

鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂托克旗金欧煤业有限责任公司

二〇二二年七月

报告名称：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司

法人代表：陈书良

总工程师：郝建平

编制单位：内蒙古溥能矿业技术开发有限责任公司

法人代表：赵泽民

总工程师：穆春云

项目负责人：薛建荣

编写人员：訾建新 张海洋 梁月明

制图人员：钟海

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司		
	法人代表	陈书良	联系电话	*****
	单位地址	乌海市海南区		
	矿山名称	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿		
	采矿许可证	新申请 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	内蒙古溥能矿业技术开发有限责任公司		
	法人代表	赵泽民	联系电话	*****
	主要编制人员	穆春云	审核	*****
		薛建荣	项目负责人	*****
		訾建新	编写人员	*****
		梁月明	编写人员	*****
		张海洋	编写人员	*****
		钟海	制图人员	*****
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p>			
	<p>联系人：郝建平</p>		<p>联系电话：*****</p>	

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	11
第三节 矿山开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基本信息	30
第一节 矿区自然地理	30
第二节 矿区地质环境背景	32
第三节 矿区社会经济概况	45
第四节 项目区土地利用现状	46
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	47
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	48
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	53
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	53
第二节 矿山地质环境影响评估	54
第三节 矿山土地损毁预测与评估	72
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	79
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	84
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	84
第二节 矿区土地复垦可行性分析	86
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	93
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	93
第二节 矿山地质灾害治理	95
第三节 矿区土地复垦	102
第四节 含水层破坏修复	105
第五节 水土环境污染修复	105
第六节 地形地貌景观破坏防治	106
第七节 矿山地质环境监测	106
第八节 矿山土地复垦监测与管护	109
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	111

第一节 总体工作部署	111
第二节 阶段实施计划	111
第三节 近期进度安排	112
第七章 经费估算及经济可行性分析	115
第一节 经费估算依据	115
第二节 工程经费估算编制说明	117
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	122
第四节 土地复垦工程经费估算	139
第五节 总费用汇总与年度安排	144
第八章 保障措施与效益分析	145
第一节 组织保障	145
第二节 技术保障	145
第三节 资金保障	146
第四节 监管保障	147
第五节 效益分析	147
第六节 公众参与	151
第九章 结论与建议	152

附 图 目 录

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	3	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	乌鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附件目录

序号	名称
1	采矿许可证；
2	煤矿生产能力核定报告的批复；
3	矿山地质环境治理方案评审申报表；
4	委托书
5	矿山地质环境治理基金缴存承诺书；
6	矿业权人对所提供资料真实性承诺书；
7	编制单位对所提供资料真实性承诺书；
8	矿山地质环境现状调查表；
9	治理方案主要工程量统计表；
10	公众参与调查表；
11	现场踏勘证明；
12	编制人员证书
13	矿山企业营业执照
14	开发利用方案审查意见书；

前 言

一、任务的由来

鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿（以下简称“金欧煤矿”）矿田位于桌子山煤田白云乌素 I 勘探区，行政区划隶属阿尔巴斯苏木。

2021 年 7 月 27 日，内蒙古自治区自然资源厅、鄂尔多斯市自然资源局为金欧煤矿续发采矿许可证，证号：*****；采矿权人：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司；地址：内蒙古鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井尔格图嘎查；矿山名称：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；证载规模：60 万吨/年；矿区面积*****km²；有效期：壹拾年（*年*月*日至*年*月*日）。矿权范围由 10 个拐点圈定，标高：***m 至+***m；另有 4 个拐点圈定，标高：***m 至+***m。

因新换发的采矿许可证在矿田东北部（4 个拐点圈定）的 16-1、16-2 号煤层扩大了资源量估算范围（标高***m 至***m），金欧煤矿根据相关部门要求于 2022 年 5 月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），以便在全部采矿许可证范围内与所包含的煤层保持一致。

鉴于此种情况，根据《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部第 44 号令）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）及国务院七部委（局）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）要求、《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则 TD1031.1-2011；第 3 部分：露天煤矿 TD1031.2-2011）、国土资源部文件《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）要求等有关规定，为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，故金欧煤矿于 2022 年 7 月重新编制了《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的

通过开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，一方面落实了矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证了矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产

资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，规范管理、有效保护、科学治理矿山地质环境，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实现地质环境基金制度，监督、管理矿山地质环境治理与土地复垦的治理验收情况提供依据。另一方面使矿山地质灾害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦提供方案。

其具体任务是：

1、充分收集评估区气象、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、阐明矿层赋存特征，查明评估区土地、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，对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种矿山地质环境问题、人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护与复垦工作状况及效果，矿山地质环境问题的防治难度进行评估。

3、根据最新的《开发利用方案》，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题，并对其发展趋势、影响对象、影响程度和防治难度及建设场地的适宜性进行分析论证和评估。

4、明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收等提供依据，确保土地复垦工作落到实处，为建设资源节约、环境友好型的绿色矿山服务。

三、编制依据

《矿山地质环境保护与土地复垦方案》依据的法律、法规、规范规程及相关技术资料：

（一）法律法规

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

2、《中华人民共和国土地管理法》（2020 修订版）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；

- 4、《矿山地质环境保护规定》（2019年8月14日修改发布）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号，2003年11月）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2019年7月16日修正）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）
- 8、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2012年12月）。

（二）政策文件

- 1、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发）；
- 4、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；
- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；
- 6、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528号）；
- 7、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保13[2004]165号）；
- 8、《财政部自然资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）。

（三）技术标准及规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国自然资源部，2016年12月）；
- 2、《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD / T1031.1-2011）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

- 6、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 8、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 11、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 14、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》（内财建[2013]600号）；
- 15、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》（内国土资发[2013]124号）；
- 16、《关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发[2017]111号）；
- 17、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）；
- 18、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 19、《土壤环境质量标准》（GB 15618—2008）；
- 20、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）。

（四）有关资料

- 1、2006年9月，内蒙古自治区煤田地质局151勘探队编制的《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素I勘探区金欧煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》。
- 2、2008年11月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤田煤炭资源开发利用方案》。
- 3、2009年1月，内蒙古自治区地矿地质工程勘察有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿建设工程地质灾害危险性评估说明书》。
- 4、2009年2月，内蒙古第一水勘院与金欧煤矿编制的《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿矿山地质环境保护综合治理方案》。

5、《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿煤炭资源开发利用方案》（2008年11月）；

6、《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司矿产资源储量2021年度检测报告》（2017年12月）；

7、2019年7月，鄂尔多斯市煤炭设计院编制的《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿采掘推进方向、设备配置和外排土场变更设计》；

8、2022年1月，鄂尔多斯市虹宇测绘有限公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田金欧煤矿2021年储量年度报告》；

9、土地利用现状图（编号：J48G014079、J48G014080）（三调）。

10、2022年5月，由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》；

11、2022年1月，由内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司提交的《海南区白云乌素矿区地质环境综合整治实施方案》（简称《综合整治实施方案》）

（五）合同依据

《鄂托克旗金欧煤业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合同》。

四、方案适用年限

1、矿山服务年限

根据《开发利用方案》、内蒙古自治区矿产资源储量评审中心《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌苏I勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2021〕46号）以及内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌苏I勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2021〕41号），采矿许可证范围矿田内地质保有资源储量： $1223.2 \times 10^4 \text{t}$ ，露天开采范围圈定地质资源量： $1171.0 \times 10^4 \text{t}$ ，露天矿工业资源/储量： $1153.6 \times 10^4 \text{t}$ ，露天矿可采储量： $905.6 \times 10^4 \text{t}$ ，露天矿可采原煤量： $905.6 \times 10^4 \text{t}$ ，核定生产规模 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开发利用方案设计储量备用系数1.1计算，剩余服务年限13.7年。

2、采矿证年限

2021年7月27日,内蒙古自治区自然资源厅为金欧煤矿签发了采矿证(证号:***),有效期:自***年***月***日—***年***月***日。

3、方案适用年限

考虑矿山总服务年限较长,期间影响矿山地质环境的因素变化较大,本次方案编制主要考虑开采期服务年限,矿山先期开采结束后,治理管护期为3.0年,由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为16.7年,即2022年7月—2039年5月;方案编制基准期为2022年7月。(其中近期为5年,中远期为剩余11.7年)。

本方案适用年限为5年,即2022年7月-2027年7月,具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。从方案适用期开始,以后每5年对本方案进行一次修订。

当该矿在变更开采方式、矿区范围、生产规模、主要开采矿种时,应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序(见图0-1)进行。

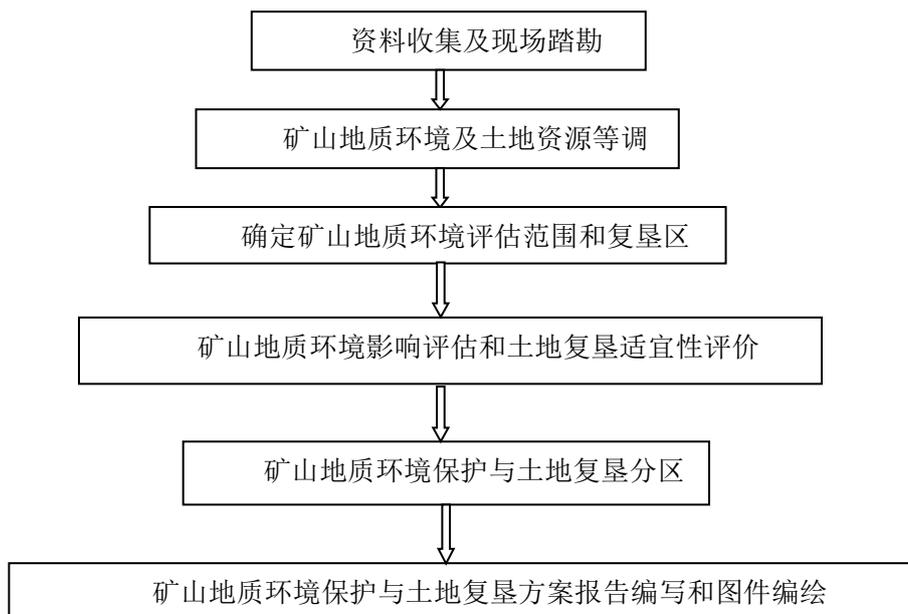


图0-1 工作程序框图

（二）工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

1、资料收集阶段：收集开发利用方案、储量核实报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

2、野外调查阶段：采用 1:5000 地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查矿山开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境治理与土地复垦措施与效果。

3、方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，完成《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制以及 6 张附图（矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图）的绘制。

（三）完成的工作量

1、搜集利用矿区内已有报告类资料 11 份。

2、野外调查范围：调查区范围即为及周边可能受到矿山开采影响的范围。完成调查工作量：野外环境地质调查点 30 个、拍摄照片 60 张，调查面积约 2.3km²，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。

3、室内资料整理：通过资料综合整理分析最终完成矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制，包括《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文字报告 1 份、附图 6 份、附件 15 份。

（四）相关承诺

我煤矿项目组工作人员对本方案中的数据和结论认真仔细统计、分析、研究，承诺本方案中涉及的数据和结论的真实性和科学性。

表 0-1 完成实物工作量一览表

工作内容		完成工作量	
资料收集	1、《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素 I 勘探区金欧煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》。 2、《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤田煤炭资源开发利用方案》。 3、《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿建设工程地质灾害危险性评估说明书》。 4、《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿矿山地质环境保护综合治理方案》。 5、《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿煤炭资源开发利用方案》； 6、《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司矿产资源储量 2021 年度检测报告》； 7、《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿采掘推进方向、设备配置和外排土场变更设计》； 8、《内蒙古自治区桌子山煤田金欧煤矿 2021 年储量年度报告》； 9、土地利用现状图（编号：J48G014079、J48G014080）（三调） 10、《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》； 11、《海南区白云乌素矿区地质环境综合整治实施方案》		
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。	
	调查面积	2.3854km 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，主要包括地类、交通运输条件等	
	损毁场地	露天采场、工业场地、外排土场及矿区道班的面积和地类	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。	
	数码拍照	30 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《鄂托克旗金欧煤业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》

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山概况

采矿权人：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司；

矿山名称：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿；

矿山位置：乌海市海南区公乌素镇；

开采矿种：煤；

开采方式：露天开采；

生产规模： 60×10^4 t/a；

核定产能： 60×10^4 t/a。

矿区面积： $***\text{km}^2$ ；

开采深度（标高）： $***—***\text{m}$ ，另有 4 个拐点圈定，标高： $***\text{m}—***\text{m}$

采矿证有效期：10 年（自***年***月***日—***年***月***日）

二、地理位置及交通

（一）地理位置

金欧煤矿位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井黑龙贵矿区，桌子山煤田白云乌素勘探区中部，即原勘探区 5—6 勘探线的中东部，行政区划属乌海市海南区公乌素镇。其地理坐标为：

东经 *****

北纬 *****

（二）交通

矿区距拉僧庙车站 3.5km，有公路相通，拉僧庙距乌海市约 24km，有海一拉铁路支线（海勃湾—拉僧庙）与包兰铁路（包头—兰州）相连。110 国道从矿区西部 10km 处通过，东可通往包头、北京，西可通往银川、兰州，此外乌海市至鄂托克旗柏油公路从矿区附近通过，煤矿所在地区铁路、公路交通网比较发达，煤矿运输条件极为便利。交通位置见图 1-1。

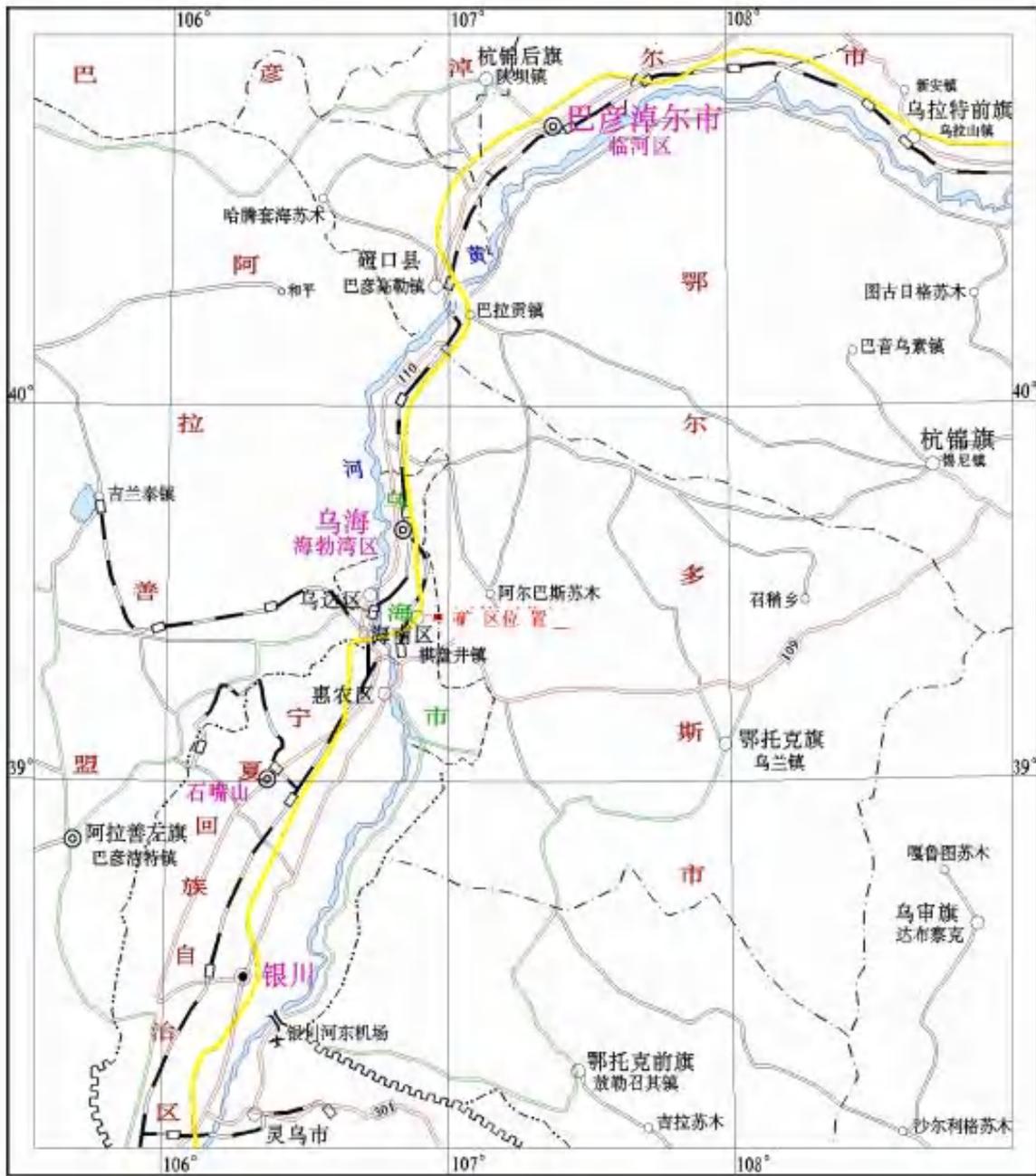


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅、鄂尔多斯市自然资源局 2021 年 7 月 27 日为金欧煤矿续发采矿许可证，证号：*****，矿区范围由 10 个和 4 个拐点圈定，面积*****km²，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	经度	纬度
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
8	***	***	***	***
9	***	***	***	***
10	***	***	***	***
标高：从***米至***米，面积，***km ²				
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
标高：从***米至***米，面积，***km ²				
全矿区，标高：从***米至***米，面积，***km ²				

注：表 1-1-1 中由 4 个拐点圈定的（面积，***km，标高：从***米至***米）范围为本次核实新增加的 16-1、16-2 号煤层估算范围。原采矿许可证注明在上述范围不包括 16-1、16-2 号煤层。

第三节 矿山开发利用方案概述

鄂托克旗金欧煤矿由原金欧煤矿和原高源煤矿及其扩区整合而成。整合后煤矿形如申请变更开采方式技术改造，2008 年 11 月 6 日，自治区煤炭工业局以内煤局字（2008）421 号文件批复该矿由井工开采变更为露天开采，设计生产能力 60 万吨/年。同年，煤矿委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制完成《鄂托克旗金欧煤矿（露天）技术改造初步设计》，初步设计由内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字（2009）124 号文件批复。之后，随着剥采工程的进行，鉴于地质情况发生变化，加之外排土场征地困难等因素，煤矿委托设计单位对原技术改造初步设计进行了变更，编制《鄂托克旗金欧煤矿（露天）技术改造初步设计变更》，变更内容主要为以下两点（图 1-2）：

- 1、原设计沿工作帮布置移动坑线变更为沿非工作帮布置环形坑线。

2、原设计外排土场位于矿田南部变更为矿田西部。



图 1-2 2009 年技术改造初步设计开采境界示意图

变更设计由内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字（2010）542 号文件批复。变更设计批复后，煤矿按照已批复的初步设计及变更初步设计进行采剥工程，并于 2011 年 3 月 10 日完成了技术改造，由内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字【2011】117 号综合验收意见书通过了技术改造项目的综合验收。

2017 年 7 月，金欧煤矿委托霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司依据煤矿提供的生产现状及新的《储量核实报告》等相关资料，编制《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿设计变更》。设计变更由鄂托克旗煤炭局以鄂煤局字（2017）145 号文件批复。设计变更主要对煤矿露天开采境界进行变更，搬迁行政及辅助生产区，同时对因上述变更引发的相关储量及剥离量、服务年限、设备数量、防排水系统布置、地面建筑、给水与排水、采暖通风与供热、总平面布置等内容进行变更。（图 1-3）

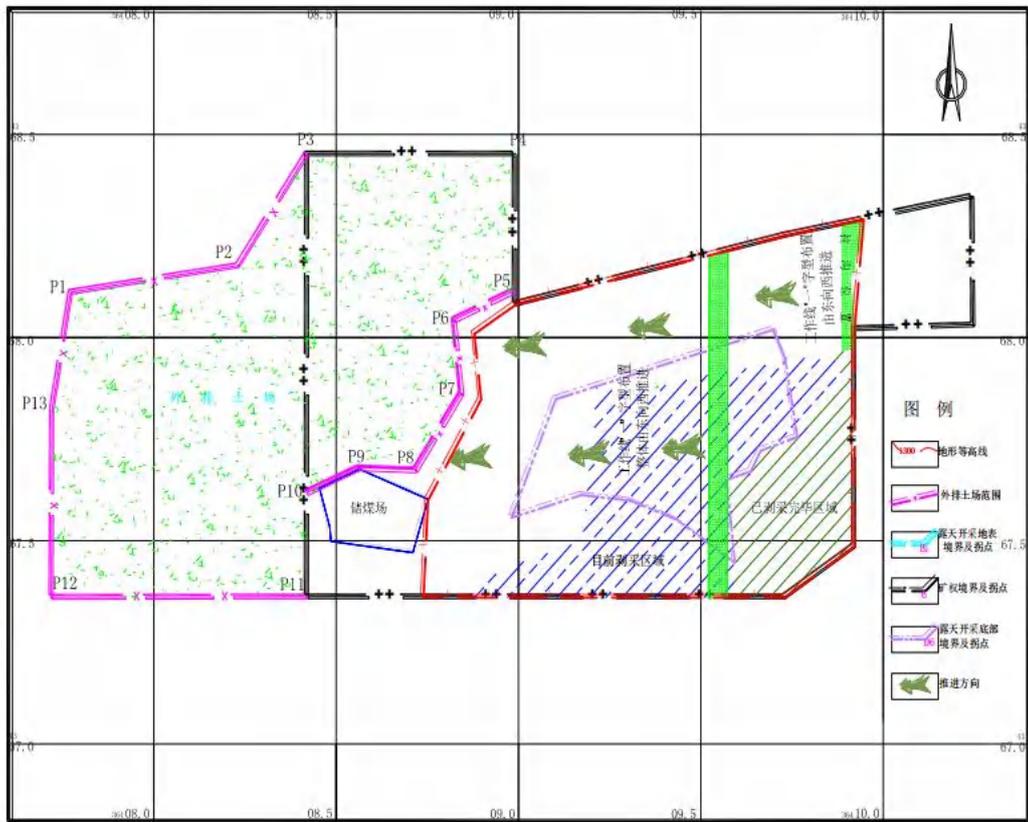


图 1-3 2017 年变更设计开采境界示意图

2019 年，煤矿又鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿采掘推进方向、设备配置和外排土场变更设计》，通过评审并取得批复（图 1-4）。

2021 年 7 月 27 日，内蒙古自治区自然资源厅、鄂尔多斯市自然资源局为金欧煤矿续发采矿许可证。在新的采矿许可证中，矿区东北部由 4 个拐点圈定的面积 0.093km² 的范围中，已经没有原来的“剔除 16 号煤层”字样，即增加了 16-1、16-2 号煤层。根据相关部门的要求，为了采矿许可证的范围与煤层赋存范围相一致，金欧煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》。本次《开发利用方案》概述如下：

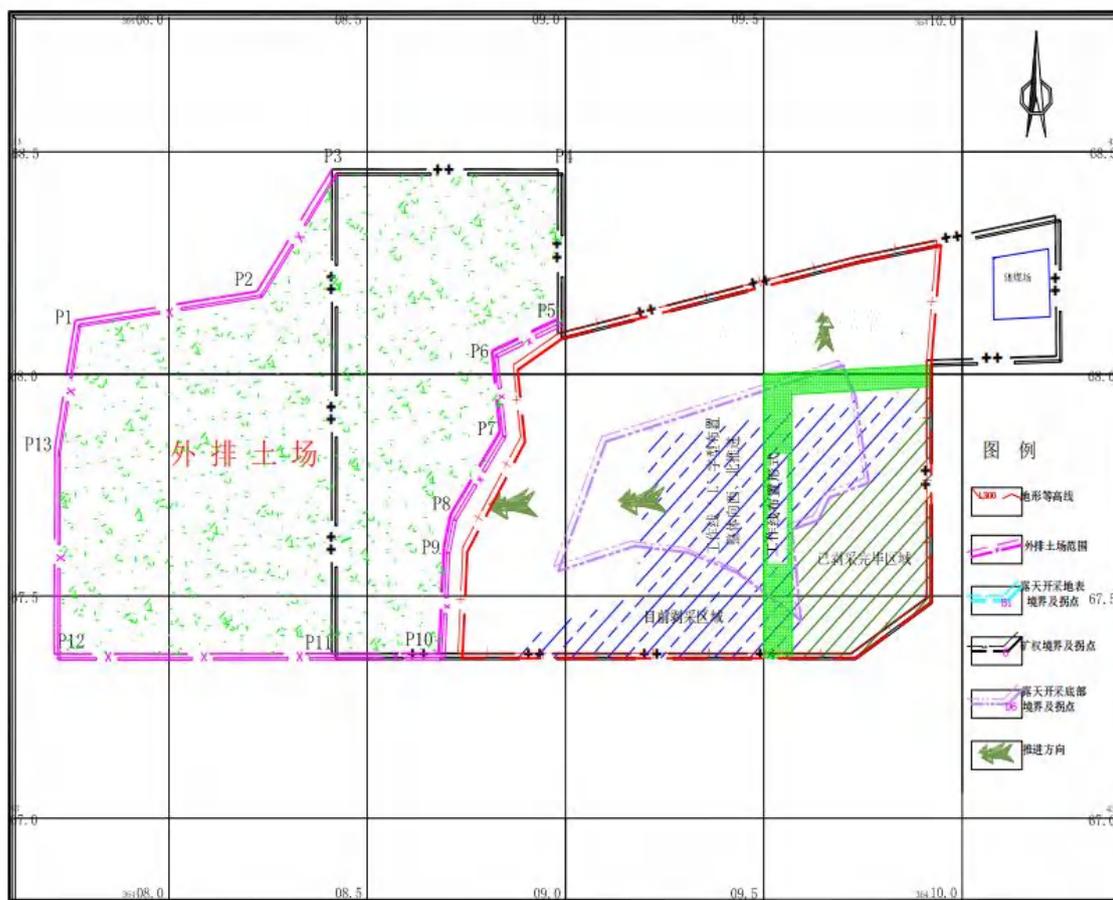


图 1-4 2019 年变更后采掘场境界示意图

一、矿区开采范围及资源储量

1、矿区开采范围

开采地表境界以矿权界为地表界，按最终稳定边坡角向下推至 17 号煤层底板为底板境界，其中矿界东北部的 4、5、6、7 号拐点处，以矿权界为地表界，按最终稳定边坡角向下推至 9-2 号煤层底板为底板境界。

其中北部境界外存在已有工业场地，安全条件不满足设计规范要求，因此在开采此区域时应对已有工业场地不足安全距离范围的设施进行搬迁，以保证该侧边坡稳定。另外，矿田东北部有储煤场，开采前搬迁；矿田西部已设置成外排土场，开采前重复剥离。矿区开采范围见图 1-5，开采境界的长度、宽度、面积等特征见表 1-2、1-3、1-4。

表 1-2 露天矿开采境界技术特征表

地表		底部		最大 开采 深度	底部 面积 (hm^2)	地表 面积 (hm^2)
东西 (m)	南北 (m)	东西长 (m)	南北宽 (m)			
1400	800	1100	500	220	56.2	147.2

表 1-3 露天矿地表开采境界主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

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

表 1-4 露天矿深部开采境界主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	X	Y
D1	***	***
D2	***	***
D3	***	***
D4	***	***
D5	***	***
D6	***	***
D7	***	***
D8	***	***
D9	***	***
D10	***	***
D11	***	***
D12	***	***

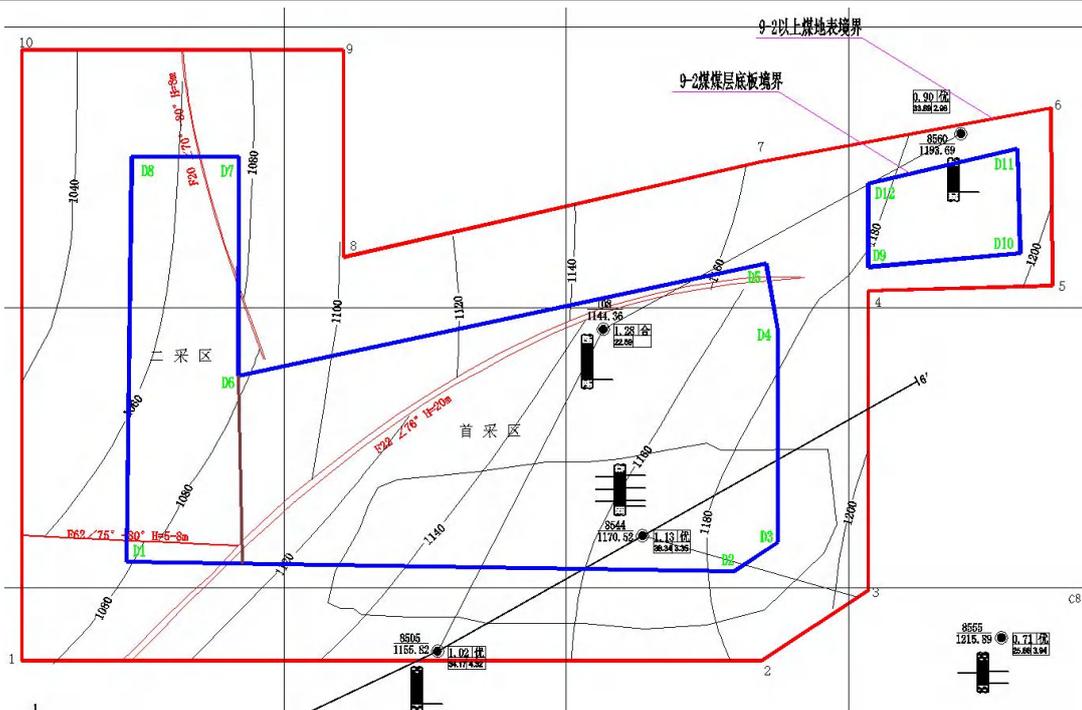


图 1-5 露天矿开采境界示意图

2、矿山资源/储量

(1) 地质资源/储量

根据资源储量核实报告，截止 2006 年 8 月 31 日，矿区范围内共 5 层可采煤层，分别为 8-1、9-2、16-1、16-2、17 号，查明资源储量 $***\times 10^4\text{t}$ ，消耗资源储量 $***\times 10^4\text{t}$ ，保有资源储量为 $***\times 10^4\text{t}$ ，其中探明的经济基础储量（121b） $***\times 10^4\text{t}$ ，控制的经济基础储量（122b） $***\times 10^4\text{t}$ ，推断的内蕴经济资源量（333）为 $***\times 10^4\text{t}$ 。

(2) 可采资源/储量

截止 2021 年 6 月 30 日，共查明总资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），其中探明资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），控制资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），推断资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨）。

本次核实估算保有资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），其中探明资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），控制资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），推断资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨）。

本次核实估算消耗资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），其中探明资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），控制资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨），推断资源量 $***$ 万吨（含高硫煤 $***$ 万吨）。

总资源量中含扩大区范围 16-1、16-2 煤层资源量 $***$ 万吨（其中高硫煤 $***$ 万吨）。金欧煤矿煤炭资源量估算结果见表 1-5。

本次储量核实对矿田东北部 16-1、16-2 号煤层新扩区进行了单独估算，16-1 号煤层新增控制资源量 $***$ 万吨、推断资源量 $***$ 万吨，16-2 号煤层新增控制资源量 $***$ 万吨、推断资源量 $***$ 万吨，合计 $***$ 万吨。另外，矿田东北部 17 号煤层因增加利用钻孔，新增推断资源量 $***$ 万吨。将截止 $***$ 年 $***$ 月 $***$ 日金欧煤矿资源量估算结果简化后内容见表 1-6。

3、矿山剩余服务年限

计算公式： $T = P / (A_p \times K_c)$

式中： P ——露天矿可采原煤量，Mt；

A_p ——露天矿生产能力，0.60Mt/a；

K_c ——储量备用系数 1.1。

露天矿可采原煤量 905.6 万吨，以 0.60Mt/a 的生产能力，考虑储量备用系数 1.1，露天矿服务年限计算为 13.7 年。

表 1-5 截止 2021 年 6 月 30 日金欧煤矿资源量估算结果表

煤类	煤层编号	赋存标高 (m)	资源量类型 (编码)	查明资源量 (万吨)		消耗资源量(万吨)				保有资源量(万吨)	
				查明资源量	其中高硫煤	2013.6 30 之前	2013.7.1-2021.6.30	合计	其中高硫煤	保有资源量	其中高硫煤
1/3 JM35	8-1	1281 ~ 1118	TD	*	*	*	*	*	*	*	*
1/3 JM35	9-2	1265 ~ 1112	TM	*	*	*	*	*	*	*	*
			KZ	*	*	*	*	*	*	*	*
			TD	*	*	*	*	*	*	*	*
FM36	16-1	1225 ~ 1040	TM	*	*	*	*	*	*	*	*
			KZ	*	*	*	*	*	*	*	*
			TD	*	*	*	*	*	*	*	*
FM36	16-2	1210 ~ 1035	TM	*	*	*	*	*	*	*	*
			KZ	*	*	*	*	*	*	*	*
			TD	*	*	*	*	*	*	*	*
FM36	17	1200 ~ 1032	TM	*	*	*	*	*	*	*	*
			KZ	*	*	*	*	*	*	*	*
			TD	*	*	*	*	*	*	*	*
1/3 JM35 + FM36	全区	1281 ~ 1032	TM	*	*	*	*	*	*	*	*
			KZ	*	*	*	*	*	*	*	*
			TD	*	*	*	*	*	*	*	*

表 1-6 截止 2021 年 6 月 30 日金欧煤矿保有资源量估算结果简表

煤层	地质资源量(万吨)			小计 (万吨)	其中高硫煤
	探明资源量 TM	控制资源量 KZ	推断资源量 TD		
8-1	*	*	*	*	*
9-2	*	*	*	*	*
16-1	*	*	*	*	*
16-2	*	*	*	*	*

17	*	*	*	*	*
合计	*	*	*	*	*

二、开发利用方案总平面布置

金欧煤矿开发利用方案的平面部署主要为：1 处露天采坑（内排土场）；1 处外排土场；1 处办公区；1 处工业场地；1 处储煤场以及矿区道路。

三、露天开采方案概述

1、开采工艺

该矿规模属于服务年限比较短的露天矿，从实际分析，该矿目前已形成完善的间断式开采工艺及开拓运输系统。单斗——卡车工艺在我国露天矿山生产中已得到广泛应用，有着成功的使用及管理经验，因此选用单斗——卡车工艺作为该矿开采工艺。

2、开采分区

金欧煤矿划分 2 个采区开采，矿田东部为首采区，西部为二采区。

3、开采台阶划分

（1）台阶高度：

剥离台阶高度 10m，水平分层划分台阶。采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度。

（2）台阶坡面角

台阶坡面角：煤为 60°；岩为 70°。

（3）采掘带宽度

剥离、采煤采掘带宽度均为 12m。

（4）平盘宽度

剥离台阶最小平盘宽度为 35m，采煤台阶最小平盘宽度为 32m。

台阶平盘要素示意图 1-6、采剥工作平盘要素见表 1-7。

表 1-7 采剥工作平盘要素

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	8	8
a	台阶坡面角	°	60	岩：70
Tj	坡肩安全距离	m	3	3
Tb	爆堆伸出距离	m	2	5

T	运输通道宽度	m	12	12
C	安全距离	m	3	3
Q	其他设施通道	m	4	4
B	通路平盘宽度	m	24	27
Ba	最小工作平盘宽度	m	32	35

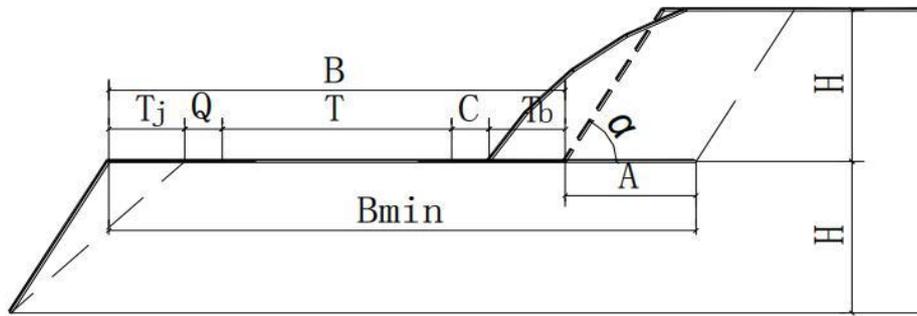


图 1-6 台阶平盘要素示意图

4、拉沟位置及推进方向

利用现有工作帮继续向北推进。

5、露天矿运输

初步设计中确定的煤矿运输道路路面宽度为 9m。目前已实际修筑使用的运输道路宽度大于 9m，最小转弯半径为 30m，砂砾路面。

露天矿运输分为三个部分

(1) 剥离物运输

采场内的土、岩采用自卸汽车由各水平工作线经移动坑线，通过矿山道路运往外排土场，内排条件形成后，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃。

(2) 煤的运输采场采区的毛煤经坑内采煤工作面装入运煤车辆，经坑内移动坑线，地面运煤公路，直接外运。

(3) 其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

6、露天矿排土

(一) 排土场

1、外排土场

本矿外排土场位于采场西部，目前已停止排弃。（表 1-8、1-9、1-10）

表 1-8 外排土场范围主要拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4368430.48	408991.51	47	4368244.41	407293.45
2	4368436.01	408983.73	48	4368185.63	407212.12
3	4368437.43	408977.83	49	4368043.73	407209.70
4	4368446.62	408941.05	50	4367897.80	407201.64
5	4368454.86	408898.24	51	4367867.70	407211.04
6	4368459.87	408846.03	52	4367844.56	407241.32
7	4368451.49	408803.60	53	4367810.65	407262.77
8	4368447.42	408758.39	54	4367755.05	407308.45
9	4368437.60	408677.10	55	4367745.39	407326.10
10	4368445.16	408658.74	56	4367748.46	407435.65
11	4368449.26	408628.42	57	4368208.27	407480.85
12	4368444.66	408620.53	58	4367855.17	407686.46
13	4368436.77	408600.53	59	4367869.35	407758.36
14	4368438.65	408564.38	60	4367820.09	408204.71
15	4368444.02	408527.02	61	4367669.66	407852.51
16	4368445.04	408474.72	62	4367517.21	407947.54
17	4368447.58	408446.41	63	4367501.03	407987.93
18	4368451.03	408424.59	64	4367502.75	408163.14
19	4368451.33	408421.87	65	4367529.38	408321.17
20	4368474.45	408218.55	66	4367531.79	408341.98
21	4368490.57	408111.12	67	4367528.71	408351.82
22	4368523.72	408066.19	68	4367484.41	408373.97
23	4368524.83	408026.41	69	4367437.65	408389.97
24	4368517.83	407999.53	70	4367435.80	408421.96
25	4368498.70	407985.10	71	4367436.00	408421.58
26	4368437.88	407966.48	72	4367432.53	408433.54
27	4368382.81	407971.06	73	4367409.75	408455.18
28	4368341.22	407986.52	74	4367384.00	408482.21
29	4368324.28	407975.85	75	4367376.95	408549.32
30	4368316.92	407953.76	76	4367369.70	408601.86
31	4368322.44	407879.04	77	4367374.23	408694.26
32	4368324.28	407837.45	78	4367392.35	408711.01
33	4368349.32	407816.83	79	4367467.08	408727.32
34	4368404.57	407748.39	80	4367532.17	408748.95
35	4368416.93	407667.62	81	4367598.42	408771.68
36	4368426.90	407646.71	82	4367660.59	408813.28
37	4368452.56	407635.79	83	4367749.61	408844.24
38	4368495.80	407597.30	84	4367814.77	408856.50
39	4368501.02	407549.31	85	4367844.67	408854.66
40	4368495.32	407507.03	86	4367951.32	408890.66
41	4368478.69	407466.64	87	4368040.67	408918.09
42	4368428.80	407438.14	88	4368031.65	408959.63
43	4368379.87	407429.11	89	4368032.35	408971.36
44	4368374.38	407399.29	90	4368077.29	408993.37
45	4368326.11	407360.91	91	4368082.13	408992.61
46	4368280.31	407335.54	92	4368373.99	408991.81
面积 1349758m ²					

表 1-9 矿界外外排土场范围主要拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4368451.33	408421.87	28	4368280.31	407335.54
2	4368474.45	408218.55	29	4368244.41	407293.45
3	4368490.57	408111.12	30	4368185.63	407212.12
4	4368523.72	408066.19	31	4368043.73	407209.70
5	4368524.83	408026.41	32	4367897.80	407201.64
6	4368517.83	407999.53	33	4367867.70	407211.04
7	4368498.70	407985.10	34	4367844.56	407241.32
8	4368437.88	407966.48	35	4367810.65	407262.77
9	4368382.81	407971.06	36	4367755.05	407308.45
10	4368341.22	407986.52	37	4367745.39	407326.10
11	4368324.28	407975.85	38	4367748.46	407435.65
12	4368316.92	407953.76	39	4368208.27	407480.85
13	4368322.44	407879.04	40	4367855.17	407686.46
14	4368324.28	407837.45	41	4367869.35	407758.36
15	4368349.32	407816.83	42	4367820.09	408204.71
16	4368404.57	407748.39	43	4367669.66	407852.51
17	4368416.93	407667.62	44	4367517.21	407947.54
18	4368426.90	407646.71	45	4367501.03	407987.93
19	4368452.56	407635.79	46	4367502.75	408163.14
20	4368495.80	407597.30	47	4367529.38	408321.17
21	4368501.02	407549.31	48	4367531.79	408341.98
22	4368495.32	407507.03	49	4367528.71	408351.82
23	4368478.69	407466.64	50	4367484.41	408373.97
24	4368428.80	407438.14	51	4367437.65	408389.97
25	4368379.87	407429.11	52	4367435.80	408421.96
26	4368374.38	407399.29	53	4367435.98	408421.63
27	4368326.11	407360.91	54	4368451.24	408422.65
面积：906411m ³					

表 1-10 矿界内外排土场范围主要拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4367436.00	408421.58	23	4368373.99	408991.81
2	4367432.53	408433.54	24	4368430.48	408991.51
3	4367409.75	408455.18	25	4368436.01	408983.73
4	4367384.00	408482.21	26	4368437.43	408977.83
5	4367376.95	408549.32	27	4368446.62	408941.05
6	4367369.70	408601.86	28	4368454.86	408898.24
7	4367374.23	408694.26	29	4368459.87	408846.03
8	4367392.35	408711.01	30	4368451.49	408803.60
9	4367467.08	408727.32	31	4368447.42	408758.39
10	4367532.17	408748.95	32	4368437.60	408677.10
11	4367598.42	408771.68	33	4368445.16	408658.74
12	4367660.59	408813.28	34	4368449.26	408628.42
13	4367749.61	408844.24	35	4368444.66	408620.53
14	4367814.77	408856.50	36	4368436.77	408600.53
15	4367844.67	408854.66	37	4368438.65	408564.38
16	4367951.32	408890.66	38	4368444.02	408527.02

17	4368040.67	408918.09	39	4368445.04	408474.72
18	4368031.65	408959.63	40	4368447.58	408446.41
19	4368032.35	408971.36	41	4368451.03	408424.59
20	4368077.29	408993.37	42	4368451.24	408422.65
21	4368082.13	408992.61	43	4367435.98	408421.63
22	4368373.99	408991.81	面积：443347m ³		

2、内排土场

目前已实现完全内排且有较大内排空间，已形成 8 个排土台阶。

3、排土场排土参数

内排土场台阶高为 20m，最小平盘宽度为 45m。

内排土场工作平盘参数见表 1-11。

表 1-11 内、外排土场工作平盘参数表

符号	符号意义	要素值
α_r	排土台阶坡面角	35°
H_p	排土台阶高度	20m
F	道路外缘挡土堆	5m
T	路面宽度	20m
C	大块滚落距离	20m
	最小平盘宽度	45m

4、排弃方法

自卸卡车排土采用沿排土台阶边缘扇型发展的排弃方式，排土台阶按 35° 帮坡角收回。台阶边缘作成 3-5% 的反坡并设 2/3 轮胎高度的安全挡堤，自卸卡车靠近台阶坡顶排土。

四、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置

1、矿区固体废弃物的排放量及处置

金欧煤矿产生的剥离物大部排往内排土场，剩余剥离物实现内排；剥离物全部由卡车、推土机配合排弃，采用分层排弃法。

2、矿山废水的排放量及处置

该矿在生产过程中产生的污、废水包括办公生活区生活污水、矿坑排水。

(1) 办公生活区生活污水处理

办公生活区产生的生产、生活污水排放量不大，为使排放达到当地环保部门的要求，矿山与环卫单位合作，由其对矿区的垃圾和污水进行处理。

(2) 矿坑水的处理

根据开采工艺、开采程序及矿床水文地质条件，设计在采场最低处设积水坑。采用移动泵的排水方式，沿端帮设两条排水管线排出。

移动泵的位置：开始设在采场西南角，随着采矿工程的向前推进，移动泵站沿着南侧边界从东向西移动。直到采完为止。

该矿的矿坑集水主要来源于大气降水所形成的地表迳流和开采后的地下涌水，根据《开发利用方案》，矿坑正常排水量为 40.77m³/h（表 1-12），现状下矿坑排水均汇集在积水坑，用于路面洒水、绿化、降尘，不外排。

表 1-12 矿坑正常排水量表

雨季月平均降雨量 (mm)	汇水面积 (km ²)	迳流系数 (φ)	月汇水量 (m ³)	排水量 (m ³ /h)	残余地下水 (m ³ /h)	合计 (m ³ /h)
36.13	0.447	0.4	6460	10.77	30	40.77

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史沿革

金欧煤矿是由原鄂托克旗金欧煤矿、原鄂旗黑龙贵高源煤矿及两矿之间的扩区整合而来的。其中：

原金欧煤矿为民营企业，始建于 1996 年，2005 年 4 月 23 日内蒙古自治区国土资源厅颁发《采矿许可证》，证号*****，开采标高为***m。矿区面积***km²。建矿初期为双斜井开拓，主井井口坐标为 X=***、Y=***、井口标高***m，坡度 20°，倾斜方向 N56° E，为绞车提升井。后期建设立井，作为主提升井。立井井口坐标***，井口标高***m。生产方式为炮采工作面，井下用防爆三轮车运输。煤矿设计能力为 6×10⁴t/年、主采 9—2、16 号煤层，由于技术水平和管理能力提高、设备更新，整合前的年生产能力已达 15×10⁴t。该矿于 2003 年 7 月进行煤炭资源储量核实，核实报告名称《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素 I 勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》，核实基准日 2003 年 6 月 30 日，备案文号“内国土资储备字[2004]131 号”。

原高源煤矿也为民营企业，始建于 1998 年。2003 年 12 月 30 日，内蒙古自治区国土资源厅颁发《采矿许可证》，证号***，开采标高为***m，矿区面积仅***km²，设计生产能力 3×10⁴t/年，主采 9—2 煤层。双斜井开拓，由矿区东部在煤层露头附近由东向西掘进，开采方式与原金欧相似，也为区段前进，工作面后退，采中央边界式通风。生产方式为工作面炮采，井下用防爆三轮车运输。该矿此前未进行过煤炭资源储量核实。

2006年2月14日，内蒙古自治区国土资源厅下达《划定矿区范围批复》（内国土资采划字[2006]0051号文），将两矿进行整合并划定矿区面积约***km²，开采标高为***m。

2008年11月6日，自治区煤炭工业局以内煤局字【2008】421号文件批复该矿由井工开采变更为露天开采，设计生产能力60×10⁴t/年。同年，以内蒙古自治区煤田地质局153勘探队2003年7月编制的《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》为设计依据的技术改造初步设计编制完成。

鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿（以下简称“金欧煤矿”）位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇黑龙贵矿区，桌子山煤田白云乌素勘查区中部，即原勘查区5-6勘探线的中东部，行政区划隶属鄂托克旗阿尔巴斯苏木，是证照齐全的合法生产露天煤矿。该煤矿于2008年由辽宁天信工程设计咨询有限公司编制完成《鄂托克旗金欧煤矿（露天）技术改造初步设计》，设计生产能力为60×10⁴t/a，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字【2009】124号文件批复。

随着基建工程的进行以及地质情况发生变化，加之外排土场征地困难等因素，煤矿委托原设计单位对原初步设计进行过变更2011年3月10日煤矿完成技术改造，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字【2011】117号验收意见书通过了该矿综合验收。煤矿投产后，由于煤矿开采境界以及地面布置方面仍存在问题，2017年煤矿又委托霍林郭勒市智星工程设计咨询有限责任公司编制了《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿设计变更》，对露天煤矿开采境界、行政及辅助生产区、通风与供热、总平面布置等内容进行了设计变更，鄂托克旗煤炭局以鄂煤局字【2017】145号文件进行了批复。

两次变更以后，随着生产的持续发展，该矿又出现新的情况：一是因对原设计境界进行了调整，原采剥工作面明显偏短持续生产能力不足，需要部分变更推进方向，加长采剥工作面；二是煤矿现状位置薄煤层较多，需要薄层选采，致使设备效率低下，总的采、运能力不足，需要变更设备配置方案；三是因外排土场容量不足，乌海市政府认可了金欧煤矿占用万晨露天矿部分地面位置，补充金欧煤矿外排土场不足；另外还由于环保要求煤矿拟迁建储煤场，原位置让出可以扩大原外排土场，因此需要变更外排土场设计。为此，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《鄂

托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿采掘推进方向、设备配置和外排土场变更设计》。2019年9月26日，鄂托克旗能源局以鄂煤局字【2019】155进行了批复，确定将南北向“一”字型布置的工作线变更成“L”布置，在由东向西推进的同时，将采场的北部端帮通过由上至下逐步推帮过渡成工作帮，工作线由南向北推进，使采场工作线最终形成“L”布置，由东向西、由南向北推进，直至采区开采结束。

2021年7月27日，内蒙古自治区自然资源厅、鄂尔多斯市自然资源局为金欧煤矿续发采矿许可证，矿区范围由10个和4个拐点圈定。由于续发的采矿许可证增加了16-1、16-2号煤层分布范围，金欧煤矿委托内蒙古熔石技术服务有限公司编制了《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌苏I勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》，该报告获得内蒙古自治区矿产资源储量评审中心《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌苏I勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2021〕46号），同时获得内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌苏I勘探区金欧煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2021〕41号）。在此基础上，金欧煤矿于2022年5月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》。

二、矿山生产现状

1、矿山开采现状

现状条件下，该矿现有露天采场（内排土场）、工业场地、储煤场、外排土场等。现分述如下：

（一）露天采场

目前，金欧煤矿采场位于矿田中部，工作线东西和南北向“L”型布置，向北和向西推进，形成13个剥离台阶、2个采煤台阶，开采8-1、9-2、16-1、16-2、17号煤层，现已全部实现完全内排。内排土场形成排土台阶10个，外排土场到界平台和边坡已实施复垦。（照片1-1）



照片 1-1 露天采场照片

（二）工业场地

工业场地位于露天采场北部，占地面积***m²，交通便利。工业场地包括综合修理间、工段办公室、材料库等；

（三）办公区

办公生活区位于矿区东侧，占地面积***m²，有办公室、单身宿舍、食堂、浴室等。办公室前面设有花坛，周围有绿地，环境清洁优美，并单独设有人流出入口，方便职工上下班。（照片 1-2）



照片 1-2 办公区

（四）储煤场

储煤场位于矿区东部，储煤场面积***m²。（照片 1-3）



照片 1-3 储煤场

（五）外排土场

外排土场位于采掘场西部，目前共形成 7 个排土台阶，已停排，分别为+1340m、+1350m、+1370m、+1385m、+1390m、+1395m、+1405m 水平，外排土场占地面积***m²。外排土场治理验收面积***m²，剩余外排土场***m²。（照片 1-4）



照片 1-4 外排土场

（六）内排土场

金欧煤矿现已全部实现完全内排，采用边缘式排土，已实现全部内排，排土设备为 3.0 m^3 装载机。内排土场形成排土台阶 10 个，排土台阶高度 10-20m，形成 10 个排土台阶，台阶坡面角 33° ，最小工作平盘宽度为 50m。（照片 1-5）



照片 1-5 内排土场

（七）表土堆放场（碎石土堆放场）

金欧煤矿拟在到界内排土场顶部新建一处表土堆放场（碎石土堆放场），用于堆放剥离的表土以及从废石中收集的细碎的碎石土，预计占地面积 $***\text{m}^2$ ，最大堆高约 5m。

（八）矿区道路

矿区道路连接采坑、排土场、办公生活区等单元，长度约 400m，总面积 $***\text{m}^2$ ，为素土路面。（照片 1-6）



照片 1-6 矿区道路

第二章 矿区基本信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区位于内蒙西部地区的半沙漠干旱地带，属大陆性气候。冬季严寒而漫长，夏季炎热而短暂，昼夜温差大。春季多风，多为西北风，一般风速 3.1m/秒，最大风速 5.4m/秒。每年十月至翌年四月为冻结期，最大冻土层深度为 1.6m。气温最高为 39.4℃，最低为-28.8℃。最高日平均温度+26.6℃，最低日平均温度为-14.7℃。年总降水量 54.9—357.6mm，平均 158.1mm，年蒸发量为 3132.1—3919.3mm，平均 3485.1mm。降水多集中在 7、8、9 三个月，占年降水量的 68.55%，而且多为雷暴雨，形成集中补给与集中排泄，并以表流形式注入本区西缘最大的地表水体黄河之中，只有少数渗入地下。

二、水文

黄河位于矿区西约 18km 处，自南向北流迳，最大流量为 5150m³/s，一般流量为 230—3390m³/s，干枯季节最小流量为 48m³/s。

矿区内无明显地表水系，但白云乌素 I 勘探区 5 勘探线附近，下石盒子组砂砾岩广泛出露，由于砂岩硬度较大，因此形成一条东西延展的天然分水岭，金欧矿区位于分水岭南地形北高南低，最高处位于矿区北部边界，标高***m，最低处位于矿区西南，标高为***m，相对高差达***m，因此大气降水能迅速流出区外，最终汇入黄河，只有极少量渗透入地下。

三、地形地貌

矿区位于桌子山西南端，原始地形总体呈北高南低，东高西底的趋势。一般标高在 ***之间，高差***m。地表经剥蚀风化后，地势起伏不大，为低山丘陵地貌，低中山区丘顶呈浑圆状，地形起伏较小，丘坡坡度一般 3°—15° 之间，较平缓。（照片 2-1）



照片 2-1 矿区外围地貌

四、植被

由于受地理、气象因素的影响，该区属其它草地向草原化荒漠过渡的地带，生态脆弱，植被类型简单，平均覆盖率为 25%，但分布极不均匀。特别是由于本地区的地形和干旱的气候条件，使植被群落分布主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被型等植被类型为主。各种群间生长、保存、恢复差异较大。主要代表植物有：沙蒿、红砂、柠条、半日花、绵刺以及小禾草沙生针茅、戈壁针茅、无芒隐子草、羊草、披碱草、沙冬青、骆驼刺等。矿区附近植被见照片 2-2。



照片 2-2 矿区附近植被

五、土壤

矿区所在区域受气候因素的影响，地表多砂质化，砾石化含有龟裂结皮。由于本区长期遭受强烈的风蚀、灰漠土表面沙化、砾石化严重，部分地区已被吹沙覆盖，形成覆沙灰漠土，土壤表层几乎无腐殖质层。土壤质地粗，多为沙质—沙壤质土，地表有较多的粗细砾石。有机质平均在 0.3—1.9%，pH 在 8.4—9.0 之间，有效养分含量不高，属土壤肥力低等水平。由于该区内有多种地貌类 10 型，所以其土壤类型也较复杂多样，主要分布有灰漠土、棕钙土、栗钙土、灰钙土、潮土、风沙土、盐土等。分布面积最广的是灰漠土、棕钙土、风沙土。见照片 2-3。



照片 2-3 矿区附近土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层

(一) 区域地层岩性

桌子山煤田古生代地层区划属华北地层大区 (V)、晋冀鲁豫地层区 (V4)、鄂尔多斯地层分区 (V44)、贺兰山-桌子山地层小区 (V44-2)。中、新生代地层区划属陕甘宁地层区 (3)、鄂尔多斯地层分区 (31)。受区域断裂构造千里山逆断层的控制和影响，桌子山煤田发育石炭二叠系和侏罗系两套含煤地层。桌子山煤田由老到新依次出露的地层为：太古界千里山群 (Ar)，元古界震旦系 (Z)，古生界寒武系 (Є)、奥陶系 (O)、石炭系 (C)、二叠系 (P)，中生界三迭系

(T)、侏罗系(J)、白垩系(K)，新生界第三系(N)、第四系(Q)。区域地层发育情况详见表 2-1。

表 2-1 区域地层简表

界	系	统	组	符号	厚度 (m)		岩性描述	
新生界	第四系			Q	***		风积沙、亚粘土、砂砾岩等	
	第三系			N	***		中粗粒砂及砂砾岩组成，不含煤	
中生界	白垩系	下统	志丹群	K ₁ zh	***		胶结疏松的中粗粒砂岩组成，泥岩、粘土岩层	
		中统	定安组	J ₂ a	***		灰白浅黄色粗砂岩为主，夹泥岩为煤线	
			直罗组	J ₂ z	***		灰白色细砂岩为主，含煤线	
	下统	延安组	J ₁ y	***		粗砂岩为主，夹煤线，最下部为砾岩		
	三叠系	上统	延长组	T ₃ y	***		棕红色粉砂岩、砂质泥岩夹中细砂岩	
		中下统		T ₁₋₂	***		浅灰色中—细砂岩，粗砂岩夹砂质泥岩条带	
古生界	二叠系	上统	石千峰组	P ₂ sh	***	***	以粗砂岩为主的中细砂岩组成，下部有猪肝色粘土岩	
			上石盒子组	P ₂ s		***	灰白色厚层状含砾粗砂岩、砂岩等组成	
		下统	下石盒子组	P ₁ x	***	***	灰绿色泥岩、砂泥岩、细砂岩、上下部为粗砂岩	
			山西组	P ₁ s	***	***	灰黑色砂泥岩与砂岩互层，含煤 1—10 号共 10 层煤，中部有菱铁矿结核，含植物化石	
	石炭系	上统	太原组上部	C ₂ t ²	***	***	深灰色泥岩、砂泥岩为主，夹砂岩含煤 11—18 号 8 层煤，16 号煤为主采层，顶部有薄层灰岩，含腕足类化石	
	石炭系	上统	太原组下部	C ₂ t ¹	西来峰断层		灰白色细砂岩，下部为铁质砂岩，中部多为软质粘土岩和泥岩，南厚北薄	
					东***	西***		
	奥陶系	中统	上岩段	O ₂ ²	***		***	泥岩、灰岩、砂岩互层
			下岩段	O ₂ ¹	***		***	钙质泥岩
	寒武系			C	***		***	竹叶状、缢状薄层石灰岩，间夹大量泥岩
元古界	震旦系			Z	***		***	灰色石英岩、石英砂岩组成
太古界	千里山群			Ar	***		***	花岗片麻岩，穿有不同时代的侵入岩

(二) 矿区地层

区地层由老至新主要有奥陶系下统马家沟组 (O₁m)、奥陶系中统(O₂)、石炭系上统太原组 (C₂t)，二叠系下统山西组 (P₁s)、下石盒子组 (P₁x)、二叠系上统上石盒子组 (P₂x)、和第四系 (Q₄)。现由老至新分述如下：

1、奥陶系下统马家沟组 (O_1m)：原称桌子山灰岩组 (O_2z)，分上、下两岩段，下岩段 (O_1^1m) 岩性以厚层状灰岩为主，垂直节理发育，局部有溶洞，可能有岩溶水；上岩段 (O_1^2m) 岩性为薄层状砂质泥岩及薄层灰岩。钻孔揭露厚度 51.22—92.54m。该组地层为煤系地层基底。

2、奥陶系中统 (O_2)：分布于矿区西部界外，岩性为兰灰色厚层状灰岩，致密质纯，含有直角石化石，厚度大于 200m。与下伏石炭系上统太原组为平行不整合接触。

3、石炭系上统太原组 (C_2t)：太原组分为上下两部分。

太原组下部 (C_2t^1)：由灰白色致密坚硬的石英砂岩及薄层灰黑色泥岩组成，底部常含鸡窝状褐铁矿（山西式铁矿）。本组岩性由下而上，砂岩所占的比例及砂岩的颗粒均有变小的趋势。综合整治区及其周边一带钻孔揭露本组的厚度不全，一般小于 10m。在白云乌素 I 勘探区全组厚 6.61—34.63m，平均厚为 23.04m。平行不整合于奥陶系灰岩之上。

太原组上部 (C_2t^2)：按岩性和含煤性分为二个岩段。

下部岩段 (C_2t^{2-1})：为本区主要含煤地层，共含 14、15、16、17、18 号 15 煤层，称为“丙煤组”或“下煤组”。14、15、18 三个煤层为局部发育，呈薄层或煤线或炭质泥岩或尖灭，16、17 号煤层全区可采，其中 16 号煤层中部有一层夹矸，夹矸厚度为 0.23—10.21m，平均为 2.78m，而将其分为 16-1、16-2 两个独立分层，底部以 18 号煤层底板砂泥岩底界与下伏太原组下部的砂岩分界，顶部为 14 号煤层顶板钙质泥岩（偶为石灰岩）与上岩段分界，钙质泥岩含大量动物化石。

上部岩段 (C_2t^{2-2})：以灰黑色砂质泥岩为主，偶含 13 号煤线，煤线最大厚度 0.30m，由 13 号煤线顶板向上逐渐过渡成粉砂岩、砂质泥岩。全组地层厚度 ***m。与下伏太原组下部地层呈整合接触。

4、二叠系下统山西组 (P_1s)：山西组地层按岩性组合及煤层发育位置分为四个岩段，自下而上为：

第一岩段 (P_1s^1)

下部为灰色、灰白色砂岩、粘土岩、砂质泥岩与煤层互层。含 8、9、10 三个煤层，称为“乙煤组”或“中煤组”。10 号煤层局部发育，呈薄层或煤线或尖灭，

8 号煤层按结构及夹矸单层厚度分为 8-1、8-2 两个分层；9 号煤层按结构及夹矸单层厚度分为 9-1、9-2、9-3 三个分层，9-2 煤层全矿区可采，9-3 煤层在矿区大部可采。8 号煤层顶板岩石含菱铁矿结核，上部以灰色、灰白色砂质泥岩及灰黄色粗砂岩为主。本段地层厚度为***m，平均 26.76m。

第二岩段 (P_1s^2)

岩性以灰白色中粗粒砂岩为主，夹灰黑色砂泥岩、泥岩，含煤线，层位相当于勘探区的 5 号煤层，很不稳定，仅局部发育。呈薄层或煤线，该岩段底部粗砂岩局部含石英砾较多，砾径最大可达 0.03m。本段地层厚度为 31.60-36.40m，平均 34.76m。

第三岩段 (P_1s^3)

岩性以灰黄及黄绿色砂质泥岩、泥岩为主，夹细砂岩、粉砂岩及 1—2 层薄煤，层位相当于勘探区的 2、3 号煤层层位，仅局部发育。呈薄层或煤线，称为“甲煤组”或“上煤组”。煤层厚度小，均不可采，本岩段地层厚度为 7.05-13.60m，平均 11.02m。

第四岩段 (P_1s^4)

下部以灰白色、局部风化面呈浅褐红色中粗粒砂岩为主，该层砂岩底部含砾石，砾径约 0.02m。砂岩层顶面含有铁质结核。中上部岩性为灰黑色粉砂岩、砂质泥岩互层，本岩段钻孔揭露地层厚度为 14.50-44.50m，平均 28.42m。

5、二叠系下统下石盒子组 (P_1x)：按岩性组合分为一、二、三共 3 个岩性

段。一岩段 (P_1x^1) 岩性为灰白色含砾粗砂岩，含云母和暗色岩屑，该岩段厚度约 14.82—38.07m，平均 29.01m；二岩段 (P_1x^2) 岩性为灰白色粗砂岩，含云母和暗色岩屑，该岩段厚度约 35.56—42.11m，平均 37.12m；三岩段 (P_1x^3) 岩性为灰绿色泥岩、砂泥岩及细砂岩，该岩段厚度约 19.21—41.50m，平均 30.22m。

6、二叠系上统上石盒子组 (P_2s)：岩性为灰白色厚层状含砾粗砂岩、砂岩，矿区内大面积分布。

7、第四系 (Q_4)：

岩性为冲洪积砂砾、亚砂土及风积沙等，厚度 0.2—18m，广泛出露于矿区。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

桌子山煤田的大地构造单元为：华北地台（I级），鄂尔多斯西缘坳陷（II级），III级构造单元为桌子山褶断束。由于燕山运动导致的東西向挤压力，在本区形成一系列走向南北，轴面西倾的非对称背、向斜。构造线方向近南北向，由东向西依次为：

1、桌子山背斜：以桌子山为主体，轴向近南北向，出露长达 80km。轴部基底变质岩已被剥蚀出露，翼部依次为震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系。桌子山组石灰岩位于高山顶之上，煤系地层除少量露头外大部分潜伏于第四系之下。西翼倾角 $<15^{\circ}$ ，东翼倾角 $>25^{\circ}$ 。

2、桌子山东麓大断裂：位于桌子山东侧，包括一系列压扭性断裂，如：千里山逆断层、苛素乌—莫里逆断层、棋盘井逆断层、阿尔巴斯逆断层等。断层面倾向西，倾角 $>50^{\circ}$ 。

3、岗德尔山—西来峰大断裂：位于岗德尔山东坡，为两条平行的压扭性断裂。北起千里山，经岗德尔山，南至老石旦，长达 75km。

4、岗德尔山背斜位于岗德尔山，两翼均被断层切割，西翼被第四系覆盖。骆驼山井田处于桌子山背斜西翼与岗德尔—西来峰断裂之间。

上述构造形迹总体成叠瓦状构造。其构造特征见表 2-2、图 2-1。

表 2-2 桌子山煤田区域地质构造一览表

编号	名称	性质	产状			分布特征
			倾向	倾角	走向	
1	桌子山东麓大断裂	压扭性逆断层	W	$>50^{\circ}$	近 SN	北部称为千里山逆断层，南部扭性断裂变为多个分支，呈扫帚状。如莫里—苛素乌逆断层、棋盘井逆断层、阿尔巴斯逆断层等。
2	桌子山背斜	背斜		15—25°	近 SN	以千里山、桌子山为主体出露长达 80km。背斜轴部出露太古界千里山群，其两翼有震旦、寒武、奥陶及石炭二叠各系组成。东翼陡，西翼缓，东翼地层保存不甚完整。
3	岗德尔西来峰大断裂	压扭性断裂			NNE	位于岗德尔山东坡，为两条压扭性断裂。此断裂北起千里沟南，经凤凰岭山、岗德尔山，在岗德尔山南半部二者分开，岗德尔断裂拐向西南，沿老石旦井田西侧继续伸延，长达 65km。西来峰断裂偏向东南，长达 75km，然后被第三纪地层所覆盖。
4	岗德尔背斜				近 SN	南半部呈现复式褶曲。东西两例均有断裂切割，致使背斜两翼保存不完整。

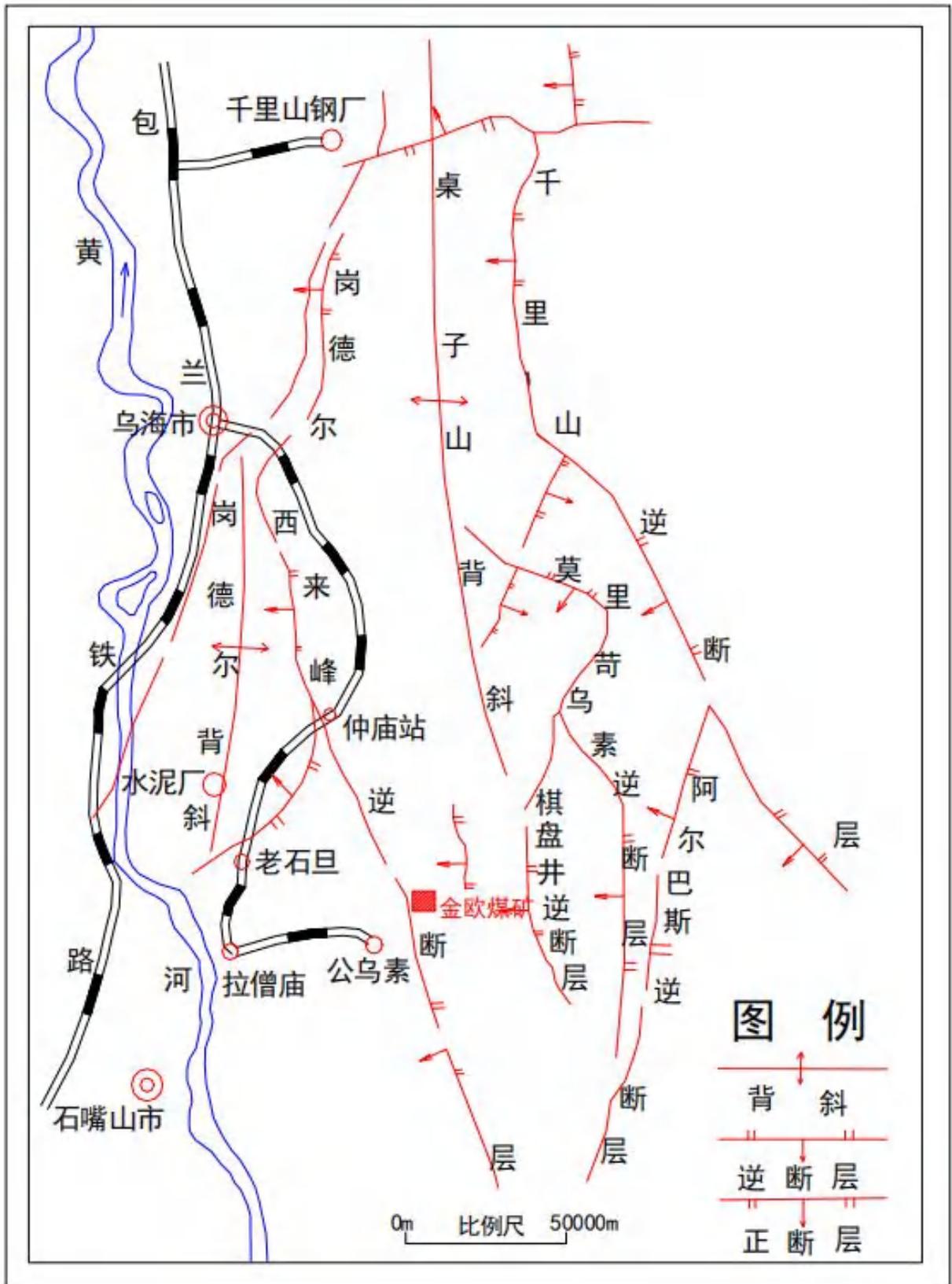


图 2-1 桌子山煤田区域构造纲要图

（二）矿区构造

矿区位于桌子山背斜倾没端西侧，总的构造为一倾向 SWW 的单斜构造，单斜内次一级褶皱较为发育。地层走向 NNW—SSE，向 SWW 倾斜，地层倾角一般在 5—10°。

区内发育的断层主要有 F22、F20、F71、F21 正断层，分述如下：

1、F22 正断层：走向 N60° E，斜贯全矿区，西南延伸出矿区外，全长约 4km。断层面倾向 NW，倾角 69—76°。

2、F20 正断层：位于矿区的西北部。走向近 SN，倾向 W，全长约 1km 左右，在矿区内约有 560m。断层倾角 70—80°，两盘落差 2—8m。

3、F71 正断层：位于矿区中部，走向 NW—SE，倾向 NE，倾角 80°，落差 2m，长约 200m。

4、F21 正断层：位于矿区东北部，走向 EW，倾向北，倾角 70°，落差 8m，延伸 150m。

此外，在矿区的东南部还发育有两条规模较小的正断层，F60 和 F61。F60 近南北走向，倾向西，倾角 57—60°，断距 3—4m，延伸约 400m，在区内长约 250m；F61 走向 NNE，倾向 NWW，倾角 70°，断距 2m，延伸约 400m，在区内长约 200m。

综上所述，矿区构造复杂程度属中等类型。

（三）岩浆岩

矿区内及周边未发现岩浆侵入。

根据区内的地质构造特征，将本区的地质构造复杂类型确定为中等类型。

据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2001），本区地震动峰值加速度（g）为 0.20，对照烈度Ⅷ度。属强震区预测范围。1976 年 9 月 23 日在北纬 39° 59′ 30″，东经 106° 27′ 00″ 的巴音木仁发生过一次 6.2 级地震，震源深 35km，乌海市一带有强烈震感，但未造成重大伤亡。

三、水文地质

（一）区域水文地质

1、区域水文地质概况

桌子山煤田北起千里山之北部，南至雀儿沟以南，西自岗德尔山，东至桌子山，南北长近 100km，东西宽约***km，总面积约***km²。煤田东、西两侧之桌子

山、岗德尔山呈南北向延伸，构成中高山地，因构造及流水作用形成悬崖陡壁，蛇形沟谷。

黄河为白云乌素 I 区附近的唯一地表水体，距离区内黄河（海勃湾段）最近约 ***km；该段黄河平均水位标高 ***m，比白云乌素 I 区平均地面标高低***m。区内总体地形趋势为东高西低，地貌类型以宽谷洼地为主，其间山丘起伏，阶地、沟谷发育；区内各沟谷均为季节性径流，平时干涸无水，雨季山洪暴发，可形成洪流，历时短，雨后数小时即近于干涸。洪流受地形影响由东向西径流，最终注入黄河。

2、区域含水岩组水文地质特征

根据区域水文地质资料，白云乌素 I 区地下水类型主要包括松散岩类孔隙水（第四系）、碎屑岩类孔隙水（新近系）、基岩裂隙水（二叠系—石炭系）以及岩溶水（奥陶系灰岩）等四个部分，各类型水文地质特征见表 2-3。

表 2-3 桌子山煤田水文地质特征表

地下水类型	含水单元	主要岩性	层厚(m)	涌水量(l/s)	水化学类型	矿化度(g/l)	备注
松散岩类孔隙水	宽谷洼地之近代洪积层	砂、砾石、砂	0—15	0.1—2.0 少数>10	HCO ₃ ;SO ₄ —Na Ca	1	
碎屑岩类孔隙水	缓褶曲之新近系红色岩类	泥岩、粘土岩 砂岩、砾岩	0—>300	最大 0.7	不详		
基岩裂隙水	伏于沉积阶地下二叠系上统杂色砂岩	泥岩、砂岩、砂砾岩	1755—2060	0.001—0.2	HCO ₃ —Na	0.6—3	
	断丘连绵岩层裸露之二叠系下统砂岩	砂岩、泥岩 煤、粘土岩	236	0.02~0.7	SO ₄ Cl—Na	<3	
	含水不匀之石炭系煤系	砂泥岩、砂岩、煤	>93	0.003—8.0	SO ₄ HCO ₃ Cl—CaNa	1—3	
	不含水之奥陶系绿色砂岩砂泥岩系	砂岩、页岩、灰岩	117—427				
	形成割蚀劣地寒武系及其以前古老岩系	灰岩、片麻岩、石英岩			0.029.9	不详	
岩溶水	地下水主要储水水源之桌子山组灰岩	厚层灰岩、绳状灰岩	290—794	140	HCO ₃ —Na Ca	<1.0	拉僧庙泉资料

3、区域地下水的补给、径流、排泄

煤田松散岩类孔隙潜水及碎屑岩类孔隙潜水的主要补给来源为大气降水，本区降水量较小，因此孔隙潜水的补给量也较小，孔隙潜水均沿沟谷方向由东向西径流，排泄方式主要为由东向西侧向径流排泄以及蒸发和人工开采。白云乌素 I 区基岩裂隙承压水的主要补给来源为区外地下水侧向径流补给，次为上部的潜水渗入补给，在地表基岩出露处也接受大气降水补给；基岩裂隙承压水由东向西径流；排泄方式主要为侧向径流排泄至区外，其次为蒸发及人工开采。

（二）矿区水文地质

1、地下水类型及特征

根据地下水含水层岩性特征及赋存规律，可将评估区地下水类型划分为松散岩类孔隙潜水及基岩裂隙水两大类，现分述如下：

（1）松散岩类孔隙潜水

主要分布于沟谷及地形低洼处，含水层岩性为砂砾石、粗砂、细砂等，厚度一般为 0.5—2m，地下水位埋深 5—8m。

（2）基岩裂隙水

评估区大面积分布。根据含水层埋藏特征，区内基岩裂隙水按二个含水岩段叙述如下：

1) 第 I 含水岩段：二叠系 (P_1s^4) — (P_2) 基岩裂隙承压水

含水层岩性为杂色砂岩、砂质泥岩与粘土岩互层。据详查区钻孔简易水文观测，漏失量最大为 $2.94m^3/h$ ，一般在 $0.04—0.18m^3/h$ ，含水层厚度大于 100m。据邻区钻孔抽水资料：含水层厚度 79.08m，单位涌水量 $q=0.063L/s \cdot m$ ，渗透系数 $K=0.047m/d$ 。含水层的富水性微弱，地下水量较为贫乏，地下水的径流条件与补给条件较差，与相邻含水层的水力联系程度较小。

2) 第 II 含水岩段：二叠系下统山西组 (P_1s^2) — 石炭系上统太原组 (C_2t) 基岩裂隙承压水

含水层岩性为灰白色、灰色细砂岩。在详查区钻孔中漏失量最大为 $3.12m^3/h$ ，多为 $0.05—0.10m^3/h$ ，含水层厚度 27m。据邻区抽水实验资料：地下水位埋深 70.20m。水位标高 1281.28m，水位降深 $s=58.18m$ ，涌水量 $Q=0.400L/s$ ，单位涌水量 $q=0.00688L/s \cdot m$ ，渗透系数 $k=0.109m/d$ ，水温 $12^\circ C$ ，溶解性总固体 $1687mg/L$ ，PH 值 7.3，地下水类型为 $Na—Cl \cdot SO_4$ 型，由此可知，该含水层的富水性弱，导水

性能较差，水质也较差，地下水的补给条件与径流条件均较差。因受二叠系（ P_1s^3 ）隔水层的阻隔，该含水层与上部含水层的水力联系较小，该含水层为矿区的直接水含水层。

2、矿床充水因素

（1）构造的导水性及其对矿床充水的影响

断层带地段由于受构造影响，裂隙较发育，为正常含水层地下承压水提供通道，使承压水相互沟通，形成水力联系。虽然据白云乌素 I 勘探区精查地质报告成果，经勘查区内及邻近勘查区 8 个专门对较大的西来峰逆断层、黑龙贵逆断层及 F14 正断层抽水钻孔的抽水试验，单位涌水量均 $<0.1L/s \cdot m$ ，导水性较差。但矿区内的 F22 及 F20 正断层及 F62 逆断层均未作抽水试验，因此开采到断层附近应提高警惕，防止突发事件的发生。

（2）地表水、老窑水对矿床充水的影响

该矿区位于棋盘井沙河槽中，虽无常年地表迳流，但在雨季的暴雨过后会形成短暂的洪流。该矿井口位于冲沟中，低于周围一般地形标高，地表洪水有可能通过井口向生产矿井充水。长期废弃的老窑采空区易形成贮水空间，亦有可能向生产矿井充水。据了解邻近矿井曾发生过老窑积水危害。

（3）地下水补给、迳流、排泄条件

本区第四系孔隙潜水的主要补给来源是大气降水；基岩裂隙水除接受大气降水补给外，还接受侧向迳流补给。地下水迳流方向与地形有关，总体上是由北向南，地下水排泄方式为侧向迳流，人工开采及矿井疏干排水。

3、矿井的排水量、附近村镇生活、工业、农业用水水源和开采利用情况

根据《开发利用方案》，该矿坑排水量为 $40.77m^3/d$ ，经过坑下排水管网排至地面总排水沟内或汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水。

该矿附近没有村镇分布，附近也无工业，因此，该矿附近的工农业用水很少。

4、矿区水文地质勘探类型的划分

矿床主要充水含水层为石炭系（ C_2t^2 ）—二叠系（ P_1s^2 ）基岩裂隙含水层。当地侵蚀基准面标高***m，最上部 8-1 可采煤层赋存标高***m，可采煤层位于当地侵蚀基准面以下，矿区附近无地表水体。矿床主要充水含水层涌水量 $0.000442L/s \cdot m$ ，富水性弱；区内断裂破碎带涌水量小，富水性弱。地下水主要

补给来源为区外侧向迳流补给，迳流缓慢，补给条件差。第四系覆盖较少，部分地段无第四系覆盖；水文地质边界简单。

综上所述，按照《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/1091-2008），将矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，即以裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质

（一）岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为碎石土、软质岩和坚硬岩三种类型。

1、碎石土

主要为第四系冲洪积砂、砾石及坡积砂、砾石、碎石。

2、软质岩

主要指二叠系（P₁s、P₂sh）、石炭系（C₂t）泥岩、砂质泥岩、粘土岩。

3、坚硬岩

主要为二叠系（P₁s、P₂sh）、石炭系（C₂t）粗—细、粉砂岩及石英砂岩。

（二）岩土体工程地质特征

1、碎石土

分布于矿区崩梁及低洼沟谷地带，厚度0—5.95m，岩性主要为砾石，稍密—密实，地基承载力推荐特征值120—250kPa，其工程地质条件一般。

2、软质岩

广泛分布于矿区内，岩性为泥岩、砂质泥岩、粘土岩，泥质结构，层状构造，为主要赋煤地层。自然状态单轴抗压强度13.0—29.1MPa，稳定性中等，工程地质条件较简单。

3、坚硬岩

广泛分布于矿区内，岩性主要为粗—细、粉砂岩及石英砂岩，砂岩呈粒状结构，层状构造，厚度大于100m，自然状态单轴抗压强度86.2—117.0MPa，稳定性强，工程地质条件良好。

（三）煤层顶底板岩石的稳固性评价

根据《储量核实报告》，区内煤层顶底板岩石的力学强度中等，以软弱岩石为主。岩石质量指标（RQD）平均 66%，岩石质量中等，岩体的质量总体较差，区内 2 条断层的切割使岩石界附近，对边界岩体的破坏较大，对区内岩体破坏不大。因此，区内煤层顶底板岩石的稳固性一般较好，在断层带附近岩石的稳固性较差。

（四）不良工程地质问题

综合分析矿区工程地质条件，露天开采后可能出现的主要不良工程地质问题是影响露天矿采场边坡稳定的因素：

1、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，从而会降低边坡的稳定性；

2、露天矿的采动作用会破坏边坡岩体的整体性，产生位移、裂隙，对边坡的稳定性影响较大；

3、大气降雨，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。

（五）矿区工程地质勘探类型

矿区内岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性。煤层顶底板岩石以软弱岩类为主，稳固性较差。区内地形地貌简单，地层岩性较复杂，地质构造（断层）发育，上部岩石风化强烈—中等，底部岩溶发育。岩石与岩体的完整性与稳定性总体较好，但局部软弱夹层会影响岩体稳定，开采过程中易发生矿坑边坡坍塌等矿山工程地质问题。因此，按照《煤矿床水文地质工程、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/1091-2008），划分矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类、工程地质条件中等类型。

五、煤层地质特征

1、矿产资源储量

矿区范围内共 5 层可采煤层，分别为 8-1、9-2、16-1、16-2、17 号，共查明资源储量 $*** \times 10^4$ t，保有资源储量 $*** \times 10^4$ t。其中探明的经济基础储量（121b） $*** \times 10^4$ t，控制的经济基础储量（122b） $*** \times 10^4$ t，推断的内蕴经济资源量（333）为 $*** \times 10^4$ t。

2、矿体分布特征

金欧煤矿（整合）可采煤层有 8-1、9-2、16-1、16-2 和 17 号五个煤层。现将五个可采煤层的特征叙述如下：

1、8-1 号煤层：位于二叠系山西组下部第一岩段的中部，煤层厚度***m，平均***m。可采厚度***m，平均***m，含 0—3 层夹矸，夹矸总厚度 0—0.5m，结构不算复杂。夹矸岩性以泥岩为主，个别为砂质泥岩；底板岩性灰褐色粘土岩或黑色炭质泥岩。

2、9-2 号煤层：位于山西组第一岩段的中部，上距 8-1 号煤层***m，平均 5.13m。其顶板岩性为灰褐色粘土夹薄煤或炭泥岩；底板为灰黑色泥岩及粘土岩。煤层厚度***m，平均***m。煤层结构较复杂。含夹矸 0—3 层，夹矸总厚 0—0.58m。为全区可采的较稳定煤层。

3、16-1 号煤层：位于石炭系太原组第一岩段的中上部，上距 9-2 号煤层，平均 54.19m。煤层顶板岩性为深灰色泥岩或砂质泥岩，局部为细砂岩。底板多为灰色细砂岩，夹灰黑色泥岩或炭质泥岩，当 16-1 与 16-2 间距大时，底板岩性常变成细砂岩、粉砂岩。煤层厚度***m，平均***m。煤层结构复杂，含 1—6 层夹矸，夹矸总厚度***m，夹矸岩性为泥岩、砂质泥岩。12 个见煤点全部可采，可采厚度***m，平均***m。

4、16-2 号煤层：位于 16-1 号煤层下部，上距 16-1 号煤层***m，平均 2.78m。与 16-1 的间距有由西南向东北增大的趋势，且两煤层间的岩性也有变粗的趋势。顶板岩性在与 16-1 号煤层间距小的地方为泥岩或炭泥岩。在间距大的地方变为细砂岩或砂质泥岩或粉砂岩。底板岩性为灰色细、粉砂岩或砂质泥岩，煤层厚度***m，平均***m。该煤层结构复杂，含 0—4 层夹矸，夹矸总厚 0—0.96m，夹矸岩性以砂质泥岩、泥岩为主。12 个见煤点全部可采，可采厚度***m，平均***m。

5、17 号煤层：位于石炭系太原组第一岩段的底部，上距 16-2 号煤层以***m，平均***m，顶板多为深灰色泥岩及砂质泥岩，底板为灰色细砂岩或粘土岩。煤层厚度***m，平均***m。一般不含夹矸，少数见煤点含 1—3 层夹矸，总厚度最大为 0.15m。所有见煤点全部可采，可采厚度***m，平均***m。

综上所述，9-2、16-1、16-2 三个煤层为本矿区的主要可采煤层，煤层厚度较大，在平面上虽有变化，但也有规律可寻，煤层中多含数层夹矸，属较稳定煤层。17 号煤层虽为薄—中厚煤层，煤层厚度相对较小，但也全部可采，且结构较简单，

仍属较稳定煤层。8-1号煤层虽全区发育，但煤层本身厚度较小，并含1—4层薄夹矸，且有近半数见煤点未达可采厚度，故属大部可采的不稳定煤层。各可采煤层特征见表2-4。

表2-4 煤层特征表

煤层编号	自然厚度(m)	夹矸层数 总厚度(m)	可采厚度(m)	煤层间距(m)	可采程度	稳定程度	顶底板主要岩性
	最小—最大 平均(点数)		最小—最大 平均(点数)	最小—最大 平均(点数)			顶板 底板
8-1	*** ***	*** ***	*** ***	*** ***	大部 可采	不稳定	粘土岩 炭质泥岩

9-2	*** ***	*** ***	*** ***	*** ***	全区 可采	较稳定	粘土岩 泥岩、粘土岩

16-1	*** ***	*** ***	*** ***	*** ***	全区 可采	较稳定	泥岩、砂质泥岩 细砂岩

16-2	*** ***	*** ***	*** ***	*** ***	全区 可采	较稳定	细砂岩 细砂岩、粉砂岩

17	*** ***	*** ***	*** ***	*** ***	全区 可采	较稳定	泥岩、砂质泥岩 细砂岩、粘土岩

第三节 矿区社会经济概况

乌海市海南区地处黄河上游，东临鄂尔多斯高原，南与宁夏回族自治区隔河相望，西接阿拉善大草原，北靠河套平原，是内蒙古自治区西部新型工业城市，也是陕甘宁蒙经济区的结合部和沿黄经济带的中心区域。南北长约50公里，东西宽约20公里，总面积约***平方公里，占乌海市总面积的57.29%。地理座标为北纬***，东经***。平均海拔高度***m。

根据《乌海市2019年国民经济和社会发展统计公报》，全市常住人口中，居住在城镇的人口为530877人，占95.37%；居住在乡村的人口为25744人，占4.63%。全市常住人口中，人户分离人口为322639人，其中，市辖区内人户分离人口为123488人，流动人口为199151人，流动人口中，跨自治区流入人口为97939人，自治区内流动人口为101212人。

全市实现地区生产总值563.14亿元，按可比价格计算，比上年增长2.9%。其中，第一产业增加值5.97亿元，增长6.1%；第二产业增加值363.14亿元，增长7.0%；第三产业增加值194.03亿元，下降4.2%。三次产业结构由上年的0.9:62.2:36.9调整为1.1:64.5:34.4。

居民消费价格上涨2.1%。其中：食品烟酒类价格上涨7.3%、衣着类价格上涨1.2%、生活用品及服务类价格上涨0.1%、教育文化和娱乐类价格上涨1.3%、其他

用品和服务类价格上涨 3.9%，居住类价格下降 0.7%、交通和通信类价格下降 3.6%、医疗保健类价格下降 1.1%。

2020 年，全市一般公共预算收入 54.02 亿元，比上年增长 16.2%；一般公共预算支出 113.22 亿元，比上年增长 10.5%。其中，一般公共服务支出 8.60 亿元，增长 23.2%；教育支出 12.14 亿元，下降 1.5%；农林水支出 5.54 亿元，增长 15.3%；社会保障和就业支出 18.67 亿元，增长 17.4%。用于民生和社会事业方面的支出 84.12 亿元，占一般公共预算支出比重为 74.3%。

第四节 项目区土地利用现状

一、土地利用现状

金欧煤矿矿区面积 147.25hm²，根据乌海市海南区自然资源局提供的土地利用现状图（编号：J48G014080、J48G014079），确定矿区土地利用类型和数量，详见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用现状表 (m³)

工程单元	其他草地 (0404)	采矿用地 (0602)	工业用地 (0601)	工程单元占 地面积	土地权属
矿区道路	1697	1787		3484	巴音陶亥镇 拉僧仲办事 处
办公区	820			820	
储煤棚	***	***	***	***	
采坑	***	***	***	***	
内排土场	***	***	***	***	
工业场地	***	***	***	***	
外排土场	**	***	***	***	
	*	***	***	***	
	**	***	***	***	
其他	***	***	***	***	
合计	***	***	***	***	

二、土地权属调查

金欧煤矿土地所有权属于巴音陶亥镇，权属明确，不存在权属争议。

三、基本农田情况

通过将矿区范围边界与乌海市自然资源局核实，金欧煤矿矿区土地不涉及基本农田。

矿区土地利用类型包括采矿用地、其他草地以及工业用地。根据调查资料统计和分析，本区位于乌海市海南区，为低山丘陵区，矿区地带性土壤主要为灰棕漠土。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

1、其他草地

矿区其他草地面积 23.9701hm²，占总面积的 10.07%，矿区的草地覆盖率小于 1%。矿区的草地植被面积小，由于该区恶劣的气候条件，草地植被的覆盖度偏低，生态环境脆弱。

2、采矿用地

矿区采矿用地面积***m²，占总面积的 85.38%，矿区的植被覆盖度偏低，生态环境脆弱。

3、工业用地

矿区工业用地面积***m²，占总面积的 4.55%，矿区的植被覆盖度偏低，生态环境脆弱。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、矿山地表工程设施

金欧煤矿采区范围内无高等级公路、铁路、和其它较重要设施，评估区及其附近无较重要水源地，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。

根据《开发方案》和现场调查，金欧煤矿地表工程设施主要为工业场地、办公生活区和储煤场。工业场地位于外排土场东南侧，包括综合修理间、工段办公室、材料库等，总占地面积***m²；办公生活区位于矿区东部边界外，有办公室、单身宿舍、食堂、浴室等，总占地面积 820m²；储煤场位于矿区东部，面积***m²。

二、矿区附近村镇分布情况

根据现场调查和收集资料，金欧煤矿矿区范围无居民居住。

三、矿区附近采矿活动

本区内没有大的矿井，但小煤矿较多，在本矿区南边与鄂托克旗荣兴西来峰露天煤矿相邻，西南与乌海市海南区长富井工煤矿相邻，东北角与鄂托克旗宏斌露天煤矿相邻，北与乌海市海南区巴音陶亥通达露天煤矿相邻。金欧煤矿相邻矿（井）下无水火灾害，安全生产良好，地质情况与本煤矿基本相同。相邻煤矿开采层煤基本相同，采掘条件基本相似，在采掘过程中没有渗发生透水现象，也未发生过冒顶、底鼓和瓦斯、煤尘爆炸事故灾害，水文地质和开采技术条件为简单

类型。目前以上各煤矿均正常生产。金欧煤矿与周边煤矿均留设保护煤柱，互不影响；各矿权之间无超层越界开采现象。

相邻矿位置关系见图 2-2。

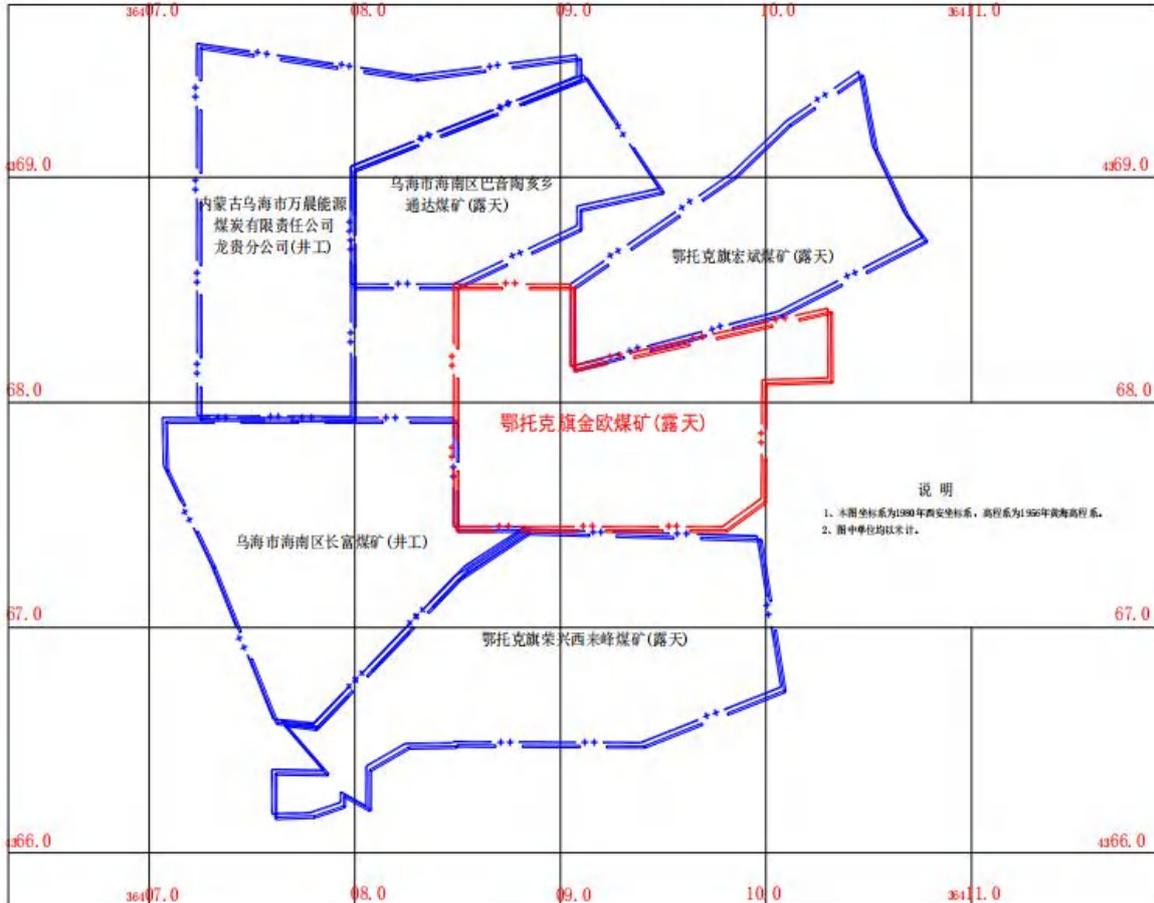


图 2-2 相邻矿山分布图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、金欧煤矿已治理及复垦情况

(一) 前期矿山地质环境治理内容概述

该矿于 2009 年 3 月委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制了《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿矿山环境保护与综合治理方案》，方案适用年限为 16 年，即 2009—2024 年。

主要治理内容如下：

1、建立起采场边坡、外排土场边坡及内排土场边坡监测预警系统，选取监测点进行预警；

2、对露天采场、外排土场及内排土场周边设置警示牌，对安全隐患要有效的

防治；

3、在治理期内对内排土场及外排土场的平台、边坡进行覆土、平整、播撒草籽，人工恢复地表植被，并逐步达到恢复治理的目标。

(二) 前期治理完成情况

根据现场调查和收集资料，煤矿前期已完成一期外排土场矿山地质环境治理工作。首期验收于2017年6月份，验收时间段为（2009年3月-2016年12月），完成并且通过。验收面积0.2655km²。

1、该矿在工业场地周边、进矿道路两侧、办公楼门前两侧种植了杨树、松树等，种植量约600株。

2、该矿外排土场目前共形成了5个台阶。本期报验的是外排土场西侧、北侧边坡1至3级台阶。

3、该矿对外排土场边坡进行了整形，第一排土台阶坡面采用浆砌石进行固化，固化面积10.9m²，厚度0.4m，工程量4.36×10⁴m³，投入治理资金381.5万元。

4、对第二第三级排土台阶边坡进行了覆土，覆土厚度0.3m，覆土后种植了沙蒿、苜蓿。经统计，共完成边坡覆土面积12.5万m²，覆土工程量3.75万m³，绿化12.5万m²，投入治理资金375万元。其中第二台阶坡面面积5.4万m²，覆土工程量1.62万m³，治理费用162万元。第三台阶坡面面积7.1万m²，覆土工程量2.13万m³，治理费用213万元。

5、首期完成外排土场治理面积0.2655km²，投入治理资金756.5万元。

治理效果见照片2-4、2-5，验收范围详见表2-6。

表2-6 治理验收范围坐标表（2000国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4368385.44	37409106.07	13	4367919.96	37408035.47
2	4368331.89	37408913.06	14	4367859.23	37408037.1
3	4368329.73	37408767.14	15	4367762.83	37408081.82
4	4368356.81	37408664.87	16	4367665.66	37408223.5
5	4368350.56	37408650.12	17	4367514.72	37408061.74
6	4368251.63	37408632.11	18	4367819.94	37407865.89
7	4368178.42	37408581.28	19	4368130.97	37407866.09
8	4368060.77	37408459.76	20	4368129.94	37408335.78
9	4367991.51	37408334.38	21	4368259.82	37408476.06
10	4367969.97	37408209.22	22	4368259.94	37408536.01
11	4367961.46	37408186	23	4368459.94	37408535.84
12	4367959.94	37408040.96	24	4368459.94	37409105.84
S=0.2655km ²					



照片 2-4 外排土场边坡治理效果



照片 2-5 外排土场边坡治理效果

（三）前期治理工程完成质量评述

根据现场调查的反馈，对已经验收的外排土场边坡已验收的部分进行了评价。本次评价针对植物管护效果和雨水对边坡植被的损毁程度，包括苗木的成活率及边坡植被损毁的情况。金欧煤矿前期进行了大量的矿山地质环境治理，为确保植物的成活率，安排专人对已治理的区域进行灌溉。针对煤矿粉尘大的情况下影响植物的成活率，还经常在储煤场、采坑运煤道路及时喷晒水。保证了撒播草籽的成活率，总体达到了对矿山“边开采、边治理”的原则。

二、周边矿山地质环境治理情况

经调查，周边其他类似矿山针对各采矿单元治理工程主要为：

1、矿山地质环境治理与土地复垦预防治理措施为：设置警示牌、拉设网围栏、设置防尘网、道路砂石硬化等。

2、矿山地质环境治理措施为：对采坑边坡进行回填、垫坡、削坡、建筑物拆除，废渣清运等。

3、土地复垦治理措施为：平整整形、翻耕、覆土、播撒草籽或栽种树木。

4、监测及管护措施为：对边坡进行监测巡查，对土地复垦区域进行浇水、施肥补种。

最终通过上述治理措施使矿山治理后的区域与周边地形地貌相协调，植被覆盖程度达到相关要求的效果，并通过自然资源部门的验收工作。

三、取得的经验教训

金欧煤矿及周边矿山采取了多种治理复垦措施，并取得明显的治理效果；各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验（照片 2-6）。

具体为：排土场应对台阶进行边坡整形，台阶高度不超过 20m，台阶角度不大于 25°，排土场最下面的一个台阶采用干砌石砌筑护坡效果更好，上部台阶覆土，播撒草籽，覆土厚度不小于 0.3m。

露天采坑的治理最好与周边矿山联合治理，减少排土距离，就近排放到周边矿山的采坑，然后其开采时，就近排放到本矿的露天采坑内，回填。

未来矿山应继续坚持“边生产、边治理、边复垦”的原则，将地质环境治理与土地复垦纳入矿山生产过程中，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。



第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

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

现场调查采用路线穿插，地质环境重点追索的调查法进行，现场采用1:1000地形图作为现场调查手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位对受采矿影响的范围进行了重点调查，保证了调查的质量。调查内容主要是区内交通、饮用水井、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了本矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

矿区位于桌子山西南端，原始地形总体呈北高南低，东高西底的趋势。一般标高在1240—1370m之间，高差130m。地表经剥蚀风化后，地势起伏不大，为低山丘陵地貌，低中山区丘顶呈浑圆状，地形起伏较小，丘坡坡度一般 3° — 15° 之间，较平缓。区内无其他工矿企业，亦无居民居住，周边人类活动很少。

金欧煤矿采用露天开采方式，目前正常生产。现状条件下，矿山进行的生产建设单元主要有：1、露天采坑开采；2、外排土场停排；3、使用内排土场；4、工业场地、办公生活区、储煤场、道路等还在使用；5、外排土场部分到界区域进行了治理。

根据现场调查，其余地段未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

二、矿山土地资源调查概述

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007），采用海南区自然资源局提供的比例尺为1:50000土地利用现状图，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。矿区地类涉及其他草地、采矿用地及工业用地等地类。现状条件下，已损毁土地单元为：1、露天采坑（内排土场）对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为挖损；2、外排土场对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为压占；3、办公生活区对土地资源造成了破坏，主要损毁形式

为压占；4、储煤场对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为压占；5、工业场地对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为压占；6、道路对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为压占。

三、完成的工作量

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

表 3-1 完成实物工作量统计表

序号	工作内容	单位	工作量
1	野外调查总面积	km ²	2.38
2	调查线路	条	3
3	调查线路长度	km	3
4	拍摄照片	张	60
5	资料收集	套	9
6	报告编写	套	1

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》）的有关要求，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。金欧煤矿采矿证范围面积***km²，包括露天采场（内排土场）、工业场地、其中采区面积为*****m²；外排土场部分位于矿区之外，面积***m²，生活办公区、储煤场等均位于矿区内。综上所述，金欧煤矿评估区面积***m²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

评估区范围内无村庄，无居民居住；评估区范围内无水源地；评估区范围内土地类型主要为草地和其他土地，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“较重要区”。分析结果见表 3-2。

2、矿山建设规模

根据《开发利用方案》，矿山设计开采方式为露天开采，核定生产能力***×10⁴t/年。对照《编制规范》附录 D，确定本矿山生产建设规模为“小型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3-2，对照《编制规范》附录 C、表 C.1 分析，矿山设计采用露天开采，开采标高位于当地侵蚀基准面之上，与区域含水层和地表水联系不密切；地层岩性单一，地质构造简单，岩体结构稳定性差，不易发生矿山工程地质问题，现状条件下无地质灾害；后期开采采场面积及采坑深度较大；地貌单元类型单一；依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表 C.1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定该区地质环境复杂程度为中等。

4、评估级别的确定

由上分析可知，金欧煤矿矿山生产建设规模为“小型”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿区重要程度分级为“较重要区”，对照《编制规范》附录 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定金欧煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为二级（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估精度分析表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
评估区重要程度	1、评估区无居民分布； 2、评估区范围内无重要交通要道； 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、评估区无重要、较重要水源地； 5、损毁的土地类型主要为草地。	较重要区
矿山建设规模	设计生产能力 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，（露天开采）	小型
地质环境条件复杂程度	1、采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $3000 \text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏； 2、矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定； 3、地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。 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小，边坡较稳定，不易产生地质灾害； 6、地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。	中等
评估精度	二 级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

(一) 评估区内地质灾害类型

地质灾害危险性评估的灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、岩溶塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件及采矿生产活动，对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析。

1、崩塌、滑坡

(1) 采场边坡稳定

1) 滑坡模式

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 3-1 所示。

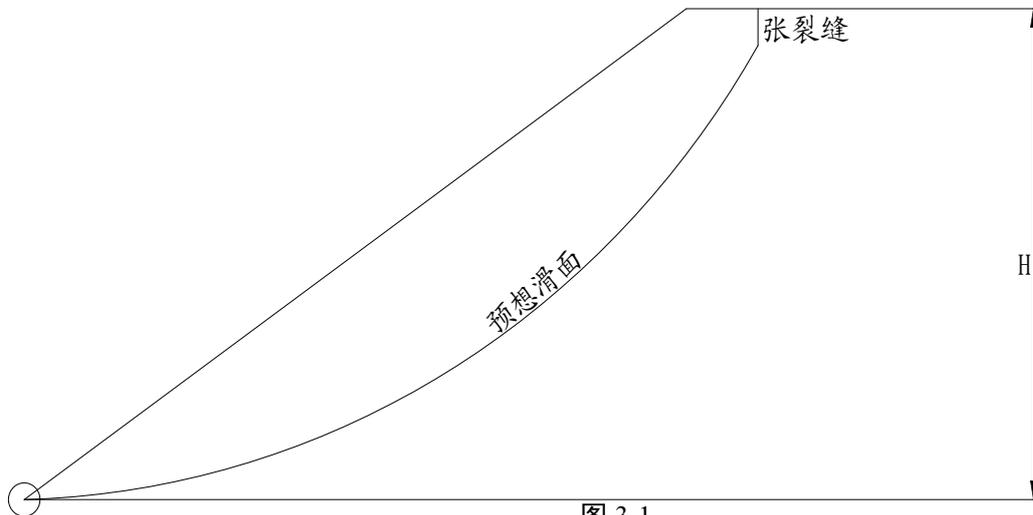


图 3-1

2) 计算方法

根据地质报告，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。

计算方法选用简化毕肖普 (Bishop) 法。

简化毕肖普 (Bishop) 法

简化毕肖普法是计算单一圆弧型破坏最为常用和有效的方法。数学模型如下：

$$F = \frac{\sum X / (1 + Y / F)}{\sum Z + Q}$$

式 中： $X = [C_i + (rh_i - r_w h_{wi}) \operatorname{tg} \phi_i] \Delta X_i / \cos \alpha_i$

$$Y = \operatorname{tg} \alpha_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i$$

$$Z = rh_i \Delta X_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$Q = \frac{1}{2} r_w \cdot Z^2 \cdot a / R$$

必须满足条件：

$$\text{I} \quad \sigma' = \frac{rh_i - r_w \cdot h_{wi} - c' \operatorname{tg} \alpha_i / F}{1 + Y / F} > 0$$

$$\text{II} \quad (1 + Y / F) \cos \alpha_i > 0.2$$

式 中： F ——稳定系数；

C_i ——瞬时粘结力；

r ——岩石容重；

h_i ——条块高度；

r_w ——水容重；

h_{wi} ——水位高；

ϕ_i ——瞬时间内摩擦角；

ΔX_i ——条块宽度；

α_i ——条块底面倾角；

Q ——张裂隙水的水平作用力；

σ' ——有效正压力。

3) 求最危险滑落面方法

求最危险滑落面，也是求稳定系数最小值，其方法是连续变换张裂缝的位置和变换圆心（即圆弧半径），求出一系列滑落面及相应的稳定系数，从中找出接近最小值的某种规律，从而“接近最小值”，便以此定为该剖面（对应边帮体高度和边帮角）的稳定系数。

(2) 采场边帮地层抗剪强度有关指标的选取

根据储量核实报告提供的岩石力学指标如下：

边帮岩体抗剪强度，一般情况要小于岩块抗剪强度，用减弱系数来表示。岩体中的结构面抗剪强度要比非结构面位置减小许多，煤矿沉积岩层不同于火成岩的金属矿山等非煤矿地层，煤矿的岩层构造结构面从大到小为：大到断层，一般为层理面，小到节理、裂隙等。

抗剪强度中有两项主要指标，其中“凝聚力”指标受影响极大，以减弱系数表示。

岩层、煤层凝聚力减弱系数取值如下：

1) 对于长期暴露，3年（3冬冻涨、3夏充水矿化、充填、震动、应力释放）以上的边坡岩体，断裂和节理裂隙发育区，减弱系数取值为0.045。

表 3-1 边坡稳定计算参数表

岩性	容重 r (t/m^3)	凝聚力 C (Mpa)	内摩擦角 Φ (°)
黄土	1.95	0.045	29.5
泥岩	2.44	1.275	30.0
砂质泥岩	2.45	2.256	30.0
细砂岩	2.45	3.237	32.0
中砂岩	2.27	2.452	35.5
粗砂岩	2.24	1.760	37.0
含砾粗砂岩	2.26	3.924	38.0
煤	1.34	2.251	36.0

2) 对于刚刚揭露的工作帮台阶，存在半年左右（未经冬夏），考虑原来在地层中受风化影响的上部岩层（20m 范围内），减弱系数取值为 0.2；考虑原来赋存深部非风化带，减弱系数取值为 0.3。

(3) 采场边坡稳定分析计算

在最大深度 220m 时，最终边坡角 39° ，稳定系数 1.218，满足设计规范要求。设计所确定的露天矿境界以此为据。

(4) 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。建议在生产之前要进行一些地质测绘，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。露天煤矿目前仅

综上所述，评估区原始地貌形态为低山地貌，坡体平缓，坡度较小，地表大部基岩裸露，植被稀疏，无高陡边坡，根据现场调查，自然状态下矿区崩塌、滑坡地质灾害不发育。但由于露天采矿活动，评估区范围内形成较大的排土场及露天采坑，存在引发崩塌、滑坡灾害产生的条件和因素。

2、泥石流

矿区沟谷切割深度小，发育宽缓，沟内沉积物少，降水以面流形式排出区外，加上矿区范围小，已进行露天开采多年，现状条件下，除去采坑、排土场及工业场地等生产活动用地外，原始地形存留范围已经鲜少见到，现状条件下不存在发生泥石流灾害的条件。

3、地面塌陷

金欧煤矿最初由 2 家井工开采矿山整合而成，虽经多年露采剥挖，现状下采空区已基本清除，因此不存在产生地面塌陷的可能。

4、岩溶塌陷

评估区煤系地层基底为奥陶系马家沟组灰岩，岩性以厚层状灰岩为主，垂直节理发育，局部有溶洞，灰岩上距 17 号煤层底板 20.76—27.03m，其间以石炭系太原组下部地层相隔，该段地层岩性为硅质胶结的砂岩、砂质泥岩，致密、坚硬，分布稳定且连续。分析认为露天采矿开挖对深部的灰岩溶洞影响小，不会引发岩溶塌陷地质灾害。

5、地面沉降及地裂缝

评估区无集中供水水源地，现场调查未发现地面沉降及地裂缝地质灾害。

综上所述，矿区泥石流、岩溶塌陷、地裂缝及地面沉降地质灾害不发育，受采矿活动影响，评估区现状存在引发崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害的可能。

（二）矿山地质灾害现状分析

金欧煤矿是露天开采矿山，现状评估单元包括 1 处露天采坑（内排土场），占地面积***m²；1 处外排土场，占地面积***m²；1 处办公生活区，占地面积***m²；

1 处储煤场，占地面积***m²；1 处工业场地，占地面积***m²；矿区道路 400m，占地面积 3484m²；评估区其他区域，占地面积***m²。

1、露天采场地质灾害现状分析

根据现场调查，采坑南、东边帮为非工作帮，坡度较陡，在 60°—70° 左右；西边帮为开采推进边帮，已形成 16 级台阶，剥离台阶宽度大，总体坡度缓，但台阶坡度较陡，在 60°—70° 之间，最大台阶高度 10m；北边帮为开采推进边帮，已形成 16 级台阶，剥离台阶宽度大，总体坡度略陡，台阶坡度较陡，在 60°—70° 之间，最大台阶高度 10m；边坡组成岩性为砂岩、粉砂岩及砂质泥岩等，中间有总厚度 9m 左右的煤层露头，岩土体稳定性一般，局部有小型崩塌灾害发生，对附近过往人员和车辆造成威胁，地质灾害影响程度较轻。

内排土场是依托采坑南边帮和东边帮自下而上逐级排弃废石形成的，目前内排土场顶部最大标高约 1330m，最大排弃高度约 170m，台阶层数 10 层，坡度 30-40°，以 10-20m 高度分层排弃，现状条件下未见崩塌、滑坡现象，地质灾害影响较轻。

2、外排土场地质灾害现状分析

外排土场位于采坑西侧，平面上呈东西向长垄状分布，排弃标高已到界，现状外排土场平台标高 1405m，现状下占地面积 1349758m²，已形成 2 个较大的平台，高平台位于东侧，平台标高 1405m，由 7 个高约 20m 台阶组成；矮平台位于西侧，平台标高 1365m，由 5 个高约 20m 台阶组成。高平台西侧南边坡于 2009 年 3 月—2016 年 12 月完成外排土场部分治理工作，并于 2017 年 6 月 3 日通过鄂尔多斯市国土资源局组织专家的现场验收，验收总面积 0.2655km²。验收内容主要为第一排土台阶坡面采用浆砌石进行固化、整形，第二第三级排土台阶边坡进行了覆土、种草。现状条件下未见崩塌、滑坡现象，地质灾害影响较轻。

3、工业场地地质灾害现状分析

工业场地建于地形较平坦区域，占地面积 46877m²，场地建设平整工程量小，场区及周边无高陡边坡，现状无崩塌、滑坡灾害，地质灾害不发育。

4、采空区地质灾害现状分析

据矿方介绍，整合前的采空区已基本随露天开采挖除，根据现场调查，采空区地表未发现明显的地面塌陷地质灾害。

5、储煤场及办公生活区地质灾害现状分析

矿区储煤场和工业场地均位于采场东侧地形平缓处，场地建设平整工程量小，场区及周边无高陡边坡，地质灾害不发育。

6、矿区道路

现状下，矿区已形成矿区道路约 400m，道路建于平缓地段，不存在切坡修路，四周无高陡边坡，地质灾害不发育。

7、表土堆放区（碎石土堆放区）

表土堆放区（碎石土堆放区）位于到界内排土场顶部，现状条件下，地形平坦、地势开阔，地质灾害不发育。

8、评估区其他区域

该区域没有矿山活动，且地形平坦开阔，一般情况没有人员、机械前往，地质灾害不发育。

综上所述，现状条件下评估区在采坑西、南边帮局部有小型崩塌灾害发生，影响程度较轻。内排土场、外排土场边坡暂时稳定，地质灾害影响程度较轻。储煤场、工业场地、办公生活区、道路、表土堆放区（碎石土堆放区）及评估区其余地区地质灾害不发育。

（三）地质灾害预测

评估区主要地貌类型为低山，由现状评估结果，评估区现状条件下仅在采坑局部陡立边坡发生崩塌地质灾害，其它地质灾害不发育。结合矿山开采工艺和矿山地质环境条件分析，矿山未来开采亦不会引发泥石流、岩溶塌陷、地裂缝及地面沉降地质灾害，预测未来金欧煤矿露天开采活动可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

1、露天采场（内排土场）引发的地质灾害预测评估

金欧煤矿为多年生产矿山，未来按照 2 个采区进行开采，矿山目前已实现完全内排，采坑由西向东、南向北“L”型推进。按照《开发利用方案》，将在最终露天采场的西、北部形成长方形最终采坑，面积约 563439m²，坑底标高 1060m 左右；采场其余地段均内排回填成内排土场，顶面积 277802m²，最大排弃标高 1350m。预测露天采场在开采过程中可能引发崩塌和滑坡地质灾害。

（1）采场坑壁崩塌

1) 近 5 年

根据《开发利用方案》，结合现状开采情况，露天采场在 5 年内首先开采首采区，可能达到设计开挖深度，形成“L”型开采边坡，台阶高度 10m，台阶坡面角 60° — 70° ；采场边帮上部为强风化的二叠系上统地层的较软岩，下部的含煤地层岩性主要以二叠系下统和石炭系的较软及坚硬岩相间分布的岩层为主。考虑到实际开采时的台阶坡面角可能相对较大（ 70° 以上），加之台阶上部为推进工作面 and 运输通道，因此矿山在 5 年内开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。

分析预测露天采场坑壁可能引发的崩塌地质灾害规模为小—中型，可能对采场内工作人员和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估崩塌地质灾害影响程度较严重。

2) 中远期

露天采场最大开挖深度约 200m，多为岩体边坡，台阶高度 10m，台阶坡面角 60° — 70° ；采场边帮上部为强风化的二叠系上统地层的较软岩，下部的含煤地层岩性主要以二叠系下统和石炭系的较软及坚硬岩相间分布的岩层为主。考虑到实际开采时的台阶坡面角可能相对较大（ 70° 以上），加之台阶上部为推进工作面 and 运输通道，因此矿山开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。

分析预测露天采场坑壁可能引发崩塌地质灾害的规模为小—中型，可能对采场内工作人员和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估崩塌地质灾害影响程度较严重。

(3) 采场边坡滑坡

1) 近 5 年

《内蒙古自治区鄂托克旗金欧煤矿改扩建初步设计说明书》采用 E·HOCK 计算图法进行了露天采场边坡稳定性计算。计算选取位置位于采场西北部边坡，边坡高度 200m，覆盖层为第四系及下覆的砂岩、泥岩、煤层含夹矸。验算结果表明，当岩层边坡角为 41° ，稳定系数 F 为 1.29，符合中华人民共和国国家标准（《煤

炭工业露天设计规范》GB50197-2005)的边坡稳定系数 1.25 的要求,可以满足露天矿采场边坡稳定的要求。考虑到最终边帮有 F22 断层穿过,该断层为正断层,走向 N60° E,斜贯全矿区,西南延伸出矿区外,全长约 4 公里,断层面倾向 NW,倾角 69°—76°,由此可知断层倾角大于台阶坡面角和最终帮坡角,虽然断层走向与最终边坡不为平行走向,但在开采过程中可能会发生滑坡地质灾害。预测近 5 年内引发滑坡地质灾害的规模为小—中型,可能对采掘作业的工作人员(每班约 30 人)和机械设备造成危害,对照《编制规范》,预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

2) 中远期

由上文可知,预测近中远期引发滑坡地质灾害的规模为小—中型,可能对采掘作业的工作人员(每班约 30 人)和机械设备造成危害,对照《编制规范》,预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

(4) 内排土场边坡滑坡

1) 近 5 年

设计内排土场最终排弃标高为 1330m,最大排弃高度达 230m,排弃台阶高度 20m,台阶坡面角 20°。排弃物料主要为破碎的砂岩、砂质泥岩及泥岩,松散系数 1.10。矿区煤层为缓倾斜煤层,煤层倾角小于 10°,向西南倾斜,采掘场推进方向与煤层倾向相反,内排土场随工作帮的推进跟踪内排,其排弃高度将随煤层底板抬高而变低。据此分析,虽然内排土场基底岩性以泥岩、炭质泥岩为主,强度较高,且倾向与推进方向相反,排土场一般不会产生基底滑坡,但考虑实际内排过程中形成的边坡角可能较大(40—60°),边坡总体高度大,边坡上堆积物的稳定性会逐渐降低,加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响,斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动,从而引发滑坡地质灾害。预测近 5 年内排回填过程中,内排土场的西侧、北侧边坡均有可能引发滑坡地质灾害,预测滑坡地质灾害规模为小—中型,可能对排土作业的工作人员(每班约 30 人)和机械设备造成危害,对照《编制规范》,预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

2) 中远期

综上所述结果,预测内排土场在未来排弃过程中均可能引发崩塌、滑坡地质灾害,灾害影响程度为较严重。

2、外排土场地质灾害预测

1) 近 5 年

现状条件下，场地占地面积***m²，已停排，最大排弃高度 140m，分为 7 个台阶，台阶高度达 20m，边坡坡角约 30—40°。在未来 5 年矿山开采过程中，将东部外排土场堆积的废石逐步回填至内排土场，外排土场面积逐年缩小，因外排土场紧邻开采边邦且场内堆积物为松散废石，堆置高度大，坡度较陡，在降雨等诸多因素影响下，排土场边坡可能失稳，进而引发滑坡地质灾害。预测 5 年内引发滑坡的规模为小—中型，影响对象为采矿人员和机械设备；对照《编制规范》，预测评估可能引发的滑坡地质灾害影响程度较严重。

2) 中远期

在未来矿山开采过程中，将东部外排土场堆积的废石逐步回填至内排土场，外排土场面积进一步缩小，因外排土场紧邻开采边邦且场内堆积物为松散废石，因此预测露天采场整个开采过程中均可能引发滑坡地质灾害，灾害影响程度为较严重。

3、工业场地的地质灾害预测

现状条件下，占地面积约 46877m²，据矿方介绍，该场地在未来 5 年内将搬迁至龙贵煤矿境内，所处区域地形平坦、地势开阔，预测在未来 5 年及中远期时段内，该场地范围内地质灾害不发育。

4、储煤场及工业场地地质灾害预测

储煤场及生活办公区目前位于采区东侧，采区东边帮已到界，该场地在未来 5 年内将搬迁至龙贵煤矿境内，所处区域地形平坦、地势开阔，预测在未来 5 年及中远期时段内，该场地范围内地质灾害不发育。

6、矿区道路

矿区道路位于露天采坑北侧，采坑北境界已到界，在未来 5 年内将被挖除，预测在未来 5 年及中远期时段内，该场地范围内地质灾害不发育。

7、表土堆放区（碎石土堆放区）

表土堆放区（碎石土堆放区）位于到界内排土场顶部，预测在未来建设及使用过程中，堆高小于 5m，所处区域地形平坦、地势开阔，地质灾害不发育。

8、评估区其他区域

评估区其他区域是指采坑东北角目前尚未进行露采的区域。预测在未来5年及中远期时段内，区域将被露天剥挖，后期形成内排土场的一部分，在剥挖过程中可能会发生崩塌地质灾害，内排不会发生后地质灾害，因此预测在未来5年及中远期内，范围内地质灾害不发育。

综上各区分析结果，预测评估露天采场可能引发的崩塌、滑坡地质灾害存在于整个开采过程，影响程度较严重；外排土场拉运回填中可能引发的滑坡地质灾害影响程度较严重；工业场地、储煤场和办公生活区等地质灾害不发育。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

该矿山为露天开采，有2个含水带，3个隔水层。各含水带虽富水性微弱，但露天开采深度大，已经破坏了含水层结构，破坏影响程度较轻，所以，现状评估认为矿区开采对含水层破坏程度较轻。

2、矿坑排水对含水层影响

根据《开发利用方案》，该矿坑排水量为 $40.77\text{m}^3/\text{d}$ ，经过坑下排水管网排至地面总排水沟内或汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水，对区域含水层影响甚微，区域地下水水位没有下降。所以，现状评估认为矿区开采对含水层破坏程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

矿区用水主要为矿区生产生活用水，且用水量较小，所以矿山开采对矿区地下水及河流影响较小。现状评估认为采矿活动对矿区及附近水源影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

矿山开采过程中只存在生活污水排放，此污水中无有毒有害成分产生。现状评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

其他评估单元均位于地表之上，不会影响地下水及含水层。综合分析上述各因素对含水层的影响，现状评估矿山开采对含水层影响破坏程度较轻。

（二）矿区含水层破坏预测分析

1、含水层结构破坏

1) 近5年

随着开采深度及开采范围增加，会继续破坏含水层结构，破坏影响程度较轻，预测评估认为矿区近5年开采对含水层破坏程度较轻。

2) 中远期

该矿山为露天开采，开采深度范围内涉及2个含水带，3个隔水层。各个含水带虽富水性微弱，但露天开采深度大，已经破坏了含水层结构，破坏影响程度较轻所以，所以，预测评估认为矿区开采对含水层破坏程度较轻。

2、矿坑排水对含水层影响

1) 近5年

根据《开发利用方案》，该矿坑排水量为 $40.77\text{m}^3/\text{d}$ ，经过坑下排水管网排至地面总排水沟内或汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水，对区域含水层影响甚微，区域地下水水位没有下降。所以，预测评估认为矿区开采对含水层破坏程度较轻。

2) 中远期

根据《开发利用方案》，该矿坑排水量为 $40.77\text{m}^3/\text{d}$ ，经过坑下排水管网排至地面总排水沟内或汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水，对区域含水层影响甚微，区域地下水水位没有下降。所以，预测评估认为矿区开采对含水层破坏程度较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

1) 近5年

矿区用水主要为矿区生产生活用水，且用水量较小，所以矿山开采对矿区地下水及河流影响较小。预测评估认为采矿活动对矿区及附近水源影响程度较轻。

2) 中远期

矿区用水主要为矿区生产生活用水，且用水量较小，所以矿山开采对矿区地下水及河流影响较小。预测评估认为采矿活动对矿区及附近水源影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

1) 近5年

矿山开采过程中只存在生活污水排放，此污水中无有毒有害成分产生。预测评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

2) 中远期

矿山开采过程中只存在生活污水排放，此污水中无有毒有害成分产生。预测评估认为采矿活动对地下水水质影响程度较轻。

其他评估单元均位于地表之上，不会影响地下水及含水层。综合分析上述各因素对含水层的影响，预测评估矿山开采对含水层影响破坏程度较轻。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

自然条件下，矿区地貌类型为低山和沟谷。矿区范围内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观和风景旅游区。

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿业活动已影响了原有地形地貌景观，现状对地形地貌景观产生影响的评估单元主要为露天采坑（内排土场）、外排土场、工业场地、储煤场、办公生活区和矿区道路。各单元现状对地形地貌景观影响论述如下：

1、露天采坑（内排土场）

金欧煤矿目前采场东部已进行内排回填。现状采坑地表面积 563439m^2 ，最大深度为 120m ，台阶高度 10m ，边坡角 $60\text{—}70^\circ$ 。采坑的形成将原始起伏的丘陵区变成了大型的凹陷坑，改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，对地形地貌景观影响严重。

根据现调查了解，金欧煤矿现状内排土场占地面积 277802m^2 ，最大排弃标高 1330m 、最低 1160m ，台阶高度 $10\text{—}20\text{m}$ ，边坡角 $30\text{—}40^\circ$ 。堆积最大高度约 170m ，形成了规模较大的人工堆积地，较大的改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，影响程度严重。

2、外排土场

据调查了解，目前场地占地面积 1349758m^2 ，排弃高度 140m ，分为 7 个台阶，台阶边坡坡角约 $30\text{—}40^\circ$ 。场地范围形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，影响程度严重。

3、工业场地

现状条件下，工业场地内建有 5 间平房，在场地范围形成明显的人工地貌，改变了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状场地范围对地形地貌景观影响程度较严重（见照片 3-13）

4、储煤场

储煤场占地面积***m²，场内地形平坦，建有全封闭储煤棚，地面人工建筑和产品煤的堆放对地形地貌景观造成影响，影响程度较严重。

5、办公生活区

包括行政办公区和生活区，总占地面积 820m²，场内设施简单，建筑均为彩钢结构平房，场地范围除相关建筑占地外，其余大多已硬化或绿化。现状评估办公生活区对地形地貌景观影响程度较严重。

6、矿区道路

现状下矿区道路长度约 400m，宽度 9—13m 不等，已进行了简单硬化，占地面积 3484m²，该段道路改变了原有起伏的地形，现状评估矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重。

7、表土堆放区（碎石土堆放区）

表土存放区为表土（碎石土）的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用作复垦土源。现状条件下地形平坦，对地形地貌景观影响程度较轻。

8、评估区其余地区

指采区内尚未开采的区域，主要位于采场东北角，该区现状下没有矿业活动，保持原始地形地貌景观，其影响程度较轻。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测

1、露天采场（内排土场）

1) 近 5 年

随着开采进度，露天采坑面积将会增加，同时内排土场的面积也会逐步扩大，预测露天采场区对地形地貌景观影响程度严重。

2) 中远期

采场地表面积继续增加，但随着内排土场的使用，预计闭坑时在西、北边邦地表遗留“L”型的面积为 325358m²的最终采坑，其最大深度为 210m。同时形成内排面积 140320m²，预测露天采场区对地形地貌景观影响程度严重。

2、外排土场

1) 近 5 年

外排土场现状已不会扩界排土，由于其东部压覆煤炭，因此外排土场东部区域会随开采进度回填至内排土场，预测场地范围近期对地形地貌景观影响程度仍为严重。

2) 中远期

外排土场现状已不会扩界排土，由于其东部压覆煤炭，因此外排土场东部区域会随开采进度回填至内排土场，预计未来闭坑时占地面积 906411m²，排弃标高达到 1410m，高度约 140m，分为 7 个台阶，台阶高度 20m，边坡坡角约 30—40°。预测场地范围近期对地形地貌景观影响程度仍为严重。

3、工业场地

1) 近 5 年

工业场地位于外排土场南侧，其下压覆有部分煤炭资源，因此会随开采进度搬迁至龙贵煤矿境内，对地形地貌景观造成的影响程度仍为较严重。

2) 中远期

原址成为采坑，对地形地貌景观造成的影响程度仍为较严重。

4、储煤场

1) 近 5 年

储煤场位于未来开采区上部，不会扩建且随开采进度搬迁至龙贵煤矿境内，预测该场地对地形地貌景观影响较严重。

2) 中远期

原址成为采坑，对地形地貌景观造成的影响程度仍为较严重。

5、办公生活区

1) 近 5 年

目前的办公生活区位于未来开采区上部，不会扩建且随开采进度搬迁，预测该场地对地形地貌景观影响较严重。

2) 中远期

原址成为采坑，对地形地貌景观造成的影响程度仍为较严重。

6、矿区道路

1) 近 5 年

目前的矿区道路能够较好的满足办公生活区与露天采场之间的车辆往来，预计在后期开采过程中会因路面破损等情况进行修补，未来不会扩建，随开采进度挖除并回填为内排土场，因此预测矿山道路对地形地貌影响程度为较严重。

2) 中远期

原址成为采坑，对地形地貌景观造成的影响程度仍为较严重。

7、表土堆放区（碎石土堆放区）

1) 近 5 年

表土存放区逐渐形成，预测表土堆放区（碎石土堆放区）对地形地貌景观影响程度较轻。

2) 中远期

表土存放区位于内排土场顶部，最终存放的表土将全部被用作复垦土源。预测表土堆放区（碎石土堆放区）对地形地貌景观影响程度较轻。

综上所述，预测评估认为露天采坑（内排土场）、外排土场对地形地貌影响严重；工业广场、办公生活区、储煤场、矿区道路等对地形地貌景观影响较严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

水土环境污染指矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或者全部丧失原有功能的过程。本矿山为正在生产的露天开采矿山，现状对水土环境影响的污染主要表现为两个方面：一、矿山开采对地表水、地下水的影响；二、煤尘及废水侵入到土壤地表中，对于土壤的生产功能造成影响，导致土壤生产功能下降。

（一）矿区水土环境污染现状分析

矿山疏干水对地表水影响较轻，但对地下水影响有一定的影响。矿山露天采坑未见地下涌水，不直接接触地下水，对地下水污染较轻。废石排放到地表对地表土壤有一点影响，会降低土壤生产功能。现状认为露天采坑（内排土场）、排土场、工业场地、储煤场、办公生活区、矿区道路和其他区域对水土环境污染影响较轻。

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境污染预测分析

1) 近 5 年

矿山预测开采区域最低标高***m，按照核实报告中含水层描述，不会发生地下水喷涌现象，对含水层污染影响较轻。

2) 中远期

矿山预测开采区域最低标高***m，按照核实报告中含水层描述，不会发生地下水喷涌现象，对含水层污染影响较轻。

2、土壤环境污染预测分析

1) 近 5 年

矿山开采过程中产生的粉尘污染物通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学和物理化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，具体分析如下：

粉尘量很少，不会改变附近土壤酸碱度，粉尘中重金属元素含量低且难以被植物直接吸收利用，因而对土壤和作物不会产生污染。从静态分析，粉尘在土壤中累积会增强土壤粘结性，造成土壤板结，并且降低了土壤孔隙度，使土壤表层严重结壳，阻碍土壤与大气的交换，从而抑制土壤微生物活动，影响土壤地力正常发挥，降低了土壤肥力。

采矿过程中，各种机械设备与车辆排放的废气与油污、施工机具车辆的洗污水、各场站排放的生活污水等，将对土壤环境产生一定的影响。

研石等固体废物，如处理不当，在雨水淋漓冲洗的作用下，将对周围的土壤造成污染。如在排放固体废弃物的过程中，措施得当、操作规范，不会对周围土壤环境造成大的影响。

2) 中远期

矿山开采过程中产生的粉尘污染物通过自降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学和物理化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等。

预测评估认为露天采坑、排土场、工业场地、储煤场、办公生活区和其他区域对水土环境污染影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E，表 E.1，将各工程单元从地质灾害影响程度、地下水破坏程度、地形地貌景观破坏程度、水土环境污染程度四方面进行现状和预测分区，详见表 3-3 和 3-4。

表 3-3 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	现状矿山地质环境单要素评估			
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染
严重区 (I)	露天采坑 (内排土场)	617713	较轻	较轻	严重	较轻
	排土场	1349758	较轻	较轻	严重	较轻
较严重区 (II)	工业场地	46877	较轻	较轻	较严重	较轻
	储煤场	20530	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	820	较轻	较轻	较严重	较轻
	矿区道路	3484	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区 (III)	其他区域	85503	较轻	较轻	较轻	较轻
-	合计	2378855	-	-	-	-

表 3-4 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	预测矿山地质环境单要素评估			
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染
严重区 (I)	露天采坑 (内排土场)	1472444	较轻	较轻	严重	较轻
	外排土场	906411	较轻	较轻	严重	较轻
	工业场地	--	--	--	--	--
	储煤场	--	--	--	--	--
	办公生活区	--	--	--	--	--
	矿区道路	--	--	--	--	--
-	合计	2378855	-	-	-	-

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

金欧露天煤矿采矿方式为露天开采，将来生产对土地造成损毁的环节主要包括：露天采坑（内排土场）对土地的挖损，工业场地、办公生活区、外排土场、矿区道路、储煤场对土地的压占，这些损毁及压占会使土地功能改变、水土流失加剧。土地损毁时序见表 3-5。

表 3-5 矿山土地损毁时序表

损毁单元	损毁时序	损毁方式	损毁面积 (m ²)	是否 复垦
露天采坑（内排 土场）	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	挖损	617713	是
外排土场	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	压占、部分 挖损	1349758	是
工业广场	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	压占、挖损	46877	是
办公生活区	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	压占、挖损	820	是
储煤场	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	压占、挖损	20530	是
矿区道路	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	压占、挖损	3484	是
其他区域	2022 年—2036 年，损毁时间为本方案涉及 剩余生产年限内，共 13.7 年	挖损	85503	是
合 计	——	——	2378855	

二、已损毁各类土地现状

（一）损毁土地类型及损毁程度等级标准

1、损毁土地的成因、类型

不同的生产工艺导致对土地损毁形式的不同。根据本项目的生产工艺，确定本项目已损毁的土地包括：

（1）压占

压占是指因外排土场、工业广场、办公生活区、储煤场和矿区道路的建设和排土、机械碾压等造成土地原有功能丧失的过程。

（2）挖损

因露天采场开挖活动致使原地表形态、土壤结构、地表生物等直接摧毁，土地原有功能丧失的过程。

2、损毁土地程度评价等级标准

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：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；
- （2）中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；
- （3）重度损毁：土地损毁严重，丧失原有土地利用功能。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据内蒙古自治区类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体损毁程度评价因素及等级标准见表 3-6。

表 3-6 矿山土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评级因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度	<20m	20—50m	>50m
	挖掘面积	<0.1hm ²	0.1—1hm ²	>1hm ²
	挖掘边坡坡度	<25°	25—35°	>35°
	挖掘土层厚度	<20cm	20—50cm	>50cm
	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
压占	压占面积	<1hm ²	1—5hm ²	>5hm ²
	压占区堆积高度	<5m	5—10m	>10m
	硬化面积	≤30%	30—60%	>60%
	硬化厚度	<5cm	5—10cm	>10cm

(二) 已损毁各类土地现状

1、露天采坑

煤矿露天采坑现状剥离深度达到 17 煤层，已挖损面积 617713m²，挖损土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地类型为挖损，损毁土地程度为重度。

表 3-7 露天采坑损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		挖损	损毁程度
土地利用类型		其他草地、采矿用地	—
评价因子	挖掘深度	100-130m	重度
	挖掘面积	61.7713hm ²	重度
	挖掘边坡坡度	40°	重度
	挖掘土层厚度	<2m	重度
	积水状况	季节性积水	中度
综合损毁程度			重度

2、排土场损毁土地现状与评估

金欧煤矿外排土场已停排，压占面积 1349758m²。排土场压占土地资源为其他草地、采矿用地和工业用地，损毁土地类型为压占，损毁土地程度为重度。

表 3-8 排土场损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		压占	损毁程度
土地利用类型		其他草地、采矿用地、工业用地	—
评价因子	压占面积	134.9758hm ²	重度
	压占区堆积高度	140m	重度
	硬化面积	—	—
	硬化厚度	—	—
综合损毁程度			重度

3、工业场地损毁土地现状与评估

工业场地压占土地面积约为 46877m²。压占土地资源为采矿用地，损毁土地类型为压占，损毁土地程度为中度（表 3-9）。

表 3-9 工业场地损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		压占	损毁程度
土地利用类型		采矿用地	—
评价因子	压占面积	4.6877hm ²	中度
	压占区堆积高度	<5m	轻度
	硬化面积	—	—
	硬化厚度	—	—
综合损毁程度			中度

4、办公生活区损毁土地现状与评估

办公生活区面积 820m²，硬化面积约 200m²，硬化厚度 10cm，现状压占土地资源为其他草地，损毁土地程度为中度（表 3-10）。

表 3-10 办公生活区损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		压占	损毁程度
土地利用类型		其它草地	—
评价因子	压占面积	0.0820hm ²	轻度
	压占区堆积高度	3m	轻度
	硬化面积	30%	中度
	硬化厚度	10cm	中度
综合损毁程度			中度

5、储煤场损毁土地现状与评估

储煤棚高度 5m，压占土地面积为 20530m²，压占土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地程度为轻度（表 3-11）。

表 3-11 储煤场损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		压占	损毁程度
土地利用类型		其他草地、采矿用地	—
评价因子	压占面积	2.053hm ²	轻度
	压占区堆积高度	5m	轻度
	硬化面积	—	—
	硬化厚度	—	—
综合损毁程度			轻度

6、矿区道路

矿区道路路面硬化厚度约 10cm，长度约 400m，压占土地面积 3484m²，压占土地资源为其他草地、采矿用地（表 3-12）。

表 3-12 矿区道路损毁土地现状评估统计表

损毁土地类型		压占	损毁程度
土地利用类型		其他草地、采矿用地	—
评价因子	压占面积	0.3484hm ²	轻度
	压占区堆积高度	—	轻度
	硬化面积	100%	重度
	硬化厚度	10cm	重度

综合损毁程度	重度
--------	----

现状条件下，项目区内各损毁区域占地类型、面积，及其损毁土地的程度见表 3-13。

表 3-13 现状工程单元损毁土地情况表

单元名称	损毁土地利用类型		面积(m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑 (内排土场)	0602	采矿用地	750036	挖损	重度
	0404	其他草地	121847		
	合计		871883		
外排土场	0602	采矿用地	1151779	压占	重度
	0404	其他草地	89844		
	0601	工业用地	108135		
	合计		1349758		
工业场地	0602	采矿用地	46877	压占	中度
	合计		46877		
储煤场	0602	采矿用地	***	压占	轻度
	0404	其他草地	6017		
	合计		20530		
办公生活区	0404	其他草地	820	压占	中度
	合计		820		
矿区道路	0602	采矿用地	1787	压占	重度
	0404	其他草地	1697		
	合计		3484		
其他地区	0602	采矿用地	66027	---	---
	0404	其他草地	19476		
	合计		85503		
总 计			2378855	---	---

三、拟损毁土地预测与评估

1、露天采坑

1) 近 5 年

根据《开发利用方案》，煤矿未来的露天采坑将达到全矿区深度剥挖，挖损面积增加***m²，最大开采深度 240m（地表标高约***m，坑底标高约***m），并在采坑东部形成一处内排土场，地表标高 1300m，地表面积增加 221525m²，挖损土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地类型为挖损，损毁土地程度为重度。

2) 中远期

根据《开发利用方案》，煤矿未来的露天采坑将达到全矿区深度剥挖，挖损面积 1472444m²，最大开采深度 240m（地表标高约 1300m，坑底标高约 1060m），

并在采坑东部形成一处内排土场，地表标高 1300m，地表面积 597841m²，挖损土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地类型为挖损，损毁土地程度为重度。

2、外排土场损毁土地现状与评估

1) 近 5 年

金欧煤矿在未来开采过程中，外排土场东部逐步回填至内排土场，占地面积逐步缩小，矿界内的土地损毁类型由压占转变为挖损，至开采终了时，地表压占面积缩小 158338m²，并由压占变为挖损，排土场压占土地资源为其他草地、采矿用地和工业用地，损毁土地类型为压占、挖损，损毁土地程度为重度。

2) 中远期

金欧煤矿在未来开采过程中，外排土场东部逐步回填至内排土场，占地面积逐步缩小，矿界内的土地损毁类型由压占转变为挖损，至开采终了时，地表压占面积 906411m²。排土场压占土地资源为其他草地、采矿用地和工业用地，损毁土地类型为压占、挖损，损毁土地程度为重度。

3、工业场地损毁土地现状与评估

1) 近 5 年

工业场地建于露天开采境界内，压占土地面积约为 46877m²。随着开采进度，工业场地将搬迁，原址变为露天采坑，最后成为内排土场一部分，对土地损毁类型由压占转变为挖损，损毁的土地资源为采矿用地，损毁土地类型为压占、挖损，损毁土地程度为重度。

2) 中远期

工业场地原址变为露天采坑，最后成为内排土场一部分，对土地损毁类型由压占转变为挖损，损毁的土地资源为采矿用地，损毁土地类型为压占、挖损，损毁土地程度为重度。

4、办公生活区损毁土地现状与评估

办公生活区建于露天开采境界内，面积 820m²，硬化面积约 200m²，硬化厚度 10cm，随着开采进度，办公生活区将搬迁，5 年内原址变为露天采坑，中远期成为内排土场一部分，对土地损毁类型由压占转变为挖损，损毁的土地资源为其他草地，损毁土地类型为压占、挖损，损毁土地程度为重度。。

5、储煤场损毁土地现状与评估

储煤棚建于露天开采境界内，高度 5m，压占土地面积为 20530m²，随着开采进度，储煤场将搬迁，5 年内原址变为露天采坑，中远期成为内排土场一部分，对土地损毁类型由压占转变为挖损，损毁的土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地程度为重度。

6、矿区道路

矿区道路建于露天开采境界内，路面硬化厚度约 10cm，长度约 400m，压占土地面积 3484m²，随着开采进度，矿区道路将拆除，5 年内原址变为露天采坑，中远期成为内排土场一部分，对土地损毁类型由压占转变为挖损，压占土地资源为其他草地、采矿用地，损毁土地程度为重度。

根据《开发利用方案》，参照土地损毁程度分级标准，结合当地土地利用现状图，确定项目区拟损毁土地面积 237.8855hm²，其中办公生活区、储煤场、工业场地等均成为露天采坑（内排土场）的一部分，其损毁程度为重度，外排土场占用土地资源，损毁程度为重度，拟损毁土地情况详见表 3-14。

表 3-13 预测工程单元损毁土地情况表

单元名称	损毁土地利用类型		面积(m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑 (内排土场)	0602	采矿用地	1311364	挖损	重度
	0404	其他草地	161080		
	合计		1472444		
外排土场	0602	采矿用地	719655	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	78621		
	0601	工业用地	108135		
	合计		906411		
工业场地	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	合计		0		
储煤场	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		
	合计		0		
办公生活区	0404	其他草地	0	压占、挖损	重度
	合计		0		
矿区道路	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		
	合计		0		
其他地区	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		
	合计		0		
总计			2378855	——	——

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

1、与地质环境条件紧密结合的原则地质环境条件是矿山地质环境问题的背景，也是其发育程度的控制和影响因素，根据地质环境条件的差异进行矿山地质环境保护与恢复治理分区的划分。

2、遵循地质环境变化规律，以矿山地质环境条件为背景，紧密结合矿山“开采设计方案”所设计的矿山开发方案及矿山开采现状，根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估划分矿山地质环境保护与恢复治理分区。

3、突出重点、科学规划、合理布局的原则 根据矿山地质环境现状评估和预测评估确定矿山现状存在的或采矿活动可能引发的主要地质环境问题，突出重点地质环境问题，充分考虑各类地质环境问题之间的相互关系，科学规划矿山地质环境保护与恢复治理分区，力求做到布局合理、便于实施。

4、立足现状、着眼长远、注重实效的原则以现状地质环境为基础，充分考虑矿山开采活动对矿山地质环境的影响，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，体现矿山开发过程中以及矿山开发结束、闭坑后能够最大限度恢复地质环境，实现矿产资源开发与地质环境保护和谐发展的目标。

（二）分区方法

依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》国土资〔2016〕21号，矿山地质环境保护与恢复治理分区应根据矿山地质环境影响评估结果，在现状评估与预测评估的基础上，选取地质灾害危险性、采矿活动对含水层的影响或破坏、对地形地貌景观的影响或破坏、对土地资源的影响和破坏等现状和预测评估的结果作为分区指标。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》，按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。各防治区根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011），以地质环境预防治理措施的较一致性为原则，根据矿山地质环境现状评估以及预测评估结果，对矿山地质环境保护与治理恢复区进行划分，见表 3-14。

表 3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区划分标准

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

(三) 分区评述

根据金欧煤矿矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，该矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，对该矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理区划分。将评估区划分为矿山地质环境重点防治区（I），进一步划分为 2 个亚区（表 3-15）。

1、露天采坑（内排土场）矿山地质环境重点防治区（I1）

露天采坑（内排土场）最大采深 240m，最终挖损面积将达到 1472444m²，划分为矿山地质环境重点防治区，露天采坑引发滑坡、崩塌地质灾害可性能中一小，地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻。防治措施为对潜在欠稳定边坡，加强监测，采取工程措施消除隐患，并采取监测、预警和清除危岩体措施，拉设网围栏和警示牌。闭坑后，对该区域实施回填、平整措施，并进行监测。

2、外排土场矿山地质环境重点防治区（I2）

外排土场最大堆积高度 140m，最终压占面积 906411m²，引发滑坡、崩塌地质灾害可性能小一中，地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻。防治措施为对潜在欠稳定边坡，加强监测，采取工程措施消除隐患，之后对该区域实施整形和警示牌等工程措施，并进行监测。

表 3-15 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

地质环境保护与治理恢复分区		面积（m ² ）	主要地质环境问题及影响程度
重点区（I）	露天采坑（内排土场）（I1）	1472444	主要可能发生崩塌、滑坡地质灾害，影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响严重，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为重度。
	排土场（I2）	906411	主要可能发生崩塌、滑坡地质灾害，影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较严重，水土环境污染影响较轻，对土地资源损毁程度为重度。
合计		2378855	——

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国自然资源部标准《土地复垦方案编制规程一通则》(TD/T1031.1-2011)的规定,土地复垦区与复垦责任区的范围应该根据土地损毁的分析与预测结果合理确定。其中,复垦区是指生产建设项目损毁土地及永久建设性用地构成的区域,包括已损毁区域及拟损毁区域。

(一) 复垦区

金欧煤矿复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地共同构成的区域。复垦区为露天采坑(内排土场)、外排土场、表土堆放场、储煤场、办公生活区、矿区道路及其他地区等工程单元。复垦区总面积为 2378855m²。

(二) 复垦责任范围

在矿山生产服务年限结束后,本项目复垦区内所有损毁土地均进行复垦,复垦责任范围面积与复垦区面积相同,为 2378855m²,复垦率为 100%,复垦责任范围见表 3-16,拐点坐标见表 3-17。

表 3-16 复垦责任范围构成表

用地范围及说明		面积 (m ²)	责任主体
挖损	露天采坑(内排土场)	1472444	金欧煤矿
压占、挖损	外排土场	906411	
	工业场地	---	
	办公生活区	---	
	储煤场	---	
	矿区道路	---	
	其他地区	---	
合计		2378855	

表 3-17 复垦责任范围主要拐点坐标(2000 坐标系)

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4368476.924	408218.876	34	4367809.181	407260.742
2	4368492.955	408112.1058	35	4367753.094	407306.8288
3	4368526.199	408067.0423	36	4367742.87	407325.4963
4	4368527.335	408026.1276	37	4367745.982	407436.4368
5	4368520.029	407998.0561	38	4367776.027	407481.995
6	4368499.857	407982.8401	39	4367852.759	407687.1488
7	4368438.155	407963.9438	40	4367866.475	407756.6848
8	4368382.262	407968.6006	41	4367819.113	407772.4004
9	4368341.505	407983.7493	42	4367668.419	407850.3375
10	4368326.374	407974.2104	43	4367515.194	407945.8559
11	4368319.453	407953.4479	44	4367498.528	407987.4564
12	4368324.94	407879.1883	45	4367500.253	408163.3568
13	4368326.733	407838.669	46	4367526.899	408321.5187
14	4368351.101	407818.6018	47	4367529.241	408341.7389
15	4368406.942	407749.4347	48	4367526.64	408350.062
16	4368419.341	407668.3622	49	4367483.442	408371.661

17	4368428.752	407648.6434	50	4367435.251	408388.1476
18	4368453.916	407637.9255	51	4367433.443	408419.488
19	4368498.177	407598.5286	52	4367433.428	408419.08
20	4368503.54	407549.2817	53	4367357.4	408419.08
21	4368497.755	407506.3745	54	4367357.4	409732.3288
22	4368480.676	407464.8979	55	4367483.552	409924.0299
23	4368429.675	407435.7542	56	4368017.468	409924.0798
24	4368382.013	407426.9623	57	4368026.468	410251.1027
25	4368376.67	407397.9125	58	4368348.905	410248.1021
26	4368327.499	407358.8274	59	4368252.348	409731.0204
27	4368281.914	407333.5709	60	4368083.039	408994.08
28	4368246.376	407291.9058	61	4368447.4	408994.08
29	4368186.921	407209.6381	62	4368452.4	408991.58
30	4368043.82	407207.1989	63	4368452.4	408424.1115
31	4367897.488	407199.1142	64	4368453.881	408420.6326
32	4367866.198	407208.8903	65	4368454.065	408419.9358
33	4367842.843	407239.4462	2378855m ²		

三、土地类型与权属

(一) 土地利用类型

按照《土地利用现状分类》(GB/T21020-2007)，结合土地利用现状图，矿区土地复垦责任范围内的土地现状类型划分3种二类地，即其他草地、采矿用地、工业用地。复垦责任范围土地利用现状见表3-18。

表3-18 复垦责任范围土地利用类型表

单元名称	损毁土地利用类型		面积(m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑 (内排土场)	0602	采矿用地	1311364	挖损	重度
	0404	其他草地	161080		
	合计		1472444		
外排土场	0602	采矿用地	719655	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	78621		
	0601	工业用地	108135		
	合计		906411		
工业场地	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	合计		0		
储煤场	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		
	合计		0		
办公生活区	0404	其他草地	0	压占、挖损	重度
	合计		0		
矿区道路	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		
	合计		0		
其他地区	0602	采矿用地	0	压占、挖损	重度
	0404	其他草地	0		

	合计		0		
总	计		2378855	---	---

(二) 土地利用权属

通过对复垦区土地权属情况统计分析，复垦区土地权属清晰。矿山在方案服务期内涉及的土地权属分属巴音陶亥镇，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属情况见表 3-19。

表 3-19 复垦责任范围土地利用权属表

地类	面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	土地权属
	矿界外	矿界内		
采矿用地(0602)	矿界外	矿界内	237.8855	巴音陶亥镇拉僧仲办事处
	71.9655	131.1364		
其他草地(0404)	矿界外	矿界内		
	7.8621	16.108		
工业用地(0601)	矿界外	矿界内		
	10.8135	0		

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）矿山地质灾害治理可行性

矿山地质环境治理方案因地制宜、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进行治理。参考《综合整治实施方案》，根据不同工程单元采取不同的治理措施。

露天采坑（内排土场）采取清除危岩体、回填煤线、网围栏、警示牌等常见治理措施，同时对边坡开展监测工程。

外排土场采取清除危岩体、修建排水沟、护坡、警示牌等常见治理措施，同时对边坡开展监测工程。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

（二）含水层破坏治理可行性

根据矿山开采情况，矿山不会对含水层造成破坏，仅在雨季时采坑坑底会因地表径流形成小范围的积水区域，但不影响矿山生产。

（三）地形地貌景观破坏治理

根据第三章地形地貌景观破坏现状分析与预测，金欧露天煤矿采矿活动的地形地貌景观破坏主要为露天采坑、外排土场对地形地貌景观影响严重；工业场地、办公生活区、储煤场、矿区道路对地形地貌景观影响较严重；其它区域对地形地貌景观影响较轻。

根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行回填、平整、整形，对地形地貌景观的恢复是可行的。治理措施如下：

1、在开采过程中工业场地、办公生活区、储煤场、矿区道路等场地内建筑将搬迁，原址最终形成内排土场，属于企业生产成本，因此本方案不设计实际工作量。

2、露天采坑（内排土场）：近5年内，参考《综合整治实施方案》，对达到排弃标高的内排土场顶部进行整平。在开采结束后对剩余内排土场顶部进行平整，对内排土场台阶进行整形。

3、外排土场：近5年内，按照《综合整治实施方案》，对外排土场西侧平台（不再回填内排土场的区域）进行平整，对台阶进行整形、在开采结束后对剩余外排土场进行整形。

二、经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由金欧煤矿承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题，经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。矿山地质环境恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民、造福后代的工程，综合效益显著。资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

因此，金欧露天煤矿矿山地质环境治理在经济上是可行的。

三、生态环境协调性分析

金欧露天煤矿的开采，对地形地貌景观、地表植被产生损毁，加重水土流失，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。

（一）生态环境恢复

恢复治理后的各类场地应实现安全稳定，对人和植物不造成威胁；对周边环境不产生污染与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。

（二）地形地貌景观

金欧露天煤矿属内蒙古高原中部的丘陵区，土地利用类型以采矿用地为主，露天采坑开采深度深，对当地地形地貌影响严，但矿山边开采边治理，分期逐步对采坑挖损区域进行矿山地质环境保护与土地复垦，力求对退出采矿活动的区域治理率达到 100%，随着生态恢复措施的实施，采矿对地形地貌景观影响将逐步减小，对生态完整性的影响也将逐步变小。

（三）水土保持

露天采坑的形成损毁了当地天然的地形地貌景观，雨季来临时，由于降雨形成地表径流极易沿地形汇聚至采坑内，造成水土流失，及时对采坑到界边坡进行矿山地质环境保护与土地复垦，具备回填条件的露天采坑，在保证不产生二次污染的前提下，利用矿山固体废物进行回填，可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

（四）生物多样性

金欧露天煤矿地质环境治理工程实施之后较实施之前植被覆盖率会得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

复垦区面积为 2378855m²，复垦区土地利用类型主要为其他草地、采矿用地、工业用地。土地类型详见表 4-1。

表 4-1 复垦区面积计算表

地类	面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	土地权属
采矿用地(0602)	矿界外	矿界内	237.8855	巴音陶亥镇拉僧仲办事处
	71.9655	131.1364		
其他草地(0404)	矿界外	矿界内		
	7.8621	16.108		
工业用地(0601)	矿界外	矿界内		
	10.8135	0		

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和生态功能区划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。本区位于乌海市海南区，为典型丘陵区，将之复垦为其他草地切实可行。

2、因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。

3、自然因素和社会经济因素相结合原则

对于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、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如业主意愿、社会需求和资金等），二者相结合确定复垦利用方向。

4、主导限制因素与综合平衡原则

根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5、经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

6、动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区发展的前景、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。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用土地资源或二次污染等问题。

7、定性分析与定量分析相结合原则

对评价单元通过定性及定量分析确定复垦方向，不能确定最终复垦方向的要进一步分析评价，主要为农用地宜耕、宜林、宜草的最终确定。对此适宜类实行二级评价体系，最终确定复垦方向。

（二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析复垦区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《土地复垦条例》；
- （3）《土地复垦条例实施办法》。

2、相关规程和标准

- （1）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （2）《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；
- （3）《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
- （4）《土地复垦条例实施办法》（2013）；
- （5）《土地复垦方案编制规程第1部分通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- （6）复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（三）评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

根据方案服务期内土地损毁分析及预测结果，评价范围复垦责任范围，各单元全部纳入评价范围，合计评价面积总计 2378855m²。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表

复垦区	面积(m ²)	损毁类型	损毁程度
露天采坑 (内排土场)	1472444	挖损	重度
外排土场	906411	压占、挖损	重度
总计	2378855	——	——

2、复垦方向

通过对复垦区自然因素、政策因素、公众参与意见的分析，以及矿区已完成损毁土地的复垦方向，初步确定复垦区土地的复垦方向。

（1）自然和社会经济因素分析

依据矿区气候和土壤现状条件分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，考虑到项目区的气候条件和原土地利用状况，按照优先原则将项目区复垦为草地，通过对植被的管护达到一定的复垦效果后，自然生长，转变为其他草地。

(2) 复垦区土地利用总体规划情况

针对此地区的生态环境特点，考虑土地利用类型仍以采矿用地为主，土地功能仍以工矿仓储功能为主。

经上述分析，复垦区复垦方向以采矿用地、工业工地、其他草地为主。

(四) 评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：（1）单元内部性质相对均一或相近；（2）单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；（3）具有一定的可比性。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地现状的评价，并且矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次评价单元包括露天采坑（内排土场）和外排土场，工业场地、储煤场、办公生活区、矿区道路及其他地区后期均成为内排土场，因此不再作为评价单元进行评价，详见表 4-3。

表 4-3 评价单元划分表

复垦区	面积(m ²)	土地损毁类型	限制因素	土地损毁程度
露天采坑（内排土场）	1472444	压占、挖损	地形坡度、灌溉条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）	重度
外排土场	906411	压占、挖损		重度
合计	2378855	——		——

(五) 评价方法及评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。（详见表4-2）

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

表4-4 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4分）	二级（3分）	三级（2分）	四级（1分）
地形坡度	0.10	<5°	5—15°	15—25°	>25°
有效土层厚度	0.20	>50cm	50—30cm	30—20cm	<20cm
土壤质地	0.25	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
降雨量	0.20	>400mm	400—300mm	300—200mm	<200mm
影响程度	0.10	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.15	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有n个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j表示第j个评价单元最后所得到的评价分数；a_i表示该单元在第i个评价因素中所得到的分值；b_i表示第i个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表4-5：

表4-5 权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.50	2.50-3.50	<2.50

（六）适宜性等级评定

根据评价单元土地质量，对照表拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。（详见表4-6）

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	评价因子及权重						评价分数	复垦方向
	地形坡度 0.1	有效土层厚度 0.2	土壤质地 0.25	降雨量 0.2	影响程度 0.1	区位条件 0.15		
露天采坑	1	3	1	1	1	4	1.85	草地、 采矿用地、 工业用地
外排土场	1	3	1	1	1	4	1.85	草地、 采矿用地、 工业用地

(七) 最终复垦方向及复垦单元的确定

依据适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素和复垦单元的整体性，同时依据《乌海市土地总体利用规划(2009-2020年)》。确定最终复垦方向为其他草地、采矿用地、工业用地。草种选择多种结合方式，根据当地植被群落结构，选择沙蒿、羊草等耐旱易成活的草种。

三、水土资源平衡分析

(一) 土源平衡分析

1、土源供应分析

由前述可知，后期将部分外排土场的废石清理至内排土场并进一步开采外排土场压覆的煤炭资源，外排土场下部还压覆有 443347m²表土资源，另在露天采坑东北还有一处未剥离表土区域，面积 85503m²，合计 528852m²，按照可剥离表土 0.5m 计算，金欧煤矿在未来开采过程中可收集表土 264426m³。

2、土源需求分析

本矿山复垦责任区大部分区域复垦为人工草地，最后转化为天然牧草地。复垦面积为 900079m²，其中各个单元的覆土面积为附图中测量和边坡角度计算所得。依据《土地复垦技术标准》有关要求，被损毁土地复垦为草地时，对于损毁土地如需覆土，覆土厚度为 0.3m 沉实土壤，覆土的土壤 pH 值在当地范围内，有机质含量不能低于当地土壤的含量；依据矿区覆土土源少的现状和不得复垦一片、破坏一片的原则，该矿山设计的覆土厚度实际为 0.3m，需覆土 207459m³。

综上所述，考虑到剥离的表土在运输和存放过程中有一部分损失量，项目区可供土方基本满足所需土方，可满足土源平衡，本方案不考虑外购土方。

3、水源平衡分析

由于本矿区复垦责任区内复垦单元面积较大，且复垦后的利用方向主要为草地，在闭坑后进行播撒草籽，恢复植被，需要人工灌溉，每年需在春季和夏季各喷洒浇水一次。浇水面积 90.0079hm^2 ，每公顷预计需要水量 5t ，总需水量 450.04 吨。

根据气象数据，该地平均降水量为 166.90mm ，需供水面积 90.0079hm^2 ，天然降水平均可补给水量 150.22t 。供水量明显不足，所以需外购水量可以达到平衡。

四、土地复垦质量要求

结合土地复垦适宜性评价分析，为达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为其他草地、采矿用地、工业用地。

1、草地土地复垦质量要求

- (1) 有效土层厚度大于等于 30cm ;
- (2) 土壤容重小于等于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$;
- (3) 土壤质地为砂土（碎石土）；
- (4) 土壤砾石含量小于等于 20% ;
- (5) 土壤 PH 值 $6.0-8.5$ 。
- (6) 治理后的地形地貌与当地自然环境、景观相协调。

2、采矿用地土地复垦质量要求

治理后的地形地貌与当地自然环境、景观相协调。

3、采矿用地土地复垦质量要求

治理后的地形地貌与当地自然环境、景观相协调。

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、矿山地质环境保护与治理恢复目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

1、矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

2、在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形、地貌及地表植被景观。矿山生产期间，在工业场地周围空地种植花、草、树木，美化环境，净化空气，涵养水土。

3、对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石综合处理，不造成环境污染。

4、开采过程中对区内地下水位、水质变化进行定期监测，确保矿区范围内地下水位在矿山闭坑后自然恢复。

5、按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的露天采坑、地裂缝边坡地质灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

二、地质灾害防治工程及措施

根据现状和预测分析，矿区的崩塌、滑坡地质灾害主要可能发生在排土场及露天采坑的边坡，及时对露天采坑边坡进行清除危岩体、回填采坑。根据《综合整治实施方案》，对外排土场、内排土场边坡进行整形，并对外排土场底部 1 个台阶进行浆砌石护坡，二级台阶及以的斜坡面设置拱形护坡，并设置排水沟。减小斜坡坡度和上部荷载，提高斜坡稳定性，预防和消除崩塌、滑坡地质灾害发生的可能性。

三、含水层保护措施

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

四、地形地貌保护措施

1、集中堆放废石，尽量回收利用，如废石铺路、烧制矸石砖等，最大限度综合利用，减少对地形地貌破坏。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

3、尽量减少未利用土地的破坏，对地表存在的露天采坑和排土场进行治理，尽量与周围环境相协调。

五、水土环境污染预防措施

废水经生化接触氧化法处理污水绿化、降尘洒水。废石等固体废物集中合理堆放，边坡及时恢复植被，防治其经雨水淋漓冲洗对周围的土壤造成污染。

六、土地复垦治理措施及预防措施

1、预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该项目特点、生产方式与工艺，在矿山建设与生产过程中，可以采取一些合理的预防与控制措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦工程的开展创造良好的基础。

(1) 合理规划，科学利用

在建设与生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的影响范围。在矿山建设之前，要建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿山建设、生产、闭坑三同时。在进行工业场地施工时，应制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

另外，要做好土壤和植被的保护措施。凡受施工车辆等施工机械损毁的地方均要进行土地平整、耕翻疏松，并在适当季节补栽植被，尽快恢复原有土地功能；设置施工人员的生活垃圾收集点，及时清运到固定垃圾处理场，严禁乱堆乱放；废石统一运往排土场集中堆放。

该预防措施将在矿山建设、生产、闭矿整个阶段上减少或减轻土地的损毁。

(2) 废石综合利用

金欧煤矿产生的废石先堆放于排土场堆存，尽量回收利用，如废石铺路、烧制研石砖等，最大限度综合利用。

（3）建立岩移观测站

为全面掌握当地的地表移动规律、土地损毁情况及可能的自然灾害发生情况，为土地复垦工程进度及计划安排等提供参考，同时为获得矿区的岩层移动观测资料，方案建议建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测。方案建议在露天采坑上部建立岩移观测点，在取得可靠详实数据资料的基础上，以总结出本区岩移规律，从而指导生产及土地复垦。

2、治理措施

外排土场、露天采坑、内排土场是造成土地损毁的主要矿山生产单元，对已损毁的土地资源，根据《综合整治实施方案》，未来外排土场顶部、内排土场顶部未来会进行利用，因此只进行平整，不再覆土、播撒草籽。对外排土场及内排土场边坡及台阶面进行覆土、播撒草籽恢复植被。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

通过地质灾害现状评估与预测分析，本方案存在的地质灾害问题主要是滑坡地质灾害、崩塌地质灾害。为了最大限度的减少或减轻矿山开采引发的地质灾害对矿山环境的影响程度，本方案设计采用下述治理工程，最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到 100%。

（二）任务

- 1、建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采坑（内排土场）边坡、外排土场边坡的稳定性进行监测；
- 2、在露天采坑（内排土场）、外排土场外围设置网围栏及警示牌，以免人畜、车辆误入发生危险。
- 3、消除露天采坑（内排土场）、外排土场的地质灾害，治理边坡和台阶。

二、工程设计

- 1、对预测露天采坑进行监测，对高陡边坡进行清除危岩体；回填采坑，掩埋煤层露头；边坡整形（包括内排土场），对露天采坑外围设置网围栏和警示牌。

2、对外排土场台阶进行整形；一级台阶坡面进行浆砌石护坡；二级以上台阶坡面修建拱形护坡、排水沟。

三、技术措施

(一) 露天采坑

1、在露天采坑外围设置警示牌和网围栏

警示牌设置规格为双柱式钢板，版面尺寸 1.5×1.0m，面上标有非工作人员勿入等字详，详见图 5-1。

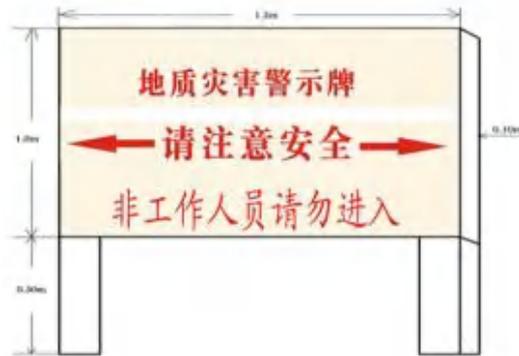


图 5-1 警示牌示意图

2、网围栏设计：用水泥柱和 5 道刺丝围成的铁丝网组成。刺丝网总高度 1.5m，刺丝间距 30cm。用 12 号铁丝将刺丝固定在水泥桩预留挂勾上，每隔 10m 栽 1 根水泥柱，水泥柱的规格为 0.15m×0.15m×2.0m，埋桩深度 50cm，栽桩应检查各桩是否一条线，使支持刺丝网与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。（见图 5-2）。

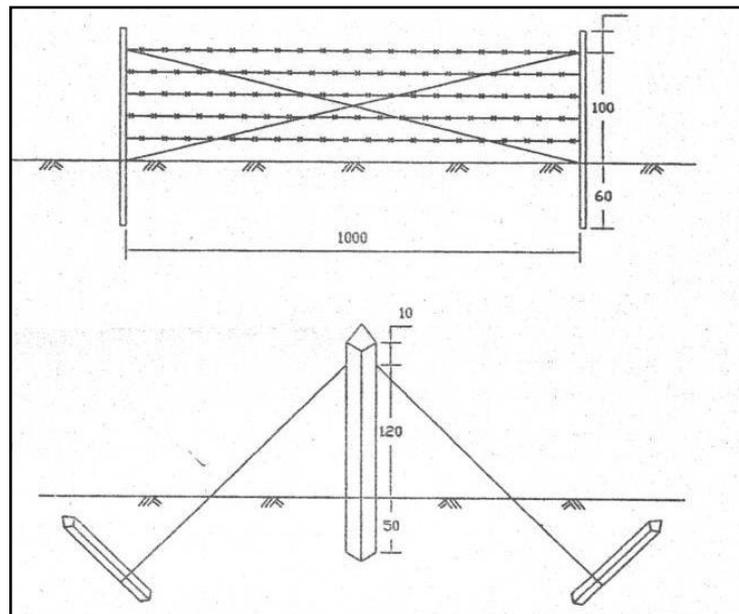


图 5-2 网围栏结构设计示意图

3、清除危岩体

单位边坡长需要清危岩体方量为 5m^3 。

4、回填

掩埋煤层露头,基本是回填后的场地平坦,有边坡的地方,坡面角不超过 25° 。采用挖掘机和推土机挖土,自卸汽车将土运到指定地点,平均运距小于 500m 。

(二) 内排土场

1、整形工程

利用挖掘机对内排土场边坡进行整形,整形时要将粒径大的废石放到下面,粒径小的废石土放到表面。整形参数按边坡垂直高度 20m ,边坡坡度 25° ,边坡台阶平台宽 10m ,边坡整形厚度按 0.5m 设计。

2、拱形护坡工程

预计最终采坑回填煤线后,自地表向下遗留 4 级台阶坡面,采用拱形护坡工程进行固化,拱形护坡骨架拱圈半径 1.5m ,每层拱圈高度为 3m ,可根据边坡高度进行调整,横向拱圈间宽度为 60cm ,包括两侧镶边石宽度 $2\times 10\text{cm}$,纵向拱圈间宽度 50cm ,包括一侧镶边石宽度 10cm ,两拱镶边石之间为护坡排水。

浆砌石拱形护坡施工工艺流程如下(图 5-4):

I 坡面修整

按照边坡坡度、基础高程等数据设固定的样板挂线,清刷表面松散土层及浮土,填补坑凹并拍实使坡面平整,土基的压实度应与同层路基土压实度相同,以免下沉而使砌体产生裂缝影响砌体的整体稳定性。坡面整修经验收合格后,方可进行下道工序施工。

II 测量放线

按设计图纸对拱型骨架轮廓进行放样,并用钢尺对基槽开挖位置准确定位。对于弧形部分应定出圆心位置,然后按照半径 1.5m 撒线画出弧线。

III 基槽开挖

拱型骨架基槽采用人工开挖的方法,基槽开挖时应注意几何尺寸,位置的准确开槽深度为垂直坡面以下 40cm 。对于拱圈圆弧部分,基槽的开挖,应选用较小的工具进行开挖以保证弧形部分自然、平、滑。对护脚和基础位置进行准确的放

样撒线，护脚深度为 40cm，基础地下深度为 80cm，地上高度为 50cm，宽为 100cm，护脚和基础采用 M7.5 浆砌片石砌筑。

IV 浆砌石镶边

拱形护坡顶部采用 M7.5 浆砌石进行封边，浆砌石镶边尺寸为 50cm×119.28cm×40cm。

V 片石浇拱型骨架

拱型骨架采用 M7.5 砂浆浆砌片石砌筑，石料强度不得低于 30MPa。骨架拱圈区直径 3m，拱圈宽度 50cm，每层拱圈高度 h 根据边坡高度调整，建议采用 3m。拱圈两层骨架时由下至上进行施工防护边坡段，每隔 15m 设伸缩缝 1 道，缝宽 2~3cm，缝内全断面填塞沥青麻絮。

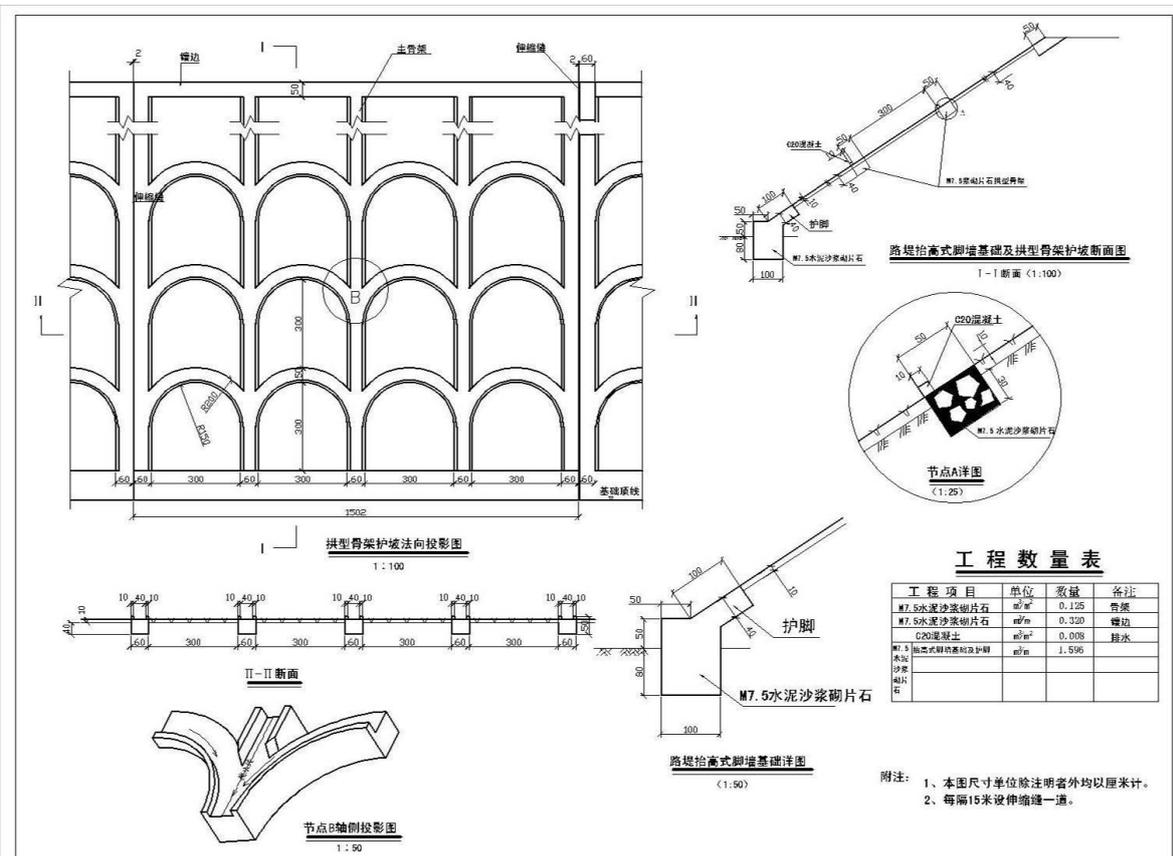


图 5-4 排土场边坡拱形护坡拱形格构图

(三) 外排土场

1、整形工程

将现状杂乱的排土场台阶整形到台阶高度 20m，边坡角度 25°，台阶宽度 5m，每隔两个台阶设置一个运输平台，宽度 8-10m。每个台阶外沿处需设置挡水坝和反水坡。整形厚度为 0.5m³。采用挖掘机作业。

2、浆砌石护坡工程

对外排土场 1 级台阶坡面进行浆砌石护坡工程，为了防止雨季雨水冲刷边坡，破坏边坡治理效果，在修筑浆砌石护坡时，预留排水渠，排水渠间距 50m。

(1) 浆砌石护坡基础工程

首先，采用挖掘机开挖基础，宽 1.0m，深 1.0m；其次人工砌筑浆砌石护坡基础，地下基础部分宽度 1.0m，高度 1.0m，地表以上高度 0.5m，宽 0.5m。工程砌筑方式为浆砌块石。

(2) 浆砌石护坡工程

采用 M7.5 浆砌块石，浆砌石护坡厚度为 30cm，坡面采用 M10 水泥砂浆勾缝。为了防止雨季雨水冲刷边坡，破坏边坡治理效果，在修筑浆砌石护坡时，预留排水渠，排水渠间距 10m。排水渠规格为：底宽 50cm，顶宽 60cm，高 30cm。在排水渠底部现浇混凝土，混凝土垫层强度等级为 C10，厚 10cm，宽 50cm。

(3) 浆砌石压顶工程

在一级边坡浆砌石护坡顶部进行浆砌石压顶，压顶宽度 0.5m，压顶厚度 0.2m。

(4) 排水渠工程

排水渠规格为：底宽 50cm，顶宽 60cm，高 30cm。在排水渠底部现浇混凝土，混凝土垫层强度等级为 C10，厚 10cm，宽 50cm。排水渠、截流渠施工工艺流程如下（图 5-5）：

I 基础开挖

基础采用人工开挖，分别按照排水渠和截流渠规格在相应位置开挖，挖出的废石土可就近摊开。

II 混凝土垫层

基础开挖后，在排水渠底部现浇混凝土垫层，混凝土垫层强度等级为 C10，垫层厚 10cm，宽 50cm。

III 预制混凝土板

就近预制排水渠混凝土板，混凝土强度等级为 C25。预制板规格为：底板长 100cm，宽 30cm，厚 10cm；侧板长 100cm，宽 31cm，厚 10cm。先安装侧板，再安装底板。

IV 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。

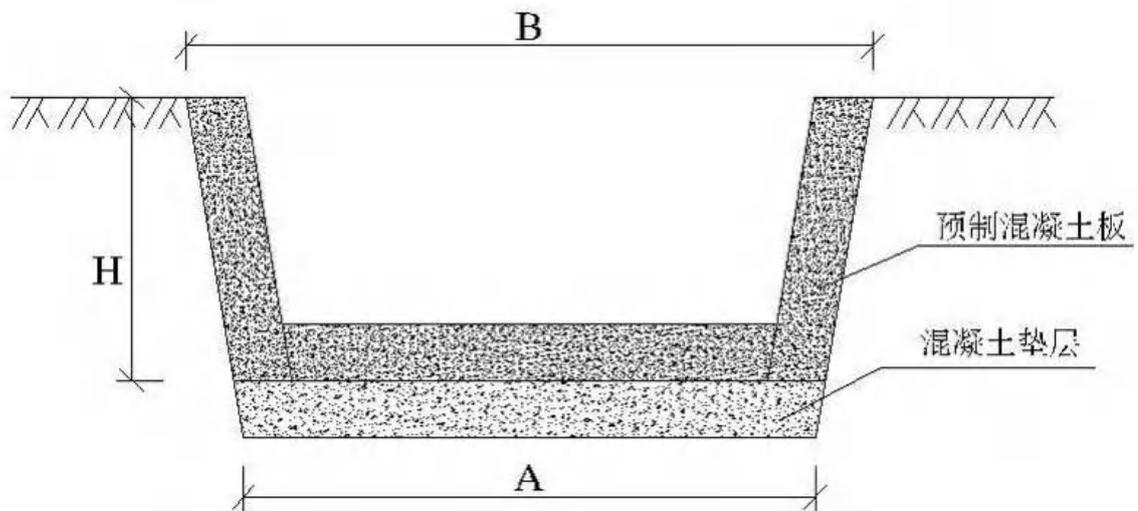


图 5-5 排水渠剖面示意图

3、拱形护坡工程

2 级及以上台阶坡面采用拱形护坡工程进行固化，具体设计要求与内排土场拱形护坡工程一致，不再赘述。

四、主要工程量

经图上量测（坡面投影面积已换算为实际面积），各治理单元工程量见表 5-1，近期治理工程量见表 5-2。

表 5-1 金欧煤矿地质环境治理工程一览表

治理单元	治理项目	设计参数	治理区范围	治理工程量	备注
露天采坑	警示牌		采坑周长 6030m	8 块	
	网围栏		采坑周长 6030m	6030m	
	清除危岩体	5m ³ /m	采坑边坡 3300m	16500m ³	
	回填煤线			18458500m ³	
外排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 11463m ²	5732m ³	
	平台整形	平整厚度 0.5m	面积 152810m ²	76405m ³	
	坡面整形	平整厚度 0.5m	面积 561184m ²	280592m ³	
	浆砌石护坡（基础开挖工程）	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	
	浆砌石护坡（基础浆砌石工程）	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	
	浆砌石护坡（坡面浆砌石工程）	0.3m ³ /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	15094m ³	
	浆砌石护坡（坡面混凝土用量）	0.008m ² /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	403m ³	
	浆砌石护坡（压顶用浆砌石）	0.5m 宽，0.2m 厚	西侧 1 级边坡 1370m，压顶面积 685m ²	137m ³	
	排水沟（基础开挖量）	0.45m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	574m ³	
	排水沟（混凝土垫层）	0.08m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	102m ³	
	排水沟（预制混凝土板）	0.162m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	207m ³	
	浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	0.32m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	4890m ³	
	浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	0.96m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	15127m ³	
	浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	1.596m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	25148m ³	
	浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	0.105m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	2640m ³	
	浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	0.125m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	3144m ³	
浆砌石拱形护坡（排水混凝土量）	0.008m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	201m ³		
内排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 606981m ²	303491m ³	
	平台整形	平整厚度 0.5m	面积 80981m ²	40491m ³	
	坡面整形	平整厚度 0.5m	面积 105104m ²	52552m ³	
	浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	0.32m ³ /m	台阶总长度 2205m	706m ³	
	浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	0.96m ³ /m	台阶总长度 2862m	2748m ³	
	浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	1.596m ³ /m	台阶总长度 2862m	4568m ³	
	浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	0.105m ³ /m	坡面总长度 4568m	480m ³	
	浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	0.125m ³ /m	坡面总长度 4568m	571m ³	
浆砌石拱形护坡（排水混凝土量）	0.008m ³ /m	坡面总长度 4568m	37m ³		

表 5-1 金欧煤矿近期地质环境治理工程一览表

治理单元	治理项目	设计参数	治理区范围	治理工程量	备注
露天采坑	警示牌		采坑周长 6030m	6 块	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	网围栏		采坑周长 6030m	3800m	2022 年 7 月-2023 年 7 月
外排土场	浆砌石护坡（基础开挖工程）	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡（基础浆砌石工程）	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡（坡面浆砌石工程）	0.3m ³ /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	15094m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡（坡面混凝土用量）	0.008m ² /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	403m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡（压顶用浆砌石）	0.5m 宽，0.2m 厚	西侧 1 级边坡 1370m，压顶面积 685m ²	137m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟（基础开挖量）	0.45m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	574m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟（混凝土垫层）	0.08m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	102m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟（预制混凝土板）	0.162m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m，预计建设 27 条排水沟，每条长度约 47.25m	207m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
内排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2023 年 7 月-2024 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2024 年 7 月-2025 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2025 年 7 月-2026 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2026 年 7 月-2027 年 7 月

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦单元的复垦方向。复垦单元有露天采坑（内排土场）、外排土场，工业场地、储煤场、办

公生活区和矿区道路在后期将搬迁，原址变为露天采坑（内排土场），因此不再属于复垦单元。本方案服务期内复垦责任范围面积为 237.8855hm²，在本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁土地全部采取措施进行复垦。通过方案的实施，复垦为草地和工业用地，采取监测管护措施。在本方案服务年限内，复垦率为 100%。

复垦前后的责任区范围土地利用结构变化情况见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)
0602	采矿用地	203.1019	86.0332
0601	工业用地	10.8135	61.8444
0404	其他草地	23.9701	90.0079
合计		237.8855	237.8855

二、工程设计

- 1、露天采坑（内排土场）：覆土、覆土整形、种草。
- 2、外排土场：覆土、覆土整形、种草。

三、技术措施

1、覆土措施

覆土厚度 0.3m，覆土来源于煤矿外排土场压覆的表土资源以及采坑东北角未开采的表土资源，采用挖掘机装载，自卸汽车运输。

2、覆土整形

人工整形。

3、种草措施

该地区土壤肥力差，降水量少，本方案按其他草地标准进行复垦。

(1) 草种选择。选择当地常见的草种，例如低羊草、沙蓬按照当地的植被大概分布的比例混匀后拌种。

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

四、主要工程量

（一）近 5 年

金欧煤矿的露天采坑（内排土场）近期内不会形成能够覆土整形的到界台阶，因此近期 5 年内以监测为主；外排土场目前已停排，但在近期 5 年内还要回填内排土场，因此预计 5 年内其外形动态变化，无法开展整形、固化工程，因此近期 5 年内以监测为主。

（二）中远期

1、露天采坑（内排土场）

（1）覆土

对闭坑后内排土场台阶的坡面、平台进行覆土，覆土厚度不小于 0.3m，根据图中测算（由于台阶坡面修建有拱形护坡，因此覆土面积按 68.70%折算），覆土面积 538343m²，总计覆土量为 161503m³。

（2）覆土整形

对覆土后的区域开展平整整形工程，整形厚度 0.3m，整形面积 538343m²，整形量 161503m³。

（3）种草

对覆土整形后的区域进行播撒草籽，恢复植被。根据图中测算，播撒草籽工程量为 53.8343hm²。

2、外排土场

（1）覆土

对闭坑后外排土场台阶的坡面、平台进行覆土，覆土厚度不小于 0.3m，根据图中测算（由于台阶坡面修建有拱形护坡，因此覆土面积按 68.70%折算），覆土面积 153188m²，总计覆土量为 45956m³。

（2）覆土整形

对覆土后的区域开展平整整形工程，整形厚度 0.3m，整形面积 153188m²，整形量 45956m³。

（3）种草

对覆土整形后的区域进行播撒草籽，恢复植被。根据图中测算，播撒草籽工程量为 15.3188hm²。

表 5-3 土地复垦主要工程量汇总表

复垦单元	复垦措施			备注
	覆土	覆土整形	种草	
露天采坑(内排土场)	161503m ³	161503m ³	53.8343hm ²	中远期
外排土场	45956m ³	45956m ³	15.3188hm ²	
合计	207459m ³	207459m ³	69.1531hm ²	

第四节 含水层破坏修复

矿区周边无重要水源地，无地表水体分布，现状条件下露天开采位于当地最低侵蚀基准面之上，对地下水水质无影响，对矿区及附近居民生产生活用水无影响。矿山最低开采标高为 1040m，开采位于主要含水层之上，对含水层结构没有破坏；矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源，无重要、较重要水源地，因此，矿山开采对矿区及周围生产和生活用水不会产生影响；未来矿山正常生产、生活用水量很小，矿区开采可能致使矿区的地下水位略有下降，但不影响其功能，因此，预测矿山开采不会影响矿区及附近水源。

综上所述，矿山开采及其相关采矿活动不会对矿区及其周边含水层造成破坏，不需实施含水层破坏修复工程。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿水土环境污染修复的目标是：监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

二、工程设计

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第七节矿山地质环境监测。

三、技术措施

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第七节矿山地质环境监测。

四、主要工程量

因此，针对水土环境污染修复，无具体工程量。

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

在本方案规划期内，对地形地貌景观影响严重的外排土场进行整形；对露天采坑（内排土场）进行整形，使评估区地形地貌景观得到恢复与治理。

二、工程设计、技术措施、工程量

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

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

矿山地质环境监测的具体任务为：通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患；通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。因此，本方案主要从矿山地质灾害、地形地貌景观量方面进行监测。监测工作由鄂托克旗金欧煤业有限责任公司负责并组织实施。

二、监测设计

1、地质灾害监测

金欧煤矿地质灾害监测主要针对露天采场（内排土场）、外排土场边坡稳定性（崩塌、滑坡地质灾害）进行监测。

（1）监测内容

监测露天采场（内排土场）、外排土场各边坡可能变形部位，如崩塌、滑坡面两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。

（2）监测方法

监测工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。对小型崩塌效果好，比较适用崩塌监测需求。

（3）监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），露天采场（内排土场）边坡布设 2 个监测点、外排土场布设 2 个监测点，共计布设 4 个监测点。

（4）监测频率

地质灾害监测频率为 3 次/月，若监测发现边坡出现变形迹象，适时加密或每天监测一次；在汛期降雨过后应及时监测。矿山开采结束后每个月监测 1 次。

（5）工作量

地质灾害监测工作量统计如下（表 5-4）：

表 5-4 地质灾害监测工作量统计表

位置	监测点数量 (个)	监测频率 (次/月)	近期	中远期		工作量 (次)
			2022 年 7 月 -2027 年 7 月	2027 年 7 月 -2036 年 12 月	2037 年 1 月-2039 年 12 月(管护期)	
露天采坑 (内排土场)	2	3	360	626	72	1058
外排土场	2	3	360	626	72	1058
合计			720	1252	144	2116

2、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与地质灾害人工 RTK 监测相结合，对预测塌陷区、废石场等地形地貌景观动态变化区域进行巡查，对巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据进行存档备案，有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。设计地形地貌景观监测与矿山地质灾害人工 RTK 监测一并进行，不再重复设计。

3、含水层监测

（1）监测内容

主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

（2）监测方法

以人工测量为主，水位监测采用测绳加万用表法，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

（3）监测点布设

在井下开采实施推进工作面设置一个监测点，监测矿坑涌水情况和采集水样。

（4）监测期限、频率

每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 16.7 年，共监测 34 次。

4、水土污染监测设计

（1）土壤环境破坏监测

对外排土场、办公生活区共布设土壤环境破坏监测点 2 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 13.7 年，共监测 56 次。

（2）土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 2 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 12 次。

三、主要工作量

金欧煤矿矿山地质环境监测主要工作量见表 5-5：

表 5-5 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测内容	近期	中远期	2034 年 8 月 -2036 年 8 月 (管护期)	合计	备注
	2022 年 3 月 -2027 年 3 月	2027 年 3 月 -2034 年 8 月			
地质灾害	720	1252	144	2116	
地形地貌					与地质灾害监测一并进行
含水层	10	18	6	34	
水土污染	20	26	12	58	
合计				2208	

四、监测机构的设立

矿山企业成立设置矿山地质环境监测小组，设组长 1 名，专职或兼职监测人员 2 名。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法、熟练使用监测仪器。

第八节 矿山土地复垦监测与管护

一、目标任务

1、协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进矿区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

二、措施和内容

1、植被恢复效果监测工程：植被恢复效果监测工程指植被恢复质量监测。为尽快恢复土地的生产力，保证植被恢复质量，拟采用随机调查样方的方法对植被恢复效果进行监测，主要参数见表 5-6。

表 5-6 植被恢复效果监测方案表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	10m×10m	高度、盖度、密度	7-9 月	每年一次

在进行样方调查时，应对复垦草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

2、管护工程

为了使复垦后的土地尽快恢复生产力，复垦后的植被应进行人工管理，防止牲畜对植被保护的损害，植被稀疏的地方应在第二年雨季前及时补种。管护工作与植被恢复效果监测同步进行，管护时限为 16.7 年。

严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，对封育区进行长期人工巡护，因地制宜，进行补种，要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

三、主要工程量

矿区土地复垦监测和管护工程为露天采场（内排土场）及外排土场区域监测及管护。矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-7。

表 5-7 矿区土地复垦监测和管护工程量

复垦阶段	土地复垦监测工程(次)	土地复垦管护工程(次)
近五年(2022年3月-2027年3月)	5	5
中远期(2027年3月-2036年8月)	12	12
合计	17	17

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

矿山地质环境治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏通与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

（一）为适应矿山地质环境治理与土地复垦需要，矿山应建立矿山地质环境保护治理与土地复垦水文长效工作机制。矿山地质环境治理与土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质治理与土地复垦管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山地质环境保护与恢复治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

（二）按本方案规划确定的矿山地质环境保护与恢复治理分区，由重点防治区到一般防治区和治理依序先后或交叉、平行施工。

（三）按本方案确定的各项矿山地质环境保护和恢复治理经费估算进行经费管理，按实情进行调整。

（四）各项矿山地质环境保护和恢复治理工程施工前必须有详细的施工设计、经费预算，经矿山地质环境管理部门批准和上一级环保、自然资源部门认可后，才允许正式施工；施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

（五）工程完工后每年组织专人对已完工程的矿山地质环境保护与恢复治理效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

本次方案编制主要考虑开采期服务年限，矿山闭坑后，治理管护期为 3.0 年，由此确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案总体规划部署年限为 16.7 年，即 2022 年 7 月—2039 年 5 月；方案编制基准期为 2022 年 7 月。（其中近期为 5 年，中远期为剩余 11.7 年）。根据矿山开发计划及矿山实际情况，对矿山地质环境恢复治理进行部署。

第二节 阶段实施计划

矿山地质环境治理主要为预防监测措施，矿区土地复垦以工程措施为主，并配合监测和管护措施。矿区土地复垦责任范围总面积为 237.8855hm²，本方案计划

分两个阶段完成复垦治理，并对复垦区域进行土地复垦监测和管护。阶段实施计划如下：

（一）近期（2022 年 7 月—2027 年 7 月）

为期 5 年，主要任务：

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染情况进行监测；
- 2、对矿区土地损毁情况进行监测；
- 3、收集表土，建成表土堆放场；
- 4、对外排土场 1 级台阶进行整形、设置排水沟、浆砌石护坡固化坡面；
- 5、对达到排弃标高的内排土场顶部平台区域进行整形；
- 6、在露天采坑周围设置网围栏、警示牌；
- 7、对完成复垦的区域进行土地复垦监测和管护。

（二）远期（2027 年 7 月—2039 年 5 月）

为期 11.7 年，主要任务：

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观及水土污染情况进行监测；
- 2、收集表土，并对到界的内排土场进行治理；
- 3、对矿区的土地损毁情况进行全面监测；
- 4、矿山闭坑后，对矿区进行全面复垦治理，采取的复垦措施为清除危岩体、回填、平整、边坡整形、覆土等工程；
- 5、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程；

第三节 近期进度安排

根据总体工作部署及阶段实施计划，近期 5 年(2022 年 7 月-2027 年 7 月)主要工作为矿山地质环境监测、完成内排土场顶部部分土地复垦工作，计划复垦土地面积 16.1077hm²，并对已复垦区域及近期复垦区域进行土地复垦监测和管护。年度实施计划如下：

一、2022 年 7 月—2023 年 7 月工作安排

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。
- 2、收集表土、建成表土堆放场。
- 3、在露天采坑安装部分警示牌、网围栏。
- 4、对部分外土场进行整形、浆砌石护坡、浆砌石排水沟工程。

- 5、对部分到界内排土场顶部进行平整。
- 6、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

二、2023年7月—2024年7月工作安排

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。
- 2、收集表土、建成表土堆放场。
- 3、对部分到界内排土场顶部进行平整。
- 4、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

三、2024年7月—2025年7月工作安排

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。
- 2、收集表土、建成表土堆放场。
- 3、对部分到界内排土场顶部进行平整。
- 4、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

四、2025年7月—2026年7月工作安排

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。
- 2、收集表土、建成表土堆放场。
- 3、对部分到界内排土场顶部进行平整。
- 4、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

五、2026年7月—2027年7月工作安排

- 1、对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测。
- 2、收集表土、建成表土堆放场。
- 3、对部分到界内排土场顶部进行平整。
- 4、对复垦区进行土地复垦质量监测和管护工程。

近期（5年）年度土地复垦工程量见表 6-1，近期地质灾害治理及土地复垦阶段工作计划见表 6-2。

表 6-1 矿区地质环境治理工程实施计划进度表

治理单元	治理项目	治理区范围	治理工程量	备注
露天采坑	警示牌	采坑周长 6030m	6 块	2022 年 7 月 -2023 年 7 月
	网围栏	采坑周长 6030m	3800m	2022 年 7 月 -2023 年 7 月
外排土场	浆砌石护坡（基础开挖工程）	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月 -2023 年 7 月
	浆砌石护坡（基础浆砌石工程）	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月

				-2023年7月
	浆砌石护坡（坡面浆砌石工程）	西侧1级边坡面积50312m ²	15094m ³	2022年7月 -2023年7月
	浆砌石护坡（坡面混凝土用量）	西侧1级边坡面积50312m ²	403m ³	2022年7月 -2023年7月
	浆砌石护坡（压顶用浆砌石）	西侧1级边坡1370m,压顶面积685m ²	137m ³	2022年7月 -2023年7月
	排水沟（基础开挖量）	西侧1级边坡1370m,预计建设27条排水沟,每条长度约47.25m	574m ³	2022年7月 -2023年7月
	排水沟（混凝土垫层）	西侧1级边坡1370m,预计建设27条排水沟,每条长度约47.25m	102m ³	2022年7月 -2023年7月
	排水沟（预制混凝土板）	西侧1级边坡1370m,预计建设27条排水沟,每条长度约47.25m	207m ³	2022年7月 -2023年7月
内排土场	顶部平整	面积44305m ²	22153m ³	2022年7月 -2023年7月
	顶部平整	面积44305m ²	22153m ³	2023年7月 -2024年7月
	顶部平整	面积44305m ²	22153m ³	2024年7月 -2025年7月
	顶部平整	面积44305m ²	22153m ³	2025年7月 -2026年7月
	顶部平整	面积44305m ²	22153m ³	2026年7月 -2027年7月

表 6-1 土地复垦工程实施计划进度表

年度	亚区名称	面积 (hm ²)	主要工作措施	工程量
第一年度 2022.7- 2023.7	外排土场 露天采坑	237.8855	监测、管护	1次
第二年度 2023.7- 2024.7	外排土场 露天采坑	237.8855	监测、管护	1次
第三年度 2024.7- 2025.7	外排土场 露天采坑	237.8855	监测、管护	1次
第四年度 2025.7- 2026.7	外排土场 露天采坑	237.8855	监测、管护	1次
第五年度 2026.7- 2027.7	外排土场 露天采坑	237.8855	监测、管护	1次

第七章 经费估算及经济可行性分析

第一节 经费估算依据

一、估算依据

本次矿山地质环境治理工程投资估算遵循“符合现行政策、法规和办法，全面、合理、科学和准确，实事求是、依据充分和公平合理，体现矿山地质环境保护工程特点”的原则，按《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）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）进行编制。定额和费用计算标准的主要依据如下：

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；
- 2、《土地开发整理项目预算编制实务》（2012）；
- 3、《土地复垦方案编制实务（上、下册）》（2012）
- 4、《内蒙古自治区施工机械台班费用定额》（DYD15-2009）；
- 5、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》内建标【2019】113 号；
- 6、乌海市材料价格（2022 年 1 季度）及乌海市海南区材料价格市场询价。
- 7、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建【2013】600 号）。

二、人工单价

该矿权属乌海市，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，乌海市属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为 102.08 元，乙类工为 75.06 元；人工预算单价表见表 7-1、7-2。

表 7-1 甲类人工预算单价（元/工日）计算表

地区类别	三类区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算公式	单价（元）
1	基本工资	工资标准×地区工资系数×12月÷（250-10）	65.500
2	辅助工资		7.874
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12月÷（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/天）+夜班津贴标准（3.5元/天））÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷250×0.15	2.017

3	工资附加费		12.840
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	10.272
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.467
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	1.101
4	人工工资预算单价		102.08

表 7-2 乙类人工预算单价(元/工日)计算表

地区类别	三类区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算公式	单价(元)
1	基本工资	工资标准×地区工资系数×12月÷(250-10)	50.000
2	辅助工资		3.750
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准(2.0元/天)×365×95%÷(250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5元/天)+夜班津贴标准(3.5元/天))÷2×0.2	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资×(3-1)×11÷250×0.15	0.660
3	工资附加费		9.406
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	7.525
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.075
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	0.806
4	人工工资预算单价		75.06

三、材料单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年),定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时,超出限价部分单独计算材料价差,只计取材料费和税金。锯材、组合钢模板、型钢、卡扣件、铁件、预埋铁件、电焊条、铁钉、钢板、钢筋材料价格根据市场询价确定,本项目的材料单价具体见表 7-3。

表 7-3 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格
1	汽油	kg	5	9.17
2	柴油	kg	4.5	7.4
3	粗砂	m ³	60	63
4	卵石 20	m ³	60	63
5	块石	m ³	40	76
6	水泥 32.5	kg	0.3	0.3
7	锯材	m ³	1200	1456
8	电	kW·h		0.62
9	风	m ³		0.01
10	水	m ³		0.03
11	卡扣件	kg		6.03
12	组合钢模板	kg		5.88
13	铁钉	kg		5.5
14	铁件	kg		4.69
15	预埋铁件	kg		3.49

16	铁垫块	kg	6.28
17	电焊条	kg	13.51
18	草籽	kg	60
19	型钢	kg	5.9

第二节 工程经费估算编制说明

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

一、静态投资

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

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

（一）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

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

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照阿拉善盟材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以额济纳旗场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元/台班）。

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

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

(2) 间接费

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

表 7-4 间接费费率表

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

(3) 利润

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

(4) 税金

本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(二) 其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，

各区间按内插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-6。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(2) 工程监理费

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

表 7-7 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-8。

表 7-8 工程验收费计费标准

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-9。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

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

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 项目管理费计费标准

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

(三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

（四）监测管护费

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

（1）监测费以工程施工费作为计费基数（表 7-11），计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（2262 次），本项目监测费费率取 0.001%。

（2）管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础（表 7-12）。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。本项目管护费费率取 3.0%。

表 7-11 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测内容	近期	中远期	2035 年 7 月 -2039 年 5 月 (管护期)	合计	备注
	2022 年 7 月 -2027 年 7 月	2027 年 7 月 -2035 年 7 月			
地质灾害	720	1296	144	2160	
地形地貌					与地质灾害监测一并进行
含水层	10	18	6	34	
水土污染	20	36	12	68	
合计	750	1350	162	2262	

表 7-12 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间(年)	单位	工程量
复垦区	草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	1	16.7	次	17

二、价差预备费

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

价差预备费的估算公式为：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t ——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费 = $[(1+0.06)^{(n-1)} - 1] \times$ 第 n 年的静态投

资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

本方案对矿山地质环境治理工程以地质环境监测为主，设计的碎石土堆放场等措施在生产过程中实施，已计入生产成本，不再重复计算。通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算。设计的矿山地质环境监测工程与治理工程量汇总结果见表 7-14 和表 7-15。

表 7-13 环境治理主要工程量汇总表

治理单元	治理项目	设计参数	治理区范围	治理工程量
露天采坑	警示牌		采坑周长 6030m	8
	网围栏		采坑周长 6030m	6030
	清除危岩体	5m ³ /m	采坑边坡 3300m	16500
	回填煤线			5564000
外排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 11463m ²	5732
	平台整形	平整厚度 0.5m	面积 152810m ²	76405
	坡面整形	平整厚度 0.5m	面积 561184m ²	280592
	浆砌石护坡(基础开挖工程)	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370
	浆砌石护坡(基础浆砌石工程)	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370
	浆砌石护坡(坡面浆砌石工程)	0.3m ³ /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	15094
	浆砌石护坡(坡面混凝土用量)	0.008m ² /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	403
	浆砌石护坡(压顶用浆砌石)	0.5m 宽, 0.2m 厚	西侧 1 级边坡 1370m, 压顶面积 685m ²	137
	排水沟(基础开挖量)	0.45m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	574
	排水沟(混凝土垫层)	0.08m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	102
	排水沟(预制混凝土板)	0.162m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	207
	浆砌石拱形护坡(坡顶压边砌筑量)	0.32m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	4890
	浆砌石拱形护坡(坡角墙基础开挖量)	0.96m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	15127
	浆砌石拱形护坡(基础及坡脚片石砌筑量)	1.596m ³ /m	2 级以上台阶总长度 15281m	25148
	浆砌石拱形护坡(骨架基础开挖量)	0.105m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	2640
	浆砌石拱形护坡(片石骨架砌筑量)	0.125m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	3144
浆砌石拱形护坡(排水混凝土量)	0.008m ³ /m	2 级以上坡面总长度 25148m	0	
内排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 606981m ²	303491
	平台整形	平整厚度 0.5m	面积 80981m ²	40491
	坡面整形	平整厚度 0.5m	面积 105104m ²	52552
	浆砌石拱形护坡(坡顶压边砌筑量)	0.32m ³ /m	台阶总长度 2205m	706

	浆砌石拱形护坡(坡角墙基础开挖量)	0.96m ³ /m	台阶总长度 2862m	2748
	浆砌石拱形护坡(基础及坡脚片石砌筑量)	1.596m ³ /m	台阶总长度 2862m	4568
	浆砌石拱形护坡(骨架基础开挖量)	0.105m ³ /m	坡面总长度 4568m	480
	浆砌石拱形护坡(片石骨架砌筑量)	0.125m ³ /m	坡面总长度 4568m	571
	浆砌石拱形护坡(排水混凝土量)	0.008m ³ /m	坡面总长度 4568m	0

表 7-14 近期环境治理主要工程量表

治理单元	治理项目	设计参数	治理区范围	治理工程量	备注
露天采坑	警示牌		采坑周长 6030m	6 块	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	网围栏		采坑周长 6030m	3800m	2022 年 7 月-2023 年 7 月
外排土场	浆砌石护坡(基础开挖工程)	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡(基础浆砌石工程)	1m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m	1370m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡(坡面浆砌石工程)	0.3m ³ /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	15094m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡(坡面混凝土用量)	0.008m ² /m ²	西侧 1 级边坡面积 50312m ²	403m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	浆砌石护坡(压顶用浆砌石)	0.5m 宽, 0.2m 厚	西侧 1 级边坡 1370m, 压顶面积 685m ²	137m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟(基础开挖量)	0.45m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	574m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟(混凝土垫层)	0.08m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	102m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	排水沟(预制混凝土板)	0.162m ³ /m	西侧 1 级边坡 1370m, 预计建设 27 条排水沟, 每条长度约 47.25m	207m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
内排土场	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2022 年 7 月-2023 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2023 年 7 月-2024 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2024 年 7 月-2025 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2025 年 7 月-2026 年 7 月
	顶部平整	平整厚度 0.5m	面积 44305m ²	22153m ³	2026 年 7 月-2027 年 7 月

					年 7 月
--	--	--	--	--	-------

表 7-15 矿山地质环境监测主要工作量统计表

监测内容	近期	中远期	2034 年 8 月-2036 年 8 月（管护期）	合计	备注
	2022 年 3 月-2027 年 3 月	2027 年 3 月-2034 年 8 月			
地质灾害	720	936	144	1800	
地形地貌					与地质灾害监测一并进行
含水层	10	14	6	30	
水土污染	20	28	12	60	
合计	750	978	162	1890	

经估算，金欧煤矿矿山地质环境治理工程经费估算总额为 9609.42 万元。各单项工程经费估算结果详见附件。（表 7-16—表 7-23）

表 7-16 投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	8677.34	90.30
二	其他费用	461.63	4.80
三	不可预见费	274.17	2.85
四	监测管护费	196.28	2.04
	合计	9609.42	100

表 7-17 矿山地质环境治理动态投资估算总表

序号	治理年限	静态投资（万元）	费率	价差预备费	动态投资
1	2022 年	104.0730198	0.00	0	104.0730198
2	2023 年	38.49196097	0.06	2.309517658	40.80147863
3	2024 年	38.49196097	0.12	4.757606376	43.24956734
4	2025 年	38.49196097	0.19	7.352580416	45.84454138
5	2026 年	54.19324771	0.26	14.22447891	68.41772662
6	2027 年	54.19324771	0.34	18.32954251	72.52279022
7	2028 年	54.19324771	0.42	22.68090992	76.87415763
8	2029 年	54.19324771	0.50	27.29335938	81.48660709
9	2030 年	54.19324771	0.59	32.1825558	86.37580351
10	2031 年	54.19324771	0.69	37.36510402	91.55835173
11	2032 年	54.19324771	0.79	42.85860512	97.05185283
12	2033 年	54.19324771	0.90	48.68171629	102.874964
13	2034 年	54.19324771	1.01	54.85421413	109.0474618
14	2035 年	8293.593997	1.13	9396.047017	17689.64101
15	2036 年	4.685763948	1.26	5.908298298	10.59406225
16	2037 年	4.685763948	1.26	5.908298298	10.59406225
17	2038 年	4.685763948	1.26	5.908298298	10.59406225
合计		9014.939421		9726.662103	18741.60152

表 7-18 年度工程量及静态投资计算表

年度	治理单元	治理项目	治理工程量	单价	金额
1	露天采坑	警示牌	6	310.04	0.19
		网围栏	3800	35.55	13.51
	外排土场	浆砌石护坡（基础开挖工程）	1370	3.25	0.45
		浆砌石护坡（基础浆砌石工程）	1370	20.18	2.76
		浆砌石护坡（坡面浆砌石工程）	15094	20.18	30.46
		浆砌石护坡（压顶用浆砌石）	137	20.18	0.28
		排水沟（基础开挖量）	574	3.25	0.19

		排水沟（混凝土垫层）	102	454.22	4.63
		排水沟（预制混凝土板）	207	634.01	13.12
	内排土场	顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				104.07
2		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
3	内排土场	顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
4	内排土场	顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
5		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
6		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
7		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
8		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
9		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
		管护		15.70	0.00
	小计				38.49
10		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
		管护		15.70	0.00
	小计				38.49
11		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
12		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
13		顶部平整	22153	11.50	25.48
		监测	150	867.73	13.02
	小计				38.49
14	露天采坑	顶部平整	15507	11.50	17.83
		监测	150	867.73	13.02
		警示牌	2	310.04	0.06
		网围栏	2230	35.55	7.93
		清除危岩体	16500	75.82	125.11
	回填煤线	5564000	12.60	7007.86	
	外排土场	顶部平整	5732	11.50	6.59
		平台整形	76405	11.50	87.87
		坡面整形	280592	2.62	73.52
		浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	4890	232.74	113.81
		浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	15127	3.25	4.92

		浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	25148	223.20	561.30
		浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	2640	36.07	9.52
		浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	3144	223.20	70.17
	内排土场	平台整形	40491	11.50	46.56
		坡面整形	52552	2.62	13.77
		浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	706	232.74	16.43
		浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	2748	3.25	0.89
		浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	4568	223.20	101.96
		浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	480	36.07	1.73
		浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	571	223.20	12.74
小计				8293.59	
15		监测	54	867.73	4.69
	小计				4.69
16		监测	54	867.73	4.69
	小计				4.69
17		监测	54	867.73	4.69
	小计				4.69
合计					8873.63

表 7-19 价差预备费计算表

序号	治理年限	静态投资（万元）	费率	价差预备费
1	2022 年	104.0730198	0.00	0
2	2023 年	38.49196097	0.06	2.309517658
3	2024 年	38.49196097	0.12	4.757606376
4	2025 年	38.49196097	0.19	7.352580416
5	2026 年	54.19324771	0.26	14.22447891
6	2027 年	54.19324771	0.34	18.32954251
7	2028 年	54.19324771	0.42	22.68090992
8	2029 年	54.19324771	0.50	27.29335938
9	2030 年	54.19324771	0.59	32.1825558
10	2031 年	54.19324771	0.69	37.36510402
11	2032 年	54.19324771	0.79	42.85860512
12	2033 年	54.19324771	0.90	48.68171629
13	2034 年	54.19324771	1.01	54.85421413
14	2035 年	8293.593997	1.13	9396.047017
15	2036 年	4.685763948	1.26	5.908298298
16	2037 年	4.685763948	1.26	5.908298298
17	2038 年	4.685763948	1.26	5.908298298
合计		9014.939421		9726.662103

表 7-20 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	8677.34	90.30
二	其他费用	461.63	4.80
三	不可预见费	274.17	2.85
四	监测管护费	196.28	2.04
合计		9609.42	100

表 7-21 工程施工费估算表

治理单元	定额编号	治理项目	治理工程量	单价	金额
露天采坑	60009	警示牌	8	310.04	0.25
	60014	网围栏	6030	35.5483	21.44
	20358	清除危岩体	16500	75.8226	125.11
	10159	回填煤线	5564000	12.595	7007.86
外排土场	10234	顶部平整	5732	11.5	6.59
	10234	平台整形	76405	11.5	87.87
	10118	坡面整形	280592	2.62	73.52
	10118	浆砌石护坡（基础开挖工程）	1370	3.25	0.45
	30008	浆砌石护坡（基础浆砌石工程）	1370	20.1782	2.76
	30008	浆砌石护坡（坡面浆砌石工程）	15094	20.1782	30.46
	30008	浆砌石护坡（压顶用浆砌石）	137	20.1782	0.28
	10118	排水沟（基础开挖量）	574	3.25	0.19
	40005 改	排水沟（混凝土垫层）	102	454.22	4.63
	40009	排水沟（预制混凝土板）	207	634.01	13.12
	30010	浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	4890	232.74	113.81
	10118	浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	15127	3.25	4.92
	30011	浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	25148	223.2	561.30
	10004	浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	2640	36.07	9.52
	30010	浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	3144	223.2	70.17
	内排土场	10234	顶部平整	303491	11.5
10234		平台整形	40491	11.5	46.56
10118		坡面整形	52552	2.62	13.77
30010		浆砌石拱形护坡（坡顶压边砌筑量）	706	232.74	16.43
10118		浆砌石拱形护坡（坡角墙基础开挖量）	2748	3.25	0.89
30011		浆砌石拱形护坡（基础及坡脚片石砌筑量）	4568	223.2	101.96
10004		浆砌石拱形护坡（骨架基础开挖量）	480	36.07	1.73
30010		浆砌石拱形护坡（片石骨架砌筑量）	571	223.2	12.74
合计					8677.34

表 7-22 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	费率	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)		199.13	43.14
-1	项目勘测与设计编制费	工程施工费*费率	2.70%	181.95	
-2	项目招标代理费	工程施工费*费率	0.05%	17.18	
2	工程监理费	工程施工费*费率	1.20%	88.52	19.17
3	竣工验收费	(1) + (2)		141.38	30.63
-1	工程验收费	工程施工费*费率	0.70%	79.82	
-2	项目决算编制与审计费	工程施工费*费率	0.50%	61.56	
4	项目管理费	(工程施工费+1+2+3)*费率	0.08%	32.61	7.06
总 计				461.63	100.00

表 7-23 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	小计(万元)	费率(%)	合 计
1	不可预见费	8677.34	461.63	9138.97	3.00	274.17
总 计		—	—	—	—	274.17

表 7-24 矿山地质环境治理工程监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测费	8677.34	0.00	2262.00	196.28

表 7-25 机械台班估算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	脊小计	二类费													
				二类费 计合	人工费(元/日)		动力燃 料费青 逼	汽油(元 /kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw. h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	1002.65	529.22	473.43	2	102.08	269.27					435	0.62				
1004	单斗挖掘机油动 斗容 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324			72	4.5						
1013	推土机功率 59kw	47.62	75.46	402.16	2	102.08	198			44	4.5						
1019	推土机功率 176kw	1573.66	775.5	798.16	2	102.08	594			132	4.5						
3002	混凝土搅拌机 0.4m ³	297.22	62.11	235.11	2	102.08	30.95					50	0.62				
3005	插入式振捣器 2.2kw	21.83	1440	7.43			7.43					12	0.62				
3008	风水(砂)枪耗风 量 2~6m ³ /min	9.97	3.22	6.75			6.75							18	0.03	900	0.01
4004	载重汽车汽油型 载重量 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	5								
4015	自卸汽车柴油型 载重量 15t	811.58	323.92	487.66	2	102.08	283.5			63	4.5						
4039	机动翻斗车载重 量	144.79	11.21	133.58	1	102.08	31.5			7	4.5						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														
5002	塔式起重机起重 量 10t	669.66	385.03	284.63	2	102.08	80.47					130	0.62				
5007	履带起重机柴油 型起重量 15t	579.86	195.7	384.16	2	102.08	180			40	4.5						
7004	电焊机直流 30kVA	214.37	8.3	206.07	1	102.08	103.99					168	0.62				

表 7-26 混凝土、砂浆单价计算表 (单位: m³)

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		粗(中/细)砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价(元)
				kg	单价	m ²	单价	m	单价	m ²	单价	kg	单价	
像上	纯混凝土 C10	32.5	1 级配	237	0.3	0.58	60.00	0.72	60.00	0.17	0.03	0.00	0	149.1
2	纯混凝土 C15	32.5	1 级配	270.00	0.3	0.57	60	0.7	60	0.17	0.03	0.00	0	157.2
3	纯混凝土 C25	32.5	1 级配	353	0.3	0.5	60	0.73	60	0.17	0.03	0	0	179.7
4	砌筑砂浆 M7.5	32.5		261	0.3	1.11	60	0	0.00	0.16	0.03	0	0.00	144.9
气驰	砌筑砂浆 M10	32.5		0.00	0.3	1.1	60	0	0.00	0.18	0.03	0	0	157.5

表 7-26 工程单价估算表

网围栏 (6-3 封禁围栏)					
定额编号: 60014					单位: 元/100m
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3015.55
(一)	直接工程费				2899.56
1	人工费				267.96
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.50	75.06	262.71
	其他人工费	%	2.00	262.71	5.25
2	材料费				2631.60
	预制混凝土桩	根	20.00	120.00	2400.00
	铁丝	kg	18.00	10.00	180.00
	其他材料费	%	2.00	2580.00	51.60
(二)	措施费	%	4.00	2899.56	115.98
二	间接费	%	5.00	3015.55	150.78
三	利润	%	3.00	3166.32	94.99
四	税金	%	9.00	3261.31	293.52
合 计					3554.83

警示牌 (6-1-3 标志牌 c)					
定额编号: 60009					单位: 元/个
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				263.01
(一)	直接工程费				252.89
1	人工费				17.99
	甲类工	工日	0.06	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
	其它人工费	%	2.00	17.64	0.35
2	材料费				234.90
	木板	m ²	1.07	200.00	214.00
	钢钉	kg	0.21	65.00	13.65
	胶黏剂	kg	0.21	18.00	3.78
	材料其它费用	%	1.50	231.43	3.47
(二)	措施费	%	4.00	252.89	10.12
二	间接费	%	5.00	263.01	13.15
三	利润	%	3.00	276.16	8.28
四	未计价材料				0.00
五	税金	%	9.00	284.44	25.60
合 计					310.04

清除危岩体 (2-10 岩质削坡)					
定额编号: 20358					单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6352.63
(一)	直接工程费				6108.30
1	人工费				5328.05
	甲类工	工日	3.40	102.08	347.07
	乙类工	工日	64.90	75.06	4871.39
	其他人工费	%	2.10	5218.47	109.59
2	材料费				256.19
	空心钢	kg	2.16	2.20	4.75
	合金钻头	个	5.08	14.00	71.12
	炸药	kg	62.50	0.50	31.25
	电雷管	个	359.50	0.20	71.90
	导电线	m	719.00	0.10	71.90
	其他材料费	%	2.10	250.92	5.27
3	机械使用费				524.06
	风钻(手持式)	台班	4.56	78.34	357.21
	修钎设备	台班	0.17	517.11	87.91
	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
	其他机械费用	%	2.10	513.28	10.78
(二)	措施费	%	4.00	6108.30	244.33
二	间接费	%	6.00	6352.63	381.16
三	利润	%	3.00	6733.79	202.01
四	材料价差				22.2
	汽油	kg	6.00	3.7	22.2
五	未计价材料				0.00
六	税金	%	9.00	6935.81	624.22
合 计					7582.26

回填 (1-8-15 2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土)					
定额编号: 10159					单位: 元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				826.75
(一)	直接工程费				794.95
1	人工费				63.95
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
	其他人工费	%	6.5	60.05	3.90
2	机械使用费				731.00
	挖掘机电动 2m ²	台班	0.15	994.38	149.16
	推土机 59kw	台班	0.11	454.01	49.94
	自卸汽车 18t	台班	0.51	955.47	487.29
	其它机械费用	%	6.5	686.39	44.62
(二)	措施费	%	4	794.95	31.80
二	间接费	%	5	826.75	41.34
三	利润	%	3	868.09	26.04
四	材料价差				142.45
	柴油	kg	38.5	3.7	142.45
五	未计价材料				0.00
六	税金	%	9	894.13	80.47
合	计				1259.50

排土场坡面整形工程单价分析表 定额编号: 10118 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
=	直接费	元			222.25
(一)	直接工程费	元			213.09
1	人工费				51.76
-1	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
-2	其他人工费	%	15.01	45.01	6.76
2	机械费				161.33
-1	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ²	台班	0.14	1002.65	140.37
-2	其他机械费	%	15.01	140.27	21.06
(二)	措施费	%	4.3		9.16
二	间接费	%	5		11.1
三	利润	%	3		7
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		21.63
合	计	元			262

排土场台阶及顶部平台整形工程单价分析表 定额编号: 10234 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			816.32

一)	直接工程费	元			782.67
1	人工费				39.39
-1	乙类工	工日	0.5	75.06	37.53
-2	其他人工费	%	5	37.515	1.88
2	机械费				743.27
(1	推土机 功率 176kw	台班	0.45	1573.66	708.15
-2	其他机械费	%	5	707.867	35.41
二)	措施费	%	4.3		33.65
二	间接费	%	5		40.82
三	利润	%	3		25.7
四	材料价差				172.2
(1	柴油	kg	59.4	2.9	172.26
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		94.95
合计		元			1150

浆砌石护坡坡脚墙基础开挖、拱形护坡坡脚墙基础开挖、截流渠基础开挖工程单价分析表
定额编号：10118 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			240.91
(一	直接工程费	元			230.98
1	人工费				51.84
-1	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
-2	其他人工费	%	14.98	45.09	6.76
2	机械费				179.14
1)	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.18	864.57	155.62
-2	其他机械费	%	14.98	155.79	23.34
二)	措施费	%	4.3		9.93
二	间接费	%	5		12.05
三	利润	%	3		7.59
四	材料价差				37.62
(1	柴油	kg	12.96	2.9	37.58
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		26.83
合计		元			325

拱形护坡骨架基础开挖工程单价分析表 定额编号：10004 单位：100m²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			3059.8
(一)	直接工程费	元			2933.65
1	人工费				2933.65
-1	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
-2	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
3)	其他人工费	%	4.1	2818.1	115.55
(二)	措施费	%	4.3		126.15
二	间接费	%	5		152.99
三	利润	%	3		96.38
四	材料价差				

五	未计价材料费				
六	税金	%	9		297.83
合计		元			3607

坡面覆土整形工程单价分析表 定额编号：10018 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			411.42
(一)	直接工程费	元			394.46
1	人工费				394.46
-1	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
-2	乙类工	工日	4.8	75.06	360.29
-3	其他人工费	%	1	390.55	3.91
(二)	措施费	%	4.3		16.96
二	间接费	%	5		20.57
三	利润	%	3		12.96
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		40.05
合计		元			485

护坡浆砌石工程单价分析表 定额编号：30008 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			17152.29
(一)	直接工程费	元			16445.15
1	人工费				8292.03
-1	甲类工	工日	5.39	102.08	550.21
-2	乙类工	工日	102.59	75.06	7700.41
3)	其他人工费	%	0.5	8250.77	41.25
2	材料费				8153.12
-1	块石	3m	105	40	4200
-2	砌筑砂浆 M7.5 水泥	3m	27	144.9	3912.41
-3	其他材料费	%	0.5	8112.56	40.56
(二)	措施费	%	4.3		707.14
二	间接费	%	5		857.61
三	利润	%	3		540.3
四	材料价差				3869.98
-1	块石	m ³	105	36	3780
-2	粗砂	m ³	29.97	3	89.91
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		2017.82

拱形护坡坡顶压边砌筑工程单价分析表 定额编号：30010 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			16164.87
(一)	直接工程费	元			15498.44
1	人工费				7345.32
-1	甲类工	工日	4.78	102.08	487.94
-2	乙类工	工日	90.87	75.06	6820.7
-3	其他人工费	%	0.5	7308.78	36.54

2	材料费				8153.12
()	块石	m ³	105	40	4200
-2	砌筑砂浆 M7.5 水泥	m ³	27	144.9	3912.41
-3	其他材料费	%	0.5	8112.56	40.56
(二)	措施费	%	4.3		666.43
号	间接费	%	5		808.24
三	利润	%	3		509.19
四	材料价差				3869.98
-1	块石	m ³	105	36	3780
-2	粗砂	m ³	29.97	3	89.91
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		1921.71
合计		元			23274

拱形护坡基础及护脚片石砌筑、拱形护坡片石骨架砌筑工程单价分析表
定额编号：30011 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			15355.63
(一)	直接工程费	元			14722.56
1	人工费				6569.51
-1	甲类工	工日	4.27	102.08	435.88
-2	乙类工	工日	81.28	75.06	6100.88
3)	其他人工费	%	0.5	6536.826	32.68
2	材料费				8153.05
-1	块石	m	105	40	4200
-2	砌筑砂浆 M7.5 水泥	m ²	27	144.904	3912.41
-3	其他材料费	%	0.5	8112.489	40.56
(二)	措施费	%	4.3		633.07
B	间接费	%	5		767.78
E	利润	%	3		483.7
四	材料价差				3869.95
-1	块石	3m	105	36	3780
-2	粗砂	m ²	29.97	3	89.91
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		1842.94
合计		元			22320

护坡排水工程单价分析表 定额编号：40005（改） 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			38688.44
()	直接工程费	元			36741.16
重山	人工费				16313.5
-1	甲类工	工日	48.39	102.08	4939.34
-2	乙类工	工日	146.25	75.06	10977.53
-3	其他人工费	%	2.49	15916.978	396.52
2	材料费				18704.07
1)	锯材	m ³	0.83	1200	996
-2	组合钢模板	kg	29.33	5.88	172.46
-3	型钢	kg	70.09	5.9	413.53

-4	卡扣件	kg	14.67	6.03	88.46
-5	铁件	kg	2.15	4.69	10.08
6)	预埋铁件	kg	109.37	3.49	381.7
(7	电焊条	kg	2.32	13.51	31.34
-8	铁钉	kg	2.4	5.5	13.2
(9	纯混凝土 C151 级配 粒径 20 水泥 32.5 水灰 比 0.651 级配#32.5	m ³	103	157.204	16192.04
(1o)	水	m ³	100	0.025	2.5
(1	其他材料费	%	2.2	18301.441	402.63
3	机械费				1723.59
(插入式振捣器 2.2kw	台班	8.9	21.828	194.27
-2	电焊机直流 30kVA	台班	0.64	214.372	137.2
-3	风水(砂)枪耗风量 2~6m ³ /min	台班	3.7	9.97	36.89
(4	双胶轮车	台班	32.55	3.22	104.8
-5	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	4.12	297.22	1224.55
-6	其他机械费	%	1.52	1697.719	25.87
(二)	措施费		5.3		1947.28
二	间接费	%	6		2321.31
三	利润	%	3		1230.29
四	材料价差				604.91
-1	锯材	m	0.83	256	212.48
-3	粗砂	m ³	58.71	3	176.13
-4	卵石 20	m ³	72.1	3	216.3
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		3856.05
合计		元			46701

排水渠混凝土垫层工程单价分析表 定额编号：40001（改） 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			37758.68
(直接工程费	元			35858.2
。上	人工费				14627.2
-1	甲类工	工日	44.39	102.08	4531.02
-2	乙类工	工日	130.45	75.06	9791.58
(3	其他人工费	%	2.13	14322.68	304.52
2	材料费				19611.42
-1	锯材	m ³	0.26	1200	312
-2	组合钢模板	kg	9.35	5.88	54.98
-3	型钢	kg	19.84	5.9	117.06
-4	卡扣件	kg	26.68	6.03	160.88
(5	铁件	kg	6.2	4.69	29.08
-6	预埋铁件	kg	30.99	3.49	108.16
(7	电焊条	kg	0.67	13.51	9.05
-8	纯混凝土 C101 级配粒 径 20 水泥 32.5 水灰比 0.751 级配#32.5	m ³	103	179.7	18509.54
-9	水	m ³	70	0.03	1.75

-10	其他材料费	%	1.6	19302.59	308.84
3	机械费				1619.58
-1	插入式振捣器 2.2kw	台班	8.85	21.83	193.18
-2	申焊机直流 30kVA	台班	0.18	214.37	38.59
3)	风水(砂)枪耗风量 2~6m ³ /min	台班	3.65	9.97	36.39
-4	双胶轮车	台班	32.55	3.22	104.8
-5	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	4.12	297.22	1224.55
-6	其他机械费	%	1.38	1597.51	22.06
(二)	措施费	%	5.3		1900.48
二	间接费	Po	6		2265.52
三	利润	%	3		1200.73
四	材料价差				446.63
-1	锯材	m ³	0.26	256	66.56
-3	粗砂	m ³	51.5	3	154.5
-4	卵石 20	m ³	75.19	3	225.57
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		3750.44
合计			元		45422

截流渠预制混凝土板工程单价分析表 定额编号：40009 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			52229.49
(一)	直接工程费	元			49600.65
1	人工费				22552.91
()	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	22463.061	89.85
2	材料费				22018.12
()	锯材	m ³	2.8	1200	3360
-2	铁钉	kg	10	5.5	55
(3	纯混凝土 C251 级配粒 径 20 水泥 32.5 水灰比 0.51 级配#32.5	m ³	103	179.704	18509.54
(4	水	m ³	240	0.025	6
-5	其他材料费	%	0.4	21930.402	87.72
3	机械费				5029.62
-1	塔式起重机起重量 10	台班	5	669.66	3348.3
-2	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	4	297.22	1188.88
3)	插入式振捣器 2.2kw	台班	12.6	21.828	275.03
-4	双胶轮车	台班	23.2	3.22	74.7
-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	5009.577	20.04
(二)	措施费	%	5.3		2628.83
二	间接费	%	6		3133.77
三	利润	%	3		1660.9
四	材料价差				1141.9
-1	锯材	m ³	2.8	256	716.8

-2	粗砂	m ³	51.5	3	154.5
3)	卵石 20	m ³	75.19	3	225.57
-4	汽油	kg	10.8	4.17	45.04
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		5234.94
合计		元			63401

第四节 土地复垦工程经费估算

本方案服务期内复垦工程包括覆土、覆土整形和种草等，工程量汇总见表 7-27、7-25。

表 7-27 土地复垦主要工程量表

复垦单元	复垦措施			备注
	覆土	覆土整形	种草	
露天采坑（内排土场）	161503m ³	161503m ³	53.8343hm ²	中远期
外排土场	45956m ³	45956m ³	15.3188hm ²	
合计	207459m ³	207459m ³	69.1531hm ²	

表 7-28 矿区土地复垦监测和管护工程量汇总表

复垦阶段	土地复垦监测工程(次)	土地复垦管护工程(次)
近五年(2022年7月-2027年7月)	5	15
中远期(2027年7月-2039年5月)	12	12
合计	17	17

表 7-29 土地复垦主要工程量表

年度	治理项目	治理工程量
1	管护	1
2	管护	1
3	管护	1
4	管护	1
5	管护	1
6	管护	1
7	管护	1
8	管护	1
9	管护	1
10	管护	1
11	管护	1
12	管护	1
13	管护	1
14	管护	1
	覆土	207459
	覆土整形	207459
	种草	69.1531
15	管护	1
16	管护	1
17	管护	1

经估算，矿区土地复垦工程静态总投资为 866.59 万元，动态总投资为 1017.22 万元。计算过程及方法详见表 7-26—34。

表 7-30 总估算表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	静态投资	866.59	85.19
1	工程施工费	520.31	51.15
2	其它费用	63.41	6.23
3	不可预见费	17.51	1.72
4	监测费	265.36	26.09
二	价差预备费	150.63	14.81
三	动态投资	1017.22	100.00

表 7-31 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额	各费用占总费用的比例(%)
	-1	-2	-3
一	工程施工费	520.31	60.04
二	其他费用	63.41	7.32
三	不可预见费	17.51	2.02
四	监测管护费	265.36	30.62
合计		866.59	100.00

表 7-32 价差预备费计算表

序号	治理年限	静态投资(万元)	费率	价差预备费
1	2022 年	15.61	0.00	0.00
2	2023 年	15.61	0.06	0.94
3	2024 年	15.61	0.12	1.87
4	2025 年	15.61	0.19	2.97
5	2026 年	15.61	0.26	4.06
6	2027 年	15.61	0.34	5.31
7	2028 年	15.61	0.42	6.56
8	2029 年	15.61	0.50	7.80
9	2030 年	15.61	0.59	9.21
10	2031 年	15.61	0.69	10.77
11	2032 年	15.61	0.79	12.33
12	2033 年	15.61	0.90	14.05
13	2034 年	15.61	1.01	15.77
14	2035 年	520.31	1.13	587.95
15	2036 年	15.61	1.26	19.67
16	2037 年	15.61	1.26	19.67
17	2038 年	15.61	1.26	19.67
合计		785.66		738.58

表 7-33 工程施工费估算表

复垦单元	复垦措施	工作量	单价	金额
露天采坑（内排土场）	覆土	161503	20.04	323.65
	覆土整形	161503	4.85	78.33
	种草	53.8343	570.04	3.07
外排土场	覆土	45956	20.04	92.10
	覆土整形	45956	4.85	22.29
	种草	15.3188	570.04	0.87
合计				520.31

表 7-34 其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	费率	预算金额
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)		33.40
-1	项目勘测与设计编制费	工程施工费*费率	≤180万	20.81
-2	项目招标代理费	工程施工费*费率	1.00%	2.58
2	工程监理费	工程施工费*费率	≤180万	10.00
3	竣工验收费	(1) + (2)		12.31
-1	工程验收费	工程施工费*费率	1.70%	7.12
-2	项目决算编制与审计费	工程施工费*费率	1.00%	5.18
4	项目管理费	(工程施工费+1+2+3)*费率	1.50%	7.70
总 计				63.41

表 7-35 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	小计(万元)	费率(%)	合 计
1	不可预见费	520.31	63.41	583.72	3.00	17.51
总 计		—	—	—	—	17.51

表 7-36 监测管护费

序号	费用名称	计费基数	费率	监测次数	合计
		(万元)	(%)	(次)	(万元)
1	监测费				
2	管护费	520.31	3	17	265.36
					265.36

表 7-37 机械台班估算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费用				二类费用												
			一类费 用合计	折旧费	修理及替 换设备费	安装拆 卸费	二类费用 合计	人工费（元/ 日）		汽油（元/kg）		柴油（元 /kg）		电（元 /kw·h）		风（m3）		水（m3）	
				元	元	元		工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1001	挖掘机电动 2m ³	994.38	529.22	249.34	261.40	18.48	465.16	2.00	204.16					435	261				
1004	挖掘机 1m ³	864.57	336.41	159.13	163.89	13.39	528.16	2.00	204.16			72	324.0						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	33.52	40.42	1.52	402.16	2.00	204.16			44	198.0						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	92.39	110.92	4.18	451.66	2.00	204.16			55	247.5						
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	275.34	178.97		501.16	2.00	204.16			66	297.0						
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.40	43.45	52.13	2.82	451.66	2.00	204.16			55	247.5 0						
1022	拖拉机 74kw	648.62	142.96	63.96	75.42	3.58	505.66	2.00	204.16			67	301.5 0						
1027	铲运机	70.79	70.79	30.24	37.16	3.39													

表 7-38 工程单价估算表

撒播草籽工程单价分析表 定额编号：50030 单位：hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
	直接费	元			483.56
()	直接工程费	元			463.63
1	人工费				157.63
-1	乙类工	工日	2.1	75.06	157.63
2	材料费				306
-1	草籽	kg	10	30	300
-2	其他材料费	%	2	300	6
(二)	措施费	%	4.3		19.94
二	间接费	%	5		24.18
三	利润	%	3		15.23
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		47.07
合计		元			570.04

边坡坡面、平台覆土工程单价分析表 定额编号：10166 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
=	直接费	元			1453.69
一)	直接工程费	元			1393.76
1	人工费				54.16
(1	乙类工	工日	0.7	75.06	52.84
-2	其他人工费	%	2.5	52.84	1.32
2	机械费				1339.6
-1	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.13	1002.65	132.35
-2	推土机 功率 59kw	台班	0.1	477.62	46.23
-3	自卸汽车柴油型载 重量	台班	1.39	811.58	1128.42
-4	其他机械费	%	2.5	1306.93	32.68
二)	措施费	%	4.3		59.93
二	间接费	%	5		72.68
三	利润	%	3		45.79
四	材料价差				266.36
()	柴油	kg	91.85	2.9	266.38
五	未计价材料费				
六	税金	%	9		165.47
合计		元			2004

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分，总费用为 30462.33 万元，矿山地质环境治理费用为 28578.53 万元，其中静态投资费用为 9821.32 万元；土地复垦动态总投资为 1883.80 万元，矿山土地复垦静态总投资为 866.59 万元。具体如下表 7-39。

表7-39 矿山环境保护和土地复垦投资估算总表

工程或费用名称	矿山地质环境保护	土地复垦	总费用（万元）
静态费用(万元)	9821.32	866.59	10687.91
动态费用(万元)	18757.21	1017.22	19774.43
合计	28578.53	1883.80	30462.33

二、近期年度经费安排

综上所述，本方案确定年度实施计划为 5 年，近期矿山地质环境治理动态投资为 302.39 万元，矿山地质环境治理静态投资为 273.74 万元；土地复垦动态总投资为 87.89 万元。总费用为 78.05 万元。具体安排见表 7-40—7-42。

表 7-41 近期矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	治理年限	静态投资（万元）	费率	价差预备费	动态投资
1	2022 年	104.07	0.00	0.00	104.07
2	2023 年	38.49	0.06	2.31	40.80
3	2024 年	38.49	0.12	4.76	43.25
4	2025 年	38.49	0.19	7.35	45.84
5	2026 年	54.19	0.26	14.22	68.42
		273.74		28.64	302.39

表 7-42 近期矿山土地复垦费用静态投资估算总表

序号	治理年限	静态投资（万元）	费率	价差预备费	动态投资
1	2022 年	15.61	0.00	0.00	15.61
2	2023 年	15.61	0.06	0.94	16.55
3	2024 年	15.61	0.12	1.87	17.48
4	2025 年	15.61	0.19	2.97	18.58
5	2026 年	15.61	0.26	4.06	19.67
		78.05		9.84	87.89

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿作为采矿权人，是矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人，具体组织实施地质环境保护与土地复垦方案。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，将建立健全组织领导机构，成立以分管地质环境保护与土地复垦方案实施的企业主管领导为组长的矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，下设矿山地质环境保护与土地复垦办公室，全面负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实。并做好以下管理工作：

- 1、明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系和协调工作；
- 2、根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进度安排，组织实施各阶段的工作；
- 3、建立基金账户，筹集治理恢复资金；
- 4、及时委托有相应资质的单位进行矿山地质环境保护与土地复垦工程勘查与设计，并负责组织矿山地质环境保护与土地复垦工程施工；
- 5、负责矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收。

第二节 技术保障

1、建立依靠科技进步、科技创新的原则，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境保护与土地复垦项目的科技含量，选择最佳的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最终实现保护与治理后的生态效益与经济、社会效益共赢的结果。

2、项目勘查、设计、施工和监理发包：根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，采用委托或招标方式确定治理项目勘查、设计、施工和监理单位，中标单位必须具有地质灾害治理工程相应资质，并具有一定的业绩，诚信度高，实力强。

3、项目施工管理：项目施工过程中，严格遵守国家规定的工程建设程序，实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、竣工验收审计制等制度，规范工程管理工作。

4、检查与监督：矿山企业主动与自然资源主管部门联系并接受监督、检查。

5、项目验收及维护管理：治理项目完成后，提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时要求返工，并会同各参建单位进行经验总结，改进工作和技术方法。

6、做好项目后续维护管理及监测工作。

7、矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多科学的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，建设单位在实施过程中积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到矿山地质环境保护与生态恢复的目的。

8、为了在最大程度上减少对土地资源和生态系统环境的破坏，建设单位应严格按照开采设计和开发利用方案规范进行，并及时做好拟破坏土地生态恢复治理规划。

9、针对项目区内矿山地质环境保护与土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境保护与土地复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，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。

10、建设单位保证严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区地质环境保护与土地复垦工作应纳入当地矿山地质环境保护与土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。矿区管理应与地方矿山地质环境保护与土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会、和环境效益。

11、为保证矿山地质环境保护与土地复垦的顺利实施，选择施工队伍时可由当地乡村承包，施工期间有专业技术人员负责工程质量和工程进度。

12、草地管护建立健全科技支撑体系，通过向当地林草业、环保部门请教先进管护技术，确保矿山地质环境保护与土地复垦的质量达标和取得最大的环境效益、经济效益。

第三节 资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》

（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由鄂托克旗金欧煤业有限责任公司成立专门的“金欧煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不允许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

第四节 监管保障

在本方案实施过程中，矿山企业要自觉接受地方自然资源主管部门的监督检查，对发现的问题应及时处理，要加强矿山地质环境恢复治理的后期管护工作，确保矿山地质环境恢复治理的实效。乌海市海南区自然资源局对复垦过程中采取的复垦措施和达到的复垦效果进行监督。公司将按照批准后的土地复垦方案进行复垦，不得对方案擅自变更，若有重大变更的，应向乌海市海南区自然资源局申请。为乌海市海南区自然资源局土地复垦实施监管工作，企业应在每年12月31日前向乌海市海南区自然资源局报告当年土地复垦义务履行情况，包括以下内容：

- 1、年度土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- 2、年度土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- 3、年度土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- 4、自然资源主管部门规定的其他年度报告内容（如年度复垦计划书）。

同时，矿山企业还要加强宣传，深入开展我国矿山地质环境现状和矿山地质环境治理的政策、法规教育，加强矿山地质环境法规 and 政策的宣传，提高矿山工作人员对矿山地质环境治理在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认知。

第五节 效益分析

一、社会效益

（一）防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

(二) 最大限度地减少采矿对土地资源的破坏, 方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能, 发展经济, 具有明显的社会效益。

(三) 综合治理提高土地利用率。矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防, 采取工程措施、生物措施等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后, 一方面防治了崩塌滑坡等灾害的发生, 另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力, 并增加了环境容量。

(四) 方案中监测工程可起到预警作用, 能更好地保护矿山地质环境。针对不同的矿山地质环境问题, 采取不同的监测措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急, 分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作, 发现问题及时处理, 有效保护矿山地质环境。

(五) 矿山土地复垦社会效益反映矿山土地复垦对社会的作用、贡献及价值, 主要根据当地居民生活得到有效保护等因素来描述矿山土地复垦后效益。本土地复垦矿山对当地社会、环境方面的影响以及土地质量改善程度等集中反映如下:

1、增加了土地的利用率

通过本次复垦工作, 得到了有效利用。

2、维护当地居民身体健康状况

通过土地复垦和生态重建, 使矿山的生态环境质量得到改善。使矿山的植被、水、空气、土壤等环境条件得到改善, 使人居环境得到有效改善。

3、提高农民就业率

土地复垦工作的实施, 给当地牧民提供了更多用地的同时, 提供了更多的工作岗位, 增加项目区居民的收入, 进而提高项目区居民的生活水平, 有利于项目区社会稳定。

4、带动当地经济的发展

萤石块的开发建设有助于实现当地的资源优化配置, 有助于将当地资源优势转化为经济优势, 带动当地地方经济的发展。土地复垦工作的实施, 也将推动地方经济的发展, 对进一步提高当地人民生活水平起到了积极作用。

综上所述, 本矿山的土地复垦工程将改善当地的生存环境和生产条件, 提高了环境抵御灾害的能力, 对项目区及周边的牧业、城镇的健康发展具有重要意义, 且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义, 它将是保证区域可持续发展的重要组成部分, 因而具有重要的社会效益。

二、环境效益

地表挖损区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山地质环境进行综合治理，土地得到平整，土壤得到改善，使破损土地得以恢复，地面草植被增加，水土得以保持促进。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，可防止水土流失，再现草地可放牧，荒坡荒沟可长草。

生态环境效益是指矿山土地复垦投资的环境价值或贡献。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。“边开采、边复垦”模式，有力地促进了土地复垦和生态环境重建，使损毁的土地资源得以迅速恢复到可利用状态，真正实现了“绿色矿山”，达到资源开发与环境协调发展。

土地复垦措施对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取种草、水土保持等措施，建立起新的草地利用生态系统，形成新的人工和自然景观。

通过在土地复垦区域综合应用工程措施、生物化学措施和科技措施实行综合治理，不仅使煤矿开采对生态环境的影响降到最低，遏制生态环境的恶化，还有效地增加了复垦区牧草地面积，从而实现复垦区生态环境系统的良性循环，净化空气改善周边区域的大气环境质量，也必将使矿山及其周边地区居民的生产生活环境大有改观，达到既发展经济又改善复垦区生态环境的目的。

三、经济效益

矿山地质环境防治工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，可使矿山生产系统、地面建筑、机器设备免遭地表变形的破坏。通过对土地进行有效治理，可以有效保障当地草原植被，有效减少当地牧民经济损失，从而产生较大的经济效益，有利于地方经济的可持续发展。

综上所述，实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

第六节 公众参与

鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。

公众参与调查的对象是受矿床开发利用受直接影响的牧民，与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿床开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见。乌海市海南区自然资源局及集体土地产权人对鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿地质环境保护与土地复垦工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区土地复垦提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

第九章 结论与建议

一、结论

1、《鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是在矿山地质环境现状及土地资源等调查的基础上，根据国土资源部《编制指南》[国土资规〔2016〕21号]的要求编制的，并针对矿区地质环境与土地资源综合治理提出了可供操作的治理方案。

2、金欧煤矿桌子山煤田白云乌素勘探区中部，行政区划属乌海市海南区公乌素镇。2021年7月17日内蒙古自治区自然资源厅签发了《采矿许可证》（证号：***），矿山名称为：鄂托克旗金欧煤业有限责任公司煤矿，矿区范围由14个拐点圈定，矿区面积***km²，开采标高由***m，核准生产规模：***×10⁴t/a。

3、矿山生产建设规模为小型矿山，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等类型，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级，评估区面积***m²。

4、矿山剩余服务年限13.7年及植被管护期3.0年，确定该方案服务年限为16.7年，即***年***月—***年***月；方案编制基准期为***年***月。

5、现状评估认为，露天采坑（内排土场）、排土场矿山地质环境影响严重；工业场地、储煤场、办公生活区、矿区道路矿山地质环境影响较严重。

6、预测评估认为，露天采坑（内排土场）、排土场矿山地质环境影响严重。

7、在现状评估和预测评估基础上，将露天采坑（内排土场）、外排土场划分为矿山地质环境重点防治区（I）。

8、根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦单元的复垦方向。复垦单元有露天采坑（内排土场）、外排土场。本方案服务期内复垦责任范围面积为237.8855hm²，在本方案服务年限内，对复垦责任区的损毁土地全部采取措施，进行复垦。通过方案的实施，复垦为其他草地、工业用地以及采矿用地。在本方案服务年限内，复垦率为100%。

9、矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分，总费用为30462.33万元，矿山地质环境治理费用为28578.53万元，其中静态投资费用为9821.32万元；土地复垦动态总投资为1883.80万元，矿山土地复垦静态总投资为866.59万元。

二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦工作，始终贯穿于矿山生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏。

2、应加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，严格规划、规范人类工程活动。加大科技投入，尽可能的降低矿业开采对矿区环境的破坏。把矿山地质环境保护与矿山发展建设协调统一起来，使资源开发、矿山地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境和谐发展。

3、本方案不能作为治理工程设计使用。

4、煤层顶底板以软弱岩石为主，松散易碎，遇水膨胀，岩石力学强度低，可采煤层间距较小，稳固性差，同时又受多条断层影响，稳定性更差，对强膨胀泥岩底板，应注意防水。

5、矿方按此方案进行矿山地质环境治理及土地复垦过程中要不断积累影像及文字资料，为本期地质环境治理工程的验收及下一次环境治理方案的编制提供可靠数据，以便更好地为矿山建设服务。

6、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。