

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔
唐公塔煤矿唐公塔矿井
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司

2025 年 1 月

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔
唐公塔煤矿唐公塔矿井
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司

法人代表：****

总工程师：****

编制单位：内蒙古秦升地质环境科技有限责任公司

法人代表：****

总工程师：郑****

项目负责人：****

编写人员：**** **** **** **** ****

制图人员：****

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司		
	法人代表	*****	联系电话	*****
	单位地址	内蒙古自治区准格尔旗薛家湾镇唐公塔村		
	矿山名称	准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古秦升地质环境科技有限责任公司		
	法人代表	*****	联系电话	*****
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		*****	项目负责人	*****
		*****	编制人员	
		*****	编制人员	
		*****	编制人员	
		*****	编制人员	
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按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。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
联系人：***** 联系电话：*****				

目 录

前 言	1
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	12
第三节 矿山开发利用方案概述	13
第四节 矿山开采历史及现状	28
第二章 矿区基础信息	33
第一节 矿区自然地理	33
第二节 矿区地质环境背景	35
第三节 矿区社会经济概况	56
第四节 土地利用现状	57
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	64
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例	66
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	73
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	73
第二节 矿山地质环境影响评估	75
第三节 矿山土地损毁预测与评估	100
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	113
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	121
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	121
第二节 矿区土地复垦可行性分析	124
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	133
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	133
第二节 矿山地质灾害治理	138
第三节 矿区土地复垦	142
第四节 含水层破坏修复	158
第五节 水土环境污染修复	159
第六节 矿山地质环境监测	159

第七节 矿区土地复垦监测和管护	163
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	166
第一节 总体工作部署	166
第二节 阶段实施计划	166
第三节 近期年度工作安排	167
第七章 经费估算及进度安排	172
第一节 经费估算依据	172
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	178
第三节 土地复垦工程经费估算	188
第四节 总费用汇总与年度安排	203
第八章 保障措施与效益分析	206
第一节 组织保障	207
第二节 技术保障	207
第三节 资金保障	208
第四节 监管保障	208
第五节 效益分析	208
第六节 公众参与	210
第九章 结论与建议	211
第一节 结论	211
第二节 建议	213

附 图

顺序号	图号	名称	比例尺
1	1	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿区土地损毁预测图	1:10000
5	5	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿区土地复垦规划图	1:10000
6	6	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

7	7	鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井地质灾害危险性综合分区评估图	1:10000
---	---	--	---------

附 件

1. 评审意见；
2. 资料真实性承诺书；
3. 矿山地质环境现状调查表；
4. 公众参与调查表；
5. 采矿许可证；
6. 委托书；
7. 关于《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）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〔2024〕122号）；
8. 《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字【2025】020号）；
9. 《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔矿井整好范围内生态保护红线及永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2025〕32号）；
10. 《准格尔旗唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境治理工程验收意见书》；
11. 金正泰排土场排弃协议；
12. 煤矸石处置协议；
13. 锅炉灰渣处置协议；
14. 生活垃圾处置协议；
15. 危险废物处置合同；
16. 工业场地土地使用证；
17. 监测记录；
18. 采矿权出让合同（合同编号：****）；
19. 土源协议；
20. 价格信息表。

前 言

一、任务的由来

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井（以下简称“唐公塔煤矿”），现状矿区面积为****km²，有效期自2024年12月31日至2040年12月30日，开采方式为地下开采，生产规模为****/年，采矿许可证开采标高为+1142m~+997m，为避免资源浪费，2024年8月7日，根据2024年9月14日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司签订了《采矿权出让合同》（补充合同），合同编号：****。将准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井与鄂尔多斯市唐公塔煤矿（划定矿区范围）及夹缝资源进行整合，转让给鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司进行整体开发，根据开发利用方案扩大后范围面积为****km²，调整开采标高范围，开采标高调整为+1175m~+800m，井巷工程标高至地表。

2024年8月，内蒙古博奥勘察设计有限公司提交了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”）（备案文号为“内自然资储备字〔2024〕152号”）。

2024年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交了《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿唐公塔矿井矿产资源开发利用方案》（审查意见书：内矿审字〔2025〕020号），对井田范围内的资源进行合理开发及利用提出了指导性的方案。

根据《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》（国土资规〔2016〕21号）的要求：“涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”，唐公塔煤矿矿区面积由****km²扩大为****km²，开采标高由+1142m~+997m，变更为+1175m~+800m，矿区范围发生了变化，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，2025年1月，鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司委托内蒙古秦升地质环境科技有限责任公司进行《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的相关工作。

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，有效预防和治理矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，保护和改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理工作的科学有效规范实施；落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原

则，有效预防和及时复垦唐公塔煤矿在建设生产过程中因挖损、压占等产生的损毁土地。为唐公塔煤矿矿山地质环境保护和治理与土地复垦工作等提供科学依据。为自然资源主管部门颁发、变更、延续采矿许可证、矿业权转让，监督、管理矿山环境治理和土地复垦实施情况，规范实施矿山地质环境治理基金和土地复垦制度提供依据。其具体任务是：

1、收集矿区气象、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、土地资源条件，阐明矿体赋存特征，查明地形地貌景观和土地资源的损毁，含水层破坏、水污染问题，以及矿山地质灾害问题，并对矿山地质环境问题、土地损毁程度做出全面评价。

2、分析矿区存在的矿山地质环境问题和土地损毁的表现特征和成因，对各种环境问题、土地损毁对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理、地质灾害防治及土地复垦工作状况及效果，矿山地质环境问题的防治难度及土地损毁进行现状评估。

3、根据《开发利用方案》，结合矿区地质环境、土地资源条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题、引发地质灾害发生的可能性及规模、拟损毁土地资源，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果、土地资源损毁评价结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦责任范围区分，制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，提出相应的矿山地质环境治理工程及土地复垦内容、技术方法和措施。

5、进行矿山地质环境保护、土地复垦与监测工程的经费估算，提出保护与治理、土地复垦、监测的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

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

2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 41 号）（2019 年 8 月修正）；

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 2****号）（2014 年 7 月修正）；

4、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011 年 3 月 5 日实施）；

- 5、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部，2019 年修订）；
- 6、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 5 号）（2019 年 7 月修正）；
- 8、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）。

（二）政策文件

- 1、《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）；
- 2、《自然资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号文）；
- 3、《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）；
- 4、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资归〔2017〕4 号）；
- 5、关于印发《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（鄂自然资发〔2020〕261 号）；
- 6、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》内政办发〔2020〕18 号文；
- 7、《内蒙古自治区矿山环境治理实施方案》内政办发〔2020〕****号文；
- 8、《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》自然资规〔2024〕1 号；
- 9、《关于持续推进全区绿色矿山建设有关工作的通知》内政办发〔2024〕13 号文。

（三）地方性相关法规

- 1、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月修订）；
- 2、《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（鄂尔多斯市人大常委会）（2020 年 10 月 1 日实施）；
- 3、鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）的（鄂府办发〔2021〕34 号）；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境恢复治理基金管理办法（试行）》（内自然资规〔2019〕3 号）。

（四）规程规范

- 1、国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016 年 12 月；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《矿山地质环境检测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 5、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 6、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 7、《土地复垦方案编制规程：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1400-2016）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T****10-2017）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 11、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 12、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB1****18-2018）；
- 13、《地下水环境质量标准》（DZ/T14848-2017）；
- 14、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022 ）；
- 15、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 17、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发〔2020〕18号）》；
- 18、《矿山生态修复技术规范第1部分：通则》（2022年3月21日）；
- 19、《矿山生态修复技术规范第2部分：煤炭矿山》（2022年3月21日）；
- 20、《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T42251-2022）；
- 21、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T4935-2024）；
- 22、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；
- 23、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）。

（五）技术资料

- 1、采矿许可证（证号：****）；
- 2、2023年8月，内蒙古国土资源勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿煤炭资源储量核实报告》；
- 3、2023年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿产资源开发利用方案》；
- 4、2010年3月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》；
- 5、2014年11月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《鄂尔多斯市

东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿山地质环境分期治理方案》；

6、2019年1月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境分期治理方案》；

7、2007年8月，内蒙古自治区煤矿设计研究院编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿改扩建（修改）初步设计》；

8、2020年8月，《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案（规模150万吨/年）》；

9、2021年7月，内蒙古尚清环保科技有限公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿（含洗煤厂）改扩建项目环境影响后评价报告书》；

10、2023年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

11、唐公塔煤矿采掘工程平面图（1:5000）；

12、2024年8月，内蒙古博奥勘察设计有限公司提交了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”）（备案文号为“内自然资储备字（2024）152号”）；

13、2024年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》备案文号为（内矿审字【2025】020号）；

14、土地利用现状图（2023年成果数据）。

四、方案适用年限

1、矿山生产服务年限

根据2024年8月，内蒙古博奥勘察设计有限公司提交了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》，截止2024年6月30日整合矿区范围内累计查明煤炭资源量****万吨，动用资源量****万吨，保有资源量****万吨，保有资源量中：探明资源量****万吨，控制资源量****万吨，推断资源量****万吨。

2024年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》，矿井设计可采储量为****万吨，矿井服务年限 $T=Z/(A \times K) = **** / (**** \times 1.3) = ****a$ 。因此到目前为止，矿山剩余生产服务年限****年。

2、采矿许可证年限

2024 年 12 月 12 日,内蒙古自治区自然资源厅和鄂尔多斯市自然资源局延续登记了该矿采矿许可证,证号:****,有效时间自 2024 年 12 月 31 日至 2040 年 12 月 30 日,该采矿许可证刚进行延续,采矿许可证有效期为 16 年。有效期 16 年开采规划主要为:采矿许可证内剩余的 6 上 2 和 6 号煤层,其中近期五年共开采 6 上 2 煤 1688 工作面;6 号煤层****7、1615 和 1616 工作面,中远期开采 6 上 2 煤层 1695、1696 和 1998 工作面,6 号煤层 1616、1617、1618、1619 和 1620 工作面。具体范围见附图 3。

3、方案服务年限、适用年限

根据最新编制的开发利用方案,煤矿剩余服务年限约****年,其服务年限较长,由于现状煤矿采矿许可证面积仅包含南部****km²,其开采标高为+1142m~+997m,未包含深部 9 号及 9 下煤层。根据编制指南,本方案服务年限根据采矿许可证剩余服务年限 16 年确定,开采范围为采矿许可证内剩余的 6 上 2 和 6 号煤层,服务年限即 2025 年 1 月-2040 年 12 月。编制基准期为鄂尔多斯市自然资源局公示本方案起。

方案每 5 年对其进行一次修订,方案的适用年限为 5 年,即 2025 年 1 月~2029 年 12 月,方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

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

五、编制工作概况

(一) 工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行(见图 0-1),大致工作流程为:接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编程序图

(二) 工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、开发利用方案等相关资料,对矿区内地质环境条件、土地资源的基本特征进行综合分析,找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题、土地资源损毁环节时序,确定评估范围和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1: 5000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 24km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

（三）完成的工作量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集、现场调查、室内分析研究及方案的编制，于 2025 年 1-2 月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表0-1。

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

表0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容		完成工作量	
资料收集		1、采矿许可证（证号：****）； 2、2023年8月，内蒙古国土资源勘查开发有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿煤炭资源储量核实报告》； 3、2023年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿产资源开发利用方案》； 4、2010年3月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》； 5、2014年11月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿山地质环境分期治理方案》； 6、2019年1月，内蒙古中政地质矿产勘查开发有限公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境分期治理方案》； 7、2007年8月，内蒙古自治区煤矿设计研究院编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿改扩建（修改）初步设计》； 8、2020年8月，《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案（规模150万吨/年）》； 9、2021年7月，内蒙古尚清环保科技有限公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿（含洗煤厂）改扩建项目环境影响后评价报告书》； 10、2023年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案》； 11、唐公塔煤矿采掘工程平面图（1:5000）； 12、2024年8月，内蒙古博奥勘察设计有限公司提交了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”）（备案文号为“内自然资储备字（2024）152号”）； 13、2024年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》备案文号为（内矿审字【2025】020号）。	
野外调查	调查方法	采用矿区1:5000地形地质图，结合无人机、RTK、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	24km 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（2023年成果数据），对主要地块进行地类核实，包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	工业广场、风井场地、采空塌陷、进场道路的面积和地类	
	公众参与调查问卷	13份	
	数码拍照	188张	
	水文地质调查	调查水位、涌水量等	
	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	《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	7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》、《地质灾害危险性综合分区评估图》。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山企业概况

矿山名称：准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井

地理位置：唐公塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，井田西(方位角 285°)距薛家湾镇 6km，行政区划隶属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇。

隶属关系：鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司

企业性质：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：地下开采

生产规模：****万 t/a

矿区面积：****km²

开采深度：1142 米至 997 米标高，调整后开采标高 1175m 至 800m；

矿山剩余服务年限：****年

采矿许可证号：****

有效期：自 2024 年 12 月 31 日至 2040 年 12 月 30 日

由于煤矿需扩大开采范围，将北部探矿权及少部分边角资源纳入开采范围，且将现有采矿许可证 9 号及 9 下煤层也纳入开采范围，于 2024 年 8 月，委托内蒙古博奥勘察设计有限公司编制了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”）（备案文号为“内自然资储备字〔2024〕152 号”），并于 2024 年 12 月，委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》备案文号为（内矿审字【2025】020 号）。由于开发利用方案确定的煤矿开采服务年限较长为****年，根据编制指南，本方案按照现有采矿许可证开采范围及标高确定本次服务年限为 16 年，包含现有采矿许可证内开采的 6 煤层。

公司介绍：鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司成立于 2002 年，是经国家发展改革委批准的内蒙古鄂尔多斯准格尔矿区总体规划中的 18 个矿（井）田之一。2007 年 10 月铁法煤业（集团）有限责任公司与内蒙古东源煤电（集团）有限公司联合重组，形成由铁法煤业（集团）有限责任公司控股（51%）经营的国有控股公司。

公司总资产 21 亿元，员工 400 余人，是一家煤炭生产、销售为主的现代化煤炭企业。2023 年公司实现含税销售额 11.7 亿元，上缴税费 4.4 亿元。先后获得辽宁省煤炭系统先进煤矿、铁法能源公司“先进单位”、准格尔旗人民政府全旗安全生产工作先进企业、鄂尔多斯市全市煤炭行业先进集体、准格尔旗煤炭局煤矿安全生产动态管理 A 类煤矿等几十项荣誉称号。

2023 年 5 月煤矿通过鄂尔多斯市能源局二级安全生产标准化验收，2024 年 4 月煤矿通过内蒙古自治区能源局、国家矿山安全监察局内蒙古局智能化验收。2024 年 11 月煤矿通过鄂尔多斯市绿色矿山验收。2024 年 12 月被中国煤炭工业协会评为特级安全高效矿井。

二、地理位置

（一）位置

唐公塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，井田西（方位角 285° ）距薛家湾镇 6km，行政区划隶属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇。地理极值坐标（2000 国家坐标系）：

东经 $111^{\circ} 16' 39.079'' \sim 111^{\circ} 19' 25.957''$ ；

北纬 $39^{\circ} 50' 05.737'' \sim 39^{\circ} 52' 12.231''$ 。

中心点直角坐标：X=4413139，Y=37525537。

（二）交通

井田西距 109 国道（北京-拉萨）准格尔旗薛家湾镇出口约 6km，距准格尔旗薛家湾镇丰准铁路的集装站（丰镇～准格尔旗）500m。109 国道与 S103 省道（呼市～准格尔旗）相接。准格尔旗薛家湾镇向西沿 109 国道 150km 至鄂尔多斯市东胜区与****国道、包神铁路相接。本区交通干线四通八达，交通条件极为便利，见交通位置图 1.1-1。

图 1.1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

1、采矿许可证境界

唐公塔煤矿现为生产矿井，2024 年 12 月 12 日，内蒙古自治区自然资源厅和鄂尔多斯市自然资源局延续登记了该矿采矿许可证，证号：****；矿区面积：****km²；开采矿种：煤，开采方式：地下开采；生产规模****/年，采矿许可证有效期限：2024 年 12 月 31 日至 2040 年 12 月 30 日，采矿许可证开采标高为+1142m~+997m。采矿许可证范围各拐点坐标见表 1.2-1。2024 年 8 月 7 日，根据 2024 年 9 月 14 日鄂尔多斯市自然资源局与鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司签订了《采矿权出让合同》（补充合同），合同编号：****。将准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井与鄂尔多斯市唐公塔煤矿（划定矿区范围）及夹缝资源进行整合，转让给鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司进行整体开发，根据开发利用方案扩大后范围面积为****km²，调整开采标高范围，开采标高调整为+1175m~+800m，本次方案拟申请的采矿权范围各拐点坐标见表 1.2-2。整合前后各矿业权关系见图 1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	地理坐标（2000 国家大地坐标）		2000 国家大地坐标（3 度带）	
	经度	纬度	X（m）	Y（m）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
面积: ****km ² ， 标高 1142m-997m				

表 1.2-2 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标（3 度带）		拐点 编号	2000 国家大地坐标（3 度带）	
	X（m）	Y（m）		X（m）	Y（m）
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
调整后面积: ****km ² ， 调整后开采标高 1175m 至 800m。					

图 1.2-1 唐公塔煤矿整合前后关系图

第三节 矿山开发利用方案概述

2024 年 12 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交了《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿唐公塔矿井矿产资源开发利用方案》（审查意见书：内矿审字〔2025〕020 号），对井田范围内的资源进行合理开发及利用提出了指导性的方案。矿山开发利用概述如下：

一、矿山建设规模

唐公塔煤矿调整后矿区面积****km²，开采方式为地下开采，生产规模为****/年，开采矿种为煤，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 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“大型”。

二、矿产资源储量及剩余服务年限

（一）矿产资源储量

1、地质资源储量

截止 2024 年 6 月 30 日整合矿区范围内累计查明煤炭资源量****万吨，动用资源量****万吨，保有资源量****万吨，保有资源量中：探明资源量****万吨，控制资源量****万吨，推断资源量****万吨。资源量估算汇总表 1.3-1。

按照《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）要求，对矿井地质勘探报告提供的资源储量进行分类和计算。井田范围内各煤层截止至2024年6月30日资源量汇总见表1.3-2。

煤矿开采过程中出现了“采下破上”现象，由于6号煤层的开采而导致上部的5、6上-1、6上-2煤层出现“悬空”状态。故将5、6上-1、6上-2煤D蹬空部分资源量列入暂不利用资源量，后期进行露天开采。

根据上述对井田范围内5、6上-1、6上-2煤的资源储量分析，井田范围内暂不利用资源量4339万吨，其中：控制资源量（KZ）1027.4万吨，推断资源量（TD）3311.6万吨。

井田范围各煤层暂不利用资源量汇总见表1.3-3。井田内可利用资源汇总表见表1.3-4。

表 1.3-1 矿井资源量估算汇总表 单位万吨

煤类	估算范围	煤层编号	赋煤标高(m)	累计查明资源量	动用资源量			保有资源量	资源量类型编码
					2006.7.31之前	2006.7.31-2024.6.30	合计		
长焰煤	划定矿区范围	5							
		6 上-1							
		6 上-2							
		6							
		9							
		9 下							
		合 计							
	采矿权范围	5							
		6 上-1							
		6 上-2							
		6							
		9							
		9 下							
		合 计							
	夹缝资源	5							
		6 上-1							
		6 上-2							
		6							
		合 计							
	全区	5							
		6 上-1							
		6 上-2							
		6							
		9							
		9 下							
		合 计							

表 1.3-2 截止 2024 年 6 月 30 矿井各煤层资源储量汇总表 单位：万吨

煤层 \ 级别	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	小计
5				

6 上-1				
6 上-2				
6				
9				
9 下				
合计				

表 1.3-3 井田内各煤层暂不利用资源量汇总表 单位：万吨

级别 煤层	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	小计
5				
6 上-1				
6 上-2				
小计				

表 1.3-4 唐公塔煤矿可利用资源储量汇总表 单位：万吨

级别 煤层	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	小计
5				
6 上-1				
6 上-2				
6				
9				
9 下				
合计				

2、矿井工业储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》有关规定，矿井工业资源/储量计算时，对推断的矿井地质资源量可信度系数 K 取 0.7~0.9。鉴于本井田地质构造属于简单类型、煤层赋存较稳定，勘查程度为勘探，k 值取 0.8。

工业资源储量按下式计算：

矿井工业资源储量=TM+KZ+TD•K。

经计算，矿井工业资源/储量为****万吨。

矿井工业储量计算结果见表 1.3-5。

表 1.3-5 矿井工业储量计算表 单位：万吨

煤 类	煤层编号	工业储量				
		(TM)	(KZ)	(TD)	(TD) × K	合计
长焰煤	5					

	6 上-1					
	6 上-2					
	6					
	9					
	9 下					
	合计					

3、矿井设计资源/储量

矿井设计储量是指矿井工业资源储量减去设计计算的断层煤柱、井田境界煤柱和 110kV 变电站需留设的保护煤柱等永久煤柱损失后的储量。

经计算矿井永久煤柱损失量总计 1551.4 万吨，设计资源/储量为****3 万吨。

4、矿井设计可采储量

矿井设计可采储量=（设计资源/储量—永久保护煤柱损失量）×盘区采出率。经计算，矿井设计可采储量为****万吨，矿井设计可采储量计算见表 1.3-6。

矿井设计可采储量汇总表

表 1.3-6

单位：万吨

煤层编码	资源量类型 (编码)	保有资源/储量	暂不利用量	可利用资源/储量	工业资源/储量	永久煤柱损失资源储量				设计资源/储量	设计可回收煤柱占用资源储量			盘区采出率	设计可采储量
						井田边界	110kV变电站	断层	小计		井筒及工业场地	大巷	小计		
5	KZ														
	TD														
6 上-1	TM														
	KZ														
	TD														
6 上-2	TM														
	KZ														
	TD														
6	TM														
	KZ														
	TD														
9	TM														
	KZ														
	TD														
9 下	TD														
合计															

注：1、设计可采储量 = (工业资源储量 - 永久煤柱损失资源储量 - 设计可回收煤柱占用资源储量) × 回采率。

2、中厚煤层回采率 80%，厚煤层回采率 75%。一次采全高回采率 80%。大巷煤柱回收率取 50%。

3、经计算，矿井保有地质资源/储量****万吨，矿井设计可采储量为****万吨，矿井资源回收率 61.7%。

（二）服务年限

矿井设计年工作日为 330d，井下采用“四、六”工作制，三班生产，一班检修，每天提煤时间 18h。地面采用“三、八”工作制，两班生产，一班检修。

1、矿井设计服务年限

矿井服务年限按下式计算

$$T=Z/(A \times K)$$

$$=****/ (**** \times 1.3)$$

$$=****a \approx ****a$$

式中：

T——矿井服务年限，a；

Z——设计可采储量，****万吨；

K——储量备用系数，取 1.3；

A——矿井设计生产规模，取****/a。

根据开发利用计算，矿井服务年限为****a。

三、开拓与开采方案

（一）开拓方式

从本矿井 6 号煤层赋存条件和煤层厚度分析，该煤层适合采用综采放顶煤采煤工艺。本着“积极推广、应用新技术、新工艺和新设备”和“建设高产高效、现代化大型矿井”设计指导思想，方案推荐该矿井开采 6 号煤层采用综采放顶煤采煤工艺。

5 号煤层自然厚度 0.2m~6.82m，平均 1.93m，可采厚度 0.98m~3.49m，平均 1.89m，属中厚煤层，采用综采采煤工艺。

6 上-1 煤层自然厚度 0.09m~7.01m，平均 1.66m，可采厚度 0.80m~5.31m，平均 2.04m，属中厚煤层，采用综采采煤工艺。

6 上-2 煤层自然厚度 0.1m~12.37m，平均 3.67m，可采厚度 0.90m~9.70m，平均 3.60m，属厚煤层，采用综采一次采全高开采工艺。

6 号煤层自然厚度 7.5m~24.50m，平均 16.32m，可采厚度 2.25m~22.32m，平均 13.10m，属厚煤层，采用综采放顶煤工艺。

9 号煤层自然厚度 0.15m~10.25m，平均 3.47m，可采厚度 0.85m~7.75m，平均 2.10m，属中厚煤层，采用综采采煤工艺。

9 下号煤层自然厚度 0.20m~7.66m，平均 1.32m，可采厚度 0.85m~6.15m，平均

2.10m，属中厚煤层，采用综采采煤工艺。

（二）矿区开采顺序

1、水平划分

全井田划分为 2 个水平，一水平标高+1025m，沿 6 煤层布置，开采 5 煤、6 上-1 煤、6 上-2 煤、6 煤。二水平标高+1015m，开采 9 及 9 下煤。

2、盘区划分

全井田共划分为 8 个盘区，南部井田 6 煤以井田后期南北向大巷为界划分为东西两个盘区，东翼不存在压茬关系盘区为一盘区，西翼存在压茬关系盘区为二盘区。9 号及 9 下煤层分别为三、四盘区。北部井田 5 煤层划分为五盘区、6 上-1、6 上-2、6 煤划分为六盘区，9 号及 9 下煤层分别为七、八盘区。

3、开采顺序

全井田共划分为 8 个盘区，各盘区内分煤层从上到下逐层开采；在 6 煤布置回采工作面，待开采完毕后，9 号煤层与 9 下煤层按无压茬关系配采。

盘区接替顺序总体如下：一盘区（6 煤）、二盘区（6 煤）→三盘区（9 煤）、四盘区（9 下煤）→五盘区（5 煤）→六盘区（6 上-1、6 上-2、6 煤）→七盘区（9 煤）→八盘区（9 下煤）。

（三）井巷工程设施布置

井下开拓系统已形成，本次新增利用已有 6 上-1 大巷进行回采。具体如下：

根据已有 6 上-1 大巷形成的系统，沿井田 1 号拐点至 7 号拐点边界东西向布置大巷，大巷沿 6 上-1 煤底板进行布置，后期开采五盘区 5 煤层时利用 6 盘区 6 上-1 煤大巷做斜巷到 5 煤层布置大巷进行回采。工作面沿井田边界南北向布置。根据煤层条件，后期进行产能核增以达到一井两面，进行薄厚煤层配采，北部井田在解放上层的条件下 5、6 上-1、6 上-2 与 6 煤层配采以达到生产能力。

（四）采掘工作面及工作面接续计划

矿井现正开采 6 煤层****7 工作面，本方案采矿许可证内服务年限为 16 年，根据开发利用方案及煤矿开采计划，近期五年共开采 2 层煤层，其中 6 上 2 煤开采 1688 工作面；6 号煤层开采****7、1615 和 1616 工作面，中远期共开采 2 层煤层，6 上 2 煤层开采 1695、1696 和 1998 工作面，6 号煤层开采 1616、1617、1618、1619 和 1620 工作面，预测煤矿近期五年及中远期开采接续计划见表 1.3-7。预测煤矿 6 号煤层及 6 上 2 煤年度开采范围示意图见 1.3-1 和 1.3-2。

表 1.3-7 预测煤矿近期五年及中远期开采接续计划表

序号	开采年度	开采煤层	开采工作面	开采面积（hm ² ）	备注
1	第一年度	6 煤			
2	第二年度	6 上 2 煤			
		6 煤			
3	第三年度	6 煤			
4	第四年度	6 煤			
5	第五年度	6 煤			
6	第六年度	6 煤			
		6 上 2 煤			
7	第七年度	6 上 2 煤			
		6 上 2 煤			
		6 煤			
8	第八年度	6 煤			
9	第九年度	6 煤			
10	第十年度	6 煤			
11	第十一年度	6 煤			
		6 上 2 煤			
		6 煤			
12	第十二年度	6 煤			
13	第十三年度	6 煤			
		6 煤			
14	第十四年度	6 煤			
15	第十五年度	6 煤			
16	第十六年度	6 煤			
		6 上 2 煤			
合计					
备注预测中远期开采 6 号煤层时与上部 6 上 2 煤层有重叠区，具体重叠区共有 5 块，重叠 1 区面积为****hm ² ，重叠 2 区面积为****hm ² ，重叠 3 区面积为****hm ² ，重叠 4 区面积为****hm ² ，重叠 5 区面积为****8hm ² 。					

图 1.3-1 预测煤矿 6 号煤层年度开采范围示意图

图 1.3-2 预测煤矿 6 上 2 煤层年度开采范围示意图

重复开采区：根据煤矿开采规划，预测中远期开采 6 号煤层时与上部 6 上 2 煤层有重叠区，具体重叠区共有 5 块，重叠 1 区面积为****hm²，重叠 2 区面积为****hm²，重叠 3 区面积为****hm²，重叠 4 区面积为****hm²，重叠 5 区面积为****8hm²。

图 1.3-3 预测煤矿 6 上 2 煤层年度开采范围示意图

(五) 井筒

根据井田的开拓布置，为矿井满足运输、提升、行人、通风以及安全生产和矿井灾害防治的需要，矿井共布置五个井筒，分别是主斜井、进风斜井、回风斜井及一号辅运平硐、二号辅运平硐，本次方案设计利用矿井已有井筒。

1、主斜井

主斜井担负全矿井的煤炭提升任务，设有台阶，同时兼作矿井安全出口。井筒净宽 3.0m，净高 2.6m，净断面积 6.68m^2 ，坡度 16° 。井筒装备胶带输送机，敷设有动力电缆等。

2、进风斜井

进风斜井为矿井的主要进风井，井筒净宽 4.1m，净高 2.95m，断面积 9.88m^2 ，坡度 22° 。设有动力、通信、信号电缆，排水管路、消防洒水管路，保留原有的轨道，设有台阶扶手，同时兼作矿井安全出口。

3、回风斜井

回风斜井担负矿井的总回风，是矿井的专用回风井，井筒净宽****m，净高****m，净断面积 9.33m^2 ，坡度 25° 。设有台阶扶手，同时兼作矿井安全出口。

4、一号辅运平硐

一号辅运平硐为矿井的辅助运输的出井通道，井筒净宽 5.2m，净高 3.6m，净断面积 18.72m^2 ，坡度 6° 。兼作矿井的进风井，同时兼作矿井安全出口。

5、二号辅运平硐

二号辅运平硐为矿井的辅助运输的入井通道，井筒净宽 3.8m，净高 3.8m，净断面积 $1****\text{m}^2$ ，坡度 8° 。兼作矿井的进风井，同时兼作矿井安全出口。井筒特征见表 1.3-3。

表 1.3-3 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称				
			主斜井	副斜井	一号平硐	二号平硐	回风斜井
1	井筒坐标	纬距 (X)					
		经距 (Y)					
2	提升方位角 (°)						
3	井筒倾角 (°)						
4	井口标高 (m)						
5	水平标高 (m)	第一水平					
		最终水平					
6	井筒斜	第一水平					

	长 (m)	最终水平					
7	井筒直径或宽度 (m)	净					
		掘进					
8	井筒断面 (m ²)	净					
		掘进					
9	井筒断面形式						
10	砌壁	厚度 (mm)					
		材料					
11	井筒装备						
12	用途						

三、井下开采方案

(一) 采煤方法

唐公塔煤矿为一生产矿井，矿井采用长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

(二) 工作面采、装、运方式

矿井采用长壁后退式采煤方法，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板。工作面煤炭运输路线：采煤机破煤→刮板机运煤→转载至皮带运输顺槽→皮带运输大巷→主斜井。

目前矿井配备厚煤层****7 工作面。

(三) 井下运输系统

1、煤炭运输系统

井下煤炭主运输采用带式输送机方式，采掘工作面运出的煤炭直接转入大巷带式输送机，经主斜井带式输送机运至地面。

2、辅助运输系统

井下辅助运输为无轨胶轮车方式，地面-井筒-大巷—采区-工作地点可连续运输。升井线路与之相反。

四、排矸情况

煤矿设计生产规模为****/年，矿井生产期间产生的矸石通过煤流进入选煤厂。

选煤厂洗选后生产出的矸石经带式输送机运至矸石仓后装汽车外运，全部用于煤矸石综合利用。目前唐公塔矿井已与鄂尔多斯市环保投资有限公司签订《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司煤矸石综合利用项目合同》，详见附件。

五、矿区范围永久基本农田概况

1、矿区范围永久基本农田范围及分布

根据 2025 年 1 月 6 日准格尔旗自然资源局出具的《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔矿井整好范围内生态保护红线及永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函〔2025〕32 号）内容，经鄂尔多斯市自然资源局电子政务平合一张图系统查询，该采矿权范围内不涉及生态保护红线、涉及永久基本农田面积**** hm^2 。永久基本农田包含水浇地和旱地，其水浇地面积为**** hm^2 ，其余均为旱地，旱地面积为**** hm^2 。根据《鄂尔多斯市耕地质量等级评价报告》，该区水浇地质量等级为七级，旱地质量等级为八级，矿区范围内永久基本农田分布见图 1.3-4。

2、永久基本农田现状损毁情况

矿区范围内地面设施为主井工业场地、辅助工业场地、进场道路及排矸场，其地面设施均不压占永久基本农田。矿区范围内房柱式采空区面积为**** hm^2 ，房柱式采空区内基本农田面积为 0.76 hm^2 ，该区现状地表无塌陷裂缝痕迹，对基本农田影响不大。煤矿综合开采 6 上 2 煤和 6 煤层，现状形成综采采空区面积**** hm^2 ，综采采空区内基本农田面积为 13.92 hm^2 ，均为旱地，综采采空区内旱地损毁形式主要为地表存在塌陷裂缝，根据煤矿地测科人员巡查监测，旱地大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度 5~80m，裂缝宽度一般 5~15cm，平均宽度 10cm，最大不超过 30cm，可见深约 0.1~0.8m，平均深度约 0.5m。

3、永久基本农田现状损毁治理情况

根据现场调查，基本农田面积为 13.92 hm^2 ，其治理措施主要为裂缝回填、裂缝人工治理、平整、土壤育肥、种草恢复土壤肥力、农田道路修复、浇水管护及监测措施。现状损毁基本农田均已进行治理，已治理验收面积 9.47 hm^2 ，已治理未验收面积为 4.45 hm^2 ，治理后耕地可进行种植农作物，3 年管护期后须达到原有旱地生产状态，基本农田区裂缝治理后照片见 1.3-1。房柱式采空区与综采采空区内基本农田范围见图 1.3-4。

照片 1.3-1 耕地塌陷裂缝回填治理后照片

图 1.3-4 房柱式采空区与综采采空区基本农田分布示意图

4、永久基本农田拟损毁预测

根据《开发利用方案》及矿山开采计划，方案服务期内近期五年共开采 2 层煤层，其中 6 号煤层开采****7、1615 和 1616 工作面，6 上 2 煤开采 1688 工作面；中远期开采共开采 2 层煤层，其中 6 号煤层开采 1616、1617、1618、1619 和 1620 工作面，6 上 2 煤层开采 1695、1696 和 1998 工作面。根据采空塌陷预测分析：

预测近期综采采空塌陷区拟损毁土地影响面积为****hm²，其中，拟损毁基本农田面积为****hm²。

中远期综采采空塌陷区拟损毁土地影响面积为****hm²，其中，拟损毁基本农田面积为****hm²。

方案服务期内，矿山进行井下开采，预测采空塌陷区拟损毁基本农田总面积为****hm²。拟损毁基本农田示意图见图 1.3-6。

图 1.3-6 拟损毁永久基本农田示意图

5、永久基本农田生态修复措施

（1）永久基本农田保护范围

对于基本农田保护范围主要为扩大范围后总矿区范围内永久基本农田，其面积为****hm²。基本农田耕地地类为水浇地和旱地，其水浇地面积为****hm²，其余均为旱地。由于本方案服务年限共为 16 年，其基本农田治理范围主要为预测采空塌陷区拟损毁基本农田范围（****hm²），均为旱地。其他区域基本农田主要采取监测，以免外来活动对其进行破坏。

（2）基本农田生态修复措施

根据以上分析本方案服务期内损毁及拟损毁基本农田耕地均为旱地，参照黄土高原区对旱地的土地复垦质量要求，再结合煤矿井工开采对旱地损毁形式，其采取的主要治理措施有裂缝回填、裂缝人工治理，平整、土壤育肥、种草恢复土壤肥力、浇水、农田道路修复。以下对其分别叙述。

根据现状及预测分析，基本农田大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度 5~80m，裂缝宽度一般 5-15cm，平均宽度 10cm，最大不超过 30cm，可见深约 0.1~0.8m，平均深度约 0.5m。

1) 裂缝回填

根据以往煤矿治理情况，对于旱地形成的塌陷裂缝首先利用从金正泰煤矿露天开采

剥离的土源进行裂缝回填，具体见附件购土协议。

2) 裂缝人工治理

回填过程中对裂缝区域回填土源进行夯实，边夯实边平整，回填平整后与裂缝二侧相接处较为平顺，无低洼区。

3) 平整

对综采采空区内各块旱地回填裂缝区进行平整治理，平整厚度 30cm，使其地形坡度整体满足耕种要求。

4) 土壤育肥

以施用有机肥料来提高旱地土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性，有机肥的施用量 3000kg/hm²。

5) 种草恢复土壤肥力

草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，改善土壤培肥地力，增产效果明显。

6) 浇水

灌溉方式：用于矿区处理达标后的矿井水，采用拉水车的方式进行运输灌溉。浇水时间主要在夏季干旱时期，一年浇水 2 次。

7) 农田道路修复

根据现场道路，矿区耕地道路均为农村道路，对其治理措施主要为裂缝回填后使用推土机整体对道路进行碾压、平土、平整，保证道路通畅。

8) 监测

对照煤矿影像图结合实际对基本农田进行巡查，尤其是综采采空区内已治理范围，及时发现新的裂缝及时进行治疗。对已治理完整区域的旱地进行土壤质量监测，查看其土壤质量情况。

6、永久基本农田复垦要求

根据中华人民共和国国土资源部国土部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，再根据项目区的实际情况，参照黄土高原区土地复垦质量要求，基本农田需满足地形、土壤质量、生产力等要求。

六、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》和现场调查，唐公塔煤矿总平面布置主要由主井工业场地、辅助工业场地、排矸场、金正泰排土场、进场道路、房柱式采空区及综采采空区七部分

组成。地面各部分建设内容见表 1.3-6。其各单元平面位置分布图见图 1.3-7。

表 1.3-6 主要建设工程表

序号	主要工程	组成	面积 (hm ²)	备注
1	主井工业场地	主要由主井生产区、选煤生产区、行政福利区组成。	****	
2	辅助工业场地	主要由两个辅运平硐组成	****	
3	排矸场	主要由堆矸区与基底组成	• ****	
4	金正泰排土场	主要由废弃渣石基底组成	****	为金正泰煤矿排弃形成单元。
5	进场道路	主要由进场联络公路、运煤公路、皮带栈桥检修公路组成	****	
6	房柱式采空区	6煤组成	****	
7	综采采空区	6上2煤与6煤组成	****	

(一) 主井工业场地

主井工业场地占地面积****hm²，分为三个功能区，即主井生产区、选煤生产区和行政福利区。具体包括主井地面生产系统、选煤系统以及变电所、锅炉房等部分辅助工业建筑等。

(二) 辅助工业场地

辅助工业场地位于主井工业场地西侧偏北约 900m 处，占地面积****hm²，两场地有公路相连通。辅助工业场地以两个辅运平硐为核心，建有办公楼、露天综采设备周转场、设备库棚、机加工电修车间、物资供应库、无轨胶轮车库、供暖车间、日用消防系统等。

(三) 排矸场

排矸场位于矿区北侧南北大巷附近，占地面积****hm²，矸石场从 2010 年 5 月开始排矸，2022 年 1 月排弃到界，于 2023 年 5 月完成土地复垦治理。

(四) 金正泰排土场

矿区东侧有 1 处排土场，为金正泰露天煤矿 3 号排土场，其占地面积****hm²，该排土场作为准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿排弃废弃渣石使用，准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司已与鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司在 2011 年和 2021 年分别签订土地使用协议，并承诺该区域治理责任由准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司负责。

(五) 进场道路

矿区道路均为利用矿区周边各乡镇之间的连接道路。矿井利用道路分为 2 条，第一

条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；总面积为****hm²。

（六）采空区

根据以往资料及现场调查，唐公塔煤矿采空区主要包含综采采空区和房柱式采空区，以下分别对其进行叙述：

1、综采采空区

综采采空区位于矿区大巷两侧，为 2010 年至今开采 6 煤及 6 上-2 煤形成，综采采空区地面投影面积为****hm²，其中综采采空区 1 面积为 17.****hm²，综采采空区 2 面积为****.07hm²，综采采空区 3 面积为 94.75hm²，综采采空区 4 面积为 5.46hm²。

2、房柱式采空区

房柱式采空区位于矿区南部大巷及辅运平硐两侧，为 1990 年至 2010 年期间开采 6 号煤所致，面积共****hm²，共形成 4 块区域，其中房柱式采空区 1 面积为 17.42hm²，房柱式采空区 2 面积为 8.29hm²，房柱式采空区 3 面积为 48.67hm²，房柱式采空区 4 面积为 62.29hm²。

七、主要废弃物类型及处置情况

（一）固体废弃物的处置情况

矿山生产的固体废弃物主要有煤矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。以下分别对其进行叙述。

（1）煤矸石

唐公塔煤矿生产能力****/年，矸石产量约 57 万吨/年，矿井生产期间产生的矸石通过煤流进入选煤厂。选煤厂选后产出的矸石全部用于煤矸石综合利用项目。煤矿已与鄂尔多斯市环保投资有限公司签订《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司煤矸石综合利用项目合同》（详见附件 13）。煤矿生产的矸石全部委托综合利用。

（2）锅炉灰渣

锅炉灰渣产生量为 800 吨/年，由内蒙古国华准格尔发电有限责任公司统一处理，具体协议见附件 14。

（3）生活垃圾

唐公塔煤矿生活垃圾产生量约 448.8kg/d，煤矿设有生活垃圾固定收集地点，生活垃

圾点均设有分类垃圾桶，生活垃圾归入各自垃圾桶内，并统一由内蒙古京环环境服务有限公司单位进行清运处理。具体协议见附件 15。

（二）危险废弃物的处置情况

唐公塔煤矿废矿物油产生量为 0.6 吨/d。唐公塔煤矿建有危险废物暂存库，废液压油、废齿轮油暂存在危险废物暂存库，交由内蒙福鑫物流贸易有限公司拉运处置。废油桶外运前暂存在危险废物暂存库，后期交由内蒙古忠信再生资源科技有限责任公司拉运处置。具体协议见附件 16。

（三）污（废）水处置情况

该矿山废水主要是矿井排水和生活污水等。

（1）矿井排水

公司目前运行有矿井水处理站 1 座，处理能力为 80t / h，实际日处理约 30t / h，采用絮凝、沉淀、过滤、消毒工艺，处理达标后的矿井水全部用于洗煤厂工艺用水、井下生产用水及道路洒水降尘、绿化，不外排。

（2）生活污水

公司目前运行有生活污水处理站 1 座，处理能力为 45t / h，实际日处理约 10t / h，采用 A/O+石英砂罐+活性炭罐过滤工艺，主要包括 A/O 反应池，沉淀池，石英砂过滤器，活性炭过滤器。处理达标后的矿井水全部用于道路洒水降尘、绿化等，不外排。

（3）洗煤废水

项目洗煤厂设有 2 个浓缩池（1 用 1 备），经 2 台快开式隔膜压滤机处理后，煤泥水实现一级闭路循环、不外排。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司成立于 2002 年，是以煤炭生产、销售为主的企业。唐公塔煤矿隶属于鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司，是经国家发展改革委批准的内蒙古鄂尔多斯准格尔矿区总体规划中的 18 个矿（井）田之一。

矿井始建于 1990 年 3 月，原设计生产能力 60 万吨/年，开采方式为房柱式开采，主采煤层为 6 号煤层，建有主、副、风三个井筒，一直未达产；2001 年 11 月进行了技术改造，矿井新增两条辅助运输平硐后达到了生产能力 60 万吨/年。2007 年 3 月至 2008 年 12 月，唐公塔煤矿处于停产整顿期。2007 年 10 月 1 日实现了资产重组，由铁法煤业

（集团）有限责任公司与内蒙古东源煤电（集团）有限公司联合重组，成为由铁法煤业（集团）有限责任公司控股（51%）经营的国有控股公司。2005 年 12 月，原内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字〔2005〕193 号对该矿改扩建项目可行性研究报告进行了批复，同意唐公塔煤矿进行改扩建，设计生产能力由 60 万吨/年提高到 240 万吨/年，同意综合机械化采煤工艺。2007 年原内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字〔2007〕245 号对该矿改扩建修改初步设计进行了批复，同意修改初步设计将矿井设计能力调整为 150 万吨/年。2007 年 11 月唐公塔煤矿改扩建工程开工建设，原自治区煤炭工业局于 2010 年 4 月组织有关单位对唐公塔煤矿改扩建工程进行了竣工验收，并以内煤局字〔2010〕169 号批复正式移交生产。2022 年 5 月 13 日，内蒙古自治区能源局技术中心组织专家对唐公塔煤矿生产能力由 150 万吨/年核增至****/年进行了现场核查，核查结果符合产能核增条件。2022 年 8 月 2 日内蒙古自治区能源局以《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿等 4 处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕1014 号）进行批复，煤矿生产能力核增至****/年，唐公塔煤矿按照****煤矿一直进行开采。

由于煤矿需扩大开采范围，将北部探矿权及少部分边角资源纳入开采范围，且将现有采矿许可证 9 号及 9 下煤层也纳入开采范围，于 2024 年 8 月，委托内蒙古博奥勘察设计有限公司编制了《内蒙古自治区准格尔煤田唐公塔煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（以下简称“储量核实报告”）（备案文号为“内自然资储备字〔2024〕152 号”），并于 2024 年 12 月，委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿产资源开发利用方案》备案文号为（内矿审字【2025】020 号）。由于开发利用方案确定的煤矿开采服务年限较长，根据编制指南，本方案按照现有采矿许可证开采范围及标高确定本次服务年限为 16 年，包含现有采矿许可证内开采的 6 煤层。

根据以往开采情况，煤矿在 2010 年以前总体为房柱式开采方式，在矿区南部开采，主要为 6 号煤层，平均采空高度约 15m，总体形成 4 块采空区，其中综采采空区 1 面积为 17.*** hm^2 ，综采采空区 2 面积为****.07 hm^2 ，综采采空区 3 面积为 94.75 hm^2 ，综采采空区 4 面积为 5.46 hm^2 。2010 年以后开采方式改为综采，主要开采 6 上 2 和 6 号煤层，综采采空区水平投影总面积为**** hm^2 ，其中 6 上 2 煤层形成综采采空区 2 块，总面积为 117.89 hm^2 ，其中西部采空区面积为 7.*** hm^2 ，东部采空区面积为 110.33 hm^2 ；6 号煤层形成综采采空区 3 块，总面积为 253.9 hm^2 ，其中西部采空区面积为 153.69 hm^2 ，中部采

空区面积为 94.75hm^2 ，东部采空区面积为 5.46hm^2 ；综采采空区 6 上 2 煤层与 6 号煤层存在重复采动区，其重叠区面积为 103.95hm^2 。房柱式及综采采空区分布示意图见图 1.4-1，6 上 2 煤采空区分布示意图见 1.4-2，6 煤采空区分布示意图见 1.4-3。

图 1.4-1 现状房柱式及综采采空区叠加区分布示意图

图 1.4-2 现状 6 上 2 煤综采采空区分布示意图

图 1.4-3 现状 6 煤综采采空区分布示意图

二、矿山开采现状

唐公塔煤矿为生产矿山，煤矿地表建筑主要有主井工业场地、辅助工业场地、排矸场和进场道路。以往形成房柱式采空区和综采采空区，并且金正泰煤矿 1 处排土场位于本矿矿区范围内，以下对其分别进行叙述。

1、主井工业场地

主井工业场地占地面积 $****\text{hm}^2$ ，分为三个功能区，即主井生产区、选煤生产区和行政福利区。具体包括主井地面生产系统、选煤系统以及变电所、锅炉房等部分辅助工业建筑等。

主井地面系统在主井皮带机头房之后，依次布置有：原煤皮带走廊、原煤缓冲仓、原煤上选煤车间皮带走廊、选煤车间、各级产品煤皮带走廊及转载点、产品煤仓及矸石仓，以及装车场地等。同时还布置有：煤泥浓缩池、介质库、压风机房、车库、渣库等选煤生产建筑物。此外主井工业场地还布置有主斜井、进风斜井及空气加热室、矿井水处理及复用系统、日用消防系统、生活污水处理系统等。

主井工业场地行政福利区布置有采掘办公楼、浴室、食堂等。另外，变电所布置于场地东北部，靠近主井生产系统、选煤生产系统及主、副井口，处于用电负荷中心。锅炉房位于场地的东南侧，靠近装车场地及公路，主井工业场地照片见 1.4-1。

2、辅助工业场地

辅助工业场地位于主井工业场地西侧偏北约 900m 处，占地面积 $****\text{hm}^2$ ，辅助工业场地以两个辅运平硐为核心，建有办公楼、露天综采设备周转场、设备库棚、机加工电修车间、物资供应库、无轨胶轮车库、供暖车间、日用消防系统等。辅助工业场地照片见 1.4-2。

3、排矸场

排矸场位于矿区北侧南北大巷附近，占地面积 $****\text{hm}^2$ ，该区已全部进行复垦绿化，最大排弃高度 30m，顶部标高 1262m，治理后台阶坡面角约 25° ，3 个平台标高自西向东

由高而低依次为 1267m、12****m 和****7m，累计排弃量约 618.8 万吨。现状排矸场照片见 1.4-3。

4、进场道路

矿区道路主要分为 2 条，第一条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；道路总面积为****hm²。进场道路照片见 1.4-4。

5、采空区

根据以往资料及现场调查，唐公塔煤矿采空区主要包含综采采空区和房柱式采空区，以下分别对其进行叙述：

(1) 综采采空区

综采采空区位于矿区大巷两侧，为 2010 年至今开采 6 煤及 6 上-2 煤形成，6 上-2 煤采可采厚度约 3.6m，6 可采厚度约 13.1m，煤综采采空区地面投影面积为****hm²，其中综采采空区 1 面积为 17.****hm²，综采采空区 2 面积为****.07hm²，综采采空区 3 面积为 94.75hm²，综采采空区 4 面积为 5.46hm²。目前，煤矿正在对****7 工作面进行开采。调查显示，裂缝长度约 50~280m，宽度约 10~50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台一般为 0.2-0.5m，最大约 1.0m。部分区域裂缝较密，形成塌陷裂缝与塌陷坑相交的区域，现状已完成塌陷治理面积共****hm²。已通过三期地质环境治理验收，验收总面积为 136.04hm²。塌陷区治理主要为表土剥离、台阶削坡回填、裂缝回填、表土覆土及平整为主，对破坏植被区域主要条播草籽进行绿化，补植乔灌木，主要种植油松、柠条、紫花苜蓿、披碱草等，治理效果良好。治理照片见 1.4-5 至 1.4-6。

(2) 房柱式采空区

房柱式采空区位于矿区南部大巷及辅运平硐两侧，为 1990 年至 2010 年期间开采 6 号煤所致，平均采空高度约 15m。面积共****hm²，共形成 4 块区域，其中房柱式采空区 1 面积为 17.42hm²，房柱式采空区 2 面积为 8.29hm²，房柱式采空区 3 面积为 48.67hm²，房柱式采空区 4 面积为 62.29hm²。根据以往煤矿巡查及煤矿野外调查，房柱式采空区内未见明显塌陷痕迹。

6、金正泰煤矿排土场

矿区东侧有 1 处排土场，该排土场为金正泰露天煤矿 3 号排土场，占地面积****hm²，

其顶部标高为 1300m，最大排弃高度为 80m，排土场分台阶排弃，形成 2-4 个台阶，每个台阶高 10-20m，排土台阶边坡角 25° - 34° 。该排土场金正泰煤矿已与唐公塔煤矿签订用地协议，并承诺该区治理责任由准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司负责。治理照片见 1.4-7。

照片 1.4-1 主井工业场地

照片 1.4-2 辅助工业场地

照片 1.4-3 煤矿排矸场

照片 1.4-4 通往辅助工业场地道路

照片 1.4-5 综采采空塌陷裂缝照片

照片 1.4-6 综采采空塌陷裂缝照片

照片 1.4-7 金正泰煤矿排土场照片

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区属大陆性干旱气候，冬季严寒，夏季炎热而短暂，昼夜温差大，年平均气温 $5.3^{\circ}\text{C}\sim 7.6^{\circ}\text{C}$ ，每年气温最高为7月份，月平均气温约 26°C ，极端最高气温 32°C ；最冷的月份为每年的1月份，月平均气温 -20°C ，极端最低气温 -36.3°C 。结冰期为每年十月至翌年四月，最大冻土深度为1.33m。年降水量 $198.5\sim 709.7\text{mm}$ ，平均降水量 400.2mm ，且多集中于7、8、9三个，年蒸发量 $1850.5\sim 2704.2\text{mm}$ ，为年降水量的5~6倍，日最大降水量为268.1毫米（2018年7月1-3日），区内多风，风大砂多，冬春两季风力较大，常在四级以上，多为西北风，平均风速 2.3m/s ，最大风速为 20m/s （2015年3月21日）。

二、水文

1、地表水

井田内发育有陈家沟、李家圪楞村南沟两条树枝状沟谷。地表水由西北方顺沟向东南汇流于罐子沟，最终注入黄河。陈家沟、李家圪楞村南沟平时干涸无水，只在雨季形成短暂洪流。根据黄河水利委员会在万家寨水库2011~2021实测数据，万家寨水库水位标高 $921.60\sim 987.61\text{m}$ ，正常蓄水位 977m 。井田最低侵蚀基准面标高为 977m ，最低排泄面标高为 1150.0m 。

2、地下水

煤矿位于准格尔旗薛家湾镇，根据区域水文地质条件，含水层的埋深、水质、富水性以及开采地下水的技术条件等要素，矿区主要输丘间沟谷孔隙水含水区，矿区地形陡峭，丘陵多呈浑圆形，地下水极为贫乏。常沿不同时代岩层的接触面以泉水的形式渗透溢出。以马兰组黄土结核层和其底部砾砂石层的孔隙潜水为主要含水层，日泉水流量 $0.12\sim 12$ 吨，仅能供居民饮用水。水质化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，矿化度小于1克/升。

全旗地下水潜水埋深50米，承压水埋深150米以内，年补给量17650.6万立方米，年储藏量283295.8万立方米，年可开采量1931.9万立方米。

三、地形地貌

唐公塔煤矿地处黄土高原的北部边缘，黄土广泛分布，树枝状、羽状冲沟十分发育。

区内最高点位于矿区西南的哈拉敖包，海拔标高 1291.0m，最低点位于矿区东北角陈家沟河床内，海拔标高 1150.0m，最大相对高差 141m。

根据矿区地貌形态特征，地貌划分为丘陵区。丘陵被树枝状、羽状沟谷切割，矿区地形复杂，沟谷纵横。丘陵顶部成浑圆状，上部天然坡脚一般 $8^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，下部天然坡脚一般 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。地表植被局部较发育，出露岩性主要为第三系上新统红色泥岩(N_2)、第四系上更新统马兰组黄土($Q_{p,m}$)和第四系全新统(Q_h)。见照片 2.1-1。

照片 2.1-1 丘陵地貌

四、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区土壤类型主要为地带性土壤栗钙土和黄绵土。

项目区内栗钙土为干旱草原地带性的土壤，土体厚度 100~150cm，腐殖质层厚 15~40cm，平均 32cm，有机质含量 1.1~17.2g/kg、碳酸钙含量 37.6g/kg、pH 值 7.8~8.7。上层呈中性到弱碱性反应，下层呈碱性反应，土壤结构性差，团粒不稳定。(见照片 2.1-2)

黄绵土是第四纪时期形成的土状堆积物，在矿区分布最多，与栗钙土交错分布，其成土母质是第四纪的马兰黄土及零星红黄土。黄绵土的成土过程是腐殖质积累过程，这就形成了黄绵土的一些特征，土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，透水性好，土体厚度 40~150cm，腐殖质层厚 15~30cm，平均 25cm，全磷 0.1—0.2%，全钾 1.8—2.6%，碳酸钙达 10%以上，全氮量较低，不及 0.1%。有机质分解较快，一般有机质含量 0.5g/kg 左右，pH 值为 7.8~8.7。

照片 2.1-2 土壤剖面

五、植被

矿区所在区域植被类型单一，群落结构简单，其地带性植被为典型草原，主要建群植物有：锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见有本氏针茅、短花针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条、锦鸡儿及蒿类等，植被平均盖度在 20%~30%。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树、樟子松、侧柏等；灌木主要有：柠条、沙棘、沙柳等；人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。(照片 2.1-3—2.1-4)。

照片 2.1-3 矿区林地植被

照片 2.1-4 矿区草地植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地质

准格尔煤田位于鄂尔多斯台向斜东部，其地层沉积序列与华北地台石炭二叠纪各煤田基本相似。根据《内蒙古自治区岩石地层》综合区划，准格尔煤田古生代地层区划属华北地层大区（V），晋冀鲁豫地层区（V4），鄂尔多斯地层分区（ V_4^4 ），东胜小区（ V_4^{4-1} ）；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）。

准格尔煤田区域地层由老至新有：古生界寒武系（ ϵ ）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界三叠系（T）、白垩系（K），新生界新近系（N）、第四系（Q）。内蒙古古生代地层分区见图 2.2-1，区域地层见表 2.2-1。

图 2.2-1 内蒙古古生代地层区划简图

准格尔煤田区域地层表

表 2.2-1

地 层 单 位				厚度 (m)	岩 性 描 述	
界	系	统	组			
新生界	第四系	全新统	(Q _h)	0~25	为冲洪积层和风积层。不整合于一切老地层之上。	
		上更新统	马兰组 (Q _h <i>m</i>)	0~150	浅黄色粉砂质黄土，具垂直节理，含钙质结核，不整合于一切老地层之上。	
	新近系	上新统	(N ₂)	0~90	浅红色含砂粘土，含钙质结核，底部为浅灰黄色砾岩夹砂岩透镜体，覆盖在老地层之上。	
中生界	白垩系	下统	志丹群 (K ₁ <i>z</i>)	392	上部为棕红色含砾中、粗粒砂岩，夹砂质泥岩，局部夹疏松砾岩，下部为浅红色砾岩，发育大型交错层理，与下伏地层呈不整合接触。	
	三叠系	下统	和尚沟组 (T ₁ <i>h</i>)	>165	棕红色、砖红色中细粒砂岩及粉砂岩，夹棕红色砂质泥岩，与下伏地层整合接触。	
			刘家沟组 (T ₁ <i>l</i>)	257~385	浅灰、浅灰绿色细粒砂岩，夹棕红色砂质泥岩，含砾中粗粒砂岩，交错层理，与下伏地层整合接触。	
古生界	二叠系	上统	孙家沟组 (P ₃ <i>s</i> <i>j</i>)	>170	上部棕红色砂质泥岩，灰绿色砂岩；下部灰绿色砂岩，夹浅红色泥岩，底部为灰白色含砾粗砂岩。与下伏地层整合接触。	
			石盒子组 (P ₁₋₂ <i>sh</i>)	40~>400	上部一紫红色砂质泥岩为主，夹灰绿色、灰白色中粗粒砂岩，含铁质结核；下部为黄绿色、黄褐色、紫红色砂质泥岩，夹灰白色、灰绿色砂岩，局部底部夹薄煤线，与下伏地层整合接触。	
		下统	山西组 (P ₁ <i>s</i>)	$\frac{21\sim95}{70\sim80}$	由灰白色粗砂岩、灰色、浅灰色粉砂岩、黑色泥岩、浅灰色泥岩、砂质粘土岩、1~5号煤层组成，含羊齿化石。与下伏地层太原组整合接触。	
	石炭系	上统	太原组	上段 (C ₂ <i>t</i> ²)	$\frac{12\sim115}{65}$	灰白色砂岩，灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩、煤层组成，南部夹1~2层泥质灰岩，全组含煤五层，其中6号煤全区可采，较稳定。富含植物和动物化石。与下伏地层呈整合接触。
				下段 (C ₂ <i>t</i> ¹)	$\frac{5\sim42}{25}$	黄褐色石英砂岩，含炭质粉砂泥岩、高岭土石粘土岩，底部时有鸡窝状褐铁矿（山西式铁矿），与下伏地层呈平行不整合接触。
	奥陶系	中统	马家沟组 (O ₂ <i>m</i>)	100	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中夹薄层灰岩，局部有豹皮状灰岩与下伏地层三山子组整合接触。	
		下统	三山子组 (O ₁ <i>s</i>)	40~100	为灰白、黄褐色中厚层状白云岩及泥质白云岩。与下伏地层炒米店组整合接触。	
	寒武系	上统	炒米店组 (Є ₃ <i>ch</i>)	86	上部为灰白色、浅灰色薄层~厚层白云质灰岩及薄层泥质灰岩，夹黄褐色中厚层竹叶状灰岩；中部为灰岩、泥灰岩及生物碎屑灰岩；下部为白云质灰岩及竹叶状灰岩、生物碎屑岩。与下伏张夏组整合接触。	

	中统	张夏组 (G_2^z)	<10	为灰紫色中厚层状灰岩，含白云质结晶灰岩，局部夹生物碎屑灰岩。本组地层层位稳定。与下伏馒头组整合接触。
	下统	馒头组 (G_{1m})	90	为深灰、灰、杂色中厚层竹叶状灰岩、生物碎屑岩、鲕状灰岩夹暗紫色钙质泥岩。

(二) 矿区地质

井田大部被第四系黄土和风积沙所覆盖，只有局部的梁顶或冲沟中才有基岩出露，均为非煤系地层。根据地表出露及钻孔揭露，本区地层层序由老至新为奥陶系中统马家沟组 (O_2m)、石炭系上统太原组 (C_2t)、二叠系下统山西组 (P_1s)、二叠系中统石盒子组 (P_2sh)、新近系 (N_2) 和第四系 (Q)，现由老至新叙述如下：

1、奥陶系中统马家沟组 (O_2m)

为浅海相沉积，岩性为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩，中夹薄层灰岩，致密性脆，风化后呈黄褐色，化石少见。钻孔揭露最大厚度 36.75m，区内无出露。为井田沉积基底。

2、石炭系上统太原组 (C_2t)

井田内无出露。该地层在区域上出露于黄河沿岸及较大沟谷中，为过渡相—陆相沉积，岩性组合特征为一海陆交互相的含煤碎屑岩沉积建造，为井田主要含煤地层。依据沉积韵律和含煤性可分为上、下两个岩性段：

(1) 太原组下岩段 (C_2t^1)

下部为浅灰、灰白色铝土岩及铝土质粘土岩，块状构造，相当于华北G层铝土矿，不稳定，常相变为砂泥岩、泥岩，底部富含铁质结核，局部形成鸡窝状铁矿层，相当于“山西式”铁矿。中部为灰黑色砂泥岩、泥岩、灰白色细~粗粒石英砂岩，含铁质，硅质胶结，坚硬致密。上部以深灰色、灰黑色泥岩、粘土岩为主，夹透镜状灰岩、泥灰岩 1~2 层，粘土岩富含黄铁矿结核。灰岩呈黄褐色、富含海相动物化石及生物碎屑。

本组地层厚度 1.80~61.86m，平均 19.58m，全区分布。与下伏奥陶系中统马家沟组 (O_2m) 呈平行不整合接触。

(2) 太原组上岩段 (C_2t^2)

为井田主要含煤地层，属近海型海陆交互相沉积。岩性由灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色中~粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩、薄层深灰色粘土岩及 6 上-1、6 上-2、6、9、9 下、10 号煤层组成。根据岩煤层组合特征，可将太原组上岩段划分为两个亚段。一亚段位于太原组上岩段下部，含 9、9 下、10 号煤层；二亚段位于太原组上岩段上部，含 6 上-1、6 上-2、6 号煤层。

一亚段顶部为黑色泥岩、致密、坚硬。上部为灰白色粗粒砂岩，一般厚度为 10m 左右，分布全区。中部主要由深灰色、黑色泥岩及煤层组成，夹透镜状中细粒砂岩及粗粒砂岩，含 9、9 下、10 号煤层，9 号煤层全区发育且大部可采；9 下煤层局部可采；10 号煤层局部发育，不可采。底部有一层灰白色中、粗粒石英砂岩（ K_1 标志层），富含铁质，坚硬，致密，具大型斜层理，交错层理，属滨海相沉积，层位稳定，为 C_2t^2 与 C_2t^1 分界标志层。

二亚段顶部岩性为黑色泥岩、砂泥岩、深灰色粘土岩、炭质泥岩及 6 上-1、6 上-2 号煤层，6 上-1 煤层局部可采；6 上-2 煤层大部可采；中部发育 6 号煤层，较稳定，厚度大，全区可采。6 上-2 与 6 号煤层间夹透镜状砂岩，砂岩厚度一般在 10m 左右，系 6 号煤层发育期的河流沉积物。下部为灰白色粗粒砂岩（ K_2 标志层），局部夹薄层泥岩及煤线，粗粒砂岩为中粒～粗粒结构，分选一般，磨圆度差，较稳定，为对比标志层，是确定 6、9 煤组分界的主要依据。

本组地层厚度 39.44～104.00m，平均厚度为 74.60m，与下伏地层太原组下岩段（ C_2t ）呈整合接触。

3、二叠系下统山西组（ $P_1\delta$ ）

井田内无出露，为内陆碎屑岩沉积，是本区的含煤地层，主要由灰白色粗砂岩、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、深灰色粘土岩及 1、5 号煤层组成。下部为灰黑色泥岩、砂质泥岩、深灰色砂质粘土岩、灰白色粉砂岩互层。中夹 5 号煤层，5 号煤层较稳定，大部可采，底部为灰白色粗砂岩（ K_3 ），局部含砾，厚度变化在 6.60～14.30m，平均 10.87m，为 P_1s 与 C_2t 的分界标志层；中部为灰黑色砂质泥岩、泥岩、深灰色砂质粘土岩、薄层砂岩互层，及灰白色粗砂岩，中夹极不稳定的 3 号煤层，不可采；上部为浅灰色、灰色砂质泥岩、泥岩、砂质粘土岩互层，局部夹薄层砂岩。

本组地层厚度 29.99～97.13m，一般 58.12m，全区分布，与下伏石炭系上统（ C_2t ）地层呈整合接触关系。

4、二叠系中统石盒子组（ $P_2\delta h$ ）

在井田西南部及东北部沟谷中有出露。为一套以紫红色为主的陆源碎屑岩沉积建造，上部以紫红色、褐红色砂质泥岩，灰绿色细、粉砂岩，间夹灰绿色、浅白色中粗粒砂岩为主，下部由紫红色、绛紫色砂岩、砂泥岩、泥岩，灰白、黄色粗砂岩组成。

该地层与第四系、新近系直接接触，大部存在剥蚀现象，本组地层厚度 2.70～212.08m，平均 92.74m，与下伏二叠系下统山西组（ $P_1\delta$ ）地层呈整合接触关系。

5、新近系 (N_2)

零星出露于井田周边沟谷中，主要为红色，棕红色粘土，局部为粉砂质粘土，下部夹钙质结核层，底部为厚度约 2~3m 的底砾岩层。

本组地层赋存厚度 0~74.06m，一般厚度在 22.54m 左右。与下伏地层二叠系中统石盒子组 ($P_2 \text{ sh}$) 角度不整合接触。

6、第四系(Q)

(1) 上更新统马兰组 ($Q_{p,m}$)：淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。

本组地层厚度变化大为 0~136.22m，一般在 46.77m 左右，区内广泛分布，与下伏地层呈角度不整合接触。

(2) 全新统 (Q_h)：为洪积、残坡积之松散砂粒、泥砂及风积砂，厚度 0~18.02m，平均 6.10m，零星分布在沟谷及其坡上。

(三) 岩浆岩

井田内含煤地层及其以上地层无岩浆岩侵入体，也无喷出岩。

综上所述，井田含煤地层沿走向、倾向变化不大，发育少量断层，未发现陷落柱，煤系地层中无岩浆岩侵入，构造复杂程度属于简单类型（即一类）。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

准格尔煤田大地构造单元属华北地台 (I)，鄂尔多斯台坳 (I₄)，东胜凸起 (I₄²)，煤田总的构造轮廓为一东部隆起、西部坳陷，走向近 S~N，向 W 倾斜的单斜构造，倾角一般小于 10°，构造形态简单。煤田构造主要产生于地壳升降运动，构造形式以褶曲和正断层为主。煤田中东部发育有轴向呈 NNE 的短轴背向斜，如窑沟背斜、东沟向斜、西黄家梁背斜、焦家圪卜向斜、贾巴壕背斜。南部有走向近 E-W 的老赵山梁背斜、双枣子向斜，轴向呈 NWW 的田家石畔背斜、沙沟背斜、沙沟向斜，走向近 S-N 的罐子沟向斜。煤田内断裂构造不发育，仅见到几条稀疏的张性断层。有龙王沟正断层、哈马尔岭正断层、F3 断层、石圪咀正断层、虎石圪旦正断层（见图 2.2-2）。现将其中主要构造由北到南简述如下：

1、褶曲

(1) 窑沟背斜：位于煤田北部，轴向 NE23°，北起小鱼沟，经窑沟向 SW 向延伸至

唐公塔矿区北部消失，轴长约 10km，该背斜西翼倾角 $6^{\circ} \sim 8^{\circ}$ ，东翼 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，中部隆起幅度较大，两端宽缓。

(2) 东沟向斜：位于煤田的东北部，轴向 $N30^{\circ} E$ ，延伸 4km。

(3) 西黄家梁背斜：位于煤田中部，北起田家石板经西黄家梁至刘家疙旦，轴向 $N30^{\circ} E \sim N50^{\circ} E$ ，向 SW 倾伏，北西翼陡且窄，倾角一般 25° ，局部达 35° ，南东翼宽缓，倾角 10° 以内，为西陡东缓的不对称背斜。轴部隆起幅度 100m~150m，延伸约 12km。背斜在张家疙旦一带煤层抬起接近地表。

(4) 焦家圪卜向斜、贾巴壕背斜：位于煤田中东部，为 NE 向的褶皱，构造线基本平行，背向斜轴部及两翼宽缓，倾角 5° 左右，幅度不大。

(5) 沙沟向斜：位于煤田的南部，轴向为 NW 向，西南翼宽缓，倾角为 5° 左右，东北翼较陡，倾角为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，为不对称向斜，延伸约 9km。

(6) 沙沟背斜：位于煤田的南部，与沙沟向斜走向基本一致，北部轴向为 NWW 向，中部轴向为 NNW 向，南部为 NW 向，东北翼宽缓，倾角 5° 左右，西南翼较陡，倾角达 40° ，延伸约 14km。

(7) 罐子沟向斜：位于煤田南部罐子沟西侧，走向 S—N，两翼地层倾角 5° 左右，轴部十分宽缓，褶曲幅度北部 30m~40m，南部 60m~80m，南北向延伸约 8km。

(8) 老赵山梁背斜、双枣子向斜：此背向斜伴生，位于煤田南部老赵山梁—马场咀一带，轴向近 E—W，由东向西倾伏，背斜轴部出露奥陶系灰岩，向斜轴部为石盒子组地层，延伸约 20km。

(9) 田家石畔背斜：位于煤田南部。轴向 $N50^{\circ} W$ ，为一西南翼陡，东北翼缓的不对称背斜，延伸约 8km。

(10) 田家石畔—长滩挠曲带：从煤田南端的榆树湾向 $N40^{\circ} W \sim N60^{\circ} W$ 延伸，经田家石畔、小井子、贺家梁到伏路焉，从地表可见到岩层倾角从平缓到陡立的急剧变化带，地表倾角达 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，挠曲幅度达 300m。在伏路焉挠曲发生转折，方向转为 NE，经长滩至西坪沟，挠曲幅度逐渐减小，田家石畔~榆树湾电厂一带，挠曲局部发生断裂。推断此挠曲为基底断裂所引起的盖层构造。挠曲总长度 40km。

2、断层

(1) 长滩正断层：位于煤田中部长滩口至陈家沟门一带，走向近东西向，倾向向南，倾角 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，落差 20~40m，延伸约 5km。断裂发生在浅部，造成奥陶系灰岩与煤系地层直接接触。

(2) 哈马尔岭正断层：位于煤田中部，焦稍沟口，走向 NE~SW，倾向东南，倾角 70° ，落差约 20m，延伸约 4~5km。

(3) 石圪咀正断层：位于煤田中部，始于黑岱沟的南部边界处，经哈尔乌素区延伸至南部详查区，走向 $N30^{\circ}E \sim N45^{\circ}E$ ，倾向 SE，倾角 60° ，落差约为 15~50m，延伸约 10km。

(4) 虎石圪旦正断层：位于煤田中部哈尔乌素沟西侧的虎石圪旦，走向 $S25^{\circ}W$ ，倾向 ES，倾角 70° 。北部落差 60m，南部落差 20m，延伸约 3km。

3、陷落柱

煤田北部窑沟和牛连沟区发育。主要有：吴家沟陷落柱，帐房塬陷落柱等。陷落深度 10m~40m，面积不大，多呈椭圆形，直径 280m~470m 不等。

图 2.2-2 准格尔煤田构造纲要图

(二) 矿区地质构造

井田位于准格尔煤田中部，其构造特点与煤田区域构造格局大致相同，整体构造为向西倾斜的单斜，北部向北西倾斜，南部向南西倾斜。在单斜背景上，局部有非常宽缓的波状起伏。区内地层产状平缓，倾角一般 $3^{\circ} \sim 7^{\circ}$ ，未见落差大于 20m 的断裂构造。

下面对区内构造分述如下：

1、褶皱

(1) 唐公塔背斜：位于井田南部 725、903、835 号孔一线，向南延伸出区，长约 1.5km，走向为北东 26° ，最大幅高近 20m，两翼宽缓。由 725、903、835 等孔控制。

(2) 唐公塔向斜：并列于唐公塔背斜以东与之伴生。由 944、904、915 孔控制，幅高约 15m，延长 1km 左右，两端均在区内消失。

唐公塔背斜、向斜及其以东延长不过 500m，幅高不足 7m 的小背、向斜，共同构成发育在区内的波状起伏。其规模之小以至煤层等高线图上无显示。对煤层开采影响不大。

2、断层

唐公塔煤矿开采过程中，发现了几条小断层，均为正断层，多数规模小，发育长度在 100m 之内，落差多数小于 5m。只有编号为 F601 号的正断层发育规模较大，发育长度在 1870m 左右，落差 3~10m。

F601 正断层 1681 工作面实见，落差 5.6m，倾向 281° ，倾角 57° ；1682 工作面实见，落差 9.1m，倾向 280° ，倾角 62° ；1683 工作面实见，落差 6.5m，倾向 284° ，倾角 60° ；

1685 工作面实见，落差 5.3m，倾向 288°，倾角 65°；1686 工作面实见，落差 8.1m，倾向 282°，倾角 63°；1687 工作面实见，落差 7.5m，倾向 280°，倾角 60°。F601 断层情况见表 2-2-2。

F601 断层情况统计表

表 2-2-2

断层编号	断层地点	性质	走向	倾角	落差 (m)	延展长度 (m)	富水性	备注
F601	井田西部	正断层	南北	57°~65°	3~10	1870	较弱	二盘区 6 上-2 工作面实见

(三) 风化裂隙带

唐公塔煤矿实际开采过程中，在煤矿中部发现有一条风化裂隙带。该裂隙带在井田内长度约 2200m，宽度在 40~55m 之间，走向近南北向。其特点是：裂隙带上的 6 上-2 煤层的顶板岩性为粗粒砂岩，裂隙从 6 上-2 煤层顶板向下发育，发育深度较大，一般在 35m 以上（从 6 上-2 煤层顶板直至 6 号煤层底板以下）。裂隙发育的煤岩层内，煤岩层层理间无错动、扭曲及变形；与周边裂隙不发育地段的正常煤岩层的层理一致，无错动、扭曲及变形。上部裂隙发育密集、裂隙宽大，下部裂隙发育逐步稀疏、裂隙变小。裂隙不仅发育在煤层中，在 6 上-2 号煤层与 6 号煤层间的岩层中也同样发育，其规律也与煤层一样，表现为上部裂隙发育密集、裂隙宽大，下部裂隙发育逐步稀疏、裂隙变小。根据上述特征，初步判断裂隙带的成因是由于古河道的存在而形成的风化裂隙带。

风化裂隙带对煤层开采的影响表现为 6 上-2 煤层的顶板裂隙发育程度最高，在掘进时煤层顶板无法锚固，在采取了架棚、注浆等加固措施后依然无法掘进，因此 6 上-2 煤层的工作面均停止在风化裂隙带外的西侧。下部的 6 号煤层与上部 6 上-2 间距有十几米，风化裂隙带发育程度明显降低，其顶板在经过架棚、注浆等加固措施后可进行正常开采。

风化裂隙带内的煤质变化不大，只是煤的发热量略有降低，但依然大于 17MJ/kg。

综上所述，本区构造复杂程度属于简单类型（即一类）。

(三) 区域地壳稳定性

井田位于鄂尔多斯市准格尔旗，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区所在地地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 VI，属弱震区。

三、水文地质条件

(一) 概况

准格尔煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北部，地貌具典型的黄土高原梁、峁特征，沟谷发育，地形复杂，地表植被稀疏。地形西北高，东南低，西北部塔哈拉川上游

标高 1366m，南部壕米圪坨标高 870m，最大高差 496m，标高一般在 1050~1250m 之间。黄河由北向南流经煤田东部，煤田内各大沟谷水流最终流入黄河。较大的沟谷自北向南有孔兑沟、龙王沟、黑岱沟、哈尔乌素沟、罐子沟及十里长川等，延展方向多斜交或垂直地层走向。各支沟多呈树枝状分布，向源侵蚀为主。横断面多呈“V”字型，属于侵蚀性黄土高原地貌。各大沟谷的上游多有泉水流出，至中下游形成小溪。雨季山洪暴发，流量大而历时短促。各大沟谷也是排泄煤田内大气降水和地下水的主要通道。

矿区处于准格尔煤田中部，所处区域地下水系统为天桥泉域寒武—奥陶系岩溶水系统准格尔旗东部岩溶水系统，区域地下水类型主要有第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类基岩裂隙水及寒武—奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙水，矿区处于区域地下水补给—径流区。

（二）含（隔）水层水文地质特征

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

（1）第四系全新统风积沙孔隙潜水含水层（ Qh^{eol} ）

主要分布于煤田北部的孔兑沟，大路沟及西北部大、小乌兰不浪一带，煤田内各大冲沟岸边及地形偏低处也有零星分布。一般呈沙梁、沙垄及新月形沙丘。位置不固定，在风力作用下经常移动。此层透水而不含水。

（2）第四系全新统冲、洪积层孔隙潜水含水层（ Qh^{al+pl} ）

主要分布在煤田外东北部喇嘛湾及南部马栅一带的黄河岸边，厚约 0~25.00m，岩性为粉砂、中粗砂及亚粘土。煤田内各大冲沟也有分布，但面积小，连续性差，厚 0.50~5.50m，岩性为砂、砂砾、淤泥等。含孔隙潜水，局部富水性较好，但极不均匀，且分布范围小，地下水埋深较浅，形不成具工业开采价值的水源地。根据以往区域资料，地下水位埋深 0.72~1.11m，水位标高 1122.92~1131.30m，单位涌水量 0.067~0.255L/s·m，水化学类型 $HC03-Ca \cdot Mg \cdot Na$ 型，矿化度 0.067~1.61g/L，富水性弱—中等。

（3）第四系上更新统马兰组孔隙潜水含水层（ Q_{pm} ）

黄土层，淡黄、褐黄色，粒度均匀，垂直节理发育，局部含钙质结核，底部常见砾石层，基本全区分布，厚 0.00~150.00m，透水性好。局部与基岩及红土层接触面有泉水出露，流量甚微，多为 0.01~1.00L/s，水化学类型 $HC03-Ca \cdot Mg$ 型，矿化度 0.37~0.44g/L，季节性变化显著，直接受大气降水补给。

2、新近系上新统隔水层（ N_2 ）

主要由红色粘土与亚粘土组成，含钙质结核，底部为一薄层胶结极疏松的砂质砾岩。

局部与基岩接触面见有泉水出露，流量极微，一般为 $0.001\sim 0.05\text{L/s}$ ，最大 $****\text{L/s}$ 。断续分布，为隔水层。

3、碎屑岩类裂隙孔隙承压含水岩组

(1) 白垩系下统志丹群裂隙孔隙承压含水岩组 (K_1zh)

分布于煤田北部及西北部边缘，厚度大于 50.00m ，乌兰不浪一带见最大厚度 392.10m 。在分布范围内为北厚南薄。岩性为紫红、棕红色砂质砾岩、含砾粗砂岩，夹砂质泥岩。砂质砾岩，分选极差，但磨圆好，多为圆状，孔隙较发育，胶结疏松。下部夹一层绿黑色玄武岩，厚 $4.00\sim 20.00\text{m}$ 。富水性极不均匀，据《内蒙古自治区准格尔煤田龙王沟详查区 1—3 线圪柳沟矿区煤炭详查报告》在前房子一带揭露该层 300.00m 进行抽水试验，其地下水位在百米之下，单位涌水量 $q<0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。而在大、小乌兰不浪一带，含水较丰富，并有较高的承压水头，出露泉水较多，泉水流量 $0.016\sim 2.00\text{L/s}$ 。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，矿化度 0.285g/L 。

三叠系下统和尚沟组 (T_1h)

主要分布于煤田的西南部，出露于马栅、东桃树梁一带，厚度大于 165m ，岩性为棕红色砂岩、砂质泥岩、浅灰色中、细砂岩不等厚互层。地表见有极少量泉，流量 $0.01\sim 0.32\text{L/s}$ ，富水性极差。

三叠系下统刘家沟组 (T_1l)

主要分布于煤田西部，出露于煤田西南角边缘，厚度 $257.00\sim 385.00\text{m}$ 。以浅灰、微粉红色细、中、粗砂岩为主，夹棕红、紫红色砂质泥岩。砂岩中常见交错层理，在沟谷切割深处见有少量裂隙泉出露，流量普遍小于 0.10L/s ，个别泉水流量达到 2.40L/s 。

二叠系上统孙家沟组 (P_3sj)

分布于煤田西部，厚度 $>170\text{m}$ ，岩性为紫红、黄绿、灰绿、褐黄色砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土岩不等厚互层。砂岩胶结疏松、孔隙较发育，地表见有少量泉，流量 $0.04\sim 0.40\text{L/s}$ 。

二叠系中统石盒子组 (P_2sh)

主要分布于煤田中、西部，厚度 $0\sim 170\text{m}$ 。中上部岩性以紫红、灰绿色砂质泥岩、泥岩为主夹黄绿、浅灰白色粗砂岩；下部以灰绿、黄绿色中、粗砂岩为主，夹暗紫色泥岩、砂质泥岩。地表见有较多泉出露，流量一般为 $0.02\sim 1.00\text{L/s}$ ，富水性弱。最大 3.0L/s （出露于黄土与 P_2sh 接触面周围）。水化学类型 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.2g/L 。

二叠系下统山西组 (P_1s)

全煤田分布，主要出露于煤田中、东部，平均厚度 75m。岩性由灰白、黄褐色中、粗砂岩，灰黑、灰色砂质泥岩、泥岩、粘土岩及煤组成。含裂隙潜水—承压水，地表见有少量泉出露，流量 0.01~0.4L/s，最大流量 1.51L/s。据前人钻孔抽水试验结果：水位埋深 225.00~244.42m，水位标高 980.54~983.96m，单位涌水量 0.068~0.0762L/s·m，富水性弱，渗透系数为 0.241~0.453m/d，矿化度 0.226~0.436 g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型。

石炭系上统太原组上段裂隙孔隙承压含水岩组 (C_2t^2)：全煤田分布，出露于煤田东部、中部、南部较大沟谷的下游，厚度 12~115m。岩性由灰白、浅灰、深灰、灰黑色砂岩、砂质泥岩、粘土岩及煤组成。是本煤田的主要含煤地层，含裂隙承压水，地表见有裂隙泉出露，流量 0.01~0.6L/s，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.13g/L，富水性弱。

石炭系上统太原组下段隔水层 (C_2t^1)：全煤田分布，出露于煤田东部、南部较大沟谷的下游，厚度 5~42m，平行不整合于奥陶系之上。岩性由灰白、灰、灰黑色砂岩、泥岩、泥灰岩、铝土质泥岩组成。局部见少量裂隙泉出露，流量 0.01~0.05L/s。本组地层为煤田稳定的良好隔水层。

寒武—奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙水

(1) 奥陶系中、下统 (O_{1+2})：包括中奥陶统马家沟组，下奥陶统亮甲山组、冶里组，总厚度大于 200m，全区分布。出露于煤田东部、南部边缘各大沟谷下游、黄河岸边，黄河以东有大范围出露。上部为浅灰黄、棕灰色薄层状泥质灰岩，厚层状石灰岩，局部为豹皮状、竹叶状灰岩；中下部为浅灰、灰白、黄褐色白云岩、白云质灰岩。岩溶裂隙发育极不均匀，导致富水性因地而异，差异极大。马家沟组地层在黑岱沟以北为强透水路，不含水。而在榆树湾一带，岩溶裂隙较发育，富水性较好，单位涌水量一般 $q>1\text{L/s}$ 。

(2) 寒武系 (C)：全区分布，黄河以东大范围出露，厚度约 330m。上寒武统由灰、深灰、紫红色白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩组成，厚度约 180m；中寒武统由灰、深灰色鲕状灰岩、生物碎屑灰岩及灰紫、紫红色泥质白云岩、白云质灰岩组成，底部见石英细砂岩，厚度约 120m。在老牛湾一带，曾见有较多泉水出露，总流量达 633.3L/s，出水地层为上、中寒武统。下寒武统由紫~灰紫色粉砂质页岩、粉砂岩、细砂岩组成，厚度约 30m。上、中寒武统岩溶裂隙较发育，富水性较好，但极不均匀。

(三) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄条件

准格尔煤田岩溶水动态变化受大气降水和黄河水位变化的制约。近几年，钻孔水位

年变幅为 0.60~5.31m, 平均 1.55m。黑岱沟以北处于补给径流区, 水位年变幅较大, 0.93~5.31m, 平均为 1.73m。南部榆树湾一带处于径流排泄区, 水位年变幅较小为 0.60~1.22m, 平均为 0.92m。

钻孔水位变化随着距离黄河远近而变化, 近者年变幅大, 平均为 2.46m; 中间者年变幅中等, 平均为 1.52m; 远者年变幅较小, 平均为 0.89m。

图 2.2-3 准格尔煤田水文地质略图

一般每年的 6 月上旬~11 月上旬为水位波动上升期, 峰值多出现于 10 月中旬~11 月上旬; 11 月上旬~次年 5 月下旬为水位波动下降期, 谷值多出现于 5 月中旬~6 月中旬。水位峰值一般滞后丰水期 15~40 天; 滞后黄河洪峰几小时~20 天。

据区域内长期观测孔中观 8、观 3、观 6 (观测频率 5 天一次)、206 孔 (观测频率 10 天一次) 的长期观测资料以及收集黄河万家寨水库水位、204 孔水位等动态观测资料显示, 煤田岩溶钻孔水位的变化规律, 基本上与黄河水位和降雨量的变化规律相一致—即同步近幅的变化规律。

(四) 区域地下水的补给、径流、排泄

1、松散岩类孔隙潜水

松散岩类孔隙含水岩组地下水主要接受大气降水的垂直下渗补给。由于降水集中 7、8、9 三个月 (降水量占年降水量的 75%左右), 气候干燥, 年蒸发量大于年降水量数倍, 地形坡降大、植被稀少、又无良好汇水地形, 以致大气降水的绝大部分以地表流的形式排泄到区外, 因此该含水岩组接受的补给量有限。地下水径流受地形影响较大, 流向一般与地形坡向一致。短暂径流后, 地下水一部分以附近沟谷为排泄基准点, 直接排泄, 另一部分下渗补给下伏含水层。

2、碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水包括白垩系、三叠系、二叠系、石炭系等含水岩组, 其补给源以大气降水为主, 大气降水通过零星出露的含水层露头或黄土覆盖的隐伏含水层垂直下渗补给。碎屑岩地层出露处普

遍地形坡度较大, 植被稀少, 对排泄大气降水有利, 因此补给量非常有限, 也决定了含水层富水性较差。煤系地层中的碎屑岩类孔隙裂隙水亦是如此, 有利于煤层开采。

地下水接受补给后, 总的流向为由北及北东向南西及西运动, 局部地段由于煤系地

层的起伏或透水性的差异以及煤层风化等因素影响而略有变化。

地下水排泄有如下几种形成：地下水流至煤田边界的黄河排泄；在准格尔煤田西部以侧向径流的形式排出区外；在有利地形部位（如沟、谷、洼地）以泉的形式排出地表，形成地表流水；在局部地下水埋藏浅的部位以蒸发的形式排泄，但因该区地下水位普遍较深，此类排泄量微乎其微。

3、岩溶水

准格尔煤田岩溶水主要接受黄河以东吕梁山区大面积岩溶地下水的侧向径流补给和黄河水的侧向渗漏补给。其它沟渠流经灰岩裸露地段时也有渗漏补给，因区内灰岩出露面积有限，大气降水的入渗补给量亦很有限，其它上覆地层的越流补给则更加微乎其微。

准格尔煤田内岩溶水接受补给之后，总的径流方向是由东→西转北东→南西再折而由北→南径流，至榆树湾一带排泄一部分，其大部分则继续向南径流出区外。近年来由于岩溶地下水的开发及东部万家寨水利枢纽、东南部龙口水力枢纽的建成蓄水，使区内岩溶地下水位大幅抬升，但是总的径流方向没有改变。

煤田岩溶水的排泄途径为泉群集中排泄，其次为人为开采。①泉群集中排泄：区内岩溶水大部分在煤田南部榆树湾一带继续向南流出，在天桥一带以泉群排泄于黄河；一部分在榆树湾以泉群排泄于黄河。②人工开采：随着工农生产的日益发展，需水量亦在不断增加，经调查了解，煤田内主要水源地有窑沟、陈家沟门、唐公塔、永兴店、苏计沟、南坪沟、马家塔、九坪等水源地，局部还有其它零散用水。据 2014 资料，年开采量约 9.09 万 m^3/d 。

综上所述：本煤田降水量少，煤层直接充水含水层补给区面积小，地形起伏大，沟谷纵横且切割深，无良好的汇水地形，构造总体为向西倾斜，具波状起伏的单斜，对地下水的富集、储存不利；岩溶水无承压性，岩溶水头低于主要可采煤层，黄河水不能直接补给煤系含水层。

黄河流经井田东缘，距井田 8 公里。据 117 队于 1977 年在井田东缘的荒地测黄河水位标高为 965.63m。黄河作为本区常年的地表水体，其水位标高可近似作为本地最低侵蚀基准面标高。井田最下可采煤层底板最低标高为 820m，部分区域低于本地最低侵蚀基准面。

（五）矿床充水因素分析

1、大气降水

井田属大陆性干旱气候。降水量少且集中，蒸发量大。地表被切割的支离破碎，沟谷纵横，地表坡度大，植被稀少，无良好的汇水地形。大多数降水以地表表流的形式汇集于沟谷中排入黄河。地表第四系砂层受大气降水补给十分有利。但井田煤层埋藏相对较深，井田内大气降水首先渗入补给充水含水层，然后再涌向矿井，故大气降水为矿井的间接充水水源。它对矿井充水的作用，取决于降水量本身大小以及充水含水层接受大气降水的能力。其中，降水量的大小是决定矿井充水的根本因素，它直接支配着矿井涌水量的大小。大气降水造成矿井的充水具有明显的季节性。

2、地表水

井田内无地表水体及常年有水沟谷，黄河流经井田外的东缘（距井田东界约 8km），在井田周边黄河河床切割的地层为奥陶、寒武系地层，所以黄河仅与奥陶、寒武系地层有水力联系。奥陶、寒武系岩溶水与煤系地层间有稳定隔水层，隔水性良好，因此，二者之间无水力联系。

3、地下水

（1）潜水含水层与煤层之间有一稳定的隔水层，一般情况下不向矿井充水，但当冒落带、裂隙带的高度达到此含水层时，将间接向矿井充水。

（2）据钻孔简易水文地质观测资料，水位随着钻孔深度加深而加深，表明山西组砂岩裂隙含水岩组与太原组砂岩裂隙含水岩组间无水力联系。煤层本身含水或煤层与含水层直接接触，将直接向矿井充水，而与煤层不直接接触的承压含水层，当冒落带裂隙高度达到此含水层时，将间接向矿井充水。

井田的直接充水含水层为石炭系太原组含水层，由于煤矿长期开采导致上部地层塌陷，因此石炭系太原组上部的含水层均为间接充水含水层。

（3）奥陶系岩溶裂隙水

井田内奥陶系岩溶水水位标高大部位于可采煤层以下，含水层富水性由极强至弱不等，是各煤层开采的间接充水含水层。结合抽水试验数据，奥灰水含水层水位标高 865～878m，结合煤层赋煤标高（见表 2.2-3）6 上-2、6、9 和 9 下煤层开采均不同程度受岩溶水威胁，井田西北部部分区域为带压开采区，根据图 2.2-4 带压区内奥灰水含水层水位标高 867～870m，带压区富水中等。

突水系数计算表

表 2.2-3

煤层编号	赋煤标高 (m)	P (MPa) 最小～最大	M (m)	T (MPa/m)	带压区水位标高	备注
------	-------------	------------------	-------	-----------	---------	----

5						P 值由煤层底板标高与寒武、奥陶岩溶裂隙水头标高之差。
6 上-1						
6 上-2						
6						
9						
9 下						

图 2.2-4 各煤层带压区范围

根据带压区内钻孔揭露情况，带压区内奥陶系灰岩顶板隔水层厚为 9.80~18.31m，平均 14.06m。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)推荐的突水系数计算公式：

$$T=P/M$$

式中 T—突水系数，MPa/m；

P—隔水层承受的水压，MPa；

M—底板隔水层厚度，m。

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

(4) 煤层底板水

2023 年 7~9 月，邢台千航勘测服务有限公司为探查矿山内采空区积水情况，基本查明了 6-1、6 煤层采空区及采空区积水分布情况范围。该 6-1 煤层采空工作面内无积水。

(六) 矿井涌水量预测

本次方案采用储量核实报告当中采用的富水系数比拟法结果。即全矿井正常涌水量 20.8m³/h (499.2m³/d)，矿井最大涌水量 27.9m³/h (669.6m³/d)。

矿井实际正常涌水量 5.89~28.2m³/h，平均 21.05m³/h，最大涌水量 28.2m³/h (2022 年 3 月)。矿井涌水量变化与产量有一定程度的相关关系 (见表 2-2-3、表 2-2-4)。

唐公塔煤矿 2020-2023 年的涌水量统计表

表 2.2-4

观测年度	矿 井 涌 水 量 (m ³ /h)												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
2020													
2021													
2022													
2023													

唐公塔煤矿 2020-2023 年煤炭产量统计表

表 2.2-5

年度	矿 井 生 产 量 (t)												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
2020													
2021													
2022													
2023													

(七) 水文地质勘查类型

井田内 6-1 煤层开采底板标高约 1060m, 6 号煤层开采底板标高约 1017m, 本地最低侵蚀基准面为黄水水位其标高为 965.63m。目前开采 6-1 和 6 煤层均在当地侵蚀基准面以上。主要可采煤层的直接充水含水层为砂岩裂隙含水层, 山西组砂岩裂隙含水岩组顶部普遍发育有 1~2 层泥岩、砂质泥岩及粘土岩, 作为隔水层与上覆地层相隔。石盒子组的砂泥岩、泥岩段也作为较好的隔水层, 对阻隔大气降水入渗补给直接充水含水岩组起着良好的作用。各直接充水含水岩组补给源为大气降水通过煤系地层露头或隐伏于黄土层之下的露头补给, 补给区面积小, 分布不集中, 降水量少决定了补给量有限, 单位涌水量 $<0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$, 富水性弱。煤系地层之下的奥陶、寒武系地层灰岩、白云岩岩溶裂隙发育极不均匀, 富水性差异极大, 其水头压力不大, 水位标高多在主要可采煤层之下。其与主要可采煤层之间有全区稳定分布的太原组下部隔水岩段的阻隔, 又无大的断裂沟通, 区内采空区位置积水量基本清楚。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021), 将井田水文地质勘查类型划分为第二类第二型。即以裂隙含水层充水为主, 水文地质条件中等的矿床。

(八) 地下水开采利用现状

矿区地下水相对较贫乏, 居民用水已实现集中供水。矿井生活用水水源引自准格尔旗科源水务有限责任公司供水管网, 自来水质符合《生活饮用水卫生标准》的有关要求。本矿生产用水水源采用处理后的矿井涌水, 矿井正常涌水量 $25.1\text{m}^3/\text{h}$ ($602.4\text{m}^3/\text{d}$), 矿井最大涌水量 $47.2\text{m}^3/\text{h}$ ($1132.8\text{m}^3/\text{d}$)。矿井涌水经处理后水质达到《煤炭工业矿井设计规

范》（GB50215-2015）要求，用于地面消防用水、绿化生产用水和井下消防及洒水等。

四、工程地质条件

（一）工程地质岩组划分

根据本区岩石物理力学性质、成因、结构，将矿区地层划分为三大类，即松散岩类、软弱岩类、半坚硬岩，具体论述如下：

1、松散岩类

区内第四系广泛分布，主要由第四系上更新统马兰组（ Q_{p3} ）和第四系全新统（ Q_n ）组成，其中上更新统马兰组岩性为淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核，厚 4.25~37.0m，平均 22.62m。不整合于下伏地层之上，透水性好，该层直接接受降雨补给，但不具备储水条件，在沟底有少量潜水渗出。全新统为洪积、残坡积之松散砂粒、泥砂及风积砂。厚度不一，一般 0~10m 左右，全井田大面积分布，含少量孔隙潜水。第四系松散层强度极弱，承载力小，稳定性差。

2、软弱岩类

从 915、916 号孔岩石物理力学性质检测结果来看，本岩组主要由粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩及薄煤等组成，偶有粗粒砂岩。泥质胶结，局部钙质胶结，含有较高的粘土矿物和有机质。岩石由层状结构的岩体组成，以发育较多的水平层理、小型交错层理、节理裂隙和滑面等结构面为特点，多出现于煤层直接顶底板。饱和单轴极限抗压强度 1.0~29.88 Mpa，属软弱岩石。

3、半坚硬岩

从岩石物理力学性质检测结果来看，本岩组主要以泥岩和砂质泥岩为主，岩石一般泥质胶结，局部钙质胶结，多形成煤层的老顶或老底。饱和状态下单轴抗压强度 33.78~41.58MPa，属半坚硬类岩石。

（三）岩体结构类型

本次收集到了唐公塔井田西部的玻璃沟井田岩石参数，且两个井田煤层划分一致，主要煤层相同、煤质相近，煤层顶底板岩性、裂隙发育程度接近，故本次各煤层顶底板结构面摩擦系数、岩体完整系数、RQD 值参考井田西部的玻璃沟井田，岩体质量及稳定性评价如下：

1、5 号煤直接顶板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 71.7MPa，属坚硬岩，遇水有软化的可能，使强度降低。根据岩体质量系数法稳定性评价，岩体质量系数等级为好，

较稳定；根据岩体质量指标法稳定性评价，岩体质量指标分级为良，较稳定。二种方法的岩体质量评价结果基本一致，较稳定，该结果与准格尔煤田众多生产矿井的开采现状相吻合。

5号煤直接底板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 21.4MPa，属较软岩，软化系数 0.50，遇水易软化，使强度降低。根据岩体质量系数法稳定性评价，岩体质量系数等级为一般，较稳定；根据岩体质量指标法稳定性评价，岩体质量指标分级为中等，较稳定。二种方法的岩体质量评价结果基本一致，较稳定，该结果与准格尔煤田众多生产矿井的开采现状相吻合。

2、6上-2煤直接顶板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 58.6MPa，属较坚硬，遇水易软化，使强度降低。由于无可参考的煤层顶底板结构面摩擦系数、岩体完整系数、RQD 值，且该层煤非主要煤层，暂不进行评价。

6上-2煤直接底板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 20.4MPa，属较软岩，但遇水有软化的可能，使强度降低。由于无可参考的煤层顶底板结构面摩擦系数、岩体完整系数、RQD 值，且该层煤非主要煤层，暂不进行评价。

3、6号煤层顶板砂岩抗压强度平均值在 10.8~19.7MPa，属软岩~较软岩。915、916两孔6号煤层有伪顶为泥岩，其抗压强度为 16.9~21.1MPa，属较软岩，易随煤脱落。6号煤层顶板砂岩裂隙较发育，局部砂岩胶结较疏松，尤其是接近井田边缘及靠近风化煤地带。根据岩体质量系数法稳定性评价，岩体质量系数等级为一般，较稳定；根据岩体质量指标法稳定性评价，岩体质量指标分级为中等，较稳定。二种方法的岩体质量评价结果基本一致，较稳定，该结果与准格尔煤田众多生产矿井的开采现状相吻合。

6号煤层底板岩性由砂岩、泥岩、砂质泥岩等组成，岩石抗压强度值 14.9~49.8MPa，属软岩~较坚硬岩，泥岩遇水后其抗压强度也会相应降低。根据岩体质量系数法稳定性评价，岩体质量系数等级为一般，较稳定；根据岩体质量指标法稳定性评价，岩体质量指标分级为中等-良，较稳定。二种方法的岩体质量评价结果基本一致，较稳定，该结果与准格尔煤田众多生产矿井的开采现状相吻合。

4、9号煤直接顶板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 11.4~14.9MPa，属软岩，遇水有软化的可能，使强度降低。由于无可参考的煤层顶底板结构面摩擦系数、岩体完整系数、RQD 值，且该层煤非主要煤层，暂不进行评价。

9号煤直接底板岩性为泥岩，自然状态单轴抗压强度 26.9~35.7MPa。属较软岩~较坚硬岩，遇水有软化的可能，使强度降低。由于无可参考的煤层顶底板结构面摩擦系

数、岩体完整系数、RQD 值，且该层煤非主要煤层，暂不进行评价。

综上所述：主要可采煤层顶板以泥岩类为主，大部分的自然状态单轴抗压强度小于 30MPa，岩体质量系数等级为一般-好，较稳定。泥岩类遇水有软化的可能，其后果是受力后易产生塑性变形。强度降低，甚至产生冒落、垮塌、底鼓。建议在未来采矿过程中加强顶、底板管理及维护，预防不良工程地质现象的产生。

（四）工程地质稳定性评价

1、井田周边已形成的地下采空区，破坏了井田周边原有的岩石结构，使其力学强度降低，局部地区已造成井田内地裂缝和地面塌陷等地质灾害。必须查明采空区位置及范围，预设保护煤柱，以防邻井积水溃入。

2、随着煤层的开采，地下采空区进一步扩大，地面塌陷及地表沉降的可能性和范围将进一步加大，必须加强对采空区的管理及巷道的维护，严格按矿山设计开采。

3、井田内主要可采煤层顶板以软弱～半坚硬类岩石为主，岩体各向异性，岩层抗压强度低、稳固性较差，矿井实际开采过程中可能出现顶板掉渣、掉块现象，建议开采部门应加强煤层顶板的维护与管理，采取防治措施确保煤矿安全生产。

4、井田内煤层顶板局部为直接充水含水层，岩石类型属软弱-半坚硬岩石，易冒落沟通上部的含水层与积水，应注意观测与支护，防止冒落事故发生；随着采空区的不断扩大，导致采空区积水量增加，开采过程中要防止采空区积水导致透水事故的发生。

（五）工程地质条件复杂程度和勘查类型

井田内煤层围岩为层状岩类。地层岩性较复杂，构造较简单，产状平缓。局部裂隙较发育，连通性好。局部破碎带、富水层段和断层带影响岩体稳定。主要可采煤层顶底板岩石属软岩—较坚硬岩。未来煤矿开采后，局部易发生矿山工程地质问题。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）将井田工程地质勘查类型划分为第四类第Ⅱ型，即以层状岩类为主工程地质条件中等的矿床。

五、煤层地质特征

1、含煤性

井田内含煤地层为二叠系下统山西组和石炭系上统太原组上岩段。

山西组（P₁s）含煤 3 层，编号为 1、3、5 号煤层。1、3 号煤层不可采，5 号煤层大部可采。本组地层平均总厚度为 58.11m，煤层平均总厚度为 3.15m，含煤系数为 5%，可采煤层总厚度为 1.87m，可采含煤系数为 3%。含煤性较差。

太原组上岩段 (C_2t^2) 为本区主要含煤地层, 含煤 7 层, 编号为 6 上-1、6 上-2、6、8、9、9 下、10 号煤层。其中 6 号煤层全区可采, 6 上-1 煤层局部可采, 6 上-2、9、9 下煤层大部可采, 8、10 号煤层不可采。本组地层平均总厚度为 74.60m, 煤层平均总厚度为 26.85m, 含煤系数为 36%, 可采煤层总厚度为 17.88m, 可采含煤系数为 24%。含煤性较好。

2、可采煤层

井田范围内可对比编号煤层 10 层, 编号为 1、3、5、6 上-1、6 上-2、6、8、9、9 下、10 号煤层, 其中可采煤层 6 层, 编号为 5、6 上-1、6 上-2、6、9 和 9 下号煤层, 其中 6 号煤层为全区可采的主要可采煤层, 5、6 上-2 和 9 和 9 下煤层号煤层为大部可采煤层、6 上-1 为局部可采煤层。不可采煤层 4 层, 编号为 1、3、8、10 号煤层。现将各计量煤层赋存情况及特征分述如下:

(1) 5 号煤层: 位于山西组中部, 是井田内次要可采煤层, 下距 6 上-1 煤层间距 2.46~29.20m, 平均 16.69m。55 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 104.06~333.70m, 平均 211.30m。煤层自然厚度 0.20~6.82m, 平均 1.93m。夹矸层数 0~3 层, 夹矸厚度 0.05~0.65m, 该煤层结构较简单, 夹矸岩性多为泥岩、粘土岩。49 个可采点, 可采煤层厚度 0.98~3.49m, 平均 1.89m, 该煤层为中厚煤层; 井田内大部可采, 北部及东南部出现不可采区域, 井田南部煤层厚度由西至东逐渐变薄, 个别钻孔存在风化煤及高灰煤。顶底板岩性大部分为泥岩、砂岩、砂质泥岩, 其次为粘土岩。可采面积为 13.***00km²; 面积可采系数 57%, 属于对比可靠大部可采的较稳定煤层。

(2) 6 上-1 号煤层: 位于太原组上岩段二亚段上部, 是井田内次要可采煤层, 下距 6 上-2 煤层间距 0.65~31.10m, 平均 8.98m。53 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 168.20~3***.80m, 平均 247.42m。煤层自然厚度 0.09~7.01m, 平均 1.66m。夹矸层数 0~4 层, 多为 0 层, 夹矸厚度 0.05~0.81m, 该煤层结构较简单, 夹矸岩性多为泥岩、粘土岩。40 个可采点, 可采煤层厚度 0.80~5.31m, 平均 2.04m, 该煤层为中厚煤层, 可采区主要位于井田中部, 南部呈长条型延伸, 煤层厚度总体为由北向南逐渐变薄, 东南及北部存在无煤区, 个别钻孔存在风化煤。煤层顶底板岩性大部分为泥岩、砂岩、砂质泥岩, 其次为粘土岩。可采面积为 10.0153km²; 面积可采系数 42%, 属于对比可靠局部可采的较稳定煤层。

(3) 6 上-2 号煤层: 位于太原组上岩段二亚段上部, 是井田内次要可采煤层, 下距 6 号煤层间距 0.44~37.97m, 平均 12.07m。68 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 182.70~

366.51m, 平均 259.21 m。煤层自然厚度 0.10~12.37m, 平均 3.67m。夹矸层数 0~6 层, 多为 2 层以上, 夹矸厚度 0.04~0.78m, 该煤层结构较简单, 夹矸岩性多为泥岩、粘土岩。61 个可采点, 可采煤层厚度 0.90~9.70m, 平均 3.60m, 该煤层为厚煤层, 可采区全区大部分布, 煤层厚度总体为中部厚向南北逐渐变薄, 东部及东南部存在小面积无煤区, 个别钻孔存在风化煤及高灰煤。煤层顶底板岩性大部分为泥岩、砂岩、砂质泥岩, 其次为粘土岩。可采面积为 20.0836km²; 面积可采系数 84%, 属于对比可靠大部可采的较稳定煤层。

(4) 6 号煤层: 位于太原组上岩段二亚段中部, 是井田内主要可采煤层, 下距 9 号煤层间距 2.28~15.52m, 平均 8.90m。90 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 111.93~373.87m, 平均 246.62 m。煤层自然厚度 7.25~24.50m, 平均 16.32m。夹矸层数 2~33 层, 夹矸厚度 0.05~4.62m, 平均 0.85m, 该煤层结构复杂, 夹矸岩性多为泥岩、粘土岩。90 个可采点, 可采煤层厚度 2.25~22.32m, 平均 13.10m, 该煤层为特厚煤层, 全区可采, 煤层厚度变化较小, 仅东部及东南部边缘存在变薄点。煤层顶底板岩性大部分为泥岩、砂岩、砂质泥岩, 其次为粘土岩。可采面积为****km²; 面积可采系数 100%, 属于对比可靠全区可采的较稳定煤层。

(5) 9 号煤层: 位于太原组上岩段二亚段下部, 是井田内次要可采煤层, 下距 9 下号煤层间距 0.28~12.63m, 平均 4.08m。85 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 125.35~407.98m, 平均 274.12 m。煤层自然厚度 0.15~10.25m, 平均 3.47m。夹矸层数 0~7 层, 多为 2 层以上, 夹矸厚度 0.05~1.25m, 该煤层结构较简单, 夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩、粘土岩。68 个可采点, 可采煤层厚度 0.85~7.75m, 平均 2.47m, 该煤层为中厚煤层, 全区大部可采, 仅西南部及中部出现小面积不可采区, 煤层厚度总体由东向西逐渐变薄。煤层顶底板岩性大部分为泥岩、砂质泥岩及粉砂岩。可采面积为 20.5033km²; 面积可采系数 86%, 属于对比可靠大部可采的较稳定煤层。

(6) 9 下号煤层: 位于太原组上岩段二亚段下部, 是井田内次要可采煤层。52 个钻孔见该煤层, 煤层埋深 132.41~417.76m, 平均 280.18m。煤层自然厚度 0.20~7.66m, 平均 1.32m。夹矸层数 0~2 层, 多数不含夹矸, 夹矸厚度 0.05~0.78m, 该煤层结构简单, 夹矸岩性多为泥岩、砂质泥岩、粘土岩。43 个可采点, 可采煤层厚度 0.85~6.15m, 平均 2.10m, 该煤层为中厚煤层, 可采面积分布于井田北部及东南部, 煤层厚度由东北向南西逐渐变薄至尖灭。煤层顶底板岩性大部分为泥岩、砂质泥岩、炭质泥岩、粘土岩及砂岩。可采面积为 13.7982km²; 面积可采系数 58%, 属于对比基本可靠大部可采的不

稳定煤层。

各计量煤层特征见表 2.2-6。

计量煤层特征一览表								表2.2-6		
煤层 编号	埋藏深度(m)	自然厚度 (m)	可采厚度 (m)	煤层间距(m)	煤层夹矸 层数	可采面 积(km ²)	面积可 采系数 (%)	煤层稳 定程度	可采 程度	对比 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	煤层结构					
5										
6 上-1										
6 上-2										
6										
9										
9 下										

第三节 矿区社会经济概况

煤矿总体位于准格尔旗薛家湾镇，准格尔旗总面积 7692km²，辖 2 个工业产业园、10 个苏木乡镇、4 个街道办事处，共 158 个嘎查村，42 个社区，人口 36.1 万人。

准格尔旗具有集众多资源于一身的特有优势，且是距环渤海经济圈距离最近的资源富集区。从“八五”开始，国家先后投入近 200 亿元巨资，开发建设了世界一流水平的黑岱沟露天煤矿，原煤产量达到 20.0Mt/a；地、企合建的典范工程黄河万家寨水利枢纽,装机容量 1080MW；国内一流水准的火力发电厂国华准电项目，装机容量 660MW。在国家重点工程的强劲拉动下，准格尔旗经济得到了迅猛发展，初步形成了集煤炭开采、发电、高载能、煤化工、建材、农畜产品深加工于一体的具有鲜明地区特色的工业体系。

根据《准格尔旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年末全旗常住人口****万人，比上年末增加 0.38 万人。其中，城镇人口 25.79 万人，比上年末增加 0.29 万人；乡村人口 10.68 万人，比上年末增加 0.09 万人。常住人口城镇化率达 70.72%，比上年提高 0.06 个百分点。全旗户籍总人口 33.65 万人，比上年末增加 0.18 万人，出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.15 万人。2022 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1300.07

亿元，扣除价格因素，同比增长 5.3%。

2022 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 47443 元，增长 6.3%。城镇常住居民人均可支配收入 57624 元，增长 4.9%；农村常住居民人均可支配收入 24624 元，增长 7.6%。全旗全体居民人均消费性支出 29651 元，增长 0.1%。城镇常住居民人均消费性支出 35113 元，增长 0.4%；农村常住居民人均消费性支出 17687 元，降低 0.8%。

薛家湾镇总面积 1250km²，辖 28 个村、268 个合作社，总户数 18118 户，总人口 45043 人，其中少数民族 1195 户 3096 人。镇党委辖党支部 31 个，党员总数 1469 人，全镇干部职工总数 197 人，村干部 105 人，大学生村干部 29 人。

境内自然资源较为丰富，有煤矿 26 座，其中大型露天矿 2 座，小型露天矿 5 座，井田面积 389km²，年设计生产能力 8835 万吨。全镇有驻村企业 51 家，从业人员 2878 人；个体工商户 1615 户，从业人员 2250 人。

第四节 土地利用现状

一、评估区范围土地利用现状

唐公塔煤矿矿区面积为****hm²，评估范围为：矿区范围和矿区外 4 个区域。矿区外围 4 个区域分别为辅助工业场地（****hm²），辅助工业场地进场道路（****hm²），主井工业场地（****hm²），主井工业场地进场道路（****hm²）；外围总面积为****hm²。因此评估区总面积共为****hm²。

根据准格尔旗 2023 年变更数据，评估区内土地利用类型为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、商业服务设施用地、工业用地、采矿用地、仓储用地、城镇住宅用地、农村宅基地、新闻出版用地、科教用地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、农村道路、设施农用地、河流水面和裸土地，土地权属为东城煤炭唐公塔煤矿、内蒙古汇丰石油销售有限公司、内蒙古伊泰铁东储运有限公司、神华集团准格尔能源有限责任公司、牛光圪旦村、唐公塔社区、亭子塬村、阳塔村、窑沟职业中学、准格尔煤田农村信用合作联社、准格尔旗公安局、准格尔旗交通运输局、准格尔旗人民政府、准格尔旗住房和城乡建设局及集体所有。地类和土地权属统计见表 2.4-1。评估区范围 2023 年变更数据调查见图 2.4-1。

表 2.4-1 评估区土地利用现状统计表

单元	一级类		二级类		权属															面积 (hm ²)
	编码	名称	地类 编码	地类名称	东城 煤炭 唐公塔 煤矿	内蒙古 汇丰石 油销售 有限公司	内蒙古 伊泰铁 东储运 有限公司	牛光 圪旦 村	神华集团 准格尔 能源有 限责任 公司	唐公塔 社区	亭子 圪村	阳塔 村	窑沟 职业中 学	准格 尔煤田 农村信 用合作 联社	准格 尔旗公 安局	准格 尔旗交 通运输 局	准格 尔旗人 民政府	准格 尔旗住 房和城 乡建设 局	王志 清 杨 乃等 业主	
矿 区 内	01	耕地	0102	水浇地																
			0103	旱地																
	02	园地	0201	果园																
	03	林地	0301	乔木林地																
			0305	灌木林地																
			0307	其他林地																
	04	草地	0401	天然牧草地																
			0404	其他草地																
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地																
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地																
			0602	采矿用地																
			0603	仓储用地																

	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地															
	07	住宅用地	0702	农村宅基地															
	08	公共管理与公共服务用地	0802	新闻出版用地															
			0803	科教用地															
			0809	公用设施用地															
	09	特殊用地	09	特殊用地															
	10	交通运输用地	1001	铁路用地															
			1002	公路用地															
			1004	农村道路															
	12	其他土地	1201	空闲地															
			1202	设施农用地															
			1207	裸土地															
	小计																		
进场道路及主井场地区外	03	林地	0307	其他林地															
	04	草地	0401	天然牧草地															
			0404	其他草地															
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地															
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地															
	10	交通运输用地	1001	铁路用地															
			1002	公路用地															
			1004	农村道路															
	12	其他土地	1207	裸土地															
	小计																		

辅助 工业 场地 矿区 外	03	林地	0301	乔木林地																
	04	草地	0401	天然牧草地																
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地																
	6	工矿仓储用地	601	工业用地																
			602	采矿用地																
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地																
	10	交通运输用地	1002	公路用地																
			1004	农村道路																
	11	水域及水利设施用地	1111	河流水面																
	12	其他土地	1207	裸土地																
	小计																			
	合计																			

图 2.4-1 评估区范围 2023 年变更数据调查示意图

二、土地确权调查

唐公塔煤矿位于准格尔旗薛家湾镇，评估区总面积为****hm²，权属为东城煤炭唐公塔煤矿、内蒙古汇丰石油销售有限公司、内蒙古伊泰铁东储运有限公司、神华集团准格尔能源有限责任公司、牛光圪旦村、唐公塔社区、亭子塬村、阳塔村的集体土地以及其他国有土地等，矿区范围内权属明确，界线分明，不存在权属争议。

三、评估区范围耕地情况

1、评估区耕地数据调查

根据 2023 变更数据调查，矿区内耕地面积共为****hm²，其中永久基本农田面积****hm²。永久基本农田包含水浇地和旱地，其水浇地面积为****hm²，其余均为旱地，旱地面积为****hm²。矿区内除基本农田以外还有旱地面积为****hm²。

2、现状耕地调查情况

(1) 水浇地调查

根据 2023 变更数据调查，矿区内共有水浇地面积为****hm²（为永久基本农田），分布在矿区北部，具体位置见图 2.4-1，根据《鄂尔多斯市耕地质量等级评价报告》，该区水浇地质量等级为七级。矿区水浇地的土壤理化性质如下：表土层厚度约 0.5m，黄土层厚 2m 以上，pH 值 7.5~7.8，有机质含量 2.91g/kg，全氮含量 2.12g/kg，有效磷含量 6.87mg/kg，速效钾含量 118.65mg/kg。根据现场调查，矿区北部水浇地主要种植玉米，水浇地灌溉设施为农用井，根据现场调查了解，浇田过程中利用水管接在农用井处整体对水浇地进行浇水灌溉，其亩产量在 900 斤以上，土壤肥力总体较好，耕地质量良好。现场调查过程中水浇地及灌溉设施具体照片见 2.4-1 和 2.4-2。方案适用期内煤矿主要开采矿区南部，水浇地位于矿区北部，开采区距离水浇地约 6km，对农用井水量影响不大，本期内煤矿开采对水浇地影响不大。

照片 2.4-1 矿区北部水浇地现状照片

照片 2.4-2 矿区北部水浇地灌溉设施照片

(2) 旱地调查

根据 2023 变更数据调查，矿区内旱地面积共为 390.15hm²，属永久基本农田面积为****hm²，非基本农田旱地面积为****hm²。旱地分散分布在矿区各地，具体位置见图

2.4-1, 根据《鄂尔多斯市耕地质量等级评价报告》, 该区旱地质量等级为八级。矿区旱地的土壤理化性质如下: 表土层厚度约 0.4m, 黄土层厚 2m 以上, pH 值 7.5~7.8, 有机质含量 2.73g/kg, 全氮含量 2.08g/kg, 有效磷含量 6.55mg/kg, 速效钾含量 112.35mg/kg。根据现场调查, 部分耕地现处于休耕期, 未进行农作物耕种, 田间无农用设施, 自然状态下, 灌溉无法保障, 大部分处于靠天降雨, 旱季时农民使用农用车拉水灌溉, 通过调查矿区及周边旱地种植以玉米为主, 其亩产量在 500 斤以上, 土壤肥力总体较差, 耕地质量一般。现场及以往煤矿拍摄旱地情况见照片 2.4-3、2.4-4。

(3) 耕地调查

根据现状调查, 矿区内耕地生产路均为土质道路, 道路宽约 4m, 可满足农用车拉水灌溉, 保证耕地的生产要求。见照片 2.4-4。

照片 2.4-3 矿区以往旱地(基本农田)

照片 2.4-4 矿区内旱地及道路现状照片

3、现状耕地损毁情况

煤矿综采开采目前形成综采采空区面积为**** hm^2 , 现状损毁旱地 14.24 hm^2 , 包含基本农田面积为 13.92 hm^2 , 据煤矿人员了解及调查, 地面开采后形成旱地主要为地表存在塌陷裂缝, 根据煤矿地测科人员巡查监测, 旱地大部分在丘陵区梁上, 裂缝相对较小, 裂缝长度 5~80m, 裂缝宽度一般 5~15cm, 平均宽度 10cm, 最大不超过 30cm, 可见深约 0.1~0.8m, 平均深度约 0.5m。见照片 2.4-3。

煤矿已对综采采空区旱地区域全部进行了治理, 其治理措施主要为裂缝回填、裂缝人工治理、平整、土壤育肥、种草恢复土壤肥力、农田道路修复、浇水管护及监测措施。现状损毁基本农田均已进行治理, 已治理验收面积 9.47 hm^2 , 已治理未验收面积为 4.45 hm^2 , 治理后耕地可进行种植农作物, 3 年管护期后须达到原有旱地生产状态, 综采采空区内已治理旱地照片 2.4-5、2.4-6、2.4-7。

照片 2.4-5 矿区内旱地(基本农田)塌陷时裂缝情况

照片 2.4-6 矿区内旱地(基本农田)治理后情况

照片 2.4-7 矿区内旱地治理后情况

4、现状林地损毁情况

煤矿综采开采目前形成综采采空区面积为**** hm^2 ，现状损毁林地面积 52.90 hm^2 ，其中乔木林地面积为 5.03 hm^2 ，灌木林地面积为 6.78 hm^2 ，其他林地面积为 41.09 hm^2 ，根据煤矿巡查及现场调查，塌陷区较严重的区域主要分布在切眼、煤柱附近以及丘陵冲沟 2 岸，这些区域裂缝、塌陷坑错综相连，分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。裂缝长度一般 30-200m，最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，局部区最大可达 1.5m，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.15-0.5m 左右，最大 1.5m。

在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72-7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分 0.5-15cm，平均宽度 10cm，局部区域最大可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10-40cm，最大可达 0.6m。

煤矿已对综采采空区大部分林地进行了治理，治理后林地可满足自然生长要求，综采采空区内已治理林地照片 2.4-8、2.4-9。

照片 2.4-8 矿区内林地治理后情况

照片 2.4-9 矿区内林地治理后情况

5、现状草地损毁情况

煤矿综采开采目前形成综采采空区面积为**** hm^2 ，现状损毁草地面积 150.69 hm^2 ，其中天然牧草地面积为 83.60 hm^2 ，其他草地面积为 67.09 hm^2 ，根据煤矿巡查及现场调查，其裂缝特征与林地基本相似，见以上林地裂缝特征描述。

煤矿已对综采采空区大部分草地进行了治理，治理后草地可满足自然生长要求，综采采空区内已治理草地照片 2.4-10、2.4-11。

照片 2.4-10 矿区内草地治理后情况

照片 2.4-11 矿区内草地治理后情况

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，唐公塔煤矿地面设施主要为主井工业场地、辅助工业场地、排矸场、进场道路及金正泰排土场等。主要公路矿区内穿过的联络道路有 Z006 公路和 X641 公路；110kV 变电站一座，高压输电变电路若干。区内无水利、旅游景点等较重要建筑设施。以下分别对其进行介绍。

1、主井工业场地

主井工业场地占地面积****hm²，分为三个功能区，即主井生产区、选煤生产区和行政福利区。

2、辅助工业场地

辅助工业场地位于主井工业场地西侧偏北约 900m 处，占地面积****hm²，两场地有公路相连通。

3、排矸场

排矸场位于矿区北侧南北大巷附近，占地面积****hm²，现已全部完成复垦绿化，排弃最大高度 30m，顶部标高 1262m，台阶坡面角约 25°，3 个平台标高自西向东由高而低依次为 1267m、12****m 和****7m，累计排弃量约 618.8 万吨。

4、进场道路

矿区道路均为利用矿区周边各乡镇之间的连接道路。矿井利用道路分为 2 条，第一条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；总面积为****hm²。

5、金正泰煤矿排土场

矿区东侧有 1 处排土场，该排土场为金正泰露天煤矿 3 号排土场，该排土场占地面积****hm²，排土场分台阶排弃，形成 2-4 个台阶，每个台阶高 10-20m，排土台阶边坡角 25° -33°。

6、变电站及高压输电线路

唐公塔 110kV 变电站位于主井工业场地东侧 500m 处，唐公塔煤矿供电电源引自唐公塔 110kV 变电站。唐公塔 110kV 变电站高压输电线路沿井田南侧布设，高压输电线路采用铁塔连接。

7、公路

从井田内穿过的联络道路有 Z006 公路和 X641 公路，Z006 公路从井田西侧穿过，长

度为****km，沥青路面，X641 公路从井田东侧穿过，长度为****km，沥青路面，这两条道路为公共道路，属于乡村道路。主井工业场地和辅助工业场地通过 Z006 公路连接，Z006 公路从井田穿出后沿井田外南侧通往薛家湾镇。

二、矿区内村庄分布情况

井田采矿许可证范围内村庄已全部搬迁，搬迁到唐公塔城东小区，搬迁后部分房屋未拆除。未拆除房屋见照片 2.5-1。

照片 2.5-1 矿区内未拆除房屋照片

三、周边矿山分布情况

井田西侧为内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿，东南侧为内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿，东侧为准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司金正泰煤矿，东北侧为内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿，北侧为已闭坑的内蒙古伊泰煤炭股份有限公司阳湾沟煤矿。在沙咀子煤矿与阳湾沟煤矿之间的空白处，为第 17 块空白边角资源的划定地段。以下分别对其进行介绍。

1、内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿

官板乌素煤矿采矿证号：C1500002009071120028059，生产方式井工开采，生产能力 240 万吨/年，矿区面积：3.4996km²。官板乌素煤矿可采煤层 3 层，为 3、6-1 和 6 煤层，其中 6 煤层为主采煤层。

2、内蒙古特弘煤电集团有限责任公司协华煤矿

协华煤矿位于井田的东南，采矿许可证证号：C1500002009061120040783，有效期限 2021 年 4 月 20 日至 2026 年 4 月 20 日，生产方式井工开采，开采标高 1077-1007m，生产能力：60 万吨/年，矿区面积 5.0436km²。

在生产过程中协华煤矿未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故，经调查无越界开采现象。

3、准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿

金正泰煤矿位于唐公塔煤矿东侧，采矿许可证证号：C1500002009051120017847，有效期限：2021 年 4 月 29 日至 2026 年 4 月 29 日，开采方式：露天开采，生产规模：500 万吨/年，矿区面积 9.5842km²，开采标高 1113m~975m。主要开采 6 上、6 和 9 号煤层。

4、内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿

沙咀子煤矿位于井田的东北部，采矿证号：C1500002009031120008858，采矿证有效期 2020 年 12 月 4 日至 2040 年 12 月 4 日，井田面积 7.8482km²。开采方式为地下开采，生产能力：240 万吨/年，开采标高为 1012m~1065m。

5、内蒙古伊泰煤炭股份有限公司阳湾沟煤矿

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司阳湾沟煤采用斜井开拓方式，生产能力为 60 万吨/年，采用综采放顶煤长壁式开采工艺，开采 6 号煤层，现已闭坑。

6、沙咀子煤矿西侧 17 号区块

位于井田的东北，在沙咀子煤矿与阳湾沟煤矿之间的空白处。

唐公塔煤矿东侧有 1 处排土场，该排土场为金正泰露天煤矿 3 号排土场，占地面积 ****hm²，其顶部标高为 1300m，最大排弃高度为 80m，排土场分台阶排弃，形成 2-4 个台阶，每个台阶高 10-20m，排土台阶边坡角 25°-34°。该排土场金正泰煤矿已与唐公塔煤矿签订用地协议，并承诺该区治理责任由准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司负责。唐公塔煤矿井工开采过程中，造成部分排土场区引发滑坡、地面塌陷灾害。由于该区总体属政府主导，金正泰煤矿承诺我矿开采造成对排土场的损毁由金正泰煤矿治理，我矿才同意其占用。该排土场对唐公塔煤矿开采造成一定影响。

其他煤矿与唐公塔煤矿开采过程中无相互影响区域。周边煤矿及矿业权相对位置关系见图 2.5-1

图 2.5-1 唐公塔煤矿四周矿山关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

一、本矿矿山地质环境治理与土地复垦案例

（一）矿山地质环境治理情况

矿山已治理区域为地面塌陷区、排矸场及基本农田，各单元治理措施如下：

1、地面塌陷区

地面塌陷区地面投影面积为 ****hm²，其中综采采空区 1 面积为 17. ****hm²，综采采空区 2 面积为 ****. 07hm²，综采采空区 3 面积为 94. 75hm²，综采采空区 4 面积为 5. 46hm²。已完成水平投影塌陷治理面积共 ****hm²（已通过三期地质环境治理验收，验收总面积为 136.04hm²），剩余未治理面积为 ****hm²，由于近期才开采形成的 ****7 和 1688 工作面，待稳定后再进行治理。已治理区采取的治理措施主要有设置警示牌、设置网围栏、表土剥离、裂缝回填、覆土工程、削坡回填、平整及恢复植被治理，植被恢复主要为林地种

植油松、柠条，播撒草籽主要为紫花苜蓿、披碱草等。对于损坏公路区域统一有唐公塔煤矿与交通局部门联合委托公路设计单位进行统一设计治理。煤矿安排治理后整体治理效果良好，见照片 2.6-1 至 2.6-3。

照片 2.6-2 塌陷裂缝治理后整体效果

照片 2.6-3 塌陷区内林地治理后照片

2、排矸场

排矸场占地面积**** hm^2 ，该区已全部进行复垦绿化，最大排弃高度 30m，顶部标高 1262m，治理后台阶坡面角约 25° 。排矸场主要治理措施有边坡设沙柳网格，边坡种植松树、沙打旺、紫花苜蓿等恢复植被，边坡顶部设置挡水围堰、坡面设置了排水沟和灌溉设施，治理效果较好，见照片 2.6-4 至 2.6-6。

照片 2.6-5 排矸场边坡顶部设置挡水围堰照片

照片 2.6-6 排矸场顶部治理效果照片

3、基本农田

照片 2.6-1 塌陷裂缝治理后整体效果

煤矿现状损毁旱地 14.24hm^2 ，其中基本农田面积为 13.92hm^2 ，均位于综采采空区内，据煤矿人员了解及调查，地面开采后形成旱地主要为地表存在塌陷裂缝，根据煤矿地测科人员巡查监测，旱地大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度 $5\sim 80\text{m}$ ，裂缝宽度一般 $5\sim 15\text{cm}$ ，平均宽度 10cm ，最大不超过 30cm ，可见深约 $0.1\sim 0.8\text{m}$ ，平均深度约 0.5m 。其治理措施主要为裂缝回填、裂缝人工治理、平整、土壤育肥、种草恢复土壤肥力、农田道路修复、浇水管护及监测措施。现状损毁基本农田均已进行治疗，已验收 9.47hm^2 ，已治理未验收面积为 4.45hm^2 ，治理后耕地可进行种植农作物，3 年管护期后须达到原有旱地生产状态，具体治理后照片见 2.2-7。

照片 2.6-4 排矸场边坡植被恢复及设置排水沟治理效果照片

照片 2.2-7 综采采空区内已治理基本农田照片

(二) 矿山地质环境治理验收情况

根据以往矿山地质环境治理方案，煤矿现状地质环境已验收三期，验收总面积为

136.04hm²，各期以下分别进行叙述。

首期：验收时间 2014 年 3 月，验收时段 2011 年 2 月～2014 年 2 月，验收范围为****3、****5、****6 工作面，验收面积 0.2km²，具体验收范围见拐点坐标表 2.6-1。

二期：验收时间 2018 年 11 月，验收时段 2014 年 3 月～2018 年 4 月，验收范围为 6-1 号煤的 1681、1682、1683 和 6 号煤层的****8、****9 及部分 1610 工作面范围，验收总面积 0.8207km²（上下煤层重叠面积 0.****km²），采取的治理措施及完成的治理工程量主要有：设立警示牌 15 块，设置岩移监测点 20 个，台阶削坡及裂缝回填土方量共 82000m³，机械平整面积 96516m²，人工种植松树、条播草籽进行植被恢复，共恢复植被面积约 123000m²。

三期：验收时间 2023 年 3 月，验收时段 2018 年 5 月～2022 年 12 月，验收总面积 0.3397km²。采取的治理措施：设置网围栏，对塌陷区地裂缝进行了充填，并播撒草籽、种植松树。采空区布置地表沉降监测。对地下水进行水位监测和水质监测。

三期已验收范围拐点坐标见表 2.6-1。

表 2.6-1 治理验收区范围拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
首期验收范围（2000 国家坐标系）					
二期验收范围（2000 国家坐标系）					
三期验收范围（2000 国家坐标系）					

（三）前期动态监测情况

根据煤矿以往监测资料，矿山对 6 煤及 6 上 2 煤综采采空区进行岩移观测，每个工

作面分别在切眼位置设 1 个监测点、工作面中部（运顺和回风巷内 50 米处）设 2 个监测点、回采结束位置设 1 个监测点。监测频率为进入采动影响时 2~3 天观测一次，采动影响结尾时 4~10 天监测一次。同时，矿山安排专人一周一次对采空区进行巡查，并做详细记录。

巡查及监测结论：塌陷区较严重的裂缝和陡坎主要分布于开切眼、停采边界地表及各种煤柱的周围，这些区域裂缝分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。由于煤矿整体处于丘陵地貌，裂缝在丘陵冲沟 2 岸相对较剧烈，在丘陵顶部及梁上裂缝相对较弱，根据监测数据显示，6 上 2 煤地面塌陷沉降量最大为 3.1m，6 号塌陷沉降量最大为 5.20m，煤层 6 上 2 煤和 6 号煤层重叠区沉降量最大为 8.3m，在工作面煤柱附近及冲沟 2 岸裂缝严重区裂缝长度可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.3~1.0m 左右，最大可达 1.5m。在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分小于 30cm，局部区域可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10~40cm，最大可达 0.6m。根据煤矿地表监测资料显示（具体见附件 17），矿山开采放顶后 3 个月后地面塌陷（沉陷）变形基本趋于稳定。煤矿沉移监测点照片见 2.6-8、2.6-9。

照片 2.6-8 地面沉移监测点

照片 2.6-9 地面沉移监测点

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

官板乌素煤矿已对前期产生的矿山地质环境问题进行了治理，主要对矿山开采的 6-1 煤层、6 号煤层采空区引发的地面塌陷区和矸石场进行了治理，治理总面积为 0.653km²，主要包括监测设置网围栏、设置警示牌、裂缝回填整平、设置沙柳网格及恢复植被。其中，首期采空区四周设置 7000m 的网围栏；首期采空塌陷区治理面积 0.646km²，回填量 18354m³，整平及绿化种草面积 0.646km²；矸石场治理内容为边坡设置了 2m×2m 菱形沙柳网格，网格内种植了苜蓿，平台上栽植 2000 株樟子松，株行距为 2m×5m，并播撒草籽，草种为苜蓿，目前植被恢复良好。

（一）采空区

该矿共治理验收了 2 处区域，治理验收区 1 位于矿区中部，治理验收区域 2 位于矿区东部，验收面积分别为 0.390km²、0.2546km²，共计验收面积为 0.6446km²，矿山对此

区域进行了大量的治理工作，其中回填量 18354m^3 ，整平及绿化种草面积 0.646km^2 ，投入治理资金****万元。治理效果见照片 2.6-10、2.6-11。

照片 2.6-10 采空区治理效果

照片 2.6-11 警示牌设置情况

（二）矸石场

该矿设置两处矸石场，现已经治理并通过验收，验收面积合计为 0.007km^2 。1 号矸石场位于矿区西南角，占地面积 0.003km^2 ，堆高约 1.8m；2 号矸石场位于矿区南部，占地面积 0.004km^2 ，堆高约 3m。排矸场治理措施主要为坡面设置 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 菱形沙柳网格，网格内撒播草籽，平台栽植樟子松，间距 $2\text{m}\times 5\text{m}$ ，并撒播草籽，植被恢复良好。

治理效果见照片 2.6-12、2.6-13。

照片 2.6-12 1 号矸石场边坡治理效果

照片 2.6-13 2 号矸石场边坡治理效果

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

官板乌素煤矿及周边煤矿对采空塌陷采取的措施，对本矿的采空塌陷的治理及复垦具有指导意义。本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、对矿山开采引发的采空塌陷裂缝小于 30cm 的进行人工回填治理，对于裂缝带大于 30cm 区域使用机械结合人工进行治理，具体措施有使用人工进行裂缝回填及夯实，再覆土播撒草籽恢复植被，对耕地区域进行平整、土壤配肥。由于煤层开采较厚，且沟谷区部分区域形成塌陷裂缝强烈，部分边坡段进行刷坡，整体进行治理。根据煤矿设置的含水层监测记录显示对形成的裂缝总体采取人工及机械进行治理，对地表设置警示牌并拉警戒线，对于裂缝带区域恢复原有植被后进行监测管护，待管护 3 年后基本可恢复原有生产能力，总体而言，裂缝带区域经过人工干预后可满足复垦要求。

2、矿山开采过程中需根据“边开采，边治理”的原则，及时对塌陷裂缝及沉稳区域进行治理工程，因此，塌陷裂缝的回填治理工程也存在重复治理情况。

3、矿井生产期间产生的矸石通过煤流进入选煤厂。选煤厂洗选后生产出的矸石经带式输送机运至矸石仓后装汽车外运，全部用于煤矸石综合利用，从而达到节约用地。

4、根据矿山及周边矿山以往植被种植情况，充分考虑本地原始植被全裸结构和已治理区植被生长情况，尽量选择需水量小、成活率高的本土优势品种，并采取灌草结合

的种植方式。其中草本植物可选择紫花苜蓿、沙打旺等混播的形式，苗木可选择柠条、沙棘以及油松等品种。

5、植被管护本区土壤贫瘠、降水量较少且相对集中，因此，植被的后期管护成了治理效果主要甚至是关键决定因素，尤其是灌溉的次数和水量的保证尤为重要，在充分利用现有的中水进行定期浇灌，积极探索发展投资少、成效好的新型节水措施和抗旱植被品种，提高植被覆盖率。

6、根据周边矿山生产经验，综采采空塌陷特征总体为在工作面煤柱附近及冲沟 2 岸为地面塌陷区，其裂缝发育严重，裂缝长度最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.3~1.0m 左右，最大可达 1.5m。在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72~7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度一般 0.5~15cm，平均 10cm，局部区域可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10~40cm，最大可达 0.6m。对于 6 上 2 煤和 6 号煤层重复采动区，其塌陷特征分布总体与单层开采范围分布一致，只是裂缝程度上略有严重。根据煤矿地表监测资料显示，矿山开采放顶后 3 个月后地面塌陷（沉陷）变形基本趋于稳定。总体而言裂缝带区域约占综采采空区面积的 40%左右，整体沉陷区约占综采采空区面积 60%左右，裂缝带分布特征：在丘陵地面区边坡 2 岸及切眼、预留煤柱区附近形成塌陷裂缝较严重，其治理措施需机械结合人工进行治疗，占综采采空区面积相对较小，约 15%左右；丘陵顶部、梁上及工作面中心沉陷区裂缝相对较小，大部分裂缝宽度小于 30cm，占综采采空区裂缝面积约 25%左右。

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

我公司接受任务后，根据区域水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、矿山资源储量、开发利用方案等相关技术资料等，对矿区进行了如下调查。

一、资料收集与分析

在现场调查前，收集《资源储量核实报告》及《矿产资源开发利用方案》等资料，掌握了评估区内地质环境条件和工程建设概况；同时收集地形地质图、2023 年变更数据、地貌类型图、植被覆盖度图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。在现场调查前项目组成员也提前收集了项目区周边类似矿山的地质环境治理及土地复垦报告，了解类似类型的矿山的典型治理方法，为之后的现场调查做好充分的准备。

二、野外调查范围

唐公塔煤矿为生产矿山，矿区范围内已有地表工程及破坏地表工程主要有综采采空区、房柱式采空区、排矸场、金正泰排土场、主井工业场地、辅助工业场地和进场道路。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查。

三、野外调查内容

（一）矿山地质环境

1、矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、固体废弃物和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

3、矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

4、采矿活动引发的地质灾害及其隐患。包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小，危害程度等。

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

6、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

7、采矿活动对等地表设施的影响及破坏。

8、本矿区对由于煤矿开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边煤矿比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

1、基本情况调查

（1）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、其他草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

（3）社会经济情况调查：包括调查 2022 年度在内的 3 年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

2、已损毁土地调查

（1）采空区损毁土地：位置、权属、面积、损毁时间、边坡坡度、积水面积、积水深度、水质、植物生长特征、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

（2）工业场地和进场道路压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（3）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

（4）道路、水利、电力、通信基础设施损毁调查：位置、数量、面积、损毁时间、损毁情况。

3、已复垦土地调查

（1）基本情况调查：包括位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源。

（2）地形调查：包括地面坡度、平整度。

（3）土壤质量调查：包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量含量、土壤 PH 值、土壤有机质含量。

(4) 生产力水平调查：包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

(1) 土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

(2) 道路、水利、电力、通信拟损毁基础设施调查：位置、数量、面积、拟损毁时间。

三、完成工作量

从资料收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合分析，到提交矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	
2	调查路线	km	
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	
4	周边煤矿调查	处	
5	现场照片	张	
6	收集已有资料	份	
7	公众参与	人	

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

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度，确定评估范围。

唐公塔煤矿矿区面积为****hm²，评估范围为：矿区范围和矿区外 4 个区域。矿区外围 4 个区域分别为辅助工业场地（****hm²），辅助工业场地进场道路（****hm²），主井工业场地（****hm²），主井工业场地进场道路（****hm²）；外围总面积为****hm²。因此评估区总面积共为****hm²。

(二) 评估级别

1、评估区重要程度

评估区内无居民居住；评估区存在运煤公路；评估区及周边无自然保护区及旅游景点；无较重要、重要水源地；评估区内破坏的土地类型主要为耕地（旱地）、林地、草地、城镇村及工矿用地等。综上所述并对照《编制规范》附录 B、表 B.1，确定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，唐公塔煤矿采用地下开采方式，核定生产能力为****/年，根据《编制规范》中附录 D.表 D “矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

（1）唐公塔煤矿主要矿层（体）位于地下水位以下；矿坑进水边界条件中等，充水含水层富水性差，补给条件差；与区域含水层、地下水集中径流带或地表水联系较小；矿井正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。

（2）矿床围岩体以薄层—厚层状结构为主。矿井煤层顶底板岩主要为砂质泥岩、砂岩、泥岩，岩石的抗压强度较低，砂质泥岩类吸水状态抗压强度明显降低，多数岩石遇水后软化变形，甚至崩解破坏，个别砂岩抗压强度稍高。煤层顶底板岩石主要为软弱岩石，矿层（体）顶底板和矿体围岩稳固性较差，矿山工程场地稳定性中等。

（3）评估区内地质构造简单，为一向南西微斜的单斜构造；矿层（体）围岩岩层产状变化小；断裂构造较发育；断裂带导水性差，对采矿活动影响小。

（4）现状条件下矿山地质环境问题较多，危害较大。

（5）现状条件下已形成房柱式采空区和综采采空区，采空区面积 404.7hm^2 ，采动影响较强烈。

（6）评估区地貌类型为低山丘陵和沟谷，地形起伏变化大，自然排水条件较好，地形坡度 $15^\circ \sim 20^\circ$ ，相对高差较大，地面倾向于岩层倾向多为斜交。

综上所述并对照《编制规范》附录 C、表 C.1，确定评估区矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），唐公塔煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”，评估区重要程度为“重要区”，矿山生产建设规模为“大型”，对照《编制规范》附录 A、表 A.1 “矿山地质环境影响评估分级

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案表”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。见矿山环境影响评估级别判别表 3.2-1。

表 3.2-1 矿山环境影响评估级别判别表

项 目	分 析 要 素	分析结果	评估级别
评估区重要程度	1、评估区内无居民居住； 2、评估区内运煤公路； 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、无重要、较重要水源地； 5、破坏的土地类型主要为耕地（旱地）林地、草地。	重要区	一级
矿山建设规模	生产能力 2.10Mt/a（地下开采）	大型	
地质环境条件复杂程度	1、本矿山主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层富水性差，补给条件差；与区域含水层、地下水集中径流带或地表水联系较小；矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d；地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏； 2、矿床围岩体以薄层—厚层状结构为主。煤层顶底板岩石主要为软弱岩石，矿层（体）顶底板和矿体围岩稳固性较差，矿山工程场地稳定性中等； 3、评估区内地质构造简单，为一向南西微斜的单斜构造；矿层（体）围岩岩层产状变化小；断裂构造较发育；断裂带导水性差，对采矿活动影响小； 4、采空区面积和空间较大；采动影响较强烈； 5、现状条件下矿山地质环境问题较度，危害较大； 6、评估区地貌类型为低山丘陵和沟谷，地形起伏变化大，自然排水条件较好，地形坡度 15°～20°，相对高差较大，地面倾向于岩层倾向多为斜交。	中等	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

（一）地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

根据现场调查，矿区自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育，经踏勘调查，现状条件下评估区内综采采空区内存在地面塌陷地质灾害，地面塌陷总体裂缝发育强烈，地质灾害较严重。评估区发育的枝状沟谷切割较深，局部沟壁陡立，谷底及岸坡松散堆积物较少，经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流。现场调查崩塌、滑坡、不稳定斜坡、泥石流地质灾害不发育，综采采空区引发地面塌陷灾害，危险性较严重。以下安

单元进行地质灾害危险性评价。

根据现场调查及资料显示，唐公塔煤矿现状条件下形成的单元主要有：房柱式采空区、综采采空区、排矸场、金正泰煤矿排土场、主井工业场地、辅助工业场地和进场道路。

1、房柱式采空区

唐公塔煤矿于 1990 年投产，房柱式采空区开采 6 号煤所致，平均采空高度约 15m。面积共****hm²，主要位于矿区南部。根据煤矿以往巡查及本次现场调查，采空区范围未见塌陷痕迹。现状条件下，该区一直未塌陷，存在地面塌陷地质灾害隐患。

2、综采采空区

现状条件下，综采采空区位于矿区大巷两侧，为 2010 年至今开采 6 煤及 6 上-2 煤形成，6 上-2 煤采可采厚度约 3.6m，6 煤可采厚度约 13.1m，煤综采采空区地面投影面积为****hm²，其中综采采空区 1 面积为 17. ****hm²，综采采空区 2 面积为****. 07hm²，综采采空区 3 面积为 94. 75hm²，综采采空区 4 面积为 5. 46hm²。目前，煤矿正在对****7 工作面进行开采。现状已完成塌陷治理面积共****hm²（已通过三期地质环境治理验收，验收总面积为 136.04hm²），剩余未治理面积为****hm²，由于近期才开采形成的****7 和 1688 工作面，待稳定后再进行治理。

根据煤矿巡查及现场调查，塌陷区较严重的区域主要分布在切眼、煤柱附近以及丘陵冲沟 2 岸，这些区域裂缝、塌陷坑错综相连，分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。裂缝长度一般 30-200m，最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，局部区最大可达 1.5m，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.15-0.5m 左右，最大可达 1.5m。可见照片 3.2-1。

在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分 0.5-15cm，平均 10cm，局部区域最大可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10-40cm，最大可达 0.6m。具体可见照片 3.2-2。对于 6 上 2 煤和 6 号煤层重复采动区，其塌陷特征分布总体与单层开采范围分布一致，只是裂缝程度上略有严重。

综采采空区已治理区，可见裂缝已回填，部分地表植被已恢复，但仍能观察处裂缝带痕迹，总体治理效果良好。见照片 3.2-3。

现状条件下，已治理综采采空区地质灾害不发育，未治理综采采空区地质灾害危害程度大，危险性大。

照片 3.2-1 综采采空塌陷严重区位于丘陵冲沟 2 岸

照片 3.2-2 综采采空丘陵梁上塌陷照片裂缝宽度 15cm 左右

照片 3.2-3 综采采空裂缝已治理区照片

3、排矸场

排矸场位于矿区北侧南北大巷附近，占地面积****hm²，排弃最大高度 30m，顶部标高 1262m，排土场堆弃高度 10~47m，台阶坡面角约 25°，3 个平台标高自西向东由高而低依次为 1267m、12****m 和****7m，累计排弃量约 618.8 万吨。排矸场目前已封场，已全部完成治理，现状条件下，该区地质灾害不发育。

4、金正泰煤矿排土场

本次野外调查时，矿区东北侧范围已成为井田东部相邻的金正泰露天煤矿的外排土场。排土场现状占地面积****hm²，排土场分台阶排弃，形成 2-4 个台阶，每个台阶高 10-20m，排土台阶边坡角 25°。现状条件下，该区地质灾害不发育。

5、主井工业场地

主井工业场地位于矿区南部，占地面积****hm²。根据调查该区地质灾害不发育。

6、辅助工业场地

辅助工业场地位于主井工业场地西侧偏北约 900m 处，占地面积****hm²。根据调查该区地质灾害不发育。

7、进场道路

矿区道路主要分为 2 条，第一条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；道路总面积为****hm²。根据调查该区地质灾害不发育。

8、其他区域

其他区域占地面积共****hm²。该区为煤矿现状未扰动区，总体地质灾害不发育。

综上所述，现状条件下，未治理综采采空区地质灾害影响程度属“严重”，已治理治理综采采空区、房柱式采空区、排矸场、金正泰煤矿排土场、主井、辅助工业场地、进场道路、评估区其它区域地质灾害影响程度为“较轻”，详见表 3-2-2。

表 3-2-2 唐公塔煤矿地质灾害现状评估表

序号	评价单元	面积 (hm ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
1	未治理综采采空区	****	引发地面塌陷地质灾害	严重
2	已治综采采空区	****	该区煤矿已对其进行裂缝回填, 播撒草籽, 采空区基本沉陷稳定, 地质灾害危险性小。	较轻
3	房柱式采空区	****	未见塌陷痕迹, 存在地面塌陷地质灾害隐患	较轻
4	排矸场	****	地质灾害不发育	较轻
5	金正泰煤矿排土场	****	地质灾害不发育	较轻
6	主井工业场地	****	地质灾害不发育	较轻
7	辅助工业场地	****	地质灾害不发育	较轻
8	进场道路	****	地质灾害不发育	较轻
9	其他区域	****	地质灾害不发育	较轻
	总计 (以核减重叠区域面积)	****		
注: 排矸场及金正泰排土场部分区域位于已治理综采采空区范围内, 重叠面积为****hm ² 。				

(二) 地质灾害危险性预测评估

依据评估区内地质环境条件特征, 预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。唐公塔煤矿为井工开采, 在现状评估的基础上, 按开采设计进行开采: 预测采空区可能引发的地质灾害类型主要为采空塌陷。以下分近期 5 年及中远期对地质灾害预测评价。

1、预测近期 5 年地质灾害

根据开发利用方案及煤矿开采计划, 近期五年煤矿共开采 2 层煤层, 其中 6 上 2 煤开采 1688 工作面; 6 号煤层开采****7、1615 和 1616 工作面, 进行五年开采计划见示意图 3.2-1, 开采工作面计划见表 3.2-3。

表 3.2-3 预测煤矿近期五年开采接续计划表

序号	开采年度	开采煤层	开采工作面	开采面积 (hm ²)	备注
1	第一年度	6 煤			与金正泰排土场重叠面积****hm ²
2	第二年度	6 上 2 煤			
		6 煤			
3	第三年度	6 煤			

4	第四年度	6 煤			
5	第五年度	6 煤			
合计					

图 3.2-1 预测近期五年综采采空区分布示意图

(1) 房柱式采空区、排矸场、主井工业场地、辅助工业场地及进场道路

排矸场、主井工业场地、辅助工业场地及进场道路预测与现状位置一致，地质灾害不发育，引发的地质灾害可能性小，危险性小。房柱式采空区可能引发地面塌陷地质灾害隐患，发生可能性小，危险性小。

(2) 金正泰排土场

根据近期五年煤矿开采计划，预测煤矿第一年度在现有基础上继续开采****7 工作面，与地表金正泰排土场范围部分有重叠区，其重叠区面积为****hm²，该重叠区排土场部分处于排土边坡，预测下部煤矿开采，该区域可能引发采空塌陷和滑坡地质灾害，预测采空塌陷地质灾害危险性严重，****7 工作面开采后，其地表形成不均匀沉降及裂缝，可能引发滑坡地质灾害，其滑坡发育程度较强烈，预测滑坡地质灾害较严重。

(3) 综采塌陷预测分析

1) 近期五年开采范围及采空塌陷地质灾害预测原则

根据开发利用方案结合煤矿开采计划，近期五年共开采 6 上 2 煤及 6 号煤层，其中，6 上 2 煤开采 1688 工作面；6 号煤层开采****7、1615 和 1616 工作面，预测近期五年综采形成的采空区，影响面积为****hm²（6 上 2 煤和 6 号煤层开采工作面无重叠区），共形成 2 块，区块 1 面积 19.06hm²，区块 2 面积****hm²。预测综采采空区引发地质灾害类型主要为采空塌陷，其发育程度预测如下：

根据地面塌陷（沉陷）地质灾害评价标准，当引发采空塌陷采深采厚比值小于 80 其发育程度为强发育；当采深采厚比值大于 80 小于 120，其发育程度为中等发育；当采深采厚比值大于 120，其发育程度为弱发育。

2) 采深采厚比值计算

根据预测计算原则及矿区各钻孔资料，各煤层采深采厚比计算结果见表 3.2-4。

表 3.2-4 预测近期 5 年各煤层采深采厚比计算结果表

预测近期 5 年 6 上 2 煤层采深采厚比				
序号	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比值
1				
2				

预测近期 5 年 6 号煤层采深采厚比				
序号	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比值
1				
2				

3) 近期五年采空塌陷影响半径计算

参考煤矿地质资料，选用参数 $\tan \beta = 2.0$ （重复采动取 2.4），影响半径： $r = H / \tan \beta$ 。

6 上 2 煤煤层最大采煤深度为 184.38m，最小值为 114.95m，平均值为 149.67m，计算的最大影响半径值为 92.19m，最小影响半径为 57.48m，平均影响半径为 74.84m。根据现场调查采空区影响范围，近期 5 年开采 6 上煤层影响半径取平均影响半径 74.84m。

6 号煤层最大采煤深度为 220.69m，最小值为 216.26m，平均值为 218.48m，计算的最大影响半径值为 11****m，最小影响半径为 108.13m，平均影响半径为 109.24m。根据现场调查采空区影响范围，近期 5 年开采 6 上煤层影响半径取平均影响半径 109.24m。

4) 最大沉降量的计算

根据最大沉降量计算公式 $W_{\max} = m \times \eta \times \cos a$

式中： $W_{\max}$ 为最大沉降量（m）；

m 为煤层开采厚度（m）；

η 为下沉系数；

a 为煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.60。

根据最大沉降量计算公式对各煤层进行沉降量预测，各煤层最大沉降量见表 3.2-5

表 3.2-5 各煤层地面沉降预测表

煤层	煤层利用平均厚度 (m)	下沉系数 η	煤层倾角 (°)	最大沉降量 (m)	备注
6 上 2 煤					
6 号煤层					

5) 采空塌陷地质灾害影响程度预测评估

预测近期五年综采形成的采空区影响面积为****hm²，开采 6 上 2 煤和 6 号煤层无重复采动区。根据钻孔采深采厚比分析，6 上煤层采深采厚比范围为 42.73~60.06，均小于 80；6 号煤层采深采厚比 15.66-1****，均小于 80。综合评价采空塌陷地质灾害发育程度强。结合现状地面裂缝情况，预测在工作面煤柱附近及冲沟 2 岸为地面塌陷区，

其裂缝发育严重，裂缝长度最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.3~1.0m 左右，最大可达 1.5m。在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72~7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度一般 0.5~15cm。平均 10cm，局部区域可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10~40cm，最大可达 0.6m。采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分小于 30cm，局部区域可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10~40cm，最大可达 60cm。

总体评价煤矿近期五年开采形成的综采采空区引发采空塌陷地质灾害影响程度为严重。

6) 预测采空塌陷地质灾害对地面构筑物影响。

通过分析近期五年综采采空区对地面影响区主要为以下区域。

村庄建筑物：预测综采采空区引发地面沉降及裂缝情况，对采空区及周边村庄建筑物造成损坏，村庄建筑物遭受采空塌陷地质灾害可能性大，影响较严重，居民均需要搬离，地表变形对村庄房屋危险性程度大。

对公路的影响：从矿区内穿过的联络道路有 Z006 公路和 X641 公路，为沥青路面，X641 公路从井田东侧穿过，长度为****km，沥青路面，为公共道路，综合考虑经济、合理的措施，对公路所在区域不留设保护煤柱，由于其位于预测地面塌陷区范围内，煤矿开采对其造成的损坏较大，因此，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对此段公路的地质灾害危害程度大，危险性大。

对输电线路的影响：矿区现有双回路 35kV 架空电源线路，双回电源由唐公塔 110kV 变电站 35kV 侧不同母线段引入。唐公塔 110kV 变电站已留设保护煤柱，近期开采对输变线路区造成损坏，因此，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对输电线路的地质灾害危害程度大，危险性大。

唐公塔煤矿近期五年内采空塌陷区分布示意图及采深采厚比值图见图 3.2-2。

图 3.2-2 唐公塔煤矿近期五年内采空塌陷区分布示意图

2、综采采空区中远期（第 6 年至第 16 年）地质灾害预测

预测中远期开采时间内在五年开采基础上继续开采 6 上 2 煤及 6 号煤层，预测中远期工作面开采接续计划详见表 3.2-5。预测中远期形成综采采空区分布示意图见图 3.2-3。

表 3.2-5 预测煤矿中远期开采接续计划表

序号	开采年度	开采煤层	开采工作面	开采面积 (hm^2)	备注
1	第六年度				
2	第七年度				
3	第八年度				
4	第九年度				
5	第十年度				
6	第十一年度				
7	第十二年度				
8	第十三年度				
9	第十四年度				
10	第十五年度				
11	第十六年度				
合计					

图 3.2-3 预测中远期形成综采采空区分布示意图

(1) 房柱式采空区、金正泰排土场、主井工业场地、辅助工业场地及进场道路

排矸场、主井工业场地、辅助工业场地及进场道路预测与现状位置一致，预测中远期地质灾害不发育，引发的地质灾害可能性小，危险性小。房柱式采空区可能引发地质塌陷地质灾害隐患，引发的地质灾害可能性小，危险性小。

(2) 排矸场

根据中远期煤矿开采计划，预测煤矿第六年和第七年开采 6 上 2 煤层时与排矸场重叠，第十年和第十一年度开采下部 6 煤层与排矸场重叠，该重叠区部分处于排矸场边坡，预测煤矿开采下部煤层时，该区可能引发采空塌陷和滑坡地质灾害，预测采空塌陷地质灾害危险性严重，其地表形成不均匀沉降及裂缝，可能引发滑坡地质灾害，其滑坡发育程度较强烈，预测滑坡地质灾害较严重。

(3) 煤层开采形成采空区主要引发采空塌陷地质灾害，预测如下：

1) 中远期开采范围及采空塌陷地质灾害预测原则

预测中远期开采时间内在五年开采基础上继续开采 6 上 2 煤及 6 号煤层，其中，6 上 2 煤开采 1695、1696 和 1698 工作面；6 号煤层开采 1616、1617、1618、1619 和 1620 工作面，预测形成采空区影响面积****hm²，中远期开采 6 号煤层时与现状及预测 5 年开采 6 上 2 煤层形成的综采采空区叠加区共有 5 块，重复采动区总面积为****hm²，第一块面积为****hm²，第二块面积为****hm²，第三块面积为****hm²，第四块面积为****hm²，第五块面积为****8hm²。预测开采形成采空区主要引发采空塌陷地质灾害，采空塌陷发育程度预测如下：

当引发采空塌陷采深采厚比值小于 80 其发育程度为强发育；当采深采厚比值大于 80 小于 120，其发育程度为中等发育；当采深采厚比值大于 120，其发育程度为弱发育。

2) 采深采厚比值计算

根据预测计算原则及矿区各钻孔资料，6 上 2 煤层采深采厚比计算结果见表 3.2-6。6 上 2 煤层形成采空区采深采厚比值分布示意图 3.2-4。6 煤层采深采厚比计算结果见表 3.2-6。6 煤层形成采空区采深采厚比值分布示意图 3.2-5。

表 3.2-6 预测中远期 6 上 2 煤及 6 号煤层采深采厚比计算结果表				
预测中远期 6 上 2 煤层采深采厚比				
序号	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比值
1				
2				
3				
4				
5				
预测中远期 6 号煤层采深采厚比				
序号	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比值
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

图 3.2-4 预测中远期 6 上 2 煤形成采空区位置及采深采厚比值示意图

图 3.2-5 预测中远期 6 号煤形成采空区位置及采深采厚比值示意图

通过现状综采采空区与预测综采采空区对比，中远期开采 6 号煤层时与现状及预测 5 年开采 6 上 2 煤层形成的综采采空区叠加区共有 5 块，重复采动区总面积为****hm²，第一块面积为****hm²，第二块面积为****hm²，第三块面积为****hm²，第四块面积为****hm²，第五块面积为****8hm²。叠加采空区其采深采厚比值煤层厚度为 6 上 2 煤与 6 号煤层总厚度，叠加区深采厚比值计算见表 3-2-7。现状与预测叠加形成采空区采深采厚比值分布示意图 3-2-6。

表 3-2-7 预测中远期 6 上 2 煤与 6 号煤层叠加区采深采厚比计算结果表

序号	孔号	煤层总厚(m)	煤层埋深(m)	采深采厚比值
1				
2				
3				
4				
5				
6				

图 3-2-6 现状与预测叠加采空区采深采厚比值分布示意图

3) 中远期采空塌陷影响半径计算

参考煤矿地质资料，选用参数 $\text{tg } \beta = 2.0$ （重复采动取 2.4），影响半径： $r = H / \text{tg } \beta$ 。

6 上煤层最大采煤深度为 199.26m，最小值为 114.95m，平均值为 157.11m，计算的最大影响半径值为 83.02m，最小影响半径为 47.9m，平均影响半径为 65.46m。根据现场调查采空区影响范围，预测中远期开采 6 上煤层影响半径取平均影响半径 65.46m。

6 号层最大采煤深度为 223.126m，最小值为 136.91m，平均值为 180.02m，计算的最大影响半径值为 92.97m，最小影响半径为 57.05m，平均影响半径为 75.01m。根据现场调查采空区影响范围，预测中远期开采 6 煤层影响半径取 75.01m。

4) 最大沉降量的计算

根据最大沉降量计算公式 $W_{\max} = m \times \eta \times \cos a$

式中： $W_{\max}$ 为最大沉降量（m）；

m 为煤层开采厚度（m）；

η 为下沉系数；

a 为煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及

矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.60。

根据最大沉降量计算公式对各煤层进行沉降量预测，各号煤层最大沉降量见表 3.2-8。

表 3.2-8 预测煤层地面沉降表

煤层	煤层利用厚度 (m)	下沉系数 η	煤层倾角 ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)	备注
6 上 2 煤					
6 号煤层					
6 上 2 煤和 6 号煤					

5) 采空塌陷地质灾害影响程度预测评估

根据中远期预测开采工作面分布情况，预测中远期综采形成的采空区面积为 **** hm^2 ，预测形成采空区影响面积 **** hm^2 ，中远期开采 6 号煤层时与现状及预测 5 年开采 6 上 2 煤层形成的综采采空区叠加区共有 5 块，重复采动区总面积为 **** hm^2 ，第一块面积为 **** hm^2 ，第二块面积为 **** hm^2 ，第三块面积为 **** hm^2 ，第四块面积为 **** hm^2 ，第五块面积为 **** hm^2 。根据钻孔采深采厚比分析，6 上 2 煤层采深采厚比范围为 30.42~80.43，大部分均小于 80，6 号煤层采深采厚比范围为 11.21~21.73，均小于 80，叠加区采深采厚比范围为 30.42~84.43，大部分均小于 80，因此为采空塌陷地质灾害强发育区。预测综采采空塌陷特征总体为工作面煤柱附近及冲沟 2 岸为地面塌陷区，其裂缝发育严重，裂缝长度最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.3~1.0m 左右，最大可达 1.5m。在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72~7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度一般 0.5~15cm，平均 10cm，局部区域可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10~40cm，最大可达 0.6m。对于 6 上 2 煤和 6 号煤层重复采动区，其沉陷量为 9.57m，其塌陷特征分布总体与单层开采范围分布一致，只是沉降量比单层开采更大，总体评价煤矿中远期开采形成的综采采空区引发采空塌陷地质灾害影响程度为严重。

6) 预测中远期采空塌陷地质灾害对地面构筑物影响

通过分析中远期综采采空区对地面影响区主要包含一下区域。

村庄建筑物：预测综采采空区引发地面沉降及裂缝情况，对采空区及周边村庄建筑物造成损坏，村庄建筑物遭受采空塌陷地质灾害可能性大，影响较严重，居民均需要撤离，地表变形对村庄房屋危险性程度大。

对公路的影响：从矿区内穿过的联络道路有 Z006 公路和 X641 公路，为沥青路面，X641 公路从井田东侧穿过，长度为****km，沥青路面，为公共道路，综合考虑经济、合理的措施，对公路所在区域不留设保护煤柱，由于其位于预测地面塌陷区范围内，煤矿开采对其造成的损坏较大，因此，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对此段公路的地质灾害危害程度大，危险性大。

对输电线路的影响：矿区现有双回路 35kV 架空电源线路，双回电源由唐公塔 110kV 变电站 35kV 侧不同母线段引入。唐公塔 110kV 变电站已留设保护煤柱，近期开采对输变线路区造成损坏，因此，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对输电线路的地质灾害危害程度大，危险性大。

（三）地质灾害危险性综合分区评估

1、评估原则

根据评估范围地质灾害的现状评估和预测评估，再结合评估范围地质环境条件和发生地质灾害的可能性、危险程度，确定综合评估分区和危险性量化指标。根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量的分析法，对评估范围进行地质灾害危险性等级分区并进行综合评估。

2、量化指标的确定

根据地质灾害发生的可能性及影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度来确定地质灾害危险性大小，见以下公式：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W—地质灾害危险性指数

B—发生地质灾害的可能性指数，可能性大取1.00，可能性中等取0.67，可能性小取0.33。

C—采矿影响程度指数，强烈取1.00，较强烈取0.67，不强烈取0.33。

S—地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数，损失大取1.00（>1000万元），损失中等取0.67（100~1000万元），损失小取0.33（<100万元）。

当 $W>0.75$ 时，地质灾害危险性大； $W=0.60—0.75$ 时，地质灾害危险性中等； $W<0.60$ 时，地质灾害危险性小。

3、地质灾害危险性综合分区评估

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果表，综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，分别对房柱式采空区、已治理综采采空区、综采采空塌陷区、排矸场、金正泰排土场、主井工业场地、辅助工业场地、进场道路及其他区域进行地质灾害危险综合评估分区，I区为地质灾害危险性中等区，II区为地质灾害危险性小区。现分述如下：

(1) 地质灾害危险性中等区（I区）

地质灾害危险性中等区为综采采空塌陷区水平投影面积为****hm²（包含金正泰煤矿排土场面积****hm²，排矸场面积****hm²，）占评估区面积的 8%。预测发生采空塌陷、滑坡地质灾害；1、采空塌陷主要在综采采空区内，其地质灾害的引发可能性大，综合取值 B=1.0，采矿影响程度中等，C=0.67，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数大于 100 万元小于 500 万元，损失指数 S=0.67，根据量化公式地质灾害危险性指数 W=0.736，承灾对象为地表村庄建筑物、已治理采空塌陷区、井下设施和工作人员以及地表的土地、植被资源和地形地貌景观和道路过往的行人和车辆，综合评估采空塌陷地质灾害危害程度中等，危险性中等。预测滑坡主要发生在排矸场、金正泰煤矿排土场与综采采空区重叠区边坡段处，预测引发滑坡可能性大，综合取值 B=1.0，采矿影响程度中等，C=0.67，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数大于 100 万元小于 500 万元，损失指数 S=0.67，根据量化公式地质灾害危险性指数 W=0.736，危害对象为地面施工人员，综合评估滑坡地质灾害危害程度中等，危险性中等。

(2) 地质灾害危险性小等区（II区）

地质灾害危险性小区为房柱式采空区、排矸场、已治理综采采空区、金正泰煤矿排土场、主井工业场地、辅助工业场地、进场道路及其他区域，总面积为****hm²，占评估区面积的 92%。具体评估图见附图 7。

1) 房柱式采空区

房柱式采空区面积****hm²，现状未发生地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害，预测引发地面塌陷可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

2) 排矸场

排矸场总面积****hm²，与综采采空重叠区面积为****hm²可能引发滑坡、地面塌陷地质灾害，已在上述描述；剩余****hm²预测引发地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，为地质灾害危险性小区。

3) 已治理综采采空区

已治理综采采空区面积为**** hm^2 ，现状未发生地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害，预测发生地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

4) 金正泰煤矿排土场

金正泰排土场面积**** hm^2 ，与综采采空重叠区面积为**** hm^2 可能引发滑坡、地面塌陷地质灾害，已在上述描述；剩余**** hm^2 预测引发地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

5) 主井工业场地

主井工业场地面积**** hm^2 ，预测地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

6) 辅助工业场地

辅助工业场地面积**** hm^2 ，预测地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

7) 进场道路

进场道路面积为**** hm^2 。预测地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

8) 其他区域

其他区域面积为**** hm^2 ，预测其他区域引发地面塌陷、地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害可能性小，危险性小，为地质灾害危险性小区。

4、矿山建设场地适宜性评估

根据综合分区评估结果，结合评估区地质灾害防治难度与防治效益，依据《地质灾害危险性评估规范》，将建设场地适宜性划分为二个区：基本适宜区和适宜区，以下分别进行叙述。

(一) 基本适宜区

综合评估地质灾害危险性中等区为综采采空塌陷区，面积为**** hm^2 ，占评估区面积的8%。该区采矿活动发生采空塌陷及滑坡地质灾害的可能性中等，引发或加剧采空塌陷、滑坡地质灾害的可能性大，危险性中等，该区作为矿山建设场地基本适宜区。

(二) 适宜区

综合评估地质灾害危险性小区为主井立井场地、辅助工业场地、部分排矸场、部分

金正泰排矸场、房柱式采空区、进场道路及其他区域，总面积为****hm²，占评估区面积的92%。建设用地适宜性为适宜。

矿山建设场地适宜性评估表见表3.2-9；地质灾害危险性综合分区评估表见表3.2-10。

表 3.2-9 矿山建设场地适宜性评估表

适宜性分区	危险性分区	面积 (hm ²)	占评估区总面积百分数 (%)	防治措施	防治效益
基本适宜区	危险性中等区	****	8	工程措施 监测措施	较好
适宜区	地质灾害危险性小区	****	92	工程措施 监测措施	较好
合计		****	100		

表 3.2-10 地质灾害危险性综合分区评估表

分区	单元	面积 (hm ²)	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	承灾对象
I区	综采采空塌陷区（现状未治理及预测综采采空区）	****							
II区	已治理综采采空区	****							
	房柱式采空区	****							
	排矸场	****							

	金正泰煤矿排土场	****							

	主井工业场地	****							
	辅助工业场地	****							
	进场道路	****							
	其他区域	****							
合计（减去重叠范围）		****							

注：排矸场及金正泰排土场部分区域与已治理综采采空区部分重叠，其重叠面积为****hm²；排矸场及金正泰排土场与预测综采采空塌陷区部分重叠，其重叠面积为****hm²；近期 5 年综采采空区、预测中远期综采采空区及现状综采采空区部分重叠，其重叠面积为****hm²，合计重叠面积为****hm²。

5、防治分区及防治措施

（一）防治分区

以评估区地质灾害易发程度、规模、危险性大小为划分为基础，结合地貌特征、生态环境以及地质环境条件，将地质灾害危险性中等区划分为次重点防治区，将地质灾害危险性小区确定为一般防治区，

（二）防治措施

1、工程措施

对于预测采空塌陷区设置警示牌，对形成的塌陷裂缝临时设置网围栏并及时进行回填、并根据土地复垦方向恢复其土地使用功能。

对排矸场和金正泰煤矿排土场滑坡段裂缝进行治理，设置警示牌，对引发的滑坡区临时设置网围栏，对于引发的严重滑坡地质灾害，煤矿需委托有资质的第三方专业单位进行滑坡专项治理设计，根据其具体治理设计实施专项治理。

2、监测预警措施

在预测采空塌陷区、排土场、排矸场边坡段建立完善的地面变形监测网点，设专人随时对地表变形情况进行监测，及时发现、及时预警、及时防治。

地质灾害危险性综合分区评估图见附图7。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状分析

1、含水层结构

矿区内形成的房柱式采空区面积共****hm²，综采采空区面积共****hm²。井田内 6 号煤层开采底板标高约 1017m，本地最低侵蚀基准面为黄水水位其标高为 965.63m。目前开采 6 煤层均在当地侵蚀基准面以下，现状煤层开采后不会导通黄河地表水，该含煤地质为石炭系太原组含水层，含水层厚度 12~115m。6 上 2 煤层自然厚度 0.10~12.37m，平均 3.67m，6 号煤层自然厚度 7.25~24.50m，平均 16.32m。煤层开采后对上部含水层局部造成破坏，整体石炭系太原组含水层连续性未破坏，现状情况下，煤矿综采对开采工作面区域的含水层的破坏、影响程度为严重。

2、疏干对含水层的影响

根据水文观测数据及调查，唐公塔煤矿目前涌水量约 20m³/h。矿山开采涌水量较小，现状评估矿井疏干对含水层的影响程度“较轻”。

3、对地下水水质影响

现状条件下，矿井涌水汇集处理达标后作为井下洒水和选煤厂生产用水；工业场地生活污水经排水管线集中排至工业场地中水处理站，处理达标后全部用于矿区绿化和道路洒水，对地下水无污染。现状矿山开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，综采采空区对含水层的影响程度较严重；其余地段对含水层的影响程度较轻。

4、对矿区及附近水源的影响

矿区地下水相对较贫乏，位于地下水贫乏区域，矿区内各采区地表村庄基本搬迁完毕，塌陷区大部分房屋已拆除，仍有部分未拆除。矿区内和周边没有地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，现状评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

（二）含水层破坏预测评估

1、含水层结构

预测煤矿主要开采 6 上 2 及 6 号煤层。采空区形成后使煤层顶板及其上覆有可能出现冒顶、裂隙带导通含水层或者沟通采空区的积水区，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）中煤层开采垮落带和导水裂缝带最大高度计算公式，

垮落带高度预计：

$$H_k = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$$

式中： H_k —跨落带高度（m）； $\sum M$ —累计采厚（m）。

① 6 上 2 煤层跨落带

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2 = \frac{100 \times 2.63}{4.7 \times 2.63 + 19} + 2.2 = 10.59 \text{ m}$$

根据上式计算，6 上 2 煤层冒落带高度为 10.59m。

② 6 号煤层跨落带

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2 = \frac{100 \times 11.28}{4.7 \times 11.28 + 19} + 2.2 = 17.86 \text{ m}$$

根据上式计算，6 号煤层冒落带高度为 17.86m。

导水裂隙带高度预计：

$$H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6$$

式中： H_{li} 为导水裂隙带高度，m； $\sum M$ 为累计采厚，m。

① 6 上 2 煤层导水裂隙带高度

公式（一）： $H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6 = \frac{100 \times 2.63}{1.6 \times 2.63 + 3.6} + 5.6 = 39.28m$

公式（二）： $H_{li} = 20 \sqrt{\sum M} + 10 = 20 \sqrt{2.63} + 10 = 42.43m$

② 6 煤层导水裂隙带高度

公式（一）： $H_{li} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} \pm 5.6 = \frac{100 \times 11.28}{1.6 \times 11.28 + 3.6} + 5.6 = 57.71m$

公式（二）： $H_{li} = 20 \sqrt{\sum M} + 10 = 20 \sqrt{11.28} + 10 = 77.17m$

计算结果见表 3-2-11。

表 3.2-11 最大导水裂隙带及垮落带高度计算表

煤层	煤层厚度 (m)	煤层埋深(m)	垮落带 (m)	导裂带高度 (m)	
				公式一	公式二
6上2					
6					

井田内 6 号煤层开采底板标高约 1017m，本地最低侵蚀基准面为黄水水位其标高为 965.63m。目预测开采 6 煤层均在当地侵蚀基准面以下，预测煤层开采后不会导通黄河地表水，该含煤地质为石炭系太原组含水层，含水层厚度 12~115m。6 上 2 煤层自然厚度 0.10~12.37m，平均 3.67m，6 号煤层自然厚度 7.25~24.50m，平均 16.32m。煤层开采后对上部含水层局部造成破坏，结合导水裂隙带破坏情况，整体石炭系太原组含水层连续性未破坏，总体评价煤层开采该区原始地下水流场局部造成破坏。对含水层结构破坏严重。

2、疏干对含水层的影响

煤层开采其煤层顶板以上形成的导水裂隙带虽未导通至地表，大部分已导通煤系含水层石盒子组（P1x）及山西组（P1s）含水岩组。导致石盒子组（P1x）及山西组（P1s）

含水岩组结构破坏，其上部含水及积水区通过裂缝带融入采空区，从而造成含水层的含水减少，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度较严重。

3、对地下水水质影响

对地下水水质产生影响的主要为生活污水和矿井水。

矿山生活污水排放量约 $290\text{m}^3/\text{d}$ ，集中排往于污水处理站，经处理后用于道路洒水、绿化灌溉。

未来矿井生产时正常涌水量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $22\text{m}^3/\text{h}$ ，矿井水中基本不含有毒、有害成分，且经矿井水处理间处理后，用作矿井生产用水、井下消防用水和降尘洒水，对地下水无污染，不会对周围环境造成危害。预测矿山开采对地下水水质的影响较轻。

因此，矿井排水及生产、生活污水对地下水水质产生的影响较小。

4、对矿区及附近水源的影响

矿区地下水相对较贫乏，周边无水源地，预测矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响较小，对附近水源造成影响小，预测评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于鄂尔多斯高原东部，区内地形总体趋势为西北高，东南低，海拔标高 $1105\text{m}\sim 1295\text{m}$ ，地貌划分为丘陵和沟谷两个地貌单元。

矿区内无风景名胜区、自然保护区、地形地貌景观和地质遗迹保护区。

矿山为井工开采，现状调查唐公塔煤矿多年建设在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

1、房柱式采空区

唐公塔煤矿房柱式采空区面积约 $****\text{hm}^2$ 。根据以往资料及野外调查，采空区范围地表未见塌陷痕迹，采空高度约 15m 。现状评估其对地形地貌景观影响程度较轻。

2、现状采空塌陷区

现状条件下，唐公塔煤矿主要开采 6 煤及 6 上 2 煤，6 上-2 煤采可采厚度约 3.6m ，6 煤可采厚度约 13.1m ，形成综采采空区地面投影面积为 $****\text{hm}^2$ ，现状已完成塌陷治理面积共 $****\text{hm}^2$ （已通过三期地质环境治理验收，验收总面积为 136.04hm^2 ），剩余未治

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案

理面积为**** hm^2 ，由于近期才开采形成的****7 和 1688 工作面，待稳定后再进行治理。

根据煤矿巡查及现场调查，塌陷区较严重的区域主要分布在切眼、煤柱附近以及丘陵冲沟 2 岸，这些区域裂缝、塌陷坑错综相连，分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。裂缝长度一般 30-200m，最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，局部区最大可达 1.5m，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.15-0.5m 左右，最大可达 1.5m。

在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72-7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分 0.5-15cm，平均宽度 10cm，局部区域最大可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10-40cm，最大可达 0.6m。

总体而言，塌陷区裂缝形成导致地表开裂严重，沉陷区地区导致地表地形凹陷，总体破坏了采空区地形地貌，对地形地貌景观影响程度较严重。综采采空区已治理区，对地表破坏裂缝进行治理，对地形地貌进行了改善。

3、排矸场

通过野外调查，排矸场已全部复垦绿化。排矸场占地面积 24.25 hm^2 ，排弃最大高度 30m，台阶坡面角约 25°，治理后的排矸场对地形地貌进行了改善，现状评估其对地形地貌景观影响程度较轻。

4、金正泰煤矿排土场

通过野外调查，金正泰排土场占地面积**** hm^2 ，该区金正泰煤矿已对其进行治理，效果良好，治理后的排矸场对地形地貌进行了改善，现状评估其对地形地貌景观影响程度较轻。

5、主井工业场地

主井工业场占地面积**** hm^2 ，包括主井生产区、选煤生产区和行政福利区。主井工业场地的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

6、辅助工业场地

辅助工业场地占地面积**** hm^2 ，场地内部设施主要包括办公生活区、1、2 号平硐等，辅助工业场地的人工建筑改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。现状评估其对地形地貌景观影响程度较严重。

7、进场道路

矿井利用道路有 2 条，第一条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积

****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；总面积为****hm²。道路的形成对地表地形地貌影响较小，现状评估进场道路对地形地貌景观影响程度为较轻。

8、其他区域

其他区域占地面积共****hm²，受采矿活动影响小，因此，现状条件下对地形地貌景观影响程度较轻。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

随着工作面不断推进，形成综采采空区可能引发采空塌陷地质灾害；主井工业场地、辅助工业场地及进场道路继续使用，与现状一致保持不变，因此，未来对地形地貌景观产生影响主要为新增的采空塌陷区，地形地貌景观破坏预测评估如下：

1、近期 5 年

近期预测综采采空塌陷区面积****hm²。采空塌陷地质灾害强发育，塌陷区裂缝形成导致地表开裂严重，沉陷区地区导致地表地形凹陷，总体破坏了采空区地表的地形地貌，从而改变矿区原始地形地貌景观，对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较大，预测评估近期采空塌陷影响区对地形地貌景观的影响程度较严重。

2、中远期

预测中远期房柱式采空塌陷区与近期评价结果一致，预测中远期综采采空塌陷区面积为****hm²。采空塌陷地质灾害强发育，塌陷区裂缝形成导致地表开裂严重，沉陷区地区导致地表地形凹陷，总体破坏了采空区地表的地形地貌，从而改变矿区原始地形地貌景观，对原有的地形地貌景观影响和破坏程度较大，预测评估近期采空塌陷影响区对地形地貌景观的影响程度较严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

唐公塔煤矿为地下开采，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物、危险废弃物和废水。

1、固体废弃物对水土环境的影响

唐公塔煤矿选煤厂产生的矸石全部与鄂尔多斯市环保投资有限公司合作进行综合利用。煤矿产生的锅炉灰渣进行综合利用。锅炉灰渣产生量为 800 吨/年，由内蒙古国华准格尔发电有限责任公司统一处理。唐公塔煤矿生活垃圾产生量约 448.8kg/d，煤矿设

有生活垃圾固定收集地点，生活垃圾点均设有分类垃圾桶，生活垃圾归入各自垃圾桶内，并统一由内蒙古京环环境服务有限公司单位进行清运处理。现状条件下，煤矿产生的固体废弃物对矿区水土环境的影响较轻。

2、危险废弃物对水土环境的影响

唐公塔煤矿废矿物油产生量为 0.6 吨。唐公塔煤矿建有危险废物暂存库，废液压油、废齿轮油暂存在危险废物暂存库，并统一由内蒙古京环环境服务有限公司单位进行清运处理。对水土环境污染程度为较轻。

3、废水对水土环境的影响

该矿山废水主要是矿井排水和生活污水等。

根据现状调查，矿山井工开采过程中涌水量较小，平均 $20.7\text{m}^3/\text{h}$ ，排往矿井水处理站，经过“混凝+反应+沉淀+气浮+过滤”处理后，回用于井下生产用水、选煤厂生产补充水，全部回用不外排。煤矿生活污水产生量为 $290\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要有 SS、 BOD_5 、 COD_{Cr} 、油类等， $\text{BOD}_5=130\text{--}200\text{mg/l}$ ， $\text{COD}=180\text{--}300\text{mg/l}$ ， $\text{SS}=300\text{--}380\text{mg/l}$ 。生活污水经污水处理站处理达标后全部回收利用，不外排废污水。现状条件下，煤矿污废水排放对矿区水土环境的影响较轻。

（二）水土环境污染预测分析

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为固体废弃物、危险废弃物和废水，其处置情况与现状相同，参考其现状评估结果，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区和矿山地质环境影响较轻区，具体见表3.2-12。

表 3.2-12 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估 分区名称	分区对象	面积 (hm^2)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土污染
严重区	未治理综采采空区	****	采空塌陷，影响程度严重	严重	较严重	较轻

较严重区	主井工业场地	****	较轻	较轻	较严重	较轻
	辅助工业场地	****	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	金正泰煤矿排土场	****	较轻	较轻	较轻	较轻
	排矸场	****	较轻	较轻	较轻	较轻
	已治理综采采空区	****	较轻	较轻	较轻	较轻
	房柱式采空区	****	较轻	较轻	较轻	较轻
	进场道路	****	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	****	较轻	较轻	较轻	较轻
合计（减去重叠范围）		****				
注：排矸场及金正泰排土场部分区域位于已治理综采采空区范围内，重叠面积为****hm ² 。						

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，详见表3.2-13。

表 3.2-13 矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估 分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区				备注
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土污染	
严重区	综采采空塌陷区（现状未治理及预测综采采空区）	****	采空塌陷，影响程度严重	严重	较严重	较轻	
较严重区	主井工业场地	****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	辅助工业场地	****	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	金正泰煤矿排土场	****	较轻	较轻	较轻	较轻	
		****	与采空区重叠区可能引发滑坡地质灾害	严重	较严重	较轻	该区与预测综采采空区重叠。
	排矸场	****	较轻	较轻	较轻	较轻	
		****	与采空区重叠区可能引发滑坡地质灾害	严重	较严重	较轻	该区与预测综采采空区重叠。
	已治理综采采空区	****	较轻	较轻	较轻	较轻	
	房柱式采空区	****	存在地面塌陷隐患	较轻	较轻	较轻	
	进场道路	****	较轻	较轻	较轻	较轻	
	其他区域	****	较轻	较轻	较轻	较轻	
合计（减去重叠范围）		****					

注：排矸场及金正泰排土场部分区域与已治理综采采空区部分重叠，其重叠面积为****hm²；排矸场及金正泰排土场与预测综采采空塌陷区部分重叠，其重叠面积为****hm²；近期 5 年综采采空区、预测中远期综采采空区及现状综采采空区部分重叠，其重叠面积为****hm²，合计重叠面积为****hm²。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

根据《开发利用方案》和现场调查，本矿土地损毁可分为地上风井场地建设和地下煤层开采。损毁类型为矿山地面工程建设和矿业活动开采对土地造成的挖损、压占及塌陷损毁。

2、造成土地损毁的顺序

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿 1990 年开始进行矿山改扩建工程，工程基建期导致土地损毁的顺序与建设期施工进度密切相关，建设期土地损毁时间随工程建设施工进度不断推进。建设期土地损毁主要体现在：①施工准备阶段：施工道路的建设、施工营地的搭建；②主体工程施工阶段：工业广场等工程的建设。不同建设工程对土地的损毁顺序与建设工程的建设期一致。开采工艺流程与土地损毁关系如图 3.3-1 和 3.3-2。

图 3.3-1 基建期开采工艺流程与土地损毁关系

图 3.3-2 矿山开采工艺流程与土地损毁关系

3、损毁时序

矿山基础建设完成后，进行 6 上 2 煤和 6 煤煤层开采，开采方式为综采长壁垮落采煤法，此种开采方法会使采空区上方地表产生塌陷。矿区各阶段、各复垦区土地损毁时序见表 3.3-1。

表3.3-1 矿区土地损毁时序表

损毁单元		改扩建基建期	以往开采期	预测生产期	备注
地下开采影响范围及地面设施	房柱式采空区				
	主井工业场地				
	辅助工业场地				
	进场道路				
	综采采空区				
	排矸场				

2、土地损毁评价标准的确定

(1) 评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的要求，结合本矿区的具体生产工艺，拟损毁土地损毁评价内容包括压占土地的范围、面积和程度等。

(2) 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

(3) 拟损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前

人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把唐公塔煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3.3-2。

表 3.3-2 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷	塌陷面积 (hm ²)	<5	5~10	>10
	裂缝宽度 (m)	<0.20	0.20~****	>****
	最大下沉值 (m)	<2	2~5	>5
	权重分值	100-170	171-240	241-300
挖损	挖掘深度 (m)	≤5	5~10	>10
	挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占	压占面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
	排弃(存放)高度 (m)	≤5	5~8	>8
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100-170	171-240	241-300

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

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状

2025 年 1 月，我公司技术人员对矿山已损毁土地进行了实地调查，现状矿山地表设施有现状采空塌陷区、房柱式采空、主井工业场地、辅助工业场地、进场道路、金正泰排土场和排矸场。

房柱式采空区面积为****hm²，现状地面无塌陷裂缝痕迹，对地面损毁较轻。本次不对其进行损毁评价。

金正泰排土场面积为****hm²，该区准格尔旗泰煤炭有限责任公司已与鄂尔多斯市

东辰煤炭有限责任公司签订土地使用协议，并承诺该区域治理责任由准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司负责，预测综采采空区形成塌陷裂缝，对其裂缝已包含在综采采空区内进行治理。因此不再对其进行损毁评价。

排矸场面积为****hm²，现已全部完成复垦绿化，现状地面治理效果较好，预测综采采空区形成塌陷裂缝，对其裂缝已包含在综采采空区内进行治理。本次不对其进行损毁评价。

基本农田已损毁情况：根据基本农田分布范围图，现状综采采空区内基本农田面积为 13.92hm²，均为旱地。矿山已损毁土地现状分述如下：

1、现状采空塌陷区

现状条件下，形成综采采空区地面投影面积为****hm²，现状已完成塌陷治理面积共****hm²（已通过三期地质环境治理验收，验收总面积为 136.04hm²），剩余未治理面积为****hm²，由于近期才开采形成的****7 和 1688 工作面，待稳定后再进行治理。

根据煤矿巡查及现场调查，塌陷区较严重的区域主要分布在切眼、煤柱附近以及丘陵冲沟 2 岸，这些区域裂缝、塌陷坑错综相连，分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。裂缝长度一般 30-200m，最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，局部区最大可达 1.5m，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.15-0.5m 左右，最大可达 1.5m。

在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72-7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度一般 0.5-15cm，平均 10cm，局部区域最大可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10-40cm，最大可达 0.6m。

现状采空塌陷区对土地的损毁形式为塌陷，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、公用设施用地、公路用地、农村道路，根据现状采空塌陷区土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定现状采空塌陷区对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-3）。

表 3.3-3 现状采空塌陷区已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置 (m)	评价因子		权重	权重 分值	评价等级			评价 结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷	现状 采空 塌陷 区	塌陷面积 (hm ²)		40	120	<5	5~10	>10	重度 损毁
		裂缝宽度 (m)		30	90	<0.20	0.20~ ****	>****	
		最大下沉值 (m)		30	90	<2	2~5	>5	
					300				

2、主井工业场地

根据现场调查，主井工业场地占地面积****hm²，包括主井地面生产系统、选煤系统以及变电所、锅炉房等部分辅助工业建筑等。辅助厂房及库房尽可能选用轻钢结构，跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物选用砖混结构。

主井工业场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地和农村道路。根据主井场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定主井工业场地对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-4）。

表 3.3-4 主井工业场地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	主井工业场地	压占面积（hm ² ）		40	120	<2	2~4	>4	重度损毁
		建筑物高度（m）		30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型		30	90	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	300	—	—	—	

3、辅助工业场地

辅助工业场地占地面积****hm²，建有办公楼、露天综采设备周转场、设备库棚、机加工电修车间、物资供应库、无轨胶轮车库、供暖车间、日用消防系统等。跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物选用砖混结构。

辅助工业场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、商业服务设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、公路用地、农村道路、河流水面和裸土地。根据辅助工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定辅助工业场地对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-5）。

表 3.3-5 辅助工业场地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	辅助工业场地	压占面积（hm ² ）		40	80	<2	2~4	>4	重度损毁
		建筑物高度（m）		30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型		30	90	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	260	—	—	—	

4、进场道路

矿井利用道路分为 2 条，第一条通往辅助工业场地，长 100m，路宽约 7-15m，面积****hm²；第二条通往主井工业场地，长约 650m，路宽约 10-15m，面积 0.75hm²；总面积为****hm²。

进场道路对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为其他林地、铁路用地、公路用地、农村道路、裸土地。根据进场道路土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定进场道路对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-6）。

表 3.3-6 进场道路已损毁土地损毁程度评价表

评价因子	进场道路	权重	权重 分值	评价等级			破坏 程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm ²)		20	20	<2	2~4	>4	轻度 损毁
路基宽度 (m)		10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)		20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料		20	60	土路	砂石路	硬化道路	
车流量		30	30	小	较大	大	
和值		100	****	—	—	—	

5、基本农田已损毁情况

根据基本农田分布范围图，综采采空区内基本农田面积为13.92hm²，均为旱地，综采采空区内旱地损毁形式主要为地表存在塌陷裂缝，根据煤矿地测科人员巡查监测，旱地大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度5~80m，裂缝宽度一般5-15cm，平均宽度10cm，最大不超过30cm，可见深约0.1~0.8m，平均深度约0.5m。基本农田裂缝损毁见照片3.3-1。

表 3.3-7 唐公塔煤矿已损毁土地现状统计表

单元	一级类		二级类		权属									面积 (hm ²)
	编码	名称	地类 编码	地类名称	东城煤炭 唐公 塔煤矿	牛光圪 旦村	唐公塔 社区	王志清 杨乃等 业主	内蒙古 伊泰铁 东储运 有限公 司	准格尔 旗交通 运输局	准格尔 旗人民 政府	神华准 能公司	准格尔 旗住房 和城乡 建设局	
进场 道路	03	林地	0307	其他林地										
	10	交通运输 用地	1001	铁路用地										
			1002	公路用地										
			1004	农村道路										
	12	其他土地	1207	裸土地										
	小计													
房柱 式采 空区	01	耕地	0103	旱地										
	03	林地	0301	乔木林地										
			0305	灌木林地										
			0307	其他林地										
	04	草地	0401	天然牧草地										
			0404	其他草地										
	05	商服用地	05H1	商业服务业 设施用地										
	06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地										
	07	住宅用地	0702	农村宅基地										
	10	交通运输 用地	1002	公路用地										
			1004	农村道路										
	小计													
排矸 场	01	耕地	0103	旱地										
	03	林地	0301	乔木林地										
			0305	灌木林地										

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案

	04	草地	0307	其他林地										
			0401	天然牧草地										
			0404	其他草地										
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地										
	小计													
主井工业场地	03	林地	0305	灌木林地										
			0307	其他林地										
	04	草地	0401	天然牧草地										
			0404	其他草地										
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地										
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地										
	10	交通运输用地	1004	农村道路										
	小计													
辅助工业场地	03	林地	0301	乔木林地										
	04	草地	0401	天然牧草地										
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地										
	6	工矿仓储用地	601	工业用地										
			602	采矿用地										
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地										
	10	交通运输用地	1002	公路用地										
			1004	农村道路										
	11	水域及水利设施用地	1111	河流水面										

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司准格尔唐公塔煤矿唐公塔矿井矿山地质环境保护与土地复垦方案

	12	其他土地	1207	裸土地										
	小计													
现状 综采 采空 区	01	耕地	0103	旱地										
	03	林地	0301	乔木林地										
			0305	灌木林地										
			0307	其他林地										
	04	草地	0401	天然牧草地										
			0404	其他草地										
	6	工矿仓储用地	602	采矿用地										
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地										
	10	交通运输用地	1002	公路用地										
			1004	农村道路										
	小计													
	合计													

（二）已损毁土地复垦情况

现状矿山地表设施有现状采空塌陷区、房柱式采空、主井工业场地、辅助工业场地、进场道路、金正泰排土场和排矸场。

煤矿现状采空区面积**** hm^2 ，根据“边开采，边治理”的原则，采矿权人在开采过程中，依据矿山地质环境保护与土地复垦方案，对煤矿开采 6 上 2 及 6 煤进行了治理工程，总治理面积**** hm^2 。已进行了 3 期验收，首期验收面积为 20 hm^2 ，二期验收面积为**** hm^2 ，三期验收**** hm^2 ，共验收 1**** hm^2 。已治理未验收区域**** hm^2 ，现状综采采空区剩余未治理区域面积**** hm^2 。

主要治理措施：对于切眼、煤柱附近及冲沟 2 岸形成的较集中的塌陷裂缝带区进行表土剥离，以往方案要求表土剥离厚度为 0.4m，然后整体用机械进行回填，夯实及平整，再进行表土覆盖，种草、种树恢复植被；对于采空区中部、丘陵顶部及梁上沉陷区，其地表裂缝大部分小于 30cm，且分布疏散，基本使用人工剥离裂缝二侧表土，再根据地形使用裂缝二侧次生土回填、夯实及平整裂缝，并覆盖、平整表土，再播撒草籽恢复原貌，对地表设置警示牌并拉警戒线，采取地质环境及土地复垦治理措施后可满足复垦要求。

房柱式采空区面积为**** hm^2 ，根据煤矿以往巡查及现场调查，现状地面无塌陷裂缝痕迹，对地面损毁较轻。

金正泰排土场面积为**** hm^2 ，该区金正泰煤矿已对其进行治理。其复垦治理责任由准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司负责。

排矸场面积为**** hm^2 ，现已全部完成复垦绿化，现状地面治理效果较好，治理后等待验收。

基本农田治理情况：煤矿现状损毁旱地 14.24 hm^2 ，其中基本农田面积为 13.92 hm^2 ，均位于综采采空区内，其治理措施主要为裂缝回填、裂缝人工治理、平整、土壤育肥、种草恢复土壤肥力、农田道路修复、浇水管护及监测措施。现状损毁基本农田均已进行治理，已验收 9.47 hm^2 ，已治理未验收面积为 4.45 hm^2 ，治理后耕地可进行种植农作物，3 年管护期后须达到原有旱地生产状态。

三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采时序，土地损毁按近期 5 年和中远期预测土地拟损毁情况。

（一）近期 5 年土地拟损毁预测与评估

1、近期综采采空塌陷区

预测近期综采采空拟损毁土地面积为****hm²。采空塌陷地质灾害强发育，塌陷区较严重的区域主要分布在切眼、煤柱附近以及丘陵冲沟 2 岸，这些区域裂缝、塌陷坑错综相连，分布间距相对较密，裂缝宽度及可见深度也相对较大。裂缝长度一般 30-200m，最大可达 280m，裂缝宽度约 10~50cm，局部区最大可达 1.5m，深约 0.1~2.0m，塌陷形成的错台高差一般为 0.15-0.5m 左右，最大可达 1.5m。

在采空工作面中部及丘陵顶部区域，整体为沉陷区，沉陷量 1.72-7.62m，形成的采空裂缝相对较小，其裂缝长度 25~150m，裂缝宽度大部分 0.5-15cm，平均宽约 10cm，局部区域最大可达 50cm，深约 0.1~1.0m，塌陷形成的错台高差 10-40cm，最大可达 0.6m。

预测近期综采采空塌陷区对土地的损毁形式为采空塌陷（沉陷），损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路及设施农用地。根据采空塌陷土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定近期综采采空塌陷区对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-9）。

表 3.3-9 预测近期综采采空塌陷区拟损毁土地损毁程度评价表

评价因子		权重 (%)	权重 分值	评价等级标准			塌陷裂缝 损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)		20	60	<5	5~10	>10	重度损毁
裂缝宽度 (m)		30	90	<0.20	0.20~****	>****	
最大下沉值 (m)		50	150	<2	2~5	>5	
和值		100	300	—	—	—	—

2、近期基本农田拟损毁情况

预测近期五年综采采空拟损毁基本农田面积为****hm²。预测基本农田大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度 5~80m，裂缝宽度一般 5-15cm，平均宽度 10cm，最大不超过 30cm，可见深约 0.1~0.8m，平均深度约 0.5m。

（二）中远期土地拟损毁预测与评估

1、中远期综采采空塌陷区

中远期开采 6 上 2 煤及 6 号煤层，拟损毁土地面积为****hm²。损毁特征与近期五年综采采空区塌陷（沉陷）特征一致。

预测中远期综采采空塌陷区对土地的损毁形式为塌陷（沉陷），损毁土地类型为旱

地、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地及农村道路。根据采空塌陷土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定中远期综采采空塌陷区对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-10）。

表 3.3-10 预测中远期综采采空塌陷区拟损毁土地损毁程度评价表

评价因子		权重 (%)	权重 分值	评价等级标准			塌陷裂缝 损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)		20	60	<5	5~10	>10	重度损毁
裂缝宽度 (m)		30	90	<0.20	0.20~****	>****	
最大下沉值 (m)		50	150	<2	2~5	>5	
和值		100	300	—	—	—	—

唐公塔煤矿拟损毁土地现状见表 3.3-11。

表 3.3-11 唐公塔煤矿拟损毁土地现状统计表

单元	一级类		二级类		权属			面积 (hm ²)
	编码	名称	地类 编码	地类名称	牛光圪 旦村	唐公塔 社区	准格尔旗 交通运输 局	
预测 5 年 综采 采空 区	01	耕地	0103	旱地				
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0404	其他草地				
	06	工矿仓储用地	602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	10	交通运输用地	1002	公路用地				
			1004	农村道路				
	12	其他土地	1202	设施农用地				
	合计							
预测 中远 期综 采采 空区	01	耕地	0103	旱地				
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
			0307	其他林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0404	其他草地				

	06	工矿仓储用地	602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地				
	10	交通运输用地	1002	公路用地				
			1004	农村道路				
	小计							
	合计							

2、中远期基本农田拟损毁情况

预测中远期综采采空拟损毁基本农田面积为****hm²。预测基本农田大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度5~80m，裂缝宽度一般5-15cm，平均宽度10cm，最大不超过30cm，可见深约0.1~0.8m，平均深度约0.5m。

（三）拟损毁综采采空区

根据以上分析，预测近期综采采空拟损毁土地面积为****hm²，预测中远期综采采空拟损毁面积为****hm²。近期与中远期采空区重叠面积为 19.06hm²，因此预测综采采空塌陷区拟损毁水平投影总面积为 186.79hm²。

基本农田拟损毁情况：矿山进行井下开采，预测采空塌陷区拟损毁基本农田总面积为****hm²。预测基本农田大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度5~80m，裂缝宽度一般5-15cm，平均宽度10cm，最大不超过30cm，可见深约0.1~0.8m，平均深度约0.5m。

（四）损毁总面积

煤矿已损毁面积为 476.85hm²；适用期内拟损毁面积为****hm²，拟损毁单元主要为综采采空区，拟损毁地类主要有旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、设施农用地。其中旱地面积****hm²，乔木林地面积 1.99hm²，灌木林地面积 4.13hm²，天然牧草地面积 51.74hm²，其他草地面积 9.59hm²，采矿用地面积 0.06hm²，农村宅基地面积 0.20hm²，公路用地面积 1.28hm²，农村道路面积 0.43hm²，设施农用地****hm²。综采采空区拟开采后，对各地类拟损毁形式主要表现在地面形成塌陷裂缝，对各地类局部形成裂缝带。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据初步设计确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑地下开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

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

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据唐公塔煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

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

（二）分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1、地质环境现状

- (1)现状地质灾害的发育程度；
- (2)现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；
- (3)地形地貌；
- (4)土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

- (1)对建设工程等建(构)筑物的影响；
- (2)对土地资源的影响；
- (3)对地下含水层的影响；
- (4)对地表水流和地表水体的影响；
- (5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治

理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3.4-1)进行分区。

表3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,共划分为 3 个防治区,11 个防治亚区,即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区,详见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度		备注
			现状评估	预测评估	
重点防治区 (I)	预测 5 年采空塌陷区 (I ₁)	****	严重	严重	
	预测中远期采空塌陷区 (I ₂)	****	严重	严重	
	现状未治采空塌陷区 (I ₃)	****	严重	严重	
次重点防治区 (II)	主井工业场地 (II ₁)	****	较严重	较严重	已办理建设用地,为永久用地性质,方案到期后,煤矿仍进行使用,待闭坑后统一进行治理。
	辅助工业场地 (II ₂)	****	较严重	较严重	
一般防治区 (III)	房柱式采空区 (III ₁)	****	较轻	较轻	现状地面无塌陷裂缝痕迹,对地面损毁较轻。
	进场道路 (III ₂)	****	较轻	较轻	方案到期后,煤矿仍进行使用,待闭坑后统一进行治理。
	金正泰排土场 (III ₃)	****	已治理	较轻-严重	严重区已包含在综采采空塌陷区内。
	排矸场 (III ₄)	****	已治理	较轻-严重	严重区已包含在综采采空塌陷区内。
	现状已治理综采采空区 (III ₅)	****	已治理	较轻	已验收****hm ² 。未验收****hm ² 。
	其他区域 (III ₆)	****	较轻	较轻	
合计		****			

注:排矸场及金正泰排土场部分区域与已治理综采采空区部分重叠,其重叠面积为****hm²;排矸场及金正泰排土场与预测综采采空塌陷区部分重叠,其重叠面积为****hm²;近期 5 年综采采空区、预

测中远期综采采空区及现状综采采空区部分重叠，其重叠面积为****hm ² ，合计重叠面积为****hm ² 。

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(1) 矿山地质环境重点防治区 (I)

重点防治区包括现状未治理及预测综采采空塌陷区，现状未治理面积为****hm²，预测 5 年综采采空塌陷区面积****hm²，预测中远期采空塌陷区面积****hm²，存在的主要地质环境问题是采空塌陷地质灾害，影响程度严重，对含水层的影响严重，对地形地貌景观的影响较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。

设计采取的防治措施为：

①记录所有采空塌陷、塌陷裂缝发生位置、基本特征，总体进行边开采边治理原则，及时填埋塌陷裂缝、平整采空塌陷，清理掉可能发生崩塌的裂缝土体，建立定期巡查制度。

②主要对采空塌陷或裂缝区进行充填，并恢复植被。

③由于煤矿开采形成采空区对地表公路和高压线有一定损毁，以下对其采取防治措施如下：

公路防护：根据现场调查及煤矿了解，对于综采采空区破坏的公路路段，煤矿与交通部门沟通委托公路设计单位统一进行公路设计及治理，因此方案采取的治理措施主要为在公路段下发开采煤层时，因第一时间与交通部分报备，取得交通部门的协助，对开采路段进行封闭管理，以免引发安全事故，并进行设置警示牌，以免外来车辆误入引发安全事故，并对采空区开采过程中及开采后进行地面变形监测，待其稳定后统一进行公路设计及治理。

高压线防护：煤矿开采高压线塔下煤层时，应提前联系电业局人员，并委托其进行塔基改线设计，待塔基迁移后才能进行下部煤层开采，并设置必要的监测点，对矿区范围内塔基进行监测，及时了解塔基的稳定性情况。

④设置地面变形及水位、出水量、水土监测点。

(2) 矿山地质环境次重点防治区 (II)

次重点防治区包括主井工业场地和辅助工业场地，主井工业场地面积****hm²，辅助工业场地面积****hm²，主、辅工业场地均位于沉陷区外，不遭受地面沉陷地质灾害威胁，受地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较

严重，对水土环境影响较轻。

设计采取的防治措施为：

由于煤矿开采服务年限较长，方案服务期后，主井工业场地和辅助工业场地仍继续使用，服务期内其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作，待煤矿闭坑后再一并进行治疗。

(3) 矿山地质环境一般防治区 (III)

一般防治区包括现状已治理综采采空区 (****hm²)、进场道路 (****hm²)、金正泰煤矿排土场 (****hm²)、排矸场 (****hm²)、房柱式采空区 (****hm²) 及其他区域 (****hm²)。不遭受地面沉陷地质灾害威胁，受地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻。其防治措施以下分别叙述。

1) 房柱式采空区 (III₁)

房柱式采空区面积****hm²，现状地面无塌陷裂缝痕迹，对地面损毁较轻。采取的防治措施为：后期继续对其进行地面变形监测，外围设置网围栏及警示牌，有新的采空塌陷痕迹，及时进行治疗。

2) 进场道路 (III₂)

进场道路面积为****hm²，存在的主要地质环境问题是影响含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。

设计采取的防治措施为：该区在煤矿开采范围外。方案服务期内主要采取的矿山地质环境治理措施为监测。方案到期后，煤矿仍进行使用，待闭坑后统一进行治疗。

3) 金正泰排土场 (III₃)

现状金正泰煤矿排土场在矿区内占地面积为****hm²，该区金正泰煤矿已对其进行治理，煤矿预测开采过程中约有****hm²与预测综采采空区面积重叠，该区地表塌陷裂缝已在采空区内安排治理，由于采空塌陷区可能引发排土场边坡发生滑坡地质灾害，预测煤矿应在边坡段设置监测点，在该区开采后加强边坡稳定性监测，对于引发大的滑坡地质灾害，煤矿应与金正泰煤矿协商编制专项滑坡治理方案，并按照专项治理方案实施治理。

4) 排矸场 (III₄)

现状排矸场占地面积为****hm²，该区煤矿已对其进行治理，煤矿预测开采过程中约有****hm²与预测综采采空区面积重叠，该区地表塌陷裂缝已在采空区内安排治理，

由于采空塌陷区可能引发排矸场边坡发生滑坡地质灾害，预测煤矿应在排矸场边坡段设置监测点，在该区开采后加强边坡稳定性监测，对于引发大的滑坡地质灾害，煤矿应编制专项滑坡治理方案，并按照专项治理方案实施治理。

5) 已治理综采采空区 (III₅)

已治理综采采空区面积****hm²，该区已对其进行裂缝回填，恢复植被措施等。

采取的防治措施为：后期继续对其进行地面沉降监测，有新的裂缝及时进行回填，并对恢复植被进行管护。

6) 其他区域 (III₃)

其他区域面积为面积为****hm²，该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。

综上所述，唐公塔煤矿矿山地质环境治理分区说明见表 3.4-3。

表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	预测 5 年采空塌陷区 (I ₁)	****	采空塌陷地质灾害，影响程度较重，对含水层的影响严重，对地形地貌景观的影响较轻，对水土污染较轻，治理难度较大。	①记录所有采空塌陷、塌陷裂缝发生位置、基本特征，及时填埋塌陷裂缝、平整采空塌陷，清理掉可能发生崩塌的裂缝土体，建立定期巡查制度； ②主要对采空塌陷或裂缝区进行充填，并补种林木或播撒草籽，恢复植被。 ③对矿区内公路及高压线塔基采取必要的安全措施。 ④设置地面变形及水位、出水量、水土监测点。
	预测中远期采空塌陷区 (I ₂)	****		
	现状未治理综采采空塌陷区 (I ₃)	****		
次重点防治区 (II)	主井工业场地 (II ₁)	****	可能遭受采空塌陷地质灾害；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污染较轻，治理难度较大。	服务期内其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作，待煤矿闭坑后再一并进行治理。
	辅助工业场地 (II ₂)	****		
一般防治区 (III)	房柱式采空区 (III ₁)	****	现状地面无塌陷裂缝痕迹，对地面损毁较轻。存在地面塌陷隐患。	后期继续对其进行地面变形监测，设置警示牌及网围栏，有新的采空塌陷痕迹，及时进行治疗。
	进场道路 (III ₂)	****	存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土环境污染较轻，治理难度小。	后期矿山继续开采使用，待矿山闭坑后对其进行治理工程。
	金正泰排土场 (II ₃)	****	已进行地质环境及土地复垦措施。	煤矿预测开采过程中约有****hm ² 与综采区面积重叠，该区地表塌陷裂缝已在采空区内安排治理，由于采空塌陷区可能

表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
				引发边坡发生滑坡地质灾害,应在边坡段设置监测点,对于引发大的滑坡地质灾害,与金正泰协商编制专项滑坡治理方案,并按照专项治理方案实施治理。
	排矸场 (III ₄)	****	已进行地质环境及土地复垦措施。	煤矿预测开采过程中约有****hm ² 与综采区面积重叠,该区地表塌陷裂缝已在采空区内安排治理,由于采空塌陷区可能引发排矸场边坡发生滑坡地质灾害,应在排矸场边坡段设置监测点,对于引发大的滑坡地质灾害,煤矿应编制专项滑坡治理方案,并按照专项治理方案实施治理。
	现状已治理综采采空区 (III ₅)	****	已进行地质环境及土地复垦措施。	①主要对已治理区进行巡查,对新的裂缝区进行回填治理,做好补种和管护措施。等待验收
	其他区域 (III ₆)	****	该区受采矿影响较小,对矿山地质环境影响较轻。其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。	
各单元总计		****	注:排矸场及金正泰排土场部分区域与已治理综采采空区部分重叠,其重叠面积为****hm ² ;排矸场及金正泰排土场与预测综采采空塌陷区部分重叠,其重叠面积为****hm ² ;近期5年综采采空区、预测中远期综采采空区及现状综采采空区部分重叠,其重叠面积为****hm ² ,合计重叠面积为****hm ² 。	
重叠面积合计		****		
评估区合计		****		

二、复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果,根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011),复垦区面积为生产建设项目损毁土地,土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

(一) 复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011),复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。生产建设项目损毁土地主要包含房柱式采空区****hm²、排矸场****hm²、金正泰煤矿排土场****hm²、进场道路****hm²、现状已治理综采采空区****hm²、现状未治理面积为****hm²、预测5年综采采空塌陷区面积****hm²及预测中远期采空塌陷区面积****hm²(各单元合计重叠面积为****hm²),生产建设项目损毁土地水平投影面积为****hm²。永久性建设用地包含主井工业场地****hm²、辅助工业场地****hm²,永久性建设用地面积为****hm²,复垦区总面积共为****hm²。

（二）土地复垦责任范围

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

根据复垦责任范围定义：其主井工业场地、辅助工业场地为已办理建设用地后期继续使用，因此复垦责任范围不包含其范围。

煤矿本期 16 服务期主要复垦责任范围包含现状未治理采空区面积****hm²、预测近期 5 年综采采空塌陷区****hm²（与金正泰排土场重叠面积****hm²）、预测中远期综采采空塌陷区面积****hm²（与排矸场重叠面积****hm²）、各单元重叠面积为****hm²，其复垦责任范围水平投影面积为****hm²。

综上所述，本方案复垦责任范围****hm²（重叠面积为****hm²），近期复垦责任范围为现状未治理综采采空区和预测五年综采采空塌陷区面积为 92.68hm²，中远期复垦责任范围为预测中远期综采采空区****hm²。近期五年复垦责任范围拐点坐标详见表 3.4-4。预测中远期综采采空区拐点坐标详见表 3.4-5。

表3.4-4 近期五年复垦责任范围拐点坐标表

名称及面积	拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
		Y	X		Y	X
现状未治理综采采空区 (****hm ²)	1					
	2					
	现状未治理综采采空区区块 1 (7.****hm ²)					
	1					
	2					
	3					
	现状未治理综采采空区区块 2 (****hm ²)					
	合计面积: ****hm ²					
预测 5 年综采采空区 (****hm ²)	1					
	2					
	3					
	预测 5 年综采采空区区块 1 (19.06hm ²)					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					

	8					
	9					
	预测五年综采采空区区块 2 (****hm²)					
合计面积: ****hm²						

表 3.4-5 预测中远期综采采空区拐点坐标表

名称及面积	拐点编号	2000 坐标系		拐点编号	2000 坐标系	
		Y	X		Y	X
预测中远期综采采空区 (****hm ²)	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
	17					
	预测中远期综采采空区区块 1: ****hm ²					
	1					
	2					
	预测中远期综采采空区区块 2: 4.71hm ²					
	合计面积: ****hm ²					

三、土地类型与权属

1、土地类型与权属

本方案复垦责任范围****hm²（重叠面积为****hm²），根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果（2023 年成果数据），确定复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地和农村道路，其中，基本农田面积为****hm²。其土地所有权明确，界线明显，不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计，具体见表 3.4-6。

表 3.4-6 复垦责任范围土地现状统计表

单元	一级类		二级类		权属			面积 (hm ²)
现状未治理综	编码	名称	地类编码	地类名称	牛光圪旦村	唐公塔社区	准格尔旗交通运输局	

采采 空区	03	林地	0301	乔木林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0404	其他草地				
	小计							
预测 五年 综采 采空 区	01	耕地	0103	旱地				
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0404	其他草地				
	06	工矿仓储 用地	602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	10	交通运输 用地	1002	公路用地				
			1004	农村道路				
	12	其他土地	1202	设施农用地				
	小计							
预测 中远 期综 采采 空区	01	耕地	0103	旱地				
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
			0307	其他林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0404	其他草地				
	06	工矿仓储 用地	602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	08	公共管理 与公共服 务用地	0809	公用设施用 地				
	10	交通运输 用地	1002	公路用地				
			1004	农村道路				
	小计							
	合计							
注：各单元重叠面积为****hm ²								

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取塌陷裂缝回填，拆除、清运、平整等工程措施。

以上矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土环境污染预防与治理措施已经过多年的实践，其技术成熟，效果显著，且已广泛应用于周边地区地下开采煤矿矿山地质环境治理工程实践。因此本方案设计的地质环境预防治理工程在技术上是可行的。

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鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司承担。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。

三、生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。从地质灾害方面

分析,通过对该区域矿山地质环境治理,能够基本消除或减轻矿山地质灾害对矿山周边道路等生命和财产安全的威胁,同时也能改善当地居民生活环境条件。从含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染方面分析,通过对该区域矿山地质环境治理,保护了当地地下水的水质、水位;提高了土地利用率、调整了土地利用结构;使环境走上良性循环;同时可以减少水土流失、减少地面扬尘、美化了地貌景观、改善了矿区生态环境。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本次方案服务年限为 16 年,本方案复垦责任范围****hm² (重叠面积为****hm²),复垦责任范围土地利用类型及权属统计详见表 3.6-4。

二、土地复垦适宜性评价

(一) 评价原则、依据、范围

1、评价原则

(1) 符合土地利用总体规划,并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据内蒙古自治区、准格尔旗等土地利用总体规划,并与当地的农业区划保持一致。

(2) 因地制宜原则

在确定拟复垦土地利用方向时,应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性,不能强求一致,宜农则农,宜林则林,宜牧则牧。

(3) 土地复垦耕地及基本农田优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地,切实保护耕地”的基本国策,复垦方向耕地优先,但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益,确定最终复垦方向。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中,限制因素很多,如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价时应根据复垦区自然状况和土地损毁情况,选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时,综合考虑自然、经济、社会等条件,进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则,应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则

在充分考虑国家和项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

（7）社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查复垦区土地损毁前的土地利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

3、评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为现状未治理综采采空区、预测近期开采综采采空区及中远期综采采空区。面积为****hm²。近期复垦责任范围为现状未治理综采采空区和预测五年综采采空塌陷区面积为92.68hm²。

（二）评价单元的划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价范围共分为1个评价单元，具体划分见表4.2-1。

评价单元划分表

表 4.2-1

土地损毁位置	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积(hm ²)	评价单元
综采采空区(农村宅基地)	塌陷	中度	无灌溉设施	0.53	综采采空区
考虑到综采采空区表现形式主要在地表产生裂缝，除了天然牧草地种草后恢复为人工牧草地，其他地类不会影响到原有地类性质，因此综采采空区域天然牧草地种草后恢复为人工牧草地，其他恢复地类与原地类相同，仅对采空区农村住宅地进行评价。					

（三）评价方法及评价指标

1、评价方法

唐公塔煤矿地下开采建设项目损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

2、评价指标

根据《土地复垦技术标准》、《中国 1:100 万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区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。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4.2-2。

拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表 表 4.2-2

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

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 4.2-3。

加权值与复垦方向对照表 表 4.2-3

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

（四）适宜性等级评定

1、评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的,复垦区拟复垦土地为1个评价单元,综采采空区(农村宅基地、裸土地),各个参评单元参评因子质量见表4.2-4。

评价单元参评因子质量表 表 4.2-4

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
综采采空区(农村宅基地)	120cm	壤土	无灌溉设施	<5°	401.6mm	重度	良好

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量,对照表4-5拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表,计算出各评价单元的适宜性评价加权值,其中,风井工业场地的加权指数和计算如下:

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 4 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 3 \times 0.15 + 4 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 3, \text{ 根据加权值对照}$$

表4-4加权值与复垦方向对照表,确定各个评价单元的复垦方向,并针对各加权值得分情况,明确各评价单元的主要限制性因素,具体见下表4.2-5。

评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表 表 4.2-5

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
综采采空区 (农村宅基地)	3	林地和草地	无灌溉设施

(五)土地复垦方向可行性分析

根据各损毁单元的土地复垦适宜性评价结果,综合分析复垦区治理单元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,确定最终复垦方向:预测综采采空塌陷区损毁土地农村宅基地复垦为人工牧草地,农村宅基地为0.53hm²,共复垦人工牧草地0.53hm²,综采采空区内天然牧草地复垦为人工牧草地,其余各地类复垦面积与原地类一致。各治理单元复垦前后土地利用结构调整情况见表4.2-6。

各治理单元复垦前后土地利用结构调整表 表 4.2-6

单元	一级类		二级类		复垦前面积(hm ²)	复垦后面积(hm ²)	变幅量(%)	备注
	编码	名称	地类编码	地类名称				
现状未治理综采采空区	03	林地	0301	乔木林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				

			0402	人工牧草地				
			0404	其他草地				
	小计							
预测五年综采采空区	01	耕地	0103	旱地				服务期预测五年采空区范围
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0402	人工牧草地				
			0404	其他草地				
	06	工矿仓储用地	602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	10	交通运输用地	1002	公路用地				
			1004	农村道路				
	12	其他土地	1202	设施农用地				
	小计							
预测中远期综采采空区	01	耕地	0103	旱地				服务期预测中远期采空区范围
	03	林地	0301	乔木林地				
			0305	灌木林地				
			0307	其他林地				
	04	草地	0401	天然牧草地				
			0402	人工牧草地				
			0404	其他草地				
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地				
	07	住宅用地	0702	农村宅基地				
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地				
	10	交通运输	1002	公路用地				

	用地	1004	农村道路				
	小计						
	合计						
备注：预测近期综采采空塌陷区拟损毁基本农田面积为****hm ² ；中远期综采采空塌陷区拟损毁基本农田面积为****hm ² 。							

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对栽种后的乔木、灌木及早地、草地进行1年2次共浇水3年进行测算，需水量如下：

1、需水量分析

根据《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》标准，林地用水标准：1000株用水量为15m³，草地用水标准：1hm²用水量400m³，耕地用水标准：1hm²用水量与草地一致为400m³。适用期内复垦林地8119株，旱地和草地植被面积共为26.19721hm²。旱地和草地三年管护期共浇水6次，需浇水面积为190.6764hm²，需水量为76271m³；林地8119株，三年管护期共浇水6次，需浇水株数为48714株，需水量为731m³；适用期内共用水量为8850m³，每年平均需用水量约1770m³。

2、供水量分析

工业场地生活污水排水量为290m³/d，矿井年处理矿井涌水和生活污水可利用量合计为10.44万m³。

3、水资源平衡分析

通过以上分析矿区年植被浇水用水量约1770m³，年可利用的综合中水为10.44万m³。矿区内供水完全可满足植被浇水工程。

（二）土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤。

1、供土分析

表土存放区现状：矿山开采方式为地下开采，前期建设主井、辅助工业场地所剥离的表土均已用于前期治理地质环境及工业场地的绿化工程，对于综采采空区塌陷裂缝，耕地形成裂缝全部由金正泰煤矿拉运，具体见附件购土协议。林地和草地煤矿按照剥离表土后及时进行裂缝回填再进行表土回覆，从而保证表土的有效利用。随剥离随利用，

因此现状无固定的表土存放区。

本方案裂缝回填方式对于耕地区全部由金正泰煤矿拉运土源进行裂缝回填,近期五年回填量约 12554m^3 。对于其他林地和草地主要采用人工治理和机械治理方式,对于裂缝小于 30cm ,人工使用裂缝两侧土体对其进行回填、夯实及平整,这种方法土方工程量小,土地类型和土壤的理化性质不变。对于裂缝大于 30cm 使用机械对其进行表土剥离,剥离裂缝两侧表土层,剥离宽度约为裂缝宽度的 3 倍,厚 0.4m ,近期 5 年复垦责任范围面积 92.68hm^2 (近期五年与现状未治理区无重叠区),需剥离表土面积约为 16.6824hm^2 ,表土剥离厚度为 0.4m ,计算的近期表土剥离量为 $16.6824 \times 10000 \times 0.4 = 66730\text{m}^3$ 。中远期复垦责任范围面积为 $****\text{hm}^2$ (其 6 上 2 煤与 6 号煤重复开采面积共 46.64hm^2),裂缝治理面积共 171.47hm^2 ,需剥离表土面积约为 $3****46\text{hm}^2$,表土剥离厚度为 0.4m ,计算的近期表土剥离量为 $3****46 \times 10000 \times 0.4 = 123458\text{m}^3$ 。方案服务期内共剥离表土 190188m^3 。剥离表土总体堆放在裂缝 2 侧。当表土存放时间较长时,需进行种草防护,防治其表土流失。

2、需土分析

根据边开采边治理要求,对于林地和草地煤矿在裂缝回填后及时将附近剥离的表土原样回覆,其回覆量与剥离量一致。对于耕地计算的适用期内裂缝回填量为 12554m^3 。

3、土源平衡分析

根据矿区需土量和表土剥离量分析,对于林地和草地煤矿在裂缝回填后及时将附近剥离的表土原样回覆,其回覆量与剥离量一致。对于耕地其回填量主要来源为金正泰煤矿剥离的土源,煤矿以与金正泰煤矿签署购土协议,具体见附件。综上所述矿区总体土源满足平衡要求。

四、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国土资源部国土部编制的《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)的规定,再根据项目区的实际情况,参照黄土高原区土地复垦质量要求,制定本次方案复垦标准。

1、水浇地

a) 地形: 地面坡度 $\leq 15^\circ$; 平整度田间高差正负 5cm 之内;

b) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$, 土壤容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{m}^3$, 砾石含量 $\leq 5\%$, PH 值 $6.5 \sim 8.5$, 有机质含量 $\geq 0.8\%$; 电导率 ≤ 2 ;

c) 配套设施：达到当地各行业工程建设标准要求；

d) 生产力水平：3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、旱地复垦标准

a) 地形：地形坡度 $\leq 25^\circ$ ；

b) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，耕作层厚度 30cm，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/m}^3$ ，砾石含量 $\leq 10\%$ ，PH 值 6~8.5，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

c) 配套设施：生产道路满足当地标准；

d) 生产力水平：3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到 500 斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 180 斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆、黄豆的产量平均达到 90 斤/亩。

3、林地复垦标准

1) 乔木林地

a) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g/m}^3$ ；砾石含量 $\leq 25\%$ ；PH 值 6.0~8.5；有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

b) 配套设施：生产道路满足当地标准；

c) 生产力水平：造林密度 1667 株/hm²，复垦 3 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上。

2) 灌木林地

a) 土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g/m}^3$ ；砾石含量 $\leq 25\%$ ；PH 值 6.0~8.5；有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

b) 配套设施：生产道路满足当地标准；

c) 生产力水平：造林密度 2500 株/hm²，复垦 3 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上。

4、草地复垦标准

(1) 人工牧草地

a) 地形：地形坡度 $\leq 20^\circ$ ；

b) 表土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.40\text{g/m}^3$ ，砾石含量 $\leq 10\%$ ，pH 值在 6.5~8.5 之间，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

c) 生产力水平：覆盖度 $\geq 30\%$ ，产量 3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 其他草地

a) 表土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/m}^3$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ，pH 值在 6.0~8.5 之间，有机质含量 $\geq 0.3\%$ ；

b) 3 年后达到周边地区同等土地利用类型水平；

c) 具有生态稳定性和自我维持能力。

5、交通运输用地标准

对于煤矿开采造成地表公路损坏，煤矿应与交通管理部门委托公路设计单位进行设计，最终按照公路设计进行治理。

6、工矿仓储用地、其他土地

对发现的小型地表裂缝进行回填平整，加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，及时进行治疗，按照现有的标准修葺。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护的目标任务

根据该矿山地质环境特征，矿山地质环境保护目标为：最大限度地避免或减轻矿产开发中引发的地质灾害危害，减少对含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，减轻水土环境污染，努力创建绿色矿山，使矿业开发科学、和谐、持续发展。首先加强地质环境保护和预防，打好基础，为矿山及周围社会经济发展提供保障，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山建设和生产与环境保护相协调，实现矿山的可持续发展。

针对本矿山的实际情况，对矿山建设和生产中引发的地质灾害提出预防保护措施，矿山开采对含水层影响的保护措施，对综采采空塌陷区、房柱式采空区、进场道路等建设工程对地形地貌景观破坏的预防措施及水土环境污染状况提出预防保护措施，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

（二）土地复垦预防的目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

2、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性地采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度；

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山实际情况，合理确定复垦土地的用途，宜农则农、宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用；

4、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪费，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析煤矿开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度，在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上，为达到规划的目标具体实施内容如下：

1、采空塌陷区地质灾害预防措施

（1）建立和完善矿山地质环境监测系统，布设一定量的监测点，定期对采空区上部的地表移动变形进行监测；设置警示牌，提醒过往行人及车辆。资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

（2）对公路通过采空区地段要加强监测，出现塌陷及时回填并设警示牌，网围栏。设置网围栏、警示牌，提醒过往行人及车辆。

（2）对采空塌陷区形成的塌陷裂缝、线进行表土剥离，再进行裂缝回填、平整、恢复植被等工程措施，防止在大气降水，采矿活动等的影响下加剧地质灾害的发生。

（3）开采过程中监测矿山开采对地下水质、水位的影响，对矿山产生的废水进行有效处理和合理利用。

（二）含水层预防保护措施

（1）开采过程中严格按设计开采，尽量减少含水层结构破坏区域；

（2）对地下水水位、水质进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，同时优化各类排水处理系统，确保水质达标排放。

（三）地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

（1）严格按设计规范进行开采，减少矿业活动对地形地貌景观和土地资源的破坏。

（2）完善监测系统，待采空塌陷沉稳后及时对其进行治理。

（四）水土环境污染预防措施

（1）矿区生产中的矿坑涌水和生活污水，经处理设备处理后，由于矿区绿化及洒水降尘。禁止不经处理随意排放。

（2）对于车辆检修、维护产生的废液应置于容器内存储，并统一进行回收，禁止随意倾倒。

（3）本矿已和当地环保公司签订了生活垃圾处理协议，由该环保物业公司负责对生活垃圾进行清运。禁止将生活垃圾随意散倒或混入排土场。

（4）对矿山生产过程中产生的废弃机油、废机油桶等危险废弃物，已建立了危废

库专门存放，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理。

（五）土地复垦预防控制措施

根据矿山开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损毁范围。

（1）矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。

（2）施工前剥离的表土应做为后期复垦的土源，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

（3）工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，及时对可复垦的区域进行复垦。

（六）基本农田保护措施

根据现状及预测分析，基本农田大部分在丘陵区梁上，裂缝相对较小，裂缝长度5~80m，裂缝宽度一般5-15cm，平均宽度10cm，最大不超过30cm，可见深约0.1~0.8m，平均深度约0.5m。

1）裂缝回填

根据以往煤矿治理情况，对于旱地形成的塌陷裂缝首先利用从金正泰煤矿露天开采剥离的土源进行裂缝回填，具体见附件购土协议。

2）裂缝人工治理

回填过程中对裂缝区域回填土源进行夯实，边夯实边平整，回填平整后与裂缝二侧相平整，无低洼区。

3）平整

对综采采空区内各块旱地回填裂缝区进行平整治理，平整厚度 30cm，使其地形坡度整体满足耕种要求。

4）土壤育肥

以施用有机肥料来提高旱地土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性，有机肥的施用量 3000kg/hm²。

5）种草恢复土壤肥力

草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，改善土壤培肥地力，增产效果明显。

6）浇水

灌溉方式：用于矿区处理达标后的矿井水，采用拉水车的方式进行运输灌溉。浇水时间主要在夏季干旱时期，一年浇水 2 次。

7) 农田道路修复

根据现场道路，矿区耕地道路均为农村道路，对其治理措施主要为裂缝回填后使用推土机整体对道路进行碾压、平土、平整，保证道路通畅。

8) 监测

对照煤矿影像图结合实际对基本农田进行巡查，尤其是综采采空区内已治理范围，及时发现新的裂缝及时进行治疗。对已治理完整区域的旱地进行土壤质量监测，查看其土壤质量情况。

三、主要工程量

分析前述各类型矿山环境保护与土地复垦预防措施，本方案实际的预防控制工程主要为在采空塌陷区地表设置警示牌、监测桩，并在采空区外围设置网围栏。

(一) 综采采空塌陷区

1、设置警示牌

在采空塌陷区地表设置警示牌，每 200m×200m 设置一块，警示牌设置于主要道路路口及人员往来明显处，警示牌尽可能利用木板制作，警示牌牌面长 0.8m，宽 0.5m，高 1.5m，厚度 0.01m，警示牌面积 0.4m²/个，柱为 2 根空心方形铝合金材质(截面 5*5cm)，埋深不小于 0.5m。（见图 5.1-1）具备一定的抗风能力，警示牌悬挂于网围栏上。本方案复垦责任范围总面积为 190.89hm²，其中现状未治理区域面积****hm²。设置警示牌 10 块，近期综采采空塌陷区总面积为****hm²，设置警示牌 16 块，中远期采空塌陷区面积为****hm²，增设警示牌 30 块，共设置警示牌****块。

图 5. 1-1 警示牌结构示意图	图5. 1-2监测桩

2、监测桩

在塌陷区按 200×200m 设置监测桩，并形成监测网，用以监测采空塌陷的变形情况，监测桩采用混凝土预制桩，规格为横截面为 0.1m×0.1m 的正方形，高 0.7m，顶部放置不锈钢测量标志，埋深 0.3m。（见图 5.1-2）

3、网围栏

网围栏参照煤矿现状网围栏防护措施，设置在现状及预测综采采空塌陷区外围，网围栏设置高 1.2 米，柱中 1.2 米，立柱 48*1.5mm，立柱高 1.2 米，网丝 5.0mm，网孔 90*170mm，测算网围栏设置长度为 15763m。

照片 5.1-1 现状网围栏设置照片

（二）房柱式采空区

在房柱式采空区地表设置警示牌，警示牌设置于主要道路路口及人员往来明显处，警示牌尽可能利用木板制作，警示牌牌面长 0.8m，宽 0.5m，高 1.5m，厚度 0.01m，警示牌面积 0.4m²/个，柱为 2 根空心方形铝合金材质（截面 5*5cm），埋深不小于 0.5m。（见图 5.1-1）。在房柱式采空区设置警示牌 38 块。

2、监测桩

在每块房柱式采空区上方布置 2 个地面变形监测桩，四块房柱式采空区共布置 8 个监测桩，监测其地表变形情况，其规格为横截面为 0.1m×0.1m 的正方形，高 0.7m，顶部放置不锈钢测量标志，埋深 0.3m。（见图 5.1-2）

3、网围栏

网围栏参照煤矿现状网围栏防护措施，设置在四块房柱式采空区外围，网围栏设置高 1.2 米，柱中 1.2 米，立柱 48*1.5mm，立柱高 1.2 米，网丝 5.0mm，网孔 90*170mm，测算网围栏设置长度为 15763m。

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量表见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

工程项目	单元	分项工程	单位	工程量		
				近期	中远期	合计
矿山地质环境保护与土地复垦预防	综采采空塌陷区	设置警示牌	块			
		设置监测桩	块			
		网围栏	m			

	房柱式采空区	设置警示牌	块			
		设置监测桩	块			
		网围栏	m			
	金正泰煤矿排土场	设置监测桩	块			
	排矸场	设置监测桩	块			
	高压线塔基	设置监测桩	块			

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，矿山活动影响区对地面设施及人员造成危害，需对矿区内的矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，对矿区内可能发生的地质灾害进行监测，及时发现因采空活动所引起的采空塌陷，对地裂缝进行及时回填（平整），矿区内总体地质灾害治理应按照边开采、边治理的原则，及时治理因采矿活动造成的各单元形成的地质灾害，对生产过程中引发的各类地质灾害达到消除或警示的目的。

二、工程设计

在采空塌陷区内上部设置监测桩，外围设置警示牌，在边缘设置网围栏，对塌陷裂缝进行表土剥离及堆放、回填平整、表土回填、裂缝人工治理。监测桩，外围设置警示牌已在预防措施内叙述。

三、技术措施

本次基本农田均损毁地类为旱地，因此将旱地与基本农田治理措施一致。

1、基本农田治理措施

基本农田地质灾害治理措施主要为裂缝回填和裂缝人工治理。

（1）裂缝回填

根据以往煤矿治理情况，对于旱地形成的塌陷裂缝首先利用从金正泰煤矿露天开采剥离的土源进行裂缝回填，具体见附件购土协议。

2）裂缝人工治理

回填过程中对裂缝区域回填土源进行夯实，边夯实边平整，回填平整后与裂缝二侧

相接处较为平顺，无坑洼区。

2、林地和草地治理措施

(1) 裂缝人工治理

地表裂缝宽度小于 30cm，可采用人工综合进行治疗。拟采用人工将裂缝两侧土层直接回填裂缝，这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。根据本矿及周边煤矿治理经验，裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 1 倍计算，平整厚度 0.30m。

(2) 机械治理

对裂缝宽度大于 30cm 裂缝密度较大的塌陷裂缝带，其治理工艺为：

①在裂缝两侧剥离表土层，剥离宽度约为裂缝宽度的 3 倍，厚 0.4m，将其表土临时堆放在裂缝两侧（具体见示意图 5.2-1），设立表土堆放标牌，对于存放时间较长的，需进行种草保护表土，防止表土流失。

②回填整平

表土剥离后利用挖掘机将裂缝区进行回填、夯实工程，回填结束后进行平整工程，据本矿及周边煤矿治理经验，裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 3 倍计算，平整厚度 1.0m。对于错台区裂缝其回填平整后错台斜坡角度应控制在 25° 一下。

③表土回覆

将剥离的土，均匀覆盖在已完成裂缝回填的地表上。

图 5.2-1 裂缝治理示意图

四、主要工程量

为了消除地质灾害隐患，对塌陷区内的塌陷裂缝进行回填。工程量的计算详述如下：根据周边矿山生产经验，裂缝带区域约占综采采空区面积的40%左右，整体沉陷区约占综采采空区面积60%左右，裂缝带分布特征：在丘陵地面区边坡2岸及切眼、预留煤柱区附近形成塌陷裂缝较严重，其治理措施需机械结合人工进行治疗，占综采采空区面积相对较小，约15%左右；丘陵顶部、梁上及工作面中心沉陷区裂缝相对较小，大部分裂缝宽度小于30cm，占综采采空区裂缝面积约25%左右。

1、近期 5 年治理工程

(1) 旱地（包括基本农田）

1) 裂缝回填

适用期内旱地损毁面积为**** hm^2 ，包括基本农田面积为**** hm^2 ，根据现状及预测旱地区形成的裂缝相对较小，裂缝长度5~80m，裂缝宽度一般5-15cm，平均宽度10cm，最大不超过30cm，可见深约0.1~0.8m，平均宽度10cm，平均深度约0.5m。裂缝回填总面积约43662 m^2 。裂缝整体呈倒三角形，其平均深度约0.5m，裂缝回填量约10916 m^3 ，回填土松散系数为1.15，其裂缝回填量总共为12554 m^3 。土源使用金正泰煤矿剥离黄土，具体见购土协议。

2) 裂缝人工治理

裂缝回填工程中，需人工对其进行回填、夯实及平整，其治理工程量为12554 m^3 。

(2) 林地、草地及其他地类

a) 人工治理

对于小于30cm裂缝，采用人工治理措施，近期5年复垦责任范围面积92.68 hm^2 （近期五年与现状未治理区无重叠区）形成人工治理裂缝带治理面积约为9.286 hm^2 ，根据本矿及周边煤矿治理经验，裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的1倍计算，平整厚度0.30m，平整面积为185360 m^2 （平整面积=回填面积+两侧外扩面积，外扩面积按回填面积的1倍计算），计算得预测综采采空塌陷区塌陷裂缝回填平整工作量为5****08 m^3 。

b) 机械治理

对裂缝宽度大于30cm裂缝，根据矿山生产经验及预测分析，治理工艺为：

①表土剥离和存放

在剥离裂缝两侧表土，剥离宽度约为裂缝宽度的3倍，厚0.4m，临时堆放在裂缝两侧。设立表土堆放标牌，对于存放时间较长的，需进行种草保护表土，防止表土流失。

近期5年复垦责任范围面积92.68 hm^2 （近期五年与现状未治理区无重叠区），需剥离表土面积约为16.6824 hm^2 ，表土剥离厚度为0.4m，计算的近期表土剥离量为16.6824*10000*0.4=66730 m^3 。

②回填整平

表土剥离后利用挖掘机就地进行回填整平工程，整平过程中对裂缝区域进行夯实，据本矿及周边煤矿治理经验，裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的3倍计算，平整厚度1.0m，计算的近期机械回填平整工程量。16.6824*10000*1.0=166824 m^3 。

③表土回覆

将剥离的土，均匀覆盖在已完成裂缝回填的地表上，表土回填工程量与剥离量一致为 66730m³。

根据以上计算，矿区土壤主要为栗钙土、黄绵土，根据调查，机械治理工程表土剥离及表土回覆工程均为一类土工程，回填平整为二类土工程。

2、中远期治理工程

(1) 旱地（包括基本农田）

1) 裂缝回填

中远期内旱地损毁总面积为 1****1hm²，包括基本农田面积为****hm²，根据现状及预测旱地区形成的裂缝相对较小，裂缝长度 5~80m，裂缝宽度一般 5-15cm，平均宽度 10cm，最大不超过 30cm，可见深约 0.1~0.8m，平均宽度 10cm，平均深度约 0.5m。形成裂缝面积共约 54040m²。裂缝整体呈倒三角形，其平均深度约 0.5m，裂缝回填量约 13510m³，回填土松散系数为 1.15，其裂缝回填量总共为 15537m³。土源使用金正泰煤矿剥离黄土，具体见购土协议。

2) 裂缝人工治理

裂缝回填工程中，需人工对其进行回填、夯实及平整，其治理工程量为 15537m³。

(2) 林地、草地及其他地类

a) 人工治理

中远期复垦责任范围面积为****hm²（其 6 上 2 煤与 6 号煤重复开采面积共 46.64hm²），裂缝治理面积共 171.47hm²，形成人工治理裂缝带治理面积约为 17.147hm²，根据本矿及周边煤矿治理经验，裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 1 倍计算，平整厚度 0.30m，平整面积为 342940m²（平整面积=回填面积+两侧外扩面积，外扩面积按回填面积的 1 倍计算），计算得预测综采采空塌陷区塌陷裂缝回填平整工作量为 102882m³。

b) 机械治理

对裂缝宽度大于 30cm 裂缝密度较大（裂缝间距小于 10m）的极少数地段，根据矿山生产经验及预测分析，治理工艺为：

①表土剥离和存放

在裂缝两侧剥离表土层，剥离宽度约为裂缝宽度的 3 倍，厚 0.4m，临时堆放在裂缝两侧。设立表土堆放标牌，对于存放时间较长的，需进行种草保护表土，防止表土流失。

中远期复垦范围面积为****hm²(其 6 上 2 煤与 6 号煤重复开采面积共 46.64hm²), 裂缝治理面积共 171.47hm², 需剥离表土面积约为 3****46hm², 表土剥离厚度为 0.4m, 计算的近期表土剥离量为 3****46*10000*0.4=123458m³。

②回填整平

表土剥离后利用挖掘机就地进行回填整平工程, 整平过程中对裂缝区域进行夯实, 据本矿及周边煤矿治理经验, 裂缝平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和, 外扩面积按回填面积的 3 倍计算, 平整厚度 1.00m, 计算的近期机械回填平整工程量。
3****46*10000*1.0=308646m³。

③表土回覆

将剥离的土, 均匀覆盖在已完成裂缝回填的地表上, 表土回填工程量与剥离量一致为 123458m³。

根据以上计算, 矿区土壤主要为栗钙土、黄绵土, 根据调查, 机械治理工程表土剥离及表土回覆工程均为一类土工程, 回填平整为二类土工程。

唐公塔煤矿矿山地质灾害治理工程量汇总见表 5.2-1。

矿山地质灾害治理主要工程量 表 5.2-1

治理区单元	工程项目	单位	近期 5 年	中远期	总工程量	备注
综采采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
	裂缝人工治理	m ³				
	表土剥离	m ³				机械及人工治理措施
	回填整平	m ³				
	表土回覆	m ³				
房柱式采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
金正泰煤矿排土场	设置监测桩	块				
排矸场	设置监测桩	块				
高压线塔基	设置监测桩	块				
旱地(包括基本农田)	裂缝回填	m ³				
	裂缝人工治理	m ³				

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。煤矿要结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦，尤其针对损毁耕地及基本农田范围，进行原址复垦。本方案基本遵循原址复垦，复垦率 100%。

二、工程设计

本方案复垦责任范围主要为综采采空塌陷区，主要包含现状未治理范围，其中现状未治理区域面积**** hm^2 ，近期综采采空塌陷区总面积为**** hm^2 ，中远期采空塌陷区面积为**** hm^2 ，现状未治理及预测综采采空塌陷区水平投影面积为 190.89 hm^2 。根据复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为综采采空塌陷区，具体工程设计如下：

根据土地适宜性评价结果，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括各地类复垦设计、拆除、清运、平整、翻耕、恢复植被和管护工程。各复垦地类及单元设计内容如下：

（一）综采采空区复垦设计

1、旱地（包含基本农田）复垦设计

矿区内拟损毁旱地（包括基本农田）在地质灾害防治工程基础上，土地复垦措施主要包含以下措施：

1) 平整

复垦为旱地的区域裂缝回填后利用机械对土地进行平整，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.3m。

2) 土壤育肥

以施用有机肥料来提高旱地土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性，有机肥的施用量 3000 kg/hm^2 。

3) 种草恢复土壤肥力

草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，改善土壤培肥地力，增产效果明显。

4) 浇水

灌溉方式：用于矿区处理达标后的矿井水，采用拉水车的方式进行运输灌溉。浇水

时间主要在夏季干旱时期，一年浇水 2 次。

5) 农田道路修复

根据现场道路，矿区耕地道路均为农村道路，对其治理措施主要为裂缝回填后使用推土机整体对道路进行碾压、平土、平整，保证道路通畅。

2、林地复垦设计

唐公塔煤矿林地损毁区主要为综采采空区采空塌陷裂缝带林地损毁区。

对于复垦为乔木林地区域，先进行平整，然后树种选油松，油松选用苗高 80cm，地径约 4cm 左右的 I 级苗，土球直径为 30-40cm，达到 DB15/374 规定的 I 级标准，乔木坑穴规格均为直径 60cm，深 60cm，株行距 3m×3m，复垦乔木林地时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力。

对于复垦为灌木林地区域，灌木选择适合当地生长的柠条（两年生），灌木冠丛高 40cm，直径 1-2cm，灌木坑穴规格为 0.4m×0.4m，坑深为 0.3m，株行距 1.5m×1.5m。

3、草地复垦设计

对于裂缝带复垦为人工牧草地区域，裂缝带在表土回填后进行平整，然后播撒草籽恢复裂缝带植被。人工牧草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，为保证草地成活率，设计每 hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播。

4、农村宅基地治理措施

根据土地利用现状，预测综采采空塌陷区的农村宅基地面积为 0.53hm^2 ，将综采采空区内的受影响的村庄（农村宅基地）全部实施搬迁工程，搬迁迹地采取拆除、清基、平整、翻耕的方式，根据复垦适宜性评价，采空塌陷区内的农村宅基地复垦为人工牧草地。人工牧草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，为保证草地成活率，设计每 hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播。

5、其他土地复垦治理措施

对于工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地地类复垦工程以监测为主，对发现的地表裂缝按照地质灾害治理措施进行治理，并加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，按照专项治理方案进行治理。

三、技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采煤活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程

复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，本方案土地复垦工程技术措施主要包括拆除、清基、清运、平整、翻耕、恢复植被和管护工程等，生物化学措施主要指林草恢复工程等。

（一）工程技术措施

1、拆除

预测煤层开采形成综采采空区，对综采采空区内的村民住宅进行拆除，利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物进行拆除，对村民住宅地面硬化区进行拆除，将拆除物集中就地堆放。

2、清基

对村民住宅的地基进行清基，普通民房的地基一般为浆砌石基础，基础厚度 0.5m。

3、清运

将综采采空区内村民住宅拆除的建筑物及硬化物等，集中堆砌至工业场地垃圾处理站，由服务单位统一进行处理。运距约 2km。

4、平整

对清理后的村民住宅地进行平整，平整厚度 0.5m。复垦为耕地的区域裂缝回填后利用机械对土地进行平整，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.3m。对复垦旱地、林地、草地区进行裂缝带表土平整。

5、翻耕

对农村宅基地地进行翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度。以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展，设计翻耕深度为 0.30m。

6、恢复植被

根据本矿区气候特点和土壤条件，复垦旱地、人工牧草地、其他草地应撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，为保证草地成活率，设计每 1hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播；恢复为乔木林地地类的区域种植适合当地生长的油松，乔木林地的乔木坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑深为 0.5m，株行距 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ；复垦灌木林地及其他林地的种植柠条，坑穴规格为 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，坑深为 0.3m，株行距 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实

现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

1、植物品种筛选

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

(1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

(2) 有固氮能力，抗贫瘠能力很强，如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

(3) 根系发达，有较高的生长速度，根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

(4) 播种栽培较容易，成活率高，种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据唐公塔煤矿矿区当地实际情况，本复垦方案设计地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地及草地。植被采用乔木、灌木和草地结合，乔木林地种植油松，灌木主要是柠条，草本植物主要是混播牧草。紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例。对于旱地为提高土壤肥力则混播牧草。

紫花苜蓿的生态学特性：多年生宿根性豆科草本植物。喜温暖半干燥性气候，抗旱、抗寒，耐瘠薄能力强，但抄不耐涝。种子发芽最低温度 5℃，植株能在-30℃温度下越冬。是营养价值很高的优质饲料，又是肥效较高的绿肥作物。在果园覆盖种植，第一年秋刈割 1 次，两年后每年可收割 2~3 次，收割的鲜草可作饲料过腹还田或堆沤腐熟还田。种植几年后，可果树的深翻作绿肥压青。

沙打旺的生态学特性：是豆科黄芪属多年生草本植物，幼苗能忍耐 -30℃低温，气温达到 5℃即可开始萌生，在我国北方寒冷地区如东北、内蒙古等地能安全越冬。是一种耐旱性很强的植物，根系发达，主根粗壮，入土深 2-4 米，根系幅度可达 1.5-4 米，能够深入土壤层中寻找水分，适应干旱的生长环境，可在年降水量 250-500 毫米的地区生长良好。对土壤肥力要求不高，能够在贫瘠的土壤上生长，可用于改良荒山和固沙，在风沙吹打下仍能生长良好，是一种用于改良荒山和固沙的优质牧草。在固定或半固定

沙丘上也能正常生长。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的PH值4.5-9。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为4月中旬至5月中旬，生长速度快，每年可刈割2~3次。生育期可长达98~118天左右。自然繁殖能力比较强。

油松的生态学特性：为松科针叶常绿乔木，为阳性树种，深根性，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上，-25℃的气温下均能生长。心材淡黄红褐色，边材淡黄白色，纹理直，结构较细密，材质较硬，耐久用。

柠条的生态学特性：柠条是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，柠条可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。柠条适应在年降水量400mm以上的地域生长，耐寒性较好。柠条对温度要求不很严格，极端温度最低可达-50℃，极端最大高温可达50℃，年日照时数1500~3300h，因此，柠条是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

2、土壤育肥措施

以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性，有机肥的施用量3000kg/hm²。

3、种草主要技术措施

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

(2) 复垦后的草地应进行封育管理，牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

4、林地主要技术措施

(1) 树种配置原则

为了充分利用光、热、水、气等条件和地上、地下空间，增强林分的相对稳定性、抗逆性，提倡营造混交林。树种搭配一般遵循喜光和耐阴、喜肥和耐贫瘠，深根性和浅根性，速生性和慢生性。所搭配树种之间必须共生、互助有利，决不能有共同病虫害的树种进行混交。本次设计营造乔木林地为纯油松，灌木林地为柠条。

(2) 造林初植密度

据内蒙古自治区造林技术规程关于各树种适宜初植密度的规定及当地自然条件，确定栽植苗木株行距，项目区内各树种株行距及初植密度如下：油松株行距为3×3m、种

植密度 1110 株/亩，柠条株行距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，种植密度 4410 株/亩。

（3）整地

为改善土壤结构、水分、养份、湿度、透气性能，进行细致整地。根据立地条件，造林前进行整地，整地时间选在春季。项目区内各树种征地方式及规格如下：整地方式：采取人工穴状整地，并且随整地，随造林。

整地规格：油松整地规格均为 $0.5 \times 0.5\text{m}$ ，深 0.5m。柠条整地规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，深 0.3m。

（4）栽植

油松：带土球栽植，栽植时，先挖栽植穴，可在穴内放置可降解保水剂。拆去包装土球的难降解材料，将苗木放于栽植穴内扶正，确保根系舒展，后填土埋深至根茎以上 10-15cm。覆土后要人工踏实，不能踩土球，只能踩土球边缘外新填土，确保根系与土壤紧密接触，并及时浇水。柠条：栽植时，先挖栽植穴，将苗木放于栽植穴内扶正，确保根系舒展，后填土埋深至根茎以上 5-10cm。覆土后要人工踏实，确保根系与土壤紧密接触，并及时浇水。

（三）监测措施

建立完善的监测系统，依据相应的观测规程要求，对土地损毁及复垦质量效果进行监测。详见第七节—治理和土地复垦监测工程设计。

（四）管护措施

加强植被管护是植被恢复成功的关键环节，为提高植被的成活率和生长速度，需对复垦区域采取防冻、施肥和浇水等管护措施，详见第七节—管护措施工程设计。

四、工程量

（一）近期五年土地复垦工程量

根据土地复垦责任范围确定，近期五年主要治理现状未治理综采采空区面积和预测五年综采采空塌陷区，现状未治理综采采空区面积为**** hm^2 ，预测近期综采采空塌陷区面积为**** hm^2 ，治理旱地（包括基本农田）面积为**** hm^2 。其土地利用现状及复垦方向如下表。

表 5.3-1 近期五年复垦单元塌陷裂缝统计表

复垦单元	面积 (hm^2)	原土地利用类型				合计	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	塌陷裂 缝面积 (m^2)
						(hm^2)			
综采采空 塌陷区	92.68	01	耕地	0103	旱地				
		03	林地	0301	乔木林地				
				0305	灌木林地				
		04	草地	0401	天然牧草地				
				0404	其他草地				
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地				
		07	住宅用地	0702	农村宅基地				
		10	交通运输用地	1003	公路用地				
				1006	农村道路				
		12	其他土地	1202	设施农用地				
合计									

1、旱地（包括基本农田）复垦工程

唐公塔煤矿现状未复垦区及近期 5 年采空区内旱地面积为****hm²，形成裂缝带治理面积为 43662m²。

（1）土地平整

对旱地进行土地平整工程，则近期五年旱地平整面积为****hm²，平整厚度为 0.3cm，则近期五年平整工程量为 34470m³。

（2）土壤培肥

根据工程设计，通过施用有机肥料来改善土壤质量，有机肥的施用量为 3000kg/hm²。近期五年需土壤培肥的耕地面积****hm²，则需要有机肥 34470kg。

（3）恢复植被

为提高旱地土壤肥力，需在旱地区播撒草籽恢复土壤结构，种植面积为裂缝带复垦面积 4.3662hm²。

（4）农田道路修复

根据现场道路，矿区耕地道路均为农村道路，对其治理措施主要为裂缝回填后使用推土机整体对道路进行碾压、平土、平整，保证道路通畅，修复旱地道路面积 6900m²。

（5）浇水

为了增加草籽的植被恢复，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计对其进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，浇水工程量为 4.3662hm²，6 次 26.1972hm²。

2、林地地复垦工程

根据工程设计，对损毁林地进行树种补栽，恢复植被前先进行平整工程。乔木选择油松，灌木选择柠条，栽植比例为 1:1，乔木林株行距为 3m×3m，栽植密度为 1110 株/hm²，灌木林株行距为 1.5m×1.5m，需苗量为 4410 株/hm²。补植面积按照裂缝平整面积计算。

（1）土地平整

对林地塌陷裂缝治理区整体进行土地平整工程，则近期五年乔木林地平整面积为 1.0792hm²，平整厚度为 0.3cm，则近期五年乔木林地平整工程量为 3238m³。灌木林地平整面积为 1.****94hm²，平整工程量为 4708m³。

（2）乔木林地复垦工程

现状未复垦区及地面塌陷区损毁总面积 2.84hm²，补栽面积 1.0792hm²，栽植密度为 1110 株/hm²，则需补种油松 1198 株。

（3）灌木林地复垦工程

经计算，近期五年灌木林地平整面积为 $1.****94\text{hm}^2$ ，补栽面积 $1.****94\text{hm}^2$ ，栽植密度为 $4410\text{株}/\text{hm}^2$ ，则需补种柠条 6921 株。

(4) 浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，共栽植乔木 1198 株，种植灌木 6921 株，浇水工程量共为 48714 株。

3、草地复垦工程

根据工程设计，对损毁草地进行撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。恢复植被前先进行平整工程。

(1) 土地平整

对天然牧草地和其他草地塌陷裂缝治理区整体进行土地平整工程，则近期五年天然牧草地和其他草地平整面积为 27.4132hm^2 ，平整厚度为 0.3cm ，则近期五年天然牧草地和其他草地平整工程量为 82240m^3 。

(2) 人工牧草地复垦工程

对损毁天然牧草地和其他草地撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。则近期五年补种草地面积 27.4132hm^2 。草地复垦工程量见表 5.3-2。

草地复垦工程量

表 5.3-2

治理期	草种类别	种子级别	播种方法	播种量 (kg/hm^2)	种草面积 (hm^2)	需籽种量 (kg)
近期 5 年	紫花苜蓿、沙打旺和草木樨	一级种	撒播			

(3) 浇水

为了增加草籽的植被恢复，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计对其进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，浇水工程量为 164.4792hm^2 。

4、农村宅基地复垦工程

(1) 拆除

对综采采空区农村宅基地全部进行拆除，经统计，近期五年需拆除农村宅基地面积 0.53hm^2 ，拆除分为顶面和四面墙体，拆除工程为浆砌砖拆除，拆除顶面厚度 0.5m ，四面墙体厚度 0.3m ，高度 3.0m ，则近期五年顶面拆除量： $0.53 \times 10000 \times 0.5 = 2650\text{m}^3$ ，四面墙体按照正方形计算，墙体周长： $4 \times \sqrt{\text{面积}} = 4 \times \sqrt{14500} \approx 2910$ ，墙体厚度 0.3m ，高度

3.0m，则墙体拆除量=291×0.3×3=262.8m³；综上所述，近期五年搬迁迹地拆除量2911.9m³。

（2）清基

对废弃建构筑物的地基进行清基，普通民房的地基一般为浆砌石基础，厚度0.5m，经统计，近期5年需清基农村宅基地面积0.53hm²，则近期5年农村宅基地清基量2650m³。

（3）清运

拆除及清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械进行清运，清运至工业场地垃圾处理场，清运运距平均取值2.0km。近期5年搬迁迹地拆除量2911.9m³，清基量2650m³；则近期5年清运量5461.9m³。

（4）平整

清运工程实施后，对宅基地进行平整，平整面积为农村宅基地的面积，平整厚度30cm，近期5年平整面积为0.53hm²，平整量1590m³。

（5）翻耕

农村宅基地之前由于受人员和机械的不断碾压，地表密实度大，无法直接耕种牧草，因此需要采取翻耕措施，近期5年需翻耕面积0.53hm²。

（6）恢复植被

根据复垦方向可行性分析结果，确定农村宅基地恢复人工牧草地，近期5年复垦人工牧草地面积0.53hm²。草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨，种草面积总计0.53hm²。草地复垦工程量表5.3-3。

草地复垦工程量

表 5.3-3

治理期	草种类别	种子级别	播种方法	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
近期5年	紫花苜蓿、沙打旺和草木樨	一级种	撒播			

（7）浇水

为了增加草籽的植被恢复，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计对其进行1年2次浇水工程，共浇水3年，浇水工程量为3.18hm²。

5、其他土地复垦治理措施

对于工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地地类复垦工程以监测为主，对发现的地表裂缝按照地质灾害治理措施进行治理，并加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，按照专项治理方案进行治理。

(二) 中远期土地复垦工程量

预测中远期综采采空塌陷区面积****hm²（中远期内 6 上 2 煤层与 6 号煤层重叠面积 46.64hm²），重复采动区面积地类合计见表 5.3-4，预测中远期综采采空区水平投影面积合计见表 5.3-5，其土地复垦面积共 171.47hm²，其中旱地（包含基本农田）面积为 1****1hm²，其治理总面积合计见表 5.3-6。其土地利用现状及复垦方向见表 5.3-7。

表 5.3-4 预测中远期综采采空区重复采动区面积合计

单元	序号	原土地利用类型			面积 (hm ²)
预测中远期综采采空区	01	耕地	0103	旱地	
	03	林地	0301	乔木林地	
			0305	灌木林地	
			0307	其他林地	
	04	草地	0401	天然牧草地	
			0404	其他草地	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	
	10	交通运输用地	1002	公路用地	
			1004	农村道路	
	合计				

表 5.3-5 预测中远期综采采空区水平投影面积合计

单元	序号	原土地利用类型			面积 (hm ²)
预测中远期综采采空区	01	耕地	0103	旱地	
	03	林地	0301	乔木林地	
			0305	灌木林地	
			0307	其他林地	
	04	草地	0401	天然牧草地	
			0404	其他草地	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	
	10	交通运输用地	1002	公路用地	
			1004	农村道路	
	合计				

表 5.3-6 预测中远期综采采空区治理总面积合计

单元	序号	原土地利用类型			面积 (hm ²)
预测中 远期综 采采空 区	01	耕地	0103	旱地	
	03	林地	0301	乔木林地	
			0305	灌木林地	
			0307	其他林地	
	04	草地	0401	天然牧草地	
			0404	其他草地	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	
	08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	
	10	交通运输用地	1002	公路用地	
			1004	农村道路	
	合计				

表 5.3-7 中远期复垦塌陷裂缝总面积统计表

复垦单元	面积 (hm ²)	原土地利用类型				合计	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	塌陷裂 缝面积 (m ²)
						(hm ²)			
综采采空 塌陷区	174.47 (包含 6 上 2 与 6 号煤层重 叠区)	01	耕地	0103	旱地		旱地		
		03	林地	0301	乔木林地		乔木林地		
				0305	灌木林地		灌木林地		
				0307	其他林地		其他林地		
		04	草地	0401	天然牧草地		人工牧草地		
				0404	其他草地		其他草地		
		06	工矿仓储用地	602	采矿用地		采矿用地		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地		人工牧草地		
		08	公共管理与公共 服务用地	0809	公用设施用地		公路用地		
		10	交通运输用地	1002	公路用地		农村道路		
				1004	农村道路		设施农用地		
合计									

1、旱地（包括基本农田）复垦工程

唐公塔煤矿中远期内复垦旱地面积为 $1****1\text{hm}^2$ ，形成裂缝带治理面积为 54040m^2 。

（1）土地平整

对旱地进行土地平整工程，则近期五年旱地平整面积为 $1****1\text{hm}^2$ ，平整厚度为 0.3cm ，则近期五年平整工程量为 40530m^3 。

（2）土壤培肥

根据工程设计，通过施用有机肥料来改善土壤质量，有机肥的施用量为 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。近期五年需土壤培肥的耕地面积 $1****1\text{hm}^2$ ，则需要有机肥 40530kg 。

（3）恢复植被

为提高旱地土壤肥力，需在旱地区播撒草籽恢复土壤结构，种植面积为裂缝带复垦面积 65.1586hm^2 。

（4）农田道路修复

根据现场道路，矿区耕地道路均为农村道路，对其治理措施主要为裂缝回填后使用推土机整体对道路进行碾压、平土、平整，保证道路通畅，修复旱地道路面积 9200m^2 。

（5）浇水

为了增加草籽的植被恢复，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计对其进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，浇水工程量为 195.4758hm^2 。

2、林地复垦工程

根据工程设计，对损毁林地进行树种补栽，恢复植被前先进行平整工程。乔木选择油松，灌木选择柠条，栽植比例为 1:1，乔木林株行距为 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，栽植密度为 $1110\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木及其他林地株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，需苗量为 $4410\text{株}/\text{hm}^2$ 。补植面积按照裂缝平整面积计算。

（1）土地平整

对林地塌陷裂缝治理区整体进行土地平整工程，则中远期乔木林地平整面积为 2.3028hm^2 ，平整厚度为 0.3cm ，则中远期乔木林地平整工程量为 6909m^3 。灌木林地平整面积为 5.4796hm^2 ，平整工程量为 16439m^3 。其他林地平整面积为 $3.1****\text{hm}^2$ ，平整工程量为 9348m^3 。

（2）乔木林地复垦工程

中远期地面塌陷区损毁乔木林地总面积 6.06hm^2 ，补栽面积 2.3028hm^2 ，栽植密度为 $1110\text{株}/\text{hm}^2$ ，则需补种油松 2557 株。

(3) 灌木林地复垦工程

经计算，中远期灌木林地平整面积为 5.4796hm^2 ，补栽面积 5.4796hm^2 ，栽植密度为 $4410\text{株}/\text{hm}^2$ ，则需补种柠条 24166 株。

(4) 其他林地复垦工程

经计算，中远期其他林地平整面积为 $3.1****\text{hm}^2$ ，补栽面积 $3.1****\text{hm}^2$ ，栽植密度为 $4410\text{株}/\text{hm}^2$ ，则需补种柠条 13742 株。

(5) 浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，共栽植乔木 2557 株，种植灌木和其他林地 37908 株，浇水工程量共为 242790 株。

3、草地复垦工程

根据工程设计，对损毁草地进行撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。恢复植被前先进行平整工程。

(1) 土地平整

对天然牧草地和其他草地塌陷裂缝治理区整体进行土地平整工程，则中远期天然牧草地和其他草地平整面积为 45.4670hm^2 ，平整厚度为 0.3cm ，则中远期天然牧草地和其他草地平整工程量为 136401m^3 。

(2) 人工牧草地复垦工程

对损毁天然牧草地和其他草地撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。则中远期补种草地面积 45.4670hm^2 。草地复垦工程量见表 5.3-7。

草地复垦工程量

表 5.3-7

治理期	草种类别	种子级别	播种方法	播种量 (kg/hm^2)	种草面积 (hm^2)	需籽种量 (kg)
中远期	紫花苜蓿、沙打旺和草木樨	一级种	撒播			

(3) 浇水

为了增加草籽的植被恢复，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计对其进行 1 年 2 次浇水工程，共浇水 3 年，浇水工程量为 272.802hm^2 。

4、农村宅基地复垦工程

该区已全部安排在近期进行治理。

5、其他土地复垦治理措施

对于工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地地类复垦工程以监测为主，对发现的地表裂缝按照地质灾害治理措施进行治理，并加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，按照专项治理方案进行治理。

五、土地复垦工程量汇总

土地复垦工程量汇总表

表 5.3-8

复垦责任区名称	复垦地类	分项名称	单位	近期五年工程量	中远期工程量	备注
地下开采影响范围及地面设施	综采采空塌陷区	耕地	土地平整			
			土壤培肥			
			种草			
			农田道路修复			
			浇水			每年浇水 2 次，管护 3 年
		林地	乔木土地平整			
			乔木（油松）			
			浇水			每年浇水 2 次，管护 3 年
			灌木土地平整			
			灌木（柠条）			
			浇水			每年浇水 2 次，管护 3 年
			其他林地土地平整			
			其他林地（柠条）			
			浇水			
		草地	土地平整			
			种草			
			浇水			每年浇水 2 次，管护 3 年
		住宅用地（农村宅基地）	拆除			中远期农村宅基地均安排在近期第一年度治理
			清基			
			清运（2.0km）	m ³		
			平整	m ³		
			翻耕	hm ²		
			种草	hm ²		

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，唐公塔煤矿在地下开采过程中，多采用跨落法

进行地下开采，使得上部煤层顶板跨落至采空区，使得含水层连续性和完整性受到破坏。对含水层结构破坏严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

矿区水土环境污染现状及预测分析影响程度均较轻，治理目标以预防、监测为主，矿坑排水及生产生活污水经处理后再利用，生活垃圾由协议的环卫公司专门清运处理，不外排；危险废弃物存放至危废库，并由有资质的公司进行清运及处理。本方案不设计水土环境污染修复工程，矿山开采期间对其进行水土环境污染监测，造成的不可避免的轻微影响，矿山闭坑后，以自然恢复为主。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测的目标是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行的监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

由于采矿活动产生的地质环境问题为：煤层采空后引发的采空塌陷、地面沉陷地质灾害、矿区含水层、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的影响和破坏。本次矿山地质环境监测的目标任务为：建立地表监测点，加强对采空塌陷地质灾害、矿区地下水、矿区地形地貌景观和矿区水土环境污染的监测。

监测工作由鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司负责并组织实施，并成立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

二、监测设计

1、地质灾害监测

随着矿山开采的深入以及开采范围的扩大，预测可能引发采空塌陷和滑坡地质灾害，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。地质灾害监测主要包括地表变形监测和开采影响对象监测，具体内容如下：

①地表变形监测内容：采空塌陷主要监测地表下沉量和地表变形。

②开采影响对象监测内容：对高压线塔基、公路、金正泰煤矿排土场和排矸场边坡段边坡稳定性和土地破坏情况开展监测。

2、含水层监测

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及井下涌水量等。

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、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巡查监测相结合，对预测采空塌陷区、金正泰煤矿排土场、排矸场等地形地貌景观动态变化区域进行巡查、测量、无人机航拍，对人工巡查情况进行记录、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。设计地形地貌景观人工巡查监测与矿山地质灾害人工巡查监测一并进行，不再重复设计。

4、水土污染监测

根据目标和任务，水环境监测与含水层水质监测同步进行，不涉及具体工程设计。

三、技术措施

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。主要分为地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土环境监测四部分。

1、矿山地质灾害监测

（1）监测内容

主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测采空塌陷的地表下沉量和地表变形面积；开采影响对象监测对象主要为高压线塔基、公路、金正泰煤矿排土场和排矸场边坡段。

（2）监测点布设

1) 综采采空区

在各开采区根据煤层开采进度在地表塌陷区中心、过渡区、边缘等位置，对评估区内影响的地面工程建（构）筑物布设监测点。在采空区上部布设网格监测点，方格网为 $200\text{m}\times 200\text{m}$ ，预测综采采空塌陷区近期 27 个，中远期布设 16 个监测点，根据前期开采监测经验，对正在开采的工作面沿工作面走向及垂向每隔 25m，布设一个监测点，并延伸至工作面外围 50m，形成两条十字监测线，待采空塌陷稳定后，移至下一开采工作面。

2) 房柱式采空区

煤矿现状南部共有四块房柱式采空区，本次在每块房柱式采空区内布置 2 个地表变形监测点，共设置 8 个监测点，以监测房柱式变形情况，并对其进行巡查

3) 高压线塔基

在预测开采工作面区域经过的高压线塔基处设置变形监测点，及时了解高压线塔基基础稳定性情况，共设置监测点 19 个。

4) 金正泰煤矿排土场

在预测开采工作面区域经过的金正泰煤矿排土场边坡段设置边坡监测点，共设置 3 个监测点，及时监测采空区内排土场边坡稳定性情况。

5) 排矸场

在预测开采工作面区域经过的排矸场边坡段设置边坡监测点，共设置 4 个监测点，及时监测采空区内排土场边坡稳定性情况。

(3) 监测方法

根据矿山实际生产情况，地质灾害地表变形可采用多种方法进行组合监测，监测数据应互相校核、互相验证，做出综合分析，矿区面积大，服务年限较长，宜实行数据自动化采集和实时监测。本方案推荐采用全球导航卫星技术（GNSS 技术）对地表变形进行实施监测和人工巡查。

(4) 监测期限、频率

监测时间为本方案的服务年限，16 年，即 2025 年 1 月-2040 年 12 月，人工设置监测桩，其规格为横截面为 $0.1\text{m}\times 0.1\text{m}$ 的正方形，高 0.7m，顶部放置不锈钢测量标志，埋深 0.3m。有条件情况下也可采用全球导航卫星技术（GNSS 技术）对地表变形监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。人工巡查频率为每月 1 次，对矿区内地裂缝进行巡查，发现裂缝后及时回填。

2、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）监测点布设

根据矿山生产活动、结合防治目标、措施、监测点布设原则，确定在矿区周边设立地下水动态监测点，利用矿区内已有水文监测井 1 处进行监测，监测地下水动态变化规律。

（3）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法，主要监测二叠系中统石盒子组水位情况，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，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（GB12999-91）》和《水质采样技术指导（GB12998-91）》的规定进行。

（4）监测期限、频率

监测时间为矿山开采期间，水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 2 次，两次监测间隔半年。

3、水土流失监测

（1）监测内容

水土保持监测时段为 2025 年 1 月-2040 年 12 月，水土保持监测内容包括扰动土地情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。监测方法采用定位监测和调查监测相结合的方法。

（2）布设的定位监测点

主井工业场地 1 处、预测 5 年采空区 5 处，预测中远期采空区 5 处，排矸场 1 处，金正泰煤矿排土场 1 处，共计 13 处。

（3）水土流失监测频率

①土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。

②土壤流失量、综采采空区潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目				
地质灾害	预测综采采空塌陷区	43			
	房柱式采空区	8			
	高压线塔基	18			
	金正泰煤矿排土场	3			
	排矸场	4			
	人工巡查	-			
含水层监测	水位	1			
	水量	1			
	水质	1			
水土流失监测	水土流失	13			
合计					

第七节 矿区土地复垦监测和管护

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

(一) 监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

1) 航拍监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案，监测频率为每年一次。主要监测煤矿各单元地表植被变化、裂缝治理效果及水土流失情况，监测频率每年 1 次，监测时间 16 年，共监测 16 次。

2、土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；具体有实验室人员取样，并出具土壤质量监测报告为准。

3、复垦植被监测

林地的植被监测内容，为植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。对复垦后植被进行植被生长状况等，监测方法为样方随机调查法。每季度监测 1 次，每年 4 次，连续监测 3 年。

（二）管护措施

项目区属中温带半干旱大陆性气候，冬季严寒，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差大，故需要根据不同季节对植被进行相应水分管护。对各类病虫害，要及时采取防止措施，及时对树木进行修枝、除草及旱地管护等工作。

（1）旱地管护：

a)及时灌水不仅可以踏实土壤、促进熟化而且可以蓄足底墒，为适时播种全苗创造条件。

b)因地制宜增施有机肥料，促进土壤熟化，改良土壤结构，以保证作物增产。

c)为提高耕地土壤肥力，主要采用有机肥对土壤进行改良。

d)在管护期要种植紫花苜蓿、沙打旺和草木樨增加土壤肥力措施，并防止水土流失。

旱地、林地、草地为每年管护 2 次，管护年限为 3.0 年。

严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对封育区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

（2）林地管护：树木植好后，要做好管护工作和抚育工作并对水土流失进行管护，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。树木栽种以后，及时浇水灌溉，特

别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 5~7 次，秋季 4~5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1~2 天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实；新造幼林要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；当树木 3.0 年后，可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

灌溉方式：用于矿区处理达标后的矿井水，采用拉水车的方式进行运输灌溉。

(3) 草地管护：复垦后的草地应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，并对水土流失进行管护，牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

三、主要工程量

1、监测工程量

(1) 土地损毁监测

根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为 16 年，共监测 16 次。

(2) 土壤质量监测

1 年监测 1 次，1 次监测三组，同区域共监测 3 年。

(3) 复垦效果监测

根据工程设计，每年监测 4 次，监测 3 年，共监测 12 次。

2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护 2 次，管护 3 年，共管护 6 次。

表 5.7-1 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	航拍监测				
	土壤质量监测				
	复垦效果				
合计					

表 5.7-2 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	旱地、草地、林地			

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

本方案部署了矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境监测工程、土地复垦工程、土地复垦监测与管护工程等。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在总体布局上，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

本方案只考虑采矿许可证服务年限，确定方案服务年限为16年，即2025年1月-2040年12月。本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期2个阶段进行，其中，近期5年，为2025年1月~2030年12月，中远期11年，为2031年1月-2040年12月。避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期5年、中远期（第6年至第16年）两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期5年

对预测综采采空塌陷区、房柱式采空区布设警示牌、对塌陷裂缝进行治理。期间做好地质灾害、地下水、土壤监测工程。

2、中远期（第6年至第16年）

对预测综采采空塌陷区布设警示牌、对塌陷裂缝进行治理。期间做好地质灾害、地下水、土壤监测工程，做好道路变形监测工作。

二、土地复垦阶段计划

唐公塔煤矿将土地复垦工作分为近期5年、中远期（第6年至第16年）两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期5年

近期主要复垦预测近5年综采采空区引发的塌陷裂缝回填及植被恢复等工程，并进

行相应的管护和监测措施，可达到土地复垦要求。

2、中远期（第6年至第16年）

中远期主要复垦中远期综采采空区引发的塌陷裂缝回填及植被恢复等工程，并进行相应的管护和监测措施，可达到土地复垦要求。

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程分期工作计划统计见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1 矿山地质环境治理工程量总表

治理区单元	工程项目	单位	近期 5 年	中远期	总工程量	备注
综采采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
	裂缝人工治理	m ³				包含旱地区
	表土剥离	m ³				机械及人工治理措施
	回填整平	m ³				
	表土回覆	m ³				
房柱式采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
金正泰煤矿排土场	设置监测桩	块				
排矸场	设置监测桩	块				
高压线塔基	设置监测桩	块				
旱地	裂缝回填	m ³				
	裂缝人工治理	m ³				

表 6.2-2 矿山土地复垦工程量总表

复垦责任区名称	复垦地类	分项名称	单位	近期五年工程量	中远期工程量	总工程量	备注
地下开采影响范围及地面设施	耕地	土地平整	m ³				
		土壤培肥	kg				
		种草	hm ²				
		农田道路修复	m ²				
		浇水	hm ²				每年浇水 2 次，管护 3 年
	林地	乔木土地平整	m ³				
		乔木（油松）	株				
		浇水	株				每年浇水 2 次，管护 3 年
		灌木土地平整	m ³				
		灌木（柠条）	株				
		浇水	株				每年浇水 2 次，管护 3 年

复垦责任区名称	复垦地类	分项名称	单位	近期五年工程量	中远期工程量	总工程量	备注
		其他林地土地平整	m ³				
		其他林地(柠条)	株				
		浇水	株				
	草地	土地平整	m ³				
		种草	hm ²				
		浇水	hm ²				每年浇水 2 次, 管护 3 年
	住宅用地(农村宅基地)	拆除	m ³				中远期农村宅基地均安排在近期第一年度治理
		清基	m ³				
		清运(2.0km)	m ³				
		平整	m ³				
		翻耕	hm ²				
		种草	hm ²				

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理近期 5 年工作

根据煤矿现状开采情况结合近期 5 年开采规划, 矿山地质环境防治工作的重点是: 对近 5 年地下开采引发的采空塌陷、塌陷裂缝等地质灾害进行治理, 并逐步建立地质环境监测网点, 开展监测工作。

近期每年度具体工作安排如下:

1、第一年: 主要在房柱式采空区和现状未治理综采采空区内设置警示牌和网围栏, 对现状未治理综采采空区裂缝进行回填平整治理, 治理面积为****hm², 并对金正泰煤矿排土场和排矸场、塔基、公路等地表单元进行地质灾害监测, 同时利用现有水文孔进行地下水监测; 做好土壤污染的监测工作。

2、第二年: 上一年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定, 对第一年度形成采空区进行裂缝回填、平整、植被恢复治理; 治理面积为 14.16hm², 在当年开采范围内设置警示牌和网围栏, 防止发生危险, 并对金正泰煤矿排土场和排矸场、塔基、公路等地表单元进行地质灾害监测; 同时利用现有水文孔进行监测; 做好土壤污染的监测工作。

3、第三年: 上第二年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定, 对其进行回填、平整、植被恢复治理; 治理面积为 19.06hm², 在当年开采范围内设置警示牌和网围栏, 防止发生危险, 并对金正泰煤矿排土场和排矸场、塔基、公路等地表单元进行地质灾害监测, 继续进行地表变形、地下水和土壤污染的监测工作。

4、第四年：上一年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定，对其进行回填、平整、植被恢复治理；治理面积为 26.99hm²，在当年开采范围内设置警示牌和网围栏，防止发生危险，并对裂缝进行回填平整治理，布设地表变形监测点；继续进行地表变形、地下水和土壤污染的监测工作。

5、第五年：上一年及本年度综采采空区范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定，对其进行回填、平整、植被恢复治理；治理面积为 20.81hm²，在当年开采范围内设置警示牌和网围栏，防止发生危险，并对裂缝进行回填平整治理，布设地表变形监测点；继续进行地表变形、地下水和土壤污染的监测工作。

近期 5 年矿山地质环境治理工作安排见表 6.3-1。

表 6.3-1 矿山地质环境治理分期工作计划安排表

治理单元	治理措施	单位	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	合计
综采采空区	设置警示牌	块						
	设置监测桩	块						
	网围栏	m						
	裂缝人工治理	m ³						
	表土剥离	m ³						
	回填整平	m ³						
	表土回覆	m ³						
房柱式采空区	设置警示牌	块						
	设置监测桩	块						
	网围栏	m						
金正泰煤矿排土场	设置监测桩	块						
排矸场	设置监测桩	块						
高压线塔基	设置监测桩	块						
旱地	裂缝回填	m ³						
	裂缝人工治理	m ³						

二、土地复垦

根据煤矿现状开采情况结合近期 5 年开采规划，近期矿山土地复垦工作安排如下：

1、第一年：

对现状未治理综采采空区内的塌陷裂缝回填区恢复植被，治理面积为****hm²，对区内住宅建筑物进行拆除、清基、清运、恢复植被，治理面积 0.53hm²。

2、第二年：

对预测综采采空塌陷区****7 工作面的塌陷裂缝回填区恢复植被。治理面积为 14.16hm²。

3、第三年：

对预测综采采空塌陷区的 1688 工作面的塌陷裂缝回填区恢复植被。治理面积为 19.06hm²。

4、第四年：

对预测综采采空塌陷区的 1615 工作面的塌陷裂缝回填区恢复植被。治理面积为 26.99hm²。

5、第五年：

对预测综采采空塌陷区的 1616 工作面的塌陷裂缝回填区恢复植被。治理面积为 20.81hm²，

近期 5 年矿山土地复垦工作安排见表 6.3-2。

矿山土地复垦分期工作计划安排表

表 6.3-2

复垦区	复垦地类	分项工程	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	总计
综采采空区	旱地	土地平整	m ³						
		土壤培肥	kg						
		种草	hm ²						
		农田道路修复	m ²						
		浇水	hm ²						
	林地	乔木土地平整	m ³						
		乔木（油松）	株						
		浇水	株						
		灌木土地平整	m ³						
		灌木（柠条）	株						
		浇水	株						
	草地	土地平整	m ³						
		种草	hm ²						
		浇水	hm ²						

住宅用地（农村宅基地）	种草	拆除	m ³						
		清基	m ³						
		清运（2.0km）	m ³						
		平整	m ³						
		翻耕	hm ²						
		种草	hm ²						
备注：管护3年，每年浇水2次。									

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

1. 矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
2. 《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
3. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
4. 《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）；
5. 《住房城乡建设部办公厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
6. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程机械台班费定额》；
7. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
8. 鄂尔多斯市2025年1月-2月份造价信息以及材料价格市场询价。

二、经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的费用标准。矿山地质环境治理项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

1、静态投资

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四部分。各部分预算内容构成如下：

（1）工程施工费

工程施工费=工程量×工程单价；

a) 工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

b) 直接费=直接工程费+措施费；

c) 直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定，准格尔旗为一类工资区，确

定矿区甲类工月基本工资标准为 1572 元，乙类工月基本工资标准为 1200 元，本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取（见表 7.2-12）。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2024 年 9 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7.1-1。施工用风价格见施工用风单价计算表 7.1-2。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元 / 台班）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

表 7.1-1 主要材料价格表

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价（元）	价格来源
1	柴油	0#	kg		价格信息表
2	汽油	92#	kg		价格信息表
3	草籽		kg		市场价
4	水		m ³		价格信息表
5	施工用电		度		价格信息表
6	电钻钻头		个		市场价
7	电钻钻杆		kg		市场价
8	木胶板		m ²		价格信息表
9	钢钉		kg		价格信息表
10	白乳胶		kg		价格信息表
11	有机肥		kg		综合单价

表 7.1-2 施工用风价格计算表

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电动空气压缩机 3m ³ /min	166.70	$[166.70 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8)] \div (1-10\%) + 0.005 + 0.002$	
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷（空压机额定容量×60 分×8 小时×时间利用系数×能量利用系数）÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。 备注：本方案时间利用系数取 0.75；能量利用系数取 0.8；供风损耗率取 10%；单位循环冷却水费取 0.005 元/m ³ ；供风设施维修摊销费取 0.002 元/m ³ 。			

d) 措施费

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

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 临时设施费费率表

工 程 类 别	计费基础	临时设施费费率(%)
土方工程	直接工程费	2
石方工程	直接工程费	2
砌体工程	直接工程费	2
植被工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3
辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为 1.1%。

混凝土工程夜间施工辅助费取直接工程费的 0.2%，其他工程无夜间施工辅助费。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。

措施费费率见表 7.1-4。

表 7.1-4 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费(%)	冬雨季施工增加费(%)	夜间施工辅助费(%)	施工辅助费(%)	安全施工措施费(%)	费率(%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
石方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
砌体工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
植被工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.1	0.2	0.70	0.20	5.2
辅助工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0

e)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》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见 7.1-5。

表 7.1-5 间接费费率表

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

f) 利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

g) 税金

根据《住房城乡建设部办公厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193 号）确定，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。

(2) 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

a) 前期工作费=项目可研论证费+项目勘测与设计费+项目招标代理费

①项目可研论证费：本项目不计可研论证费；②项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 4.17% 计算。详见表 7.1-6；

表 7.1-6 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
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。

③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 7.1-7；

表 7.1-7 项目招标代理费计费标准

序 号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	项目招标代理费
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	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 14.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$14.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 19.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$19.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 22$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

b) 工程监理费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 2.22% 计算。详见表 7.1-8；

表 7.1-8 工程监理费计费标准

序 号	计 费 基 数 (万元)	工程监理费
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。

c) 竣工验收费

主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。工程验收费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用费率取费标准见表 7.1-9、7.1-10。

表 7.1-9 工程验收费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤180	1.7
2	180~500	1.2
3	500~1000	1.1
4	1000~3000	1.0
5	3000~5000	0.9
6	5000~10000	0.8
7	10000 以上	0.7

表 7.1-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤500	1
2	500~1000	0.9
3	1000~3000	0.8
4	3000~5000	0.7
5	5000~10000	0.6
6	10000 以上	0.5

d) 项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，其中工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和小于 500 万元的按照工程施工费 1% 计算，详见表 7.1-11。

表 7.1-11 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算 例 (万元)	
			计费基础	项目管理费
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	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 38.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$38.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 44.5$

(3) 监测管护费

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

①监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费为计费基础，矿山地质环境一次监测费按照工程施工费的 0.001% 计算，根据第五章第五节计算，监测总次数为 ****32 次。计算公式为：

监测费=工程施工费×0.001%×监测次数（****32 次）

土地损毁及土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费按照工程施工费的 0.1% 计算，根据第六章第七节计算，监测总次数为 37 次。计算公式为：

监测费=工程施工费×0.1%×监测次数（37 次）

②管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有针对性的巡查、补植、除草等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的 3% 计算，根据第五章第七节计算，管护总次数为 6 次。管护费计算公式为：

管护费=植物工程的施工费×1%×管护次数（6 次）

(4) 不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×3%。

2、价差预备费

1) 在方案编制年至治理期结束，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。

2) 价差预备费的内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

3) 价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数，按照预算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

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

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（%）

t——治理期年份数

* f (年综合价格增涨率) =6%

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 矿山地质环境治理总工程量

根据“第五章第一、二节”，治理工程量汇总表见表 7.2-1、7.2-2。

表7.2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理区单元	工程项目	单位	近期 5 年	中远期	总工程量	备注
综采采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
	裂缝人工治理	m ³				包含旱地
	表土剥离	m ³				机械及人工治理措施
	回填整平	m ³				
	表土回覆	m ³				
房柱式采空区	设置警示牌	块				
	设置监测桩	块				
	网围栏	m				
金正泰煤矿排土场	设置监测桩	块				
排矸场	设置监测桩	块				
高压线塔基	设置监测桩	块				
旱地	裂缝回填	m ³				
	裂缝人工治理	m ³				

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量表

监测内容		监测点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测次数
监测类型	监测项目				
地质灾害	预测综采采空塌陷区				
	房柱式采空区				
	高压线塔基				
	金正泰煤矿排土场				
	排矸场				
	人工巡查				
含水层监测	水位				
	水量				
	水质				
水土流失监测	水土流失				
合计			—		****32

(二) 投资估算

唐公塔煤矿矿山地质环境工程静态投资估算总额为****万元，动态投资估算总额为****万元，价差预备费为****万元，计算过程及方法详见表 7.2-3—表 7.2-12。

表 7.2-3 矿山地质环境治理动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资		
二	价差预备费		
三	动态投资		

表 7.2-4 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费		
二	其它费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
静态投资合计			

表 7.2-5**工程施工费预算汇总表**

工程施工费:1375.47 万元

金额单位：万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程		
2	砌体工程		
3	石方工程		
4	混凝土工程		
5	植物工程		
6	辅助工程		
总计			

表 7.2-6 矿山地质环境治理工程施工费计算表

治理单元	定额编号	工程类别	单位	工程量	单价（元）	工程施工费（元）	合计（万元）
综采采空塌陷区	60009	设置警示牌	块				
	市场价	设置监测桩	块				
	60015	网围栏	m				
	10248	裂缝人工治理	m ³				

	10117	表土剥离	m ³				
	10118	回填整平	m ³				
	10117	表土回覆	m ³				
房柱式采空区	60009	设置警示牌	块				
	市场价	设置监测桩	块				
	60015	网围栏	m				
金正泰排土场	市场价	设置监测桩	块				
排矸场	市场价	设置监测桩	块				
高压线塔基	市场价	设置监测桩	块				
旱地	市场价	裂缝回填	m ³				
	10248	裂缝人工治理	m ³				
合计							

表 7.2-7 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)		
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + ((\text{****}1.72 - 180) \div (500 - 180)) \times (20 - 7.5)$		
(2)	项目招标代理费	$((\text{****}1.72) \times 0.5\%)$		
2	工程监理费	$4 + ((\text{****}1.72 - 180) \div (500 - 180)) \times (10 - 4)$		
3	竣工验收费	(1) + (2)		
(1)	工程验收费	$3.06 + ((\text{****}1.72 - 180) \times 1.2\%)$		
(2)	项目决算编制与审计费	$(\text{****}1.72 \times 1.0\%)$		
4	项目管理费	$((\text{****}1.72 + 11.58 + 5.35 + 6.45) \times 1.5\%)$		
	总计			

表 7.2-8 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费					
总 计		—	—	—	—	

表 7.2-9 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费		
2	管护费	—	

总计		
----	--	--

表 7.2-10 年度静态投资明细表

序号	年度	治理单元	工程类别	单位	工程量	单价（元）	工程施工费	工程施工费合计（万元）	其他费用(万元)	不可预见费（万元）	监测管护费（万元）	静态投资（万元）
							（元）					
1	2025.1-2025.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								
			表土回覆	m ³								
		房柱式采空区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
		金正泰排土场	设置监测桩	块								
		排矸场	设置监测桩	块								
		高压线塔基	设置监测桩	块								
2	2026.1-2026.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								
			表土回覆	m ³								
3	2027.1-2027.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								

		旱地	表土回覆	m ³								
			裂缝回填	m ³								
			裂缝人工治理	m ³								
4	2028.1-2028.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								
			表土回覆	m ³								
			裂缝回填	m ³								
		旱地	裂缝人工治理	m ³								
5	2029.1-2029.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								
			表土回覆	m ³								
		旱地	裂缝回填	m ³								
			裂缝人工治理	m ³								
中远期	2030.1-2040.12	综采采空塌陷区	设置警示牌	块								
			设置监测桩	块								
			网围栏	m								
			裂缝人工治理	m ³								
			表土剥离	m ³								
			回填整平	m ³								
			表土回覆	m ³								
		旱地	裂缝回填	m ³								
			裂缝人工治理	m ³								
合计												

表 7.2-11 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}$	价差预备费
1	2025.1-2025.12		0.06		
2	2026.1-2026.12				
3	2027.1-2027.12				
4	2028.1-2028.12				
5	2029.1-2029.12				
6	2030.1-2030.12				
7	2031.1-2031.12				
8	2032.1-2032.12				
9	2033.1-2033.12				
10	2034.1-2034.12				
11	2035.1-2035.12				
12	2036.1-2036.12				
13	2037.1-2037.12				
14	2038.1-2038.12				
15	2039.1-2039.12				
16	2040.1-2040.12				
合计					

二、单项工程量与投资估算

表 7.2-12 工程施工费单价分析表
警示牌

定额编号：60009

单位：块/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				54.97
1.1	直接工程费				52.83
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				35.19
(1)	木板	m ²	1.07	28	29.96
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	白乳胶	kg	0.21	9.9	2.079
1.1.3	其他费用	%	1.50	52.83	0.79
1.2	措施费	%	4.00	53.62	2.14
2	间接费	%	5.00	54.97	2.75
3	利润	%	3.00	57.72	1.73
4	材料差价				0.00
4.1	柴油	kg	0.00	0	0.00
5	税金	%	9.00	59.45	5.35
合计					64.80

裂缝人工回填平整

定额编号：10248

单位：元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				4132.84
1.1	直接工程费				3973.88
1.1.1	人工费				3858.13
(1)	甲类工	工日	2.5	102.08	255.21
(2)	乙类工	工日	48	75.06	3602.93
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				0.00
1.1.4	其他费用	%	3.00	3858.13	115.74
1.2	措施费	%	4.00	3973.88	158.96
2	间接费	%	5.00	4132.84	206.90
3	利润	%	3.00	4380.74	131.42
4	价差预备费				
(1)					
5	税金	%	9.00	4512.23	406.10
合计					4918.33

网围栏

定额编号：60015

单位：元/100m

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				5424.47
1.1	直接工程费				5215.84
1.1.1	人工费				1087.50
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	2.50	75.06	1087.50
1.1.2	材料费				4128.34
(1)	混凝土预制桩	根	20.00	200	4000.00
(2)	铁丝	kg	18.00	7.13	128.34
1.1.3	其他费用	%	2.00		104.32
1.2	措施费	%	4.00	5215.84	208.63
2	间接费	%	5.00	5424.47	271.22
3	利润	%	3.00	****95.70	170.87
4	材料差价				0.00
5	税金	%	9.00	5866.57	527.99
合计		元			6394.****

裂缝表土剥离、表土回覆（机械）

工作内容：挖土、就地堆放

定额编号：[10117]（一、二类土）					单位：元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				214.43
1.1	直接工程费				205.50
1.1.1	人工费				45.04
(1)	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				133.65
(1)	挖掘机油动 0.5m ³	台班	****	514.05	133.65
1.1.4	其他费用	%	15.00	17****	26.80
1.2	措施费	%	4.00	223.23	8.93
2	间接费	%	5.00	214.43	10.72
3	利润	%	3.00	225.15	6.75
4	价差预备费				35.14
4.1	柴油	kg	11.52	****	35.14
5	税金	%	9.00	267.04	24.03
合计					291.07

裂缝回填夯实（机械）

工作内容：挖土、就地堆放

定额编号：[10118]（三类土）					单位：元/100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				232.16
1.1	直接工程费				223.23
1.1.1	人工费				45.04
(1)	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				149.08
(1)	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.29	514.05	149.08
1.1.4	其他费用	%	15.00	194.12	29.12
1.2	措施费	%	4.00	223.23	8.93
2	间接费	%	5.00	232.16	****
3	利润	%	3.00	243.77	7.31
4	价差预备费				35.14
4.1	柴油	kg	11.52	****	35.14
5	税金	%	9.00	286.22	25.76
合计					311.98

表 7.2-13 人工单价计算表

甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (****元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(****元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 (78.6 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times ****$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 (0 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2.元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(****元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)) $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 (60.00 元/工日) $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 土地复垦总工程量

根据“第五章第三节”，治理工程量汇总表见表 7.3-1~7.3-3。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

复垦责任区名称	复垦地类	分项名称	单位	近期五年工程量	中远期工程量	总工程量	备注
地下开采影响范围及地面设施	综采空塌陷区	耕地	土地平整	m ³			
			土壤培肥	kg			
			种草	hm ²			
			农田道路修复	m ²			
			浇水	hm ²			每年浇水 2 次, 管护 3 年
		林地	乔木土地平整	m ³			
			乔木(油松)	株			
			浇水	株			每年浇水 2 次, 管护 3 年
			灌木土地平整	m ³			
			灌木(柠条)	株			
			浇水	株			每年浇水 2 次, 管护 3 年
			其他林地土地平整	m ³			
			其他林地(柠条)	株			
			浇水	株			
		草地	土地平整	m ³			
			种草	hm ²			
			浇水	hm ²			每年浇水 2 次, 管护 3 年
		住宅用地(农村宅基地)	拆除	m ³			中远期农村宅基地均安排在近期第一年度治理
			清基	m ³			
			清运(2.0km)	m ³			
			平整	m ³			
			翻耕	hm ²			
			种草	hm ²			

表 7.3-2 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率(次/年)	监测时间(年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	航拍监测				
	土壤质量监测				
	复垦效果				
合计					

表 7.3-3 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	草地			

(二) 投资估算

唐公塔煤矿土地复垦工程静态投资估算总额为****万元，动态投资估算总额为****万元，价差预备费****万元，计算过程及方法详见表 7.3-4—表 7.3-14。

表 7.3-4 土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资		
二	价差预备费		
三	动态投资		

表 7.3-5 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费		
二	其它费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
静态投资合计			

表 7.3-6 工程施工费预算汇总表

工程施工费:1511.42 万元

金额单位：万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土方工程		
2	砌体工程		
3	石方工程		
4	混凝土工程		
5	植物工程		
6	辅助工程		
总计			

表 7.3-7 土地复垦工程施工费计算表

复垦区	定额编号	复垦地类	工程类别	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
综采采空区	10221	耕地	土地平整	m ³			
	市场价		土壤培肥	kg			

	50031		种草	hm ²			
	10229		农田道路修复	m ²			
	50036		浇水	hm ²			
	10221	林地	乔木土地平整	m ³			
	50002		乔木（油松）	株			
	50035		浇水	株			
	10221		灌木土地平整	m ³			
	50018		灌木（柠条）	株			
	50035		浇水	株			
	10221		其他林地土地平整	m ³			
	50018		其他林地（柠条）	株			
	50035		浇水	株	82452	11.77	970460.04
	10221	草地	土地平整	m ³			
	50031		种草	hm ²			
	50036		浇水	hm ²			
农村宅基地	30041	草地	拆除	m ³			
	10119		清基	m ³			
	10150		清运（2.0km）	m ³			
	10229		平整	m ³			
	10020		翻耕	hm ²			
	50031		种草	hm ²			
合计							

表 7.3-8 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	前期工作费	（1）+（2）+（3）		
（1）	项目勘测与设计费	$7.5 + ((1511.42 - 180) \div (500 - 180)) \times (20 - 7.5)$		
（2）	项目招标代理费	$((411.75) \times 0.5\%)$		
2	工程监理费	$4 + (1511.42 - 180) \div (500 - 180) \times (10 - 4)$		
3	竣工验收费	（1）+（2）		
（1）	工程验收费	$3.06 + ((1511.42 - 180) \times 1.2\%)$		
（2）	项目决算编制与审计费	$411.75 \times 1.0\%$		
4	项目管理费	$(1511.42 + 18.61 + 8.35 + 9.96) \times 1.5\%$		

	总计			
--	----	--	--	--

表 7.3-9 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费					
总	计					

表 7.3-10 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费		
2	管护费		
总计			

表 7.3-11 年度静态投资明细表

序号	年度	单元	复垦地类	工程类别	单位	工程量	单价 (元)	工程施工费	工程施工 费合计 (万元)	其他 费用 (万元)	不可 预见 费(万 元)	监测 管护 费(万 元)	静态投资
								(元)					(万元)
1	2025.1- 2025.1 2	综采 采空 区	乔木 林地	乔木土地 平整	m ³								
				乔木(油 松)	株								
				浇水	株								
			草地	土地平整	m ³								
				种草	hm ²								
				浇水	hm ²								
		住宅 用地 (农 村宅 基地)	草地	拆除	m ³								
				清基	m ³								
				清运 (2.0km)	m ³								
				平整	m ³								
				翻耕	hm ²								
				种草	hm ²								
2	2026.1- 2026.1 2	综采 采空 区	草地	土地平整	m ³								
				种草	hm ²								
				浇水	hm ²								
3	2027.1- 2027.1 2	综采 采空 区	旱地	土地平整	m ³								
				土壤培肥	kg								
				种草	hm ²								
				农田道路 修复	m ²								
				浇水	hm ²								

			林地	灌木土地平整									
				灌木（柠条）									
				浇水									
			草地	土地平整									
				种草									
				浇水									
4	2028.1-2028.12	综采采空区	旱地	土地平整									
				土壤培肥									
				种草									
				农田道路修复									
				浇水									
			林地	乔木土地平整									
				乔木（油松）									
				浇水									
				灌木土地平整									
				灌木（柠条）									
				浇水									
			草地	土地平整									
				种草									
				浇水									
5	2029.1-2029.12	综采采空区	旱地	土地平整									
				土壤培肥									
				种草									

				农田道路 修复	m ²								
				浇水	hm ²								
			林地	乔木土地 平整	m ³								
				乔木（油 松）	株								
				浇水	株								
				灌木土地 平整	m ³								
				灌木（柠 条）	株								
				浇水	株								
			草地	土地平整	m ³								
				种草	hm ²								
				浇水	hm ²								
6	2030.1- 2040.1 2	综采 采空 区	旱地	土地平整	m ³								
				土壤培肥	kg								
				种草	hm ²								
				农田道路 修复	m ²								
				浇水	hm ²								
			林地	乔木土地 平整	m ³								
				乔木（油 松）	株								
				浇水	株								
				灌木土地 平整	m ³								
				灌木（柠	株								

				条)									
				浇水	株								
				其他林地 土地平整	m ³								
				其他林地 (柠条)	株								
				浇水	株								
			草地	土地平整	m ³								
				种草	hm ²								
				浇水	hm ²								

表 7.3-12 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
		(万元)			
1	2025.1-2025.12		0.06	0	
2	2026.1-2026.12			0.06	
3	2027.1-2027.12			0.12	
4	2028.1-2028.12			0.19	
5	2029.1-2029.12			****	
6	2030.1-2030.12			0.34	
7	2031.1-2031.12			0.42	
8	2032.1-2032.12			0.5	
9	2033.1-2033.12			0.59	
10	2034.1-2034.12			0.69	
11	2035.1-2035.12			0.79	
12	2036.1-2036.12			0.9	
13	2037.1-2037.12			1.01	
14	2038.1-2038.12			1.13	
15	2039.1-2039.12			1.26	
16	2040.1-2040.12			1.4	
合计		****			****

二、单项工程量与投资估算

表 7.3-13 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类 费用 合计	人工费(102.08 元/日)		动力 燃料 费小 计	汽油(5元/kg)		柴油(4.5 元/kg)		电(kw.h)		水(m³)		风(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
1045	电钻 1.5kw			6.36			6.36					6	1.06				
1013	推土机 59			402.16	2	102.08	198			44	4.5						
1014	推土机 74			451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
4014	自卸汽车 12t			451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
4016	自卸汽车 18t			501.16	2	102.08	297			66	4.5						
1014	推土机 132			649.66	2	102.08	445.5			99	4.5						
1009	装载机 1.5 方			433.66	2	102.08	229.5			51	4.5						
1010	装载机 2m³			663.16	2	102.08	459			102	4.5						
1021	拖拉机 59			451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
1024	20kw 轮胎拖拉机			187.58	1	102.08	85.5			19	4.5						
1052	风镐(手持式)			70.4												320	0.22
6001	电动空气压缩机 3m³/min			211.26	1	102.08	109.18					103	1.06				
1038	内燃压路机(6~8t)			312.16	2	102.08	108			24	4.5						
1031	自行式平机 118kw			600.16	2	102.08	396			88	4.5						

1003	单斗挖掘机（油动 0.5m ³ ）			420.16	2	102.08	216			48	4.5						
1004	单斗挖掘机（油动 1.0m ³ ）			528.16	2	102.08	324			72	4.5						
1005	单斗挖掘机（油动 1.2m ³ ）			591.16	2	102.08	387			86	4.5						
1049	三铧犁																

表 7.3-14 工程施工费单价分析表

耕地、林地、草地平整

定额编号: 10221 (一、二类土) (距离 20-30m)

单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				****.34
1.1	直接工程费				202.25
1.1.1	人工费				15.01
(1)	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				177.61
(1)	推土机 132	台班	0.16	1110.06	177.61
1.1.4	其他费用	%	5.00	192.62	9.63
1.2	措施费	%	4.00	202.25	8.09
2	间接费	%	5.00	****.34	10.52
3	利润	%	3.00	22****	6.63
4	材料差价				48.31
4.1	柴油	kg	15.84	****	48.31
5	税金	%	9.00	275.80	24.82
合计					300.62

宅基地整平、农田道路修复

定额编号: 10229 (三类土) (距离 20-30m)

单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				246.71
1.1	直接工程费				237.22
1.1.1	人工费				15.01
(1)	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				****.91
(1)	推土机 132	台班	0.19	1110.06	****.91
1.1.4	其他费用	%	5.00	225.92	11.30
1.2	措施费	%	4.00	237.22	9.49
2	间接费	%	5.00	246.71	12.34
3	利润	%	3.00	259.05	7.77
4	材料差价				57.37
4.1	柴油	kg	18.81	****	57.37
5	税金	%	9.00	324.19	29.18
合计					353.37

栽植乔木

定额编号: 50002

单位: 100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				1104.10
1.1	直接工程费				1061.63

1.1.1	人工费				525.43
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	7.00	75.06	525.43
1.1.2	材料费				530.92
(1)	油松	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	方	2.00	10.46	20.92
1.1.3	其他费用	%	0.50	10****.3 5	5.28
1.2	措施费	%	4.00	1061.63	42.47
2	间接费	%	5.00	1104.10	55.21
3	利润	%	3.00	1****1	34.78
4	材料差价				1530.00
4.1	油松	kg	102.00	15.00	1530.00
5	税金	%	9.00	2724.09	245.17
合计		元			2969.26

栽植灌木

定额编号：50018

单位：100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				164.39
1.1	直接工程费				158.07
1.1.1	人工费				75.06
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
1.1.2	材料费				82.38
(1)	苗木	株	102.00	0.50	51.00
(2)	水	方	3.00	10.46	31.38
1.1.3	其他费用	%	0.40	157.44	0.63
1.2	措施费	%	4.00	158.07	6.32
2	间接费	%	5.00	164.39	8.22
3	利润	%	3.00	172.61	5.18
4	材料差价				51.00
4.1	苗木	kg	102.00	0.50	51.00
5	税金	%	9.00	228.79	20.59
合计		元			249.38

林地浇水

定额编号：50035

单位：1000 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				952.11
1.1	直接工程费				915.49
1.1.1	人工费				517.92
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	6.90	75.06	517.92

1.1.2	材料费				1****.90
(1)	水	m3	15.00	10.46	1****.90
1.1.3	机械使用费				197.07
(1)	20kw 轮胎拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
1.1.4	其他费用	%	5.00	871.89	4****9
1.2	措施费	%	4.00	915.49	36.62
2	间接费	%	5.00	952.11	47.61
3	利润	%	3.00	999.72	29.99
4	材料差价				50.42
4.1	柴油	kg	16.53	****	50.42
5	税金	%	9.00	1080.13	97.21
合计		元			1177.34

草地浇水

定额编号：50036

单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				9876.78
1.1	直接工程费				9496.90
1.1.1	人工费				330.27
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	4.40	75.06	330.27
1.1.2	材料费				4184.00
(1)	水	m3	400.00	10.46	4184.00
1.1.3	机械使用费				4530.40
(1)	20kw 轮胎拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
1.1.4	其他费用	%	5.00	9044.67	452.23
1.2	措施费	%	4.00	9496.90	379.88
2	间接费	%	5.00	9876.78	493.84
3	利润	%	3.00	10370.62	311.12
4	材料差价				1159.00
4.1	柴油	kg	380.00	****	1159.00
5	税金	%	9.00	11840.74	1065.67
合计		元			12906.41

种草

定额编号：50031

单位：公顷

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3246.53
1.1	直接工程费				3121.66
1.1.1	人工费				645.52
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
1.1.2	材料费				2400.00
(1)	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00

1.1.3	其他费用	%	2.50	3045.52	76.14
1.2	措施费	%	4.00	3121.66	****.87
2	间接费	%	5.00	3246.53	162.33
3	利润	%	3.00	3408.86	102.27
4	材料差价				800.00
4.1	草籽	kg	80.00	10.00	800.00
5	税金	%	9.00	4311.13	388.00
合计		元			4699.13

拆除

定额编号：30041

单位：100m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3260.23
1.1	直接工程费				3134.84
1.1.1	人工费				795.65
(1)	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.65
1.1.2	机械使用费				2247.88
(1)	挖掘机油动 1 方	台班	2.60	864.57	2247.88
1.1.3	其他费用	%	3.00	304****3	91.31
1.2	措施费	%	4.00	3134.84	125.39
2	间接费	%	5.00	3260.23	163.01
3	利润	%	3.00	3423.24	102.70
4	材料差价				570.96
4.1	柴油	kg	187.20	****	570.96
5	税金	%	9.00	4096.90	368.72
合计		元			4465.62

清运

定额编号：10150（运距 1.5-2km）

单位：元/100m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1255.27
1.1	直接工程费				1206.99
1.1.1	人工费				68.43
(1)	甲类工	工日	0.09	102.08	8.98
(2)	乙类工	工日	0.79	75.06	59.45
1.1.2	机械使用费				1101.13
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	1.12	74****	833.69
1.1.3	其他费用	%	3.20	1169.****	37.43

1.2	措施费	%	4.00	1206.99	48.28
2	间接费	%	5.00	1255.27	62.76
3	利润	%	3.00	1318.03	39.54
4	材料差价				239.24
4.1	柴油	kg	70.84	****	216.06
5	税金	%	9.00	1573.63	141.63
合计		元			17****

土地翻耕

定额编号：10020

单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1923.88
1.1	直接工程费				1849.89
1.1.1	人工费				1032.22
(1)	甲类工	工日	0.7	102.08	71.46
(2)	乙类工	工日	12.8	75.06	960.77
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				808.46
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.44	550.06	792.09
(2)	三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
1.1.4	其他费用	%	0.5	1840.68	9.20
1.2	措施费	%	4	1849.89	74.00
2	间接费	%	5	1923.88	96.19
3	利润	%	3	2020.08	60.60
4	材料差价				201.30
4.1	柴油	kg	66	****	201.30
5	税金	%	9	2281.98	205.38
	合计	元			2487.36

清基

定额编号：10119

单位：元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				384.96
1.1	直接工程费				370.15
1.1.1	人工费				162.51
(1)	乙类工	工日	0.70	232.16	162.51
1.1.2	材料费				0.00

1.1.3	机械使用费				****6
(1)	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.31	514.05	****6
1.1.4	其他费用	%	15.00	321.87	48.28
1.2	措施费	%	4.00	370.15	14.81
2	间接费	%	5.00	384.96	19.25
3	利润	%	3.00	404.21	12.13
4	价差预备费				45.38
4.1	柴油	kg	14.88	****	45.38
5	税金	%	9.00	461.72	41.55
合计					503.27

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

唐公塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为****万元,静态总投资为****万元,其中,矿山地质环境治理工程动态费用为****万元,土地复垦工程动态费用为****万元。矿山地质环境治理工程静态费用为****万元,土地复垦工程静态费用为****万元。费用汇总估算表见 7.4.1。

总费用汇总估算表

表 7.4-1

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程 (万元)	土地复垦工程估算 (万元)	预算金额(万元)
一	静态投资	****	****	****
二	价差预备费	****	****	****
三	动态投资	****	****	****

二、近期年度经费安排

根据矿山近期开采计划,矿区近期五年矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为****万元,动态投资为****万元,矿山近期地质环境治理与土地复垦工程费用安排详见表 7.4-2 至表 7.4-6。

矿山地质环境治理近期 5 年各年度静态投资费用估算表

表 7.4-2

治理时间	工程施工费(万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	合计 (万元)
第 1 年					
第 2 年					
第 3 年					
第 4 年					
第 5 年					
合计					

矿山地质环境治理近期 5 年价差预备费估算表

表 7.4-3

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年				
第 2 年				
第 3 年				
第 4 年				
第 5 年				
合计				

矿山土地复垦工程近期 5 年费用汇总估算表

表 7.4-4

治理时间	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	合计 (万元)
第 1 年					
第 2 年					
第 3 年					
第 4 年					
第 5 年					
合计					

矿山土地复垦工程近期 5 年价差预备费估算表

表 7.4-5

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年				
第 2 年				
第 3 年				
第 4 年				
第 5 年				
合计				

近期矿山地质环境治理及土地复垦费用汇总估算表

表 7.4-6

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程 (万元)	土地复垦工程估算 (万元)	合计
一	静态投资			
二	价差预备费			
三	动态投资			

三、耕地治理经费安排

唐公塔煤矿现状未复垦区及近期 5 年采空区内旱地面积为****hm²，中远期采空区

内旱地面积为 $1****1\text{hm}^2$ 。其计算的施工费用为****万元，其他费用、不可预见费、监测管护费则按照土地复垦费用百分比进行计算，测算的耕地土地复垦静态投资为****万元，价差预备费****万元，动态投资费用****万元。近期五年耕地土地复垦静态投资为•****万元，价差预备费****万元，动态投资费用****万元。耕地费用计算见表 7.4-7 至 7.4-10。

耕地施工费总估算表

表 7.4-7

序号	治理单元		治理措施	单位	工程量	综合单价	合计(元)
1	综采采空区旱地	市场价	裂缝回填	m³			
		10248	裂缝人工治理	m³			
		10221	土地平整	m³			
		市场价	土壤培肥	kg			
		50031	种草	hm²			
		10229	农田道路修复	m²			
		50036	浇水	hm²			
合计			—	—			

耕地复垦静态投资估算总表

表 7.4-8

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	1	2	3
一	工程施工费		
二	其他费用		
三	不可预见费		
四	监测管护费		
总计			

耕地动态投资费用表

表 7.4-9

静态投资费用 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资费 (万元)
****	****	****

耕地价差预备费估算表

表 7.4-10

序号	年限	静态年投资 I_t	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
		(万元)		(万元)
1	16 年	****	0.06	****
合计				

第八章 保障措施与效益分析

鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责矿山地质环境保护与土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。
- 2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。
- 3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。
- 4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- 5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，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，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，矿权人不再上交保证金，矿山企业按规定计提基金。基金按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理。基金使用范围如下：

- 1、因矿山建设和开采引发、加剧的矿山崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷及裂缝、地形地貌景观与含水层破坏、地表建构筑物与植被损毁等保护和治理恢复的支出；
- 2、因矿山建设和开采造成的土地资源损毁等复垦的支出；
- 3、矿山地质环境与土地复垦监测和管护工程的支出；
- 4、矿山进行开发式治理的支出；
- 5、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程勘查、设计、竣工验收等的支出。

本方案的各项矿山地质环境保护与土地复垦费用均由唐公塔煤矿承担，恢复治理资金使用由自然资源行政主管部门实行监管，由唐公塔煤矿进行专项管理。基金实施过程中，唐公塔煤矿将严格按照规定提取基金和使用基金，制定年度基金提取和使用计划，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程。按照本方案的实施进度计划、资金的年度计划安排、工程的实际进度情况，基金提取后及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，使矿山地质环境保护与土地复垦工程保质保量如期完成。

第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

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

第五节 效益分析

一、 矿山地质环境保护治理经济效益分析

1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

3、社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。矿区内主要的土地类型为耕地、草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。

矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新兴木材加工的发展等。

2、生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2) 对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、该矿山为生产矿山，矿区面积****km²，调整后矿区面积为****km²，生产规模为****/年，开采深度：1142 米至 997 米标高，调整后开采标高 1175m 至 800m；矿山剩余生产服务年限约****年，采证剩余服务年限为 16 年，本方案只考虑采矿许可证服务年限，确定方案服务年限为 16 年，即 2025 年 1 月-2040 年 12 月。编制基准期为 2025 年 1 月。方案每 5 年对其进行一次修订，方案的适用年限为 5 年，即 2025 年 1 月~2029 年 12 月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

2、唐公塔煤矿矿区面积为****hm²，评估范围为：矿区范围和矿区外 4 个区域。矿区外围 4 个区域分别为辅助工业场地（****hm²），辅助工业场地进场道路（****hm²），主井工业场地（****hm²），主井工业场地进场道路（****hm²）；外围总面积为****hm²。因此评估区总面积共为****hm²。

评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为大型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，分别将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重和较轻区，矿山地质环境影响严重区为现状未治理采空塌陷区、面积共****hm²；矿山地质环境影响较严重区为主井工业场地和辅助工业场地，面积共****hm²；矿山地质环境影响较轻区为已治理综采采空区、金正泰排土场、排矸场、房柱式采空区、进场道路和其他区域，水平投影面积****hm²（重叠面积为****hm²）。

4、本方案预测评估别将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区，预测矿山地质环境影响严重区为现状未治理采空区、预测5年采空区和预测中远期采空区，水平投影面积为****hm²；矿山地质环境影响较严重区为主井工业场地和辅助工业场地，面积共****hm²；矿山地质环境影响较轻区为已治理综采采空区、金正泰排土场、排矸场、房柱式采空区、进场道路和其他区域，面积共****hm²（重叠面积为96.84hm²）。

5、根据现状、预测评估结果，将评估区分别划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，重点防治区为现状未治采空塌陷区、预测5年采空塌陷区、预测中远期采空塌陷区，总面积为****hm²，水平投影面积为13****hm²；次重点防治区为主井工业场

地和辅助工业场地，面积共****hm²；一般防治区为已治理综采采空区、房柱式采空区、排矸场、进场道路和其他区域，面积共****hm²。

生产建设项目损毁土地主要包含房柱式采空区****hm²、排矸场****hm²、金正泰煤矿排土场****hm²、进场道路****hm²、现状已治理综采采空区****hm²、现状未治理面积为****hm²、预测5年综采采空塌陷区面积****hm²及预测中远期采空塌陷区面积****hm²（各单元合计重叠面积为****hm²），生产建设项目损毁土地水平投影面积为****hm²。永久性建设用地包含主井工业场地****hm²、辅助工业场地****hm²，永久性建设用地面积为****hm²，复垦区总面积共为****hm²。

现状剩余未治理区域面积****hm²，预测近期5年综采采空塌陷区面积****hm²，预测中远期综采采空塌陷区面积****hm²，现状剩余未治理区域与预测综采采空区面积****hm²，将现状未治理区域及预测综采采空区作为本方案复垦责任范围。总面积为****hm²，重叠面积为****hm²。水平投影面积为****hm²。

7、本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期2个阶段进行，其中近期5年，为2025年1月~2029年12月，中远期16年，为2030年1月-2040年12月。

8、治理措施及工程内容如下：

（1）现状未治理及预测综采采空塌陷区：①记录所有采空塌陷、塌陷裂缝发生位置、基本特征，及时填埋塌陷裂缝、平整采空塌陷，清理掉可能发生崩塌的裂缝土体，建立定期巡查制度；②主要对采空塌陷或裂缝区进行表土剥离、裂缝回填、表土回覆、土地平整，并补种林木或播撒草籽，恢复植被。对耕地进行土壤配肥、农田道路修复等措施；③设置地面变形及水位、出水量、水土监测点。

（2）房柱式采空区：防治措施为：设置警示牌、网围栏、后期继续对其进行地面变形监测，有新的采空塌陷痕迹，及时进行治疗。

（3）主井工业场地、辅助工业场地、进场道路：后期矿山继续开采场地将继续使用，待矿山闭坑后对其进行治理工程。

（4）金正泰排土场：该区金正泰煤矿已对其进行治理，煤矿预测开采过程中部分区域下部进行综采开采，由于采空塌陷区可能引发排土场边坡发生滑坡地质灾害，预测煤矿应在边坡段设置监测点，在该区开采后加强边坡稳定性监测，对于引发大的滑坡地质灾害，煤矿应与金正泰煤矿协商编制专项滑坡治理方案，并按照专项治理方案实施治理。

(5) 排矸场：该区煤矿已对其进行治理，煤矿预测开采过程中部分区域下部进行综采开采，由于采空塌陷区可能引发排矸场边坡发生滑坡地质灾害，预测煤矿应在排矸场边坡段设置监测点，在该区开采后加强边坡稳定性监测，对于引发大的滑坡地质灾害，煤矿应编制专项滑坡治理方案，并按照专项治理方案实施治理。

(6) 其他区域：监测预警措施和做好环境保护工作

9、唐公塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为****万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为****万元，土地复垦工程费用为****万元。静态总投资为****万元，矿山地质环境治理工程费用为****万元，土地复垦工程费用为****万元。

近期五年矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为****万元，动态投资为****万元。

耕地土地复垦静态投资为****万元，价差预备费****万元，动态投资费用****万元。近期五年耕地土地复垦静态投资为****万元，价差预备费****万元，动态投资费用****万元。矿山地质环境治理和土地复垦费用由鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、对于金正泰煤矿排土场和排矸场，预测后期开采部分区域下部开采可能引发滑坡地质灾害，煤矿应安排对其进行监测，并关注该区边坡稳定性情况，对于引发大的滑坡地质灾害，煤矿应编制专项滑坡治理方案，并按照专项治理方案实施治理。