘各半。乔木、灌木之间的空地再种草，种草面积为覆土的范围，面积 269.85hm²。

8、耕地培肥工程

在预测内排土场北部和东南部选取三处区块复垦为水浇地和旱地，面积共计 13.50hm²；在先种草的基础上，进行为期三年的土壤培肥，培肥土地面积为 13.50hm²。

（四）预测外排土场

预测外排土场复垦方向为乔木林地、灌木林地和人工牧草地。采取的复垦措施为表土剥离，平整、整形、覆土平整，设置分割垄、挡水隔断，边坡设置波纹管排水渠工程，恢复植被工程。随矿山排土进程进行复垦工程。

1、表土剥离工程

在外排土场中原始地形地貌区域进行表土剥离工程，剥离面积为 98.77hm²，平均剥离厚度为 0.8-1.2m，剥离工程量共计 106.67 万 m³。剥离后集中堆放在表土堆放场。

2、平台平整工程

预测外排土场平台平整面积 123.56hm²，整平厚度为 30cm，运距 50m，平整工程量 370681m³。

3、边坡整形工程

矿山开采结束后，利用挖掘机对排土场边坡进行整形，整形使边坡坡度小于 25°，边坡整形厚度平均按 0.5m 计算，工程工艺为运距 50m 的石方推运，整形工程量 546209m³。

4、覆土整平工程

生产期形成的预测外排土场全部进行覆土工程，覆土面积包括平台面积和坡面表面面积，共计 232.80hm²；覆土厚度按 0.5m 计，覆土工程量为 1164010m³，运距为 0.5-1km。表土自堆放场拉运 0.5-1km，再利用推土机推运 50m 进行整平，整平厚度按 0.3m，整平工程量为 698406m³。

5、设置分割垄（兼作耕作道路）、挡水隔断

根据上述预测和设计参数，经在图上量算分割垄设计（兼作耕作道路）长 6884m，每延米土方量 5m³，预测外排土场平台田间道路工程量为 34420m³。

经在图上量算排土场边坡下部的环形平台长 29345m，边坡平台宽 10m，设计修建挡水隔断 293 条，挡水隔断总长 2930m，每延米用土方量 5.25m³，挡水隔断工程量为 15406m³。

6、排土场边坡波纹管排水渠工程量

根据上述预测，经在图上量算外排土场边坡总长 29758m，每 100m 修 1 条波纹管排水渠，共修波纹管排水渠 297 条，每排水沟长 59m（排土场台阶高为 20m，边坡角度按 25° 计），共修波纹管排水渠总长度 17523m。根据上述波纹管排水渠设计参数，经计算修筑每延米排水沟开挖土方量 0.42m³，进、出水口处两端修筑缓冲喇叭口 594 处，每处面积 12m²，修筑缓冲喇叭口总面积 7128m²，每平方米铺设底砖 30 块，每平方米 C30 混凝土用量 0.2m³。修筑波纹管排水渠、缓冲喇叭口工程量计算见表 5-6，5-7。

表 5-6 常青煤矿预测内排土场边坡波纹管排水渠工程量表

工程内容 工程量	基础开挖(m ³)	土方回填(m ³)	铺设波纹管工程量 (m)
排水沟长度(m)	17523	17523	17523
单位工程量(m ³ /m)	0.42	0.42	1
总工程量	7360	7360	17523

表 5-7 常青煤矿预测内排土场边坡波纹管排水渠缓冲喇叭口工程量表

工程内容工程量	底砖铺设(m ²)	C30 混凝土(m ²)
喇叭口总面积(m ²)	7128	7128
单位工程量(m ²)	30	0.2
总工程量	213840	1426

7、导流渠工程量

根据上述预测，经在图上量算排土场边坡总长 29758m，修筑导流渠总长 29758m。导

流渠工程内容包括：

(1) 基础开挖工程量

根据上述设计，基础开挖规格为：底宽 70cm、顶宽 100cm、高 70cm。经计算每米基础开挖工程量 0.6m^3 。

(2) 混凝土垫层

混凝土垫层厚 10cm，宽 50cm，强度等级为 C30。经计算每米混凝土垫层工程量 0.05 立方米。

(3) 预制、运输、安装混凝土板

预制板规格为：底板长 100cm，宽 40cm，厚 10cm；侧板长 100cm，宽 61cm，厚 10cm。混凝土强度等级为 C25。经计算每米预制、安装混凝土板工程量 0.162m^3 。

表 5-8 常青煤矿土地复垦边坡导流渠工程量计算表

工程内容工程量	基础开挖	C30 混凝土垫层	C25 混凝土板预制、运输、安装
导流渠长度 (m)	29758	29758	29758
单位工程量 (m^3/m)	0.6	0.05	0.162
总工程量 (m^3)	17855	1488	4821

8、恢复植被工程

覆土工程之后，在外排土场平台区栽植乔木，树种选择杨树和樟子松，栽植株行距 $2 \times 3\text{m}$ ，复垦乔木林地的面积为 16.50hm^2 ，栽植乔木 27506 株，杨树和樟子松各半。外排土场边坡区栽植灌木，栽植柠条和沙棘，栽植株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，复垦灌木林地的面积为 6.18hm^2 ，栽植灌木 15460 株，柠条和沙棘各半。乔木、灌木之间的空地再种草，种草面积为覆土的范围，面积 232.80hm^2 。

(五) 储煤棚、办公生活区

储煤棚和办公生活区将随着矿山露天开采区域的变化，最终搬迁至矿区预测内排土场北部，搬迁过程中产生的拆除、清理等工程计入矿山的生产费用；矿山闭坑后，拆除储煤棚、办公生活区场地内的临时建筑与地基，并清运建筑垃圾，仅计算拆除、清运的工程量，覆土、恢复植被等工程计入预测内排土场。

1、拆除工程

(1) 拆除储煤棚

矿山闭坑后利用挖掘机等机械拆除储煤棚内的彩钢结构的临时建筑。

拆除墙体：彩钢结构建筑周长 520m，墙高 5-6m，拆除厚度按照 0.50m 计，经计算墙

体拆除工程量约 1430m³。

拆除基础：彩钢结构占地面积 1.60hm²，地基厚度 0.30m，经计算地基拆除工程量约 4807m³。

（2）拆除办公生活区

矿山生产期间利用挖掘机等机械拆除办公生活区内彩钢结构的临时建筑。

拆除墙体：彩钢结构建筑周长 347m，墙高 5—6m，拆除厚度按照 0.50m 计，经计算墙体拆除工程量约 954m³。

拆除基础：彩钢结构占地面积 0.71hm²，地基厚度 0.30m，经计算地基拆除工程量约 2137m³。

2、清运工程

拆除产生的建筑垃圾共计 9328m³，利用自卸汽车等机械清运至内排土场边坡，运距为 0.5-1km。

（六）评估区其他地区

1、覆土工程

评估区其他地区为现状储煤棚矿区外面积，复垦方向为人工牧草地，面积 2.45hm²，覆土厚度 50cm，经计算，覆土工程量为 12260m³，表土自堆放场拉运 0.5-1km，再利用推土机推运 50m 进行整平，整平厚度按 0.3m，整平工程量为 7356m³。

2、种草工程

覆土工程之后，地表进行种草恢复植被，面积 2.45hm²。

（七）工程阶段及工程量划分

综合以上文字叙述和统计，煤矿复垦总工程量统计见表 5-9。

表 5-9 复垦工程措施及工程量统计表

复垦单元	拆除墙体(m³)	拆除地基(m³)	清运(m³)	排水渠(m)	导流渠(m)	表土剥离(m³)	平整(石方)(m³)	整形(石方)(m³)	覆土(m³)	整平(m³)	分割拢、挡水隔断		植被恢复			
											分割拢(m³)	挡水隔断(m³)	栽植乔木(株)	栽植灌木(株)	种草(hm²)	培肥工程(hm²)
现状未治理内排土场									33427	20056					6.69	
预测最终露天采坑						1634376	38549		64249	38549					12.85	
预测内排土场				3422	5874		738119	119057	1416729	809553	224890	3084	56112	13750	269.85	13.49
预测外排土场				17523	29758	1066702	370681	546209	1164010	698406	34420	15406	27506	15460	232.80	
储煤棚	1430	4807	6237													
办公生活区	954	2137	3091													
评估区其他地区									12260	7356					2.45	
总计	2384	6944	9328	20945	35632	2701078	1147349	665265	2690675	1573920	259310	18490	83618	29209	524.64	13.49

备注：储煤棚、办公生活区位于预测内排土场中，面积不重复计算；复垦为耕地的区块位于预测内排土场中，故耕地复垦工程计入预测内排土场过程中，不重复计算。

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿区采掘场原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区采掘场中部内排回填，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，同时做好采掘场防、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

规划采掘场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。抑制排土场、露天开采区、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、储煤场设置抑尘，露天开采区、排土场、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，排土场、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

地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程对采矿破坏区域进行恢复治理。主要对排土场进行地形地貌景观的恢复与治理。

其地形地貌景观恢复即为最终露天采坑、内排土场、外排土场等土地的复垦。因此其地形与植被恢复措施及工程设计详见矿山地质灾害治理和矿山土地复垦章节，此处不再重复设计与计算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

1、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。常青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人员生命威胁和财产损失。

2、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、监测设计

(一) 地质灾害监测

设立规划采掘场、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，在开采过程中的采坑采剥边坡、排土场排放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内外排土场边坡处。

根据《开发利用方案》，常青煤矿现状已安装两台边坡雷达，分别位于采场东北部和西北部。GNSS 自动监测点 9 个，其中现状露天采坑东南部 3 个监测点、东北部 3 个监测点；人工监测点 12 个。本方案设计，在矿山开采过程中，规划采掘场周边布设 16 个移动边坡变形监测点；在预测内排土场边坡布设 17 个边坡变形监测点；在外排土场边坡布设 10 个边坡变形监测点；边坡移动监测点总数为 43 个。矿山开采结束后，最终露天采坑与内排土场边坡顶部圈定的范围，设置边坡移动监测点 12 个，外排土场设置边坡移动监测点 25 个，共 37 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、内排土场和外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

根据煤矿现状的监测频率，正常每月监测 3 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。平均每年监测 36 次。

4、监测记录技术要求

监测记录的内容见表 5-10。

表 5-10 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			
							倾倒			滑移
		X	Y							

5、监测时限

监测时间：2024 年 11 月—2035 年 2 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。采区内分布有第四系潜水和基岩裂隙水，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

在采掘场内布置 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：2024 年 11 月-2031 年 2 月。

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，常青煤矿矿山地质环境监测工程量计算见表 5-11。

表 5-11 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
2024 年 11 月-2035 年 2 月	边坡变形监测	点/次	36	360
2024 年 11 月-2031 年 2 月	水质监测	点/次	1	6

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，通过复垦土地的复垦质量水平。具体任务为：

- 1、土地损毁监测。
- 2、土地复垦效果监测。
- 3、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。根据常青煤矿剩余开采年限内土地损毁特征,沿东北—西南走向布设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至开采结束。该监测工作可与地质灾害监测结合进行。

表 5-12 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。主要针对复垦耕地、草地、林地质量进行监测,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;耕地、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10.3年。

表 5-13 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	耕地、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、已复垦土地管护

常青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1/3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,常青煤矿土地损毁监测工程量计算见表5-14。

表 5-14 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
2024年11月-2031年2月	土地损毁监测	点/次	12	72

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，常青煤矿复垦效果监测工程量计算见表 5-15。

表 5-15 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	
			平均年工程量	总工程量
2024 年 11 月-2035 年 2 月	土地复垦效果监测	点/次	10	32

3、管护工程量

(1) 灌溉需水量估算

参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019 年版）》，平均每年补水 3 次，灌溉方式为滴灌，估算每公顷年需水量为 $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，按到 2035 年复垦工作结束，植被恢复面积 1049.28hm^2 （包括植被恢复面积和补种面积），估算灌溉需水量约 39.35 万 m^3 ，矿山开采期间使用矿坑排水进行管护灌溉工程，矿山开采结束后外购水源进行灌溉工程需水量约 22.48 万 m^3 。

(2) 补种工程量估算

根据上述栽植乔木、灌木、撒播草籽面积估算，按照每年补种面积占上年撒播草籽面积 1/3，估算补种工程量共 586.49hm^2 。

表 5-16 常青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
2029 年-2035 年	灌溉需水量	m^3	$(524.64+524.64)\text{hm}^2 \times 750\text{m}^3/\text{hm}^2 = 393480\text{m}^3$
	补种	hm^2	586.49
备注	矿山开采结束后需外购灌溉用水量 224841m^3		

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、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损毁土地得以全面治理和复垦，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。

二、矿山地质环境治理和土地复垦总体工作部署

根据上述，常青煤矿现状处于生产阶段，矿山剩余服务年限 6.3 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，综合考虑本方案总体规划部署年限为 10.3 年，即从 2024 年 11 月至 2035 年 2 月。根据治理目标、任务和上述方案服务年限，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（2024—2029 年）为开采治理阶段，远期 5.3 年（2030—2035 年）为治理监测管护阶段。

主要治理、复垦现状未治理内排土场、最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场、评估区其他地区；并进行地质环境监测，土地损毁、复垦效果监测和已复垦区植被管护。

第二节 阶段实施计划

根据上述常青煤矿矿山地质环境治理和土地复垦规划部署，近期 5 年（2024—2029 年）主要治理复垦现状未治理内排土场、规划采掘场、预测内排土场和预测外排土场。各单元治理工程内容为：对新增损毁区域的原始地形地貌区和已治理恢复区进行剥离表土，将剥离的表土堆放至外排土场西北部地形较为平缓处；在规划采掘场外围设置网围栏和警示牌，清除开采边坡存在的危岩体；根据矿山开采推进进程治理复垦已排弃至设计标高的内、外排土场区域，对其平台平整、边坡整形、覆土和恢复植被。生产期进行地质灾害、地下水监测工程、土地损毁和土地复垦监测及恢复植被的管护工程。

远期 5.3 年（2030—2035 年）主要治理复垦最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场和评估区其他地区。各单元治理工程内容为：在最终露天采坑设置网围栏，警示牌；

顶部两级边坡进行削坡，对平台进行平整，覆土，种草恢复植被；预测内排土场平台平整，边坡整形、覆土和恢复植被，设置分割拢、挡水隔断，边坡修筑排水沟；预测外排土场平台平整、边坡整形、覆土和恢复植被，设置分割拢、挡水隔断，边坡修筑排水沟；储煤棚、办公生活区内的建筑进行拆除和清运；评估区其他地区内进行覆土和种草恢复植被。期间做好地质灾害、地下水及土壤监测工程、土地损毁和土地复垦监测及恢复植被的管护工程。

实施计划及工程量见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 分阶段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
矿山地质环境治理工程	最终露天采坑 (采掘场)	清除危岩体	m ³	42571	11069	53640
		削坡	m ³		83071	83071
		掩埋煤层露头	m ³		1292703	1292703
		网围栏	m	4000		4000
		警示牌	块	20		20
监测工程	采掘场、排土场 边坡	边坡变形监测	点/次	180	180	360
	露天采坑排水	水质监测	点/次	5	1	6

表 6-2 分阶段土地复垦及监测管护工程量汇总表

工程类别	工程实施位置	工程项目名称	单位	工程量		
				近期	远期	合计
土地复垦工程	现状未治理内排土场	覆土	m ³	33427		33427
		整平	m ³	20056		20056
		种草	hm ²	6.69		6.69
	最终露天采坑 (采掘场)	表土剥离	m ³	1634376		1634376
		平整	m ³		38549	38549
		覆土	m ³		64249	64249
		整平	m ³		38549	38549
	预测内排土场	种草	hm ²		12.85	12.85
		平整	m ³	295248	442872	738119
		边坡整形	m ³		119057	119057
		覆土	m ³	566692	850038	1416729
		整平	m ³	323821	485732	809553
		分割拢(兼作耕作道路)	m ³	89956	134934	224890
		挡水隔断	m ³		3084	3084
		排水渠基础开挖	m ³		1437	1437
		排水渠土方回填	m ³		1437	1437
		排水渠铺设波纹管	m		3422	3422
		排水渠喇叭口铺底砖	块		41933	41933
		喇叭口 C30 混凝土	m ³		280	280
		导流渠基础开挖	m ³		3524	3524
导流渠 C30 混凝土垫层	m ³		294	294		
导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³		952	952		

		施有机肥	hm ²		13.49	13.49
		栽植乔木	株	22445	33667	56112
		栽植灌木	株		13750	13750
		种草	hm ²	107.94	161.91	269.85
	预测外排土场	表土剥离	m ³	1066702		1066702
		平整	m ³	370681		370681
		边坡整形	m ³	546209		546209
		覆土	m ³	1164010		1164010
		整平	m ³	698406		698406
		分割拢（兼作耕作道路）	m ³	34420		34420
		挡水隔断	m ³	15406		15406
		排水渠基础开挖	m ³	7360		7360
		排水渠土方回填	m ³	7360		7360
		排水渠铺设波纹管	m	17523		17523
		排水渠喇叭口铺底砖	块	213840		213840
		喇叭口 C30 混凝土	m ³	1426		1426
		导流渠基础开挖	m ³	17855		17855
		导流渠 C30 混凝土垫层	m ³	1488		1488
		导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	4821		4821
		栽植乔木	株	27506		27506
		栽植灌木	株	15460		15460
		种草	hm ²	232.80		232.80
	储煤棚	拆除墙体	m ³		1430	1430
		拆除地基	m ³		4807	4807
		清运	m ³		6237	6237
	办公生活区	拆除墙体	m ³		954	954
		拆除地基	m ³		2137	2137
		清运	m ³		3091	3091
	评估区其他地区	覆土	m ³		12260	12260
		整平	m ³		7356	7356
		种草	hm ²		2.45	2.45
	监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	点/次	60	12
复垦植被监测			样方	48	24	72
管护工程		灌溉管护用水量	m ³	83453	310027	393480
		补种管护	hm ²	122.20	464.29	586.49

第三节 年度工作安排

根据上述治理工作部署，常青煤矿近期 5 年（2024~2029 年）主要治理复垦规划采掘场、预测内排土场和预测外排土场。矿山地质环境主要治理内容为：规划采掘场清除危岩体、设置网围栏、警示牌。土地复垦主要工程内容为：新增损毁区域的原始地形地貌区和已治理恢复区进行剥离表土，现状未治理内排土场进行覆土、种草，排土场平台平整，排土场边坡整形，排土场平台边坡覆土、种草，排土场边坡坡面种植灌木，排土场平台种植

乔木、修筑田间道路，排土场边坡修筑挡水隔断、排水沟。同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

根据上述工作部署，常青煤矿近期年度各治理单元的矿山地质环境治理与土地复垦时序安排如下：

1、2024年11月—2025年10月：全面复垦现状未治理内排土场，进行覆土整平和种草恢复植被工作。对规划采掘场东北部进行剥离表土工程，对开采采剥边坡存在的危岩体进行清理；同时在规划采掘场外围设置网围栏、警示牌；对规划采掘场和外排土场边坡进行地质灾害治理及监测预警。

2、2025年11月—2026年10月：对完成复垦的现状未治理内排土场，进行植被管护工作和植被复垦监测。随开采推进进程对规划采掘场进行剥离表土工程，剥离的表土存在至外排土场地形较为平缓处；对开采采剥边坡存在的危岩体进行清理；随开采推进进程对规划采掘场外围设置网围栏、警示牌进行动态调整。对预测外排土场中原始地形地貌区进行表土剥离工程，对其现状致富煤矿采坑处已排弃至设计标高的区域进行平整、整形；对规划采掘场和外排土场边坡进行地质灾害治理及监测预警。

3、2026年11月—2027年10月：对完成复垦的现状未治理内排土场，进行植被管护工作和植被复垦监测。随开采推进进程对规划采掘场进行剥离表土工程，剥离的表土存在至外排土场地形较为平缓处；对开采采剥边坡存在的危岩体进行清理；随开采推进进程对规划采掘场外围设置网围栏、警示牌进行动态调整。对预测内排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割垄、栽植乔木和种草恢复植被。对预测外排土场中原始地形地貌区进行表土剥离工程，对预测外排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割垄、栽植乔木和种草恢复植被，对预测外排土场排弃到界的区域中边坡进行整形、覆土整平、设置挡水隔断和排水渠、栽植灌木和种草恢复植被，对规划采掘场和外排土场边坡进行地质灾害治理及监测预警。

4、2027年11月—2028年10月：对完成复垦的预测外排土场、预测内排土场进行植被管护工作和植被复垦监测。随开采推进进程对规划采掘场进行剥离表土工程；对开采采剥边坡存在的危岩体进行清理；随开采推进进程对规划采掘场外围设置网围栏、警示牌进行动态调整。对预测内排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割垄、栽植乔木和种草恢复植被。对预测外排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割垄、栽植乔木，对预测外排土场排弃到界的区域中边坡进行整形、覆土整平、设置挡水隔断和排水渠、栽植灌木，对规划采掘场和外排土场边坡进行地质灾害治理及监测

预警。

5、2028年11月—2029年10月：对完成复垦的预测外排土场、预测内排土场进行植被管护工作和植被复垦监测。随开采推进进程对规划采掘场进行剥离表土工程；对开采采剥边坡存在的危岩体进行清理；随开采推进进程对规划采掘场外围设置网围栏、警示牌进行动态调整。对预测内排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割拢、栽植乔木和种草恢复植被。对预测外排土场排弃到界的区域中平台进行平整、覆土整平、设置分割拢、栽植乔木，对预测外排土场排弃到界的区域中边坡进行整形、覆土整平、设置挡水隔断和排水渠、栽植灌木，对规划采掘场和外排土场边坡进行地质灾害治理及监测预警。

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 近期地质环境治理与土地复垦实施工程量年度计划表

单元名称	治理措施	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
现状未治理内排土场	覆土	m ³	33427					33427
	整平	m ³	20056					20056
	种草	hm ²	6.69					6.69
最终露天采坑（采掘场）	剥离表土	m ³	163438	490313	326875	326875	326875	1634376
	清除危岩体	m ³	8514	8514	8514	8514	8514	42571
	网围栏	m	4000					4000
	警示牌	块	20					20
预测内排土场	平整	m ³			73812	73812	147624	295248
	覆土	m ³			141673	141673	283346	566692
	整平	m ³			80955	80955	161911	323821
	分割拢（兼耕作道路）	m ³			22489	22489	44978	89956
	栽植乔木	株			5611	5611	11222	22445
	种草	hm ²			26.99	26.99	53.97	107.94
预测外排土场	表土剥离	m ³		640021	426681			1066702
	平整	m ³		92670	92670	92670	92670	370681
	边坡整形	m ³		136552	136552	136552	136552	546209
	覆土	m ³			291002	582005	291002	1164010
	整平	m ³			174601	349203	174601	698406
	分割拢（耕作道路）	m ³			8605	17210	8605	34420
	挡水隔断	m ³			3852	7703	3852	15406
	排水渠基础开挖	m ³			1840	3680	1840	7360
	排水渠土方回填	m ³			1840	3680	1840	7360
	排水渠铺设波纹管	m			4381	8762	4381	17523

	排水渠喇叭口铺底砖	块			53460	106920	53460	213840
	喇叭口 C30 混凝土	m ³			356	713	356	1426
	导流渠基础开挖	m ³			4464	8927	4464	17855
	导流渠 C30 混凝土垫层	m ³			372	744	372	1488
	导流渠 C25 混凝土板 预制、运输、安装	m ³			1205	2410	1205	4821
	栽植乔木	株			6877	13753	6877	27506
	栽植灌木	株			3865	7730	3865	15460
	种草	hm ²			58.20	116.40	58.20	232.80
	监测管护	年	1	1	1	1	1	5

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013年）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 3、《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）；
- 4、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- 5、鄂尔多斯2024年10月份信息价以及伊金霍洛旗材料价格市场询价；
- 6、本方案确定的矿山地质环境治理和土地复垦工程量。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资。

动态投资由静态投资和价差预备费组成。

静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、基本预备费（不可预见费）组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（一）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

1、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定伊金霍洛旗工资属于一类工资区。确定甲类工 102.08 元 / 工日，乙类工 75.06 元 / 工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) ×12÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) ×12÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

材料费定额的计算，材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯 2024 年 10 月份材料价格信息以及伊金霍洛旗材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	单价 (元)	限价 (元)	价差 (元)
1	柴油 0#	kg	7.328	4.5	2.83
2	汽油 92#	kg	8.727	5	3.73
3	水	m ³	9.77		
4	电	kwh	0.82		
5	普通硅酸盐水泥 32.5#	t	357	300	57
6	普通硅酸盐水泥 42.5#	t	385	300	85
7	块石	m ³	94	40	54
8	粗砂	m ³	96	60	36
9	油松 (1-1.5m)	株	27.52	5	22.52
10	果树(地径 3-4cm 带土球,带冠)	株	53.21	5	48.21
11	柠条 (高 100cm)	株	2	0.5	1.5
12	沙柳 (高 100cm)	株	2	0.5	1.5
13	牧草草籽	kg	60	30	30
14	木板	m ²	26		
15	钢钉	kg	15		
16	胶黏剂	kg	2		
17	混凝土预制桩	根	40		
18	铁丝	kg	8		
19	锯材	m ³	2218	1200	1018
20	铁垫块	kg	9.2		
21	有机肥	kg	5		
22	排水沟铺设波纹管	m	200		
23	排水沟喇叭口底砖铺设(包括购砖、运输、铺设)	块	3.5		

施工机械使用费定额的计算,台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)编制。施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

2、措施费

措施费是为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》,各项费用的取费标准以直接工程费为基数,费率见表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	夜间施工增加费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
石方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
砌体工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
混凝土工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	1.2	5.20
植被工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
辅助工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
道路工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00

(二) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5
7	道路工程	直接费	5

(三) 利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项目费用计算基础为直接费和间接费之和，利润率取 3.00%。

(四) 税金

根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）的要求，确定税金税率按 9%计取。税金计算基数为直接费、间接费、利润之和。

二、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1、前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

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

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2、工程监理费取费标准及计算方法

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。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。

3、竣工验收费取费标准及计算方法

竣工验收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

①工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

②项目决算编制与决算审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4、项目管理费取费标准及计算方法

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

三、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的 3% 计算，计算公式为：

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率。

四、监测管护费

(一) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。包括对地质灾害、地下水水位、水量、水质监测。

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 3% 计算，计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数。

(二) 土地复垦监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，由于其崩塌、滑坡等的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测崩塌、滑坡等破坏程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

本方案复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两部分内容，其中土地损毁监测是对土地损毁面积、土壤污染状况等进行监测，复垦效果监测是对土壤质量情况、植被生长状况、配套设施情况等进行监测。

土地损毁监测以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 3% 计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

土地复垦效果监测取费标准按照同类矿山地质环境监测进行，为 2000 元/样方。

（三）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

（一）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%。

（二）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，以年度静态投资为计算基数；按照国家发展改革委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年度物价指数计算。计算公式：

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

式中：P——每年静态投资总额（元）；

i——年工程造价增涨率（%）；

n——方案服务年限（年）。

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取 6%。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

经估算，煤矿矿山地质环境治理工程总投资金额 3167.74 万元，矿山地质环境治理工

程量布置工程量见表 7-5，矿山地质环境监测工程量见表 7-6，矿山环境治理工程总投资估算见表 7-7。

表 7-5 常青煤矿矿山地质环境治理工程量表

治理单元	清除危岩体 (m ³)	削坡 (m ³)	掩埋煤层露头 (m ³)	网围栏 (m)	警示牌 (块)
预测最终露天采坑	53640	83071	1292703	4000	20
合计	53640	83071	1292703	4000	20

表 7-6 常青煤矿矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	监测项目	监测频次 (次/点·年)	年工程量	总工程量
1	边坡变形监测	点/次	36	360
2	水质监测	点/次	1	6
合计		/	/	366

表 7-7 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
1	静态总投资	3167.74	100.00%
2	价差预备费	0.00	0.00%
3	动态总投资	3167.74	100.00%

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程静态投资估算、工程施工费、其他费用、不可预见费、监测费见表 7-8—7-12。

表 7-8 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各项费用占静态总费用的比例 (%)
一	工程施工费	2793.80	88.20
二	其他费用	212.18	6.70
1	前期工作费	97.31	3.07
2	工程监理费	42.22	1.33
3	竣工验收费	54.19	1.71
4	项目管理费	18.46	0.58
三	不可预见费	90.18	2.85
四	监测管护费	71.58	2.26
1	监测费	71.58	2.26
五	静态总投资	3167.74	100.00

表 7-9 矿山地质环境治理工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	合计
规划采掘场							
1	20001	清除危岩体	人工一般石方开挖 (V-VIII)	m ³	53640	139.36	7475095.99
	10147	掩埋煤层露头	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (三类土) 0-0.5km	m ³	1292703	12.83	16591684.63
2	10118	削坡	削坡 (石质)	m ³	83071	45.90	3813386.54
3	市场价	设置网围栏		m	4000	14.15	56605.50
4	60009	警示牌		块	20	61.01	1220.21
合计							27937992.88

表 7-10 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		97.31	45.86
(1)	项目勘测与设计费	$39 + (93-39) / (3000-1000) * (\text{工程施工费}-1000)$	87.43	41.21
(2)	项目招标代理费	$4.5 + (\text{工程施工费}-1000) * 0.3\%$	9.88	4.66
2	工程监理费	$18 + (45-18) / (3000-1000) * (\text{工程施工费}-1000)$	42.22	19.90
3	竣工验收费		54.19	25.54
(1)	工程验收费	$12.4 + (\text{工程施工费}-1000) * 1.0\%$	30.34	14.30
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (\text{工程施工费}-1000) * 0.8\%$	23.85	11.24
4	项目管理费	$12.5 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) * 0.3\%$	18.46	8.70
总计			212.18	100.00

表 7-11 可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	2793.80	212.18	3005.98	3.00	90.18
总计						90.18

表 7-12 地质环境监测管护费估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	地质环境监测费		
1	监测费	$2793.80 * 0.007\% * 366$	71.58
总计			71.58

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

土地复垦工程投资为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、监测管护费。

经估算，方案服务期内煤矿的复垦责任范围土地复垦动态投资金额 23398.09 万元，静态投资金额 18463.33 万元，价差预备费 4934.75 万元。土地复垦工程量汇总见表 7-13，投资估算汇总见表 7-14。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

工程类别	工程实施位置	工程项目名称	单位	工程量
土地复垦工程	现状未治理内排土场	覆土	m ³	33427
		整平	m ³	20056
		种草	hm ²	6.69
	最终露天采坑（采掘场）	表土剥离	m ³	1634376
		平整	m ³	38549
		覆土	m ³	64249
		整平	m ³	38549
		种草	hm ²	12.85
	预测内排土场	平整	m ³	738119
		边坡整形	m ³	119057
		覆土	m ³	1416729
		整平	m ³	809553
		分割拢（兼作耕作道路）	m ³	224890
		挡水隔断	m ³	3084
		排水渠基础开挖	m ³	1437
		排水渠土方回填	m ³	1437
		排水渠铺设波纹管	m	3422
		排水渠喇叭口铺底砖	块	41933
		喇叭口 C30 混凝土	m ³	280
		导流渠基础开挖	m ³	3524
		导流渠 C30 混凝土垫层	m ³	294
		导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	952
		施有机肥	hm ²	13.49
栽植乔木	株	56112		
栽植灌木	株	13750		
种草	hm ²	269.85		

	预测外排土场	表土剥离	m ³	1066702
		平整	m ³	370681
		边坡整形	m ³	546209
		覆土	m ³	1164010
		整平	m ³	698406
		分割拢（兼作耕作道路）	m ³	34420
		挡水隔断	m ³	15406
		排水渠基础开挖	m ³	7360
		排水渠土方回填	m ³	7360
		排水渠铺设波纹管	m	17523
		排水渠喇叭口铺底砖	块	213840
		喇叭口 C30 混凝土	m ³	1426
		导流渠基础开挖	m ³	17855
		导流渠 C30 混凝土垫层	m ³	1488
		导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	4821
		栽植乔木	株	27506
		栽植灌木	株	15460
		种草	hm ²	232.80
		储煤棚	拆除墙体	m ³
	拆除地基		m ³	4807
	清运		m ³	6237
	办公生活区	拆除墙体	m ³	954
		拆除地基	m ³	2137
		清运	m ³	3091
	评估区其他地区	覆土	m ³	12260
		整平	m ³	7356
		种草	hm ²	2.45
	监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	点/次
复垦植被监测			样方	72
管护工程		灌溉管护用水量	m ³	393480
		补种管护	hm ²	586.49

表 7-14 矿山土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	18463.33	78.91%
2	价差预备费	4934.75	21.09%
3	动态总投资	23398.09	100.00%

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程静态投资估算、工程施工费、其他费用、不可预见费见表 7-15—7-18。

表 7-15 土地复垦投资估算汇总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	15385.99	83.33
二	其他费用	884.26	4.79
1	前期工作费	436.61	2.36
2	工程监理费	184.63	1.00
3	竣工验收费	224.53	1.22
4	项目管理费	38.49	0.21
三	不可预见费	488.11	2.64
四	监测管护费	1704.98	9.23
1	监测费	560.30	3.03
2	管护费	1144.68	6.20
五	静态总投资	18463.33	100.00

表 7-16 土地复垦工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	综合单价	合计
一	现状未治理内排土场						709757.48
(1)	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土，0.5-1km）	m ³	33427	17.21	575245.41
(2)	10223	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 40-50m	m ³	20056	4.57	91569.89
(3)	50031	种草	撒播草籽	hm ²	6.69	6423.33	42942.18
二	规划采掘场/最终露天采坑						22760936.62
(1)	10148	剥离表土	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0.5-1km	m ³	16343 76	12.91	21102896.07
(2)	20272	平台平整	推土机推运石渣（运距 20m）	m ³	38549	7.62	293824.11
(3)	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土，0.5-1km）	m ³	64249	17.21	1105672.38
(4)	10223	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 40-50m	m ³	38549	4.57	176005.40
(5)	50031	恢复植被	撒播草籽	hm ²	12.85	6423.33	82538.65
三	预测内排土场						69682046.70
(1)	20272	平台平整	推土机推运石渣（运距 20m）	m ³	73811 9	7.62	5625943.12
(2)	20275	边坡整形	推土机推运石渣（运距 50m）	m ³	11905 7	12.57	1496918.77
(3)	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）	m ³	14167	17.21	24380689.41

			运土（一、二类土，0.5-1km）		29		
(4)	10223	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 40-50m	m ³	80955 3	4.57	3696177.70
(5)	10148	分割拢 （兼作耕作道路）	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（三类土）0.5-1km	m ³	22489 0	12.05	2709370.14
(6)	10231	挡水隔断	推土机（74KW）推土（三类土）推距 40-50m	m ³	3084	5.38	16591.55
(7)	10118	排水渠	排水渠基础开挖—挖掘机挖土（三类土）	m ³	1437	2.79	4005.02
	10229		排水渠土方回填-74kW 推土机推土（运距 20-30m，三类土）	m ³	1437	3.35	4813.63
	市场询价		排水渠铺设波纹管	m	3422	200.00	684400.00
	市场询价		排水渠喇叭口铺底砖	块	41933	3.50	146764.80
	30030		喇叭口砂浆抹面 C30（平面 2cm）	m ²	280	15.63	4369.77
(8)	10118	导流渠	导流渠基础开挖	m ³	3524	2.79	9821.10
	30030		导流渠 C30 混凝土垫层	m ³	294	15.63	4590.93
	40009		导流渠 C25 混凝土板预制	m ³	952	767.40	730244.93
	40016		导流渠混凝土板运输	m ³	952	36.87	35085.73
	40027		导流渠混凝土板安装	m ³	952	278.73	265240.26
(9)	50037	生态恢复	施有机肥	hm ²	13.49	187590 7.64	25314916.73
	50007		栽植油松、果树	株	56112	49.36	2769535.31
	50018		栽植沙棘、柠条	株	13750	3.58	49225.91
	50031		撒播草籽	hm ²	269.85	6423.33	1733341.91
四	预测外排土场						59706637.85
(1)	10148	剥离表土	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（一、二类土）0.5-1km	m ³	10667 02	12.91	13773145.70
(2)	20272	平台平整	推土机推运石渣（运距 20m）	m ³	37068 1	7.62	2825326.04
(3)	20275	边坡整形	推土机推运石渣（运距 50m）	m ³	54620 9	12.57	6867558.78
(4)	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（18T）运土（一、二类土，0.5-1km）	m ³	11640 10	17.21	20031598.10
(5)	10223	整平	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 40-50m	m ³	69840 6	4.57	3188710.78
(6)	10148	分割拢 （兼作耕作道路）	1.2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车（12T）运土（三类土）0.5-1km	m ³	34420	12.05	414676.15
(7)	10231	挡水隔断	推土机（74KW）推土（三类土）推距 40-50m	m ³	15406	5.38	82887.16
(8)	10118	排水渠	排水渠基础开挖—挖掘机挖土（三类土）	m ³	7360	2.79	20508.44
	10229		排水渠土方回填-74kW 推土机推土（运距 20-30m，三类土）	m ³	7360	3.35	24649.09

	市场询价		排水渠铺设波纹管	m	17523	200.00	3504600.00
	市场询价		排水渠喇叭口铺底砖	块	213840	3.50	748440.00
	30030		喇叭口砂浆抹面 C30(平面 2cm)	m ³	1426	15.63	22284.05
(9)	10118	导流渠	导流渠基础开挖	m ³	17855	2.79	49753.86
	30030		导流渠 C30 混凝土垫层	m ³	1488	15.63	23257.71
	40009		导流渠 C25 混凝土板预制	m ³	4821	767.40	3699433.77
	40016		导流渠混凝土板运输	m ³	4821	36.87	177744.92
	40027		导流渠混凝土板安装	m ³	4821	278.73	1343711.85
(10)	50007	生态恢复	栽植油松、果树	株	27506	49.36	1357641.48
	50018		栽植沙棘、柠条	株	15460	3.58	55347.31
	50031		撒播草籽	hm ²	232.80	6423.33	1495362.64
五	储煤棚、办公生活区					740161.65	
(1)	30041	拆除	浆砌砖拆除	m ³	2384	44.20	105391.12
	30039		浆砌石拆除	m ³	6944	61.32	425799.93
(2)	20294	清运固废	1.2m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	m ³	9328	22.40	208970.60
六	评估区其他地区						260314.31
(1)	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车 (18T) 运土 (一、二类土, 0.5-1km)	m ³	12260	17.21	210979.97
(2)	10223	整平	推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 40-50m	m ³	7356	4.57	33584.64
(3)	50031	种草	撒播草籽	hm ²	2.45	6423.33	15749.69
合计							153859854.60

表 7-17 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		436.61	49.38
(1)	项目勘测与设计费	270/10000*工程施工费	415.42	46.98
(2)	项目招标代理费	18.5+(工程施工费-10000)*0.05%	21.19	2.40
2	工程监理费	120/10000*工程施工费	184.63	20.88
3	竣工验收费		224.53	25.39
(1)	工程验收费	90.4+(工程施工费-10000)*0.7%	128.10	14.49
(2)	项目决算编制与审计费	69.5+(工程施工费-10000)*0.5%	96.43	10.91
4	项目管理费	33.5+(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-10000)*0.08%	38.49	4.35
总计			/	100.00

表 7-18 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	15385.99	884.26	16270.25	3.00	488.11
	总计					488.11

三、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 6 年，监测次数共 72 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 2000 元，共 32 个样方，土地复垦效果监测费用为 6.40 万元。

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。常青煤矿土地复垦管护工程包括灌溉用水和补种，根据上述设计，矿山开采结束后需外购灌溉水量 393480m³，补种乔木 83634 株、补种灌木 29209 株、补种草地 524.64hm²。土地复垦监测费管护费预算见表 7-19。

表 7-19 土地复垦监测管护费预算表

序号	费用名称		计算式	预算金额(万元)
	-1		-2	-3
一	监测管护费			
1	土地损毁监测费		15385.99*0.0005%*72	553.90
2	土地复垦效果监测费		0.2 万元×32	6.40
3	土地复垦管护费	外购灌溉用水费	393480m ³ ×9.77	384.43
		植被补种费	补种面积×综合单价	760.25
	总计		/	1704.98

四、价差预备费及动态投资

常青煤矿仅土地复垦工程计算价差预备费。

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度物价指数计算。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，价差预备费及动态投资分别为4934.75万元，23398.09万元；估算见表7-20。

表 7-20 土地复垦动态投资估算表 单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2024.11-2025.10	338.30	0.00	338.30	23398.09
2	2025.11-2026.10	1892.50	113.55	2006.05	
3	2026.11-2027.10	2721.17	336.34	3057.51	
4	2027.11-2028.10	3136.32	599.09	3735.41	
5	2028.11-2029.10	2734.90	717.85	3452.75	
6	2029.11-2030.10	3093.66	1046.36	4140.02	
7	2030.11-2031.10	3365.09	1408.35	4773.44	
8	2031.11-2032.10	407.57	205.26	612.83	
9	2032.11-2033.10	325.91	193.54	519.45	
10	2033.11-2034.10	260.28	179.46	439.74	
11	2034.11-2035.02	187.64	134.96	322.60	
合计		18463.33	4934.75	23398.09	23398.09

五、耕地复垦费用估算

方案服务期在预测内排土场北侧和东南部选取三处区块复垦为水浇地和旱地，分别为水浇地 0.50hm²、旱地 13.00hm²（北侧 6.09hm²、东南部 6.91hm²），面积共计 13.49hm²。对复垦为耕地的区块进行场地平整、覆土整平、种草恢复植被和土壤培肥等工程。因复垦为耕地的区块位于预测内排土场中，故随预测内排土场复垦工程同步进行，工程量和费用计入预测内排土场中，不重复计算。此处仅列出耕地复垦工程施工费，其他费用、不可预见费、监测管护费等随矿山土地复垦工程整体计算，此处不另行计算。

复垦为耕地的施工费费用为 290.24 万元。耕地复垦工程费用计算见表 7-21。

表 7-21 耕地复垦工程施工费计算表

序号	定额编号	项目名称		单位	工程量	综合单价	合计
一	预测内排土场						2902422.26
-1	20272	平台平整	推土机推运石碴（运距 20m）	m ³	40484	7.62	308571.00

-2	10196	覆土	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T)运土(一、二类土, 0.5-1km)	m ³	134948	17.21	2322331.02
	10223	整平	推土机(74KW)推土(一、二类土)推距40-50m	m ³	40484	4.57	184839.02
-3	50031	恢复	撒播草籽	hm ²	13.49	6423.33	86681.23
	50037	植被	施有机肥	hm ²	13.49	1875907.64	25314916.73
三	合计						2902422.26

六、各项治理工程单价计算表

各项治理工程单价计算表见表 7-22、机械台班预算单价计算表见表 7-23、砂浆材料计算表 7-24。

表 7-22 工程施工费单价计算表
清除危岩体

定额编号: [20001] 人工一般石方开挖(V-VIII) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 风(电)钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				11710.04
1.1	直接工程费				11259.65
1.1.1	人工费				11093.26
(1)	甲类工	工日	7.2	102.08	734.98
(2)	乙类工	工日	138	75.06	10358.28
1.1.2	其他费用	%	1.5	11093.26	166.40
1.2	措施费	%	4.00	11259.65	450.39
2	间接费	%	6	11710.04	702.60
3	利润	%	3	12412.64	372.38
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9.00	12785.02	1150.65
合计					13935.67

削坡(石质)

定额编号: [20354] 岩质削坡 金额单位: 元/100m³

工作内容: 钻孔、爆破、撬移、解小、清面、修整断面

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			3836.88
(一)	直接工程费	元			3700.18
1	人工费	元			3417.36
-1	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
-2	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费	元			76.74
-1	电钻钻头	个	2.08	15	31.20
-2	电钻钻杆	kg	7.59	6	45.54
3	机械使用费	元			105.30
-1	电钻 1.5kw	台班	3.31	11.22	37.14
-2	载重汽车 5t	台班	0.2	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.8	3599.40	100.78

(二)	措施费	%	4	3417.36	136.69
二	间接费	%	6	3836.88	230.21
三	利润	%	3	4067.09	122.01
四	材料价差	元			22.36
-1	汽油	kg	6	3.73	22.36
五	税金	%	9	4211.46	379.03
	合计				4590.49

掩埋煤层露头

定额编号:[10147] 1.2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(三类土) 运距 0~0.5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				970.35
(一)	直接工程费				933.03
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	施工机械使用费				810.84
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
	推土机 功率 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
3	其他费用	%	5	888.60	44.43
(二)	措施费	%	4	933.03	37.32
二	间接费	%	5	970.35	48.52
三	利润	%	3	1018.87	30.57
四	材料价差				128.08
	柴油	kg	45.29	2.83	128.08
五	税金	%	9	1177.51	105.98
	合计				1283.49

警示牌

定额编号: [60009] 标志牌 C

金额单位: 元/块

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

2、面层: 下料、涂漆、安装面层等全部操作过程

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				51.76
1.1	直接工程费				49.76
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				31.39
(1)	木板	m ²	1.07	26	27.82
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	2	0.42
1.1.3	其他费用	%	1.5	49.03	0.74
1.2	措施费	%	4.0	49.76	1.99
2	间接费	%	5	51.76	2.59
3	利润	%	3	54.34	1.63
4	材料价差				0.00

5	税金	%	9	55.97	5.04
工程施工单价费用					61.01
定额编号: 60015 封禁围栏(丘陵沟壑区)					
工作内容: 定线, 材料场内运输, 建立防护围栏。				单位: 100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1200.45
(一)	直接工程费				1154.283
1	人工费				187.65
-1	甲类工	工日		102.08	0.00
-2	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	材料费				944
-1	混凝土预制桩	根	20	40	800
-2	铁丝	kg	18	8	144
3	其他费用	%	2	1131.65	22.63
(二)	措施费	%	4	1154.28	46.17
二	间接费	%	5	1200.45	60.02
三	利润	%	3	1260.48	37.81
四	税金	%	9	1298.29	116.85
合 计					1415.14

表土剥离

定额编号:[10148] 1.2m³挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(一、二类土) 运距 0.5~1km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				966.22
(一)	直接工程费				929.06
1	人工费				68.43
	甲工类	工日	0.09	102.08	8.98
	乙类工	工日	0.79	75.06	59.45
2	施工机械使用费				824.89
	挖掘机油动 1.2m³	台班	0.18	979.01	172.31
	推土机 功率 59kw	台班	0.13	477.62	63.05
	自卸汽车 12t	台班	0.792	744.37	589.54
3	其他费用	%	4	893.32	35.73
(二)	措施费	%	4	929.06	37.16
二	间接费	%	5	966.22	48.31
三	利润	%	3	1014.53	30.44
四	材料价差				139.61
	柴油	kg	49.37	2.83	139.61
五	税金	%	9	1184.58	106.61
合 计					1291.19

平台平整

定额编号: [20272] 推土机推运石渣(运距 20m)

金额单位: 元/100m³

工作内容: 装、运、卸、空回

序 号	名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				561.83
1.1	直接工程费				540.22
1.1.1	人工费				107.79

(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
1.1.2	施工机械使用费				366.51
(1)	推土机 88kW	台班	0.46	796.76	366.51
1.1.3	其他费用	%	13.9	474.30	65.93
1.2	措施费	%	4.0	540.22	21.61
2	间接费	%	6	561.83	33.71
3	利润	%	3	595.54	17.87
4	材料价差				85.86
	柴油	kg	30.36	2.83	85.86
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9	699.27	62.93
工程施工单价费用					762.20

边坡整形

定额编号: [20275] 推土机推运石渣 (运距 50m) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 装、运、卸、空回

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				906.07
1.1	直接工程费				871.22
1.1.1	人工费				107.79
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
1.1.2	施工机械使用费				701.15
(1)	推土机 88kW	台班	0.88	796.76	701.15
1.1.3	其他费用	%	7.7	808.93	62.29
1.2	措施费	%	4.0	871.22	34.85
2	间接费	%	6	906.07	54.36
3	利润	%	3	960.44	28.81
4	材料价差				164.25
	柴油	kg	58.08	2.83	164.25
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9	1153.50	103.81
工程施工单价费用					1257.31

覆土

定额编号: [10196] 2m³装载机挖装自卸汽车运土 (一、二类土, 0.5-1km) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1281.00
1.1	直接工程费				1243.69
1.1.1	人工费				336.24
(1)	甲类工	工日		930.54	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	477.62	336.24
1.1.2	施工机械使用费				860.76
(1)	装载机 2m³	台班	0.21	930.54	196.53
(2)	推土机 59kw	台班	0.09	477.62	42.03
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.65	955.47	622.20
1.1.3	其他费用	%	3.90	1197.01	46.68

1.2	措施费	%	3.00	1243.69	37.31
2	间接费	%	5.00	1281.00	64.05
3	利润	%	3.00	1345.05	40.35
4	材料价差				193.42
	柴油	kg	68.39	2.83	193.42
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.00	1578.82	142.09
工程施工单价费用					1720.91
注：挖掘机、装载机挖装自卸汽车运输各节定额适用于三类土，一、二类土按定额乘 0.88 系数。					

整平

定额编号:[10223] 推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 40-50m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				326.90
(一)	直接工程费				314.33
1	人工费				22.52
	甲工类	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				276.84
	推土机 功率 74kw	台班	0.42	659.15	276.84
3	其他费用	%	5	299.36	14.97
(二)	措施费	%	4	314.33	12.57
二	间接费	%	5	326.90	16.35
三	利润	%	3	343.25	10.30
四	材料价差				65.33
	柴油	kg	23.1	2.83	65.33
五	税金	%	9	418.87	37.70
合计					456.57

分割拢(兼作耕作道路)

定额编号:[10148] 1.2m³ 挖掘机挖装自卸汽车(12T)运土(三类土) 运距 0.5-1km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1021.99
(一)	直接工程费				982.68
1	人工费				7.51
	甲工类	工日	0.10	75.06	7.51
	乙类工	工日	0.90	0.00	0.00
2	施工机械使用费				937.38
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
	推土机 功率 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
	自卸汽车 12t	台班	0.9	744.37	669.93
3	其他费用	%	4	944.88	37.80
(二)	措施费	%	4	982.68	39.31
二	间接费	%	5	1021.99	51.10
三	利润	%	3	1073.09	32.19
四	材料价差				0.00
	柴油	kg	0.00	48.21	0.00

五	税金	%	9	1105.28	99.48
合计					1204.75

挡水隔断

定额编号:[10231] 推土机(74KW)推土(三类土)推距 40-50m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				384.49
(一)	直接工程费				369.70
1	人工费				22.52
	甲工类	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				329.58
	推土机 功率 74kw	台班	0.5	659.15	329.58
3	其他费用	%	5	352.09	17.60
(二)	措施费	%	4	369.70	14.79
二	间接费	%	5	384.49	19.22
三	利润	%	3	403.71	12.11
四	材料价差				77.77
	柴油	kg	27.5	2.83	77.77
五	税金	%	9	493.59	44.42
合计					538.01

撒播草籽

定额编号:[50031] 覆土撒播

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位: hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3229.74
(一)	直接工程费				3105.52
1	人工费				645.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2460.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
	其他材料费	%	2.5	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4	3105.52	124.22
二	间接费	%	5	3229.74	161.49
三	利润	%	3	3391.22	101.74
四	材料价差				2400.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
五	税金	%	9	5892.96	530.37
合计					6423.33

栽植灌木(裸根)

定额编号:[50018] 栽植柠条(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				162.23
(一)	直接工程费				155.99
1	人工费				75.06

	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				80.31
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	9.77	29.31
3	其他费用	%	0.4	155.37	0.62
(二)	措施费	%	4	155.99	6.24
二	间接费	%	5	162.23	8.11
三	利润	%	3	170.34	5.11
四	材料价差				153.00
	柠条树苗	株	102	1.50	153.00
五	税金	%	9	328.45	29.56
	合计				358.01

定额编号:[50018] 栽植沙柳(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				162.23
(一)	直接工程费				155.99
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				80.31
	沙柳树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	9.77	29.31
3	其他费用	%	0.4	155.37	0.62
(二)	措施费	%	4	155.99	6.24
二	间接费	%	5	162.23	8.11
三	利润	%	3	170.34	5.11
四	材料价差				153.00
	沙柳树苗	株	102	1.50	153.00
五	税金	%	9	328.45	29.56
	合计				358.01

栽植乔木

定额编号:[50001]栽植油松(1-1.5m)(土球直径20cm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				851.60
(一)	直接工程费				818.84
1	人工费				285.23
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
2	材料费				529.54
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	9.77	19.54
3	其他费用	%	0.5	814.77	4.07
(二)	措施费	%	4	818.84	32.75
二	间接费	%	5	851.60	42.58

三	利润	%	3	894.18	26.83
四	材料价差				2297.04
	油松	株	102	22.52	2297.04
五	税金	%	9	3218.04	289.62
合计					3507.66

定额编号:[50001]栽植果树 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				851.60
(一)	直接工程费				818.84
1	人工费				285.23
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
2	材料费				529.54
	果树	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	9.77	19.54
3	其他费用	%	0.5	814.77	4.07
(二)	措施费	%	4	818.84	32.75
二	间接费	%	5	851.60	42.58
三	利润	%	3	894.18	26.83
四	材料价差				4917.42
	果树	株	102	48.21	4917.42
五	税金	%	9	5838.42	525.46
合计					6363.88

旱地施有机肥工程

定额编号:50041

金额单位:元/100m²

工作内容	施有机肥				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			15913.23
(一)	直接工程费	元			15301.19
1	人工费				75.06
-1	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				15000.00
-1	有机肥	kg	3000	5	15000.00
3	其他费用	%	1.5	15075.06	226.13
(二)	措施费	%	4	15301.19	612.05
二	间接费	%	5	15913.23	795.66
三	利润	%	3	16708.90	501.27
四	税金	%	9	17210.16	1548.91
合计					18759.08

排水沟基础开挖

定额编号: [10118] 挖掘机挖土(三类土)

金额单位: 元/100m³

工作内容: 挖土, 就地堆放

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				236.39
1.1	直接工程费				227.29
1.1.1	人工费				45.04

(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				152.61
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.14	1090.08	152.61
1.1.3	其他费用	%	15	197.65	29.65
1.2	措施费	%	4	227.29	9.09
2	间接费	%	5	236.39	11.82
3	利润	%	3	248.21	7.45
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	255.65	23.01
合计					278.66

排水沟基础回填

定额编号: [10229] 74kW 推土机推土 (运距 20-30m, 三类土) 金额单位: 元/100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				239.53
1.1	直接工程费				230.32
1.1.1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
1.1.2	施工机械使用费				204.34
(1)	推土机 74kW	台班	0.31	659.15	204.34
1.1.3	其他费用	%	5	219.35	10.97
1.2	措施费	%	4.0	230.32	9.21
2	间接费	%	5	239.53	11.98
3	利润	%	3	251.50	7.55
4	材料价差				48.22
	柴油	kg	17.05	2.83	48.22
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9	307.27	27.65
工程施工单价费用					334.92

喇叭口砂浆抹面 C30/混凝土垫层

定额编号: [30030] 砂浆抹面 C30 (平面 2cm)

金额单位: 元/100m²

工作内容: 选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1293.15
1.1	直接工程费				1255.48
1.1.1	人工费				856.88
(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	材料费				359.67
(1)	C30 砼	m ³	2.1	171.27	359.67
1.1.3	其他费用	%	3.2	1216.55	38.93
1.2	措施费	%	3.0	1255.48	37.66
2	间接费	%	5	1293.15	64.66
3	利润	%	3	1357.80	40.73
4	材料价差				35.53

	水泥	kg	0.651	85.00	55.34
	粗砂	m ³	0.987	36.00	35.53
5	未计价材料费				0.00
6	税金	%	9.00	1434.07	129.07
工程施工单价费用					1563.13

导流渠预制混凝土板

定额编号:40009

金额单位:元/100m³

工作内容	木模板制作、安装、混凝土浇筑、养护、预制件吊移				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			50318.73
(一)	直接工程费	元			47922.60
1	人工费				22553.05
-1	甲类工	工日	97.7	102.08	9973.22
-2	乙类工	工日	166.4	75.06	12489.98
-3	其他人工费	%	0.4	22463.20	89.85
2	材料费				20797.47
-1	锯材	m ³	2.8	1200.00	3360.00
-2	铁钉	kg	10	15.00	150.00
-3	纯混凝土 C10 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.752 级配 #32.5	m ³	103	144.27	14859.81
-4	水	m ³	240	9.77	2344.80
-5	其他材料费	%	0.4	20714.61	82.86
3	机械费				4572.08
-1	塔式起重机 起重量 10t	台班	5	589.19	2945.95
-2	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	4	307.27	1229.08
-3	插入式振捣器 2.2kw	台班	12.6	14.40	181.44
-4	双胶轮车	台班	23.2	3.22	74.70
-5	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.36	340.81	122.69
-6	其他机械费	%	0.4	4553.87	18.22
(二)	措施费	%	5	47922.60	2396.13
二	间接费	%	6	50318.73	3019.12
三	利润	%	3	53337.86	1600.14
四	材料价差				15465.32
-1	锯材	m ³	2.8	1018.00	2850.40
-2	水泥 32.5	kg	21.424	0.12	2.57
-3	粗砂	m ³	56.65	79.00	4475.35
-4	卵石 40	m ³	81.37	100.00	8137.00
-5	汽油	kg	0	3.73	0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	70403.31	6336.30
	合计	元			76739.61

导流渠混凝土板运输

定额编号: 40016

金额单位:元/100m³

工作内容	运距 200m				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			3098.22

(一)	直接工程费	元			2950.68
1	人工费				2937.85
-1	乙类工	工日	38.0	75.06	2852.28
-2	其他人工费	%	3.0	2852.28	85.57
2	机械费				12.84
-1	双胶轮车	台班	3.87	3.22	12.46
-2	其他机械费	%	3.0	12.46	0.37
(二)	措施费	%	5	2950.68	147.53
二	间接费	%	6	3098.22	185.89
三	利润	%	3	3284.11	98.52
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3382.63	304.44
	合计	元			3687.07

导流渠混凝土板安装

定额编号: 40027

金额单位:元/100m³

工作内容	连接铁件的安装、构件吊装校正、焊接固定及临时固定、填缝灌浆				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			20894.08
(一)	直接工程费	元			19899.12
1	人工费				10665.49
-1	甲类工	工日	56.8	102.08	5798.14
-2	乙类工	工日	52.4	75.06	3933.14
-3	其他人工费	%	9.6	9731.29	934.20
2	材料费				4318.08
-1	锯材	m ³	0.81	1200	972.00
-2	铁垫块	kg	85	9.2	782.00
-3	纯混凝土 C10 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.752 级配 #32.5	m ³	13.5	144.27	1947.65
-4	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5	m ³	1.8	132.34	238.21
-5	其他材料费	%	9.6	3939.86	378.23
3	机械费				4915.54
-1	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	0.6	307.27	184.36
-2	双胶轮车	台班	3	3.22	9.66
-3	履带起重机 柴油型 起重量 15t	台班	7.4	579.86	4290.96
-4	其他机械费	%	9.6	4484.99	430.56
(二)	措施费	%	5	19899.12	994.96
二	间接费	%	6	20894.08	1253.64
三	利润	%	3	22147.72	664.43
四	材料价差				2759.8066
-1	锯材	m ³	0.81	1018	824.58
-2	水泥 32.5	kg	3.1878	57	181.70
-3	粗砂	m ³	9.459	36	340.52
-4	卵石 40	m ³	10.665	54	575.91
-5	柴油	kg	296	2.83	837.09
五	未计价材料费				

六	税金	%	9	25571.96	2301.48
	合计	元			27873.43

表 7-24 砼、砂浆材料计算表

名称 项目(m³)		水泥 (t)			卵石 (m³)			粗砂 (m³)			水 (m³)			材料费 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M5 砂浆	32.5#	0.21	300.00	63.30				1.13	60.00	67.80	0.13	9.77	1.24	132.34
C10 砼	32.5#	0.21	300.00	62.40	0.79	60.00	47.40	0.55	60.00	33.00	0.15	9.77	1.47	144.27
C30 砼	42.5#	0.31	300.00	93.00	0.81	60.00	48.60	0.47	60.00	28.20	0.15	9.77	1.47	171.27

注：混凝土采用二级配

表 7-23 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类 费合 计	人工费（元/ 日）		动力 燃烧 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
1005	挖掘机油动 1.2m ³	979.01	387.85	591.16	2	102.08	387.00			86	4.5						
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459			102	4.5						
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198			44	4.5						
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
1015	88kw 推土机	796.76	295.6	501.16	2	102.08	297			66	4.5						
3002	混凝土搅拌机（0.4m ³ ）	307.27	62.11	245.16	2	102.08	41					50	0.82				
3005	插入式振捣器 （2.2kw）	14.40	14.4	0.00		102.08	0					12	0.82				
4004	5t 载重汽车	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150.00	30	5								
4014	12t 自卸汽车	744.37	292.71	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
4016	18t 自卸汽车	955.47	454.31	501.16	2	102.08	297			66	4.5						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														
5002	10t 塔式起重机	589.19	385.03	204.16	2	102.08	0					130	0.82				
5007	15t 油动履带起重机	579.86	195.7	384.16	2	102.08	180			40	4.5						

第五节 总费用汇总与近期年度费用安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资为 26565.83 万元（其中静态投资 21631.07 万元，价差预备费 4934.75 万元）。

静态总投资为 21631.07 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 3167.74 万元，土地复垦工程投资 18463.33 万元）。见表 7-25、表 7-26。

表 7-25 矿山地质环境治理及土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	21631.07	81.42%
2	价差预备费	4934.75	18.58%
3	动态总投资	26565.83	100.00%

表 7-26 方案静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	18179.78	84.04
二	其他费用	1096.44	5.07
1	前期工作费	533.93	2.47
2	工程监理费	226.85	1.05
3	竣工验收费	278.72	1.29
4	业主管理费	56.95	0.26
三	不可预见费	578.29	2.67
四	监测与管护费	1776.55	8.21
1	地质环境监测	71.58	0.33
2	复垦监测费	560.30	2.59
3	管护费	1144.68	5.29
五	治理+复垦静态总投资	21631.07	100.00

二、近期年度经费安排

近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用估算见表 7-27、7-28，近期 5 年内年度治理与复垦工程施工费投资估算见表 7-29，近期 5 年内每年度费用安排见表 7-30~7-31。

表 7-27 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦动态投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	11578.34	86.76%

2	价差预备费	1766.82	13.24%
3	动态总投资	13345.17	100.00%

表 7-28 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	10387.58	89.72%
二	其他费用	457.74	3.95%
三	不可预见费	241.42	2.09%
四	监测与管护费	491.61	4.25%
五	静态总投资	11578.34	100.00%

表 7-30 近 5 年分年度治理工程投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	第一年	135.33	0.00	135.33
2	第二年	154.96	0.00	154.96
3	第三年	154.96	0.00	154.96
4	第四年	154.96	0.00	154.96
5	第五年	154.96	0.00	154.96
合计		755.15	0.00	755.15

表 7-31 近 5 年分年度土地复垦投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资
1	第一年	338.30	0.00	338.30
2	第二年	1892.50	113.55	2006.05
3	第三年	2721.17	336.34	3057.51
4	第四年	3136.32	599.09	3735.41
5	第五年	2734.90	717.85	3452.75
合计		10823.19	1766.82	12590.01

表 7-29 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: 元)

单元名称	治理措施	单位	单价(元)	第一年度		第二年度		第三年度		第四年度		第五年度		近期	
				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	工程量	施工费
现状未治理内排土场	覆土	m ³	17.21	33427	575245									33427	575245
	整平	m ³	4.57	20056	91570									20056	91570
	种草	hm ²	6423.33	6.69	42942									6.69	42942
采掘场	清除危岩体	m ³	139.36	8514	1186523	8514	1186523	8514	1186523	8514	1186523	8514	1186523	42571	5932616
	网围栏	m	14.15	4000	56606									4000	56606
	警示牌	块	61.01	20	1220									20	1220
	剥离表土	m ³	12.91	163438	2110290	490313	6330869	326875	4220579	326875	4220579	326875	4220579	1634376	21102896
预测内排土场	平整	m ³	7.62					73812	562594	73812	562594	147624	1125189	295248	2250377
	覆土	m ³	17.21					141673	2438069	141673	2438069	283346	4876138	566692	9752276
	整平	m ³	4.57					80955	369618	80955	369618	161911	739236	323821	1478471
	分割拢(兼作耕作道路)	m ³	12.05					22489	270937	22489	270937	44978	541874	89956	1083748
	栽植乔木	株	49.36					5611	276954	5611	276954	11222	553907	22445	1107814
	种草	hm ²	6423.33					26.99	173334	26.99	173334	53.97	346668	107.94	693337
预测外排土场	表土剥离	m ³	12.91			640021	8263887	426681	5509258					1066702	13773146
	平整	m ³	7.62			92670	706332	92670	706332	92670	706332	92670	706332	370681	2825326
	边坡整形	m ³	12.57			136552	1716890	136552	1716890	136552	1716890	136552	1716890	546209	6867559
	覆土	m ³	17.21					291002	5007900	582005	10015799	291002	5007900	1164010	20031598
	整平	m ³	4.57					174601	797178	349203	1594355	174601	797178	698406	3188711
	分割拢(兼作耕作道路)	m ³	12.05					8605	103669	17210	207338	8605	103669	34420	414676
	挡水隔断	m ³	5.38					3852	20722	7703	41444	3852	20722	15406	82887
	排水渠基础开挖	m ³	2.79					1840	5127	3680	10254	1840	5127	7360	20508
	排水渠土方回填	m ³	3.35					1840	6162	3680	12325	1840	6162	7360	24649
	排水渠铺设波纹管	m	200.00					4381	876150	8762	1752300	4381	876150	17523	3504600

排水渠喇叭口铺底 砖	块	3.50					53460	187110	106920	374220	53460	187110	213840	748440
喇叭口 C30 混凝土	m ³	15.63					356	5571	713	11142	356	5571	1426	22284
导流渠基础开挖	m ³	2.79					4464	12438	8927	24877	4464	12438	17855	49754
导流渠 C30 混凝土 垫层	m ³	15.63					372	5814	744	11629	372	5814	1488	23258
导流渠 C25 混凝土 板预制	m ³	767.40					1205	924858	2410	1849717	1205	924858	4821	3699434
导流渠混凝土板运 输	m ³	36.87					1205	44436	2410	88872	1205	44436	4821	177745
导流渠混凝土板安 装	m ³	278.73					1205	335928	2410	671856	1205	335928	4821	1343712
栽植乔木	株	49.36					6877	339410	13753	678821	6877	339410	27506	1357641
栽植灌木	株	3.58					3865	13837	7730	27674	3865	13837	15460	55347
种草	hm ²	6423.33					58.20	373841	116.40	747681	58.20	373841	232.80	1495363
合计			/	4064396	/	18204501	/	26491239	/	30042133	/	25073487	/	103875756

三、各阶段经费安排

表 7-32 分阶段治理投资估算表

单位：万元

阶段名称	年度	静态投资	价差预备费
近 5 年	755.15	0.00	755.15
远期	2412.58	0.00	2412.58
合计	3167.74	0.00	3167.74

表 7-33 分阶段复垦动态投资估算表

单位：万元

阶段	静态投资	价差预备费	动态投资
近 5 年	10823.19	1766.82	12590.01
远期	7640.14	3167.93	10808.08
合计	18463.33	4934.75	23398.09

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

该项目方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位伊金霍洛旗常青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“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，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，把复垦列为工程进度、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，其他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，应按照国家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，常青煤矿矿山地质环境治理与土地复垦静态投资 21631.07 万元，治理区面积为 524.64hm²，每公顷均治理与复垦静态投资 41.23 万元。根据《开发利用方案》，正常生产年份煤炭年销售收入为 45000 万元，年平均净利润 9074 万元，占年净利润的 0.45%左右；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

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，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。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

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

一、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，有效地预防了崩塌、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。

二、环境效益分析

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。通过复垦方案的实施，使项目建设运行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。将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，而且可以在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。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。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。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。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。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

三、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，降低了生产成本，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。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，恢复植被 524.64hm²。

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、分步实施”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成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

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、伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司煤矿为露天开采矿山，矿区面积 2.9957km²。设计生产能力为 60 万 t/a，剩余服务年限约为 6.3 年；考虑到矿山环境问题发生的滞后及治理时间延续 1 年，土地复垦管护期需 3 年，综合考虑本方案总服务年限为 10.3 年，因矿山在完成储量核实后未进行开采，故本方案服务期从 2024 年 11 月至 2035 年 2 月；方案适用年限 5 年，即从 2024 年 11 月至 2029 年 11 月；编制基准期为 2024 年 11 月。

二、常青煤矿矿区面积 299.57hm²，矿区外矿山地质环境影响范围面积 225.02hm²；矿区外矿山地质环境影响范围包括：外排土场和现状储煤棚。由此，确定常青煤矿矿区面积与矿区范围外矿山地质环境影响范围面积之和为评估区面积，评估面积为 524.59hm²。矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型（露天开采*万 t/a），矿区重要程度为重要区，确定本次矿山环境影响评估级别为一级。

三、现状条件下，常青煤矿评估区可划分为：现状露天采坑、现状未治理内排土场、1 号已治理内排土场、2 号已治理内排土场、正在排弃的外排土场、致富煤矿采坑（设计外排土场）、储煤棚、选煤厂、办公生活区和现状未影响区等地质环境单元。现状评估：现状露天采坑、设计外排土场中的致富煤矿采坑为严重区；正在排弃的外排土场为较严重区；现状未治理内排土场、1、2 号已治理内排土场、储煤棚、选煤厂、办公生活区、评估区其他地区为较轻区。

四、预测评估：预测最终露天采坑和预测内排土场为严重区；预测外排土场为较严重区；表土堆放场、储煤棚、办公生活区和评估区其他地区为较轻区。

五、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境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。重点防治区包括预测最终露天采坑和预测内排土场；次重点防治区包括预测外排土场；一般防治区包括现状未治理内排土场、表土堆放场、储煤棚、办公生活区和评估区其他地区；其中表土堆放场位于外排土场地形平缓区，储煤棚、办公生活区位于内排土场范围内，面积均不重复计。

六、复垦区是煤矿生产建设过程中形成的最终露天采坑、预测内排土场、预测外排土场、表土堆放场、储煤棚、办公生活区等；表土堆放场位于外排土场地形平缓区；储煤棚、办公生活区位于内排土场范围；面积不重复计算，总面积为 524.59hm²。

七、复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。常青煤矿无不再留续使用的永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区面积一致，为524.59hm²。其中，预测最终露天采坑31.95hm²、预测内排土场267.62hm²、预测外排土场222.57hm²、评估区其他地区（现状储煤棚位于矿区外面积）2.45hm²。

八、常青煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工程规划时限为10.3年（2024年11月至2035年2月）。

九、根据复垦责任范围内土地损毁情况，方案共部署矿山地质环境治理工程为：清除危岩体、设置网围栏、警示牌、削坡、掩埋煤层露头；监测工程为：地面变形和地下水水质监测。方案共部署土地复垦工程为：土壤重构工程，植被重建工程，辅助工程和监测管护工程；土壤重构工程内容包括：表土剥离、排土场平台平整、边坡整形、覆土整平等；植被重建工程内容包括：栽植乔木、灌木，种草、施有机肥等；辅助工程内容包括：排土场平台修建分割垅（兼作耕作道路）、排土场边坡修建挡水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、储煤棚和办公生活区临时建筑拆除清运等；监测管护工程内容包括：土地损毁监测、复垦植被监测和植被恢复区补种和灌溉，共管护3年。

十、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，经估算，本方案服务年限内估算动态投资为26565.83万元（其中静态投资21631.07万元，价差预备费4934.75万元），每公顷均动态投资额50.64万元。静态总投资为21631.07万元（其中矿山地质环境治理工程投资3167.74万元，土地复垦工程投资18463.33万元），每公顷均静态投资额41.23万元。

本方案近5年动态投资为13345.17万元，其中静态投资11578.34万元，价差预备费1766.82万元。矿山地质环境治理工程静态投资为755.15万元，土地复垦工程静态投资为10823.19万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由伊金霍洛旗常青煤炭有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

3、本报告不替代其他阶段的有关勘查和设计。