

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司
塔拉壕煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司
塔拉壕煤矿
2024年3月

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司

塔拉壕煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司



法人代表：张晶泉

总工程师：王红松

编制单位：内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司



法定代表人：李 静

总工程师：彭 建

审 核：史生胜

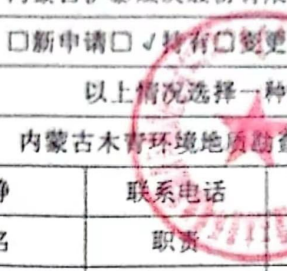
项目负责人：彭志帆

编写人员：彭志帆 白云峰 武玉明 王志勇

制图人员：武玉明

编制时间：2023 年 10 月—2024 年 3 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案基本信息表

矿山企业	企业名称	内蒙古内蒙古伊泰煤炭股份有限公司		
	法人代表	靳占飞	电话号码	
	单位地址	鄂尔多斯市东胜区		
	矿山名称	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 ☐ 扩大生产规模 以上情况选择一种打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司		
	法人代表	李静	联系电话	13
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		彭志帆	技术负责	
		武玉明	矿山地质环境	
		王志勇	土地复垦	
		史生胜	审核	
审查申请	我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按照国家保密规定对文本进行相应处理后进行公示，并承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护和土地复垦工作。			
	请予以评审。			
	 申请单 联系人：孙 歌 联系电话：..... 日期：2024 年 3 月 19 日			

目 录

前言.....	1
0.1 任务的由来.....	1
0.2 编制目的.....	1
0.3 编制依据.....	2
0.4 方案适用年限.....	5
0.5 编制工作概况.....	5
0.6 方案编报情况.....	7
1 矿山基本情况.....	11
1.1 矿山简介.....	11
1.2 矿区范围及拐点坐标.....	13
1.3 矿山开发利用方案概述.....	13
1.4 矿山开采历史及现状.....	31
2 矿区基础信息.....	35
2.1 矿区自然地理.....	35
2.2 矿区地质环境背景.....	38
2.3 矿区社会经济概况.....	61
2.4 矿区土地利用现状.....	66
2.5 矿山及周边其他人类工程活动.....	73
2.6 塔拉壕煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	75
3 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	78
3.1 矿山地质环境与土地资源现状调查概述.....	78
3.2 矿山地质环境影响评估.....	79
3.3 矿山土地损毁预测与评估.....	135
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	149
4 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	163
4.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	163
4.2 矿区土地复垦可行性分析.....	165

5	矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	184
5.1	矿山地质环境保护与土地损毁预防.....	184
5.2	矿山地质灾害治理工程.....	186
5.3	矿区土地复垦工程.....	194
5.4	含水层破坏修复.....	207
5.5	水土环境污染修复.....	208
5.6	地形地貌景观破坏防治.....	209
5.7	矿山地质环境监测.....	209
5.8	矿区土地复垦监测和管护.....	215
6	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	218
6.1	总体工作部署.....	218
6.3	近期年度工作安排.....	221
7	经费估算与进度安排.....	224
7.1	经费估算依据.....	224
7.2	矿山地质环境治理工程经费估算.....	229
7.3	土地复垦工程经费估算.....	232
7.4	总费用汇总与年度安排.....	254
8	保障措施与效益分析.....	260
8.1	组织保障.....	260
8.2	技术保障.....	261
8.3	资金保障.....	262
8.4	监管保障.....	264
8.5	效益分析.....	265
8.6	公众参与.....	266
9	结论与建议.....	268
9.1	结论.....	268
9.2	建议.....	269

附图目录

图号	图 名	比例尺
01	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境问题现状图	1:20000
02	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地利用现状图	1:10000
03	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境问题预测图	1:20000
04	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地损毁预测图	1:10000
05	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地复垦规划图	1:10000
06	内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:20000

附件目录

- 1、关于《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内地调研储备字[2023]16号）；
- 2、《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字[2023]76号）；
- 3、《内蒙古自治区新建准格尔至鄂尔多斯铁路压覆及影响塔拉壕煤矿开采范围煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（鄂国土资储评字[2015]09号）；
- 4、《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字[2023]110号）；
- 5、鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于塔拉壕煤矿矿区范围永久基本农田核实情况的函；
- 6、准格尔旗自然资源局关于内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函；
- 7、采矿许可证（副本）；
- 8、内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿煤矸石综合处置项目合同；
- 6 办理建设用地证明材料（部分）
- 7 地面沉陷地质灾害监测台账
- 1 评审申报表
- 2、编制单位资料真实性承诺书
- 3、矿山企业资料真实性承诺书
- 4、矿山地质环境现状调查表
- 5、编制方案合同书
- 4 土地复垦承诺书
- 15 公众参与调查表（部分）

前 言

0.1 任务的由来

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿（以下简称“塔拉壕煤矿”）位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田的中东部，属于鄂尔多斯万利矿区，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区塔拉壕镇管辖，是由内蒙古伊泰煤炭股份有限公司投资建设的地下开采大型矿井。

2015年4月9日，中华人民共和国自然资源部为内蒙古伊泰煤炭股份有限公司颁发了采矿许可证，证号：*****；采矿证有效期：2015年4月09日至2045年4月09日；矿山名称：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿（以下简称：塔拉壕煤矿）；采矿证证载生产能力 $1000\times 10^4\text{t/a}$ ，矿区面积 42.6217km^2 。

2023年9月，煤矿委托内蒙古汉岳技术咨询有限公司编制提交了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿产资源开发利用方案》，产能扩大为 $1200\times 10^4\text{t/a}$ ，服务年限发生变化。因此2020年6月提交的生产能力为 $600\times 10^4\text{t/a}$ 的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，无法满足煤矿的矿山地质环境保护与土地复垦任务。为了符合矿井的实际矿山地质环境及土地复垦工作需要，内蒙古伊泰煤炭股份有限公司于2023年10月委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司，承担产能为 $1200\times 10^4\text{t/a}$ 的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《本方案》）的编制工作。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1--2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国自然资源部2016年12月）等有关技术要求编制完成《本方案》。

0.2 编制目的

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题，改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理办法的顺利实施，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化；为预防和治理塔拉壕煤矿在建设生产过程中产生的土地损毁，保护矿区生态环境，贯

彻落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，使塔拉壕煤矿在生产建设过程中，因挖损、沉陷、压占等造成损毁的土地得到及时复垦，明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收等提供依据，确保土地复垦工作落到实处，为建设资源节约、环境友好型的绿色矿山服务，特编制本方案。

0.3 编制依据

0.3.1 国家及地方有关法律、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 2019 年第 32 号）（2020 年 1 月修正）；

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

(4) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号）（2010 年修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第 256 号)(2021 年 7 月修正)；

(6) 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）；

(7) 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）；

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

(9) 《土地复垦条例实施办法》自然资源部第 56 号令（2019.7）；

(10) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部第 44 号令（2015.5）；

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

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

- (13) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月修正）；
- (14) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；
- (15) 内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发[2020]18号）；
- (16) 鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市绿色矿山建设方案的通知（鄂府办发[2021]26号）；
- (17) 《鄂尔多斯市绿色矿山建设规划》（鄂府办发〔2019〕66号）。

0.3.2 有关技术规范、规程

- (1) 《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/T 0223—2011）；
- (3) 《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- (4) 《矿山生态修复技术规范 第二部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (6) 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；
- (7) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- (8) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (10) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（〔2017年5月〕国家安全监管总局 国家煤矿安监局 国家能源局 国家铁路局）；
- (11) 《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- (12) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (13) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (14) 《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；
- (15) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- (16) 《地质灾害地表变形监测技术规程（试行）》（T/CAGHP014-2018）；
- (17) 《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》（T/CAGHP008-2018）；
- (18) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- (19) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-95）；

- (20) 《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- (21) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- (22) 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- (23) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- (24) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- (25) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- (26) 《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》（自然资办发[2020]38号）；
- (27) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- (28) 《内蒙古自治区绿色矿山建设要求（煤炭行业）》；
- (29) 《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发[2017]111号）》；
- (30) 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- (31) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013年）。

0.3.4 技术报告

- (1) 《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕煤矿煤炭资源储量核实报告》，（内蒙古宏泰地质工程有限公司，2023年8月）；
- (2) 《内蒙古自治区新建准格尔至鄂尔多斯铁路压覆及影响塔拉壕煤矿开采范围煤炭资源储量核实报告》（内蒙古煤田地质局 117 勘探队，2015 年 11 月）；
- (3) 《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井及选煤厂可行性研究报告》，（煤炭工业济南设计研究院有限公司，2011 年 7 月）；
- (4) 《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井矿产资源开发利用方案》，（内蒙古汉岳技术咨询有限公司，2023 年 10 月）；
- (5) 《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井变更环境影响报告书》，（中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2016 年 7 月）；
- (6) 《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地复垦方案报告书》，（北京中农华诚土地技术咨询有限公司，2008 年 10 月）；
- (7) 《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，（内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司，2012 年 2 月）；

(8)《内蒙古伊泰塔拉壕矿井排矸场地综合治理调整设计说明书》(煤炭工业济南设计研究院有限公司,2017年7月);

(9)《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境分期治理方案》,(内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司,2019年6月);

(10)《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,(内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司,2020年6月)。

0.3.5 合同依据

本方案编制的合同依据为《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同书》。

0.4 方案适用年限

0.4.1 《本方案》的生产年限

根据《开发利用方案》,塔拉壕煤矿可采煤层包括2-2上、3-1、4-1、5-1、6-1中、6-2中煤共6层煤层,划分六个盘区。截至2023年5月31日,煤矿累计查明煤炭资源储量****吨,剩余可采资源储量为****吨,设计开采规模为****t/a,设计服务年限27.5年。

根据塔拉壕煤矿现持有的《采矿许可证》的有效期限2015年4月09日至2045年4月09日,确定方案的生产服务年限至采矿证有效期限2045年4月9日,截至方案编制基准期2024年3月,方案编制的生产服务年限为21.1年。

0.4.2 《本方案》的服务年限

截至方案编制基准期2024年3月,塔拉壕煤矿设计的生产年限为21.1年,考虑到开采结束地面塌陷稳沉期约1年,治理和复垦工程实施期1年,复垦滞后期与管护期3年,因此确定本方案的规划部署年限为26.1年,即2024年4月-2050年4月。

0.4.3 《本方案》的适用年限

由于矿山服务年限长,考虑到期间矿山开采可能进行调整,土地复垦工程分阶段实施,因此确定《本方案》的适用年限为5年,即2024年4月至2029年3月。

若在本方案服务年限内所涉及的矿业权发生变更,则矿山地质环境治理与土地复垦义务与责任随之转移到下一矿业权单位。

0.5 编制工作概况

0.5.1 工作程序

本次方案的编制是按照中华人民共和国自然资源部发布的《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知(国土资规[2016]21号)》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)等进行。工作程序是：接收业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查建设工程区的地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、土地损毁特征等因素，综合分析，对塔拉壕煤矿的地质环境影响进行现状评估和预测评估、确定土地复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦责任区确定，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估(概)算和进度安排，并提出矿山地质环境保护措施、建议。

0.5.2 工作方法

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

(1) 开展工作前，项目组技术人员收集并详细阅读相关资料和文件，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等，明确本次工作的重点。

(2) 野外调查采用1:10000地形地质图做底图，GPS定位，数码相机拍照，数码摄像机摄像，地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法，村镇采用逐村调查法。

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

(4) 因塔拉壕煤矿为生产矿山，服务年限周期长，在本方案编制前，矿山已开采8年，目前在采空区地表已引发地面沉陷、地面塌陷等地质灾害，矿山企业已根据当地政策规定要求和有关技术文件对矿山开采可能产生的矿山地质环境问题进行了治理，以便为后期矿山的开采提供数据参考依据。

(5) 室内资料整理

在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编

制规程》为依据，编制了“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境问题现状图”、“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地利用现状图”、“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境问题预测图”、“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地损毁预测图”、“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与恢复治理部署图”、“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地复垦规划图”等图件。以图件形式反映各类地质灾害分布以及地质环境的相互关系，土地利用类型的分布情况，煤矿开采对地质环境影响分区及环境保护与恢复治理、土地复垦部署规划。工程所需经费估（概）算和进度安排，并针对煤矿开采引起的地质环境问题提出防治措施建议。

0.6 方案编报情况

塔拉壕煤矿已根据当地政策规定要求编制了矿山地质环境治理和土地复垦有关的技术文件。现分别简述如下：

1、《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地复垦方案报告书》

2008年10月，内蒙古伊泰煤炭股份有限公司委托北京中农华诚土地技术咨询有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿土地复垦方案报告书》（以下简称《复垦方案》），自然资源部组织评审通过。

（1）《复垦方案》的服务年限为32.7a。设计开采2-2_上煤层、3-1煤层、4-1煤层产生的土地损毁单元的复垦，生产年限30.7a，开采后稳沉期与复垦后管护期2a。

（2）《复垦方案》预测塔拉壕煤矿地下开采2-2_上煤层、3-1煤层、4-1煤层，形成的永久性建设用地面积30.00hm²；造成地表下沉损毁土地面积4059.33hm²，压占损毁5.00hm²；复垦区面积4064.33hm²，复垦责任范围面积4064.33hm²。损毁地类包含：旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、农村宅基地、公路用地、农村道路、内陆滩涂共9类二级地类，复垦后地类包括：旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、公路用地、农村道路、内陆滩涂共8类二级地类。

（3）《复垦方案》设计复垦工程及工程量统计见下表0-1。

表 0-1 《复垦方案》设计复垦工程内容统计表

序号	治理工程	分项工程	单位	工程量
----	------	------	----	-----

1	土地平整	土地平整	m ³	4148600
2	裂缝填充	人工挖、挑、抬运输(一、二类土) 挖、运 20m 内	m ³	134677.6
		推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m~推土机 40~55KW	m ³	134677.6
3	滩涂治理	推土机推土(一、二类土) 推土距离 70~80m~推土机 40~55KW	m ³	445400
4	旱地	推土机推土(一、二类土) 推土距离 70~80m~推土机 40~55KW	m ³	395600
		不覆土撒播	hm ²	197.79
5	宅基地	推土机推土(一、二类土) 推土距离 30~40m~推土机 40~55KW	m ³	108500
		不覆土撒播	hm ²	2.11
6	田间道路	路基		
		羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m ³ 以下~羊角碾 5~7T 拖拉机 功率 59KW	m ³ 实方	181920
		煤矸石(矿渣)路基 厚度 10cm	m ²	139472
		煤矸石(矿渣)路基 每增减 1cm	m ²	697360
		路面		
		泥结碎石路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	m ²	121280
		泥结碎石路面 机械摊铺路面 每增减 1cm	m ²	606400
7	矸石场	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 5T	m ³	50000
		平地机平一般平土	m ²	50000
		栽植乔木-油松(带土球 40cm 以内)	株	12500
8	林草地补种工程	2.5~2.75m ³ 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 运距 0~100m	m ³	346200
		不覆土撒播(轻度破坏)	hm ²	2198.05
		不覆土撒播(中重度破坏)	hm ²	736.81
		栽植乔木-油松(带土球 40cm 以内)	株	11650
		栽植灌木-柠条、沙柳(冠丛高在 200cm 以内)	株	282480
9	表土储放场	不覆土撒播	hm ²	3

(4)《复垦方案》估算静态投资共计 18988.52 万元,动态投资共计 92754.48 万元,动态亩均投资额为 1.52 万元。

2、《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》

2012 年 2 月,内蒙古伊泰煤炭股份有限公司委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(以下简称《治理方案》)。自然资源部组织评审通过。

(1)《治理方案》规划治理时限为 71a,方案适用年限为 5a。

(2)治理规划及治理工程量:

①地面沉陷地裂缝区回填量 5483749m^3 ，种草量 884958.1m^2 （规划近、中、远期）。

②工业场地井口封堵 43810.4m^3 ，砼堵墙 373.2m^3 ，拆除量 436440m^3 ，平整 21822m^2 ，种草恢复植被面积 43644m^2 （远期）；

③风井场地井口封堵 4216.4m^3 ，砼堵墙 398.4m^3 ，拆除量 5000m^3 ，平整 4000m^2 ，种草恢复植被面积 8000m^2 （远期）；

④临时排矸场平整 25000m^3 ，种草恢复植被面积 50000m^2 （远期）。

⑤设置 32 个监测孔对地下水水质、水位监测进行监测；开采期间随着开采进度对各治理分区布设监测点进行地面沉陷监测（近、中、远期）。

（3）设计治理总费用为 40867.99 万元。其中，近期 5 年治理经费 5409.12 万元，中、远期治理经费 35458.87 万元。

3、《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境分期治理方案》

2019 年 6 月，内蒙古伊泰煤炭股份有限公司委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境分期治理方案》（以下简称《分期治理方案》）。鄂尔多斯市自然资源局组织评审通过。

（1）《分期治理方案》的治理时限为 3a。

（2）治理工程量：

① 地面塌陷区裂缝平整回填工程量 202206m^3 ，恢复植被工程量 1348040m^2 。

②排矸场剥离表土工程量 19260m^3 ，整平工程量 19260m^3 ，覆土工程量 19260m^3 ，恢复植被工程量 64200m^2 。

（3）设计治理总费用为 220.92 万元。

4、《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

2020 年 6 月，内蒙古伊泰煤炭股份有限公司委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿矿山地质环境分期治理方案》（以下简称《分期治理方案》）。鄂尔多斯市自然资源局组织评审通过。

（1）《治理方案》规划治理时限为 32a，方案适用年限为 5a。

（2）治理及土地复垦规划部署：

划分为近、中、远期三个防治阶段：

近期 5 年（2020 年 5 月--2025 年 4 月），此阶段主要复垦现状塌陷区和 1 阶段地

面塌陷沉稳区，1、2、3号排矸场及1、2号表土堆放场，地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护；

中期（2025年5月--2046年4月）：此阶段主要复垦剩余已沉稳的地面塌陷区，对地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护；

远期（2046年5月—2052年4月）：此阶段进行地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。

（3）治理及土地复垦内容：

采空区地面塌陷采取监测、充填裂缝、表土剥离、平整土地、施肥、覆土、清基、翻耕、拆除、清理、浆砌砖砌筑、道路修复、修复损毁的耕地、林地和草地等；排矸场采取平整、整形、修筑挡水围埂、管护道路、覆土、栽植乔木、灌木、撒播草籽，设置沙柳网格沙障护坡；表土堆放场平整、撒播草籽；含水层保护采取动态监测、新建监测井等；土壤设置监测点取样监测；土地资源保护采取修复和补植等。

（4）治理及土地复垦费用

方案规划部署期矿山地质环境治理费用为1705.56万元；土地复垦工程静态总投资为8406.09万元，动态总投资为19770.83万元。

方案适用期（近期5年）矿山地质环境治理费用为627.03万元，土地复垦工程静态总投资为3332.85万元，动态总投资为3752.04万元。

1 矿山基本情况

1.1 矿山简介

1.1.1 项目名称、建设地点、建设性质

- 1、项目名称：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿；
- 2、建设地点：内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区塔拉壕镇和准格尔旗准格尔召镇；
- 3、经济类型：股份有限公司；
- 4、项目类型：生产矿山；
- 5、开采煤层：《开发利用方案》设计开采 2-2_上、3-1、4-1、5-1、6-1_中、6-2_中 煤共 6 层煤层，采矿证有效期内，开采 2-2_上、3-1、4-1、5-1 煤共 4 层煤层；
- 6、开采方式：地下开采；
- 7、建设规模和服务年限：建设规模 1200×10⁴t/a，《开发利用方案》设计生产服务年限 27.5 a，采矿证有效期内剩余生产服务年限 21.1 a。

1.1.2 地理位置及交通

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区以东 18km 处，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区塔拉壕镇管辖。矿区地处东胜煤田万利矿区的中东部（塔拉壕煤矿与万利矿区的相对位置见图 1-1）。

矿区极值地理坐标为（2000 国家大地坐标系）：东经：****，北纬****。

塔拉壕煤矿西部 15km 处有包（包头）～神（神木）铁路、210 国道（包头～南宁）呈南北向通过，109 国道（北京～拉萨）从井田内北部呈东西向通过，东南 50km 有准（准格尔）～东（东胜）铁路东西向通过，包（包头）～府（府谷）公路在井田西部边界纵贯南北。主要的铁路和公路均在鄂尔多斯市政府所在地东胜区交汇。东胜区是鄂尔多斯市政治、经济、文化、通信中心和重要的交通枢纽，交通网络四通八达，北通包头市 108km，南至包～神铁路大柳塔车站 78km，西达乌海市 360km，东抵准格尔旗薛家湾镇 120km。另外，井田均有通往上述公路、铁路站点的简易公路，井田附近铁路、公路畅通，交通条件十分便利，极大的方便了煤炭外运及其它物资的运输，详见交通位置图（图 1-2）。

图 1-1 塔拉壕煤矿与万利矿区相对位置图

图 1-2 交通位置图

1.1.3 矿山企业概况

塔拉壕煤矿采矿权人为内蒙古伊泰煤炭股份有限公司,该公司是由内蒙古伊泰集团有限公司独家发起的 B 股上市公司,创立于 1997 年 8 月,并在上海证券交易所上市;2012 年 7 月,伊泰 H 股在香港联交所主板挂牌上市,开创了 B+H 上市先河。内蒙古伊泰集团有限公司是以煤炭生产、运输、销售为基础,集铁路与煤化工为一体,房地产开发、生态修复及有机农业等非煤产业为互补的大型清洁能源企业。

2020 年 1 月 9 日,胡润研究院发布《2019 胡润中国 500 强民营企业》,伊泰集团位列第 352 位,是动力煤“4+1”企业大型煤炭企业和煤炭行业协会协调机制成员单位,在内蒙古地方煤炭企业中排名首位。截至 2017 年底,伊泰集团共有直接和间接控股子公司 74 家,生产矿井 11 座(总生产能力超过 5000 万吨/年),拥有 500 多公里自营铁路,过亿吨储运能力的煤炭集运站,总资产 1100 亿元,员工 7000 多人。产业分布已延伸至新疆、北京、天津、河北、山西、上海、山东、江苏、安徽、浙江、福建、广东、海南、四川、辽宁、湖北等 17 个国内省区市,以及俄罗斯等国家。

公司建立了铁路、公路联运的完整运输体系。控股铁路有 7 条,其中,投入运营的有:准东铁路(全长 191.79 公里,含复线 59.35 公里)、呼准铁路(全长 237.94 公里,含复线 113.77 公里)、酸刺沟煤矿铁路专用线(全长 26.85 公里)、大路工业园区铁路专用线(全长 7.99 公里);在建的有:大马铁路(全长 58.89 公里)、塔拉壕煤矿铁路专用线(全长 29.6 公里)、塔拉壕煤矿铁路专用线(全长 9.5 公里)。参股铁路 5 条,包括蒙西至华中铁路、准朔铁路、新包神铁路、蒙冀铁路、鄂尔多斯南部铁路。在铁路沿线设有西营子、准格尔召、暖水等发运站和酸刺沟煤矿快速装车站,在优质煤炭富集的纳林庙地区建成了全长 152.49 公里的曹羊公路等多条矿区公路。自营铁路设计输送能力超过 2 亿吨/年,煤炭集运能力超过了 1 亿吨/年。

伊泰集团深入贯彻落实“绿色”发展理念,以建设“资源节约型、环境友好型”企业为目标,以清洁生产、绿色矿山、植树减碳为路径,深入实施生态保护建设工程。累计投资近 4 亿元,完成杭锦旗库布其沙漠碳汇林建设 50 万亩,造林 34 万余亩,防风固沙达

到 77 万亩，年均固碳量约 8.1 万吨，搭建了绿色生态屏障。酸刺沟煤矿、大地精煤矿、宝山煤矿、丁家渠煤矿被自然资源部评为“绿色矿山建设试点单位”。公司被全国绿化委员会评为“全国绿化模范单位”。

1.2 矿区范围及拐点坐标

塔拉壕煤矿位于鄂尔多斯市东胜煤田万利矿区的中东部。2015 年 4 月 9 日，自然资源部颁发的中华人民共和国采矿许可证，证号：****。矿区面积 42.6217km²，开采标高为****m，地下开采，井田范围由 6 个拐点组成，拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 塔拉壕煤矿井田境界拐点坐标表

拐点编号	直角坐标（国家大地 2000 坐标系）		直角坐标（西安 1980 坐标系）	
	X	Y	X	Y
1	****	****	****	****
2	****	****	****	****
3	****	****	****	****
4	****	****	****	****
5	****	****	****	****
6	****	****	****	****

矿区面积 42.6217km²，开采标高****m

煤矿于 2015 年取得采矿证时，证载生产规模****t/a，2022 年采矿证生产规模变更为****t/a。

1.3 矿山开发利用方案概述

2023 年 10 月，内蒙古汉岳技术咨询有限公司编制了生产规模为****t/a 的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井矿产资源开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》)。

1.3.1 矿山建设规模、资源储量、服务年限

1.3.1.1 矿山建设规模

塔拉壕煤矿井田设计生产能力为****t/a。参照《编制规范》附录 D，该矿区规模属“大型”。

1.3.1.2 资源储量

根据《开发利用方案》的储量编制依据：①2023 年 8 月内蒙古宏泰地质工程有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕煤矿煤炭资源储量核实报告》，②2015 年 11 月，内蒙古煤田地质局 117 勘探队编制的《内蒙古自治区新建准格尔至鄂

鄂尔多斯铁路压覆及影响塔拉壕煤矿开采范围煤炭资源储量核实报告》。

(1) 矿井资源/储量

截止 2023 年 5 月 31 日，塔拉壕煤矿矿区范围内累计查明煤炭资源量****（其中，探明资源量****；控制资源量****；推断资源量****），包括保有资源量****（其中，探明资源量****；控制资源量****；推断资源量****），消耗资源量****，呼准鄂铁路压覆资源量****。

矿井保有资源量汇总见表 1-2。

表 1-2 矿井保有资源量汇总表 单位：Mt

煤层	探明资源量	控制资源量	推断资源量	探明+控制	总资源量
2-2 _上 煤	****	****	****	****	****
3-1 煤	****	****	****	****	****
4-1 煤	****	****	****	****	****
5-1 煤	****	****	****	****	****
6-1 _中 煤	****	****	****	****	****
6-2 _中 煤	****	****	****	****	****
合计	****	****	****	****	****

(2) 矿井工业资源/储量

根据《固体矿产资源储量分类》(GB/T17766-2020)及《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)，矿井工业资源/储量用下式计算：

矿井工业资源/储量=探明资源量+控制资源量+推断资源量×k。

由于推断资源储量的煤层厚度、结构已初步查明，煤层对比基本可靠，煤类和煤质特征已初步确定，煤层产状已初步查明，煤层底板等高线已大致控制，控制程度已达到《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T 0215-2020)要求，故推断资源量的可信度系数 k 取 0.9。经计算矿井工业资源/储量为****。

矿区范围内煤层工业资源/储量结果详见表 1-3。

表 1-3 矿区范围内煤层工业资源/储量计算汇总表 单位：Mt

煤层	探明资源量	控制资源量	推断资源量	可信系数/k	推断资源量×k	工业资源/储量
2-2 _上 煤	****	****	****	0.90	****	****
3-1 煤	****	****	****	0.90	****	****
4-1 煤	****	****	****	0.90	****	****
5-1 煤	****	****	****	0.90	****	****
6-1 _中 煤	****	****	****	0.90	****	****

6-2 _中 煤	****	****	****	0.90	****	****
合计	****	****	****	0.90	****	****

(3) 矿井设计资源/储量

矿井的设计资源/储量为矿井工业资源/储量减去井田边界煤柱、城市禁采线煤柱、公路保护煤柱等永久保护煤柱损失后的资源/储量。由于呼准鄂铁路压覆资源量已经在保有资源量中给予扣除，故不再重复计入永久煤柱损失量中。

经计算，矿井永久煤柱损失为****，矿井设计资源/储量为****。

矿井设计资源/储量见表 1-4。

表 1-4 矿井设计资源/储量表 单位：Mt

煤层	工业资源/ 储量	永久煤柱损失				矿井设计 资源/储量
		井田边界煤柱	城市禁采线煤柱	公路保护煤柱	小计	
2-2 _上 煤	****	****	****	****	****	****
3-1 煤	****	****	****	****	****	****
4-1 煤	****	****	****	****	****	****
5-1 煤	****	****	****	****	****	****
6-1 _中 煤	****	****	****	****	****	****
6-2 _中 煤	****	****	****	****	****	****
合计	****	****	****	****	****	****

(4) 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源/储量减去工业场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以盘区采出率的储量。

盘区采出率为盘区采出煤量占动用储量的百分率，根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015) 和《关于煤炭资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》规定，薄煤层盘区采出率不应小于 85%，中厚煤层盘区采出率不应小于 80%，厚煤层盘区采出率不应小于 75%，其中一次采全高的厚煤层盘区采出率不应小于 80%。

为提高矿井资源回采率，通过优化开采工艺，部分边角区域缩小工作面宽度，减少煤柱损失，对矿井盘区采出率提出更先进的指标。依据本矿井开采条件和各煤层赋存厚度情况，本矿井各煤层均采用一次采全高开采，确定 2-2_上、3-1、4-1、5-1、6-2_中煤层盘区采出率均按 80% 计算，6-1_中煤层盘区采出率按 85% 计算。

经计算，矿井可采储量为****。

井田内各煤层可采储量计算见表1-5。

表 1-5

设计可采储量

单位：Mt

煤层 编号	资源 /储量 (编 码)	保有 资源 储量	工业 储量	设计永久煤柱损失资源/储量				设计 资源 储量	设计可回收煤柱 占用资源储量			剩余资源储 量	采区采出率 (%)	设计 可采 储量
				井田 境界	城市 禁采 区	公路 煤柱	小计		工业 场地	主要 井巷	小计			
2-2 _上 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3-1 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
4-1 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
5-1 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6-1 _中 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6-2 _中 煤	TM	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
合计		752.316	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

1.3.1.3 服务年限

据《开发利用方案》，截至 2023 年 5 月 31 日，矿井生产服务年限为 27.5 年。

截至方案编制基准期 2024 年 3 月，煤矿在采矿证有效期 2045 年 4 月 9 日，煤矿的剩余生产服务年限 21.1 年。

1.3.2 矿山开拓方式

1.3.2.1 开采方式

塔拉壕煤矿采用地下开采的方式进行开采。

1.3.2.2 采煤方法、采煤工艺

本矿井开采近水平煤层，设计确定各可采煤层均采用长壁式综合机械化采煤法，一次采全高采煤工艺，采用全部垮落法管理顶板。

1.3.2.3 开拓方式

矿井采用斜-立井综合开拓方式。

(1) 水平划分

全矿井划分三个开采水平，一水平设在 3-1 煤，水平标高+****m，开采 2-2_上、3-1 煤层；二水平设在 5-1 煤层，水平标高+****m，开采 4-1 煤、5-1 煤；三水平设在 6-2_中煤层，水平标高+****m，开采 6-1_中、6-2_中煤层。为满足开采需要，在 2-2_上煤、4-1 煤、6-1_中煤中设置辅助水平。

(2) 盘区划分

全矿共设三个开采水平，结合地面建构筑物、井下巷道系统布置等因素，每个开采水平均以主斜井井筒位置为界，东西两侧划分为两个盘区，分别为一盘区和二盘区，其中主斜井及其南北向延深线西侧为一盘区，主斜井及其南北向延深线东侧为二盘区。全矿共划分六个盘区。盘区划分见图 1-3。

图 1-3 盘区划分图

(3) 煤层的压茬关系及开采顺序

由于本井田可采煤层距离较小，煤层间存在压茬关系，开采时必须先采上面的煤层或采到无压茬关系时，才能开采下面的煤层。因此煤层间应按照由上而下的下行开采顺序开采。初期开采最上部一盘区 2-2_上煤层和没有压茬关系的二盘区 3-1 煤层。由上而下的下行开采顺序开采。矿井盘区接续计划图见图 1-4。

图 1-4 盘区接续计划表

(4) 采矿证有效期开采计划

根据煤矿的开采顺序和盘区接续计划表，采矿证有效期内开采的煤层为一水平的 2-2 上、3-1 煤层和二水平的 4-1、5-1 煤层。

(5) 煤矿近 5 年开采工作计划

根据煤矿提供的矿山开采计划，预计近 5 年开采煤层为 2-2 上、3-1、4-1 共三层煤。2-2 上煤层预计在近 2 年结束开采，开采工作面 2108、2109 共计 2 个工作面；3-1 煤层预计近 5 年依次开采 3207、3103、3208、3104、3203 北、3105、3106 南共计 7 个工作面；4-1 煤层预计于近 5 年的后两年开采 4201、4202、4203 南共 3 个工作面。近 5 年工作面布置见图 1-5—1-7，近 5 年开采工作面统计见表 1-6。

表 1-6 近 5 年开采煤层及工作面统计表

开采煤层编号	工作面名称	工作面数量
2-2 上	2108 北、2109	2 个
3-1	3207、3103、3208、3104、3203 北、3105、3106 南	7 个
4-1	4201、4202、4203 南	3 个

图 1-5 2-2 上煤层近 5 年工作面布置图

图 1-6 3-1 煤层近 5 年工作面布置图

图 1-7 4-1 煤层近 5 年工作面布置图

1.3.2.5 开拓巷道布置

根据通风和运输的要求，各煤层均布置三条大巷，即主运输大巷，辅助运输大巷和回风大巷。主要大巷均沿煤层布置。根据煤层的赋存条件，初期在 2-2_上煤层和 3-1 煤层中分别设置 1 组三条大巷。沿 2-2_上煤层底板平行布置 2 煤一盘区主运输大巷、2 煤一盘区辅运输大巷及 2 煤一盘区回风大巷；沿 3-1 煤层底板平行布置 3 煤二盘区主运输大巷、3 煤二盘区辅运输大巷及 3 煤二盘区回风大巷。井下大巷均沿煤层底板布置，相邻大巷间距 50m。

(1) 2-2_上煤层大巷：沿 2-2_上煤层底板平行布置 2 煤一盘区主运输大巷、2 煤一盘区辅运大巷及 2 煤一盘区回风大巷。2 煤一盘区主运大巷通过煤仓与 3 煤集中运输大巷连

通，3煤集中运输大巷通过煤仓与主斜井连通，构成2煤运输系统；2煤一盘区辅运大巷通过联巷与副斜井贯通，构成辅运系统；2煤一盘区回风大巷与1号回风立井贯通，构成通风系统。

(2) 3-1煤层大巷：沿3-1煤层底板平行布置3煤二盘区主运输大巷、3煤二盘区辅运大巷及3煤二盘区回风大巷。3煤二盘区主运大巷与3煤二盘区集中运输大巷连通，3煤二盘区集中运输大巷与3煤东主运大巷连通，3煤东主运大巷与3煤集中主运大巷连通，3煤集中主运大巷通过煤仓与主斜井连通，构成3煤运输系统；3煤二盘区辅运大巷与3煤二盘区集中辅运大巷连通，3煤二盘区集中辅运大巷与3煤东辅运大巷连通，3煤东辅运大巷与3煤集中辅运大巷连通，构成3煤辅运系统；3煤二盘区回风大巷与2号回风立井贯通，构成通风系统。

(3) 二水平大巷：二水平有4-1煤、5-1煤，设计将5-1煤作为二水平主水平，4-1煤作为辅助水平，在两层煤中分别布置三条大巷，分别为胶带运输大巷、辅助运输大巷及回风大巷承担本煤层的煤炭运输、辅助运输及回风任务。大巷均沿煤层布置，为减少压煤，设计将大巷沿井田东北部边界及城市禁采线煤柱内东西向布置，空间上布置于2-2_上煤大巷下方。

1.3.2.6 井筒布置

矿井采用斜井多水平开拓方式，布置五条井筒，即主斜井、副斜井、1号回风立井、2号回风立井和进风立井。

(1) 主斜井

主要承担矿井的煤炭提升，且为矿井的进风井。主斜井倾角为 12° ，断面采用半圆拱型式，净宽5.5m，净高4.25m，净断面 20.1m^2 。主斜井主要担负矿井提煤任务，兼作安全出口，少量进风。

(2) 副斜井

主要担负矿井的矸石、材料、设备运输和上下人员等辅助运输任务，为矿井的主要进风井。副斜井倾角为 6° ，断面采用半圆拱型式，净宽5.5m，净高4.1m，净断面 19.3m^2 。地面标高为+***m，井筒内还敷设有消防洒水管等，为矿井安全出口。

(3) 1号回风立井

主要担负矿井分区回风任务。井筒直径7.0m，净断面 38.5m^2 ，落底3-1煤，井筒

深度 164m。井筒内装备梯子间，作为矿井安全出口。

(4) 2 号回风立井

位于工业场地东南角，主要担负矿井分区回风任务。井筒直径 5.0m，净断面 19.6m²，落底 3-1 煤，为 3-1 煤服务，通过回风石门与 3-1 煤回风石门贯通，装备一套梯子间。

(5) 进风立井

位于 1 号回风立井场地，净直径 5.0m，净断面 19.6m²，井筒垂深 230m（不包含井底水窝），主要担负矿井的进风任务，服务整个矿井，作为矿井专用进风井。

井筒特征见表 1-7。

表 1-7 井筒特征表

井筒名称		主斜井	副斜井	进风立井	1 号回风立井	2 号回风立井
井筒坐标	经距(Y)	****	****	****	****	****
	纬距(X)	****	****	****	****	****
井筒（提升或风硐）方位角(°)		360°	360°	90°	90°	90°
井口标高(m)		****	****	****	****	****
井筒长（深）度(m)	至 2 煤	566	1062		126	
	至 3 煤	777	1623	164	164	137
	至 5 煤	382	1124	230	231	204
井筒倾角(°)		12°	6°	90°	90°	90°
井筒净直径(或净宽)(m)		5.5	5.5	5.0	7.0	5.0
井筒断面	净断面(m ²)	20.1	19.3	19.6	38.5	19.6
井壁厚度（锚喷/砌碇）		50/500	50/500	500	550	500
支护材料		喷砼、钢筋砼、砼	喷砼、钢筋砼、砼	钢筋砼、砼	钢筋砼、砼	钢筋砼、砼
井筒装备		带式输送机、排水管、压风管、灌浆管、洒水管等	无轨胶轮车、洒水管		梯子间	梯子间

1.3.2.7 开拓运输方案

(1) 煤炭运输系统

本矿井生产能力大，井下生产集中，煤炭运输采用带式输送机。

井下煤炭运输通过采区运输大巷、煤仓、顺槽带式输送机依次搭接完成。工作面煤炭运输流程为：刮板输送机→破碎机→转载机→工作面顺槽皮带→大巷皮带→煤仓→主斜井皮带→地面。

(2) 辅助系统

本矿井采用缓坡斜井开拓，辅助运输采用无轨胶轮车运输，人员、材料和设备由无轨胶轮车直接从地面经副斜井到井下回采及掘进工作面，担负全矿井的所有辅助运输任务。

1.3.2.8 矿井通风

矿井采用的通风方式为分区式，通风方法为机械抽出式。

1.3.2.9 工作面采出率

2-2 上、3-1、4-1、5-1、6-2 中煤层盘区采出率均为 80%，6-1 中煤层盘区采出率为 85%。

1.3.2.10 安全煤柱

(1) 城镇煤柱

本井田西北部以塔拉壕镇为中心规划为城市禁采区，设计按照城市规划要求，对禁采区按煤柱留设考虑。本矿井共留设城市禁采区煤柱 161.445 Mt。

(2) 井田境界留设 40m 煤柱。

(3) 断层防水煤柱

本矿井西部地面冲沟发育，主要有铜匠川，煤层埋藏较浅，为防止井下采煤裂缝带波及第四系含水层和地表水，设计对防水煤岩柱高度进行计算。

铜匠川在井田内地面标高与井田内最上部的 2-2 上煤层之间高差最小约为 90m。

2-2 上煤层在全井田范围内钻孔揭露最厚为 5.81m，通过计算公式之一防水安全煤岩柱最大为 50.7m，计算公式之二防水安全煤岩柱最大为 58.2m，且铜匠川在井田内穿过地段上部的 2-2 上煤层、3-1 煤层基本为薄~中厚煤层，因此，本设计暂不考虑留设防水煤柱。但雨季随着洪水的冲刷，沟底会发生变化，因此，开采过程中，应密切关注可采煤层与地面间距，通过合理开采，确保地表水不导入井下，避免井下水灾和矿井开采对地表水资源的破坏。

在矿井的实际开采过程中揭露有较小正断层，断层落差基本在 5m 以下，占 64.3%，大于 5m 落差数量较小，占 35.7%。根据矿方提供的资料，揭露的断层实地观测没有涌水，只有少量淋水。

设计按经验值断距小于 10m 的不留设煤柱，断距 10m~50m 的留设 20m 煤柱，生产中根据实际情况予以调整。

（4）呼准鄂铁路煤柱留设

根据呼准鄂铁路有限责任公司《内蒙古自治区新建准格尔至鄂尔多斯铁路项目建设用地压覆矿产资源调查核实评估报告》，共压覆煤炭资源 60.72Mt。

（5）公路保护煤柱

包府公路从井田西北部通过，109 国道位于塔拉壕煤矿的北部，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，设计 109 国道为一级公路，按Ⅱ级构筑物保护等级，留设围护带 15m，包府公路为二级公路，按Ⅲ级构筑物保护等级，留设围护带 10m，按新生界地层 45°，基岩移动角 70°，以此圈定公路保护煤柱。

（6）工业场地保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，设计按Ⅱ级建（构）筑物留设围护带 15m，按新生界地层 45°，基岩移动角 70°，以此圈定煤矿工业场地保护煤柱。

（7）主要井巷保护煤柱

主要井巷指井筒、井底车场、大巷等，井筒围护带取 10m，下伏各煤层暂按表土层移动角 45°，基岩移动角 70°计算保护煤柱范围。井下大巷、井底车场保护煤柱根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第九十条计算。

本矿井最上部煤层 2-2 上煤在大巷两侧留设了 50m 的保护煤柱，按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第九十条（四）进行计算，移动角按照 70°考虑，经计算，2-2 上、3-1、4-1、5-1、6-1 中、6-2 中井巷保护煤柱分别为 50m、60m、72m、84m、90m、100m。

（8）其它保护煤柱

采区边界煤柱：根据周边矿井留设经验，沿各采区边界两侧各留设 10m 煤柱，采区边界煤柱宽度 20m。

1.3.2.11 井下防治水

（1）留设采区及井田边界隔离防水煤柱。

（2）在矿井建设和生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文情况，保证矿井安全施工和生产。

（3）为了防止钻孔沟通含水层，盘区准备施工前，应严格检查封孔质量，不合乎

要求的必须重新启封。

(4) 应全面查清老窑采空区分布情况,认真做好填图工作,在采空区附近掘进时,应切实做好探放水工作,以防采空区突水。

(5) 防治水工作应当坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则,采取探、防、堵、疏、排、截、监等综合防治措施。

(6) 定期清理水仓及大巷水沟。

(7) 按《煤矿安全规程》配备排水系统,主变电所、水泵房通道设密闭门。

(8) 雨季来临之前做好防洪准备,防止洪水从一切可能的通路涌入井下,危害矿井。

(9) 上部煤层采空区及老空区积水必须经探放水并确保安全后,方可回采下部煤层。

1.3.3 矿山总平面布置

塔拉壕煤矿根据实际情况,矿井平面布置包括工业广场(含选煤厂)、1号风井工业场地、2号风井工业场地、矿区道路、临时排矸场等。**临时排矸场现状已到期,煤矿对其采取了治理及土地复垦措施**(具体介绍见章节 2.6 矿山地质环境治理及土地复垦案例分析),矿山总平面布置见图 1-9。

(1) 工业广场(含选煤厂)

工业广场按功能划分为三个区:场前区、煤炭生产储运区及辅助生产仓库区,总占地面积 36.95hm²。进场道路直接进入工业广场。工业广场内建筑分布情况详见图 1-8。

照片 1-1 工业广场前景

① 场前区

位于场区的西南部。自 109 国道由进场道路顺接,厂区包括行政办公楼、职工食堂及文体娱乐活动中心、单身宿舍、职工活动中心、救护队综合楼、氧气填充室、35kV 变电所、日用生活泵房及清水池、门卫室及正大门等设施组成。现状见照片 1-1。

② 煤炭生产储运区(含选煤厂)

主要位于场区的西北部。以主斜井为核心,承担着原煤的提升、加工、储存以及外运任务,主要设施有防火灌浆站及上料棚、主斜井驱动装置间、原煤仓(3 个)、块精煤仓(2 个)、末精煤仓(2 个)、销售煤样室、10kV 变电所、煤泥浓缩池及泵房、压风机房、主厂房、选煤厂综合楼、矸石仓、地销块煤仓、锅炉房、地磅房、门卫室及各种带式输送机栈桥等。现状见照片 1-2。主斜井现状见照片 1-3。

照片 1-2 煤炭生产储运区

③ 辅助生产仓库区

位于工业广场东部。以副斜井为核心，承担着人员、材料、设备的上下井任务，主要设施有无轨运输车库与汽车库联合建筑、区队车库、生活污水处理站、矿井水处理站（见照片 1-4）、采区办公楼及生活福利联合建筑、矿井维修间、龙门吊、设备库、油罐与油库、配件材料库与木材加工房、消防材料库联合建筑等（见照片 1-5、1-6）。

照片 1-3 主斜井及栈桥

照片 1-4 矿井水处理站

照片 1-5 副斜井工业场地

照片 1-6 场地东部现状

（2）风井工业场地

① 1 号风井工业场地

位于矿井工业广场的南侧约 1.00km 处的缓坡上，占地面积为 0.95hm²。该区设置 1 号回风立井和新建进风井，回风立井井口标高为+****m，主要设施有回风立井、安全出口、通风机房、配电室与值班室联合建筑及大门等；新建进风井井口标高+****m。现状见照片 1-7。

② 2 号风井工业场地

位于矿井工业广场的东南侧约 230m 处，临时排矸场的西南部地表，占地面积为 0.60hm²。回风立井井口标高为+****m，主要设施有回风立井、安全出口、通风机房、配电室与值班室联合建筑及大门等。现状见照片 1-8。

照片 1-7 1 号风井工业场地

照片 1-8 2 号风井工业场地

（3）矿区道路

煤矿的矿区道路为进场道路、运煤道路及风井连接道路，面积共 4.82hm²。现状已建成。

① 进场道路：柏油路面。起点位于矿区工业广场南侧的 109 国道，终点接矿区工业广场，占地面积 1.51hm²（见照片 1-8）。

② 运煤道路：柏油路面。起点位于鄂尔多斯市城市规划道路，终点接矿区工业广场北部的定量装车站，占地面积 3.22hm²（见照片 1-9）。

③ 风井连接道路：碎石路面。起点位于东胜—准格尔旗县道，终点接 1 号风井工业场地，占地面积 0.09hm²。

照片 1-8 进场道路

照片 1-9 运煤道路

图 1-8 工业广场平面布置图

(4) 临时排矸场

煤矿共设置一处临时排矸场，面积共计 12.90hm²。位于工业广场东侧的冲沟内，最大容积约 200 万 m³。该区自 2017 年年底开始排放，结束至 2022 年 8 月（现状见照片 1-10--1-13），现状已结束排弃。

该区地处冲沟支沟，沟长 1100m，地形南高北低，坝址处沟底宽 50m、沟顶宽 200m 左右，沟底比降 5.60%，最大沟深 80m。沟底最高海拔标高+****m，最低海拔标高+****m。

根据《内蒙古伊泰塔拉壕矿井排矸场地综合治理调整设计说明书》设计，排矸场排放最大高度 80m，共划分 9 个台阶，均为碾压均质平台，每级平台高度不等，为 5-10m，每填矸 3m 覆土 0.5m 厚，台阶顶面及边坡覆土 1.0 m。排矸区域与山坡交界处设有截水沟，截水沟雨水汇至消力池，经消力池消力后，排至下游沟道。排矸场下游设置拦矸坝。

照片 1-10 排矸场外围截水沟

照片 1-11 排矸场下游边坡

照片 1-12 排矸场矸顶部已复垦

照片 1-13 排矸场下游拦矸坝及集水坑

1.3.4 项目用地构成及规模

塔拉壕煤矿项目用地构成规模详见“表 1-8 塔拉壕煤矿项目用地构成表”。

表 1-8 塔拉壕煤矿项目用地构成表

序号	用地名称	面积 (hm ²)	是否征用	是否复垦
1	工业广场	36.95	是	否
2	1 号风井工业场地	0.95	是	否
3	2 号风井工业场地	0.60	是	否
4	矿区道路	4.82	是	否
5	临时排矸场	12.90	否	是
小计		56.22	/	/

备注：2 号风井工业场地位于临时排矸场的西南部地表，面积重复 0.60hm²。

图 1-9 总体平面布置图

1.3.5 废弃物及排弃方式

根据《开发利用方案》，该矿在生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和废污水两大类。

1.3.5.1 固体废弃物

固体废弃物主要有煤矸石、洗选煤泥、锅炉灰渣和生活垃圾。固体废弃物不仅会占用土地，影响地面景观，破坏地表植被，而且可能对空气和水环境产生一些不良影响。处置方式主要出发点是合理布置、防止污染、综合利用和加强管理，最大限度减少固体废弃物带来的环境和生态问题。

（1）煤矸石、煤泥

建井期矿井矸石总量为 7.30 万 m³，生产期掘进矸石量为 14.5 万 t/a，洗选矸石量为 120 万 t/a。矿井建井期间矸石全部用于回填工业场地和作为场外公路路基材料，煤矸石综合利用率 100%。

生产期掘进矸石：产生量少，全部用于井下充填，不出井。

生产期洗选矸石：在 2017-2022 年 8 月期间，煤矿产生的全部排放至临时排矸场（现状描述见章节 1.3.3 矿山总平面布置的内容）；自 2022 年 9 月开始，根据“内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿煤矸石综合处置项目合同”（见附件 8），煤矿产生的煤矸石全部由内蒙古三和利商贸有限公司处置，处置方向为鄂尔多斯市金通矿业有限公司煤矿的露天采坑。

（2）锅炉灰渣

煤灰渣主要来源于锅炉房的煤炭燃烧，产生量 7189t/a，优先用于周边道路建设路基铺设，剩余用于附近砖瓦厂制砖。

（3）生活垃圾及污泥

生活垃圾产生量约 508.1t/a，全部交由东胜区垃圾处理部门统一处理。矿井水处理站产生的污泥量约 88.2t/a，生活污水处理站产生的污泥量约 60.5t/a。矿井水处理站产生的污泥与煤泥一期销售，生活污水处理站的污泥脱水干化后与生活垃圾一起交由当地环卫部门统一处理。

1.3.5.2 废、污水

废污水主要有矿井疏矸水和生产、生活污水。现将各废污水排放量及处置情况叙述如下：

（1）矿井疏干水

根据煤矿提供的 2022 年 1 月-2024 年 3 月的涌水量观测记录，矿井的正常涌水量平均为 3546m³/d。

根据《开发利用方案》，矿井井下预测正常涌水量为 3840m³/d。主要污染物为煤

粉和岩粉（SS）、BOD₅、COD 和石油类。类比井下排水水质，SS：116mg/L，BOD₅：3.0mg/L，COD_{cr}：7.7mg/L，石油类：0.06mg/L，估算污染物每天产生量为 SS：208.8kg，BOD₅：5.4kg，COD_{cr}：13.86kg，石油类：0.108kg。

矿山将矿井涌水提升至地面矿井水处理站采用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺进行处理，处理能力为 4800m³/d。处理后矿井水水质满足 GB8978—1996 中一级标准，全部回用于选煤厂、地面生产系统、井下洒水等，不外排。矿井疏干水处理工艺流程见图 1-10。

照片 1-14 矿井疏干水处理站

图 1-10 矿井疏干水处理工艺流程图

（2）生活污水

根据《开发利用方案》，工业场地生活污水主要为生活设施排放的污水，生活污水产生量 953.75m³/d。主要污染物为 SS、BOD₅、COD 和石油类。类比煤矿工业场地污废水处理前水质，SS：120mg/L，BOD₅：120mg/L，COD_{cr}：180mg/L，石油类：6mg/L，估算污染物每天产生量为 SS：47.6kg，BOD₅：52.3kg，COD_{cr}：71.7kg，石油类：2.3kg。

根据排放各种废水的特点，设计采用地埋式处理设备进行深度处理，在工业场地内建设一座处理能力为 1200m³/d 的生活污水处理站，采用 A/O 处理工艺，经处理后生活污水水质可达到污水综排一级标准，并全部用于工业场地绿化用水、井下洒水、井下灌浆、选煤厂洗选、矿山地质环境治理和土地复垦生态用水等，不排放。生活污水处理工艺流程见图 1-11。

（3）选煤厂煤泥水

选煤厂洗煤水采用浓缩、压滤处理后全部回用，达到一级闭路循环要求，不外排。

照片 1-15 生活污水处理站

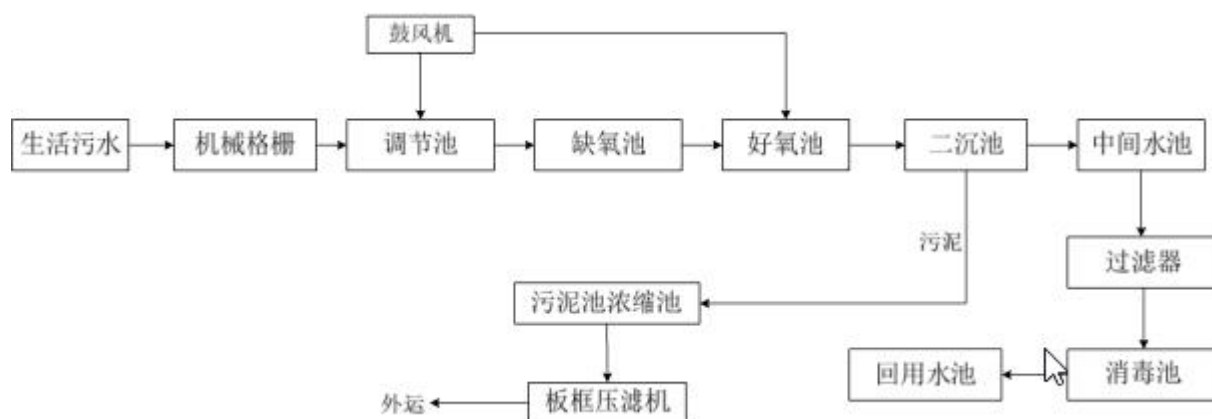


图 1-11 生活污水处理工艺流程

1.4 矿山开采历史及现状

根据自然资源部 2015 年 4 月 9 日颁发《采矿许可证》（证号：C1000002015041110137809），批准井田生产能力 600 万吨/年，有效期至 2045 年 4 月 9 日。2021 年 9 月，内蒙古自治区能源局《内蒙古自治区能源局关于内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿生产能力核定的复函》（内煤函字〔2021〕754 号）对矿井生产能力核定进行了批复，批复同意矿井生产能力由 600 万吨/年核增至 1000 万吨/年，采矿证生产规模变更提升至 1000 万吨/年。2023 年 2 月，内蒙古自治区能源局下发文件《内蒙古自治区能源局关于宏丰等 4 处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤管函(2023)143 号），同意内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿生产能力核增至 1200 万吨/年。2023 年 10 月，煤矿委托内蒙古汉岳技术咨询有限公司编制了生产能力为 1200 万吨/年的《开发利用方案》，并于 2023 年 11 月取得“审查意见书（内矿审字[2023]110 号）”。

1.4.1 矿山开采历史

1.4.1.1 塔拉壕煤矿开采历史

塔拉壕煤矿于 2012 年 9 月施工准备，2013 年 9 月开始建设井筒，至 2014 年 12 月，矿区内大部分工程已建设完成，包括工业广场、井下巷道及主井、副井、风井井筒，风井工业场地及矿区道路等。2017 年 12 月经专家验收通过。

矿山实际开采 2-2 上、3-1 号煤层，自 2016 年 7 月开始在 2-2 上煤层首采 2102 工作面开始试运行，2017 年 7 月在 3-1 煤层首采面 3202 工作面开始生产，2020 年 2 月正式为生产矿井。截至 2023 年 5 月，煤矿共计消耗资源储量****。

至 2024 年 3 月，煤矿 2-2 上煤层采空 2101、2102、2103、2104、2105、2106、2107

(一)、2107(二)、2108 南工作面,面积合计 470.64hm²。3-1 煤层在一盘区采空 3101、3102 工作面;二盘区采空 3201、3202、3203 南、3204、3205、3206 工作面,面积合计 811.47hm²。现状形成的采空区面积共计 1182.19hm²。塔拉壕煤矿现在采空区分布面积统计见表 1-9,图 1-12。

表 1-9 现状采空区分布情况及面积统计表

开采位置	煤层编号	采空区面积 (hm ²)	备注
一盘区	2-2 上煤层	470.64	重叠面积 99.92hm ²
一、二盘区	3-1 煤层	811.47	
合计		1182.19	/

1.4.1.2 采空区、地面塌陷及矸石排放情况

(1) 采空区、地面塌陷情况

塔拉壕煤矿综采采空区位于 2-2 上、3-1 煤层,采空区面积 1182.19hm²,据调查,现状综采采空区地表均引发了地面塌陷地质灾害,地表的表现形式为塌陷裂缝,现状塌陷裂缝主要集中分布于采空区的周边和地形变化强烈地区。塌陷区分布面积 1297.22hm²,塌陷区之间重叠面积 128.40hm²。现状地面塌陷区面积统计见表 1-10,现状塌陷区与现状采空区分布关系见图 1-13。

表 1-10 现状地面塌陷区分布情况及面积统计表

开采位置	煤层编号	采空区面积 (hm ²)	备注
一盘区	2-2 上煤层	527.64	重叠面积 128.40hm ²
一、二盘区	3-1 煤层	897.98	
合计		1297.22	/

(2) 矸石排放情况

煤矿建井期间、生产掘进期间产生的矸石全部用于当地的道路修建及工业场地建设工程;洗煤厂洗选煤矸石拉运至临时排矸场。临时排矸场于 2017 年年底投入使用,截至 2022 年 8 月结束排弃,服务近 5 年。

图 1-12 塔拉壕煤矿现状采空区分布图

图 1-13 塔拉壕煤矿现状地面塌陷区与采空区分布相对位置图

1.4.2 矿山开采现状

1、开采现状

矿山现状分别在一盘区开采 2-2 上煤层，在一二盘区同时布置 2 个工作面开采 3-1 煤层，2023 年矿山达到提升的生产规模 12.00Mt/a。煤矿现状布置 3 个工业场地，均位于井田的东北部，工业广场布置有主斜井、副斜井 2 条井筒；1 号风井工业场地布置 1 号回风立井井筒和新建进风立井井筒，2 号风井场地建设于排矸场平台顶部，布置 2 号回风立井井筒。井田内煤层全部采用综采机械化一次采全高采煤法，全部垮落法管理顶板。煤矿现状工程布局分布见图 1-14。

图 1-14 塔拉壕煤矿现状工程及工作面布置图

2、工程布局

塔拉壕煤矿规划工业广场、2 处风井工业场地、临时排矸场、矿区道路等地面工程布局全部建成，地下开采 2-2_上、3-1 煤层形成了地下采空区，采空区地表塌陷裂缝发育~较发育。

（1）地下采空区（地面塌陷区）

根据现场调查和煤矿提供的井上井下对照图，矿山前期开采已形成综采开采工艺的采空区面积 11.8219km²，2-2_上煤层大部分范围采空、3-1 煤层位于矿区中部的范围采空，地面塌陷区分布面积 12.9722km²（重叠面积 1.2840km²）。现状见照片 1-16~1-17。

根据现场调查，采空区上部地面会出现塌陷区，但由于矿区地面地形切割强烈，枝状冲沟与带状梁地相间分布，地表一般人工观测不到明显的塌陷盆地，主要可见的地面塌陷表现形式为塌陷裂缝。塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-10cm，局部可达 50cm，裂缝间距 3-20m，单条裂缝长 10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 2-20cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，一般无错动台阶发育。

照片 1-16 塌陷裂缝现状 1

照片 1-17 塌陷裂缝现状 2

（2）工业广场

工业广场占地面积 36.95hm²。场地内场前区布置行政办公楼、职工食堂及文体娱

乐活动中心、单身宿舍、职工活动中心、救护队综合楼、氧气填充室、35kV 变电所、日用生活泵房及清水池、门卫室；煤炭生产储运区以主斜井为主，还包括防火灌浆站及上料棚、主斜井驱动装置间、原煤仓(3 个)、块精煤仓(2 个)、末精煤仓(2 个)、销售煤样室、10kV 变电所、煤泥浓缩池及泵房、压风机房、主厂房、选煤厂综合楼、矸石仓、地销块煤仓、锅炉房、地磅房、门卫室及各种带式输送机栈桥等；辅助生产仓库区以副斜井为核心，还包括无轨运输车库与汽车库联合建筑、区队车库、生活污水处理站、矿井水处理站、采区办公楼及生活福利联合建筑、矿井维修间、龙门吊、设备库、油罐与油库、配件材料库与木材加工房、消防材料库联合建筑等（见照片 1-18~1-23）。

照片 1-18 办公楼

照片 1-19 生产车间

照片 1-20 选煤厂现状 1

照片 1-21 选煤厂现状 2

照片 1-22 选煤厂现状 3

照片 1-23 选煤厂现状 4

（3）风井工业场地

煤矿现状分布 2 个风井工业场地。1 号风井工业场地占地面积为 0.95hm²，位于工业广场南，该区分布 1 号回风立井和新建进风井。现状见照片 1-24；2 号风井工业场地占地面积 0.60hm²，位于矿井工业广场的东南侧约 230m 处，临时排矸场的西南部地表。现状见照片 1-25。

照片 1-24 1 号风井工业场地

照片 1-25 2 号风井工业场地

（4）矿区道路

煤矿的矿区道路为进场道路、运煤道路及风井连接道路，面积共 4.82hm²。现状已建成。包含进场道路（柏油路面），运煤道路（柏油路面），风井连接道路（碎石路面）。

（5）临时排矸场

临时排矸场位于工业广场的东侧，占地面积 12.90hm²。该区自 2017 年年底开始排放，结束至 2022 年 8 月（现状见照片 1-26），现状已结束排弃。

排矸场排放分 9 个台阶，均为碾压均质平台，每级平台高度不等，为 5-10m，每填矸 3m 覆土 0.5m 厚，台阶顶面及边坡覆土 1.0 m。排矸区域与山坡交界处设有截水沟，

截水沟雨水汇至消力池，经消力池消力后，排至下游沟道。排矸场下游设置拦矸坝。

照片 1-26 临时排矸场现状

2 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 气象

矿区的大部分地区位于东胜区，东南部位于准格尔旗，属干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较长，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。

据东胜区气象局历年资料：当地最高气温+36.6℃，最低气温为-27.9℃；年降水量为194.7～531.6mm，平均为396.0 mm，且多集中于7、8、9三个月内；年蒸发量为2297.4～2833mm，平均为2534.2mm，年蒸发量为年降水量的5～10倍。区内风多雨少，一般风速为2.2～5.2m/s，最大风速14m/s，且以西北风为主。冻结期一般从10月份开始至次年5月份，最大冻土深度为1.71m，最大沙尘暴日为40d/a。

据准格尔旗气象局历年资料：最高气温可达 38.3℃，最低气温达-30.9℃，年平均气温 7.2℃；年降水量 142.5mm～636.6mm，平均 400mm。一般集中在 7、8、9 三个月；年蒸发量 2000mm，远远大于降水量；春季多风，风向主要受季节的影响，平均年最大风速 28m/s。无霜期平均 150 d 左右；冰冻期从每年的 10 月下旬至翌年的 4 月上旬，最大冻土深度 1.5m 以上。

2.1.2 水文

矿区内无大的地表水体，仅在沟谷中由于大气降水而形成间歇性水流，地表径流量很小。南北向平梁两侧支沟较多，井田东侧有神山沟；西部主要有铜匠川、柳林沟；南部主要有李家沟、韩家沟等。沟内无常年地表径流，但在丰雨季节，可形成短暂的地表溪流或洪流，洪流具有历时短、流量较大的特点。大气降水在地表形成径流后流入上述沟谷，并通过铜匠川、束会川分别流入乌兰木伦河、勃牛川而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

矿区所处地区水系分布情况见图 2-1。

图 2-1 塔拉壕煤矿水系分布图

2.1.3 地形、地貌

2.1.3.1 地形

井田位于鄂尔多斯高原东北部。井田内地形总体是中部高，东西两侧低，最高点位于井田中部，海拔 1578.4m，最低点位于井田东南部黄天眠兔沟与井田边界交汇处，海拔标高****m，最大地形标高差为 133.4m。井田内一般海拔标高在****m 之间，一般地形标高差为 70m 左右。矿区内地貌分区情况见图 2-2。

2.1.3.2 地貌

矿区地貌按形态特征划分为低山丘陵和沟谷两种类型（见图 2-2、照片 2-1），分述如下：

（一）低山丘陵

分布于评估区大部分地区，海拔****m，最高海拔****m,最低海拔****m，高大高差 133.4m，一般高差 70m 左右，冲沟较发育，多呈树枝状，丘陵顶部呈浑圆状。

（二）沟谷

评估区内发育的较大沟谷有铜匠川和柳林沟，分布于评估区西部，呈近东西向延伸，沟床宽 200-350m，长约 4km，沟床顺直或略弯曲，纵向坡降一般 8-12‰，沟底宽缓，呈拓宽“U”字型，沟床沉积物为第四系全新统冲洪积砂土、砂砾石。铜匠川见照片 2-2。

照片 2-1 低山丘陵、沟谷

照片 2-2 铜匠川

图 2-2 塔拉壕煤矿矿区地貌类型平面图

2.1.4 土壤

矿区地带性土壤主要为栗钙土，土地利用类型以耕地、林地及草地为主，依次占矿区总面积的 4.93%、40.27%及 43.04%，以下对矿区内土地利用类型及相应的土壤进行分别叙述（矿区土壤剖面见照片 2-3--2-5）。

受地形、地貌、成土母质、植被及人类经济活动的影响，矿区分布有地带性土壤——栗钙土，分布极广。栗钙土的成土母质多为白垩纪侏罗系的砂岩、泥质砂岩及杂色泥岩风化的残积、坡积物，质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，项目区栗钙土的腐殖质层较薄，一般在 20~30cm 之间，有机质含量在 0.5~0.8% 之间，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，pH 值在 8.5 左右。个别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有少量红土母质和黄土母质分布。

栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层（A 层）、碳酸钙淀积层（B 层）和母质层（C 层）组成。

1、耕地土壤

耕地栗钙土腐殖质层（A 层）厚度 15-40cm，碳酸钙淀积层（B 层）厚度 40-60cm，母质层（C 层）大于 60cm。

2、林地土壤

林地栗钙土腐殖质层（A 层）厚度 20-30cm，碳酸钙淀积层（B 层）厚度 30-40cm，母质层（C 层）大于 100cm。

3、草地土壤

草地栗钙土腐殖质层（A 层）厚度 10-20cm，碳酸钙淀积层（B 层）厚度 40-50cm。

照片 2-3 耕地土壤剖面

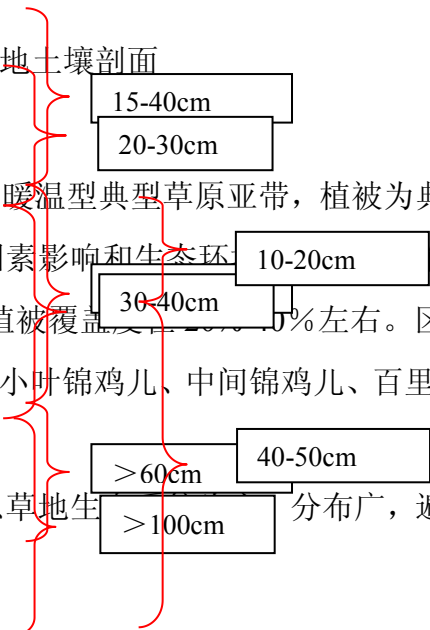
照片 2-4 林地土壤剖面

照片 2-5 草地土壤剖面

2.1.5 植被

项目区地处欧亚草原区、中亚草原亚区、暖温带典型草原亚带，植被为典型干草原植被——本氏针茅群系。地带性植被因人为因素影响和生态环境退化，绝大部分已被次生的本氏针茅与百里香群系代替。植被覆盖率在 70% 左右。区域内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植物有：小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。

由于受非地带性生态环境条件的影响，以草地生



地，代表植被有本氏针茅、百里香、拂子茅、阿尔泰狗娃花、冷蒿、画眉草、羊草、山苦荬等；林地呈不规则斑块状分布，代表植被有杨树、柳树等乔木，近年人工栽植大量的松树；灌木主要为沙柳、柠条等。农田呈斑状分布在较为宽阔的沟谷和平坦的山梁区，农作物主要为玉米、土豆、向日葵、糜子、胡麻、谷子、豆类以及一些蔬菜。项目区典型植被见照片 2-6—2-13。

照片 2-6 耕地（旱地）

照片 2-7 林地

照片 2-8 林地

照片 2-9 林草地

照片 2-10 草地

照片 2-11 林草地

照片 2-12 草地

照片 2-13 人工造林

2.2 矿区地质环境背景

2.2.1 地层岩性

2.2.1.1 区域地层

矿区属于东胜煤田万利矿区。东胜煤田地层划分属于华北地层区鄂尔多斯分区，具体位置处于高头窑小区、乌审旗小区和准格尔～临县小区的交界地带。井田处于准格尔旗～临县小区的西北部。具体位置见矿区所在区域地层区划示意图，图 2-3。

东胜煤田地层由老至新有三叠系、侏罗系、白垩系、新近系和第四系。东胜煤田区域地层划分详见表 2-1。

图 2-3 矿区地层区划位置示意图

表 2-1 东胜煤田区域地层表

界	系	统	组	厚度 (m) 最小~最大	地层岩性描述
新生界	第四系	全新统	(Q ₄)	0~25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
		上更新统	马兰组 (Q _{3m})	0~40	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。角度不整合于一切地层之上。
	新近系	上新统	(N ₂)	0~100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩。下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。角度不整合于一切老地层之上。
中生界	白垩系	下白垩统	志丹群 (K _{1zh})	40~250	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层黄色中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
				30~250	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩，粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细砾岩、中夹薄层钙质细粒砂岩。斜层理发育，下部常见大型斜层理。与下伏地层呈角度不整合接触。
	侏罗系	中统	安定组 (J _{2a})	10~100	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中粒砂岩。含钙质结核。
			直罗组 (J _{2z})	L~278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩。下部夹薄煤层或油页岩含 1 号煤组。与下伏地层呈整合接触。
		中下统	延安组 (J _{1-2y})	78~320	灰一灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤。含 2、3、4、5、6 号煤组。与下伏地层整合接触。
			富县组 (J _f)	0~110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层，含 7 号煤组，底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
	三叠系	上统	延长组 (T _{3y})	35~312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗粒砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
		中统	二马营组 (T _{2er})	87~367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩、紫色泥岩、粉砂岩为主。

2.2.1.2 矿区地层

塔拉壕矿区位于东胜煤田的中东部。据钻探地质成果对比分析，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组 (T_{3y})、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})、侏罗系中统直罗组 (J_{2z})、

侏罗系中统安定组 (J_2a)、白垩系下统志丹群 (K_1zh)、第三系上新统 (N_2) 和第四系 (Q)。现分述如下:

1、三叠系上统延长组 (T_3y)

该组为煤系地层的沉积基底,井田内未出露,钻孔也仅揭露其上部岩层。据区域地质资料,岩性为一套灰绿色中~粗粒砂岩,局部含砾,其顶部在个别地段发育有一层杂色砂质泥岩。砂岩成份以石英、长石为主,含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理,是典型的曲流河沉积体系沉积物。井田内钻孔最大揭露厚度为74.23m,未到底。

2、侏罗系中下统延安组 ($J_{1-2}y$)

该组井田内的主要含煤地层,在井田东部的709号钻孔一带小范围出露。据钻孔揭露资料,岩性主要由一套浅灰、灰白色各粒级的砂岩,灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成,发育有水平纹理及波状层理,含2、3、4、5、6、7煤组。西北部地层厚度较大,东南部厚度变小。据钻孔资料统计,延安组厚度为152.82m~244.98m,平均195.97m。与下伏地层延长组 (T_3y) 呈平行不整合接触。

该组地层含植物化石较丰富,但多为不完整的植物茎、叶化石,未见完整的植物化石,难辨其属种。

按照沉积旋回和岩性组合特征,该组可划分为三个岩段,后面(第2.2.5章节)介绍含煤地层时将详细叙述。

3、侏罗系中统直罗组 (J_2z)

该组为井田内次要含煤地层,在井田东部边界一带的枝状沟谷的两侧有部分出露,岩性为浅黄、青灰色中、粗砂岩,局部夹粉砂岩、砂质泥岩及薄煤层(1煤组层位),1煤组在井田内的个别钻孔赋存,零星可采。地层西南部厚度较大,东北部厚度变薄。据钻孔资料统计,地层残存厚度0~72.29m,平均37.19m。与下伏延安组 ($J_{1-2}y$) 呈平行不整合接触。

4、侏罗系中统安定组(J_2a)

岩性主要为紫红色、杂色砂质泥岩、泥岩与灰绿、黄绿色粉砂岩互层。西南部地层厚度较大,东北部厚度变薄。据钻孔资料统计,地层残存厚度0~69.00m,平均30.17m。与下伏直罗组 (J_2z) 整合接触。

5、白垩系下统志丹群伊金霍洛组 (K_1zh)

井田西部各沟谷的两侧有广泛的出露。岩性下部以灰绿、浅红色砾岩为主,上部为

深红色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，具大型斜层理和交错层理。地层厚度总体呈西厚东薄（东部边界一带被剥蚀殆尽）、北厚南薄的变化趋势。据钻孔资料统计，地层残存厚度0~80.11m,平均26.56m。与下伏侏罗系中统安定组(J_{2a})呈角度不整合接触。

6、第三系上新统(N₂)

井田的西部一带呈零星状出露。以往地质填图资料，岩性为一套棕红色砂质泥岩和泥岩，疏松，含大量呈层状钙质结核。由于受沉积差异和后期剥蚀改造强弱的影响，出露范围及现存厚度变化较大。与下伏志丹群(K_{1zh})呈角度不整合接触。

7、第四系(Q)

该地层按成因可分为冲洪积物(Q_{4^{al+pl}})、残坡积物及少量次生黄土(Q₃₊₄)、风积沙(Q_{4^{eol}})。

(1) 冲洪积物(Q_{4^{al+pl}}):分布于井田内各枝状沟谷的谷底，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成，厚度一般小于5m。

(2) 残坡积物及少量次生黄土(Q₃₊₄):广泛分布于井田西部及南部山梁坡脚地带，由砂、砾石组成，局部地段含少量次生黄土。厚度一般小于10m。

(3) 风积沙(Q_{4^{eol}}):分布于井田西南部柳林沟以南的梁峁一带,岩性以风积粉细砂为主，见半月状砂丘，厚度一般小于15m。

总之，第四系厚度变化较大，据钻孔揭露资料，厚度在0~41.04m。角度不整合于一切下伏地层之上。

塔拉壕煤矿矿井地层综合柱状图见图 2-4。

图 2-4 塔拉壕煤矿地层综合柱状图

2.2.2 地质构造

2.2.2.1 区域构造

塔拉壕矿区位于东胜煤田的东部，东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区。其构造形式总体为一向南西倾斜的宽缓台向斜，台向斜核部偏西，中部、东部大部分地区地层基本为水平岩层，倾角一般为 $1-3^{\circ}$ ，区内褶皱断层不发育，但局部有小的波状起伏，无岩浆岩侵入，属构造简单型煤田。

东胜煤田区域构造情况见图 2-5。

图 2-5 东胜煤田区域构造图

2.2.2.2 矿区构造

矿区位于东胜煤田的东部，其构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $220^{\circ}\sim 260^{\circ}$ ，地层倾角小于 5° 。井田内未发现断层，但在先期开采地段的个别地段，煤层底板等高线起伏较大，褶幅有达 10m 以上者，因此不排除在这些地段发育小断层的可能性。区内未发现大的褶皱构造，亦无岩浆岩侵入。

就矿区含煤地层及各煤层发育情况而言，亦是受区域构造影响所致。燕山初期东胜隆起区的相对隆起，造成矿区含煤地层沉积基底的不平；燕山早期“填平补齐”的结果，形成了矿区内 6 煤组各煤层的增厚、变薄、尖灭；以后盆地稳定发展，沉积了 6 煤组以上地层。而至燕山期末盆地整体抬升，以致后来遭受强烈剥蚀作用，形成了如今矿区内地层的赋存特征。

综上所述，矿区构造属简单类型。

2.2.2.3 区域地壳稳定性

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）划分，矿区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，对照地震基本设防烈度为 6 度，经访问，历史上无强震活动，说明区域地壳处于相对稳定状态。

2.2.3 水文地质

2.2.3.1 区域水文地质条件

1、区域水文地质条件

塔拉壕煤矿是内蒙古自治区鄂尔多斯高原区域水文地质单元的一个组成部分。区域水文地质条件受气候、地貌、岩性、地质构造、地表水体、新构造运动及人类活动等因素的综合控制。

根据地下水的埋藏条件，把区域地下水划分为潜水与承压水两大类。

(1) 潜水

区域潜水分布广泛，主要潜水含水层有第四系冲湖积萨拉乌素组 (Q_{3s})、冲洪积层 (Q_4^{al+pl})、马兰黄土 (Q_{3m})、风积砂层 (Q_4^{eol}) 以及部分白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 地层。

各含水层的分布受着不同地貌单元所约束。 Q_{3s} 主要分布在鄂尔多斯高原南部的乌审旗一带， Q_4^{al+pl} 主要分布在各大沟谷之中， Q_{3m} 主要分布在梁峁地带， Q_4^{eol} 主要分布在毛乌素沙漠之中， K_{1zh} 在区内广泛分布。

各潜水含水层之间没有隔水层，水力联系密切，因此划分为一个统一的潜水含水层（组）。

潜水的埋深受地形起伏、河谷切割深度等因素控制。区内潜水埋深一般小于 10m，在沟谷深切地段埋深较大，可达 30m 以上，在冲湖积滩地及湖泊沼泽周围，潜水埋深最浅，小于 1m。

区内潜水含水层的富水性受含水层岩性、厚度及补给、排泄条件等因素控制，分布于南部的 Q_{3s} 含水层的单位涌水量 $q=1\sim 5L/s\cdot m$ ，富水性强，分布于各大沟谷中的 Q_4^{al+pl} 含水层富水性中等，其它含水层的富水性弱。

(2) 承压水

区域承压水含水层主要有白垩系下统志丹群 (K_{1zh})、侏罗系中统 (J_2)、中下统延安组 (J_{1-2y}) 及三叠系上统延长组 (T_{3y}) 等地层。承压水含水层分布广泛， K_{1zh} 含水层与上、下部含水层均有一定的水力联系， J_2 与 J_{1-2y} 含水层多与弱含水层、隔水层互层，与上、下部含水层的水力联系较小。

承压含水层的富水性主要受含水层岩性、厚度的控制， K_{1zh} 含水层的富水性不均，单位涌水量一般为 $q=0.25\sim 1.00L/s\cdot m$ ，有的地方 $q<0.25L/s\cdot m$ ，个别地段 $q=5.5L/s\cdot m$ 。因此富水性一般中等，局部较强。其它含水层的单位涌水量 $q<0.01L/s\cdot m$ ，富水性弱。

2、区域地下水的补给、迳流及排泄

(1) 潜水

① 补给

区内潜水的主要补给来源是大气降水，其次有侧向径流补给、沙丘凝结水以及适宜地段深部承压水的顶托越流补给。由于本区降水量较小，蒸发量很大，因此潜水的补给量也较小。

②径流

潜水的径流主要受地貌条件的控制。鄂尔多斯高原中间高，四周低，被黄河三面环绕，区域潜水分水岭位于鄂托克的扎德善—苏吉—苏木图—马拉迪以及东胜一带，潜水一般沿分水岭两侧南、北向分布的沟谷径流。

③排泄

区内潜水主要以蒸发、补给地表水、补给深部承压水和侧向径流方式排泄，次为人工开采排泄。

④地下水动态

区内潜水动态随季节而变化，本区降水多在 7~9 月份，潜水高水位期约为 7~10 月份，11 月份水位开始下降，11 月至次年 4 月是冻结期，降水渗入量甚微，地下水位最低。4 月下旬解冻，地下水位随之抬高，接着雨季到来，水位继续升高。一年中随着季节变化出现一次高水位和一次低水位，水位变化幅度小于 2m。

(2) 承压水

①补给

承压水的主要补给来源是侧向径流补给，其次是在地表出露处接受大气降水的渗入补给，在地形较高处也接受潜水的越流补给。

②径流

承压水总的流向是由西北向东南径流，水力坡度一般为 0.0011~0.0021。由于高地潜水对承压水的越流补给，使该地承压水位抬高，形成承压水也从高处向低洼处的局部径流。

③排泄

承压水仍以侧向径流排泄为主，次为对上部潜水进行顶托越流排泄以及人工机井开采排泄等。

2.2.3.2 矿区水文地质条件

1、地下水类型

根据区内地下水的含水介质及赋存条件的不同，将矿区地下水类型划分为两大类，即第四系松散岩类孔隙含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组。现分述如下：

(1) 第四系（Q₄）松散岩类孔隙含水层

第四系地层全区广泛分布，岩性为灰黄色、棕黄色冲洪积砂砾石（Q₄^{al+pl}），在区

内沟谷广泛分布。根据原铜匠川详查区抽水试验成果：含水层厚度 0.5~5.81m，地下水位埋深一般 2m 左右，钻孔涌水量 $Q=1.405\sim5.618\text{L/s}$ ，单位涌水量 $q=0.09\sim1.29\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=16.54\sim90.27\text{m/d}$ ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，水质较好。含水层的富水性弱~中等，透水性能较强。因大气降水量较少，补给条件较差，补给量一般不大，但雨季补给量会明显增大。潜水含水层与大气降水及地表水体的水力联系非常密切，与下伏承压水含水层水力联系较小。

（2）碎屑岩类孔隙、裂隙水含水岩组

碎屑岩类孔隙、裂隙水包括白垩系志丹群（ K_{1zh} ）和侏罗系安定组碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组，根据抽水试验资料，将碎屑岩类孔隙、裂隙水含水岩组划分为四个相对含水层及三个相对隔水层。

① 白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）碎屑岩类裂隙孔隙潜水含水层

在井田西部各沟谷两侧广泛出露。岩性下部以灰绿色、浅红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩，地层残存厚度 0~80.11m，平均 26.56m。根据本次补充勘探施工的 TB12 号钻孔对白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）与侏罗系中统直罗组（ J_{2z} ）含水层混合抽水试验成果：含水层厚度 15.82m，地下水位埋深 4.68m，水位标高****m，水位降深 $S=29.49\text{m}$ ，钻孔涌水量 $Q=0.170\text{L/s}$ ，单位涌水量 $q=0.00576\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=0.0341\text{m/d}$ ，水温 8°C ， NO_3 含量 0.00mg/L ，F 含量 0.88mg/L ，溶解性总固体 385mg/L ，pH 值 8.5，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水，水质较好。根据原塔拉壕井田勘探报告水文地质填图成果：水井涌水量 $Q=0.208\sim0.938\text{L/s}$ ，一般单位涌水量 $q>0.100\text{L/s}$ 。因此，含水层的富水性弱~中等。由于没有较好的隔水层，所以与上、下部含水层均有一定的水力联系。该含水层为矿床的间接充水含水层。

② 侏罗系中统直罗组（ J_2Z ）基岩类裂隙承压水含水层

岩性为灰白色、灰绿色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，夹粉砂岩及砂质泥岩，含水层厚度 46.35~52.65m，平均 49.50m，分布较广泛。根据 2004 年 11 月《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕井田煤炭勘探报告》施工的 T13 号钻孔和内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井井筒检查孔勘探报告检 2 孔资料，抽水试验成果分别为：地下水位埋深 20.52m~13.41m，水位标高****m，钻孔涌水量 $Q=0.0751\text{L/S}\sim0.513\text{L/S}$ ，单位涌水量 $q=0.00167\text{L/s}\cdot\text{m}\sim0.00823\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $k=0.00328\text{m/d}\sim0.0147\text{m/d}$ 。水温 13°C ，溶解性总固体 $345\text{mg/L}\sim277\text{mg/L}$ ，PH 值 7.3~7.7，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，水质良好。由此可知，含水层的富水性弱，地下水的径流条件差。含水层与上部

潜水含水层有一定水力联系，与下部承压水含水层的水力联系较小。

③ 侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层

岩性主要为中粗粒砂岩、砂质泥岩，次为细粒砂岩、粉砂岩等，含煤层，全区赋存，分布广泛。根据补充勘探施工的 TB19、TB44 号钻孔对延安组 (J_{1-2y}) 含水层抽水试验成果：含水层厚度 62.33~62.92m，平均 62.63m，地下水位埋深 50.25~56.62m，水头标高****m，水位降深 $S=30.47\sim25.00m$ ，钻孔涌水量 $Q=0.260\sim0.186L/s$ ，单位涌水量 $q=0.00853\sim0.00744L/s\cdot m$ ，渗透系数 $k=0.0125\sim0.00992m/d$ ，F 离子含量 0.55~0.56mg/L，溶解性总固体 791~776mg/L，pH 值 7.8~8.0，地下水化学类型为 $SO_4\cdot HCO_3-Na$ 型水。含水层的富水性弱，透水性及导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差。含水层与上伏潜水含水层及大气降水的水力联系均较小。该含水层为矿区的直接充水含水层和主要充水含水层。

④ 三叠系上统延长组 (T_{3y}) 基岩类裂隙承压水含水层

岩性主要为灰绿色粗粒砂岩、含砾粗砂岩，夹细粒砂岩。钻孔揭露厚度不全，T11 和 T13 号钻孔揭露厚度为 27.64~33.10m，平均 30.37m。据 T11 号钻孔抽水试验成果：地下水位标高****m，水位埋深 63.42m，涌水量 $Q=0.0817L/s$ ，单位涌水量 $q=0.00204L/s\cdot m$ ，渗透系数 $k=0.00673m/d$ 。水温 12℃，溶解性总固体 310mg/L，PH 值 7.3，地下水化学类型为 $HCO_3-Ca\cdot Mg$ 型水，水质良好。含水层的富水性弱，透水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差，与上部含水层的水力联系较小。该含水层为矿床的间接充水含水层。

(3) 隔水层

① 新近系上新统 (N_2) 隔水层

在核实区的西部一带呈零星状出露。根据以往地质填图资料，岩性为一套棕红色砂质泥岩和泥岩，疏松，含大量呈层状分布的钙质结核。由于隔水层分布不连续，因此隔水性能较差，只起局部隔水的作用。

② 侏罗系中下统延安组顶部隔水层

该隔水层位于 2 煤组顶板以上，岩性主要由泥岩、砂质泥岩等组成，隔水层厚度 6.09~52.61m，平均 21.53m，隔水层的厚度较稳定，分布较为连续，隔水性能良好。

③ 侏罗系中下统延安组底部隔水层

位于 6 煤组底部，岩性以深灰色砂质泥岩、泥岩为主，隔水层厚度 0.50~13.07m，平均 6.41m，分布较连续，隔水性能较好。

矿区水文地质情况见矿区水文地质剖面图（图 2-6）。

矿区隔水层、含水层特征见表 2-2。

表 2-2 隔、含水层地层顺序（从上到下）表

含、隔水层编号	所在地层	岩性	特性	厚度（m）最小-最大/平均
含①第四系全新统（Q ₄ ）松散层潜水含水层	第四系全新统（Q ₄ ）	灰黄色、棕黄色冲洪积砂砾石	透水较强，主要接受大气降水补给，与地表水联系密切	0~5.81m
含②白垩系下统志丹群（K _{1zh} ）碎屑岩类裂隙孔隙潜水含水层	白垩系下统志丹群（K _{1zh} ）	各种粒级的砂岩、砂砾岩及砾岩	富水性弱--中等，与上、下部含水层均有一定的水力联系。	12.70~18.43m /15.82m
含③侏罗系中统直罗组（J _{2z} ）基岩类裂隙承压水含水层	侏罗系中统直罗组（J _{2z} ）	灰白色、灰绿色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，夹粉砂岩及砂质泥岩	富水性弱，地下水的径流条件差。与上部潜水含水层有一定水力联系，与下部承压水含水层的水力联系较小	46.35~52.65m /49.50m
隔①侏罗系中下统延安组顶部隔水层	侏罗系中下统延安组顶部	泥岩、砂质泥岩	全区稳定连续分布，隔水性能较好	6.09~52.61m/ 21.53
含④侏罗系中下统延安组（J _{1-2y} ）基岩类裂隙承压水含水层	侏罗系中下统延安组（J _{1-2y} ）（可采煤层（2、3、4、5、	中粗粒砂岩、砂质泥岩，次为细粒砂岩、粉砂岩、煤层等	富水性弱，透水性及导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差。含水层与上伏潜	26.25~60.02m/ 58.14m

	6)		水含水层及大气降水的水力联系均较小	
隔②侏罗系中下统延安组底部隔水层	侏罗系中下统延安组底部	深灰色砂质泥岩	全区稳定连续分布, 隔水性能较好	5.41~13.07m /9.24m
含⑤三叠系上统延长组 (T _{3y}) 基岩类裂隙承压水含水层	三叠系上统延长组 (T _{3y})	灰绿色粗粒砂岩、含砾粗砂岩, 夹细粒砂岩	富水性弱, 透水性能差, 与上部含水层的水力联系较小	27.64~33.10m /30.37m

图 2-6 矿区水文地质剖面图

2、地下水补给、径流和排泄条件

①第四系松散岩类孔隙潜水

区域第四系松散层孔隙潜水补给来源主要为大气降水入渗补给和上游地下水径流补给,其次为沟谷两侧的碎屑岩孔隙裂隙水和基岩裂隙水侧向径流补给。除此之外,区域内季节性地表径流渗漏补给也是该含水层的重要补给来源之一。地下水径流方向受地形条件影响较大,总体由西向东、由北向南、由地势高处向地势低处径流排泄,向地势低洼处排泄。地下水排泄方式主要为地下水径流排泄,其次为向下部碎屑岩类孔隙裂隙水垂直渗入排泄、潜水面蒸发和人工开采。

由于区域内地貌具有典型的黄土高原梁、峁特征,沟谷发育,地形坡度较大,植被稀少,无良好的汇水地形条件,绝大部分大气降水以地表径流的形式排出区外,少部分降水垂直入渗补给地下含水岩组,故区域内第四系松散层孔隙潜水含水层富水性普遍较弱。

②碎屑岩类孔隙裂隙潜水~承压水

区域碎屑岩类孔隙裂隙潜水-承压水补给来源主要为上游地下水径流补给,其次为上部第四系孔隙潜水含水层垂直入渗补给。在大型沟谷碎屑岩类孔隙裂隙含水层出露地段,该含水层还接受大气降水入渗补给和地表径流的渗漏补给。除此之外,该含水层在局部地段还接受底部岩溶裂隙承压水的顶托越流补给。

地下水排泄方式主要为地下径流排泄,其次在沟谷含水层出露处以泉水形式转化为地表径流向下游排泄以及侧向径流补给沟谷,第四系松散岩类孔隙潜水也是该含水层的重要排泄方式。除此之外,人工开采和通过底部隔水层天窗向深部含水层垂直入渗补给也是该含水层的重要排泄方式。

由于区域地质构造为一向西南倾斜的单斜构造,故该含水层的径流方向总体由煤田东北部向西南方向径流,在地形低洼处转换成地表径流排泄至黄河内。

3、矿床充水因素分析

根据本矿区水文地质条件及煤层覆岩结构类型,矿井的充水方式有直接和间接两种。它们分别受大气降水、地表水和地下水等因素的控制,且具有一定的水力联系。

(1) 间接充水水源

① 大气降水

大气降水通过松散沉积物孔隙、不同类型的基岩裂隙、煤层顶板导水裂隙带及断裂带向下渗透进入矿井,是矿井充水的重要来源之一,受降水的季节变化影响,大气降水对矿坑充水的影响随之具有明显的动态特征。在本井田内,大气降水通过零星出露的基

岩露头或黄土覆盖的隐伏基岩露头垂直下渗补给。基岩出露面积零星并多处于较大沟谷的边缘。基岩出露处普遍地形坡度大，植被稀少，对排泄大气降水有利。因补给量非常有限、直接充水含水层补给来源贫乏，决定了其富水性弱。但在局部地段基岩裸露，在雨季高强度降水则可能通过回采后出现的地表裂缝逐层入渗到井下，对工作面构成严重威胁。

② 地表水

井田内没有水库、湖泊等地表水体，但沟谷较为发育。井田的东侧主要发育神山沟、圪圖沟；西部主要发育铜匠川、柳林沟；南部主要发育李家沟、韩家沟等。它们的次一级沟谷也较发育，除井田北部位于东胜梁一带的地形较完整外，其它地段沟谷将井田分割的支离破碎。这些沟谷均为季节性沟谷，无常年地表径流，旱季一般无水，雨季偶有山洪暴发，但很快就会变成溪流，甚至断流无水。因此，大气降水对地下含水层的入渗补给量十分有限，属于矿井的间接充水水源。

③ 潜水

潜水主要赋存于沟谷内第四系冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）砂砾石层中，潜水的主要补给来源为大气降水，次为深部承压水沿谷底的越流补给。由于本区降水量稀少，所以潜水的补给量较小。潜水沿河流流向径流，潜水的排泄方式为径流排泄，其次为人工挖井开采排泄、蒸发排泄以及向下部承压水的渗入排泄。

从沉陷区地表水井水位观测成果分析，地下开采对潜水影响不大。个别水井造成水井水位下降或水井干涸，雨季出现小幅上升，结合采空区水量随季节无明显变化的情况，说明潜水水位下降是由于开采形成的地面张裂缝造成的，没有直接导入采空区。矿区开采深度相对较大。开采形成的导水裂隙带未与潜水含水层形成直接水力联系，潜水对矿井充水性影响微小，是矿井充水的间接水源之一。

（2）直接充水水源

① 煤系砂岩裂隙水

煤系地层砂岩裂隙含水层是矿井开采的直接和主要充水含水层，该含水层的富水性弱，透水性与导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差。含水层与上伏潜水含水层及大气降水的水力联系均较小。

煤层顶板砂岩水是工作面回采直接充水水源，采掘工作面顶板导水裂缝带能直接沟通该含水层，目前井下形成的涌水主要来自该含水层，是巷道掘进和回采工作的主要充水含水层。但是由于矿井的煤系砂岩裂隙含水层富水性弱，而且接受上覆松散层水和大

气降水及地表水补给量有限，故矿井总涌水量较小。在采掘过程中应当应加强观测与防范，防止采掘过程中遇断裂构造影响矿井正常生产。

② 老空水

1) 本矿井老空水分布状况

根据地面踏勘和报告显示，塔拉壕煤矿井田内采空区主要是指本矿井开采后留下的采空区。塔拉壕煤矿形成多处采空区，各采空区形成时间、位置、积水标高、积水面积、积水量等情况清楚。截止 2022 年 6 月，形成采空区积水总面积为 69.1 万 m^2 ，积水量 40.7 万 m^3 。

工作面与邻边采空区已按照规定进行了永久密闭，每个密闭墙均留设有溢流管排出采空区积水，部分采空区积水正排放，并且采空区密闭墙安设的溢流管正常未出现堵塞，矿井采空区及积水范围清楚。

根据采掘规划，未来三年在回采 3-1 煤一盘区时，与上覆 2-2 上煤采空区相重叠，因此在回采过程中必须对上覆采空区进行疏放水。

2) 周边矿井老空水分布状况

根据地面巡查和地质资料，未发现有老窑。但随着东胜煤田的大规模开发建设，井田周围的生产矿井在逐年增加，采空区的面积与积水量也在不断增大。因此，煤矿开采时，在井田边界附近要密切注视周围矿井的采掘情况，防止勾通邻近采空区，防止涌水事故的发生。据调查，塔拉壕煤矿与周边煤矿未发现越界开采现象。相邻矿井边界均是人为边界，边界条件清楚，已留设井田边界保护煤柱 40m，本矿井与周边矿井采空区没有贯通。

在未来开采 3208 工作面靠近东部井田边界且煤层离地表较近，因此在采掘前对地面进行踏勘调查，采掘过程中加强对老窑探测，防止老窑水对人员和生产造成危害。

综上所述，2-2_上、3-1 和二水平延深巷道直接和主要充水水源为顶板煤系砂岩水和老空水，间接充水水源为大气降水、地表水及潜水。

4. 充水通道分析

塔拉壕矿井充水通道主要有采掘裂隙带、断层、地表塌陷坑和地裂缝、封闭不良钻孔等。

(1) 导水裂隙带

2-2_上和 3-1 煤层顶板导水裂缝带不仅沟通了顶板侏罗系中下统延安组含水层，也有部分区域的顶板导水裂缝带贯穿顶板以上侏罗系中统直罗组含水层直至达到第四系松

散层潜水含水层，并波及到地表（例如靠近井田东部边界，位于井田二盘区 3207、3208 工作面）。因此，2-2_上和 3-1 煤层充水通道主要是回采后在采空区上部形成的顶板导水裂缝带。

（2）断层

一切大小断裂都可能成为充水水源进入矿井的途径。从力学性质上看，张性和张扭性断层可能是导水断层，而压性及压扭性断层可能是阻水断层。导水断层主要是沟通所切穿的各含水层之间或含水层与地表水体之间的水力联系，破坏煤层顶、底板隔水层的连续性，沟通其上下充水岩层，使之与矿坑发生水力联系，成为地下水或地表水的充水途径。

在矿井的实际开采与开拓中，截止 2023 年 2 月，根据矿井的实际开采中揭露断层统计可知，2-2_上煤和 3-1 煤共揭露 155 个断点，这些部分断点组合成 16 条断层，其它的都为较小正断层，落差最大不超过 5m。在揭露断层过程也未发生突（涌）水。因此在掘进、开采过程中应及时使用地球物理探测和钻探等手段，弄清并掌握断层位置、落差、富水性等相关信息，并时刻保持高度警惕，在逼近断层时预先采取防治水措施，保证安全采掘。

（3）采煤形成的地裂缝和塌陷坑

根据现场实地观测，塔拉壕煤矿因采煤活动导致地面出现了大小不一的地表裂缝或塌陷，宽度一般有 0.5m 左右。从理论推测，采煤形成的地裂缝和塌陷坑既可以直接和顶板导水裂缝带沟通使大气降水及地表水对矿井充水，也可以间接补给煤系砂岩裂隙水对矿井间接充水。根据 2011 年《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区塔拉壕井田煤炭资源储量核实报告》资料数据，2-2_上煤层埋深为 0~105m、3-1 煤层埋深为 15~145m，故在沟谷切割较深以及煤层埋深较浅的地段，导水裂隙带会直接沟通地表大气降水沿着导水裂隙带进入到煤层中，给煤矿床开采带来危害。

在回采 3207、3208 工作面时，离地表较近（最小约为 37m），地表水和大气降水有可能从地裂缝进入工作面。因此，在回采过程中应加强对矿山地面巡查、地裂缝动态监测、并及时采取措施对其进行治理，保证工作面正常回采。

（4）封闭不良钻孔

5、矿坑涌水量预测

区内水文地质条件简单、构造条件简单，含水层的厚度相对变化较小，主要隔水层隔水性能好，因此视含水层为各向同性、均质、等厚、无限。

根据煤矿提供的 2022 年 1 月-2024 年 3 月的涌水量观测记录，矿井的正常涌水量平均为 3546m³/d。

《初步设计（修改版）》根据矿山水文地质条件，分析矿床充水因素，计算得出矿区开采一、二采区时，形成的坑道系统最低开拓水平的涌水量。预测得出，矿井正常涌水量为 3840m³/d，最大涌水量为 5040m³/d。

6、矿区水文地质勘探类型

根据《开发利用方案》，矿井水文地质类型划分应根据矿井内受采掘破坏或影响的含水层及水体、井田及周边老空水分布状况、矿井涌水量、突水量、开采受水害影响程度和防治水工作难易程度等进行，详见表 2-3。

表 2-3 矿井水文地质类型

分类依据		条件说明	类别
受采掘破坏或影响的含水层及水体	含水层性质及补给条件	为孔隙、裂隙、岩溶含水层，补给条件差，补给来源少或者极少。	简单
	单位涌水量	$q=0.00261\sim0.0111\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $q\leq0.1$ 。	
井田及周边老空水分布状况		井田范围内采空区积水位置、范围、积水量清楚。	中等
矿井涌水量 Q （m ³ /h）		矿井正常涌水量 160m ³ /h， $Q_1\leq180\text{m}^3/\text{h}$ ； 矿井最大涌水量 210m ³ /h， $Q_2\leq300\text{m}^3/\text{h}$ 。	简单
突水量 Q_3 （m ³ /h）		无。	简单
开采受水害影响程度		采掘工程受水害影响，但不威胁矿井安全。	中等
防治水工作难易程度		防治水工作易于进行	中等
综合评定		中等	

对照矿井水文地质类型划分标准的各单项条件对本矿井水文地质类型划分及评价分析，按照就高不就低的原则，本矿井水文地质条件暂定为中等类型考虑。

7、矿区地下水开采利用状况

（1）矿区附近地下水开采利用情况

据调查矿区范围内无集中供水水源地。居民聚居地为塔拉壕镇，由本矿西南约 15 公里的铜匠川水源地供水（见图 2-7）。其他零散村落人畜用水为冲沟第四系松散岩类孔隙潜水民井，用水量很小。现状条件下，矿区地下水开采很少。

（2）矿山用水

矿山用水包括生产用水和生活用水两部分。

① 生产用水

矿山生产用水包括：矿井（包括地面及井下消防补充水量）、选煤厂、铁路专用线等用水。生产用水主要利用净化处理后的矿井井下排水、生活污水回用。考虑到矿井

井下涌水量的不稳定性、矿井前期的井下涌水量达不到正常涌水量的水平，在矿井井下排水、工业场地污水回用水量不能满足工业场地内的生产用水量时，可由生活供水系统进行补充。

② 生活用水

生活用水以东胜区塔拉壕镇自来水作为供水水源，经塔拉壕镇自来水供水管网送入本工业场地。内蒙古兴业建筑安装有限责任公司已同意向本项目供应自来水水，并签订了供水协议，可日供应自来水 3000m³，可满足生活用水要求。日用生活给水采用 DN300、DN150 双管敷设至工业场地。

图 2-7 铜匠川水源地位置图

2.2.4 工程地质

2.2.4.1 岩土体工程地质类型

根据矿区出露的地层及下覆基岩岩性特征、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为较软岩、黄土及砂土三种类型。

2.2.4.2 岩土体工程地质特征

(1) 较软岩

主要分布于矿区东部和沟谷两侧，岩性为中-粗砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩。经取样试验，岩石含水率 0.51-6.13%；吸水率 0.93-7.78%；抗压强度自然状态 4.18-43.4Mpa，饱和状态 0.99-8.29Mpa；工程地质条件一般。岩石物理力学性质试验成果表 2-4。

(2) 黄土

主要分布于矿区丘陵顶部，岩性为第四系上更新统马兰组黄土，地表风化为粉土，风化层厚约 2m。取样试验，测得天然含水量 6.5-8.5%；天然密度 16.6-16.8KN/m³；湿陷系数 0.015-0.086，属 I 级非自重湿陷性黄土，地基承载力特征值为 220-270KPa，压缩模量 9.0-13.3MPa，工程地质条件一般。

(3) 砂土

主要分布于矿区沟床中，岩性为第四系全新统砂土、砂砾石，松散、分选型差。厚度 2-5m。承载力特征值差异性较大，一般在 120~240Kpa 之间。其工程地质条件一般。

2.2.4.3 煤层顶底板岩石的工程地质特征

塔拉壕矿井煤层顶底板岩主要为砂质泥岩。矿区内 7 个岩样孔，共采取 139 组岩石样品进行了岩石物理力学性测试。采取的各类岩性岩石，具有一定代表性。测试项目较全面，测试综合结果见表 2-4。从表 2-4 可以看出，本区岩石抗压强度，为软岩～较硬岩，且以软岩为主，有利于矿山开采。

表 2-4 岩石物理力学性质试验成果综合表

岩石名称	真密度 (kg/m ³)	视密度 (kg/m ³)	孔隙率 (%)	抗压强度 (MPa)		含水率 (%)
	最小～最大 平均	最小～最大 平均	最小～最大 平均	饱和状态 最小～最大 平均	自然状态 最小～最大 平均	最小～最大 平均
砂质泥岩	2336～2800 2552	1996～2590 2340	7.84～19.43 13.58	0.99～8.29 2.83	4.37～43.4 14.80	1.02～4.66 2.39
粉砂岩	2454～2606 2529	1859～2444 2094	11.63～24.68 17.12	2.76	5.65～32.58 15.49	9.68～27.10 19.92
细粒砂岩	2368～2564 2509	1898～2462 2110	2.76～24.20 15.67	/	4.18～41.75 18.62	0.23～4.48 1.69
中粒砂岩	2440～2588 2529	1841～2217 1982	10.89～28.86 21.69	/	4.82～36.55 17.47	0.08～3.77 1.51
岩石名称	内摩擦角 (度·分)	凝聚力 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	软化系数	弹性模量 Et	泊桑比
	最小～最大 平均	最小～最大 平均	最小～最大 平均	最小～最大 平均	最小～最大 平均	最小～最大 平均
砂质泥岩	35°07'～38°54' 37°14'	1.30～7.50 3.22	0.2～2.25 0.71	0.06～0.52 0.21	3.09×10 ³ ～2.33×10 ⁴ 8.17×10 ³	0.07～0.2 0.11
粉砂岩	34°17'～38°48' 36°57'	1.2～6.9 2.97	0.2～1.23 0.55	0.16	1.19×10 ³ ～2.22×10 ⁴ 7.17×10 ³	0.10～0.46 0.15
细粒砂岩	34°07'～39°29' 37°28'	0.20～12.00 4.70	0.20～3.48 1.02	/	1.25×10 ³ ～3.09×10 ⁴ 2.85×10 ³	0.08～0.32 0.13
中粒砂岩	35°44'～38°20' 37°08'	0.40～8.30 3.19	0.20～4.50 2.22	/	3.41×10 ³ ～6.23×10 ⁴ 1.87×10 ⁴	0.10～0.26 0.14

(1) 岩石坚硬程度分类

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)，岩石坚硬程度分为五类：第一类坚硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $f_r > 60\text{MPa}$ ；第二类较硬岩，岩石饱和单轴抗压强度 $60\text{MPa} \geq f_r > 30\text{MPa}$ ；第三类较软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $30\text{MPa} \geq f_r > 15\text{MPa}$ ；第四类软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $15\text{MPa} \geq f_r > 5\text{MPa}$ ；第五类极软岩，岩石饱和单轴抗压强度 $\leq 5\text{MPa}$ 。

(2) 岩石质量等级划分

根据补充勘探施工的钻孔工程地质编录成果，自然状态下岩石的节理裂隙不太发育，岩芯较完整，但岩石易风化，岩石质量指标 (RQD) 值较低，为 15～66%，平均 53%，自然状态下岩石质量等级为 III～IV 级。即岩石质量差～中等，岩体完整性差～岩体中等完整。另外，岩石暴露地表后容易风化，特别是泥质岩类风化后易碎，遇水后抗压强度也明显降低，有的在水中还会崩解破坏，岩石质量与岩体的完整性也会变差。

2.2.4.4 不良工程地质问题

(1) 煤层顶底板岩石、岩体质量

矿区内主要可采煤层直接顶、底板均为砂质泥岩。岩体质量指标值(M)为 0.0013~0.095, 平均 0.027; 岩体质量系数(Z) 值为 0.1~0.35。因此, 自然状态下岩石的质量等级为坏~一般, 即岩石质量是差的, 岩体完整性差; 岩体质量等级为IV级, 岩体质量差。因此, 区内岩石与岩体的质量均较差。

(2) 煤层顶底板岩石的稳固性评价

①、煤层顶板冒落

核实区煤层顶板岩石的力学强度低, 以软岩石为主, 稳固性较差, 未来煤矿开采形成采空区后, 易发生顶板局部冒落及掉块现象, 严重威胁井下生产人员的人身安全。防治意见是根据实际情况, 选择合适的支护措施, 比如大范围的易冒顶板, 可用液压支柱或留设煤柱来防止冒落, 小范围的易冒顶板, 可用锚喷支护或钢丝网护顶, 确保安全生产。

②、煤层底板软化变形

根据生产矿井调查资料: 区内各可采煤层直接底板多为砂质泥岩, 力学强度低, 遇水易软化变形, 区内岩石软化系数均 <0.75 , 对井下的煤炭生产及巷道中车辆的运煤工作等会造成一定的影响。防治意见是: 软弱底板较薄时, 可直接铲除; 软弱底板较厚时, 可在上面铺设炉渣、石子等垫层, 成本低, 效果好。据调查, 在煤矿实际生产中, 普遍留设 0.50m 左右的底煤, 效果较好, 但浪费了煤炭资源。

2.2.4.5 矿区工程地质勘探类型

矿区内地表及周边生产矿井未见不良工程地质现象。区内岩石以碎屑沉积岩为主, 层状结构, 岩体各向异性; 煤层顶底板岩石的强度低, 以软岩为主; 岩石风化作用强烈; 煤层直接充水含水层以裂隙含水层为主, 属充水矿床, 较易疏干。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021), 矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型, 即以层状岩类为主工程地质条件中等型。

2.2.5 矿体(层)地质特征

2.2.5.1 含煤地层及含煤性

(1) 含煤地层特征

侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})在东胜煤田按照沉积旋回和岩性组合特征, 可划分为三个岩段。根据地质填图成果及岩煤层对比综合分析, 除井田东部边界一带三岩段(J_{1-2y}^3)地层遭受剥蚀外, 其它地段延安组保存完整。现将含煤地层由老到新详述如下:

① 一岩段 (J_{1-2y}^1)

侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 的沉积基底为三叠系延长组 (T_{3y})。一岩段 (J_{1-2y}^1) 由延安组底界至 5 煤组顶板砂岩底界止。地层岩性组合为：底部以灰白色中、粗粒石英砂岩为主，具斜层理，局部地段含砾，该砂岩分选较好，且石英含量高，为区域对比标志层；中部为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩、砂质泥岩互层，具有透镜状层理和水平纹理；上部为浅灰、灰色砂质泥岩、泥岩，夹粉砂岩和细砂岩，发育有水平层理。该岩段含 5、6 煤组，个别地段含 7 煤组，含煤 3-11 层，其中含可采煤层 3 层，即 5-1、6-1_中、6-2_中 煤层。

据钻孔资料统计，该岩段厚度 57.38~111.80m，平均 72.57m。与下伏三叠系上统延长组 (T_{3y}) 呈平行不整合接触。

② 二岩段 (J_{1-2y}^2)

位于延安组中部，该岩段界线从 5 煤组顶板砂岩底界至 3 煤组顶板砂岩底界。岩性主要由浅灰、灰白色中、细砂岩，灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，局部含植物化石，并发育有平行层理。砂岩成分以石英为主、长石次之，含岩屑及云母碎片，泥岩胶结。含 3、4 煤组，含煤 2-7 层，其中含可采煤层 2 层，即 3-1、4-1 煤层。据钻孔资料统计，该岩段厚度 51.33~93.67m，平均 66.98m。与下伏延安组一岩段 (J_{1-2y}^1) 呈整合接触。

③ 三岩段 (J_{1-2y}^3)

位于延安组上部，该岩段界线从 3 煤组顶板砂岩底界至延安组顶界。该段地层在井田东部的 697、709 号钻孔一带有出露，岩性以灰白色细-粗砂岩为主，夹灰色、深灰色粉砂质和砂质泥岩，发育有平行层理和水平纹理。砂岩成分以石英为主、长石次之，含岩屑及大量植物化石碎片。含 2 煤组，含煤 1~11 层，其中含大部可采煤层 1 层，即 2-2 上煤层。

据钻孔资料统计，该岩段厚度 8.62~85.58m，平均 56.42m。与下伏延安组二岩段 (J_{1-2y}^2) 呈整合接触。

综上所述，井田含煤地层为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})，含煤地层总厚度为 152.82m~244.98m，平均 195.97m，地层厚度总体变化东北部薄、西南部厚。

(2) 含煤地层划分与对比

东胜煤田含煤地层为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 及侏罗系中统 (J_2)。侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 为主要含煤地层，该组地层厚度 152.82~244.98m，平均 195.97m，含

煤层 9~23 层, 平均 14 层, 煤层自然厚度 15.05~28.26m, 平均 21.23m; 含煤系数 10.83%。
延安组含可采煤层 4~9 层, 平均 6 层, 可采厚度 10.86~22.55m, 平均 16.46m, 可采含煤系数 8.40%。

井田内参与对比的煤层共 12 层, 依次为 1-2、2-1_中、2-2_上、2-2_中、3-1、3-1_下、4-1、5-1、6-1_中、6-1_下、6-2_上、6-2_中煤层, 其中 3-1、4-1、5-1、6-2_中煤层为全区可采煤层, 2-2_上、6-1_中煤层为大部可采煤层, 1-2、2-1_中、2-2_中、3-1_下、6-1_下、6-2_上煤层为不可采煤层。

2.2.5.2 可采煤层地质特征

井田内发育 6 个煤组 (1-6 煤组) 共 12 个煤层, 其中可采煤层 6 层, 即 2-2_上、3-1、4-1、5-1、6-1_中、6-2_中 号煤层各煤层发育及赋存情况, 各可采煤层特征见表 2-5。

表 2-5 塔拉壕煤矿各可采煤层特征一览表

煤层号	总厚度	可采厚度 (m)	层间距	含煤面积 (km ²)	可采面积 (km ²)	可采程度	稳定程度	赋煤标高 (m)
	最小~最大 平均 (点数)	最小~最大 平均 (点数)	最小~最大 平均 (点数)					
1-2	<u>0.40~1.51</u> 0.86(13)	<u>0.88~1.39</u> 1.18(7)	<u>11.17~17.77</u> 14.29(4)	42.6217	3.1225	不可采	不稳定	****
2-1 _中	<u>0.20~2.60</u> 0.85 (69)	<u>0.83~2.60</u> 1.39(18)	<u>0.82~39.96</u> 20.82(62)		3.5325	不可采	不稳定	**** ****
2-2 _上	<u>0.18-5.88</u> 2.49 (101)	<u>0.83-5.88</u> 2.86 (85)	<u>1.30~19.02</u> 7.38(87)		26.3454	大部可采	较稳定	**** ****
2-2 _中	<u>0.12~2.86</u> 0.59(92)	<u>0.80~1.36</u> 1.05(18)	<u>6.19~42.04</u> 27.49(92)		3.5839	不可采	不稳定	**** ****
3-1	<u>0.10-5.48</u> 3.22(130)	<u>0.81-5.30</u> 2.99 (128)	<u>3.92~20.18</u> 9.05(44)		42.1945	全区可采	较稳定	**** ****
3-1 _下	<u>0.18~2.54</u> 0.79(44)	<u>0.86~2.14</u> 1.07(16)	<u>19.58~43.00</u> 27.80(44)		3.2610	不可采	不稳定	**** ****
4-1	<u>1.03-6.39</u> 2.87(131)	<u>0.92-6.36</u> 2.69(130)	<u>17.38~42.60</u> 29.44(113)		42.6217	全区可采	较稳定	**** ****
5-1	<u>4.62-7.46</u> 5.84(131)	<u>4.60-6.67</u> 5.83(131)	<u>6.87~24.04</u> 13.87(113)		42.6217	全区可采	稳定	**** ****
6-1 _中	<u>0.41-2.82</u> 1.17(131)	<u>0.80-2.03</u> 1.04(100)	<u>1.22~9.85</u> 3.80(103)		37.0892	大部可采	较稳定	**** ****
6-1 _下	<u>0.10~3.04</u> 0.38(103)	<u>0.80~2.34</u> 1.14 (5)	<u>4.34~27.27</u> 9.90(20)		0.9980	不可采	不稳定	**** ****
6-2 _上	<u>0.12~1.11</u> 0.31(26)	无	<u>1.21~19.79</u> 8.74(20)		0	不可采	不稳定	**** ****
6-2 _中	<u>0.10-4.99</u> 2.21(131)	<u>0.85-3.57</u> 2.02(119)			40.1538	全区可采	较稳定	****

注：面积可采系数为各可采煤层面积与全区可采煤层（4-1、5-1号煤层）面积之比。

（1）2-2_上煤层

位于侏罗系中下统延安组三岩段（ $J_{1-2}y^3$ ）2煤组中下部，本次利用的132个钻孔中有101个钻孔见该煤层。见煤点埋藏深度13.80~175.43m，平均120.14m；煤层总厚度0.18~5.88m，平均2.49m；有85个钻孔见可采煤层，可采厚度0.83~5.88m，平均2.86m；该煤层主要赋存于核实区北、中、西部，可采面积26.3375km²，点数可采系数84%，面积可采系数62%；厚度在核实区中部较厚，而西、北部较薄，虽有一定变化但规律较明显。2-2_上煤层可采范围及厚度变化见图2-8。

该煤层结构简单，含0~2层夹矸，一般多含1层夹矸；顶板岩性主要为粉砂岩和细粒砂岩，底板岩性主要为砂质泥岩及粉砂岩；与下部3-1可采煤层间距14.73~50.55m，平均32.48m；该煤层属对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图 2-8 2-2_上煤层厚度分析图

（2）3-1 煤层

位于侏罗系中下统延安组二岩段（ $J_{1-2}y^2$ ）3煤组顶部，本次利用的132个钻孔中有130个钻孔见该煤层（浅04号孔未打到该层位，671号孔未见该煤层）。见煤点埋藏深度12.96~220.31m，平均147.70m；煤层总厚度0.10~5.48m，平均3.22m；有128个钻孔见可采煤层，可采厚度0.81~5.30m，平均2.99m；该煤层基本全区赋存，可采面积42.1957km²，点数可采系数98%，面积可采系数99%；厚度在核实区中部较厚，而向四周渐变，相对较薄，虽有一定变化但规律较明显。3-1煤层可采范围及厚度变化见图2-9。

该煤层结构简单，大多不含夹矸，局部含1~3层夹矸；顶板岩性主要为砂质泥岩和粉砂岩，局部为细粒砂岩，底板岩性主要为砂质泥岩；与下部4-1可采煤层间距19.13~44.86m，平均31.40m；该煤层属对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

图 2-9 3-1 煤层厚度分析图

（3）4-1 煤层

位于侏罗系中下统延安组二岩段（ $J_{1-2}y^2$ ）4煤组顶部，本次利用的132个钻孔中有131个钻孔见该煤层（浅04号孔未打到该层位）。见煤点埋藏深度50.72~257.18m，平均182.08m；煤层总厚度1.03~6.39m，平均2.87m；有130个钻孔见可采煤层（不可点60

号钻孔在核实区外)，可采厚度0.92~6.36m，平均2.69m；该煤层全区赋存，可采面积42.6220km²，点数可采系数99%，面积可采系数100%；厚度在核实区东北部较厚，而向西南渐变，相对较薄，虽有一定变化但规律较明显。4-1煤层可采范围及厚度变化见图2-10。

该煤层结构简单，含0~3层夹矸，一般多含1层夹矸；顶板岩性主要为砂质泥岩和泥岩，底板岩性主要为砂质泥岩；与下部5-1可采煤层间距17.38~42.60m，平均29.50m；该煤层属对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

图 2-10 4-1 煤层厚度分析图

(4) 5-1 煤层

位于侏罗系中下统延安组一岩段(J₁₋₂y¹)5煤组顶部，本次利用的132个钻孔中有131个钻孔见该煤层（浅04号孔未打到该层位）。见煤点埋藏深度89.48~294.90m，平均214.26m；煤层总厚度4.62~7.46m，平均5.84m；131个钻孔全部见可采煤层，可采厚度4.60~6.67m，平均5.83m；该煤层全区赋存，可采面积42.6220km²，点数可采系数100%，面积可采系数100%，厚度在核实区变化很小，变化规律明显。5-1煤层可采范围及厚度变化见图2-11。

该煤层结构简单，一般不含夹矸，个别孔含1~2层夹矸；顶板岩性主要为砂质泥岩和泥岩，底板岩性主要为砂质泥岩；与下部6-1中可采煤层间距7.30~24.04m，平均13.96m；该煤层属对比可靠，全区可采的稳定煤层。

图 2-11 5-1 煤层厚度分析图

(5) 6-1_中煤层

位于侏罗系中下统延安组一岩段(J₁₋₂y¹)6煤组上部，本次利用的132个钻孔中有131个钻孔见该煤层（浅04号孔未打到该层位）。见煤点埋藏深度113.37~308.88m，平均234.04m；煤层总厚度0.41~2.82m，平均1.17m；100个钻孔见可采煤层，可采厚度0.80~2.03m，平均1.04m；该煤层全区赋存，可采面积37.089km²，点数可采系数76%，面积可采系数87%，厚度在核实区变化不大，规律较明显。6-1中煤层可采范围及厚度变化见图2-12。

该煤层结构简单，一般不含夹矸，少数孔含1~2层夹矸；顶板岩性主要为粉砂岩和

砂质泥岩，底板岩性主要为粉砂岩；与下部6-2中可采煤层间距11.43~43.95m，平均21.45m；该煤层属对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

图2-12 6-1中煤层厚度分析图

(6) 6-2_中煤层

位于侏罗系中下统延安组一岩段($J_{1-2}y^1$)6煤组下部，本次利用的132个钻孔中有131个钻孔见该煤层（浅04号孔未打到该层位）。见煤点埋藏深度135.84~336.21m，平均256.45m；煤层总厚度0.10~4.99m，平均2.21m；119个钻孔见可采煤层，可采厚度0.85~3.57m，平均2.02m；该煤层全区赋存，可采面积40.2274km²，点数可采系数91%，面积可采系数94%；厚度在核实区由北向南逐渐增大，规律较明显。6-2中煤层可采范围及厚度变化见图2-13。

该煤层结构简单~较简单，含0~3层夹矸，多数孔含2层夹矸；顶板岩性主要为粉砂岩和砂质泥岩，底板岩性主要为砂质泥岩；与下部6-2中可采煤层间距11.43~43.95m，平均21.45m；该煤层属对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

图2-13 6-2中煤层厚度分析图

2.3 矿区社会经济概况

2.3.1 社会经济概况

本区地处鄂尔多斯市东胜区与准格尔旗的交接处，大部分地区位于东胜区塔拉壕镇境内，位于东胜区政府所在地的正东方向，相距约15km。

东胜区位居内蒙古自治区呼市、包头、鄂尔多斯市金三角地带，鄂尔多斯市中东部，是鄂尔多斯市政治、经济、文化、交通和信息中心，也是鄂尔多斯市唯一的一个区，总面积2530km²，辖3个镇和9个街道办事处，2个在建新城区（铁西区和康巴什新区），总人口25.73万人。

准格尔旗总面积565km²，辖7个镇，共138个行政村，6个社区。境内有成吉思汗陵、苏泊罕草原等景点，曾荣获“中国十佳绿色城市”、“中国绿色名旗”等称号。居住着汉、蒙、回、满、朝鲜、达斡尔、俄罗斯、白、黎、锡伯、维吾尔、壮、鄂温克、鄂伦春等民族。

本节主要分析2020--2022年东胜区、准格尔旗国民经济相关指标及增加值。

1、东胜区

根据《东胜区 2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2020 年全旗实现地区生产总值 702.2 亿元，同比下降 2.2%。分产业看，第一产业实现增加值 1.73 亿元，同比下降 1.3%；第二产业实现增加值 241.36 亿元，同比下降 9%；第三产业实现增加值 459.11 亿元，同比增长 1.9%。三产业经济结构比例为 0.25:34.37:65.38。全旗财政总收入达到 148.46 亿元，同比下降 6.7%。城镇常住居民人均可支配收入达到 52111 元，同比增长 1.2%。

2020年末全旗户籍总人口27.39万人，农业人口23414人，人均耕地2.36亩。完成农作物播种面积3685.47公顷，其中粮食作物播种面积3385.5公顷，油料作物播种面积29.4公顷。全旗粮食总产量达到15803万吨。

根据《东胜区 2021 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2021 年全旗实现地区生产总值 860.43 亿元，同比增长 9.7%。分产业看，第一产业实现增加值 1.86 亿元，同比增长 2.9%；第二产业实现增加值 369.64 亿元，同比增长 12.5%；第三产业实现增加值 488.93 亿元，同比增长 8.3%。三产业经济结构比例为 0.2:43: 56.8。全体居民人均可支配收入达到 46320 元，增长 7.8%。其中：城镇常住居民人均可支配收入达到 55863 元，较上年增长 7.2%。

2021年末全旗户籍总人口27.61万人。完成农作物播种面积4510.39公顷,其中粮食作物播种面积3771.96公顷,油料作物播种面积256.33公顷。全旗粮食总产量达到1.81万吨。

根据《东胜区 2022 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2022 年全旗实现地区生产总值 949.14 亿元，按可比价格计算，同比增长 2.4%。分产业看，第一产业实现增加值 2.32 亿元，同比增长 1.7%；第二产业实现增加值 435.93 亿元，同比增长 3.5%；第三产业实现增加值 354.65 亿元，同比增长 1.6%。三产业经济结构比例为 0.24:45.93:53.83。全体居民人均可支配收入 58224 元。

2022年末全旗户籍总人口27.87万人。完成农作物播种面积4189.84公顷，其中粮食作物播种面积3834.22公顷，经济作物播种面积355.62公顷，油料播种面积177公顷，蔬菜及食用菌播种面积149.23公顷。

2、准格尔旗

根据《准格尔旗 2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2020 年全旗地区生产总值(GDP)750.91 亿元,分三次产业看,第一产业实现增加值 12.59 亿元，同比增长 2.8%；第二产业实现增加值 496.77 亿元，同比下降 14.2%；第三产业实现增加值 242.55

亿元，同比增长 0.1%。经济结构比例为 1.7：66.1：32.2。全旗财政总收入达到 253.39 亿元，下降 11.8%。全体居民人均可支配收入 41424 元，城镇常住居民人均可支配收入 51380 元，农村牧区常住居民人均可支配收入 20944 元。

2020 年末全旗户籍总人口 33.37 万人，其中，城镇人口 7.04 万人，乡村人口 26.33 万人。全旗完成农作物播种面积 44325.45 公顷。其中：粮食作物播种面积 39295 公顷，油料作物播种面积 372.7 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 965.97 公顷，瓜果类种植面积 532.83 公顷，青饲料播种面积 817.92 公顷。

根据《准格尔旗 2021 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2021 年全旗地区生产总值(GDP)1070.9 亿元,分三次产业看,第一产业实现增加值 13.77 亿元,同比增长 4.3%；第二产业实现增加值 793.87 亿元，同比增长 3.0%；第三产业实现增加值 263.26 亿元，同比增长 8.1%。经济结构比例为 1.3：74.1：24.6。全旗财政总收入达到 286.17 亿元，同比增长 13%。全体居民人均可支配收入 44614 元，城镇常住居民人均可支配收入 54925 元，农村牧区常住居民人均可支配收入 22892 元。

2021 年末全旗户籍总人口 33.47 万人，其中，城镇人口 7.08 万人，乡村人口 26.39 万人。全旗完成农作物播种面积 46793.3 公顷。其中：粮食作物播种面积 43217.4 公顷，油料作物播种面积 238.6 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 833.9 公顷，瓜果类种植面积 690.3 公顷，其它农作物播种面积 1745.5 公顷。

根据《准格尔旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2022 年全旗地区生产总值（GDP）1300.07 亿元，分三次产业看，第一产业实现增加值 18.01 亿元，同比增长 5.6%；第二产业实现增加值 1009.21 亿元，同比增长 7.1%；第三产业实现增加值 272.84 亿元，同比增长 1.5%。经济结构比例为 1.4:77.6:21.0。全旗财政总收入达到 604.9 亿元，同比增长 111.4%。全体居民人均可支配收入 47443 元，城镇常住居民人均可支配收入 57624 元，农村牧区常住居民人均可支配收入 24624 元。

2022 年末全旗户籍总人口 33.65 万人。全旗完成农作物播种面积 47390.81 公顷。其中：粮食作物播种面积 43342.82 公顷，经济作物播种面积 4047.99 公顷，油料作物播种面积 109.32 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 947.94 公顷，瓜果类种植面积 491.60 公顷。

2.3.2 井田范围社会经济概况

井田位于东胜区塔拉壕镇和准格尔旗准格尔召镇，西距鄂尔多斯市东胜区政府所在地 18km。

塔拉壕镇位于鄂尔多斯市东胜区的东部 7km 处，东与准旗暖水乡接壤，北与达拉

特旗耳字壕镇、敖民梁乡接壤，南与伊金霍洛旗纳林陶亥镇为界。全镇总面积 546km²，辖 6 个行政村，91 个村民小组，户籍人口 16778 人，常住人口 3053 人，城镇居民可支配收入达到 34000 元。全镇发展水浇地近 10000 亩，有效保灌面积 7100 亩，人均水地近 1 亩。境内煤炭、建材、石英砂等资源丰富的，109 国道、210 国道、包茂高速、民族街、绕城线从境内通过，交通发达。2006 年，被国家统计局评为“全国千强镇”，2011 年被自治区党委、政府评为“全区文明村镇”。

准格尔召镇地处鄂尔多斯市准格尔旗西部，位于准格尔旗、伊金霍洛旗、东胜区三交之界。全镇总面积 479.5km²，辖 8 个行政村，92 个农业生产合作社，户籍人口 13485 人，少数民族 853 人。境内耕地 6.6 万亩，其中水浇地 9100 亩。煤炭、陶土和高岭土等资源丰富，镇内保存有鄂尔多斯地区最大的召庙群，准格尔召宝堂寺是自治区重点文物保护单位。

2.4 矿区土地利用现状

2.4.1 土地利用类型及数量

1、土地利用现状

项目区内土地利用类型包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、科教用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地等多种土地（土地利用类型数量见表 2-6，土地利用类型分布详见附图 2—土地利用现状图）。土地权属属于东胜区塔拉壕镇常青村、铜川村、神山村，准格尔旗准格尔召镇乌兰哈达村、黄天棉图村。权属分布见图 2-14。

根据现场调查，区域内水浇地的配套灌溉设施为滴灌，无排水设施；旱地无配套灌排设施，主要靠自然降水灌溉。项目区内耕地种植作物主要有玉米、土豆、谷子、豆类以及一些蔬菜等作物品种。

矿区内土壤类型主要为栗钙土，腐殖质层较薄，一般在 20~30cm 之间，有机质含量在 0.5~0.8% 之间，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，pH 值在 8.5 左右。个别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有少量红土母质和黄土母质分布。

2、基本农田

根据鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于塔拉壕煤矿矿区范围永久基本农田核实情况的函（附件 5）、准格尔旗自然资源局关于内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕

煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函（附件 6），塔拉壕煤矿矿区土地所有权属于东胜区常青村、铜川村及神山村及准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村、乌兰哈达村。

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗和东胜区永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内基本农田占地面积合计 68.58624hm^2 （其中准格尔旗辖区内的基本农田面积为 9.73104hm^2 、东胜区辖区内的基本农田面积为 58.8552hm^2 ），平均分布于矿区内的沟谷地区和平坦的山梁区。矿区内基本农田分布见图 2-14。

煤矿永久建设用地均不占压基本农田。

图 2-14 矿区权属及基本农田分布图

表 2-6 矿区土地利用现状表

土地利用类型				权属面积（公顷）							
一级地类		二级地类		东胜区				准格尔旗			总计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	神山村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地	0.96	11.79		12.75				12.75
		0103	旱地	30.69	67.24		97.93	5.67	4.88	10.55	108.48
02	园地	0201	果园		1.6		1.6				1.6
03	林地	0301	乔木林地	69.45	274.9	2.72	347.07	28.84	9.23	38.07	385.14
		0305	灌木林地	175.7	163.52	7.07	346.29	21.75	47.89	69.64	415.93
		0307	其他林地	283.82	451.82	14.99	750.63	40.71	114.79	155.5	906.13
04	草地	0401	天然牧草地	171.82	328.35	27.2	527.37	184.23	103.58	287.81	815.18
		0403	人工牧草地		0.04		0.04				0.04
		0404	其他草地	238.18	315.68	93.35	647.21	283.61	217.4	501.01	1148.22
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	4.05	42.05		46.1	0.31		0.31	46.41
		0508	物流仓储用地	0.17	14.14	0.07	14.38	0.13	0.08	0.21	14.59
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.91	21.05		21.96	3.43		3.43	25.39
		0602	采矿用地	0.3	51.40	7.37	59.07	4.11		4.11	63.18
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3	38.84		39.14				39.14
		0702	农村宅基地	1.14	3.67	0.03	4.84	12.01	0.08	12.09	16.93
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地		0.64		0.64	0.96	0.25	1.21	1.85
		08H2	科教文卫用地		3.24		3.24				3.24
		0809	公用设施用地	0.03	2.52		2.55	0.01		0.01	2.56
		0810	公园与绿地		19.01		19.01				19.01

土地利用类型				权属面积（公顷）							
一级地类		二级地类		东胜区				准格尔旗			总计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	神山村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
09	特殊用地	09	特殊用地	0.23	0.56		0.79				0.79
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.93	0.36		1.29				1.29
		1003	公路用地	12.78	48.67	0.84	62.29	4.47	0.17	4.64	66.93
		1004	城镇村道路用地		35.98		35.98	0.22		0.22	36.2
		1005	交通服务场站用地		13.36		13.36				13.36
		1006	农村道路	16.23	32.50	1.8	50.53	5.96	8.62	14.58	65.11
		1007	机场用地			0.28	0.28				0.28
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.14	8.01	0.48	10.63	0.46	0.7	1.16	11.79
		1104A	养殖坑塘		0.12		0.12				0.12
		1106	内陆滩涂			0.89	0.89				0.89
		1107	沟渠	0.29	0.25		0.54				0.54
		1109	水工建筑用地		2.45		2.45				2.45
12	其他土地	1201	空闲地		0.52		0.52				0.52
		1202	设施农用地	0.17	6.86		7.03	0.56		0.56	7.59
		1206	裸土地	1.26	8.66	0.94	10.86	7.83	9.85	17.68	28.54
合计				1011.55	1969.8	158.03	3139.38	605.27	517.52	1122.79	4262.17

2.4.2 各主要地类分布及质量

2.4.2.1 耕地

耕地面积共 121.23hm²，占矿区面积的 2.84%。矿区内耕地散布于项目区内的沙丘边缘、丘间低地、滩地覆沙处以及河沟等处。主要种类有玉米、土豆、向日葵、糜子、胡麻、谷子、豆类以及一些蔬菜。农业产量低而不稳，玉米的产量平均达到 450 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 100 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 60 公斤/亩。耕地土壤类型主要为栗钙土。

根据现场调查，区域内旱地无配套灌排设施，主要靠自然降水灌溉，水浇地已被城市建设征用。矿区旱地现状照片见照片 2-14—2-15。

2.4.2.2 园地

园地为果园，面积共 1.60hm²，占矿区面积的 0.04%。矿区内共分布 5 处，均位于矿区西北部的常青村，位于城镇的周边地区。

2.4.2.3 林地

林地面积共 1707.20hm²，占矿区面积的 40.05%。矿区内乔木林地、灌木林地及其他林地见照片 2-16---2-20。

矿区林地土壤同为栗钙土。乔木林地主要为人工林，以松树为主，原树种主要为杨树和柳树；灌木林地零星分布，树种主要有沙柳、柠条等；沙柳灌丛为人工栽植，柠条灌丛有人工种植的也有自然生长的。其中沙柳灌丛一般生长在流动、半流动沙丘间的低地及滩地的边缘，它耐旱、抗沙埋、生长迅速，为优良的固沙树种，在沙地上生长很旺盛，丛径可达 3m，高度多在 2m 以上，其根系长数米至数十米。这些林地基本上为牧场防护林、防风固沙林和水土保持林。

2.4.2.4 草地

草地面积共 1963.44hm²，占矿区面积的 46.07%，草地见照片 2-20—2-23。项目区林草地土壤主要为栗钙土。

草地主要是天然草地，具体类型有典型草原草地、低湿地草地、沙质半灌木草地，尤以沙质半灌木草地为主。

2.4.2.5 商服用地

矿区内商业服务业设施用地和物流仓储用地，集中分布于城镇居民集中居住区，占

地面积共计61.00hm²，占矿区面积的1.43%。

2.4.2.6 工矿仓储用地

(1) 工业用地

工业用地占地面积共25.39hm²，占矿区面积的0.60%。共计分布17处，位于矿区的西北部的常青村14处，位于铜川村3处。

(2) 采矿用地

主要分布于矿区的北部地区，本矿的工业广场部分地区划分为采矿用地。用地面积63.18hm²，占矿区面积的1.48%。

2.4.2.7 住宅用地

(1) 城镇住宅用地

大部分位于井田的西北部，为东胜城区部分地区和塔拉壕镇，用地面积39.14hm²，占矿区面积的0.92%。现状见照片2-27—2-28。

(2) 农村宅基地

占地面积共计16.93hm²，占矿区面积的0.40%。农村宅基地呈零散分布于井田内，各斑块面积均较小，根据现场调查，房屋均为一层砖瓦混凝土结构的住房。村庄现状见照片2-30。

2.4.2.8 科教用地

机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、公用设施用地、公园与绿地，集中分布于矿区的西北部，城镇居民集中居住区，占地面积共计26.66hm²，占矿区面积的0.63%。

2.4.2.9 特殊用地

矿区内分布一处风井名胜及特殊用地—神山陵园，用地面积0.79hm²。周边由乔木林地包围。现状见照片2-29。

2.4.2.10 交通运输用地

交通运输用地为109国道、包府公路及当地的农村道路，为当地的连接道路；呼准鄂铁路在矿区内的通行方式为隧道。矿井的进场道路为新建道路，为柏油路面，为农村道路；风井的连通道路为碎石路面，农村道路；矿区内拟建一条铁路专用线，位于工业场地的北侧。农村道路见照片2-31，包府公路现状见照片2-32，109国道现状见照片2-33。

2.4.2.11 水域及水利设施用地

(1) 坑塘水面

面积共 11.79hm²，占矿区面积的 0.28%。现状见照片 2-24。井田范围内共分布 102 处坑塘水面，其中 88 处位于东胜区，14 处位于准格尔旗。

(2) 养殖坑塘

面积 0.12hm²，为一处养殖水面，位于常青村的东中部地区。

(3) 内陆滩涂

面积共 0.89hm²，占矿区面积的 0.02%。现状见照片 2-26。内陆滩涂位于井田的东北部，神山村。

(4) 沟渠

面积共 0.54hm²，占矿区面积的 0.01%。矿区内共分布 2 处，分别位于常青村和铜川村。

(5) 水工建筑用地

面积共 2.45hm²，占矿区面积的 0.06%。现状见照片 2-25。

井田范围内分布 2 处水工建筑物用地。其中，1 处位于矿区内铜匠川的上游地区，为一处土坝，土坝顶面宽 5m，高 10m，边坡比 1:1.5；另 1 处位于煤矿工业广场的西南部坑塘水面的外围。

2.4.2.12 其他土地

(1) 设施农用地

矿区内设施农用地共 46 处，多为蔬菜大棚。砖瓦、钢筋结构。

(2) 裸土地

矿区内零星分布多处裸土地，位于内陆滩涂的两侧；由于人为活动干扰，该区植被退化、水土流失严重。

照片 2-14 旱地 1

照片 2-15 旱地 2

照片 2-16 乔木林地 1

照片 2-17 乔木林地 2

照片 2-18 灌木林地 1

照片 2-19 灌木林地 2

照片 2-20 其他林地及草地

照片 2-21 草地植被

照片 2-22 人工牧草地

照片 2-23 天然牧草地

照片2-24 坑塘水面

照片2-25 水工建筑用地--铜匠川的土坝

照片2-26 内陆滩涂

照片2-27 建制镇---铜川汽车博览站

照片2-28 建制镇---塔拉壕镇

照片2-29 特殊用地---神山陵园

照片2-30 村庄（已搬迁）

照片2-31 农村道路

照片2-32 包府公路

照片2-33 109国道

2.5 矿山及周边其他人类工程活动

塔拉壕煤矿远离城市，矿山及周边人类工程活动主要为采煤，其它人类工程活动为交通、输变电、农林牧业生产建设活动等。

2.5.1 地面工程设施

矿区内地面工程设施主要包括鄂尔多斯市城市禁采区，矿区内 109 国道、呼准鄂铁路、包府公路、输水管路及工业场地内建筑物。

（1）鄂尔多斯市城市禁采区

鄂尔多斯市城市禁采区与塔拉壕煤矿西北部区域重叠，重叠面积 9.13km²。禁采区内共分布 79 个村民小组，10450 人。煤矿对城市禁采区留设了保护煤柱。

（2）铁路

呼准鄂铁路为呼和浩特—准格尔—鄂尔多斯快速铁路，铁路等级为国铁一级。铁路从井田中部东西向穿过，井田内长 6.40km，井田内路段全部为隧道。煤矿对呼准鄂铁路两侧留设了保护煤柱。现状见 2-34。

（3）109 国道和包府公路

109 国道从塔拉壕煤矿北部由东向西穿过矿区，公路等级为二级，公路宽 9m，长 5.5km；包府公路从塔拉壕煤矿西南部由北向南穿过矿区，公路等级为二级，公路宽 20m，长 3.8km。另区内还分布有乡镇及村间低等级道路。

（4）供电线路

矿井设两回独立的供电电源线路，电源分别引自高家梁 110kV 变电所不同 35kV 母线段，线路长度均为 12.2km。

（5）输水管路

照片 2-34 矿区西南侧的呼准鄂铁路隧道入口

矿山采用东胜区塔拉壕镇自来水作为供水水源，经塔拉壕镇自来水供水管网送入本工业场地。内蒙古兴业建筑安装有限责任公司已同意向本项目供应自来水，并签订了供水协议，可日供应自来水 3000m³，可满足生活用水要求。日用生活给水采用 DN300、DN150 双管敷设至工业场地。供水管线长 1.6km。

2.5.2 矿区内村镇分布情况

根据当地军事、文物等管理部门出具文件，矿区内无文物古迹、自然保护区、军事防务区、油气管道、油气井设施、水库。

根据现场调查，塔拉壕煤矿已按照东胜区矿区移民安置政策，将井田内 413 户（913 人）采取了搬迁工作。现状矿区及周边 1000m 范围内还涉及 2 个镇的 3 个村庄内的 117 户，323 人。矿区内分布镇禁采区，区内共 79 个村民小组，10450 人。详见塔拉壕煤矿矿区范围内村（队）情况表，表 2-7。

表 2-7 塔拉壕矿区内村（队）情况一览表

序号	村庄名称	所属乡镇及行政村	所在盘区	户数（户）	人口（人）
1	神山豁子	塔拉壕镇常青村	一盘区	77	207
2	神山沟	准格尔召镇乌兰哈达村	二盘区	17	52
3	移民新村		二盘区	23	64
合计			/	117	323
4	塔拉壕镇		鄂尔多斯市禁采区范围内	共 79 个村民小组，10450 人	

塔拉壕镇人民政府和准格尔召镇人民政府分别以铜政函[2015]193 号文和准召政函[2015]33 号文同意对塔拉壕煤矿的村庄进行搬迁安置。现状井田范围内的 413 户（913 人）已由矿方出资，当地政府统一安排搬迁完毕，搬迁去向为塔拉壕镇的移民安置小区，原居住地全部拆除，移民小区和搬迁废弃地现状情况见照片 2-35~2-38。

矿井生产过程中将有计划的对剩余的受影响住户进行逐步搬迁，达到矿井安全开采和当地居民安居生活的目的。

移民区现状 1

移民区现状 2

照片 2-35---2-38

现状移民区及搬迁废弃地

2.5.3 相邻煤矿分布情况

根据当地军事、文物等管理部门出具文件，矿区内无文物古迹、自然保护区、军事防务区、油气管道、油汽井设施、水库。

塔拉壕煤矿北邻内蒙古双欣矿业有限公司杨家村煤矿，煤矿设计生产能力 500 万吨/年，2011 年 11 月验收投产；鄂尔多斯市张家梁煤炭有限责任公司露天煤矿，设计生产能力 60 万吨/年，为生产煤矿。东邻鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天煤矿，设计生产能力 60 万吨/年，为生产煤矿；中国神华能源股份有限公司神山露天煤矿，设计生产能力 60 万吨/年，为停产煤矿；内蒙古伊东集团宏鑫煤炭有限责任公司煤矿，设计生产能力 120 万吨/年，为生产煤矿；神通煤矿，设计生产能力 90 万吨/年，为生产煤矿；西南邻中国神华能源股份有限公司李家壕煤矿，设计生产能力 600 万吨/年，为生产煤矿。西南邻鄂尔多斯市昊华精煤有限责任公司高家梁煤矿，设计生产能力 600 万吨/年，为生产煤矿。

塔拉壕煤矿井田边界距李家壕煤矿、高家梁煤矿距离较远，周边其他煤矿没有超层、越界开采现象。矿井四邻关系详见图 2-15。

图 2-15 塔拉壕煤矿四邻关系图

2.6 塔拉壕煤矿及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过分析已收集到的矿山地质环境治理和土地复垦验收文件，露天煤矿的治理验收文件会反映植被的恢复情况，而井工煤矿反映较少。因此，以下对鄂尔多斯市辖区内已治理验收的露天煤矿排土场和矿山周边的井工煤矿塌陷裂缝所采取的措施，投入的资金及效果等情况进行介绍分析如下。

2.6.1 塔拉壕煤矿前期矿山地质环境治理与土地复垦工程完成情况

根据本次现状调查和有关资料，塔拉壕煤矿基本按照前期编制的《复垦方案》和《治理方案》的近期、中期复垦、治理工作安排和设计，进行了部分矿山地质环境治理和土地复垦工程。主要治理工程内容为：

(1) 对宽度大于10cm的地面塌陷裂缝回填、裂缝回填区土地平整、较大面积的裸露区域撒播了草籽或补栽树木恢复植被，治理现状见照片2-39、2-40。

(2) 对排矸场整平、覆土、栽植松树、边坡设置沙柳沙障。整平工程量38700 m³，覆土工程量64500 m³，栽植松树约20000株，边坡设置沙柳沙障面积2.50hm²，治理现状

见照片2-41、2-42。

(3) 对地面采空区和塌陷区设置了警示牌。

(4) 对一、二盘区内的村庄实施了搬迁安置。

(5) 对三个工业场地内及周边栽植树木进行了绿化。

(6) 建设了两座水处理站，矿井排水处理站处理规模为4800m³/d，生活污水处理站设计处理规模为1200m³/d，分别对矿坑排水和生活废水进行全面净化处理，经处理净化矿坑排水和生活废水用于矿山生产用水、矿山地质环境治理和土地复垦工程生态用水。

照片 2-39 机械平整工程

照片 2-40 人工回填整平裂缝工程

照片 2-41 排矸场边坡植被恢复情况

照片 2-42 排矸场顶部乔木林地恢复情况

2.6.2 周边煤矿矿山地质环境治理及土地复垦案例分析

周边煤矿矿山地质环境治理及土地复垦案例选择位于塔拉壕煤矿东侧的宏鑫煤矿和三鼎煤矿，均为井工煤矿。

1、宏鑫煤矿

宏鑫煤矿位于塔拉壕煤矿的东侧，相邻分布，开采方式为井工开采，排矸场位于矿区的南中部地区；矿区的东部地表分布采空区综合治理区的排土场。宏鑫煤矿完成了地面塌陷区和排矸场的治理验收。

(1) 地面塌陷区的治理工程：包括回填、回填处绿化，塌陷裂缝人工巡查（巡查频率每月3次），设置地面变形监测点（频率为每月2次），设置警示牌等工程。裂缝回填物源为塌陷裂缝附近黄土取高填低回填压实。

①首期完成地面塌陷区的治理验收面积 73.65hm²。治理工程量：警示牌 18 块；地表裂缝回填约 5200m³；回填处绿化量为 38hm²；地面塌陷坑地裂缝人工巡查 112 次。

②二期完成 3-1 煤层 3101、3102、3103、3104、3105 工作面采空区，5-1 煤层 5115 工作面采空区地面塌陷区的治理验收，完成验收面积 150.20hm²。治理工程量：警示牌 19 块；地表裂缝回填约 7400m³；回填处绿化量为 85.00hm²；地面塌陷坑地裂缝人工巡查 105 次。

③三期完成 4-1 煤层 4101、4102 工作面采空区，5-1 煤层 5114、5101、5102 工作面采空区地面塌陷区的治理验收，验收面积 131.70hm²，其中重复治理面积 85.31hm²

(2) 排矸场的治理工程：于第三期治理验收，治理工程包括设置警示牌、平整、覆土、撒播草籽，边坡沙柳网格护坡，治理验收面积 6.37hm²，共计投入资金 104 万元。

排矸场表面覆盖黄土 50cm，覆盖黄土总量 40284m³，播种紫花、苜蓿、沙打旺 5.4588hm²、2m×2m 沙柳护坡 2.8383hm²。

照片 2-43 塌陷裂缝治理

照片 2-44 裂缝回填后

照片 2-45 警示牌设置

照片 2-46 治理后的排矸场（平台）

照片 2-47 治理后的排矸场（边坡）

2、三鼎煤矿

(1) 治理工程

三鼎煤矿前两期矿山地质环境治理验收任务于 2016 年 4 月之前完成，验收面积 1.031 km²。治理工程包括：塌陷裂缝填充、充填处植被恢复、设置警示牌，共计投入治理金额 174 万元。

三鼎煤矿三期矿山环境治理工程验收于 2018 年 10 月完成并通过，验收面积 0.2906km²。治理工程包括：在采空区上部裂缝沉陷区设置警示牌，对已形成的地裂缝进行填充平整；对地裂缝回填处进行了植被恢复绿化；设置监测桩定期进行监测。治理费用共计 15.9993 万元。

(2) 动态监测工作

煤矿定期对地表变形（地面塌陷、地裂缝）、地下水位以及井下涌水量等进行监测，地表变形及监测桩监测采用全站仪、RTK 等，根据矿方提供的采空区沉陷观测记录，矿方每月定期对监测桩进行监测。据煤矿提供的 2015 年 1 月至 2021 年 1 月的数据，

煤矿地下采空区地面平均沉陷 $\nabla X=3.45\text{mm}$ ， $\nabla Y=4.02\text{mm}$ ， $\nabla Z=-0.45\text{mm}$ 。

2.6.3 矿山及相邻矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程存在的区别为生产规模相差较大，但在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本一致，塔拉壕煤矿可借鉴以上地采煤矿地面塌陷裂缝的治理与土地复垦工作经验，露天矿的排土场可作为本方案排矸场的治理与土地复垦工作经验。主要可以借鉴以下几方面：

塌陷区：宽度过大的裂缝要进行人工和机械相结合回填治理，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

排矸场：在顶部平台外围是指挡水围堰，平台复垦为林地，边坡复垦为草地。

本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中，要根据前期治理及相邻矿山的治理经验，选择合适的植被进行种植。

3 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源现状调查概述

内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司接受任务后，共抽调公司工作人员5人、分两组，对矿山地质环境与土地资源开展相关的调查工作：2023年2月3日~3月5日搜集资料、编写工作计划；2023年5月2日-4日，对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对现状采空的工作面地表进行调查，认为现状塔拉壕煤矿采空区地表引发地面塌陷地质灾害，影响程度较轻—较严重；核对了矿区内工业广场，1、2号风井工业场地、矿区道路等永久性建设用地的范围；调查了现状临时排矸场的建设及堆放情况；核查了之前工业场地等建筑建设之前、临时排矸场地表剥离表土的情况及表土的堆放和利用情况。

完成的实物工作量：

①、收集资料：收集了矿山储量核实报告、矿产资源开发利用方案、环境影响评价

报告、矿山地质环境保护与土地复垦方案、排矸场治理调整设计等矿山相关资料12套。

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

③、针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面4处，拍摄了土壤剖面照片16张。

④、对矿区内工业广场、1号风井工业场地、2号风井工业场地、矿区道路、临时排矸场等损毁土地情况进行了详细调查，调查面积0.5622km²，拍摄照片78张，8段视频，详细了解了工业广场、风井工业场地及临时排矸场等场地的绿化。

⑤、因塔拉壕煤矿为生产矿山，对煤矿采空区地表及地表影响范围进行了调查，调查面积13km²，拍摄照片50张、6段视频。

⑥、对分布于评估区内的耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、科教用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等地类进行了调查，明确归属，调查面积约42.6217km²，拍摄照片126张。

⑦、对分布于评估区内的呼准鄂快速铁路进行了详细调查，拍摄照片10张，1段视频，详细了解了该铁路在矿区内的通行方式。

⑧、针对前期编制的《土地复垦方案》和《矿山地质环境治理方案》安排的近五年矿山地质环境治理与土地复垦工程，对其完成情况进行了调查。

完成主要工作量详见表3-1。

表3-1 完成主要工作量表

序号	工作内容	单位	工作量
1	1: 1万调查	km ²	42.6217
2	调查路线	km	210
3	调查点	个	130
4	拍摄照片	张	320
5	土壤剖面	处	4
6	收集资料	套	22

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和评估级别

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)（以下简称《编制规范》）第6.1条及第7.1.1条，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此本次矿山地质环境影响评估范围，主要考虑根据地面

塌陷及其伴生裂缝影响范围和矿山开采对矿区外含水层的影响范围等因素而定。

根据塔拉壕煤矿可采煤层分布范围,该矿未来开采引起的地表变形范围影响至矿界,煤矿的工程布局均位于矿区范围内。根据上述分析计算,确定本次的矿山地质环境影响评估范围为矿区范围,评估面积为42.6217km²(详见图3-1 评估区范围示意图)。

3.2.1.2 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”,矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

1、评估区重要程度

(1)塔拉壕煤矿矿界内分布有未搬迁的塔拉壕镇和准格尔召镇的3个村,居民117户,人口323人,现已搬迁413户(913人),矿区西北处城市禁采区内分布79个村民小组10450人。

(2)评估区范围内分布有109国道、包—府公路(二级公路)等较重要公路,呼准鄂国铁一级铁路。

(3)评估区范围内无重要、较重要水源地。

(4)评估区内损毁地类包括耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、科教用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》重要程度分级表B表,确定评估区重要程度分级为重要区。

表3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区。	分布有200~500人的居民集中居住区。	居民居住分散,居民集中居住区人口在200人以下。
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施。	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施。	无重要交通要道或建筑设施。
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)。	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)。	远离各级自然保护区及旅游景区(点)。
有重要水源地。	有较重要水源地。	无较重要水源地。
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
注:评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定,只要有一条符合者即为该级别。		

图3-1 评估区范围示意图

2、矿山建设规模

矿山生产建设规模 1200 万吨/年，地下开采，按照《矿山生产建设规模分类一览表》（DZ/T 223-2007 表 D）划分（年生产量 ≥ 120 万吨），属大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

①评估区总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $220^{\circ}\sim 260^{\circ}$ ，地层倾角小于 5° 。井田内未发现断层，但不排除在这些地段发育小断层的可能性。区内未发现大的褶皱构造，亦无岩浆岩侵入。地质构造复杂程度简单。水文地质条件简单，含水层的厚度相对变化较小，主要隔水层隔水性能好，侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）承压水含水层为煤层的直接充水含水层，钻孔单位涌水量小于 $0.01\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，矿井直接充水含水层富水性较弱。现状矿井正常涌水量为 $3546\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《开发利用方案》预测矿井正常涌水量为 $3840\text{m}^3/\text{d}$ 。地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要含水层破坏可能性大。

②可采煤层的顶底板岩石主要为砂质泥岩、细粒砂岩，次为粉砂岩。自然状态抗压强度 $4.18\sim 43.4\text{Mpa}$ ，饱和状态下抗压强度岩石的抗压强度 2.76Mpa ，为软弱岩石。岩石质量差 $\sim$ 中等，岩体完整性差 $\sim$ 岩体中等完整。在水中还会崩解破坏，岩石质量与岩体的完整性也会变差。工程地质勘查类型划分为第四类中等型，即以层状岩类为主工程地质条件中等型。

③评估区地貌类型为低山丘陵和沟谷相间分布，地形总体呈中部高、东西两侧低，地面海拔高程在 $1445\sim 1578.4\text{m}$ 之间，一般相对高差 70m ，地形地貌条件为简单。

④评估区内主要开采煤层为 2-2 上、3-1、4-1、5-1 号煤层。其中，3-1、4-1、5-1、煤层为全区可采煤层，2-2 上为大部可采煤层。采动影响较强烈。

⑤评估区内采空区地表现状已引发地面塌陷（塌陷裂缝）地质灾害。

综上所述，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.1，评估区地质环境条件复杂程度属“中等类型”。

4、评估级别的确定

评估区为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。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 A 表 A.1 确定，塔拉壕煤矿地质环境影响评估精度为一级。

表3-3 矿山地质环境影响程度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	★大型	一级	★一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级

3.2.2 矿山地质灾害现状分析与预测

3.2.2.1 地质灾害现状分析评估

根据国务院394号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，地质灾害危险性评估的灾种有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降6种。

根据现状调查，评估区内采空区地表崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育。根据现状调查资料，分别对各单元地质灾害分析如下：

1、原始地质环境条件下地质灾害发育情况分析

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

评估区地貌以丘陵为主，评估区发育的多条较大沟谷及小型树枝状冲沟，切割深度一般为 $5\sim 25\text{m}$ ，中上游多呈“V”型，下游多呈宽浅的“U”型；沟壁切割深度一般，局部边坡陡立；区内降雨集中分布于 7~9 月份，且降雨量较少、历时短，沟底汇水面积小，

纵坡降小，沟内松散堆积物较少。经实地调查、访问，历史上从未发生过泥石流，从现场沟口及沟内堆积物分析，原始地质环境条件下不具备泥石流的形成条件。

综上所述，原始地质环境条件下评估区内地质灾害弱发育。

2、现状条件下矿山地面建设工程区引发和加剧地质灾害分析评估

现状条件下，塔拉壕煤矿地面建设工程包括工业广场（包括选煤厂），1、2号风井工业场地，矿区道路及临时排矸场等。

（1）**1号风井工业场地、矿区道路**上述场地均建设在地形平缓的丘陵区（现状见照片3-1、3-2），场地内地面坡度在 5° 以内，建设时未形成高度大于3m的切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害；

（2）**工业广场（包括选煤厂）**内划分场前区、煤炭生产储运区及辅助生产仓库区共三个区（现状见照片3-3—3-6），虽在辅助生产仓库区存在一处高度为5-6m的斜坡，但矿山在建设期间已对该处切坡采取了措施，现状无崩塌、滑坡地质灾害。

（3）**临时排矸场**位于工业广场东侧的冲沟内，地形南高北低，冲沟两侧地面坡度 $15-25^{\circ}$ 之间，根据《内蒙古伊泰塔拉壕矿井排矸场地综合治理调整设计说明书》设计，排矸场共9个台阶，均为碾压均质平台，下游设置拦矸坝，该区现状已治理及复垦。现状未引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害（现状见照片3-7—3-8）。

（4）**2号风井工业场地**位于临时排矸场的顶部平台区，下部土石方压实，地面平整，堆体的边坡角度在 30° 左右，现状未引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害（现状见照片3-9）。

照片3-1 1号风井场地远景

照片3-2 进场道路及工业广场

照片3-3 工业广场内一采区的措施

照片3-4 工业广场内配电站

照片3-5 工业广场水处理站

照片3-6 副斜井全址

照片3-7 临时排矸场边坡及部分平台

照片3-8 临时排矸场西北侧截排水沟

照片3-9 2号风井工业场地

综上所述，现状评估，塔拉壕煤矿地面建设工程（包括工业广场，1、2号风井工业场地，矿区道路，临时排矸场）引发和加剧地质灾害可能性小。

3、现状采空区地面塌陷地质灾害危险性现状评估

到《本方案》编制现状调查时，塔拉壕煤矿前期开采形成的采空区面积 11.8219km²，全部为综采采空区，采空区地面引发塌陷裂缝地质灾害，地面塌陷区面积 12.9722km²。

根据现场调查，采空区上部地面会出现塌陷区，但由于矿区地面地形切割强烈，枝状冲沟与带状梁地相间分布，地表一般人工观测不到明显的塌陷盆地，主要可见的地面塌陷表现形式为塌陷裂缝。塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-10cm，局部可达 50cm，裂缝间距 3-20m，单条裂缝长 10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 2-20cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，一般无错动台阶发育（见照片 3-10--3-15）。

照片 3-10 较宽的地面塌陷裂缝

照片 3-11 有垂直位移的地面塌陷裂缝

照片 3-12 地面塌陷裂缝

照片 3-13 较大的地面塌陷裂缝

照片 3-14 沟壁处的塌陷裂缝

照片 3-15 沟壁处的塌陷裂缝

（3）地面塌陷区地质灾害危险性现状评估

根据上述地面塌陷区特征分析，塔拉壕煤矿地面塌陷区表现形式为，在采空区及影响带出现塌陷裂缝，**采矿影响程度较强烈，采深采厚比值多小于80，现状地面塌陷局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般为2-20cm。发育程度为强发育；**地面塌陷地质灾害的承灾对象为区内井巷施工人员、设备等，现状造成直接经济损失小于100万元，危害小，危险性中等，地质灾害影响程度为较严重。

图 3-2 塔拉壕煤矿现状地面塌陷区分布图

4、矿山已建工程遭受地质灾害的危险性现状评估

塔拉壕煤矿采矿地面建设工程包括：工业广场（包括选煤厂），1、2号风井工业场地，矿区道路及临时排矸场等。

（1）工业广场（包括选煤厂）

工业广场下部留设保护煤柱，不形成地下采空区，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害的可能性小；场地内大部分地区建设在地形平缓的丘陵区，地面坡度在 5° 以内，建设时未形成切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害；建设初期在副斜井南侧15m处切坡，高度5-6m，在雨季该区易引发小型崩塌地质灾害，且下部平台对崩塌的土方起到阻挡作用，对副斜井的危害程度小。现状评估工业广场遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

（2）1号风井工业场地

1号风井工业场地下部留设保护煤柱，不形成地下采空区，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害的可能性小；1号风井工业场地建设在地形平缓的梁地顶部，地面坡度在 3° 以内，建设时未形成切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害。现状评估1号风井工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

（3）2号风井工业场地

2号风井工业场地下部留设保护煤柱，不形成地下采空区，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害的可能性小；该场地建设在临时排矸场的西部平台，地形平缓，地面坡度在 3° 以内，建设时未形成切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害。现状评估2号风井工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

（4）矿区道路

矿区道路包括进场道路、运煤公路及风井连接道路，由原农村道路扩建，位于矿区的西北部的禁采区内，下部留设保护煤柱，不形成地下采空区，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害的可能性小，影响程度较轻；道路扩建时未形成切坡，未引发崩塌、滑坡地质灾害。现状评估矿区道路遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

（5）临时排矸场

临时排矸场位于工业广场（选煤厂）东侧的自然冲沟内，现状未采空，遭受地面塌陷、塌陷裂缝地质灾害的可能性小。临时排矸场地形南高北低，冲沟两侧地面坡度 20° 左右，地面坡度相对较缓。现状排矸场的已修筑截排水沟及集水坑等配套设施，矸石排

放场已到界，面积12.90hm²，现状排放呈9级台阶，每级台阶高5-10m，边坡比1:1.5—1:2.0，上部4-5级平台已覆土，且栽植松树(见照片3-16、3-17)。现状排放边坡崩塌、滑坡地质灾害不发育。遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。

照片3-16 排矸场顶部(已覆土、栽植松树)

照片3-17 排矸场北部边坡(已覆土、护坡)

(6) 矿区其他建设工程遭受地面塌陷地质灾害的危险性现状评估

矿山建设前，塔拉壕煤矿矿区内分布有村庄、109国道、包府公路和多条农村道路。现状条件下，矿区其他建设工程遭受地面塌陷地质灾害的危险性现状评估如下：

A、村庄

根据《鄂尔多斯市东胜区人民政府关于印发东胜区矿区生态移民安置方案的通知》（东政发〔2009〕7号），《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法》（准政发〔2013〕42号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发〔2013〕68号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发〔2016〕45号），煤矿对矿区范围内受开采影响的村庄采取搬迁措施。结合矿山提供的资料，现状矿山已对矿区内413户（913人）进行了整体搬迁。现状采空区地表分布的居民全部进行了整体搬迁，采取了避让措施。现状地面塌陷地表变形对村庄内砖混（石）结构建筑物造成破坏，程度较轻-较严重。现状评估村庄内建筑遭受地面塌陷地质灾害的危险性小-中等，影响程度较轻-较严重。

B、包府公路

包府公路位于矿区西南部的丘陵地区，已留设保护煤柱，现状未开采至该区，现状评估包府公路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

C、109国道

109国道位于塔拉壕煤矿的北部，已留设保护煤柱，现状未开采至该区，现状评估109国道遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

D、呼准鄂快速铁路

呼准鄂快速铁路位于塔拉壕煤矿的北部，已留设保护煤柱，现状未开采至该区，现状评估呼准鄂快速铁路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

E、农村道路

现状采空区范围内，分布有多条农村道路，可能遭受地面塌陷地质灾害危害。根据现状调查，农村道路局部路段路面出现裂缝，裂缝宽度一般小于10cm，对路面造成一定的损毁，但损毁程度较轻，仅需简单修复即可恢复通行，不影响行车安全，不直接威胁人员生命安全，路面损毁修复较容易，间接经济损失小于100万元。根据《地质灾害危险性评估规范》，现状条件下，农村道路遭受地面塌陷地质灾害发育程度弱，危害程度小，现状评估农村道路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

F、耕地

耕地零散分布于矿区的沟谷和梁地，总体原始地形较平缓。根据现状调查，耕地地面可能出现裂缝，裂缝宽度一般小于10cm，对土地造成一定的损毁，现状损毁程度总体较轻，间接经济损失100~500万元。根据《地质灾害危险性评估规范》，现状条件下，耕地遭受地面塌陷地质灾害发育程度弱，危害程度小，现状评估耕地遭受地面塌陷地质灾害的危险性小~中等，影响程度较轻~较严重。

5、评估区地质灾害危险性现状评估分区

综上所述，塔拉壕煤矿前期开采形成的采空区地表，采空区及影响带出现地面塌陷地质灾害，矿山已建工程引发其他类型地质灾害的危险性小，地面塌陷地质灾害对矿区地面工程影响小。参照《编制规范》附录E 表E.1，现状评估全评估区地质灾害影响程度划分为“较严重区”和“较轻区”两个区，见表3-4。地质灾害现状评估分区图3-3。

表3-4 地质灾害危险性现状评估分区说明表

现状评估分区	分区范围	面积(hm ²)	现状地质灾害分布	现状地质灾害危险性
较严重区	现状地面塌陷区	1297.22	地面塌陷	危险性大
较轻区	工业广场（包括选煤厂）	36.95	引发灾害的可能性小	危险性小
	1号风井工业场地	0.95	引发灾害的可能性小	危险性小
	2号风井工业场地	0.60	引发灾害的可能性小	危险性小
	临时排矸场	12.90	引发灾害的可能性小	危险性小
	矿区道路	4.82	引发灾害的可能性小	危险性小
	评估区其他地区	2909.33	/	/
合计	/	4262.17	/	/

图3-3 地质灾害现状评估分区图

3.2.2.2 地质灾害危险性预测评估

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

1、地面工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

塔拉壕煤矿建设工程包括井下工程和地面工程。地面工程包括：工业广场（包括选煤厂）、1、2号风井工业场地、矿区道路及临时排矸场等，目前建筑全部建成，1号风井工业场地内新建进风井。规划部署期内其它地区不再新建地面工程。现状已建设地面采矿工程部可能引发或加剧地质灾害的危险性小。

2、井下采矿引发和加剧地质灾害地面塌陷的危险性预测评估

对于井工开采煤矿而言，地面塌陷是矿山开采可能引发的主要地质灾害，塔拉壕煤矿在本方案规划部署期内，对其可能引发的地面塌陷地质灾害的预测如下：

（1）基础条件分析

塔拉壕煤矿位于东胜煤田的东部，其构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $220^{\circ}\sim 260^{\circ}$ ，地层倾角小于 5° 。

塔拉壕煤矿煤层顶板岩性为砂质泥岩、细粒砂岩，次为粉砂岩，煤层顶底板岩石的强度低，以软弱岩石为主，岩体的稳定性较差。煤层采用长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。

根据塔拉壕煤矿开采接续计划，本次地面塌陷地质灾害的预测基础为一水平2-2上、3-1煤层，二水平4-1、5-1煤层全部采空。

（2）地面塌陷预测

1) 预测评估原则

- ① 2-2 上、3-1、4-1、5-1 四层煤全部采空为基础进行预测；
- ② 以矿区内 97 个钻孔资料，设计开采方案，煤层特征及开拓方式作出计算依据；
- ③ 按采深采厚比小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷预测地质灾害的类型而预测其危险性。

2) 开采方法、工艺等参数

破坏时空顺序主要决定于剥采顺序。根据塔拉壕煤矿矿区的几何形状、地质条件、

采选工艺、开采技术条件等因素。采矿顺序遵循原则为：

① 井田布置三个主水平，二个辅助水平，主水平分别设在 3-1、5-1、6-2 中煤层中；辅助水平分别设在 2-2 上、4-1、6-1 中煤层中。主水平标高分别为****。

② 矿井三个开采水平分别以主斜井井筒位置为界，东西两侧划分为两个盘区，全矿共划分 6 个盘区，煤层按照由上至下进行开采，开采顺序遵循先近后远、先易后难的原则，盘区内回采工作面为后退式开采；

3) 开采工作面布置

① 近5年

根据《开发方案》和矿山开采计划，本方案适用期（近 5 年）开采 2-2_上煤层的一盘区剩余 2 个工作面，3-1 煤层的一、二盘区的 7 个工作面，4-1 煤层的 3 个工作面，预计近 5 年新增的地下采空区面积 11.6537km²。预计近 5 年结束时，煤矿地下开采形成的采空区面积合计 18.3244km²（与现状地下采空区 11.8219km² 的范围重叠的面积为 5.1512km²）。

近 5 年年度开采工作面计划见表 3-5。近 5 年开采工作面布置及分布见图 3-4、3-5。

表 3-5 近 5 年年度开采工作面计划表

开采年度	工作面名称		
	2-2 上煤	3-1 煤	4-1 煤
2023 年	2108 北	3103、3207 南	/
2024 年	2109	3103 北、3104 南、3207 北、3208 南	/
2025 年	/	3104 北、3105 南、3203、3208 北	4201 南
2026 年	/	3105	4201 北、4202 南
2027 年	/	3105 北、3106 南	4202 北、4203 南

图 3-4 近 5 年煤层开采工作面布置图

图 3-5 近 5 年 年度开采工作面布置图

② 方案规划部署期

方案规划部署期以煤矿开采一水平 2-2_上、3-1，二水平 4-1、5-1 煤层全部采空进行预测，预计方案规划部署期新增的地下采空区面积 28.7414km²。预计煤矿地下开采

一水平 2-2 上、3-1 煤层，二水平 4-1、5-1 煤层形成的地下采空区面积合计 28.7760km²（与现状地下采空区 11.8219km² 的范围重叠的面积为 11.7873km²）。

4) 煤层采深采厚比值计算与分析

①采深采厚比计算

依据区域煤田开采实际经验，采深采厚比 λ 小于 30 地表变形为地面塌陷区（采深采厚比： $\lambda=0—10$ 时为强烈塌陷， $\lambda=10—20$ 时为中度塌陷， $\lambda=20—30$ 时为轻微塌陷）；采深采厚比 λ 大于 30 时地表变形为地面沉陷区。

③近 5 年

据上表 3-6、图 3-4 可见，煤矿近 5 年开采 2-2 上、3-1、4-1 煤层的工作面，计算开采煤层采深采厚比值时，考虑重复采动的影响，计算过程见表 3-6。近 5 年地下开采预测产生的地面塌陷区分布见图 3-6。

表 3-6 近 5 年预计开采煤层采深采厚比值计算表

序号	钻孔编号	2-2 上			3-1			4-1		
		采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比
1	82	140	0.64		160	3.92	41	201	7.98	25
2	T12				149	3.40	44	185	6.82	27
3	94				69	2.98	23	96	6.13	16
4	TB42	25	4.11	6	62	8.63	7	94	12.19	8
5	724				33	4.13	8	64	7.40	9
6	T13	113	4.40	26	155	7.55	21	190	10.85	17
7	T16				195	5.30	37	225	8.90	25
8	TB50				115	3.71	31	147	6.98	21
9	T07	108	4.18	26	144	7.27	20	184	11.59	16
10	700	163	4.38	37	197	9.15	22	230	12.02	19
11	TB53				130	3.15	41	163	5.88	28
12	734				100	3.48	29	132	6.33	21
13	TB19	131	4.16	31	168	7.11	24	212	9.21	23
14	TB33				203	4.65	44	234	6.89	34
15	TB 浅 03	168	2	84	203	6.01	34	234	8.51	28
16	TB14	165	3.99	41	205	6.97	29	242	9.35	26
17	83	165	4.38	38	203	7.78	26	239	9.84	24
18	TB24	123	4.53	27	158	9.15	17	187	10.90	17

19	TB46	170	1.48	115	207	5.69	36	238	8.35	29
20	726	128	0.73	175	167	3.80	44	195	6.25	31
21	TB20	148	4.05	36	189	8.60	22	220	10.41	21
22	TB25	116	4.11	28	152	8.09	19	182	10.21	18
23	TB30	172	4.44	39	203	8.79	23	235	11.17	21
24	TB35	154	2.74	56	186	7.06	26	216	9.40	23
25	TB52				120	2.83	43	149	5.42	27
26	TB56				100	3.18	31	131	5.70	23
27	TB16	126	2.1	60	159	4.42	36	193	6.08	32
28	679	121	3.76	32	160	8.36	19	191	9.95	19
29	TB26	117	4.05	29	155	8.07	19	187	10.21	18
30	702	162	4.47	36	194	8.90	22	229	11.26	20
31	TB36	122	2.33	52	155	6.46	24	187	8.40	22
32	707	158	0.18		190	4.05	47	223	6.67	33
33	TB21	154	2.66	58	189	4.36	43	222	5.51	40
34	TB31	123	2.42	51	160	5.92	27	192	8.16	23
35	TB37	122	1.83	67	164	5.05	32	194	7.19	27
36	TB41	127	1.12	113	173	4.17	41	205	5.85	35
37	TB49	149	0.39		194	3.42	57	225	5.61	40
38	TB38				156	3.61	43	187	5.97	31
39	96	174	0.87		215	4.77	45	247	7.24	34

④ 方案规划部署期

根据《开发利用方案》，方案规划部署期内开采 4 个煤层，按照开采计划，方案规划部署期内钻孔内单层煤层采深采厚比计算过程见表 3-7。一水平 2-2 上、3-1 煤层，二水平 4-1、5-1 煤层，各煤层钻孔采深采厚比值计算过程见表 3-7，各煤层地下采空区分布见图 3-6~3-9。

经计算，方案规划部署期内，煤层全部开采，采深采厚比 λ 值小于 30，预测地表变形为地面塌陷区。

表 3-7 方案规划部署期各煤层开采采深采厚比计算表

序号	钻孔编号	2-2 上煤层			3-1 煤层			4-1 煤层			5-1 煤层		
		采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比	采深(m)	采厚(m)	深厚比
1	T10	58	3.85	15	90	6.15	15	131	9.83	13	159	15.85	10
2	698	47	4.05	12	75	6.29	12	116	10.39	11	150	15.91	9

3	T17	18	3.80	5	48	5.70	8	90	9.60	9	111	15.03	7
4	709				29	2.30	13	66	6.16	11	97	11.83	8
5	T08	136	0.50		155	3.01	52	202	6.51	31	227	12.38	18
6	T11				152	3.13	48	191	7.18	27	221	13.43	16
7	T15	68	2.56	26	98	4.91	20	131	8.27	16	167	14.40	12
8	T18	15	4.02	4	53	7.58	7	84	11.84	7	117	17.94	7
9	T05	123	1.05	118	144	3.15	46	183	7.30	25	207	13.55	15
10	82	140	0.64		160	3.92	41	201	7.98	25	228	14.15	16
11	T12				149	3.40	44	185	6.82	27	217	12.97	17
12	699	158	0.30		186	4.10	45	220	7.78	28	242	12.97	19
13	T19				169	5.28	32	200	8.88	22	230	15.36	15
14	94				69	2.98	23	96	6.13	16	132	11.51	11
15	TB42	25	4.11	6	62	8.63	7	94	12.19	8	130	17.79	7
16	724				33	4.13	8	64	7.40	9	101	12.51	8
17	T02				158	2.75	58	196	5.64	35	223	11.86	19
18	T06	103	4.60	22	134	7.97	17	174	11.94	15	195	18.11	11
19	T09	134	4.22	32	167	7.35	23	206	10.15	20	241	14.85	16
20	T13	113	4.40	26	155	7.55	21	190	10.85	17	221	16.70	13
21	T16				195	5.30	37	225	8.90	25	257	14.93	17
22	T20				177	4.80	37	209	8.15	26	239	13.95	17
23	TB39				155	4.40	35	189	7.77	24	215	13.95	15
24	TB43				111	3.39	33	141	6.64	21	179	12.10	15
25	TB50				115	3.71	31	147	6.98	21	183	12.96	14
26	672	95	4.11	23	128	6.77	19	162	8.57	19	194	14.17	14
27	T07	108	4.18	26	144	7.27	20	184	11.59	16	209	17.57	12
28	680	123	2.90	42	163	6.04	27	203	9.35	22	224	15.64	14
29	T14				188	3.38	56	221	6.28	35	255	12.12	21
30	700	163	4.38	37	197	9.15	22	230	12.02	19	259	18.07	14
31	708				206	4.00	51	239	7.49	32	275	13.42	21
32	TB44				170	4.21	40	202	7.18	28	236	12.88	18
33	725				163	3.82	43	196	6.64	30	232	12.34	19
34	TB53				130	3.15	41	163	5.88	28	198	11.62	17
35	734				100	3.48	29	132	6.33	21	167	12.26	14
36	TB19	131	4.16	31	168	7.11	24	212	9.21	23	234	15.04	16
37	TB23	130	4.08	32	169	8.53	20	199	10.23	19	230	16.10	14
38	TB29	168	3.58	47	200	8.22	24	230	10.61	22	265	16.43	16
39	TB33				203	4.65	44	234	6.89	34	264	12.33	21
40	TB 浅 03	168	2	84	203	6.01	34	234	8.51	28	265	14.48	18
41	TB45	108	0.75		145	4.39	33	177	7.04	25	208	13.16	16
42	TB51				113	3.37	34	148	5.00	30	183	11.13	16
43	TB54				111	3.10	36	141	5.69	25	178	11.53	15
44	673	113	0.85	133	146	3.16	46	180	5.06	36	211	10.89	19
45	TB14	165	3.99	41	205	6.97	29	242	9.35	26	268	15.17	18

46	83	165	4.38	38	203	7.78	26	239	9.84	24	259	15.61	17
47	TB24	123	4.53	27	158	9.15	17	187	10.90	17	218	16.83	13
48	701	127	5.07	25	157	9.53	16	188	11.89	16	221	17.83	12
49	TB34	175	2.54	69	206	7.22	29	237	9.53	25	266	15.12	18
50	95	127	1.32	96	170	5.79	29	203	8.22	25	236	14.09	17
51	TB46	170	1.48	115	207	5.69	36	238	8.35	29	271	14.36	19
52	726	128	0.73	175	167	3.80	44	195	6.25	31	231	12.33	19
53	TB55				104	3.01	35	132	5.34	25	167	11.06	15
54	109				80	2.83	28	109	5.01	22	146	10.03	15
55	TB10	115	1.81	63	153	3.31	46	184	5.48	34	223	11.70	19
56	TB15	153	2.26	68	193	4.57	42	226	6.54	35	257	12.44	21
57	TB20	148	4.05	36	189	8.60	22	220	10.41	21	245	16.17	15
58	TB25	116	4.11	28	152	8.09	19	182	10.21	18	215	16.00	13
59	TB30	172	4.44	39	203	8.79	23	235	11.17	21	264	16.69	16
60	TB35	154	2.74	56	186	7.06	26	216	9.40	23	243	15.12	16
61	TB40	152	1.28	118	187	5.56	34	223	7.96	28	253	13.74	18
62	TB47	107	0.87	123	150	4.65	32	180	7.20	25	211	12.98	16
63	TB52				120	2.83	43	149	5.42	27	187	11.62	16
64	TB56				100	3.18	31	131	5.70	23	163	11.50	14
65	58	95	1.1	87	132	3.31	40	168	5.37	31	193	11.13	17
66	TB06	98	1.08	91	148	2.89	51	180	4.43	41	214	10.47	20
67	674	167	1.62	103	196	3.08	64	232	4.72	49	266	10.33	26
68	TB16	126	2.1	60	159	4.42	36	193	6.08	32	225	11.87	19
69	679	121	3.76	32	160	8.36	19	191	9.95	19	226	15.63	14
70	TB26	117	4.05	29	155	8.07	19	187	10.21	18	217	16.19	13
71	702	162	4.47	36	194	8.90	22	229	11.26	20	261	17.55	15
72	TB36	122	2.33	52	155	6.46	24	187	8.40	22	224	14.33	16
73	707	158	0.18		190	4.05	47	223	6.67	33	262	11.95	22
74	TB48				190	3.29	58	220	5.44	40	254	11.18	23
75	727	90	0.9	100	131	3.90	34	163	5.82	28	196	11.27	17
76	TB02	90	0.98	92	136	2.58	53	171	4.25	40	204	10.51	19
77	TB07	107	0.98	109	150	2.66	56	183	4.47	41	217	10.83	20
78	TB11	152	1.41	108	183	3.01	61	216	4.51	48	251	10.52	24
79	TB17	114	2.14	53	144	3.76	38	180	5.30	34	223	11.35	20
80	TB21	154	2.66	58	189	4.36	43	222	5.51	40	251	11.49	22
81	TB27	111	2.75	40	147	6.53	23	179	8.88	20	209	14.89	14
82	TB31	123	2.42	51	160	5.92	27	192	8.16	23	229	14.16	16
83	TB37	122	1.83	67	164	5.05	32	194	7.19	27	239	13.20	18
84	TB41	127	1.12	113	173	4.17	41	205	5.85	35	241	11.73	21
85	TB49	149	0.39		194	3.42	57	225	5.61	40	1534	5.61	273
86	检 59	88	0.83	107	134	2.39	56	169	3.31	51	202	9.49	21
87	TB08	145	1.18	123	176	2.59	68	209	4.61	45	249	10.62	23
88	675	145	1.35	108	177	3.00	59	211	4.38	48	247	10.87	23
89	TB18	134	2.23	60	163	3.92	42	197	5.71	35	232	12.06	19

90	84	141	1.8	78	175	3.61	48	209	6.09	34	243	12.24	20
91	TB28	118	0.51		156	4.03	39	184	6.41	29	219	12.17	18
92	703	157	0.3		197	2.07	95	224	4.32	52	261	10.10	26
93	TB38				156	3.61	43	187	5.97	31	229	11.82	19
94	96	174	0.87		215	4.77	45	247	7.24	34	285	13.20	22
95	TB12	106	0.62		135	2.35	57	167	4.12	40	204	10.09	20
96	TB22	135	0.75		178	2.35	76	219	3.43	64	257	8.91	29
97	TB32	175	0.78		212	2.42	88	248	4.49	55	287	10.70	27

图 3-6 2-2 上煤层地下采空区分布图

图 3-7 3-1 煤层地下采空区分布图

图 3-8 4-1 煤层地下采空区分布图

图 3-9 5-1 煤层地下采空区分布图

④ 分析

本次评估对矿区地面塌陷地质灾害的分布范围进行预测：

近 5 年，开采一水平 2-2 上、3-1 煤层，二水平 4-1 煤层，39 个钻孔中采深采厚比值为 8-40，待开采 4-1 煤时，8 个钻孔的采深采厚比值大于 30，为 30-40，其余钻孔采深采厚比值小等于 30，类比方案规划部署期内地面塌陷的情况，近 5 年预测煤矿开采引发地面塌陷地质灾害。

方案规划部署期内，2-2 上煤层开采结束后采深采厚比值为 5~175，3-1 煤层开采结束后采深采厚比值为 7~95，4-1 煤层开采结束后采深采厚比值为 8~64，5-1 煤层开采结束后采深采厚比值为 7~29。以煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷的判别标准，预测煤层综合机械化开采，将在采空区地表引发地面塌陷地质灾害；预测煤矿开采时引发地面塌陷的可能性较大。

根据现场调查，现状地下开采一水平 2-2 上、3-1 号煤层引发地面塌陷地质灾害，现状地表塌陷裂缝一般发育宽度为 5-10cm，局部可达 50cm，裂缝间距 3-20m，单条裂

缝长 10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 2-20cm；在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，一般无错动台阶发育。

方案适用期和规划部署期内煤矿共计开采 4 层煤，本方案服务期内一水平 2-2 上、3-1 煤层，二水平 4-1、5-1 煤层将全部开采完，在现状基础上煤层开采厚度累加了 2~10m，预测后期地面塌陷地质灾害地表塌陷裂缝的发育宽度、长度将增加，错台裂缝的落差也将增大。

5) 地面塌陷区影响半径

根据开发利用方案，在地下开采区范围内设置城镇煤柱，井田保护煤柱，铁路、公路保护煤柱，工业场地保护煤柱，采区保护煤柱，地面塌陷区影响半径据此得出为 20-100m。

① 近 5 年，预测采空区地表变形影响面积为 14.3410km²，与现状地面塌陷区重叠面积 7.6085km²，据此，近 5 年地面塌陷区面积合计 19.7047km²（含重复损毁范围）。

按照年度引发地面塌陷地质灾害统计，近 5 年，煤矿年度**累计**地面塌陷区增加的面积为 1803.26hm²。

近 5 年的总体、分年度地面塌陷区面积统计见表 3-8。

表 3-8 近 5 年地面塌陷区面积统计表

分年度	地面塌陷区面积 (hm ²)	
第 1 年	347.68	1803.26
第 2 年	326.39	
第 3 年	397.67	
第 4 年	388.5	
第 5 年	343.02	
近 5 年合并面积	1434.1	1803.26
现状地面塌陷区	1297.22（与近 5 年重复 760.85hm ² ）	1297.22
近 5 年地面塌陷区	1970.47	3100.48

图 3-10 近 5 年（年度）预测地面塌陷区分布图

② 方案规划部署期，预测矿山采空区地表变形影响面积为 31.7369km²，与现状地面塌陷区重叠面积 12.9110km²，据此方案规划部署期内地面塌陷区面积合计 31.7981km²。

煤矿地下开采 2-2 上、3-1、4-1、5-1 四层煤**累计**拟增地面塌陷区面积为 112.1448km²

（含重复损毁范围）。

方案规划部署期内，各煤层地下开采形成的地面塌陷区统计见表 3-9。

表 3-9 各煤层地下开采引发地面塌陷区面积统计表

煤层编号	煤层采深（m）	煤层采厚（m）	地面塌陷区面积（hm ² ）	
2-2 上	175	5.49	1813.36	11214.48
3-1	215	5.30	3133.05	
4-1	248	6.11	3134.3	
5-1	270	6.67	3133.77	
合并面积	/	/	3173.69	11214.48
现状地面塌陷区	/	/	1297.22（与预测面积重复 1291.1hm ² ）	6.12
地面塌陷区总计	/	/	3179.81	11220.60

图 3-11 方案服务期充分采动后地下采空区和预测地面塌陷区分布图

6) 地表最大沉降量预测

据以下公式：

最大下沉值： $W_{\max} = Mq/\cos\alpha$

$W_{\max}$ ——最大沉降量，m；

M ——煤层开采厚度，m；

q ——下沉系数；

α ——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。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对矿区内预测地面塌陷（沉陷）区计算了最大沉降量，见表 3-10。

表 3-10 地表变形预测结果表

位 置	煤层最大厚度（m）	下沉系数 q	煤层倾角（°）	最大沉降量（m）
近 5 年	12.20	0.60	2.00	7.32
方案规划部署期	18.36	0.60	2.00	11.02

由表 3-12 可知，近 5 年预测地表最大下沉量 7.32m，方案规划部署期最大下沉量 11.02m。

地面塌陷裂缝带最大深度为煤层顶板一直延伸至地表，可见深度相对较浅。

7) 地表移动延续时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。

这一过程所需时间可通过公式计算，在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据以下公式计算：

$$a. \quad T=2.5 \times H(d)$$

式中：T—形成稳定塌陷地面移动的延续时间，d；

H—工作面平均开采深度，m；

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动延续时间的60-70%。

塔拉壕煤矿开采区内各工作面开采深度为20~330m，经计算，地表移动延续时间约为250-675天，本方案确定地表移动的延续时间为1.5年，基本稳沉时间为1年左右，见下表3-11。

表3-11 塔拉壕煤矿煤层开采地表移动变形时间预计表

可采煤层	煤层平均埋深（m）	地表移动延续时间（d）	基本稳沉时间（d）
2-2 上	100	250	150-175
3-1	160	400	240-280
4-1	200	500	300-350
5-1	220	550	330-385
6-1 中	250	625	375-438
6-2 中	270	675	405-473

8) 地表移动变形预测结果

① 近5年的地表移动变形结果

预测井工开采可能引发和加剧地面塌陷地质灾害，塌陷区的边缘伴生塌陷裂缝，为台阶状。预计近5年结束时，煤矿新增预测地面塌陷区面积为14.3410km²，与现状地面塌陷区重叠面积7.6085km²。近5年地面塌陷区面积合计19.7047km²。

② 方案规划部署期的地表移动变形结果

方案规划部署期，预测煤层综合机械化开采时，将在采空区地表引发地面塌陷地质灾害，塌陷区的边缘伴生塌陷裂缝，为台阶状。煤矿预测新增地面塌陷区面积为 31.7369km^2 ，与现状地面塌陷区重叠面积 12.9110km^2 。方案规划部署期内地面塌陷区面积合计 31.7981km^2 。

9) 地表变形影响评估

预测地下采空区地表引发和遭受的地质灾害为地面塌陷地质灾害，地质灾害发生的可能性大；**采矿影响程度较强烈，采深采厚比值小于80，预测发育程度为强发育**；预计地面塌陷地质灾害的承灾对象为区内井巷施工人员、设备等，预计受威胁人数大于10人，可能造成直接经济损失小于500万元。**预测地面塌陷地质灾害危害中等，危险性大，地质灾害影响程度为严重。**

3、地面工程遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

评估区内还分布有未搬迁的塔拉壕镇和准格尔召镇的3个村，居民117户，人口323人。已搬迁413户（913人）。矿区的西北处城市禁采区内分布79个村民小组，10450人。另区内分布有包府公路、109国道（均为二级公路）、呼准鄂快速铁路（国铁一级）、矿区道路、农村道路、工业广场（包括选煤厂）、1、2号风井工业场地、临时排矸场等地面工程。由前文叙述可知，工业广场（包括选煤厂）、1、2号风井工业场地、二条运煤公路、呼准鄂快速铁路及主要井巷周围留设保护煤柱；村庄、矿区道路、农村道路、临时排矸场场地不留设煤柱。

（1）村庄、道路遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

A、村庄

根据《鄂尔多斯市东胜区人民政府关于印发东胜区矿区生态移民安置方案的通知》（东政发〔2009〕7号），《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法》（准政发〔2013〕42号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发〔2013〕68号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发〔2016〕45号），煤矿对矿区范围内受开采影响的村庄采取搬迁避让措施。预测地面塌陷地表变形对村庄内砖混（石）结构建筑物造成破坏，程度较轻-严重。预测评估村庄内建筑遭受地面塌陷地质灾害的危险性小-大，影响程度较轻-严重。

B、包府公路

包府公路位于矿区西南部的丘陵地区，已留设保护煤柱，预测开采4-1、5-1煤层时产生的地面变形，可能导致包府公路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

C、109国道

109国道位于塔拉壕煤矿的北部，已留设保护煤柱，现状未开采至该区，现状评估109国道遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

D、呼准鄂快速铁路

呼准鄂快速铁路位于塔拉壕煤矿的北部，已留设保护煤柱，预测评估呼准鄂快速铁路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小，影响程度较轻。

E、农村道路

现状采空区范围内，分布有多条农村道路，可能遭受地面塌陷地质灾害危害。根据现状调查，农村道路局部路段路面出现裂缝，裂缝宽度一般小于10cm，局部可能超20cm，对路面造成一定的损毁，但损毁程度较轻~较严重，仅需简单修复即可恢复通行，不影响行车安全，不直接威胁人员生命安全，路面损毁修复较容易，间接经济损失100-500万元。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286—2015），预测条件下，农村道路遭受地面塌陷地质灾害发育程度弱~中等，危害程度小~中等，预测评估农村道路遭受地面塌陷地质灾害的危险性小-大，影响程度较轻-严重。

F、耕地

耕地零散分布于矿区的沟谷和梁地，总体原始地形较平缓，可能遭受地面塌陷地质灾害危害，地面塌陷地质灾害发育强烈。根据现状调查，耕地地面可能出现裂缝，裂缝宽度10~20cm，对土地造成一定的损毁，间接经济损失100~500万元。根据《地质灾害危险性评估规范》，耕地遭受地面塌陷地质灾害发育程度弱~中等，危害程度小~中等，现状评估耕地遭受地面塌陷地质灾害的危险性小~中等，影响程度较轻~较严重。

（2）三个工业场地遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

1) 工业广场（包括选煤厂）

工业广场（包括选煤厂）下部留设保护煤柱，不形成地下采空区。根据上述预测，该区不在预测地面塌陷区范围内，预测地面塌陷地质灾害对工业广场（包括选煤厂）的影响较轻。

2) 1号风井工业场地

1号风井工业场地下部留设保护煤柱,不形成地下采空区,根据上述预测,1号风井工业场地不在预测地面塌陷区范围内,预测地面塌陷地质灾害对1号风井工业场地的影响较轻。

3) 2号风井工业场地

2号风井工业场地下部留设保护煤柱,不形成地下采空区,根据上述预测,2号风井工业场地不在预测地面塌陷区范围内,预测地面塌陷地质灾害对2号风井工业场地的影响较轻。

(3) 临时排矸场遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

临时排矸场下部未留设保护煤柱,预计可能形成地下采空区,根据上述预测,临时排矸场预测遭受地面塌陷地质灾害的影响,严重。

(4) 矿区道路遭受地面塌陷地质灾害的预测评估

通往工业广场、1号风井工业场地的矿区道路下部留设保护煤柱,不形成地下采空区,预测地面塌陷地质灾害对其影响较轻;通往2号风井工业场地的矿区道路部分路段将采空,预测该区遭受地面塌陷地质灾害的影响严重。

4、地质灾害危险性预测评估

(1) 方案适用期(近5年)地质灾害影响预测评估

方案适用期(近5年),受采空塌陷影响的主要是:部分村庄、农村道路、包府公路南段及地面塌陷区的土地和植被,采矿引起的耕地减产、房屋开裂、基础设施损坏可能造成经济损失小于500万元。依据《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“矿山地质环境影响程度分级表”中规定,预测评估方案规划部署期(近5年)采矿活动引发的采空塌陷及伴生裂缝地质灾害的危害中等,危险性大。

由前面叙述可知,近5年矿山的开采形成的地面塌陷对工业广场,1号风井工业场地,2号风井工业场地,矿区道路、临时排矸场影响均较轻。因此,这些工程可能遭受地质灾害危险性小,预测评估危害程度为较轻。评估区其它区域,地质灾害危险性小,预测评估危害程度为较轻。

综上所述,同时考虑现状评估结果,方案适用期(近5年)地质灾害危险性影响预测评估分为“严重区”和“较轻区”。

严重区为:现状地面塌陷区和近5年矿山的开采形成的预测地面塌陷区。**现状评估**

地面塌陷区面积为1297.22hm²，近5年矿山的开采形成的地面塌陷区面积1434.10hm²，减去现状地面塌陷区和预测地面塌陷重复面积760.85hm²，较严重区面积为1970.47hm²（见表3-12和图3-8）。

较轻区为评估区其它地区，包括工业广场、1号风井工业场地、2号风井工业场地、矿区道路、临时排矸场，预测评估地质灾害危险性影响程度为较轻。

表3-12 方案适用期（近期5年）地质灾害危险性影响程度预测分区表

评估分区	承灾对象	面积(hm ²)	现状评估危险性	预测地质灾害	预测地质灾害危险性		
					引发	加剧	遭受
严重区	现状和预测地面塌陷区	1970.47	小、中等	地面塌陷	危险性中等	危险性小	危险性大
较轻区	工业广场（选煤厂）	36.95	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
	1号风井工业场地	0.95	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
	2号风井工业场地	0.6	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
	临时排矸场	12.9	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
	矿区道路	4.82	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
	评估区其它地区	2236.08	小	无	危险性小	危险性小	危险性小
合计	评估区	4262.17	/	/	/	/	/
备注：2号风井工业场地位于临时排矸场顶部平台，面积重复。							

图3-12 方案适用期（近5年）地质灾害影响预测评估分区图

（2）方案规划部署期地质灾害影响预测评估

方案规划部署期内受采空塌陷影响的主要是：部分村庄、农村道路、包府公路及地面塌陷区土地和植被，采矿引起的耕地减产、房屋开裂、基础设施损坏可能造成经济损失小于500万元。依据《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“矿山地质环境影响程度分级表”中规定，预测评估方案规划部署期采矿活动引发的采空塌陷及伴生裂缝地质灾害的危害程度中等，危险性大。

方案规划部署期内，矿区道路、临时排矸场位于预测地面塌陷区内，遭受地质灾害危险性大，预测评估危害程度为严重。

工业广场，1号风井工业场地，2号风井工业场地受煤柱的保护，预测地面塌陷影响较轻；评估区其它区域，地质灾害危险性小，预测评估危害程度为较轻。

综上所述，同时考虑现状评估结果，方案规划部署期地质灾害危险性影响预测评估分为两个区——“严重区”和“较轻区”。

严重区为：现状地面塌陷区和方案规划部署期矿山的开采形成的预测地面塌陷区、预测地面塌陷区。现状评估地面塌陷区面积为 1297.22hm^2 ，方案规划部署期矿山的开采形成的预测地面塌陷区面积 3173.69hm^2 ，减去与现状地面塌陷区的重复面积 1291.10hm^2 ；预测评估地质灾害较严重区面积为 3179.81hm^2 （见表 3-13和图 3-9）。

较轻区为评估区其它地区，包括工业广场、1号风井工业场地、2号风井工业场地及其它地区，预测评估地质灾害危险性影响程度为较轻。

表3-13 方案规划部署期地质灾害危险性影响程度预测分区表

评估分区	承灾对象	面积 (hm^2)	现状评估 危险性	预测 地质灾害	预测地质灾害危险性		
					引发	加剧	遭受
严重区	现状和预测地面塌陷区	3179.81	小、中等	地面塌陷	危险性中等	危险性小	危险性中等
	临时排矸场	12.9	小、中等	地面塌陷	危险性小	危险性小	危险性中等
	矿区道路	4.82	小、中等	地面塌陷	危险性小	危险性小	危险性中等
较轻区	工业广场(选煤厂)	36.95	小	/	危险性小	危险性小	危险性小
	1号风井工业场地	0.95	小	/	危险性小	危险性小	危险性小
	2号风井工业场地	0.6	小	/	危险性小	危险性小	危险性小
	评估区其它地区	1047.80	/	/	/	/	/
合计	评估区	4262.17	/	/	/	/	/

备注：①2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，面积重复；

②临时排矸场与预测地面塌陷区重复面积 10.23hm^2 。

图3-13 方案规划部署期地质灾害影响预测评估分区图

3.2.3 含水层破坏现状分析与预测

3.2.3.1 含水层影响现状评估

塔拉壕煤矿发育含水层自上而下为：第四系松散岩类孔隙潜水含水层、白垩系下统

志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙潜水含水层、侏罗系中统直罗组 (J_2Z) 基岩类裂隙承压水含水层、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层。侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层，为矿床的主要直接充水含水层。其它含水层为间接充水含水层。第四系松散岩类孔隙潜水含水层、白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙潜水含水层富水性弱--中等，其它含水层的富水性弱。白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层为区域主要含水层。

矿床直接充水含水层第 II 含水岩组水文地质特征：

侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层。含水岩组岩性主要为中粗粒砂岩、砂质泥岩，次为细粒砂岩、粉砂岩等，全区赋存，分布广泛。根据 T11 和 T13 号钻孔抽水试验成果：含水层厚度 26.25~60.02m，平均 58.14m，地下水位埋深 47.82~48.04m，水位标高****m，水位降深 $S=41.82\sim43.55m$ ，涌水量 $Q=0.109\sim0.0876L/s$ ，单位涌水量 $q=0.00261\sim0.00201L/s\cdot m$ ，渗透系数 $k=0.00423\sim0.00306m/d$ ，水温 $12^{\circ}C$ ，溶解性总固体 344~353mg/L，PH 值 7.3，地下水化学类型为 $HCO_3-Ca\cdot Mg$ 型水，水质良好，富水性弱，透水性及导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差。含水层与上伏潜水含水层及大气降水的水力联系均较小。该含水层为矿区的直接充水含水层和主要充水含水层。

区域主要含水层白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层水文地质特征：

白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层。该含水岩组地层岩性以岩性下部以灰绿色、浅红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩。根据 TB12 号钻孔抽水试验资料：含水岩组厚度 15.82m，地下水位埋深 4.68m，水位标高****m，水位降深 $S=29.49m$ ，钻孔涌水量 $Q=0.170L/s$ ，单位涌水量 $q=0.00576L/s\cdot m$ ，渗透系数 $k=0.0341m/d$ ，PH 值为 8.5，水化学类型为 HCO_3-Na 型水，水质较好。根据原塔拉壕井田勘探报告水文地质填图成果：水井涌水量 $Q=0.208\sim0.938L/s$ ，一般单位涌水量 $q>0.100L/s$ 。富水性弱~中等。

1、含水层结构破坏现状评估

塔拉壕煤矿现状已综采 2-2 上、3-1 煤层的 2101、2102、2103、2104、2105、2106、2107、3101、3102、3201、3202、3203、3204、3205、3206 工作面，形成采空区面积

1182.19km²。位于二采区的 3-1 煤层的 3201、3202、3203、3204、3205、3206 工作面采空区的采深在 84-215m 之间,采厚 2.5-4.9m;一采区的 2-2 上煤层的 2101、2102、2103、2104、2105、2106、2107 工作面采空区的采深在 102-173m 之间,采厚 3-5m; 3-1 煤层的 3101、3102 工作面采空区的采深在 84-215m 之间,采厚 2.5-4.9m。

表 3-14 现状采空区导水裂隙带计算结果表

煤层	参数	开采厚度 (m)	导水裂隙带高度 (m)
2-2 上煤	最大	5	54.72
	最小	3	44.64
	平均	4	50.00
3-1 煤	最大	4.9	72.93
	最小	2.5	56.90
	平均	3.7	65.50

根据表 3-14, 现状形成的采空区位于煤系地层的侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层内, 采空区上部形成的冒落带和导水裂隙带, 必将造成含水岩组含水层结构的改变和破坏。根据上述现状采空区的相关参数, 经计算, 导水裂隙带最大高度约 75m, 含水岩组含水层结构的改变和破坏面积约 12km² (包括影响带范围)。根据水文地质剖面图侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层的结构特征、分布位置和范围, 现状评估, 煤矿综采对侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水含水层结构的破坏程度为较严重。

2、采空区导水裂隙带是否沟通区域主要含水层 (第 I 含水岩组) 分析

根据上述矿区水文地质条件, 塔拉壕煤矿白垩系下统志丹群 (K_{1zh}) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层, 为区域主要含水层, 含水层富水性弱--中等, 没有较好的隔水层, 与上、下部含水层均有一定的水力联系。该含水层与现状采空区之间自上而下分布有侏罗系中统直罗组 (J_{2Z}) 基岩类裂隙承压水含水层、侏罗系中下统延安组顶部隔水层。侏罗系中统直罗组 (J_{2Z}) 基岩类裂隙承压水含水层富水性弱, 侏罗系中下统延安组顶部隔水层厚度较稳定, 分布较为连续, 隔水性能良好, 厚度 6.09~52.61m, 平均 21.53m。

根据塔拉壕煤矿现状 2-2 上、3-1 煤层采空区开采参数, 对现状采空区导水裂隙带是否沟通上部基岩裂隙承压水含水层和碎屑岩类孔隙、裂隙含水层分析如下:

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的导水裂

隙带、保护层和防水煤岩柱高度计算公式：

导水裂隙带高度

$$H_{Li} = 20\sqrt{\sum M} + 10, m$$

保护层和防水煤岩柱高度

$$H_b = 3\left(\frac{\sum M}{n}\right)$$

H_b —保护层高度； M -累计采厚； n -分层层数

$$H_{sh} = H_{Li} + H_b$$

H_{sh} —防水煤岩柱高度； H_{Li} —裂隙带高度； H_b —保护层高度。

根据塔拉壕煤矿年度储量检测报告中已开采的 2-2 上、3-1 煤层资料，采用以上计算公式，计算了 2-2 上、3-1 煤层采空区导水裂隙带及保护层和防水煤岩柱高度，并根据采空区周边钻孔资料统计了 2-2 上、3-1 煤层顶至煤系地层顶部隔水层和区域主要含水层底岩层厚度，计算及统计结果见表 3-15。

表 3-15 现状采空区导水裂隙带、保护层和防水煤柱预计算果表

煤层	参数	开采厚度 (m)	导水裂隙带高度 (m)	保护层厚度 (m)	防水煤柱高度 (m)	已采煤层顶至白垩系碎屑岩类孔隙、裂隙含水层的厚度 (m)
2-2 上煤	最大	5	54.72	15.00	69.72	97
	最小	3	44.64	9.00	53.64	75
	平均	4	50.00	12.00	62.00	86
3-1 煤	最大	4.9	72.93	14.85	87.78	150
	最小	2.5	56.90	8.25	65.15	130
	平均	3.7	65.50	11.55	77.05	140

根据表 3-17 计算及统计结果，结合水文地质剖面图侏罗系中下统延安组顶部隔水层，白垩系下统志丹群 (K_1zh) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层的结构特征、分布位置和范围，塔拉壕煤矿现状采空区导水裂隙带、防水煤岩柱高度大于煤层与隔水层之间的厚度，小于煤层至白垩系下统志丹群 (K_1zh) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层底岩层厚度，说明现状采空区导水裂隙带未沟通区域主要含水层白垩系下统志丹群 (K_1zh) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，但沟通了上部侏罗系中统直罗组 (J_2Z) 基岩类裂隙承压水含水层。

3、矿坑疏干对含水层水量、水位的影响

根据矿区水文地质资料，矿山现状采空区位于2-2上、3-1号煤层赋存于基岩孔隙、裂隙含水岩组中，含水层岩性为侏罗系中下统延安组砂岩，为煤层的直接充水含水层。

《开发利用方案》预测矿坑正常排水量 $3840\text{m}^3/\text{d}$ 。根据上述分析，现状采空区导水裂隙带虽未沟通区域主要含水层，但矿山疏干排水量较大，必将消耗大量含水层地下水储存量、导致地下水承压水水位下降，改变地下水流场，且在矿山开采期间不能得到及时恢复。对于渗透系数较小、富水性弱、补给较困难的侏罗系中下统延安组砂岩孔隙、裂隙含水岩组而言，现状评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较严重”。

4、煤层开采对含水层水质的影响

根据塔拉壕煤矿的特点，煤层开采对含水层水质的影响应包括：①矿坑排水对疏干含水层水质的影响，②矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响，③矿山固体废弃物（矸石、生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响。下面根据矿山开采现状、矿井排水、生活排水、矿山固体废弃物（矸石、生活垃圾）排放处置情况，从上述三个方面对矿山开采对矿区含水层水质的影响进行分析评估。

（1）矿坑排水对疏干含水层水质的影响

塔拉壕煤矿现状矿坑排水含水层为侏罗系中下统延安组基岩孔隙、裂隙含水岩组，为煤层的直接充水含水层，现状调查矿山正常排水量在 $3840\text{m}^3/\text{d}$ 左右。现状开采虽排水量较大，形成一定范围的降落漏斗，但从现状矿坑排水含水层水文地质条件分析，含水岩组分布面积大，含水层地下水储存量大，渗透系数较小、富水性弱、地下水循环交替缓慢，所以，矿坑排水对疏干含水层（侏罗系中下统延安组基岩孔隙、裂隙含水岩组）水质的影响较小。

（2）矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响

根据现状调查，塔拉壕煤矿现状已建设二座污水处理站，分别对矿坑排水和工业场地产生的生活污水进行处理，矿井排水处理站处理规模为 $4800\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理站设计处理规模为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，经处理后矿坑排水、生活污水水质可达到水质可达到污水综排一级标准，并全部用于工业场地绿化用水、井下洒水、井下灌浆、选煤厂洗选、矿山地质环境治理和土地复垦生态用水等，回用率达100%，不外排，不会进入矿区。现状评估：矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响较轻。

（3）矿山固体废弃物（矸石、生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响

塔拉壕煤矿现状开采产生的固体废弃物包括矸石和生活垃圾两类。根据现状调查，矿山现状开采产生的矸石全部排放于临时排矸场，排矸场面积12.90 hm²。根据现状调查和排矸场设计，排矸场底部做了防渗处理，排矸场每排厚度3m覆土0.5m，排矸场外围已修筑截排水沟及消力池。另外，根据对排矸场内堆放的矸石进行检测，矸石淋溶液中各项污染物浓度均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。所以，现状矸石排放对矿区含水层水质影响较小，现状评估，矸石排放对矿区含水层水质的影响较轻。

矿山工业场地产生的固体废弃物包括锅炉灰渣和生活垃圾，锅炉灰渣产生量为7189t/a，主要用于周边道路建设路基铺设和附近砖瓦厂制砖。在工业场地设置了规范的生活垃圾回收设施，回收后定期运往周边垃圾处理场统一处理，现状评估，锅炉灰渣和生活垃圾对矿区含水层水质的影响较轻。

综上所述，矿山现状采矿活动对矿区周边含水层水质影响程度较严重（见表3-16）。

表3-16 含水层影响程度现状分区评估表

现状评估分区	面积(hm ²)	分布区域	含水层影响程度现状评估			
			结构	水量	水位	水质
较严重区 II ₁	1297.22	现状地面塌陷区	较严重	较严重	较严重	较轻
较轻区 III	2964.95	评估区内其它区域	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	4262.17	评估区	/	/	/	/

3.2.3.2 含水层影响预测评估

矿山开采对含水层影响包括：含水层结构破坏；矿坑疏干对含水层水量、水位的影响；矿坑排水对含水层水质的影响；矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响；矿山固体废弃物排放对矿区含水层水质的影响。

根据前述矿区水文地质条件，塔拉壕煤矿发育的含水层为：第四系松散岩类孔隙潜水含水层，白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层，侏罗系中下统延安组基岩孔隙、裂隙水含水层。侏罗系中下统延安组基岩孔隙、裂隙水含水层为矿床的主要直接充水含水层，白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层为间接充水含水层。其中，白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层为区域主要含水层，富水性弱--中等，其它含水层的富水性弱。在本方案规划部署期内 2-2 上、3-1、4-1、5-1 煤层开采，疏干排水的含水层为煤系地层中的侏罗系中

统延安组基岩孔隙、裂隙水含水层。据此，在本方案适用期内煤层开采对矿区含水层影响预测评估如下：

1、含水层结构破坏预测评估

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下煤层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即冒落带、导水裂隙带、弯曲带。冒落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带；导水裂隙带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带；弯曲带是指导水裂隙带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。冒落带和导水裂隙带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层。是否可能导致不同含水体相互连通，使间接充水含水层地下水转化为直接充水而进入矿井。对塔拉壕煤矿，白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层为区域主要含水层，含水层富水性弱--中等，与现状采空区之间相隔一个良好的隔水层和富水性弱的侏罗系中统直罗组（ J_2Z ）基岩类裂隙承压水含水层，所以，采空区导水裂隙带是否沟通白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，不仅对塔拉壕煤矿矿坑排水量有较大影响，而且也是矿山排水是否会影响到区域主要含水层地下水的重要评价指标。

（1）冒落带、导水裂隙带、保护层和防水煤岩柱高度、开采煤层顶至隔水层底岩层、白垩系下统志丹群（ K_{1zh} ）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层底岩层厚度统计计算

根据塔拉壕煤矿开采 2-2 上、3-1、4-1、5-1 煤层参数，采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的导水裂隙带、保护层和防水煤岩柱高度计算公式。

①冒落带高度的预测

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2, (m)$$

式中： H_m —垮落带高度（m）； M —煤层的开采厚度（m）；

②导水裂隙带高度预测

$$H_L = 20 \sqrt{\sum M} + 10, m$$

③保护层和防水煤岩柱高度预测

$$H_b = 3 \left(\frac{\sum M}{n} \right)$$

H_b —保护层高度； M -累计采厚； n -分层层数

$$H_{sh} = H_{li} + H_b$$

H_{sh} —防水煤岩柱高度； H_{li} —裂隙带高度； H_b —保护层高度。

根据以上计算公式，利用矿区内钻孔资料，分别统计计算方案规划部署期各煤层的冒落带、导水裂隙带、保护层、防水煤岩柱高度和开采煤层顶至隔水层、白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组隔水层底岩层厚度，统计计算结果见表 3-17。

表 3-17 方案规划部署期各煤层导水冒裂带、保护层和防水煤柱计算结果表

煤层	参数	开采厚度（m）	导水裂隙带高度（m）	冒落带高度（m）	保护层厚度（m）	防水煤岩柱高度（m）	煤层赋存深度（m）
2-2 上	平均	2.49	43.22	10.29	7.47	50.69	100
	最大	5.81	58.21	14.75	17.43	75.64	175
	最小	0.83	28.22	5.82	2.49	30.71	15
3-1	平均	3.22	47.57	11.66	8.57	56.14	160
	最大	5.48	59.92	15.10	16.94	76.86	212
	最小	0.81	35.22	8.21	2.46	37.68	29
4-1	平均	2.87	61.37	14.33	8.58	69.95	200
	最大	6.39	81.05	18.31	17.68	98.73	248
	最小	0.92	41.69	10.35	2.56	44.25	66
5-1	平均	5.84	81.51	17.85	10.82	92.33	220
	最大	7.46	99.62	19.91	18.86	118.48	287
	最小	4.62	63.40	15.78	5.39	68.79	97

(2) 含水层结构破坏分析

根据表 3-19 中各可采煤层冒落带、导水裂隙带计算统计结果，塔拉壕煤矿在方案规划部署期煤层开采完毕形成的采空区产生的冒落带、导水裂隙带，煤层开采后形成的导水裂隙带高度可导入上部侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层。导水裂隙带使全矿区开采煤层上覆近 100m 厚的地层结构改变，地下水导水性增强，侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层水文地质特征改变，导致全矿区侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层结构破坏。

(3) 导水裂隙带是否沟通上覆区域主要含水层分析

根据表 3-19 中防水煤柱高度计算结果，2-2 上煤层的防水煤柱高度为 30.71-75.64m，

平均 50.69m；3-1 煤层的防水煤柱高度为 37.68-76.86m，平均 56.14m；4-1 煤层的防水煤柱高度为 44.25-98.73m，平均 69.95m；5-1 煤层的防水煤柱高度为 68.79-118.48m，平均 92.33m。而 2-2 上煤层赋存深度 15-175m，平均 100m；3-1 煤层赋存深度 29-212m，平均 160m；4-1 煤层赋存深度 66-248m，平均 200m；5-1 煤层赋存深度 97-287m，平均 220m。根据上述数据分析，导水裂隙带高度和应留设的防水煤柱高度部分地区沟通至地表，自然能沟通白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，所以预测煤层开采导水裂隙带沟通上覆区域主要含水层的可能性大。

（4）含水层结构破坏预测评估

综上所述，塔拉壕煤矿在本方案规划部署期内煤层开采后，采空区形成的冒落带、导水裂隙带将破坏全矿区侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）基岩类裂隙承压水含水层结构，使该含水岩组水文地质特征发生改变，沟通上覆区域主要含水层。预测评估，矿山开采对含水层结构影响严重。

2、矿坑疏干对含水层水量、水位的影响预测评估

根据矿区水文地质资料，方案规划部署期开采2-2上、3-1、4-1、5-1煤层位于矿区侏罗系中下统延安组砂岩含水岩组，为煤层的直接充水含水层。《开发利用方案》预测矿坑正常排水量3840m³/d。根据上述分析，采空区导水裂隙带沟通区域主要含水层的可能性大。

矿山疏干排水量较大，必将消耗侏罗系中下统延安组砂岩含水岩组大量地下水储存量，导致矿区内地下水水位下降，改变地下水流场。对于渗透系数较小、富水性弱、补给较困难的侏罗系中下统延安组砂岩孔隙、裂隙含水岩组而言，预测评估矿坑疏干对含水层水量、水位的影响程度较严重。

由于白垩系下统志丹群（K_{1zh}）含水层与下部侏罗系中统直罗组（J_{2Z}）含水层之间没有连续稳定的隔水层，有一定的水利联系，因此直罗组含水层的疏干将加大志丹群含水层向下部含水层的越流补给，使得志丹群含水层水量和水位受到一定影响。预测评估矿坑疏干对白垩系下统志丹群（K_{1zh}）含水层水量、水位的影响程度较严重。

3、矿坑排水对含水层水质影响预测评估

塔拉壕煤矿现状矿坑排水含水层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）基岩类裂隙承压水含水层，为煤层的直接充水含水层，方案规划部署期煤层开采完毕，将形成一定范围的

降落漏斗，部分地区沟通区域主要含水层。从矿坑排水直接含水层水文地质条件分析，含水岩组分布面积大，含水层地下水储存量大，渗透系数较小、富水性弱、地下水循环交替缓慢，所以，预测评估矿坑排水对含水层水质影响较轻。

4、矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响

塔拉壕煤矿已建设二座污水处理站，煤矿正常排水量 $3840 \text{ m}^3/\text{d}$ ，选煤厂工业场地生产、生活污水排放量为 $953.75 \text{ m}^3/\text{d}$ ，矿井水处理站处理规模为 $4800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理站设计处理规模为 $1200 \text{ m}^3/\text{d}$ ，分别对全部矿坑排水和工业场地产生的生活污水进行处理，经处理后矿坑排水、生活污水水质可达到水质可达到污水综排一级标准，并全部用于工业场地绿化用水、井下洒水、井下灌浆、选煤厂洗选、矿山地质环境治理和土地复垦生态用水等，回用率达 100%，不外排，不会进入矿区含水层。预测评估：矿井生产、生活排水对矿区含水层水质的影响较轻。

5、矿山固体废弃物（矸石、生活垃圾）排放对矿区含水层水质的影响

塔拉壕煤矿开采产生的固体废弃物包括矸石和生活垃圾两类。根据对排矸场内堆放的矸石进行检测，淋溶液中各污染物浓度均远远低于规范（GB5085.3—2007）中相应污染物浓度的限值。现状调查，排矸场底部做了防渗处理，排矸场淋溶液不会渗入含水层中。所以，预测评估，矸石排放对矿区含水层水质的影响较轻。

矿山工业场地产生的固体废弃物包括锅炉灰渣和生活垃圾，锅炉灰渣主要用于附近砖瓦厂烧砖原料，部分用于铺筑路基。在工业场地设置了规范的生活垃圾回收设施，回收后定期运往周边垃圾处理场统一处理，现状评估，预测评估，锅炉灰渣和生活垃圾对矿区含水层水质的影响较轻。

综上所述，矿山开采服务期内开采煤层的采矿活动对矿区及周边含水层水量、水位、水质影响程度较轻。

6、含水层影响预测评估

综上所述，参照规范附表 E 当中规定，方案规划部署期开采后，全矿区第 II 含水岩组含水层结构遭到破坏，预测评估矿山开采对矿区含水层结构影响程度较严重；对矿区及周边含水层水量、水位的影响程度较严重；对水质影响程度较轻。

7、对含水层影响的预测评估分区

（1）方案适用期（近5年）含水层影响预测评估分区

参照《编制规范》附录E表E.1，根据方案适用期（近5年）内矿山煤层采空区面积，结合对含水层影响的预测评估结果，预测方案适用期（近5年）评估含水层影响程度分为1个“较严重区”，1个“较轻区”，评估结果详见表3-18。

表3-18 方案适用期（近5年）含水层影响程度预测分区表

预测评估分区	面积(hm ²)	分区	含水层影响程度预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
较严重区	1970.47	地面塌陷区	较严重	较严重	较严重	较轻
较轻区	2291.70	评估区其它地区	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	4262.17	评估区	/	/	/	/

(2) 方案规划部署期含水层影响预测评估分区

参照《编制规范》附录E表E.1，方案规划部署期煤层开采，结合对含水层影响的评估结果，预测评估含水层影响程度分为1个“较严重区”见表3-19。

表3-19 方案规划部署期含水层影响程度预测分区表

评估分区	面积(hm ²)	分区	含水层预测评估			
			含水层结构	水量	水位	水质
较严重区	3179.81	地面塌陷区	较严重	较严重	较严重	较轻
较轻区	1082.36	评估区其它地区	较轻	较轻	较轻	较轻
合计	4262.17	/	/	/	/	/

3.2.4 地形地貌景观破坏现状分析与预测

3.2.4.1 地形地貌景观影响现状评估

评估区位于鄂尔多斯高原东北部，属高原侵蚀性丘陵地貌特征。受流水等自然营力作用，水土流失较严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。矿区地形总体趋势为中部高，东西两侧低，海拔标高一般在****m 之间，相对高差 40~70m。最高点位于矿区中部，海拔标高 ****m；最低点位于矿区东南部，海拔标高****m，最大高差 133.4m。评估区地貌按形态特征划分为低山丘陵和沟谷两种类型。

1、地面采矿工程对地形地貌景观影响现状评估

根据《开发利用方案》和现场调查，塔拉壕煤矿地面采矿工程包括：工业广场（包括选煤厂）、1、2 号风井工业场地、矿区道路、临时排矸场。现状场地均已建设完成，现按现状建设情况分述如下：

(1) 工业广场（包括选煤厂）

工业广场位于矿区的中北部，场地内包括场前区、煤炭生产储运区及辅助生产仓库区三个区，主斜井、副斜井等井口，建筑有钢结构和钢筋混凝土结构，场地均已硬化，总占地面积 36.95hm^2 。工业广场（包括选煤厂）原始地貌类型丘陵，该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，现状评估主井场地（包括选煤厂）对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

（2）1号风井工业场地

1号风井工业场地位于矿区中北部，位于工业广场的南侧 1km 处，场地内建有回风立井、安全出口、通风机房、配电室与值班室联合建筑及大门等建筑设施。建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑，场地均已硬化，总占地面积 0.95hm^2 。风井场地原始地貌类型丘陵，该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，现状评估风井场地对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

（3）2号风井工业场地

2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，位于工业广场的东南侧，场地内建有回风立井、安全出口、通风机房、配电室与值班室联合建筑等建筑设施。建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑，场地均已硬化，总占地面积 0.60hm^2 。风井场地原始地貌类型丘陵，该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，现状评估风井场地对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

（4）矿区道路

塔拉壕煤矿矿区道路为进场道路、运煤道路、风井连接道路，矿区道路利用既有乡村道路拓宽改造而成，进场道路和运煤道路为柏油路面，风井连接道路危砂石路面，占地面积共 4.82hm^2 。原始地貌类型为丘陵，该道路利用既有乡村道路拓宽改造而成，仅在局部地段进行了挖高填低的挖填方工程，但挖填方工程量较小，对原始的地貌产生了破坏较轻，现状对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为较轻。

（5）临时排矸场

临时排矸场面积 12.90hm^2 ，已排放矸石量约 $200\times 10^4\text{m}^3$ 。原始地貌类型为沟谷，两侧地面天然坡角 $5-30^\circ$ 。现状排放矸石形成9级台阶，顶部平整，边坡角 $30-35^\circ$ ，顶部已栽植松树，边坡进行了沙柳沙障护坡，未治理验收。矸石的排放，改变了场地周边可视范围内的景观，对原始的地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

2、现状地面塌陷区对地形地貌景观影响现状评估

现状条件下，塔拉壕煤矿开采形成地面塌陷面积 1297.22hm^2 （见图 3-2 塔拉壕煤矿现状地面塌陷区分布图）。根据现场调查，采空区上部地面一般人工观测不到明显的塌陷盆地，主要可见的地面塌陷表现形式为塌陷裂缝。塌陷裂缝一般裂缝发育宽度为 5-10cm，局部可达 50cm，裂缝间距 3-20m，单条裂缝长 10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 2-20cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，无错动台阶发育。现状评估，现状地面塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

3、评估区其它区域

评估区其它区域，无风景名胜区、自然保护区、地形地貌景观区和地质遗迹保护区分布。现状条件下，保持原始地形地貌景观。现状评估，评估区其它区域对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

4、评估区地形地貌景观影响现状评估

综上所述，参照《编制规范》附录E 表E.1，现状评估地形地貌影响程度分为，“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。地形地貌景观影响现状评估分区详见表3-20。

表3-20 地形地貌影响程度现状评估分区表

现状评估分区		面积(hm^2)	破坏地貌类型	现状评估
严重区	工业广场	36.95	丘陵	严重
	1号风井工业场地	0.95	丘陵	
	2号风井工业场地	0.60	丘陵	
	临时排矸场	12.90	丘陵	
较严重区	现状地面塌陷区	1297.22	丘陵、沟谷	较严重
较轻区	矿区道路	4.82	丘陵	较轻
	评估区其它地区	2909.33	丘陵、沟谷	
合计		4262.17	/	/

备注：2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，面积重复。

3.2.4.2 地形地貌景观影响预测评估

1、地面采矿工程对地形地貌景观影响预测评估

根据矿山《开发利用方案》及矿井实际情况，在本方案服务年限内，塔拉壕煤矿3个工业场地不再扩建，临时排矸场现状已到界，预测评估：在本方案服务年限内，塔拉

壕煤矿3个工业场地、矿区道路、临时排矸场对地形地貌景观影响与现状评估结果相同，3个工业场地、临时排矸场对地形地貌景观影响严重，矿区道路对地形地貌景观影响较轻。对地形地貌景观影响预测分析主要为预测地面塌陷区，分析如下：

1、地面塌陷对地形地貌景观影响预测评估

根据《开发利用方案》和开采工作接替计划,在本方案服务年限内，塔拉壕煤矿预测开采 2-2 上、3-1、4-1、5-1 煤层。根据塌陷预测软件计算，煤层全开采后，服务年限内开采形成地面塌陷变形面积为 3179.81hm²（含现状塌陷区位于预测塌陷区外的面积 6.12hm²）。

近 5 年地下开采 2-2 上、3-1、4-1 煤层共计 12 个工作面引发的地面塌陷区面积合计 1434.10hm²，现状地下开采引发的地面塌陷区面积 1297.22hm²。据此，近 5 年预测共计引发地面塌陷区面积 1970.47hm²。

采空区上部地面会形成塌陷盆地，地表主要可见塌陷裂缝，在地形坡度较陡沟谷及梁地边缘地段发育强烈，局部见错动台阶发育。预测评估，预测地面塌陷区对地形地貌景观影响和破坏程度为较严重。

2、评估区其它区域地形地貌景观影响预测评估

评估区其它区域，无风景名胜区、自然保护区、地形地貌景观区和地质遗迹保护区分布。矿区西北部分布城市禁采区。在本方案服务年限内，保持原始地形地貌景观。预测评估，评估区其它区域对地形地貌景观影响程度较轻。

3、方案适用期（近5年）地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录E 表E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案适用期（近5年）预测评估地形地貌影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。方案适用期内对地形地貌影响预测分区见表3-21。

表3-21 方案适用期（近5年）地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(hm ²)	破坏地貌类型	预测评估
严重区	工业广场	36.95	丘陵	严重
	1 号风井工业场地	0.95	丘陵	
	2 号风井工业场地	0.60	丘陵	
	临时排矸场	12.90	沟谷	
较严重区	预测地面塌陷区	1970.47	丘陵、沟谷	较严重
较轻区	矿区道路	4.82	丘陵	较轻

	评估区其它地区	2236.08	丘陵、沟谷	较轻
合计		4262.17	/	

备注：2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，面积重复。

2、方案规划部署期内采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

根据上述预测，参照《编制规范》附录E 表E.1，结合对地形地貌景观影响的现状评估结果，在本案服务期内预测评估地形地貌影响程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。方案规划部署期内对地形地貌影响预测分区见表3-22。

表3-22 方案规划部署期地形地貌影响程度预测评估分区表

预测评估分区		面积(hm ²)	破坏地貌类型	预测评估
严重区	工业广场	36.95	丘陵	严重
	1号风井工业场地	0.95	丘陵	
	2号风井工业场地	0.60	丘陵	
	临时排矸场	12.90	沟谷	
较严重区	预测地面塌陷区	3179.81	丘陵、沟谷	较严重
较轻区	矿区道路	4.82	丘陵	较轻
	评估区其它地区	1047.80	丘陵、沟谷	较轻
合计		4262.17	/	

备注：①2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，面积重复；

②临时排矸场与预测地面塌陷区重复面积10.23hm²。

3.2.5 水土环境污染现状分析与预测

3.2.5.1 水土环境影响现状评估

1、水环境影响现状评估

(1) 评估区水环境本底值简述

根据上述矿山环境地质资料，塔拉壕煤矿矿区属黄河流域，矿区内无大的地表水体，仅在沟谷中由于大气降水而形成间歇性水流，地表径流量很小。区内沟谷均为季节性沟谷，平时（旱季）干涸无水，雨季暴雨后可形成暂短洪流，沿支沟汇入主沟后向南或西南流出矿区。

评估区发育的地下水类型为松散岩类隙潜水、碎屑岩类裂隙孔隙潜水和基岩孔隙～裂隙承压水。第四系松散岩类孔隙潜水含水层，主要分布在矿区内三条较大沟谷主沟床，含水层岩性为第四系全新统冲洪积砂、砾石(Q₄^{al+pl})，含水层厚度一般小于6m，地下水位埋深1～2m，涌水量差异较大，钻孔涌水量Q=1.405～5.618L/s，单位涌水量

$q=0.09\sim1.29\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。水质一般较好，含水层富水性弱~中等。

白垩系下统志丹群 (K_1zh) 碎屑岩类裂隙孔隙潜水，出露分布于井田西部各沟谷两侧，岩性下部以灰绿色、浅红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细粒砂岩。含水层厚度 15.82m，地下水位埋深 4.68m，钻孔涌水量 $Q=0.170\text{L/s}$ ，单位涌水量 $q=0.00576\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水质较好，富水性弱~中等。

侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 基岩类裂隙承压水，全区赋存，含水层厚度 26.25~60.02m，平均 58.14m，地下水位埋深 47.82~48.04m，溶解性总固体 344~353mg/L，PH 值 7.3，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，水质良好，含水层的富水性弱，透水性和导水性能很差。

根据 2016 年 7 月提交的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井变更环境影响报告书》，2014 年 8 月和 2014 年 10 月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司进行的评估区松散岩类裂隙潜水现状监测资料。11 个监测点大部分监测指标符合《地下水质量标准》(GB14848-93) III 类标准。评估区地下水环境质量总体较好。

表 3-23

枯水期地下水水质监测结果表

单位: mg/L

监测点	日期	pH 值	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	硫酸盐	氯化物	氟化物	砷	汞	镉	铬(六价)	锰	铅	铁
2#	2014.10.10	8.25	965.87	1327.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	554.7	95.7	0.43	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.1
	标准指数	0.83	2.15	1.33	—	—	—	—	—	2.22	0.38	0.43	—	—	—	—	—	—	—
3#	2014.10.10	8.21	465.42	602.8	未检出	未检出	0.03	未检出	未检出	129.7	63.8	0.47	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.81	1.03	0.60	—	—	1.50	—	—	0.52	0.26	0.47	—	—	—	—	—	—	—
8#	2014.10.10	8.73	380.34	550.1	未检出	1.7	0.01	未检出	未检出	144.1	63.8	1.10	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.15	0.85	0.55	—	0.09	0.50	—	—	0.58	0.26	1.10	—	—	—	—	—	—	—
9#	2014.10.10	8.28	325.29	403.2	未检出	未检出	0.03	未检出	未检出	110.5	46.1	0.17	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.85	0.72	0.40	—	—	1.50	—	—	0.44	0.18	0.17	—	—	—	—	—	—	—
12#	2014.10.10	8.16	1161.04	1803.1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1006.2	92.2	0.31	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.77	2.58	1.80	—	—	—	—	—	4.02	0.37	0.31	—	—	—	—	—	—	—
14#	2014.10.10	8.52	250.23	320.1	未检出	1.7	未检出	未检出	未检出	76.8	28.4	0.38	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.01	0.56	0.32	—	0.09	—	—	—	0.31	0.11	0.38	—	—	—	—	—	—	—
15#	2014.10.10	8.14	415.37	557.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	115.3	60.3	0.47	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.76	0.92	0.56	—	—	—	—	—	0.46	0.24	0.47	—	—	—	—	—	—	—
19#	2014.10.10	8.18	460.41	625.1	未检出	未检出	0.02	未检出	未检出	206.5	63.8	0.49	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出

监测点	日期	pH 值	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	硫酸盐	氯化物	氟化物	砷	汞	镉	铬（六价）	锰	铅	铁
	标准指数	0.78	1.02	0.63	—	—	1.0	—	—	0.83	0.26	0.49	—	—	—	—	—	—	—
21#	2014.10.10	8.64	435.39	590.3	未检出	0.6	未检出	未检出	未检出	192.1	74.4	0.16	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.09	0.97	0.59	—	0.03	—	—	—	0.77	0.30	0.16	—	—	—	—	—	—	—
TZK-1	2014.10.10	8.14	200.18	242.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	57.6	21.3	0.24	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.76	0.44	0.24	—	—	—	—	—	0.23	0.09	0.24	—	—	—	—	—	—	—
TZK-2	2014.10.10	8.54	325.29	558.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	148.9	49.6	0.45	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.03	0.72	0.56	—	—	—	—	—	0.60	0.20	0.45	—	—	—	—	—	—	—
《地下水质量标准》Ⅲ类标准		6.5~8.5	450	1000	0.2	20	0.02	0.002	0.05	250	250	1	0.05	0.001	0.01	0.05	0.1	0.05	0.3

表 3-24 丰水期地下水水质监测结果表

单位: mg/L

监测点	日期	pH 值	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	硫酸盐	氯化物	氟化物	砷	汞	镉	铬(六价)	锰	铅	铁
2#	2014.8.6	8.07	995.90	1090.4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	379.4	95.7	0.52	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.71	2.21	1.09	—	—	—	—	—	1.52	0.38	0.52	—	—	—	—	—	—	—
3#	2014.8.6	8.14	455.41	504.0	未检出	0.1	0.01	未检出	未检出	9.6	95.7	0.46	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.3
	标准指数	0.76	1.01	0.50	—	0.01	0.50	—	—	0.04	0.38	0.46	—	—	—	—	—	—	1.0
8#	2014.8.6	8.67	365.33	447.2	未检出	3.7	0.04	未检出	未检出	110.5	31.9	0.85	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.11	0.81	0.45	—	0.19	2.0	—	—	0.44	0.13	0.85	—	—	—	—	—	—	—
9#	2014.8.6	8.20	390.55	359.2	未检出	1.9	未检出	未检出	未检出	52.8	14.2	0.16	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.80	0.87	0.36	—	0.10	—	—	—	0.21	0.06	0.16	—	—	—	—	—	—	—
12#	2014.8.6	8.17	1126.01	1722.9	未检出	未检出	0.01	未检出	未检出	900.6	124.1	0.28	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.1
	标准指数	0.78	2.50	1.72	—	—	0.50	—	—	3.60	0.50	0.28	—	—	—	—	—	—	0.33
14#	2014.8.6	8.57	250.23	310.9	未检出	1.7	未检出	未检出	未检出	76.8	28.4	0.37	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	1.05	0.56	0.31	—	0.09	—	—	—	0.31	0.11	0.37	—	—	—	—	—	—	—
15#	2014.8.6	8.08	500.45	658.9	未检出	0.1	未检出	未检出	未检出	144.1	81.5	0.45	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.72	1.11	0.66	—	0.01	—	—	—	0.58	0.33	0.45	—	—	—	—	—	—	—
19#	2014.8.6	8.14	445.40	626.3	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	216.1	70.9	0.47	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出

监测点	日期	pH值	总硬度	溶解性总固体	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	硫酸盐	氯化物	氟化物	砷	汞	镉	铬(六价)	锰	铅	铁
	标准指数	0.76	0.99	0.63	—	—	—	—	—	0.86	0.28	0.47	—	—	—	—	—	—	—
21#	2014.8.6	8.31	430.39	549.7	未检出	0.4	未检出	未检出	未检出	430.39	549.7	0.15	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.87	0.96	0.55	—	0.02	—	—	—	1.72	2.20	0.15	—	—	—	—	—	—	—
TZK-1	2014.8.6	8.22	180.16	224.6	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	43.2	21.3	0.23	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.81	0.40	0.22	—	—	—	—	—	0.17	0.09	0.23	—	—	—	—	—	—	—
TZK-2	2014.8.6	8.47	300.27	521.9	未检出	0.3	未检出	未检出	未检出	139.3	49.6	0.43	<0.010	<0.0001	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	未检出
	标准指数	0.98	0.67	0.52	—	0.02	—	—	—	0.56	0.20	0.43	—	—	—	—	—	—	—
《地下水质量标准》III类标准		6.5~8.5	450	1000	0.2	20	0.02	0.002	0.05	250	250	1	0.05	0.001	0.01	0.05	0.1	0.05	0.3

(2) 矿山排水对水质影响现状评估

A、矿井水

根据《开发利用方案》，现状矿井2022年1月-2024年3月，年平均疏干水量为3546m³/d，井下排水处理站已建成，处理能力已达 4800 m³/d，满足现状井下排水处理需求。矿井疏干水处理站设备选用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺进行处理，处理后的矿井水水质满足GB8978—1996中一级标准，全部回用于选煤厂、地面生产系统、井下洒水等，不外排。

B、生活污水

现状工业场地产生的生活主要来源于食堂、浴室、单身宿舍及洗衣房等，排水污染物主要为有机物及悬浮物，污水排水量约953.75m³/d。已建专门的生活污水处理站，处理能力约1200m³/d。现状在工业场地设置完善的排水系统，采用A/O处理工艺，处理后的出水全部用于选煤厂生产补水，不排放。

C、选煤厂煤泥水

选煤厂洗煤水采用浓缩、压滤处理后全部回用，达到一级闭路循环要求，不外排。

现状评估矿山排水对矿区及周边地区水质影响较轻。

(3) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

塔拉壕煤矿为井采煤矿，矿山现状开采产生的固体废弃物主要有：煤矸石、煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣及污水处理厂产生的污泥，下面根据其产生、处理及排放情况分述如下：

A、煤矸石

塔拉壕煤矿为已建煤矿，现状处于正常生产。建井初期产生的废弃物主要为建筑垃圾和掘进岩土、废石，全部用于道路及副井场地扩建。掘进和采矿的矸石不出井，现状该矿生产期产生的洗选煤矸石量约120×10⁴t/a，委托内蒙古三和利商贸有限公司处置，处置方向为鄂尔多斯市金通矿业有限公司煤矿的露天采坑。

根据，2016年7月提交的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井变更环境影响报告书》，2015年8月，北京华宇工程有限公司对塔拉壕煤矿送检的5个平行样分析，采样及分析项目、分析方法见表3-25。矸石浸出实验结果见表3-26、3-27。

表3-25 矸石采样及分析方法一览表

采样位置	采样个数	分析项目	分析方法
杨家村煤矿矸石仓	采集 5 个平行样	总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总铍、总钼、总镍、总银、总砷、总硒、无机氟化物、氰化物共 15 项	采样点和采样方法按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298) 进行, 制样按照《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998) 进行, 毒性浸出方法按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007) 进行
	采集 5 个平行样	PH、总铜、总锌、总镉、总铅、总铬、六价铬、总汞、总铍、总钼、总镍、总银、总砷、总硒、烷基汞、无机氟化物、氰化物、COD、石油类、挥发酚、硫化物、锰、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、苯并芘共 29 项	采样点和采样方法按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298) 进行, 制样按照《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998) 进行, 毒性浸出按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557—2010) 进行

表3-26 矸石浸出实验结果表（硫酸硝酸法）

采样 点位	监测结果 mg/L (pH 除外)							
	铬	总银	铍	铜	锌	镉	镍	六价铬
1#	未检出	<0.16	1.16×10^{-3}	22.2×10^{-3}	未检出	0.75×10^{-3}	67.9×10^{-3}	未检出
2#	未检出	未检出	1.14×10^{-3}	22.6×10^{-3}	未检出	0.77×10^{-3}	67.5×10^{-3}	未检出
3#	未检出	未检出	1.17×10^{-3}	22.6×10^{-3}	未检出	0.73×10^{-3}	68.2×10^{-3}	未检出
4#	未检出	未检出	1.17×10^{-3}	22.2×10^{-3}	未检出	0.75×10^{-3}	67.1×10^{-3}	未检出
5#	未检出	未检出	1.16×10^{-3}	23.0×10^{-3}	未检出	0.78×10^{-3}	67.2×10^{-3}	未检出
标准 1	15	5	0.02	100	100	1	5	5
标准 2	1.5	0.5	0.0002	0.5	2.0	0.1	1.0	0.05
	汞	铅	钡	氟化物	硒	氰化物	砷	
1#	未检出	10.6×10^{-3}	25.3×10^{-3}	0.26	6.96×10^{-3}	未检出	0.53×10^{-3}	
2#	未检出	11.1×10^{-3}	25.3×10^{-3}	0.30	6.46×10^{-3}	未检出	0.67×10^{-3}	
3#	未检出	10.9×10^{-3}	25.0×10^{-3}	0.32	6.30×10^{-3}	未检出	0.48×10^{-3}	
4#	未检出	11.0×10^{-3}	25.2×10^{-3}	0.32	6.28×10^{-3}	未检出	0.52×10^{-3}	
5#	未检出	11.4×10^{-3}	25.0×10^{-3}	0.34	6.44×10^{-3}	未检出	0.55×10^{-3}	
标准 1	0.1	5	100	100	1	5	5	
标准 2	0.05	1.0	—	1.0	—	0.5	0.5	
标准 1 为《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007); 标准 2 为《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准								

表3-27 矸石浸出实验结果表（水平振荡法）

采样	监测结果 mg/L (pH 除外)										
	pH	银	铍	铜	锌	镉	镍	砷	汞	铅	钡
1#	8.86	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12×10^{-3}	未检出	未检出	未检出
2#	8.84	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12.2×10^{-3}	未检出	未检出	未检出
3#	8.87	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	11.9×10^{-3}	未检出	未检出	未检出
4#	8.88	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12.1×10^{-3}	未检出	未检出	未检出
5#	8.90	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12.3×10^{-3}	未检出	未检出	未检出
标注 2	6.5-8.5	0.5	0.005	0.5	2.0	0.1	1.0	0.5	0.05	1.0	—
标准 3	6-9	0.5	0.0002	0.5	2.0	0.1	1.0	0.5	0.05	1.0	—
	铬	氟化物	硒	氰化物	氯化物	亚硝酸盐氮	硫酸盐	总硬度	石油类	挥发酚	硫化物
1#	未检出	0.38	5.78×10^{-3}	未检出	1.59	0.01	0.20	11	未检出	未检出	未检出
2#	未检出	0.37	6.24×10^{-3}	未检出	1.56	0.01	0.20	8	未检出	未检出	未检出
3#	未检出	0.30	5.86×10^{-3}	未检出	1.53	0.011	0.20	8	未检出	未检出	未检出
4#	未检出	0.35	5.95×10^{-3}	未检出	1.56	0.01	0.20	6	未检出	未检出	未检出
5#	未检出	0.45	5.96×10^{-3}	未检出	1.59	0.01	0.20	8	未检出	未检出	未检出
标注 2	1.5	10	—	0.5	250	0.02	250	450	—	0.002	—
标准 3	1.5	10	—	0.5	—	—	—	—	5	0.5	1.0
	硝酸盐氮	化学需氧量	溶解性总固体	六价铬	锰						
1#	未检出	24.6	19	未检出	未检出						
2#	未检出	10.7	20	未检出	未检出						
3#	未检出	26.8	19	未检出	未检出						
4#	未检出	<10	26	未检出	未检出						
5#	未检出	26.8	29	未检出	未检出						
标注 2	20	—	1000	0.05	0.1						
标准 3	—	100	—	0.5	2.0						

注：标准 3 为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度和第二类污染物最高允许排放浓度一级标准

经监测，矸石浸出液中各污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），各污染物的浓度均为超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定，矸石为第 I 类一般工业固体废物。

同时监测结果显示，矸石淋溶液中各项污染物浓度均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，矸石淋溶液的下渗对地下水影响较小。

B、生活垃圾

生活垃圾产生量约508.1t/a，全部交由东胜区垃圾处理部门统一处理。

C、锅炉灰渣

现状塔拉壕煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，排放量约7189 t/a；锅炉灰渣全部作为周边道路建设和附近砖瓦厂制砖，进行综合利用。

D、污泥

塔拉壕煤矿矿井水处理站产生的污泥量约88.2 t/a，生活污水处理站产生的污泥量约60.5t/a。矿井水处理站产的污泥与煤泥一期销售，生活污水处理站的污泥脱水干化后与生活垃圾一起交由当地环卫部门统一处理。

综上所述，现状条件下，塔拉壕煤矿产生的固体废弃物均经过处理综合利用或统一排放，现状评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响较轻。

2、土壤环境影响现状评估

（1）矿区土壤环境本底值

矿区位于鄂尔多斯高原的东北部，土壤类型主要为栗钙土，个别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有少量红土母质和黄土母质分布。项目区内栗钙土为干旱草原地带性的土壤；土地利用现状主要为耕地土壤和林草地土壤。

栗钙土，腐殖质层较薄，一般在20~30cm之间，有机质含量在0.5~0.8%之间，全氮为0.05%，速磷为4.53ppm，速钾62.5ppm，pH值在8.5左右。

（2）扰动对土壤的监测评估

根据2015年8月，北京华宇工程有限公司对塔拉壕煤矿送检的2个土壤采样和分析，监测内容PH值、砷、铜、锌、铅、镉、铬、汞、镍共9项，取样地点在工业场地上游和1号临时排矸场的下游，经监测，监测点土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》二级标准。测定见表3-28。

表3-28 土壤环境监测结果一览表

单位: mg/kg

点 位	日 期	pH	砷	铜	锌	铅	镉	铬	汞	镍
1#	2015 年 8 月 17 日	8.23	11.2	ND	37.3	ND	0.31	54.4	0.09	24.7
2#	2015 年 8 月 17 日	8.70	10.1	ND	33.8	ND	0.22	31.0	0.09	26.9
《土壤环境质量标准》二级		>7.5	≤25	≤100	≤300	≤350	≤0.6	≤250	≤1.0	≤60

(3) 地面塌陷土壤环境影响现状评估

A、现状地面塌陷区特征

根据现场调查,塔拉壕煤矿现状地面塌陷区面积1297.22hm²,地面塌陷表现形式主要为塌陷裂缝,一般裂缝发育宽度为5-10cm,局部可达50cm,裂缝间距2-20m,单条裂缝长10-50m。局部发育有裂缝离层错动台阶,错动落差一般2-10cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈,大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝,仅在局部可见,发育宽度为1-3cm,局部可达5cm,一般无错动台阶发育。

B、地面塌陷对土壤沙化影响现状评估

土地沙化的判别标准为地表植被的变化。根据上述现状地面塌陷区特征,塔拉壕煤矿现状地面塌陷区主要为塌陷裂缝,矿山企业在地面出现明显裂缝的地区及时采取了回填和恢复植被等工程与生物措施,在人为的干预下,有效的降低由于矿山开采带来的土壤沙化发生的几率。因此,地表塌陷裂缝区未引起地表植被覆盖度降低,现状评估塌陷裂缝对土壤沙化影响较轻。

C、地面塌陷土壤盐渍化影响现状评估

根据上述现状地面塌陷区特征,塔拉壕煤矿现状地面塌陷区,虽引发塌陷区地面下沉,但因煤层采厚较小(单层煤最大采厚约5m左右),塌陷区地面下沉值不大于5m,塌陷区下方不发育的地下水类型为埋深较浅的松散岩类隙潜水,塌陷区下方的基岩孔隙~裂隙承压水埋深较大,因此地面塌陷盆地未引起下方地下水位埋深减小,从而引起塌陷区土壤盐渍化发生。现状评估地面塌陷对土壤盐渍化影响较轻。

3、水土环境影响现状评估

(1) 工业广场、风井工业场地对矿区水土环境影响现状评估

根据上述说明,塔拉壕煤矿现状工业广场、风井工业场地工程活动,生活垃圾统一回收处理,不会产生有害成分,矿坑水和生活污水经处理后全部利用,不外排。工业广场、风井工业场地不造成矿区土壤污染。现状评估现状工业广场、风井工业场地对水土

环境影响“较轻”。

(2) 地面塌陷区对矿区水土环境影响现状评估

根据上述说明，塔拉壕煤矿现状地面塌陷的地表发育形式为塌陷坑和塌陷裂缝，地面塌陷仅是地表土壤产生移动变形的物理变化，不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。现状评估，地面塌陷对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 临时排矸场对矿区水土环境影响现状评估

根据上述说明，塔拉壕煤矿临时排矸场堆放煤矸石，化学成分较稳定，矸石淋溶液中各项污染物浓度均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，矸石林溶液的下渗对地下水影响较小。煤矸石排放对土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》二级标准。对土壤环境影响较轻。现状评估，临时排矸场对水土环境影响“较轻”。

综上所述，现状评估，全评估区水土环境影响程度分为1个“较轻区”，详见表3-29。

表 3-29 水土环境影响程度现状分区表

现状评估分区	面积(hm ²)	分布区域	水土环境现状评估	
			水环境	土壤
较轻区	4262.17	全评估区	较轻	较轻

3.2.5.2 水土环境影响预测评估

1、水环境影响预测评估

(1) 矿山排水对水质影响预测评估

A、矿井水

根据《开发利用方案》，预计该矿正常生产时矿井疏干水量为3840m³/d，井下排水处理站已建成，处理能力已达4800 m³/d，满足井下排水处理需求。矿井疏干水处理站设备选用混凝、沉淀、过滤、消毒处理工艺进行处理，处理后的矿井水水质满足GB8978—1996中一级标准，全部回用于选煤厂、地面生产系统、井下洒水等，不外排。矿井水复用率达到 100%。

B、生活污水

工业场地产生的生活主要来源于食堂、浴室、单身宿舍及洗衣房等，排水污染物主要为有机物及悬浮物，污水排水量约953.75m³/d。已建专门的生活污水处理站，处理能力约1200m³/d。现状在工业场地设置完善的排水系统，采用A/O处理工艺，处理后的水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2002 的水质标准要求。处理后的出水全部用于选煤厂生产补水，不排放。

选煤厂洗煤水采用浓缩、压滤处理后全部回用，达到一级闭路循环要求，不外排。

预测在本方案服务年限内矿井排水量和生活污水产生量不会有较大增加，现状已建成投产的两个水处理站能满足处理水量要求，预测评估矿山排水对矿区及周边地区水质影响较轻。

（2）矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

塔拉壕煤矿为井采煤矿，矿山现状开采产生的固体废弃物主要有：煤矸石、煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣及污水处理厂产生的污泥，下面根据其产生、处理及排放情况分述如下：

A、煤矸石

塔拉壕煤矿为已建煤矿，现状处于正常生产。建井初期产生的废弃物主要为建筑垃圾和掘进岩土、废石，全部用于道路及副井场地扩建。掘进和采矿的矸石不出井，现状该矿生产期产生的煤矸石量约 $120 \times 10^4 \text{t/a}$ ，排放至指定排矸场内。

根据，根据，2016年7月提交的《内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕矿井变更环境影响报告书》，2015年8月，北京华宇工程有限公司对塔拉壕煤矿送检的5个平行样分析，采样及分析项目、分析方法见表3-26。矸石浸出实验结果见表3-27、3-28。

经监测，矸石浸出液中各污染物的浓度均未超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007），各污染物的浓度均为超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定，矸石为第Ⅰ类一般工业固体废物。

同时监测结果显示，矸石淋溶液中各项污染物浓度均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准，预测矸石淋溶液的下渗对地下水影响较小。

B、生活垃圾

生活垃圾产生量约 508.1t/a ，全部交由东胜区垃圾处理部门统一处理。

C、锅炉灰渣

现状塔拉壕煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，排放量约 7189t/a ；锅炉灰渣全部作为周边道路建设和附近砖瓦厂制砖，进行综合利用。

D、污泥

塔拉壕煤矿矿井水处理站产生的污泥量约 88.2t/a ，生活污水处理站产生的污泥量约 60.5t/a 。矿井水处理站产生的污泥与煤泥一期销售，生活污水处理站的污泥脱水干化后与生活垃圾一起交由当地环卫部门统一处理。

综上所述,预测在本方案服务年限内,塔拉壕煤矿产生的固体废弃物均经过处理综合利用或统一排放,预测评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响较轻。

2、土环境影响预测评估

(1) 预测地面塌陷区特征

预测在本方案服务年限内,塔拉壕煤矿开采2-2上、3-1、4-1、5-1煤层,预测形成地面塌陷变形面积为3179.81hm²。地面塌陷区表现形式主要为塌陷裂缝,一般裂缝发育宽度为5-30cm,局部可能超过50cm,裂缝间距2-8m,单条裂缝长10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶,错动落差一般2-50cm,局部可能超过80cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈,大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝,仅在局部可见,发育宽度为1-3cm,局部可达5cm,一般无错动台阶发育。

(2) 地面塌陷对土壤沙化影响预测评估

土地沙化的判别标准为地表植被的变化。根据上述预测地面塌陷区特征,塔拉壕煤矿预测地面塌陷区主要为塌陷裂缝,矿山企业在地面出现明显裂缝的地区及时采取了回填和恢复植被等工程与生物措施,在人为的干预下,有效的降低由于矿山开采带来的土壤沙化发生的几率。因此,地表塌陷裂缝区未引起地表植被覆盖度降低,预测评估塌陷裂缝对土壤沙化影响较轻。

(3) 土壤盐渍化分析

根据上述预测地面塌陷区特征,塔拉壕煤矿预测地面塌陷区,预测塌陷区地面下沉值一般不超过6m,塌陷区下方不发育的地下水类型为埋深较浅的松散岩类隙潜水,塌陷区下方的基岩孔隙~裂隙承压水埋深较大,因此地面塌陷盆地未引起下方地下水位埋深减小,从而引起塌陷区土壤盐渍化发生。预测评估地面塌陷对土壤盐渍化影响较轻。

3. 对水土环境影响的预测评估分区

(1) 工业广场、风井工业场地对矿区水土环境影响预测评估

根据上述说明,塔拉壕煤矿工业广场、风井工业场地工程活动,生活垃圾统一回收处理,不会产生有害成分,矿坑水和生活污水经处理后全部利用,不外排。工业广场、风井工业场地不造成矿区土壤污染。预测评估工业广场、风井工业场地对水土环境影响“较轻”。

(2) 地面塌陷区对矿区水土环境影响预测评估

根据上述说明,塔拉壕煤矿预测地面塌陷的地表发育形式为塌陷坑和塌陷裂缝,地面塌陷仅是地表土壤产生移动变形的物理变化,不引发地表土壤化学成分变化,不会对

矿区形成土壤污染。预测评估，地面塌陷对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 临时排矸场对矿区水土环境影响预测评估

根据上述说明，塔拉壕煤矿临时排矸场堆放煤矸石，化学成分较稳定，矸石淋溶液中各项污染物浓度均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，矸石淋溶液的下渗对地下水影响较小。煤矸石排放对土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》二级标准。对土壤环境影响较轻。预测评估，临时排矸场对水土环境影响“较轻”

(4) 方案适用期（近期5年）预测评估分区

根据上述对水土环境的影响预测分析，方案适用期（5年）预测评估水土环境影响程度分为1个“较轻区”，详见表3-30。

表 3-30 方案适用期（5年）水土环境影响程度预测分区表

评估分区	面积(hm ²)	分区	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较轻区	4262.17	全评估区	较轻	较轻

(5) 方案规划部署期预测评估

根据上述对水土环境的影响预测分析，方案规划部署期预测评估水土环境影响程度分为1个“较轻区”，详见表3-31。

表 3-31 方案规划部署期水土环境影响程度预测分区表

评估分区	面积(hm ²)	分区	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较轻区	4262.17	全评估区	较轻	较轻

3.2.6 矿山地质环境影响现状评估与预测评估

3.2.6.1 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（I区）、矿山地质环境影响较严重区（II区）、和矿山地质环境影响一般区（III区），其中严重区4个，较严重区1个，较轻区2个，具体见表 3-32。

表3-32 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估分区	分区对象	面积 hm ²	单项评估结果				占评估区面积 (%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	工业广场（包括选煤厂）I ₁	36.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.87%
	1号风井工业场地 I ₂	0.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.02%
	2号风井工业场地 I ₃	0.60	较轻	较轻	严重	较轻	0.01%
	临时排矸场 I ₄	12.90	较轻	较轻	严重	较轻	0.30%
较严重	现状地面塌陷区 II ₁	1297.22	较严重	较严重	较严重	较轻	30.44%
较轻区	矿区道路 III ₁	4.82	较轻	较轻	较轻	较轻	0.11%
	评估区其它地区 III ₂	2909.33	较轻	较轻	较轻	较轻	68.26%
合计		4262.17	/	/	/	/	100.00%

1、地质环境影响严重区（I）

地质环境影响严重区总面积1348.62m²，占评估区面积的31.64%，共划分5个分区。

（1）、I₁分区：该分区为工业广场（包括选煤厂），位于矿区北中部，面积36.95hm²，占评估区总面积0.87%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

（2）、I₂分区：该分区为1号风井工业场地，位于矿区中北部，面积0.95hm²，占评估区总面积 0.02%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

（3）、I₃分区：该分区为2号风井工业场地，位于矿区中北部，面积0.60hm²，占评估区总面积 0.01%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

（4）、I₄分区：该分区为临时排矸场，位于矿区东北部，面积12.90hm²，占评估区总面积 0.30%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

2、地质环境影响较严重区（II）：

现状地面塌陷区面积1297.22hm²，占评估区面积30.44%。现状评估：**地质灾害影响程度严重**；**对矿区含水层影响程度较严重**；**对地形地貌景观影响程度较严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

3、地质环境影响较轻区（III）

地质环境影响较轻区面积2914.15m²，占评估区总面积的68.37%，共划分为2个分区。

（1）矿区道路，面积4.82hm²，占评估区面积0.11%。现状评估：地质灾害影响

程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

(2) 评估区其它地区，面积2909.33hm²，占评估区面积68.26%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

3.2.6.2 方案适用期（近5年）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，**方案适用期（近5年）**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（I 区）和矿山地质环境影响一般区（III 区），其中严重区5个，较轻区2个，具体见表 3-33。

表3-33 方案适用期（近5年）矿山地质环境影响预测评估分区表

现状评估分区	分区对象	面积 hm ²	单项评估结果				占评估区面积（%）
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	工业广场（包括选煤厂）I ₁	36.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.87%
	1号风井工业场地 I ₂	0.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.02%
	2号风井工业场地 I ₃	0.60	较轻	较轻	严重	较轻	0.01%
	临时排矸场 I ₄	12.90	较轻	较轻	严重	较轻	0.30%
	地面塌陷区 I ₅	1970.47	严重	较严重	较严重	较轻	46.23%
较轻区	矿区道路III ₁	4.82	较轻	较轻	较轻	较轻	0.11%
	评估区其它地区III ₂	2236.08	较轻	较轻	较轻	较轻	52.46%
合计		4262.17	/	/	/	/	100.00%

备注：2号风井工业场地位于临时排矸场顶部，面积重复。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

地质环境影响严重区总面积2021.87hm²，占评估区总面积的47.44%，共划分5个分区。

(1)、I₁ 分区：该分区为工业广场（包括选煤厂），位于矿区北中部，面积36.95hm²，占评估区总面积0.87%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

(2)、I₂ 分区：该分区为1号风井工业场地，位于矿区中北部，面积0.95hm²，占评估区总面积 0.02%。预测评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

(3)、I₃ 分区：该分区为2号风井工业场地，位于矿区中北部，面积0.60hm²，占评估区总面积 0.01%。预测评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

(4)、I₄分区：该分区为临时排矸场，位于矿区东北部，面积12.90hm²，占评估区总面积 0.29%。预测评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；**对地形地貌景观影响程度严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

(5)、I₅分区：该分区为近5年预测地面塌陷区，面积1970.47hm²，为现状地面塌陷区和**方案适用期（近5年）煤层开采**预测地面塌陷区，位于矿区一、二盘区，占评估区面积46.23%。预测评估：**地质灾害影响程度严重**；**对矿区含水层影响程度较严重**；**对地形地貌景观影响程度较严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

2、矿山地质环境影响较轻区（III）

地质环境影响较轻区面积2240.90m²，占评估区总面积的52.58%，共划分为2个分区。

(1) 矿区道路，面积4.82hm²，占评估区面积0.11%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

(2) 评估区其它地区，面积2236.08hm²，占评估区面积52.46%。现状评估：地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

3.2.6.3 方案规划部署期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，**方案规划部署期**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（I 区）和矿山地质环境影响一般区（III 区），其中严重区6个，一般区1个，具体见表 3-34。

表3-34 方案规划部署期矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估分区	分区对象	面积 hm^2	单项评估结果				占评估区面积(%)
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境	
严重区	工业广场(包括选煤厂) I1	36.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.87%
	1号风井工业场地 I2	0.95	较轻	较轻	严重	较轻	0.02%
	2号风井工业场地 I3	0.60	较轻	较轻	严重	较轻	0.01%
	临时排矸场 I4	12.90	严重	较轻	严重	较轻	0.30%
	地面塌陷区 I5	3179.81	严重	较严重	较严重	较轻	74.61%
	矿区道路 I6	4.82	严重	较轻	较轻	较轻	0.11%
较轻区	评估区其它地区 III	1047.80	较轻	较轻	较轻	较轻	24.33%
合计		4262.17	/	/	/	/	100.00%
备注: ①2号风井工业场地位于临时排矸场顶部, 面积重复; ②临时排矸场与预测地面塌陷区重复面积 10.23hm^2 。							

1、地质环境影响严重区 (I)

地质环境影响严重区总面积 3225.20hm^2 ，占评估区面积的75.67%，共划分6个分区。

(1)、I₁ 分区: 该分区为工业广场(包括选煤厂), 位于矿区北中部, 面积 36.95hm^2 , 占评估区总面积0.87%。现状评估: 地质灾害影响程度较轻; 对矿区含水层影响程度较轻; **对地形地貌景观影响程度严重**; 对水土环境污染的影响程度较轻。

(2)、I₂ 分区: 该分区为1号风井工业场地, 位于矿区中北部, 面积 0.95hm^2 , 占评估区总面积 0.02%。预测评估: 地质灾害影响程度较轻; 对矿区含水层影响程度较轻; **对地形地貌景观影响程度严重**; 对水土环境污染的影响程度较轻。

(3)、I₃ 分区: 该分区为2号风井工业场地, 位于矿区中北部, 面积 0.60hm^2 , 占评估区总面积 0.01%。预测评估: 地质灾害影响程度较轻; 对矿区含水层影响程度较轻; **对地形地貌景观影响程度严重**; 对水土环境污染的影响程度较轻。

(4)、I₄ 分区: 该分区为临时排矸场, 位于矿区东北部, 面积 12.90hm^2 , 占评估区总面积0.30%。预测评估: **地质灾害影响程度严重**; 对矿区含水层影响程度较轻; **对地形地貌景观影响程度严重**; 对水土环境污染的影响程度较轻。

(5)、I₅ 分区: 该分区为预测地面塌陷区, 面积 3179.81m^2 , 占评估区总面积74.61%。预测评估: **地质灾害影响程度严重**; 对矿区含水层影响程度较严重; 对地形地貌景观影响程度较严重; 对水土环境污染的影响程度较轻。

(6)、I₆ 分区: 该分区为矿区道路, 面积 4.82hm^2 , 占评估区总面积0.11%。预测评估: **地质灾害影响程度严重**; 对矿区含水层影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程

度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

2、矿山地质环境影响较轻区（III）

地质环境影响较轻区为评估区其它区域，面积1047.80hm²，占评估区面积24.58%，较轻区划分为1个分区。

3.3 矿山土地损毁预测与评估

3.3.1 土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

对于井工开采煤矿，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设、矿山排水三个环节，对塔拉壕煤矿损毁土地的主要环节分别论述如下：

（1）基建期

煤矿基建期为矿山地面采矿工程建设，包括工业广场（包括选煤厂）、风井工业场地及矿区道路等永久用地的建设，同时掘进巷道产生的固体废物全部用作永久用地建设的基础。总体上说基建期造成的土地损毁仅为永久用地，在2017年矿山投产之前均已形成。

（2）井下开采

井下开采形成的采空区，采空区地面形成的地面塌陷区会出现地表移动变形，造成表土层松动，形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。对塔拉壕煤矿来说，未来开采区塌陷损毁是塔拉壕煤矿土地损毁的主要环节。

（3）采矿工程建设

矿山生产过程中，永久用地均已形成，不再扩增，临时压占一定数量的土地。使土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。造成对土地的压占损毁。对塔拉壕煤矿来说，矿山地面采矿工程临时压占土地为临时排矸场，现状临时排矸场已排弃到界。煤矿的矸石预计全部排弃至鄂尔多斯市金通矿业有限公司煤矿的露天采坑。

（4）矿山排水

矿井水及生活污水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放的话，会污染地表水，进而污染项目周边的土壤，对地表植被生长造成较大影响。造成对土地的污染损毁。塔拉壕煤矿矿井水和生活污水均经过处理站再循环使用，不外排。

2、土地损毁时序

对井工开采煤矿，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程永久用地建设，临时压

占损毁土地和开采期地面地面塌陷损毁土地。塔拉壕煤矿为生产矿山，在本方案编制前，矿山永久用地建设工程已结束，临时排矸场压占损毁土地也已形成。所以塔拉壕煤矿在本方案规划部署期内拟增损毁土地均为塌陷损毁区。损毁及复垦时序见表3-35。

(1) 永久占用土地：现状已全部建成，并投入使用。

(2) 临时压占损毁土地：为临时排矸场，至2022年9月之前已到界并治理。

(3) 塌陷损毁土地：包括已塌陷损毁土地和拟塌陷损毁土地。

①已塌陷损毁土地为地下开采已采空区地表变形产生的现状地面塌陷区，面积1297.22hm²。

②根据《开发利用方案》和塔拉壕煤矿开采计划，在本方案服务年限内（生产期2024年4月—2051年3月），塔拉壕煤在矿界内可采范围将形成地面塌陷损毁土地。

表 3-35 土地损毁、复垦时序表

工程名称 \ 损毁时间	基建	生产期			塌陷沉 稳期	治理、复垦 及管护期
	2010-2017	2017-2022. 9	2022.10-202 9.3	2029.4-2045.5	2045.6~ 2046.4	2047.5-205 0.4
工业广场、风井 工业场地						
临时排矸场						
预测地面塌陷区						
矿区道路						

3、土地损毁方式

根据上述分析，塔拉壕煤矿在建设生产过程中对土地的主要损毁方式为压占和塌陷（见表3-36）。

表3-36 项目区土地损毁方式一览表

损毁方式	产生原因	损毁环节	范围	危害
压占损毁	矸石排放及新建矸石场的剥离表土堆放	采矿工程建设	排放范围	矸石和表土的堆放，改变原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能、降低土地生产力
塌陷	地下采空	井下开采	采空区及影响范围	地面下沉、地面出现塌陷裂缝，改变原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能、降低土地生产力

3.3.2 已损毁土地现状

3.3.2.1 已损毁土地情况

塔拉壕煤矿为生产矿山，已开采多年，矿山建设工程已结束，所以本项目现状已损毁土地分为：1、工业广场（包括选煤厂），1、2号风井工业场地，矿区道路建设造成的永久占用土地。2、临时排矸场矸石排放造成的压占损毁土地；3、前期开采采空区形

成的塌陷区损毁土地。分述如下：

1、永久占用土地

现状永久占用土地的单元主要是工业广场（包括选煤厂）、1号风井工业场地、2号风井工业场地及矿区道路。共占用土地面积43.32hm²。根据国家有关政策，工业广场（包括选煤厂）、1号风井工业场地、2号风井工业场地及矿区道路工程单元均需征用土地，目前矿山已办理征用土地手续。各永久占用工程单元占用土地情况分述如下：

（1）工业广场（包括选煤厂），占地面积为36.95hm²，占用地类含其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地及公路用地。其中，其他林地1.44hm²、其他草地0.08hm²、商业服务业设施用地0.02hm²、采矿用地35.38hm²及公路用地0.03hm²。场地内约40%的区域为建筑，剩余60%的区域为混凝土硬化空地及沥青路面。建筑包括洗选煤厂、水处理站、办公楼、职工食堂、公寓等，建筑结构以钢筋混凝土、彩钢结构为主，建设地基对土地造成先挖损后压占的损毁；硬化空地施工前对表土剥离后再压实，损毁表土层30cm以上。工业广场（含选煤厂）的建设占用原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于工业场地及周边绿化工程中。

（2）1号风井工业场地，占地面积为0.95hm²，占用地类为采矿用地。场地内厂房及混凝土硬化空地的建设占用原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于风井工业场地绿化工程中。

（3）2号风井工业场地，占地面积为0.60hm²，占用地类为其他林地和采矿用地，面积依次为0.14hm²和0.46hm²。场地内厂房及混凝土硬化空地的建设占用原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于风井工业场地绿化工程中。

（4）矿区道路，占地面积4.82hm²，占用土地类型为其他林地、天然牧草地、采矿用地、公路用地及交通服务场站用地。其中，其他林地0.29hm²、天然牧草地0.15hm²、采矿用地1.59hm²、公路用地2.71hm²、交通服务场站用地0.08hm²。矿区道路的建设占用原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能。

据土地利用现状图统计，现状已压占损毁土地位于东胜区塔拉壕镇常青村和神山村。现状永久占用土地利用及权属统计见表3-37。

表 3-37 塔拉壕煤矿永久用地占用土地面积、权属、损毁程度统计表

一级地类		二级地类		工业广场		1号风井 工业场地	2号风井 工业场地	矿区 道路	合计
地类 编码	地类名称	地类 编码	地类名称	常青 村	神山 村	常青村	常青村	常青村	
03	林地	0307	其他林地	1.44			0.14	0.29	1.87
04	草地	0401	天然牧草地					0.15	0.15
		0404	其他草地	0.08					0.08
05	商服用地	05H1	商业服务业 设施用地	0.02					0.02
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	35.07	0.31	0.95	0.46	1.59	38.38
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.03				2.71	2.74
		1005	交通服务场 站用地					0.08	0.08
小计				36.64	0.31	0.95	0.6	4.82	43.32
合计				36.95		0.95	0.60	4.82	43.32

2、压占损毁土地面积、损毁程度

现状压占损毁土地的单元为临时排矸场，损毁土地 12.90hm²。现状压占土地的损毁程度均为重度。损毁方式为压占，压占地类为乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地。其中，乔木林地 0.19hm²、其他林地 4.11 hm²、天然牧草地 0.93hm²、其他草地 0.94hm²、采矿用地 6.73 hm²。场地的建设压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，但现状该区已治理复垦，现状调查植被长势良好，**损毁程度为轻度**。矿山基建期场地的地表均进行了表土剥离，并用于场地复垦的覆土工程中。

据土地利用现状图统计，现状已压占损毁土地位于东胜区塔拉壕镇常青村、神山村。现状已压占损毁土地利用及权属统计见表3-38。

表 3-38 塔拉壕煤矿现状压占损毁土地面积、权属、损毁程度统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
				排矸场		合计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	常青村	神山村	
03	林地	0301	乔木林地	0.19		0.19
		0307	其他林地	2.15	1.96	4.11
04	草地	0401	天然牧草地	0.67	0.26	0.93
		0404	其他草地		0.94	0.94
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.74	2.99	6.73
合计				6.75	6.15	12.90
损毁程度				轻度		

3、现状塌陷区损毁土地面积、权属、损毁程度

根据现场调查，截止 2023 年 6 月，塔拉壕煤矿前期开采形成综采采空区面积

11.8219km²，形成地面塌陷面积 12.9722km²。地面塌陷表现形式为塌陷裂缝，塌陷裂缝在梁地边缘和冲沟两侧地形坡度较大的地段发育较强烈，裂缝发育宽度和密度均较大，并可见向冲沟一侧的离层错动台阶。一般裂缝发育宽度为 5-20cm，局部可达 50cm，裂缝间距 3-20m，单条裂缝长 10-100m。局部发育有裂缝离层错动台阶，错动落差一般 2-20cm。在地形坡度较缓的梁地地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 1-3cm，局部可达 5cm，无错动台阶发育。地表出现的塌陷裂缝，地面塌陷，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，降低土地生产力。现状地面塌陷已损毁土地类型为：水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地及裸土地；损毁程度为轻度-重度；现状地面塌陷已损毁土地位于东胜区塔拉壕镇的常青村、铜川村，准格尔旗准格尔召镇乌兰哈达村、黄天棉图村，现状塌陷区损毁土地面积、权属、损毁程度见表 3-39。

据现状调查，现状地面塌陷区内水浇地的配套设施为井窖和滴灌管道，旱地的配套设施即为农村道路，无灌溉设施。根据已治理的耕地，现状可种植，产量未明显减产。

表 3-39 现状地面塌陷区损毁土地面积、权属统计表

土地利用类型				权属面积（公顷）						
一级地类		二级地类		东胜区			准格尔旗			合计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地		0.7	0.7			0	0.7
		0103	旱地	6.56	18.42	24.98	0.8	4.87	5.67	30.65
03	林地	0301	乔木林地	3.21	66.61	69.82	1.9	2.52	4.42	74.24
		0305	灌木林地	31.9	58.56	90.46	3.89	32.54	36.43	126.89
		0307	其他林地	50.41	223	273.41	2.28	81.18	83.46	356.87
04	草地	0401	天然牧草地	24.37	146.64	171.01	55.37	80	135.37	306.38
		0404	其他草地	20.63	106.21	126.84	88.53	147.29	235.82	362.66
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地		0.03	0.03			0	0.03
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.74	0.74	0.43	0.07	0.5	1.24
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地					0.25	0.25	0.25
09	特殊用地	09	特殊用地		0.29	0.29			0	0.29
10	交通运输用地	1003	公路用地		0.72	0.72	2.19	0.01	2.2	2.92
		1006	农村道路	2.1	9.62	11.72	1.25	7.08	8.33	20.05
11	水域及	1104	坑塘水面	0.06	0.56	0.62	0.11	0.7	0.81	1.43

	水利设施用地	1104A	养殖坑塘		0.06	0.06				0.06
		1107	沟渠		0.25	0.25				0.25
12	其他土地	1202	设施农用地		0.66	0.66	0.06		0.06	0.72
		1206	裸土地	0.07	0.58	0.65	1.49	9.45	10.94	11.59
合计				139.31	633.65	772.96	158.3	365.96	524.26	1297.22

3、已损毁土地复垦情况

塔拉壕煤矿根据矿山开采实际和矿区出现的矿山地质环境问题和土地损毁情况，主要做了如下矿山地质环境治理和土地复垦工作：

(1) 对宽度大于10cm的地面塌陷裂缝回填、裂缝回填区土地平整、较大面积的裸露区域撒播了草籽或补栽树木恢复植被。

(2) 对排矸场整平、覆土、栽植松树、边坡设置沙柳沙障。整平工程量38700 m³，覆土工程量64500 m³，栽植松树约20000株，边坡设置沙柳沙障面积2.50hm²。

(3) 对地面采空区和塌陷区设置了警示牌。

(4) 对一、二盘区内的村庄实施了搬迁安置。

(5) 对三个工业场地内及周边栽植树木进行了绿化。

(6) 建设了两座水处理站，矿井排水处理站处理规模为4800m³/d，生活污水处理站设计处理规模为1200m³/d，分别对矿坑排水和生活废水进行全面净化处理，经处理净化矿坑排水和生活废水用于矿山生产用水、矿山地质环境治理和土地复垦工程生态用水。

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

3.3.3.1 土地损毁预测依据

井工开采煤矿在矿井建设与生产过程中，对土地的损毁可分为直接损毁和间接损毁两种。直接损毁主要发生在基建期和生产期，其表现形式为土地直接压占，地面挖损与压占，地表形态和功能发生根本改变，如矿井工业场地建设区和排矸场等。损毁范围及损毁程度可以通过现场勘测及征地协议对其进行确定。

间接损毁主要发生在生产期，其表现形式主要为地表因井下开采产生移动变形，形成开采塌陷区，而且影响面积也较大。开采塌陷对土地的损毁随着采煤工作面的推进而逐渐发生的，因而在时间上是一个动态的过程，在空间上的影响范围和影响程度逐渐扩展和加剧。当开采活动停止后，地表的移动、变形、塌陷和损毁亦将在一定时间逐渐终止于一定范围之内。这个范围可以通过现场勘测和预计的方法确定。矿井为生产矿井，地面压占基本已经确定，

塔拉壕煤矿为生产矿山，矿山基建完成，永久用地占用土地已全部形成，压占损毁

土地单元临时排矸场同样已建成。未来随着开采范围的扩大，拟损毁土地仅为地下采空区地表引发塌陷损毁土地。

3.3.3.2 地面塌陷预测

1、地面塌陷的预测方法、模型及参数选取

地表塌陷是指采空区面积扩大到一定范围后，岩层移动发展到地表，使地表产生移动和变形。

地表塌陷规律是指地下开采引起的地表移动和变形的大小、空间分布形态，及其与地质采矿条件的关系。其影响因素众多，主要因素有：开采煤层厚度、煤层倾角大小、采动程度（非充分采动、充分采动）、煤层采深、煤层上伏岩土体工程地质特征及力学性质、采煤方法等。

当采深和采厚的比值较大时，地表的移动和变形在空间和时间上是连续的、渐变的，具有明显的规律性。当采深和采厚的比值较小或具有较大的地质构造时，地表的移动和变形在空间和时间上将是不连续的，移动和变形的分布没有严格的规律性，地表可能出现较大的裂缝或塌陷错动台阶。

目前开采塌陷预计常用的方法有：概率积分法、典型曲线法和皮尔森III型公式法。概率积分法是我国目前较为成熟，应用最为广泛的预计方法，适用于水平及缓倾斜煤层浅部开采。塔拉壕煤矿位于东胜煤田的东北部，其构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大；发育有宽缓的波状起伏，区内未发现褶皱构造，亦无岩浆岩侵入；井田地质构造属简单。倾角一般 $1\sim 3^\circ$ ，煤层采深大，地表地形起伏小。

2、塌陷裂缝分析

根据塌陷区地表裂缝相关理论，塌陷区的地表裂缝可分为两种：一种为永久性裂缝带，位于采区边界周围的拉伸区，裂缝的宽度和深度较大，大致平行于采区边界方向。这些裂缝只有当相邻工作面的开采，或者人工充填，或者经历较长时间的自然作用才能闭合。另一种为动态裂缝，它随工作面的向前推进，出现在工作面前方的动态拉伸区，裂缝的宽度和深度较小，呈弧形分布，大致垂直工作面的推进方向。随着工作面的继续推进，动态拉伸区随后又变为动态压缩区，动态裂缝可重新闭合。

在矿山开采过程中，在采煤工作面内采空区地表将会产生动态裂缝（一般地表水平变形拉伸值大于 4mm/m 将可能出现裂缝），随着工作面的推进，大部分动态裂缝会闭合，较小、较浅的裂缝会完全闭合，较大、较深的地表裂缝，虽有不同程度的减小，但

最终不能恢复到原始地表形态，在各采区充分采动后，在各采区边界部位地表，由于岩土体只受到单向水平拉伸变形的影响，裂缝一般不会自行闭合，地表将出现较密集的永久裂缝，永久裂缝大致平行于采区边界方向。另外在地表地形变化较大的区域，由于岩土体受力不均匀也会形成永久裂缝。这些永久裂缝将会对地表土地类型产生一定的影响。

地表裂缝的动态发育过程如图3-10所示。

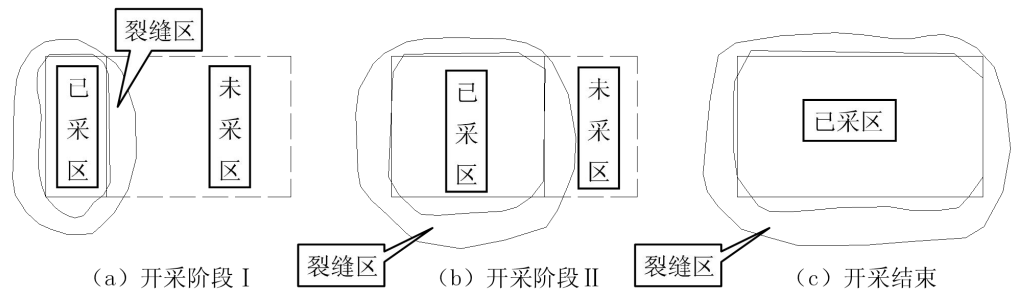


图 3-10 地表裂缝产生动态示意图

3、地面塌陷预测结果

(1) 地面塌陷分阶段预测结果

塔拉壕煤矿近 5 年和方案规划部署期地面塌陷地表变形预测。近 5 年预测拟增地面塌陷区面积 1434.10hm²、方案规划部署期预测拟增地面塌陷区面积 3173.69hm²。

(2) 方案适用期（近期5年）拟增地面塌陷区面积分析计算

①塔拉壕煤矿近 5 年开采 2-2 上、3-1、4-1 三层煤，预测引发地面塌陷面积 1434.10hm²（统计见表 3-42，近 5 年年度之间二次重复塌陷面积 369.16hm²），近 5 年年度拟增地面塌陷区面积合计 1803.26hm²。统计见表 3-40。

表 3-40 近 5 年拟增年度塌陷区面积、二次塌陷重复面积统计表

年度	年度塌陷面积（hm ² ）	重复塌陷面积（hm ² ）	实际塌陷面积（hm ² ）
第一年	347.68	369.16	1434.10
第二年	326.39		
第三年	397.67		
第四年	388.5		
第五年	343.02		
合计	1803.26	369.16	1434.10

表3-41 近5年分年度拟增塌陷区损毁地类面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）					
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	总计
01	耕地	0102	水浇地	0	0	0	0.19	0.67	0.86
		0103	旱地	8.75	6.18	8.29	7.09	11.74	42.05

03	林地	0301	乔木林地	16.36	32.3	22.96	45.84	35.39	152.85
		0305	灌木林地	34.44	34.33	40.24	43.12	23.91	176.04
		0307	其他林地	89.3	73.43	107.72	143.16	90.58	504.19
04	草地	0401	天然牧草地	77.07	74.53	86.29	61.69	86.25	385.83
		0404	其他草地	114.19	95.69	113.64	75.33	74.46	473.31
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0	0.05	0.59	0	0.09	0.73
		0508	物流仓储用地	0.06	0.01	0.01	0	0	0.08
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.34	2.13	2.08	0	0.7	6.25
		0602	采矿用地	0	0.1	0	0.08	0.32	0.5
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.65	0.44	5.2	0.24	5.05	11.58
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0	0	0	0.01	0.79	0.8
09	特殊用地	09	特殊用地	0.01	0	0	0.25	0.01	0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.42	0.46	1.52	1.12	3.08	6.6
		1004	城镇村道路用地	0	0	0.14	0	0.09	0.23
		1006	农村道路	3.84	5.49	6.4	6.95	5.93	28.61
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.04	0.22	0.37	0.25	0.45	1.33
		1104A	养殖坑塘	0	0	0	0.06	0.06	0.12
		1107	沟渠	0	0	0.23	0.17	0	0.4
12	其他土地	1202	设施农用地	0.08	0.08	0.56	0.54	0.66	1.92
		1206	裸土地	1.13	0.95	1.43	2.41	2.79	8.71
合计				347.68	326.39	397.67	388.5	343.02	1803.26

表3-42 近5年拟增塌陷区损毁地类面积统计表

一级地类		二级地类		权属面积（公顷）						
				东胜区			准格尔旗			合计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地	0.25	0.59	0.84			0.00	0.84
		0103	旱地	13.92	14.89	28.81	2.22	1.04	3.26	32.07
03	林地	0301	乔木林地	23.48	73.80	97.28	17.32	7.60	24.92	122.20
		0305	灌木林地	52.63	50.35	102.98	6.27	28.96	35.23	138.21
		0307	其他林地	117.54	191.84	309.38	18.32	68.49	86.81	396.19
04	草地	0401	天然牧草地	64.38	125.81	190.19	69.03	53.47	122.50	312.69
		0404	其他草地	45.62	100.15	145.77	103.44	134.34	237.78	383.55
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.28	0.06	0.34	0.31		0.31	0.65
		0508	物流仓储用地			0.00		0.07	0.07	0.07
06	工矿仓储用地	0601	工业用地			0.00	2.12		2.12	2.12
		0602	采矿用地		0.32	0.32	0.02		0.02	0.34
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35	0.93	1.28	7.74		7.74	9.02
08	科教用	08H1	机关团体新闻			0.00	0.79	0.01	0.80	0.80

	地		出版用地							
09	特殊用地	09	特殊用地	0.01	0.26	0.27			0.00	0.27
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.36	2.32	2.68	1.60	0.16	1.76	4.44
		1004	城镇村道路用地			0.00	0.20		0.20	0.20
		1006	农村道路	4.87	9.20	14.07	2.79	4.55	7.34	21.41
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.46	0.54	1.00	0.07		0.07	1.07
		1104A	养殖坑塘		0.06	0.06			0.00	0.06
		1107	沟渠		0.25	0.25			0.00	0.25
12	其他土地	1202	设施农用地		0.66	0.66	0.44		0.44	1.10
		1206	裸土地	0.26	0.34	0.60	2.06	3.89	5.95	6.55
合计				324.41	572.37	896.78	234.74	302.58	537.32	1434.10

②近5年塌陷区（面积1434.10hm²）与现状塌陷区（面积1297.22hm²）的重复塌陷面积760.85hm²。方案适用期（近5年）的塌陷区面积为1970.47hm²（1297.22hm²+1434.10hm²—760.85hm²=1970.47hm²）。

（3）方案规划部署期 地面塌陷区总面积分析计算

①塔拉壕煤矿方案规划部署期开采 2-2 上、3-1、4-1、5-1 煤层，预测拟增引发地面塌陷面积 3173.69hm²，统计见表 3-43。方案规划部署期各煤层地下开采拟增地面塌陷区面积合计 11214.48 hm²。统计见表 3-44。

表 3-43 方案规划部署期各煤层塌陷区面积统计表

煤层分布	年度塌陷面积（hm ² ）	重复塌陷面积（hm ² ）	实际塌陷面积（hm ² ）
2-2 上煤层	1813.36	8040.79	3173.69
3-1 煤层	3133.05		
4-1 煤层	3134.3		
5-1 煤层	3133.77		
合计	11214.48	8040.79	3173.69

表3-44 方案规划部署期各煤层塌陷区损毁地类面积统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）				
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	2-2 上煤	3-1 煤	4-1 煤	5-1 煤	总计
01	耕地	0102	水浇地	0.95	1.66	1.66	1.66	5.93
		0103	旱地	38.88	62.2	62.26	62.39	225.73
02	园地	0201	果园	0	0	0	0	0.00
03	林地	0301	乔木林地	201.9	283.68	284.6	284.43	1054.61
		0305	灌木林地	202.7	317.05	313.95	312.92	1146.62
		0307	其他林地	489.24	715.18	722.81	722.81	2650.04
04	草地	0401	天然牧草地	332.91	647.52	645.67	646.29	2272.39
		0404	其他草地	486.93	977.61	975.91	976.39	3416.84
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.28	0.82	0.69	0.65	2.44

		0508	物流仓储用地	0.09	0.44	0.44	0.44	1.41
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0	3.73	3.71	3.71	11.15
		0602	采矿用地	5.22	12.18	10.01	10.66	38.07
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.67	13.1	14.23	14.23	45.23
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0	1.21	1.21	1.21	3.63
		0809	公用设施用地	0	0.07	0.07	0.06	0.20
		0810	公园与绿地	0	0	0	0	0.00
09	特殊用地	09	特殊用地	0.35	0.47	0.47	0.52	1.81
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.08	0.08	0.08	0.32
		1003	公路用地	9.66	20.91	20.52	19.57	70.66
		1004	城镇村道路用地	0	0.19	0.22	0.22	0.63
		1006	农村道路	26.81	43.81	44.17	44.09	158.88
		1007	机场用地	0.18	0.18	0.18	0.18	0.72
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	5.12	4.91	6.37	6.37	22.77
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.06	0.06	0.06	0.24
		1106	内陆滩涂	0.78	0.87	0.86	0.86	3.37
		1107	沟渠	0.28	0.29	0.3	0.31	1.18
12	其他土地	1202	设施农用地	0.83	1.63	1.35	1.35	5.16
		1206	裸土地	6.44	23.2	22.5	22.31	74.45
合计				1813.36	3133.05	3134.3	3133.77	11214.48

表3-45 方案规划部署期拟增塌陷区损毁地类面积统计表

一级地类		二级地类		权属面积（公顷）							
				东胜区				准格尔旗			总计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	神山村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地	0.96	0.7		1.66				1.66
		0103	旱地	29.93	22.04		51.97	5.67	4.88	10.55	62.52
03	林地	0301	乔木林地	57.6	186.65	1.93	246.18	27.64	9.23	36.87	283.05
		0305	灌木林地	165.95	82.59	6.41	254.95	21.72	47.89	69.61	324.56
		0307	其他林地	260.92	297.55	12.08	570.55	40.7	114.85	155.55	726.1
04	草地	0401	天然牧草地	162.96	190.31	18.78	372.05	183.37	103.53	286.9	658.95
		0404	其他草地	222.6	208.49	62.86	493.95	282.08	217.4	499.48	993.43
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.48	0.13		0.61	0.31		0.31	0.92
		0508	物流仓储用地	0.17		0.07	0.24	0.13	0.07	0.2	0.44
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.91			0.91	3.43		3.43	4.34
		0602	采矿用地	0.3	2.98	5.18	8.46	4.11		4.11	12.57
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.14	1.42	0.03	2.59	11.96	0.08	12.04	14.63
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地				0	0.96	0.25	1.21	1.21

		0809	公用设施用地	0.03	0.04		0.07			0	0.07
09	特殊用地	09	特殊用地	0.18	0.29		0.47				0.47
10	交通运输用地	1001	铁路用地		0.08		0.08				0.08
		1003	公路用地	2.65	4.56		7.21	3.32	0.17	3.49	10.7
		1004	城镇村道路用地				0	0.22		0.22	0.22
		1006	农村道路	13.43	16.11	1.33	30.87	5.95	8.62	14.57	45.44
		1007	机场用地			0.18	0.18				0.18
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.02	1.2	0.48	3.7	0.46	0.7	1.16	4.86
		1104 A	养殖坑塘		0.06		0.06				0.06
		1106	内陆滩涂			0.87	0.87		0		0.87
		1107	沟渠	0.06	0.25		0.31				0.31
12	其他土地	1202	设施农用地	0.13	0.96		1.09	0.56		0.56	1.65
		1206	裸土地	1.03	5.08	0.61	6.72	7.83	9.85	17.68	24.4
合计				923.45	1021.49	110.81	2055.75	600.42	517.52	1117.94	3173.69

②方案规划部署期塌陷区（面积3173.69hm²）与现状塌陷区（面积1297.22hm²）的重复塌陷面积1291.10hm²。方案规划部署期的塌陷区面积为3179.81hm²（1297.22hm²+3173.69hm²—1291.10hm²=3179.81hm²）。

3.3.3.3 地面塌陷区土地损毁预测

1、地面塌陷区土地损毁程度预测分级

根据上述地面塌陷范围预测结果，将预测的结果与土地利用现状图叠加，预测地面塌陷区损毁地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、机场用地、坑塘水面、养殖坑塘、内陆滩涂、沟渠、设施农用地及裸土地。根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011第三部分井工煤矿）中有关土地损毁程度划分的参数对各类土地其损毁程度分析如下：

（1）耕地、林草地土地损毁程度分析

根据矿区土地利用现状图和上述地面塌陷范围预测结果，塔拉壕煤矿预测地面塌陷区内分布大面积其他草地、其他林地、天然牧草地、灌木林地、乔木林地、旱地和零星分布水浇地、果园、坑塘水面、养殖坑塘、内陆滩涂及其它建设用地。据实地调查，水浇地的浇灌方式为滴灌，自自用井拉设；旱地的配套基础设施仅为农村道路，素土路面，无配套的灌溉设施。

土地损毁程度划分的出发点是服务于土地复垦工程措施选择，即在分析由于地表塌

陷而诱发的导致土地生产力降低的障碍因素。通过分析并结合塔拉壕煤矿现状已损毁塌陷土地的损毁程度分析，煤矿塌陷区水浇地、旱地、园地、林草地土地损毁程度为轻—重度，以轻度为主。

（2）村庄损毁程度分析

A、根据矿山《开发利用方案》，矿区内受地面塌陷影响的村庄全部搬迁，因此预测地面塌陷对村庄的影响程度为轻度。

B、采矿用地损毁程度分析

根据矿区土地利用现状图和上述地面塌陷范围预测结果，塔拉壕煤矿预测地面塌陷区内局部分布有采矿用地，但采矿用地一般位于较大的沟谷内及平缓的梁地，采矿用地土地损毁程度为轻度。

（3）农村道路损毁程度分析

根据矿区土地利用现状图和上述地面塌陷范围预测结果，塔拉壕煤矿预测地面塌陷区范围内分布有多条农村道路，根据《开发利用方案》农村道路均不留设保护煤柱。农村道路多为素土路面，易于修复，且修复费用小。预测评估农村道路土地损毁程度为轻—重度，以轻度损毁为主。

（4）水域及水利设施用地损毁程度分析

根据矿区土地利用现状图和上述地面塌陷范围预测结果，塔拉壕煤矿预测塌陷区范围内分布的水域及水利设施用地包括较大沟谷内分布的坑塘水面、养殖坑塘、内陆滩涂、沟渠，多位于沟谷底部。预测损毁程度为轻度-中度。

2、地面塌陷区损毁土地面积及地类

（1）方案适用期（近期5年）地面塌陷区损毁土地面积及地类预测

根据上述，方案适用期（近期5年）开采工作面引发的预测地面塌陷区面积为1970.47hm²，损毁土地面积、地类统计见表3-46。

表3-46 近5年开采预测地面塌陷区损毁土地面积、地类统计表

一级地类		二级地类		权属面积（公顷）						
				东胜区			准格尔旗			合计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地	0.25	0.7	0.95			0	0.95
		0103	旱地	15.84	19.95	35.79	2.96	4.87	7.83	43.62
03	林地	0301	乔木林地	24.84	83.7	108.54	18.4	9.05	27.45	135.99
		0305	灌木林地	62.66	66.42	129.08	9.25	47.56	56.81	185.89
		0307	其他林地	134.47	255.75	390.22	19.93	111.69	131.62	521.84

04	草地	0401	天然牧草地	74.66	161.3	235.96	112.59	101.93	214.52	450.48
		0404	其他草地	53.86	124.04	177.9	174.75	212.08	386.83	564.73
05	商服用地	05H1	商业服务业 设施用地	0.28	0.06	0.34	0.31		0.31	0.65
		0508	物流仓储用 地			0		0.07	0.07	0.07
06	工矿仓储 用地	0601	工业用地			0	2.12		2.12	2.12
		0602	采矿用地		0.32	0.32	0.02		0.02	0.34
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35	1.06	1.41	7.81	0.08	7.89	9.3
08	科教用地	08H1	机关团体新 闻出版用地			0	0.79	0.25	1.04	1.04
09	特殊用地	09	特殊用地	0.01	0.29	0.3			0	0.3
10	交通运输 用地	1003	公路用地	0.36	2.32	2.68	3.32	0.17	3.49	6.17
		1004	城镇村道路 用地			0	0.2		0.2	0.2
		1006	农村道路	5.47	11.99	17.46	3.71	8.35	12.06	29.52
11	水域及水 利设施用 地	1104	坑塘水面	0.46	0.67	1.13	0.18	0.7	0.88	2.01
		1104A	养殖坑塘		0.06	0.06			0	0.06
		1107	沟渠		0.25	0.25			0	0.25
12	其他土地	1202	设施农用地		0.66	0.66	0.44		0.44	1.1
		1206	裸土地	0.26	0.58	0.84	3.15	9.85	13	13.84
合计				373.77	730.12	1103.89	359.93	506.65	866.58	1970.47

(2) 方案规划部署期地面塌陷区损毁土地面积及地类预测

根据地面塌陷变形对地表土地的影响程度，以塌陷预测软件计算的地表下沉大于10mm 的范围划定为地面塌陷区土地损毁范围，方案规划部署期预测地面塌陷区损毁土地面积为3179.81hm²，地面塌陷区损毁地类统计见表3-47。

表3-47 方案规划部署期预测地面塌陷区损毁土地面积、地类统计表

一级地类		二级地类		权属面积（公顷）							
				东胜区				准格尔旗			合计
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	铜川村	常青村	神山村	小计	乌兰哈达村	黄天棉图村	小计	
01	耕地	0102	水浇地	0.96	0.7	0	1.66	0	0	0	1.66
		0103	旱地	29.93	22.04	0	51.97	5.67	4.88	10.55	62.52
03	林地	0301	乔木林地	57.6	186.65	1.93	246.18	27.64	9.23	36.87	283.05
		0305	灌木林地	165.95	83.65	6.41	256.01	21.72	47.89	69.61	325.62
		0307	其他林地	260.92	301.99	12.08	574.99	40.7	114.85	155.55	730.54
04	草地	0401	天然牧草地	162.96	190.31	18.78	372.05	183.37	103.53	286.9	658.95
		0404	其他草地	222.6	208.74	62.86	494.2	282.08	217.4	499.48	993.68
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.48	0.13	0	0.61	0.31	0	0.31	0.92
		0508	物流仓储用地	0.17	0	0.07	0.24	0.13	0.07	0.2	0.44
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.91	0	0	0.91	3.43	0	3.43	4.34
		0602	采矿用地	0.3	2.98	5.18	8.46	4.11	0	4.11	12.57
07	住宅	0702	农村宅基地	1.14	1.42	0.03	2.59	11.96	0.08	12.04	14.63

	用地										
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0	0	0	0	0.96	0.25	1.21	1.21
		0809	公用设施用地	0.03	0.04	0	0.07	0	0	0	0.07
09	特殊用地	09	特殊用地	0.18	0.29	0	0.47	0	0	0	0.47
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0	0.08	0	0.08	0	0	0	0.08
		1003	公路用地	2.65	4.56	0	7.21	3.32	0.17	3.49	10.7
		1004	城镇村道路用地	0	0	0	0	0.22	0	0.22	0.22
		1006	农村道路	13.43	16.47	1.33	31.23	5.95	8.62	14.57	45.8
		1007	机场用地	0	0	0.18	0.18	0	0	0	0.18
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.02	1.2	0.48	3.7	0.46	0.7	1.16	4.86
		1104A	养殖坑塘	0	0.06	0	0.06	0	0	0	0.06
		1106	内陆滩涂	0	0	0.87	0.87	0	0	0	0.87
		1107	沟渠	0.06	0.25	0	0.31	0	0	0	0.31
12	其他土地	1202	设施农用地	0.13	0.96	0	1.09	0.56	0	0.56	1.65
		1206	裸土地	1.03	5.09	0.61	6.73	7.83	9.85	17.68	24.41
合计				923.45	1027.61	110.81	2061.87	600.42	517.52	1117.94	3179.81

(3) 损毁程度预测结果

根据土地损毁预测,结合塔拉壕煤矿现状地面塌陷区土地损毁情况、程度分析,终了整个采空区外围、地形变化强烈---沟壁等地区,开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大,长度长,深度大,危险性大,影响严重,综合考虑确定为重度损毁,重度损毁带取地面塌陷区面积的15%。中心地段塌陷裂缝宽度较小,长度较短,深度较小,危险性小,影响较轻,综合考虑确定为轻度损毁,轻度损毁带取地面塌陷面积的60%。其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁,中度损毁带取地面塌陷面积的25%。

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

3.4.1.1 分区原则及方法

1、分区原则

根据矿产资源开发利用方案确定的煤层开采顺序,开采方法,盘区的划分,工作面的推进速度以及矿井的剩余服务年限等,同时考虑矿井已生产,采矿工程已引发,拟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。

根据现状评估结果和预测评估结果,采取就高不就低(从劣)原则进行分区。

2、分区方法

根据矿产资源开发计划,本方案的服务年限,现状地质环境问题的类型、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，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录F：“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定（表3-48），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表3-48 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

3.4.1.2 方案适用期（近5年）防治分区评述

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

1、重点防治区（A）

（1）、工业广场（包括选煤厂）（A1）

工业广场（包括选煤厂）36.95hm²，损毁地类为：其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地及公路用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

（2）1号风井工业场地（A2）

1号风井工业场地0.95hm²，损毁地类为采矿用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，现状下对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

(3) 2号风井工业场地 (A3)

2号风井工业场地0.60hm²，损毁地类为其他林地和采矿用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，现状下对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

(4) 临时排矸场 (A4)

临时排矸场12.90hm²，损毁地类为：乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地。

主要矿山地质环境问题：地质灾害影响程度较轻；矸石堆放改变了原生的地形地貌景观,对地形地貌破坏严重,矸石淋滤对水土环境影响较轻。

防治措施：

- ① 矸石按相关规范进行堆放、处置，现状已治理、复垦并进行植被管护；
- ② 设置地面变形监测点以及在排矸场下游设置地下水质监测点，定期监测。

(5) 地面塌陷区 (A5)

包括现状地面塌陷范围和近期5年开采形成的地面塌陷范围，面积1970.47hm²。损毁地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、城镇村道路、农村道路、坑塘水面、养殖坑塘、沟渠、设施农用地及裸土地。

主要矿山地质环境问题：井下开采5年后，地下采空区引发的地面塌陷地质灾害，对农村道路、地表土地和植被造成危害，**地质灾害影响程度严重**；地面塌陷区含水层原始结构遭受破坏，区域地下水下降，**对矿区含水层影响程度较严重**；**对地形地貌景观影响程度较严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：

- a、及时修复农村道路产生的塌陷裂缝，维护农村道路的正常运行和行车安全。
- b、根据塌陷裂缝发生位置、基本特征，及时填埋塌陷裂缝，对土地进行平整；并补种林木或播撒草籽，恢复植被。
- c、设置地面变形、水位、水值监测点，定期监测。含水层结构和地下水位自然恢复。

2、一般防治区（C）

一般防治区为评估区其它区域，总面积2240.90hm²。该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。地质灾害影响程度较轻；含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

（1）矿区道路（C1）

矿区道路4.82hm²，损毁地类为：其他林地、天然牧草地、采矿用地、公路用地及交通服务场站用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成对地形地貌景观影响及破坏程度较轻，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程设置地面变形监测点，定期监测。

（2）评估区其它地区（C2）

防治措施：该区域以保护为主，严格做好矿山地质环境保护。生产期间应尽量减少人员和机械对该区域的扰动，保持原有地形地貌景观及土地、植被资源，杜绝随意挖损、压占、碾压破坏土地植被。

塔拉壕煤矿方案适用期（近5年）矿山地质环境保护与恢复治理分区说明详见表3-49。

表3-49 方案适用期（近5年）矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	亚区	分布范围	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题的类型、特征及其危害	防治措施
重点防治区	A1	工业广场(包括选煤厂)	36.95	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱；2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A2	1号风井工业场地	0.95	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱；2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A3	2号风井工业场地	0.60	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱；2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A4	临时排矸场	12.90	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、矸石按相关规范进行堆放、处置，现状已治理、复垦并进行植被管护；2、设置地面变形监测点以及在排矸场下游设置地下水水质监测点，定期监测。
	A5	地面塌陷区	1970.47	地下采空区引发的地面塌陷地质灾害，对农村道路、地表土地和植被造成危害， 地质灾害影响程度	1、及时修复农村道路产生的塌陷裂缝，维护农村道路的正常运行和行车安全。2、根据塌陷裂缝发生位置、基本

分区	亚区	分布范围	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题的类型、特征及其危害	防治措施
				严重 ；地面塌陷区含水层原始结构遭受破坏，区域地下水下降， 对矿区含水层影响程度较严重 ； 对地形地貌景观影响程度较严重 ；对水土环境污染的影响程度较轻。	特征，及时填埋塌陷裂缝，对土地进行平整；并补种林木或播撒草籽，恢复植被。3、设置地面变形、水位、水值监测点，定期监测。含水层结构和地下水位自然恢复。
一般防治区	C1	矿区道路	4.82	该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。对矿山地质环境影响较轻。	按有关规程设置地面变形监测点，定期监测。
	C2	评估区其它地区	2236.08	该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。对矿山地质环境影响较轻。	该区域以保护为主，严格做好矿山地质环境保护。生产期间应尽量减少人员和机械对未被占用区域的扰动，保持原有地形地貌景观及土地、植被资源，杜绝随意挖损、压占、碾压破坏土地植被。

3.4.1.3 方案规划部署期防治分区评述

根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响综合评估分区结果，充分考虑建设工程本身的重要性，方案规划部署期将评估区划分为6个重点防治区，1个一般防治区，现分述如下：

1、重点防治区（A）

（1）、工业广场（包括选煤厂）（A1）

工业广场（包括选煤厂）36.95hm²，损毁地类为：其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地及公路用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

（2）1号风井工业场地（A2）

1号风井工业场地0.95hm²，损毁地类为：采矿用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，现状下对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水

土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

（3）2号风井工业场地（A3）

2号风井工业场地0.60hm²，损毁地类为其他林地和采矿用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成改变了原有地形地貌特征，现状下对地形地貌景观影响及破坏程度严重，地质灾害影响程度较轻；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程留足保护煤柱；面变形监测点，定期监测。

（4）临时排矸场（A4）

临时排矸场12.90hm²，损毁地类为：乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地。

主要矿山地质环境问题：该区遭受地面塌陷地质灾害的可能性较大，影响程度较严重，危险性为中等；矸石堆放改变了原生的地形地貌景观,对地形地貌破坏严重,矸石淋滤对水土环境影响较轻。

防治措施：

- ①矸石按相关规范进行堆放、处置，现状已治理、复垦并进行植被管护；
- ②设置地面变形监测点以及在排矸场下游设置地下水质监测点，定期监测。

（5）地面塌陷区（A6）

包括现状地面塌陷范围预测开采形成的地面塌陷范围，面积3179.81hm²。损毁地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路、农村道路、机场用地、坑塘水面、养殖坑塘、内陆滩涂、沟渠、设施农用地及裸土地。

主要矿山地质环境问题：井下开采地下采空区引发的地面塌陷地质灾害，对农村道路、地表土地和植被造成危害，**地质灾害影响程度严重**；地面塌陷区含水层原始结构遭受破坏，区域地下水下降，**对矿区含水层影响程度较严重**；**对地形地貌景观影响程度较严重**；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：

- a、及时修复农村道路产生的塌陷裂缝，维护农村道路的正常运行和行车安全。
- b、根据塌陷裂缝发生位置、基本特征，及时填埋塌陷裂缝，对土地进行平整；并

补种林木或播撒草籽，恢复植被。

c、设置地面变形、水位、水值监测点，定期监测。含水层结构和地下水位自然恢复。

(6) 矿区道路 (A6)

矿区道路4.82hm²，损毁地类为：其他林地、天然牧草地、采矿用地、公路用地及交通服务场站用地。

主要矿山地质环境问题：场地的建成对地形地貌景观影响及破坏程度较轻，地质灾害影响程度严重；对矿区含水层影响程度较轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

防治措施：按有关规程设置地面变形监测点，定期监测。

2、一般防治区 (C)

一般防治区为评估区其它区域，总面积1047.80hm²。该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。地质灾害影响程度较轻；含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度轻；对水土环境污染的影响程度较轻。

塔拉壕煤矿方案规划部署期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明详见表3-50。

表3-50 方案规划部署期矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区	亚区	分布范围	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题的类型、特征及其危害	防治措施
重点防治区	A1	工业广场 (包括选煤厂)	36.95	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱； 2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A2	1号风井工业场地	0.95	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱； 2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A3	2号风井工业场地	0.60	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、按有关规程留足保护煤柱； 2、设置地面变形监测点，定期监测。
	A4	临时排矸场	12.90	场地的建成改变了原有地形地貌特征，对地形地貌景观影响严重。	1、矸石按相关规范进行堆放、处置，现状已治理、复垦并进行植被管护； 2、设置地面变形监测点以及在排矸场下游设置地下水水质监测点，定期监测。
	A5	地面塌陷区	3179.81	地下采空区引发的地面塌陷地质灾害，对农村道路、地表土地和植被造成危害， 地质灾害影响程度严重 ；地面塌陷区含水层原始结构遭受	1、及时修复农村道路产生的塌陷裂缝，维护农村道路的正常运行和行车安全。 2、根据塌陷裂缝发生位置、基本特征，及时填埋塌陷裂缝，对土地进行平整；并补种林木或播

分区	亚区	分布范围	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题的类型、 特征及其危害	防治措施
				破坏，区域地下水下降， 对矿区含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重 ；对水土环境污染的影响程度较轻。	撒草籽，恢复植被。3、设置地面变形、水位、水值监测点，定期监测。含水层结构和地下水位自然恢复。
	A6	矿区道路	4.82	该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。对矿山地质环境影响较轻。	按有关规程设置地面变形监测点，定期监测。
一般防治区	C1	评估区其它地区	1047.80	该区不受采空塌陷影响，地表无采矿工程设施。对矿山地质环境影响较轻。	该区域以保护为主，严格做好矿山地质环境保护。生产期间应尽量减少人员和机械对未被占用区域的扰动，保持原有地形地貌景观及土地、植被资源，杜绝随意挖损、压占、碾压破坏土地植被。

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

3.4.2.1 复垦区与复垦责任范围确定

根据塔拉壕煤矿预测的地面塌陷地质灾害的影响范围，结合周边矿山的煤层赋存、开采计划等条件，周边煤矿的开采方式及煤柱留设情况。

本方案将所有地质环境和土地损毁影响范围纳入本次的治理与土地复垦责任范围，治理责任明确。

1、复垦区

(1) 永久用地占用土地面积

煤矿永久用地占用土地的单元包括工业广场（包括选煤厂），1、2号风井工业场地及矿区道路。共占用土地面积 43.32hm²。

(2) 已损毁土地面积

煤矿现状已损毁土地类型包括压占损毁和塌陷损毁，面积合计1310.12hm²。压占损毁地为临时排矸场，面积12.90hm²；塌陷损毁地为现状塌陷区，面积1297.22hm²。已压占损毁区和已塌陷损毁区不存在重复损毁。

(3) 拟损毁土地面积

1) 近5年，拟损毁土地为塌陷损毁土地，面积1434.10hm²（包括与现状塌陷区重复损毁的面积760.85hm²）。

2) 方案规划部署期内, 拟损毁土地类型为塌陷损毁, 面积 3173.69hm^2 (包括与现状塌陷区重复损毁面积 1291.10hm^2)。

(4) 重复损毁面积

1) 近5年, 重复损毁包括①预测塌陷和现状塌陷损毁土地的重复损毁, 面积 760.85hm^2 ; ②压占损毁土地和永久用地的重复面积 0.60hm^2 , 计入永久用地。

2) 方案规划部署期, 重复损毁包括①预测塌陷和现状塌陷损毁土地的重复损毁, 面积 1291.10hm^2 ; ②压占损毁土地和永久用地的重复面积 0.60hm^2 , 计入永久用地; ③塌陷和压占损毁土地的重复损毁面积 10.23hm^2 , 因该区已复垦, 后期计入塌陷损毁地。

(5) 已治理区: 临时排矸场已治理复垦, 面积 12.90hm^2 。

(6) 本方案规划部署期内复垦区面积

1) 近5年: 复垦区面积 2013.79hm^2 , 其中塌陷损毁面积 1970.47hm^2 ($1434.10+1297.22-760.85=1970.47$), 永久用地 43.32hm^2 。

2) 方案规划部署期, 复垦区面积 3223.13hm^2 , 其中, 塌陷损毁面积 3179.81hm^2 ($3173.69+1297.22-1291.10=3179.81$), 永久用地面积 43.32hm^2 。

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据国家有关政策, 塔拉壕煤矿工业广场 (包括选煤厂), 1、2号风井工业场地, 矿区道路占用土地范围, 矿山将征地为永久用地, 且该区在后续开采中继续利用, 占用土地面积 43.32hm^2 , 全部留续使用, 不纳入本次复垦责任范围。

1) 近5年: 复垦责任范围仅为塌陷损毁土地, 面积为 1970.47hm^2 。

2) 方案规划部署期, 复垦责任范围仅为塌陷损毁土地, 面积为 3179.81hm^2 。

复垦责任范围内的土地在通过治理及土地复垦工程以恢复土地的使用功能。

根据上述分析, 本方案规划部署期内土地复垦责任范围面积 3179.81hm^2 , 主要为现状地面塌陷区和预测塌陷区, 复垦责任范围拐点坐标分别见表 3-51。

表3-51 复垦责任范围拐点坐标表 (2000国家大地坐标系)

区块一					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	28	****	****
2	****	****	29	****	****
3	****	****	30	****	****
4	****	****	31	****	****
5	****	****	32	****	****

6	****	****	33	****	****
7	****	****	34	****	****
8	****	****	35	****	****
9	****	****	36	****	****
10	****	****	37	****	****
11	****	****	38	****	****
12	****	****	39	****	****
13	****	****	40	****	****
14	****	****	41	****	****
15	****	****	42	****	****
16	****	****	43	****	****
17	****	****	44	****	****
18	****	****	45	****	****
19	****	****	46	****	****
20	****	****	47	****	****
21	****	****	48	****	****
22	****	****	49	****	****
23	****	****	50	****	****
24	****	****	51	****	****
25	****	****	52	****	****
26	****	****	53	****	****
27	****	****			
区块二					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	14	****	****
2	****	****	15	****	****
3	****	****	16	****	****
4	****	****	17	****	****
5	****	****	18	****	****
6	****	****	19	****	****
7	****	****	20	****	****
8	****	****	21	****	****
9	****	****	22	****	****
10	****	****	23	****	****
11	****	****	24	****	****
12	****	****	25	****	****
13	****	****	26	****	****
区块三					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	6	****	****
2	****	****	7	****	****
3	****	****	8	****	****
4	****	****	9	****	****
5	****	****			
区块四					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	4	****	****

2	****	****	5	****	****
3	****	****	6	****	****
区块五					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	5	****	****
2	****	****	6	****	****
3	****	****	7	****	****
4	****	****	8	****	****
区块六					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	7	****	****
2	****	****	8	****	****
3	****	****	9	****	****
4	****	****	10	****	****
5	****	****	11	****	****
6	****	****	12	****	****
区块七					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	****	****	7	****	****
2	****	****	8	****	****
3	****	****	9	****	****
4	****	****	10	****	****
5	****	****	11	****	****
6	****	****			

3.4.3 土地利用类型与权属

1、土地利用类型

根据东胜区、准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图，矿区面积为4262.17hm²，复垦区面积3223.13hm²，复垦责任范围面积3179.81hm²。复垦区土地利用类型及权属详见表 3-52，复垦责任范围土地利用类型及权属详见表3-53。

近5年复垦区面积2013.79hm²，复垦责任范围面积1970.47hm²（复垦区土地利用类型及权属详见表3-54，复垦责任范围土地利用类型及权属详见表3-55）。

复垦区内主要土地利用类型为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、科教用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。耕地主要种植玉米、谷子等，一年轮作，常年玉米产量 450kg/亩；谷子产量100kg/亩，小豆产量60kg/亩；林地多种植柳树、杨树，近年以栽植松树居多。

2、土地权属情况

复垦区共涉及东胜区塔拉壕镇的常青村、神山村、铜川村，准格尔旗准格尔召镇乌兰哈达村、黄天棉图村等共5个行政村，土地类型包括集体用地和国有土地。集体土地为矿区内大部分地区，国有土地为位于矿区西北部的城市禁采区内的城镇集中分布区和

矿区内的公路用地范围，权属关系已征得东胜区和准格尔旗自然资源部门认可。

表 3-52 方案规划部署期复垦区土地利用类型及权属统计表

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	1.66	0.05%
		0103	旱地	62.52	1.94%
03	林地	0301	乔木林地	283.05	8.78%
		0305	灌木林地	325.62	10.10%
		0307	其他林地	732.41	22.72%
04	草地	0401	天然牧草地	659.1	20.45%
		0404	其他草地	993.76	30.83%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.94	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.44	0.01%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.34	0.13%
		0602	采矿用地	50.95	1.58%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	14.63	0.45%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	0.04%
		0809	公用设施用地	0.07	0.00%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.47	0.01%
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.00%
		1003	公路用地	10.7	0.33%
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0.08	0.00%
		1006	农村道路	45.8	1.42%
		1007	机场用地	0.18	0.01%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	0.15%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1106	内陆滩涂	0.87	0.03%
		1107	沟渠	0.31	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	0.05%
		1206	裸土地	24.41	0.76%
合计				3223.13	100.00%

表3-53 方案规划部署期复垦责任范围土地利用类型统计表

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	1.66	0.05%
		0103	旱地	62.52	1.97%
03	林地	0301	乔木林地	283.05	8.90%
		0305	灌木林地	325.62	10.24%
		0307	其他林地	730.54	22.97%

04	草地	0401	天然牧草地	658.95	20.72%
		0404	其他草地	993.68	31.25%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.92	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.44	0.01%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.34	0.14%
		0602	采矿用地	12.57	0.40%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	14.63	0.46%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	0.04%
		0809	公用设施用地	0.07	0.00%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.47	0.01%
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.00%
		1003	公路用地	10.7	0.34%
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0	0.00%
		1006	农村道路	45.8	1.44%
		1007	机场用地	0.18	0.01%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	0.15%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1106	内陆滩涂	0.87	0.03%
		1107	沟渠	0.31	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	0.05%
		1206	裸土地	24.41	0.77%
合计				3179.81	100.00%

表3-54 近5年复垦区土地利用类型统计表

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.05%
		0103	旱地	43.62	2.17%
03	林地	0301	乔木林地	135.99	6.75%
		0305	灌木林地	185.89	9.23%
		0307	其他林地	523.71	26.01%
04	草地	0401	天然牧草地	450.63	22.38%
		0404	其他草地	564.81	28.05%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.67	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.07	0.00%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	0.11%
		0602	采矿用地	38.72	1.92%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3	0.46%

08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	0.05%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.01%
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	0.31%
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0.08	0.00%
		1006	农村道路	29.52	1.47%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	0.10%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1107	沟渠	0.25	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	0.05%
		1206	裸土地	13.84	0.69%
合计				2013.79	100.00%

表3-55 近5年复垦责任范围土地利用类型统计表

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.05%
		0103	旱地	43.62	2.21%
03	林地	0301	乔木林地	135.99	6.90%
		0305	灌木林地	185.89	9.43%
		0307	其他林地	521.84	26.48%
04	草地	0401	天然牧草地	450.48	22.86%
		0404	其他草地	564.73	28.66%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.65	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.07	0.00%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	0.11%
		0602	采矿用地	0.34	0.02%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3	0.47%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	0.05%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.02%
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	0.31%
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.01%
		1006	农村道路	29.52	1.50%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	0.10%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1107	沟渠	0.25	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	0.06%
		1206	裸土地	13.84	0.70%
合计				1970.47	100.00%

4 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行性分析

1、矿山开采可能产生的主要矿山地质环境问题

矿区地处丘陵区，矿山建设之前，该区周边人类工程活动以林业、牧业及农业生产活动为主。矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

（1）地面塌陷及伴生裂缝地质灾害对位于矿区内的农村道路、建筑及场地的影响。

（2）2-2 上、3-1、4-1、5-1 煤层开采对矿区侏罗系碎屑岩类含水层结构的破坏，矿山排水对含水层可能产生的影响。

（3）地面塌陷及伴生裂缝、工业场地等采矿工程、排矸场等场地对矿区地形地貌景观的影响。

（4）地面塌陷及伴生裂缝、工业场地等采矿工程、排矸场等场地对矿区水土地资源的影响。

2、需进行保护的矿区原有设施及采矿工程设施

（1）需进行保护的矿区原有设施为：采空塌陷区内分布的城市禁采区、村庄、109 国道、包府公路、呼准鄂快速铁路及农村道路。

（2）需进行保护的采矿工程设施：工业场地等建筑。

3、主要防治措施及可行性分析

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

（1）对采空塌陷区内分布的村镇全部采取搬迁措施。

（2）对受地面塌陷影响的村庄、及农村道路，重点地段设置地面变形监测点进行监测，对损毁严重的地段及时进行维修和加固。

（3）对矿区设置保护煤柱的工业场地，设置地面变形监测点进行监测。

（4）对 109 国道、包府公路、呼准鄂快速铁路等道路设置地面变形监测点进行监测。

（5）塌陷区土地治理措施

项目区内经济发展以林业、牧业及农业为主，按照《矿山地质环境保护规定》第二条“开采矿产资源涉及土地复垦的，依照国家有关土地复垦的法律法规执行”及国家《土

地复垦规定》对土地复垦的有关规定要求，结合区内地表变形塌陷情况，将塌陷区的土地及时复垦。本次工作根据地面塌陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对地面塌陷的具体情况，分别采取裂缝填埋、削高填低、土地平整、植被恢复等工程措施对塌陷区土地进行治理与复垦。

（6）含水层破坏防治措施

根据上述矿山开采对矿区含水层的影响预测，塔拉壕煤矿在本方案规划部署期内，含水层破坏防治措施主要为设计了监测孔对区域主要含水层的水位、水质监测，通过监测及时掌握区域主要含水层和疏干含水层的水位、水质动态和煤矿开采可能对区域主要含水层（白垩系志丹群含水层）的影响，确保煤矿安全生产和防止突水事故的发生。

（7）地形地貌景观影响防治措施

根据具体情况对地面塌陷区域进行及时复垦等；对矿区煤矸石及固体废物集中堆放，表面覆盖黄土、恢复植被，减轻对地形地貌景观的影响。

（8）水土环境影响防治措施

矿山已建设了水处理厂，分别对矿山井下排水和生活污水进行处理，确保水循环利用，不对外排放污废水。

4、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

4.1.2 经济可行性分析

内蒙古伊泰煤炭股份有限公司，是由内蒙古伊泰集团有限公司独家发起的 B 股上市公司，创立于 1997 年 8 月，并在上海证券交易所上市。内蒙古伊泰集团有限公司注册资本 12.5 亿元人民币，是以煤炭生产、运输、销售为基础，集铁路与煤化工为一体，房地产开发、生态修复及有机农业等非煤产业为互补的大型清洁能源企业。公司具有很强的社会责任感，对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，积极配合相关政策的落实，这些将为矿山地质环境治理及土地复垦工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

根据《开发利用方案》，煤矿原煤生产成本 202.65 元/吨，平均售价 239.32 元/吨，生产年销售总额 239320 万元。本方案规划部署期内矿山地质环境治理与土地复垦工程共需投入资金 72207.47 万元，每年需投入约 3422 万元，相当于年利润的 1.43%。矿山

地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

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

4.1.3 生态环境协调性分析

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

对矿山地质环境问题进行综合治理，塌陷裂缝、地面塌陷坑得到填充；土地得到平整，土壤得到改善，使损毁土体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持、促进。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，可防止水土流失，再现耕地可耕作；绿化工业场地后，可营造优美的工作环境。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，总体取得良好的环境效益。

4.2 矿区土地复垦可行性分析

4.2.1 复垦区土地利用现状

(1) 复垦区土地利用类型

根据东胜区、准格尔旗自然资源局提供的第二次土地利用调查成果--土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)），复垦区以及复垦责任范围土地利用现状见表 4-1 与表 4-2。

(2) 土地利用质量

通过对复垦区土地利用现状进行现场调查，区内土地利用类型以其他草地为主，占到了复垦区面积的 30.83%；其他林地次之，占到了复垦区面积的 22.72%；天然牧草地占复垦区面积的 20.45%。水浇地占复垦区的 0.05%，旱地占到了复垦区面积的 1.94%。根据东胜区、准格尔旗土地利用总体规划，矿区规划土地用途为牧业用地、林业用地和农业用地。

① 方案规划部署期

复垦区：包括复垦责任范围和永久性建设用地，面积共计 3223.13hm²。

复垦责任范围：现状和预测地面塌陷区待复垦范围，面积共计 3179.81hm²（面积计算过程见章节 3.4.2.1）。

复垦区土地利用类型统计见表 4-1，复垦责任范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表 4-2。

表 4-1 复垦区土地利用类型统计表 单位：hm²

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	1.66	0.05%
		0103	旱地	62.52	1.94%
03	林地	0301	乔木林地	283.05	8.78%
		0305	灌木林地	325.62	10.10%
		0307	其他林地	732.41	22.72%
04	草地	0401	天然牧草地	659.1	20.45%
		0404	其他草地	993.76	30.83%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.94	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.44	0.01%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.34	0.13%
		0602	采矿用地	50.95	1.58%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	14.63	0.45%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	0.04%
		0809	公用设施用地	0.07	0.00%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.47	0.01%
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.00%
		1003	公路用地	10.7	0.33%
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0.08	0.00%
		1006	农村道路	45.8	1.42%
		1007	机场用地	0.18	0.01%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	0.15%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1106	内陆滩涂	0.87	0.03%
		1107	沟渠	0.31	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	0.05%
		1206	裸土地	24.41	0.76%
合计				3223.13	100.00%

表 4-2 复垦责任范围土地利用类型及损毁程度表 单位：hm²

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	1.66	0.05%
		0103	旱地	62.52	1.97%
03	林地	0301	乔木林地	283.05	8.90%
		0305	灌木林地	325.62	10.24%

		0307	其他林地	730.54	22.97%
04	草地	0401	天然牧草地	658.95	20.72%
		0404	其他草地	993.68	31.25%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.92	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.44	0.01%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	4.34	0.14%
		0602	采矿用地	12.57	0.40%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	14.63	0.46%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	0.04%
		0809	公用设施用地	0.07	0.00%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.47	0.01%
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.00%
		1003	公路用地	10.7	0.34%
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0	0.00%
		1006	农村道路	45.8	1.44%
		1007	机场用地	0.18	0.01%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	0.15%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1106	内陆滩涂	0.87	0.03%
		1107	沟渠	0.31	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	0.05%
		1206	裸土地	24.41	0.77%
合计				3179.81	100.00%

②近 5 年

复垦区：包括复垦责任范围和永久性建设用地，面积共计 2013.79hm²。

复垦责任范围：现状和预测地面塌陷区待复垦范围，面积共计 1970.47hm²（面积计算过程见章节 3.4.2.1）。

近 5 年复垦区土地利用类型统计见表 4-3，复垦责任范围的土地利用类型及损毁程度的统计见表 4-4。

表 4-3 近 5 年复垦区土地利用类型及损毁程度表

单位：hm²

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积（公顷）	占总面积的比例（%）
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.05%
		0103	旱地	43.62	2.17%
03	林地	0301	乔木林地	135.99	6.75%
		0305	灌木林地	185.89	9.23%

		0307	其他林地	523.71	26.01%
04	草地	0401	天然牧草地	450.63	22.38%
		0404	其他草地	564.81	28.05%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.67	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.07	0.00%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	0.11%
		0602	采矿用地	38.72	1.92%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3	0.46%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	0.05%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.01%
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	0.31%
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.01%
		1005	交通服务场站用地	0.08	0.00%
		1006	农村道路	29.52	1.47%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	0.10%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1107	沟渠	0.25	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	0.05%
		1206	裸土地	13.84	0.69%
合计				2013.79	100.00%

表 4-4 近 5 年复垦责任范围土地利用类型及损毁程度表

单位: hm²

地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	面积 (公顷)	占总面积的比例 (%)
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.05%
		0103	旱地	43.62	2.21%
03	林地	0301	乔木林地	135.99	6.90%
		0305	灌木林地	185.89	9.43%
		0307	其他林地	521.84	26.48%
04	草地	0401	天然牧草地	450.48	22.86%
		0404	其他草地	564.73	28.66%
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.65	0.03%
		0508	物流仓储用地	0.07	0.00%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	0.11%
		0602	采矿用地	0.34	0.02%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3	0.47%
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	0.05%
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.02%

10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	0.31%
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.01%
		1006	农村道路	29.52	1.50%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	0.10%
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.00%
		1107	沟渠	0.25	0.01%
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	0.06%
		1206	裸土地	13.84	0.70%
合计				1970.47	100.00%

(3) 基本农田

根据煤矿提供的基本农田分布图，方案规划部署期内，复垦区范围内分布基本农田的面积为 60.22hm²。

4.2.2 土地复垦适宜性评价

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

4.2.2.1 评价原则

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

(2) 因地制宜原则。土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

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

(4) 综合分析原则。在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地和破坏程序等多种因素进行

综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

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

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

（7）动态性和持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随破坏等级与破坏过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

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

4.2.2.2 评价依据

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

（1）相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

（2）相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011），《土地复垦方案编制规程第三部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011），《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000），《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003年）等。

（3）其他

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

4.2.2.3 评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

本次评价的范围为方案规划部署期的复垦责任范围(含近5年),评价对象为塌陷损毁的土地。复垦责任范围面积3179.81hm²,其中:预测地面塌陷待复垦区面积3173.69hm²,现状地面塌陷待复垦区面积1297.22hm²,现状和预测塌陷重复损毁的待复垦区面积1291.10hm²。

(2) 初步复垦方向的初步确定

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

① 自然因素分析

本项目区位于鄂尔多斯高原的东北部,属高原侵蚀性丘陵地貌特征。项目区内地形波状起伏,树枝状冲沟发育,形成条带状脊梁地形。矿区地形总体趋势为中部高,东西两侧低。区内地表植被生长情况一般,地形较复杂。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生,土地复垦方向以保持与原地类基本相似,以生态恢复为主,将复垦区土地主要复垦为耕地和林草地。

② 土地利用规划政策分析

因本复垦方案服务年限远远超越了正在修编的土地利用总体规划年限,因此本方案对土地损毁后的复垦方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致,长期将与周边环境相一致,遵循保护耕地,提高耕地质量;保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地沙化的原则。确保项目区林牧生态系统的稳定,农业生态系统的正常生产。

③ 社会经济条件

内蒙古伊泰集团有限公司是全国煤炭行业首家上市公司,被称为“中国煤炭第一股”。该公司具有较好的声誉和雄厚的经济实力,为复垦工作的进行提供了强大的经济支持。

④ 政策因素

坚持环保优先的方针,紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标,妥善处理资源开发与环境保护的关系,切实做到“边生产、边复垦、边恢复”,加强生态文明建设,推动资源合理开发利用,实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设,推广生态绿色矿山工程,基本建立绿色矿山格局,提高能源高效利用,推动循

环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

⑤公众参与

本项目复垦设计过程中，塔拉壕煤矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采煤塌陷地的复垦，争取恢复土地原有的耕地职能，原本是耕地的尽量恢复成耕地，原本是林地、草地的尽量恢复成林地、草地。

同时，征求东胜区、准格尔旗国土、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求和技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为耕地、林地和草地。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的现状用地类型不改变，以便于管理。

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

4.2.2.4 评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

土地适宜性评价结果是通过评价单元土地构成的因素质量评价得出的，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地利用的评价，随着开采工作的进行，必然会对土壤状况和土地类型造成影响。本方案根据土地损毁方式，土地适宜性评价为塌陷区的土地适宜性评价。

通过土地利用现状图、损毁预测图分析，对地面塌陷区进行叠加。叠加后，综合考虑，对评价区按不同土地损毁程度划分一级单元，为细化适宜性评价，做到全面准确，对一级单元按不同地类划分为二级单元，并作为最终的适宜性评价单元进行评价。共计26个评价单元，划分单元详见表4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价单元划分表

序号	损毁类型	损毁方式	损毁程度	一级地类	二级地类	面积 (公顷)	权属
1	塌陷区	塌陷损毁	轻-中-重	耕地	水浇地	1.66	东胜区 塔拉壕镇 准格尔旗 准格尔召 镇
2					旱地	62.52	
3				林地	乔木林地	283.05	
4					灌木林地	325.62	
5					其他林地	730.54	
6				草地	天然牧草地	658.95	
7					其他草地	993.68	
8				商服用地	商业服务业设施用地	0.92	
9					物流仓储用地	0.44	
10				工矿仓储用地	工业用地	4.34	
11					采矿用地	12.57	
12				住宅用地	农村宅基地	14.63	
13				科教用地	机关团体新闻出版用地	1.21	
14					公用设施用地	0.07	
15				特殊用地	特殊用地	0.47	
16				交通运输用地	铁路用地	0.08	
17					公路用地	10.7	
18					城镇村道路用地	0.22	
19					农村道路	45.8	
20					机场用地	0.18	
21				水域及水利设施用地	坑塘水面	4.86	
22					养殖坑塘	0.06	
23					内陆滩涂	0.87	
24					沟渠	0.31	
25				其他土地	设施农用地	1.65	
26					裸土地	24.41	
合计				/	/	3179.81	/

4.2.2.5 评价方法和体系

1) 评价体系

土地适宜性评价系统主要有二级和三级体系两类。根据项目区的实际情况，本次土地适宜性评价采用二级体系分类，即分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类主要分为适宜类和不适宜类，类别下再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，而不适宜类不再进行续分。因此，各地类均有四个适宜等级。

①耕地适宜性等级：宜耕一等地，宜耕二等地，宜耕三等地，不适宜。

②林地适宜性等级：宜牧一等地，宜牧二等地，宜牧三等地，不适宜。

③草地适宜性等级：宜林一等地，宜林二等地，宜林三等地，不适宜。

2) 评价方法

适宜性评价方法通常有定性和定量分析两类。本次评价主要采用定量分析的方法，并采用极限条件法来确定土地的适宜性，极限条件法即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

4.2.2.6 评价指标体系和标准的建立

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

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

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

※塌陷区：选择地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、积水情况、灌排条件等七个评价指标。

2) 评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准（见表 4-6）。

表 4-6 复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）	>100	A ₁	A ₁	A ₁
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝，排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝，排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝，排水差	N	N	N

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
年降水量 (mm)	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃
注：A ₁ 表示适宜一等地，A ₂ 表示适宜二等地，A ₃ 表示适宜三等地，N表示不适宜。				

4.2.2.6 适宜性等价评价及结果分析

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合塔拉壕煤矿的实际情况及复垦工程实施后的状况分析评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的耕林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则结合上一轮《土地复垦方案》的评价结果和复垦方向，得出评价结果。塔拉壕煤矿土地复垦塌陷区适宜性评价过程见表 4-7。

塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。对于塌陷区耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现较大裂缝后进行扶正和补种复垦为林地；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；农村住宅用地搬迁后结合周边环境清基复垦为旱地；交通运输用地修葺平整供当地交通使用；保留区内的水域及水利设施用地，作为雨季泄洪用，在工程措施上进行撒播草籽保护环境，防止区域内水土流失荒漠化影响；设施农用地为晒谷场和蔬菜大棚，复垦为设施农用地供农民生产用；裸土地复垦为草地；商服用地、工矿仓储用地、科教用地及特殊用地全部经修葺后恢复原使用条件，原址复垦。

4.2.2.7 确定最终复垦方向

本方案规划部署期内共复垦土地面积 3179.81hm²，为塌陷区待复垦土地，最终复垦方向见表 4-8。按照方案规划部署期土地复垦适宜性评价的内容，同理可确定方案适用期近 5 年的复垦责任范围（塌陷区）内土地的复垦方向及结果。据此本方案方案规划部署期和近 5 年的土地复垦前后地类变化情况统计分别见表 4-9、4-10。

土地复垦适宜性评价因子选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、年降水量等因素，对耕地、园地、林地和草地（按照二级地类分区第 1-8 号）的评价结合土地复垦适宜性评价因子指标进行定量评价，剩余商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、科教用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地（按照二级地类分区第 9-27 号）则定性评价，评价结果见表 4-7。

表 4-7 最终复垦方向地类表

序号	损毁类型	二级地类	面积（公顷）	地面坡度（°）	土壤质地	有效土层厚度（cm）	排水条件	年降水量（mm）	适宜性评价方向	复垦方向	面积（公顷）
1	塌陷区	水浇地	1.66	<6	壤土	60	偶涝，排水极好	396	宜耕、宜林、宜草	水浇地	1.66
2		旱地	62.52	<6	壤土	60	偶涝，排水极好	396	宜耕、宜林、宜草	旱地	62.52
3		乔木林地	283.05	6~15	壤土	40	偶涝，排水极好	396	宜耕、宜林、宜草	乔木林地	283.05
4		灌木林地	325.62	6~15	壤土	40	偶涝，排水极好	396	宜耕、宜林、宜草	灌木林地	325.62
5		其他林地	730.54	6~15	壤土	40	偶涝，排水极好	396	宜林、宜草	其他林地	730.54
6		天然牧草地	658.95	6~20	壤土	30	偶涝，排水极好	396	宜林、宜草	天然牧草地	658.95
7		其他草地	993.68	6~20	砂土、壤土	30	偶涝，排水极好	396	宜林、宜草	其他草地	993.68
8		商业服务业设施用地	0.92	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	宜林、宜草	商业服务业设施用地	0.92
9		物流仓储用地	0.44	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	物流仓储用地	0.44
10		工业用地	4.34	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	工业用地	4.34
11		采矿用地	12.57	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	采矿用地	12.57
12		农村宅基地	14.63	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	旱地	14.63
13		机关团体新闻出版用地	1.21	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	宜耕、宜林、宜草	机关团体新闻出版用地	1.21
14		公用设施用地	0.07	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	公用设施用地	0.07
15		特殊用地	0.47	<20	/	/	偶涝，排水极好	396	/	特殊用地	0.47
16		铁路用地	0.08	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	铁路用地	0.08
17		公路用地	10.7	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	公路用地	10.7
18		城镇村道	0.22	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	城镇村道路	0.22

		路用地								用地	
19		农村道路	45.8	<6	/		偶涝，排水极好	396	/	农村道路	45.8
20		机场用地	0.18	<6	/	/	偶涝，排水极好	396	/	机场用地	0.18
21		坑塘水面	4.86	<20	/	/	/	396	/	坑塘水面	4.86
22		养殖坑塘	0.06	<20	/	/	/	396	/	养殖坑塘	0.06
23		内陆滩涂	0.87	<6	砂土	50	偶涝，排水极好	396	/	内陆滩涂	0.87
24		沟渠	0.31	<20	/	/	偶涝，排水极好	396	/	沟渠	0.31
25		设施农用地	1.65	<6	壤土	60	偶涝，排水极好	396	/	设施农用地	1.65
26		裸土地	24.41	<20	砂砾石土	20	偶涝，排水极好	396	/	其他草地	24.41
合计			3179.81	/	/	/	/	/	/	/	3179.81

表 4-9 方案规划部署期土地复垦前后地类变化表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
1	耕地	102	水浇地	1.66	1.66	0
		103	旱地	62.52	77.15	14.63
3	林地	301	乔木林地	283.05	283.05	0
		305	灌木林地	325.62	325.62	0
		307	其他林地	730.54	730.54	0
4	草地	401	天然牧草地	658.95	658.95	0
		404	其他草地	993.68	1018.09	24.41
5	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.92	0.92	0
		508	物流仓储用地	0.44	0.44	0
6	工矿仓储用地	601	工业用地	4.34	4.34	0
		602	采矿用地	12.57	12.57	0
7	住宅用地	702	农村宅基地	14.63		-14.63
8	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	1.21	0
		809	公用设施用地	0.07	0.07	0
9	特殊用地	9	特殊用地	0.47	0.47	0
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.08	0
		1003	公路用地	10.7	10.7	0
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.22	0
		1006	农村道路	45.8	45.8	0
		1007	机场用地	0.18	0.18	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	4.86	0
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.06	0
		1106	内陆滩涂	0.87	0.87	0
		1107	沟渠	0.31	0.31	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	1.65	0
		1206	裸土地	24.41		-24.41
合计				3179.81	3179.81	0

表 4-10 近 5 年土地复垦前后地类变化表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.95	0
		0103	旱地	43.62	52.92	9.3
03	林地	0301	乔木林地	135.99	135.99	0
		0305	灌木林地	185.89	185.89	0
		0307	其他林地	521.84	521.84	0
04	草地	0401	天然牧草地	450.48	450.48	0
		0404	其他草地	564.73	578.57	13.84
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.65	0.65	0
		0508	物流仓储用地	0.07	0.07	0

06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	2.12	0
		0602	采矿用地	0.34	0.34	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3		-9.3
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	1.04	0
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.3	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	6.17	0
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.2	0
		1006	农村道路	29.52	29.52	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	2.01	0
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.06	0
		1107	沟渠	0.25	0.25	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	1.1	0
		1206	裸土地	13.84		-13.84
合计				1970.47	1970.47	0

4.2.2.8 复垦单元的划分

复垦单元的划分是从工程学的角度划分,根据针对各个区域主要限制因子采取措施,从工程施工的角度将采取的复垦标准和措施一致的单元作为一个复垦单元。因此,本复垦区域复垦单元,为塌陷区耕地复垦单元,塌陷区林地复垦单元,塌陷区草地复垦单元,塌陷区商服用地复垦单元,塌陷区工矿仓储用地复垦单元,塌陷区住宅用地复垦单元,塌陷区科教用地复垦单元,塌陷区道路复垦单元,塌陷区水域及水利设施用地复垦单元,塌陷区设施农用地复垦单元,塌陷区裸土地复垦单元。

4.2.3 水土资源平衡分析

4.2.3.1 土壤资源平衡分析

复垦区土源需求主要是塌陷裂缝区。

1、表土供给量计算

根据矿区实际情况确定,塌陷影响区主要为裂缝区域损毁较为严重,地质灾害治理过程中,先将裂缝两侧 50cm 范围内的表土进行剥离,剥离厚度 40-45cm,根据损毁程度的不同,中度 2805.15hm²、重度 1683.09hm²。经计算得出,中度、重度塌陷裂缝的两侧,亩均剥离量分别为 27.67m³、55.34m³,经过计算得出剥离量共计 2561230 m³。

2、覆土需求量计算

(1) 地面塌陷地质灾害治理过程中,将事先剥离的表土进行回填覆盖,覆土量为 2468655m³。

(2) 塌陷区裸土地复垦为其他草地，需覆土，厚度 30cm，覆土面积 24.41hm²，覆土工程量 73230m³。

3、土源平衡分析

经过计算可得，表土剥离量合计为 2561230m³；覆土需求量为 2541885m³，覆土单元均位于地面塌陷区，表土运输距离小，损耗小，据此表土可以满足覆土需求。

4.2.3.2 水资源平衡分析

塔拉壕煤矿矿区属黄河流域，矿区内发育较大的两条沟谷，有铜匠川、柳林沟，两侧树枝状冲沟发育，在旱季各沟谷均干涸无水，但在丰雨季节，降雨可形成短暂洪流汇入矿区西南侧的乌兰木伦河，井田及周边无水利工程设施，地表水难以利用。

矿区所处区域主要含水层为白垩系下统志丹群(K₁zh)碎屑岩类孔隙、裂隙含水层，富水性弱—中等。根据本方案第三章“含水层影响分析”一节分析，本井田 25 年内煤炭开采不会对白垩系下统志丹群(K₁zh)含水层造成直接导通影响，采煤地面沉陷对于该区域地势相对高差较大的构造剥蚀丘陵地貌而言，不会改变井田地表和白垩系下统志丹群(K₁zh)含水层地下补给、径流特征。

井田内地表、地下水利用条件，井田内原农牧业均为旱作，旱地、草地、林地均无灌溉条件。根据本项目区年均降雨量为 396mm(降雨量集中 7-9 月)，有效降雨量为 297mm，基本满足半干旱草原区天然牧草需水量 300mm-690mm 的要求，故复垦责任区恢复的植被主要依靠自然降雨量维持生产。但是考虑到复垦区春秋季节干旱少雨，为尽快恢复土地生产力，复垦方案设计，在特殊干旱年份，利用部分处理后的矿坑排水对复垦后的植被恢复区每年春季返青期进行灌溉。

4.2.4 土地复垦质量要求

项目区内损毁土地复垦方向为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、公路用地、城镇村道路、农村道路、设施农用地。

复垦区土地复垦质量要求参照《土地复垦质量控制标准》，结合项目区所在地自然环境状况制定。

4.2.4.1 塌陷区耕地复垦标准

塌陷区耕地的复垦方向为水浇地和旱地。复垦标准为：

①水浇地

a) 地形：田块基本平整，田面高差±5cm 之内，田块地面坡度小于 6°；

b) 土壤质量：有效土层厚度大于 80cm，耕作层厚度 40cm，土壤容重小于 1.4g/cm³，

砾石含量小于 5%，PH 值 6.5-8.5，有机质含量 $\geq 0.8\%$ ，电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；

c) 配套设施：铺设滴灌输水管道，生产路能满足生产要求；

d) 生产力水平：五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 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 100 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 60 公斤/亩。

②旱地

a) 地形：田块基本平整，田块地面坡度小于 6° ；

b) 土壤质量：有效土层厚度大于 60cm，耕作层厚度 30cm，土壤容重小于 1.45g/cm^3 ，砾石含量小于 20%，PH 值 8.5 左右，有机质含量 0.5-0.8%，电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；

c) 配套设施：生产路能满足生产要求；

d) 生产力水平：五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 450 公斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 100 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 60 公斤/亩。

4.2.4.2 塌陷区林地复垦标准

①乔木林地

a) 土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.55g/m^3 ；砾石含量小于 50%；PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b) 配套设施：生产路能满足生产要求；

c) 生产力水平：造林密度 1111 株/ hm^2 （株行距 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ），复垦 5 年后种植成活率高于 90%；

d) 复垦 5 年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上，五年后成活率需达到周边平均水平。

②灌木林地

a) 土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.55g/m^3 ；砾石含量小于 50%；PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；

b) 配套设施：农村道路能满足生产要求；

c) 生产力水平：造林密度 2500 株/ hm^2 （株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ），复垦 5 年后种植成活率高于 90%；

d) 复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上，五年后成活率需达到周边平均水平。

③其他林地

a) 土壤质量：有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.5g/m^3 ；砾石含量小于 25%；

PH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.3%；

- b) 配套设施：农村道路能满足生产要求；
- c) 生产力水平：复垦 5 年后种植成活率高于 90%；
- d) 复垦 5 年后林地郁闭度达 0.2 以上，五年后成活率需达到周边平均水平。

4.2.4.3 塌陷区草地复垦标准

①人工牧草地

- a) 表土层厚度不小于 40cm，土壤容重小于 1.4g/m^3 ，砾石含量小于 10%，pH 值 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；
- b) 五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。

②其他草地

- a) 表土层厚度不小于 30cm，土壤容重小于 1.45g/m^3 ，砾石含量小于 50%，pH 值在 8.5 左右；有机质含量大于 0.5%；
- b) 五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。

4.2.4.4 交通运输用地标准

塌陷区交通运输用地的复垦方向为原址复垦。复垦标准包括两类：

(1) 公路用地：复垦结束后，供东胜煤田生产和周边乡镇的连接之用。

①包府公路：路面平均宽 14m，两侧土路肩宽度分别 0.75m，路基宽 15.50m，边坡坡度 1:1.5，最大纵坡 5%，采用沥青混凝土路面，厚度 10cm，水泥稳定调配碎石基层厚度 20cm，天然砂砾垫层厚度 20cm。

②东胜区---准格尔旗公路：路面宽 7.50m，两侧硬路肩宽度分别 0.75m、土路肩宽度分别 0.50m，边坡坡度 1:1.5，最大纵坡 5%，采用沥青混凝土路面，厚度 4cm，煤矸石路基厚度 20cm，天然砂砾厚度 20cm。

(2) 生产路：复垦结束后，项目区内农村道路供当地生产生活之用。

按照现有的标准修葺：路面宽度 3.0m，素土路面，最大纵坡小于 10%，边坡比 1:1.5。

4.2.4.5 内陆滩涂复垦标准

复垦结束后，保持原地类，保持和恢复原地表水河道过水和行洪功能。撒播种草，防止水土流失和荒漠化。

4.2.4.6 住宅用地复垦标准

住宅用地清基后复垦为旱地。复垦标准同章节 4.2.4.1 塌陷区旱地复垦标准。

4.2.4.7 设施农用地复垦标准

设施农用地保持原地类，修葺受影响的建筑。拆除、清理，墙体砌筑工程。

4.2.4.8 复垦前后对比说明

1、耕地的生产能力得以提升。复垦前项目区内耕地土壤肥力较低，作物产量较低（详见本方案 2.1.5 节“土壤”和方案 3.4.3.1 节“复垦区土地利用状况”）；复垦后土壤肥力提高，利于农作物生长。

2、园地、林地、草地覆被度提高，生态环境得以改善。通过对园地、林地和草地的补充以及其它土地的种草工程将提高植被覆盖度，同时增加了草地的面积。

3、通过复垦前后对比，本方案复垦后的土地明显优于现有水平，达到了高于现状标准的复垦要求。

5 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地损毁预防

5.1.1 目标任务

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作,避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害,减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响,尽量减少矿区各类土地损毁,达到保护和恢复井田地质环境和土地植被资源的目的,具体要达到如下目标:

1、采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等,应修葺、加固、搬迁赔偿,达到生命财产损失最小限度,尽可能避免造成安全事故。地面塌陷裂缝地质灾害得到有效治理,矿山闭坑后,地质灾害治理率达到100%,矿山地质环境得到完全恢复。对排矸场边坡进行变形检测,确保其不发生变形破坏。

2、对地下水进行监测,确保水质不受污染。采空塌陷影响区供水问题得到缓解,不出现用水困难问题。根据矿井排放各种废水的特点,分别采取相应的处理措施,处理达标后回用或排放;生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

3、因采煤引发的地形地貌景观破坏现象得到恢复,植被覆盖率不低于原有植被覆盖率,塌陷区土地恢复率达到100%。

4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏,减少后期的土地复垦工程量。

5.1.2 主要技术措施

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地质灾害的基础上,为达到规划的目标具体实施内容如下:

1、建立健全矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系,使评估区内地面塌陷、塌陷裂缝等地质环境问题、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、在实施开采前,根据井下开采的区域、顺序等留设保护煤柱。

3、对采矿用地、建制镇定期进行地表移动变形监测,及时分析总结,发现问题及时采取应对措施。

4、对受采矿活动影响的住宅用地采取搬迁的方案。

5、对包府公路、东胜-准格尔旗公路和农村道路有可能出现地面塌陷及塌陷裂缝,进行地面变形监测;对可能出现的具危险性的不稳定斜坡及时进行治疗,减少或者避免

造成人员和财产损失。

6、定期测量地下水埋深、矿井排水量，调查地下水降落漏斗及疏干范围，可采用人工测量和自动监测仪测量等方法检测。

7、对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程和实施补种草籽，乔、灌木等绿化工程，恢复其地形地貌景观。

8、排矸场选址选择在冲沟地区，矸石的堆放不会造成突兀的地形景观；矸石堆置有效的降低矸石裸露的面积，后期矸石自燃的掩埋黄土量减少，降低对周边环境的再次破坏几率，保护环境。

9、耕地保护措施

(1) 加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的岩移观测站，采用3S技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

(2) 建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

(3) 井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

(4) 耕地区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理。

开发利用方案采取加强地表变形的监测，及时对地表裂缝进行治理，恢复土地的使用功能；加强地下水水位、水量等的监测，发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长；开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，避免煤矿开采引起地表塌陷。

10、永久基本农田保护措施

按照《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）、《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令〔2011〕第588号）及《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）的要求：“矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修

复方案应落实保护性开发措施”，根据以上要求，开发方案提出的保护性开发措施包括：

（1）井田开采过程中应加强地表变形的监测，煤矿应设置专门的地测科，配备人员及设备，设置监测桩，对地表变形进行定期监测与巡查，并做好监测记录。生产过程中如发现地表裂缝，应及时采取措施进行治理，恢复土地的使用功能。

（2）井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

（3）采区工作面上方存在永久基本农田时应考虑充填开采的可能性，应当开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，可有效避免煤矿开采引起地表塌陷，保护地面设施、永久基本农田，还可以对煤矸石等固体废物进行综合利用。

（4）永久基本农田区域由于煤炭开采活动引发塌陷时,需要对其进行恢复治理。结合土地复垦措施,对于塌陷区耕地,对其适当平整和培肥复垦为可种植耕地。以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量,改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。

5.2 矿山地质灾害治理工程

5.2.1 目的任务

通过开展矿山地质灾害治理工程，使采空引起的地表变形威胁道路、建筑物等，应加固、搬迁或赔偿，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。地面塌陷及伴生塌陷裂缝地质灾害得到有效治理，矿山闭坑后，地面塌陷治理率达到100%，工业场地内的井口进行回填封堵，矿山地质环境得到完全恢复。

5.2.2 工程设计及技术措施

地质灾害防治工作主要是指地面塌陷灾害隐患点及受地表变形威胁的道路、建筑物、村庄等，建议对这些建构物等进行监测调查，并根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

根据塔拉壕煤矿矿山地质环境问题和土地损毁为地面塌陷损毁和压占损毁，矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行。所以对塌陷裂缝、耕地、园地、林地、草地、住宅用地、设施农用地等的治理工程设计和工程量计算在本章第三节的土地复垦工程量计算中一并进行；但对于受地面塌陷影响的包府公路、东胜—准格尔旗公路及农村道路的修补方案及塌陷区设置的警示牌工程作为本次方案的矿山地质环境治理工程内容。对受地面塌陷影响的包府公路、东胜—准格尔旗公路和农村道路的治理工程、技术内容及

工程量、警示牌的治理工程、技术内容及工程量进行详细介绍如下：

1、设置警示牌

在地面沉降区域设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌构架主要由2根固定在地表的金属管和一面矩形铁皮构成，其中金属管长度1.50m（地下埋深0.5m），铁皮规格：0.50m×1.00m（矩形）；警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险”，要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。

通过在地表塌陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌示意图见图5-1。

2、设置永久界桩

在采空区外围边缘按50m一个界桩设长久有效的警示桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，适用寿命可达30年以上；该材料警示桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要定时每年去上油漆、喷字，警示桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。警示桩具体尺寸详见图5-2。

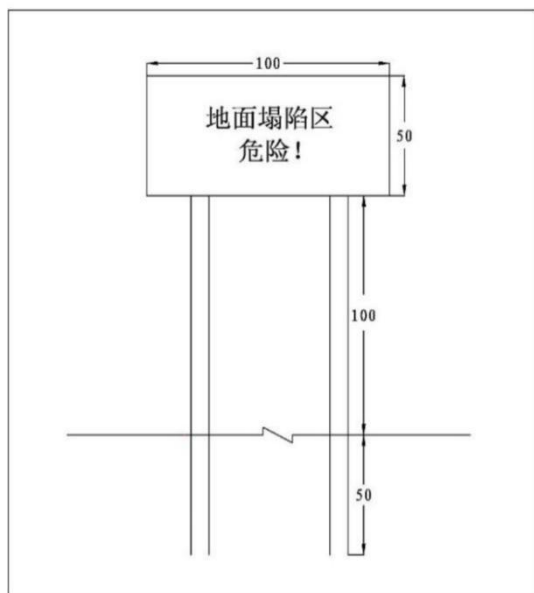


图5-1 警示牌示意图（单位：cm）

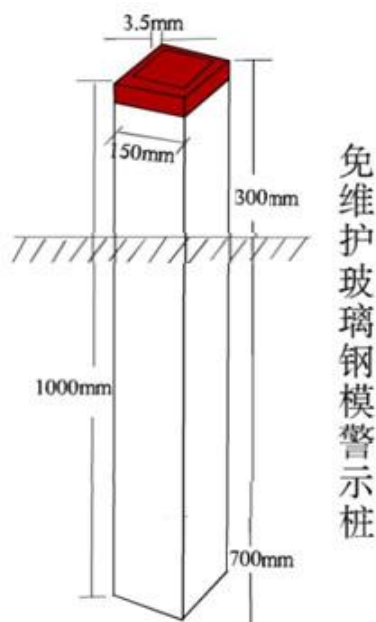


图5-2 警示桩具体尺寸

3、交通道路

(1) 包府公路的治理设计

包府公路位于矿区的西南部，地处地面塌陷区较轻区，损毁程度分轻中重度。损毁路面为沥青混凝土路面，原修筑标准为二级公路，双向车道，单向为双车道。本项目复垦按照原标准进行修葺。路面平均宽14m，两侧土路肩宽度分别0.75m，路基宽15.50m，边坡坡度1:1.5，最大纵坡5%，采用沥青混凝土路面，厚度10cm，水泥稳定调配碎石基层厚度20cm，天然砂砾垫层厚度20cm。断面设计见图5-3。

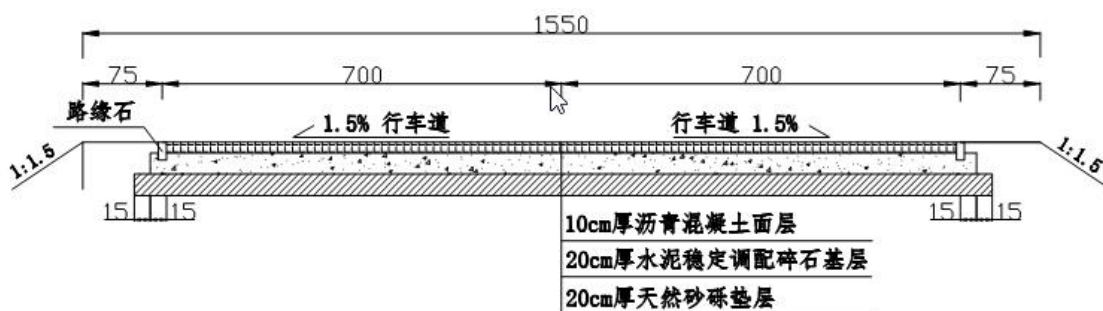


图5-3 包府公路剖面图（单位：cm）

(2) 东胜—准格尔旗公路的治理设计

东胜区—准格尔旗公路为公路用地和农村道路。损毁路面为沥青混凝土路面，原修筑标准为二级公路，两车道。本项目复垦按照原标准进行修葺。路面宽7.50m，两侧硬路肩宽度分别0.75m、土路肩宽度分别0.50m，边坡坡度1:1.5，最大纵坡5%，路基宽度10m。采用沥青混凝土路面，厚度4cm，煤矸石路基厚度20cm，天然砂砾厚度20cm。断面设计见图5-4。

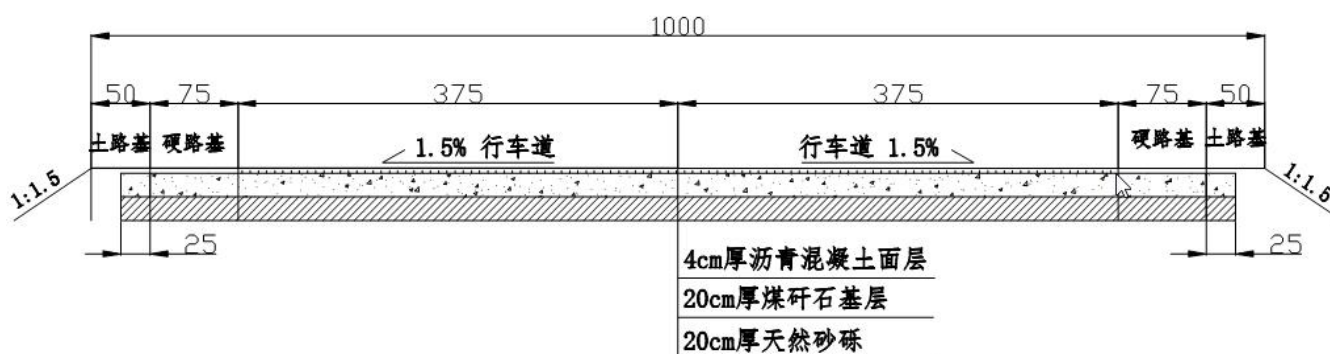


图5-4 东胜区—准格尔旗公路剖面图（单位：cm）

(3) 农村道路(生产路)的治理设计

结合当地使用要求和当地的自然条件，农村道路为生产路，即为人畜下田作业和收获农产品服务。农村道路为素土夯实路面，厚度30cm，路面宽度为3m，高出地面 30cm，断面设计见图 5-5。

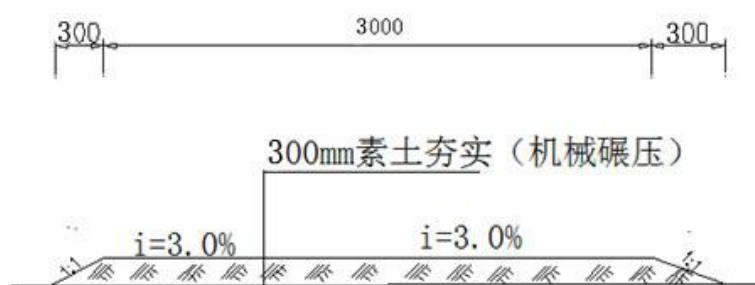


图5-5 农村道路（生产路）断面图（单位：mm）

4、裂缝充填治理工程设计

沉陷裂缝是塌陷区地表变形的形式。根据对井田内现状沉陷裂缝的调查，采矿形成采空区后，会形成沉陷裂缝，裂缝宽度为 5~20cm，局部可达50cm，密集裂缝相邻间距2-8m，塌陷区内平均相邻裂缝间距为 10~100m 之间。复垦时根据沉陷裂缝的尺寸，可采取如下措施：

井田的煤层赋存深度、厚度，复垦时根据沉陷裂缝的尺寸，可采取如下措施：

裂缝宽度大于 3cm，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土石方直接充填，并将田地挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。

①裂缝处表层土剥离和存放。项目区裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽 0.5m，厚 0.3m 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。②裂缝充填。利用矸石充填小平车或手推车向裂缝中倾倒，当充填高度距剥离后的地表 1m 左右时，开始用木杠进行第一次捣实，然后每充填 0.4m捣实一次，直到与剥离后的地表基本平齐为止。对于裂缝分布密度较大的区域，可在整个区域内剥离表土并深挖至一定标高，再用废土石统一充填并铺垫，每填 0.3~0.5m 夯实一次，夯实土地的干容量达到 1.40t/m³ 以上。③表土回覆。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树、种草的要求。④人工恢复植被。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设沉陷裂缝宽度为 a (m)，则地表沉陷裂缝的可见深度 W 按下列经验公式计算：

$$W=10\sqrt{a} \text{ (m)} \quad (5.1)$$

设沉陷裂缝的间距为 C (m)，每亩的裂缝系数为 n ，则每亩面积沉陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U=\frac{666.7}{c} \cdot n \text{ (m)} \quad (5.2)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V=a\cdot W\cdot U/2 \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (5.3)$$

每一图斑沉陷裂缝填充土方量 M_{vi} 可按下列公式计算：

$$M_{vi}=V\cdot F \quad (\text{m}^3) \quad (5.4)$$

式中：F 为图斑面积（亩）。

不同塌陷损毁程度的 C、n 值见表 5-1。以中、重度沉陷地损毁程度相应的裂缝宽度（a），以及裂缝的间距（C）和系数（n）等数据代入式（5-1）～式（5-3），可得到不同损毁程度每亩沉陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量（V）如表 5-1。

表 5-1 每亩沉陷地填充裂缝土方量（V）计算表

损毁程度	裂缝平均宽度 a（m）	裂缝间距 C（m）	裂缝条数 n	裂缝深度 W（m）	裂缝长度 U（m）	填充裂缝每亩土方量 V（m³）
中度	0.2	25	2.5	4.00	66.67	26.67
重度	0.3	15	3	4.76	133.34	95.20

每亩表土剥离量见表 5-2。

表 5-2 每亩裂缝表土剥离/覆盖量计算表

分类	损毁程度	裂缝长度 U（m）	宽度（m）	厚度（m）	表土剥离量（m³）
表土剥离	中度	66.67	0.5	0.41	27.40
	重度	133.34	0.5	0.41	54.05
表土覆盖	中度	66.67	0.5	0.4	26.67
	重度	133.34	0.5	0.4	53.34

裂缝填充见图 5-6。

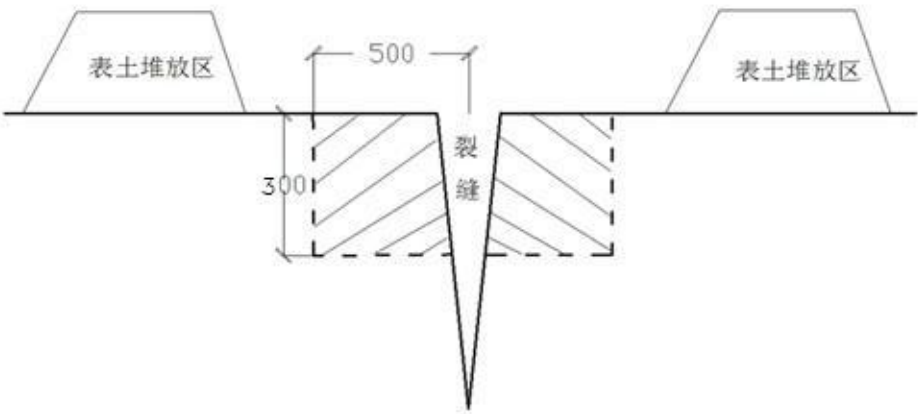


图5-6 裂缝填充示意图

5.2.3 治理主要工程量

1、警示牌的治理工程量

根据工程设计,地面塌陷区每 5hm^2 设置 1 块警示牌。

经计算,近 5 年,地面塌陷区复垦责任区面积 1970.47hm^2 ,设置 403 块警示牌。

方案服务期,地面塌陷区复垦责任区面积 3179.81hm^2 ,共计设置 669 块警示牌。

2、长久性界桩治理工程量

设计在地面塌陷治理区外围设置长久有效警示桩,每 50m 设置 1 个警示桩。

经计算,近期 5 年内,预测地面塌陷区设置 300 块长久性警示桩。

方案服务期内,预测地面塌陷区设置 900 块长久性警示桩。

3、交通用地治理工程量

鉴于项目区内交通便利的实际情况,以及已有的道路状况,对塌陷区内中、重度损毁及轻度损毁的部分路段进行修葺。包府公路 1.93km ,东胜-准格尔旗公路 4.16km ,农村道路生产路 29.50km 。位于东胜区塔拉壕镇和准格尔旗准格尔召镇。

1) 公路用地的治理工程量

(1) 包府公路

包府公路治理长度 1.93km ,路基宽度 17m ,路基压实面积 32810m^2 ;天然砂砾垫层 20cm ,修筑宽度 14.6m ,砂砾垫层面积 28178m^2 ;水泥稳定调配碎石基层 20cm ,修筑宽度 14.3m ,基层面积 27599m^2 ;沥青混凝土路面 10cm ,修筑宽度 14m ,路面面积 27020m^2 。修葺工程之前需要对沥青路面、水泥配碎石基层进行清理,清理工程量共 8221.8m^3 。

(2) 东胜-准格尔旗公路

东胜-准格尔旗公路治理长度 4.16km ,路基宽度 11.32m ,路基压实面积 47091m^2 ;天然砂砾垫层 20cm ,修筑宽度 9.5m ,砂砾垫层面积 39520m^2 ;煤矸石基层 20cm ,修筑宽度 9.5m ,煤矸石基层面积 39520m^2 ;沥青混凝土路面 4cm ,修筑宽度 9.0m ,路面面积 37440m^2 。修葺工程之前需要对沥青路面、煤矸石基层进行清理,清理工程量共 9401.6m^3 。

2) 农村道路(生产路)的治理工程量

农村道路治理长度 29.50km ,路基宽度 3.60m ,路基压实面积 106200m^2 ;素土路面 30cm ,修筑宽度 3.0m ,路面面积 88500m^2 。

按照治理工程设计,包府公路、东胜-准格尔旗公路及农村道路(生产路)的修葺工程工程量计算见表5-3。

表 5-3 道路工程量统计表

分期名称	近期				中远期				方案规划部署期			
工程类别	包府公路	东胜-准格尔公路	生产路	合计	包府公路	东胜-准格尔公路	生产路	合计	包府公路	东胜-准格尔公路	生产路	合计
长度	490	1700	10000	12190	1440	2460	19500	23400	1930	4160	29500	35590
路床压实	8330	19244	36000	63574	24480	27847	70200	122527.2	32810	47091.2	106200	186101.2
天然砂砾垫层 20cm	7154	16150	/	23304	21024	23370	/	44394	28178	39520	/	67698
水泥稳定调配碎石基层 20cm	7007	/	/	7007	20592	/	/	20592	27599	/	/	27599
煤矸石基层 20cm	/	16150	/	16150	/	23370	/	23370	/	39520	/	39520
沥青混凝土路面 4cm	/	15300	/	15300	/	22140	/	22140	/	37440	/	37440
沥青混凝土路面 10cm	6860	/	/	6860	20160	/	/	20160	27020	/	/	27020
素土路面	/	/	30000	30000	/	/	58500	58500	/	/	88500	88500
清基	2087.4	3842	/	5929.4	6134.4	5559.6	/	11694	8221.8	9401.6	/	17623.4
清理	2087.4	3842	/	5929.4	6134.4	5559.6	/	11694	8221.8	9401.6	/	17623.4

4、裂缝充填治理工程量测算

本方案中，塔拉壕煤矿方案规划部署期和近5年预测塌陷区结合现状塌陷区、重复塌陷损毁地损毁程度分析，塌陷区重度损毁区占15%，中度损毁区占25%，轻度损毁区占60%。塌陷区均位于准格尔召镇和塔拉壕镇。地面塌陷区均需进行裂缝充填。

(1) 近5年塌陷区

现状和近5年预测地面塌陷区的复垦责任范围面积共1970.47hm²，考虑年度重复塌陷损毁情况，需采取治理措施的塌陷区面积为3100.48hm²。近5年复垦责任范围为地面塌陷区，按照损毁程度统计面积见表5-4。

表5-4 近5年复垦责任范围（地面塌陷区）面积统计表

阶段名称	面积（公顷）			
	重度损毁	中度损毁	轻度损毁	合计
近 5 年	465.07	775.12	1860.29	3100.48

(2) 方案规划部署期塌陷区

现状和方案规划部署期预测地面塌陷区共计3179.81hm²，每层煤开采引发的地面塌陷地质灾害，根据边“开采边治理”的原则进行治理，则方案服务期预测地面塌陷区的面积共计11220.60hm²。

方案规划部署期地面塌陷区损毁程度面积统计见表5-5。

表5-5 方案规划部署期复垦责任范围（地面塌陷区）损毁程度面积统计表

阶段名称	面积（公顷）			
	重度损毁	中度损毁	轻度损毁	合计
方案服务期	1683.09	2805.15	6732.36	11220.60

根据表5-1 每亩塌陷地产生裂缝长度和填充土方量（V）及表 5-2 每亩裂缝表土剥离量，计算得出地面塌陷区塌陷裂缝治理工程量见表5-6。

根据表5-1得知，重度损毁区裂缝充填土方量95.20m³/亩，中度损毁区裂缝充填土方量26.67m³/亩。根据表5-2得知，重度损毁区表土剥离土方量55.34m³/亩，中度损毁区表土剥离土方量27.67m³/亩；重度损毁区表土覆盖土方量53.34m³/亩，中度损毁区表土覆盖土方量26.67m³/亩。近5年、方案规划部署期塌陷裂缝充填、表土剥离、表土回覆工程量计算结果见表5-6。

表 5-6 裂缝充填工程量统计汇总表

阶段名称	损毁程度	损毁面积（hm ² ）	损毁面积（亩）	裂缝充填（m ³ ）	表土剥离（m ³ ）	表土回覆（m ³ ）
近 5 年	中度	775.12	11626.80	310064	321691	310064
	重度	465.07	6976.08	664156	386029	372076
合计		1240.19	18602.88	974220	707720	682140

阶段名称	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	损毁面积 (亩)	裂缝充填 (m ³)	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)
方案服务期	中度	2805.15	42077.25	1122116	1164195	1122116
	重度	1683.09	25246.35	2403573	1397035	1346539
总计		4488.24	67323.60	3525689	2561230	2468655

综上所述，塔拉壕煤矿矿山地质环境治理工程及工程量统计见汇总表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境治理工程及工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	塌陷区裂缝		
(1)	警示牌	块	669
(2)	长久性界桩	块	900
(3)	充填	m ³	3525689
(4)	表土剥离	m ³	2561230
(5)	表土回覆	m ³	2468655
2	矿区道路+配套田间道路修复工程		
(1)	路床压实	1000m ²	186.101
(2)	天然砂砾垫层 20cm	1000m ²	67.698
(3)	水泥稳定调配碎石基层 20cm	1000m ²	27.599
(4)	煤矸石基层 20cm	1000m ²	39.520
(5)	沥青混凝土路面 4cm	1000m ²	37.440
(6)	沥青混凝土路面 10cm	1000m ²	27.020
(7)	素土路面	1000m ²	88.500
(8)	清基	m ³	17623.40
(9)	清运	m ³	17623.40

5.3 矿区土地复垦工程

5.3.1 目的任务

本方案规划部署期内复垦责任范围面积3179.81hm²，为地面塌陷区。在本方案服务年限内，对复垦责任范围内的损毁土地全部采取措施，进行复垦。

通过方案的实施，最终复垦耕地64.18hm²，林地1339.21hm²，草地1652.63hm²。其他用地将采取相应的治理、复垦及监测措施，确保使用安全。在本方案服务年限内，复垦率为100%。

复垦责任范围内的村庄全部位于东胜区塔拉壕镇和准格尔旗准格尔召镇。

复垦责任区范围复垦前面积、变幅统计见表5-9、5-10。

表5-9 方案部署规划期复垦前后的责任范围土地利用结构变化情况统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
1	耕地	102	水浇地	1.66	1.66	0
		103	旱地	62.52	77.15	14.63
3	林地	301	乔木林地	283.05	283.05	0
		305	灌木林地	325.62	325.62	0
		307	其他林地	730.54	730.54	0
4	草地	401	天然牧草地	658.95	658.95	0
		404	其他草地	993.68	1018.09	24.41
5	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.92	0.92	0
		508	物流仓储用地	0.44	0.44	0
6	工矿仓储用地	601	工业用地	4.34	4.34	0
		602	采矿用地	12.57	12.57	0
7	住宅用地	702	农村宅基地	14.63		-14.63
8	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.21	1.21	0
		809	公用设施用地	0.07	0.07	0
9	特殊用地	9	特殊用地	0.47	0.47	0
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.08	0.08	0
		1003	公路用地	10.7	10.7	0
		1004	城镇村道路用地	0.22	0.22	0
		1006	农村道路	45.8	45.8	0
		1007	机场用地	0.18	0.18	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	4.86	4.86	0
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.06	0
		1106	内陆滩涂	0.87	0.87	0
		1107	沟渠	0.31	0.31	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.65	1.65	0
		1206	裸土地	24.41		-24.41
合计				3179.81	3179.81	0

表5-10 近5年复垦前后的责任范围土地利用结构变化情况统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0102	水浇地	0.95	0.95	0
		0103	旱地	43.62	52.92	9.3
03	林地	0301	乔木林地	135.99	135.99	0
		0305	灌木林地	185.89	185.89	0
		0307	其他林地	521.84	521.84	0
04	草地	0401	天然牧草地	450.48	450.48	0
		0404	其他草地	564.73	578.57	13.84
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.65	0.65	0
		0508	物流仓储用地	0.07	0.07	0

06	工矿仓储用地	0601	工业用地	2.12	2.12	0
		0602	采矿用地	0.34	0.34	0
07	住宅用地	0702	农村宅基地	9.3		-9.3
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	1.04	1.04	0
09	特殊用地	09	特殊用地	0.3	0.3	0
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.17	6.17	0
		1004	城镇村道路用地	0.2	0.2	0
		1006	农村道路	29.52	29.52	0
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.01	2.01	0
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.06	0
		1107	沟渠	0.25	0.25	0
12	其他土地	1202	设施农用地	1.1	1.1	0
		1206	裸土地	13.84		-13.84
合计				1970.47	1970.47	0

预测地面塌陷区需要及时复垦,复垦工程包括裂缝充填复垦工程和各地类的复垦工程。因此复垦工程实施的面积为各阶段地面塌陷区的损毁面积之和。

近5年地面塌陷区复垦责任范围面积1970.47hm²,考虑各煤层的重复塌陷损毁,实际治理及复垦的地面塌陷区面积共计3100.48hm²。面积统计详见表3-10,近5年考虑重复塌陷地面塌陷区地类统计见表5-11。

方案规划部署期地面塌陷区复垦责任范围面积3179.81hm²,考虑各煤层的重复塌陷损毁及现状塌陷情况,实际治理及复垦的地面塌陷区面积共计11220.60hm²。面积统计详见表3-11,方案服务期考虑重复塌陷地面塌陷区地类统计见表5-12。

表5-11 考虑重复塌陷损毁,近5年地面塌陷区损毁地类统计表

一级地类		二级地类		面积(公顷)		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	现状	5年预测	合计
01	耕地	0102	水浇地	0.7	0.86	1.56
		0103	旱地	30.65	42.05	72.7
03	林地	0301	乔木林地	74.24	152.85	227.09
		0305	灌木林地	126.89	176.04	302.93
		0307	其他林地	356.87	504.19	861.06
04	草地	0401	天然牧草地	306.38	385.83	692.21
		0404	其他草地	362.66	473.31	835.97
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.03	0.73	0.76
		0508	物流仓储用地	0	0.08	0.08
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0	6.25	6.25
		0602	采矿用地	0	0.5	0.5
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.24	11.58	12.82

08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.25	0.8	1.05
09	特殊用地	09	特殊用地	0.29	0.27	0.56
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.92	6.6	9.52
		1004	城镇村道路用地	0	0.23	0.23
		1006	农村道路	20.05	28.61	48.66
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.43	1.33	2.76
		1104A	养殖坑塘	0.06	0.12	0.18
		1107	沟渠	0.25	0.4	0.65
12	其他土地	1202	设施农用地	0.72	1.92	2.64
		1206	裸土地	11.59	8.71	20.3
合计				1297.22	1803.26	3100.48

表5-12 考虑重复塌陷损毁，方案服务期地面塌陷区损毁地类统计表

一级地类		二级地类		面积（公顷）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	
01	耕地	0102	水浇地	5.93
		0103	旱地	225.73
03	林地	0301	乔木林地	1054.61
		0305	灌木林地	1147.68
		0307	其他林地	2654.48
04	草地	0401	天然牧草地	2272.39
		0404	其他草地	3417.09
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	2.44
		0508	物流仓储用地	1.41
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	11.15
		0602	采矿用地	38.07
07	住宅用地	0702	农村宅基地	45.23
08	科教用地	08H1	机关团体新闻出版用地	3.63
		0809	公用设施用地	0.2
09	特殊用地	09	特殊用地	1.81
10	交通运输用地	1001	铁路用地	0.32
		1003	公路用地	70.66
		1004	城镇村道路用地	0.63
		1006	农村道路	159.24
		1007	机场用地	0.72
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	22.77
		1104A	养殖坑塘	0.24
		1106	内陆滩涂	3.37
		1107	沟渠	1.18
12	其他土地	1202	设施农用地	5.16
		1206	裸土地	74.46
合计				11220.6

5.3.2 工程设计

1、塌陷区耕地复垦设计

根据塌陷预测以及现场调查，项目区塌陷损毁耕地的水浇地 1.66hm^2 、旱地 62.52hm^2 ，耕地面积共 64.18hm^2 ，考虑重复采动、塌陷的影响，水浇地的实际治理面积为 5.93hm^2 ，轻度损毁 3.56hm^2 、中度损毁 1.48hm^2 、重度损毁 0.89hm^2 ；旱地的实际治理面积为 225.73hm^2 ，轻度损毁 135.44hm^2 、中度损毁 56.43hm^2 、重度损毁 33.86hm^2 。

耕地在完成土地复垦工程后，必须保证农民的耕种要求，做到质量和数量不降低。

井田内单个耕地区块的分布规模均较小，最大为 $300\text{m}\times 150\text{m}$ ，最小为 $40\text{m}\times 35\text{m}$ ，地面平缓，坡度不大于 3° 。重度损毁和中度损毁的旱地，主要位于盘区煤柱的周边和沟谷两侧地形变化强烈的边坡地区，中度损毁区位于重度损毁区的外围；轻度损毁耕地分布于预测地面塌陷区内及外围，塌陷后田块的坡度均小于 6° 。因此对耕地拟采用田块平整并增施有机肥的技术进行治理。

(1) 土地平整工程设计：土地平整是沉陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采沉陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据塌陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（ P ， m^3/hm^2 ）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg} \Delta \alpha = 5000 \text{tg} \Delta \alpha \quad (5.5)$$

式中 $\Delta \alpha$ 为地表沉陷附加倾角，本方案取平均 5° ，沉陷地平整土地每公顷挖（填）土方量 437.44m^3 ，平整土地的土方量可按式计算：

$$M_p = P \times F \quad (5.6)$$

式中 F 为待平整土地面积（ hm^2 ）。

(2) 土壤培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $3500\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

2、塌陷区林地复垦设计

塌陷区林地损毁地类包括乔木林地、灌木林地及其他林地。

(1) 林地复垦工程

林地生态复垦时，需对受损的树木及时扶正树体，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖度。另外对因沉陷导致死亡的树种和空白地及时补栽，补栽树种要与损毁树种一致。

①乔木林地。对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植，根据不同的林地类型，选择不同的树种及种植方式；并保证补种树种与原周围树种保持一致；栽植树种选胸径4cm的油松树苗，株行距 $3\times 3\text{m}$ ，栽植密度为1111株/ hm^2 ，根据预测损毁程度，确定补栽面积。

②灌木林地。灌木林地树种选择沙柳、柠条，株行距为 $2\times 2\text{m}$ ，采用穴植，每坑植2株，鱼鳞坑为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，补植面积按照损毁程度进行确定，苗木规格2年生一级苗。

③其他林地。按照灌木林地标准复垦，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，采用穴植，每坑植2株，全面积补栽。

(2) 造林技术模式

①选苗：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配的树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。②植苗：苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水。当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。③浇水：苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。④林地的整地模式采用鱼鳞坑整地，坑深度约0.5-0.6m。示意图见图5-7所示。

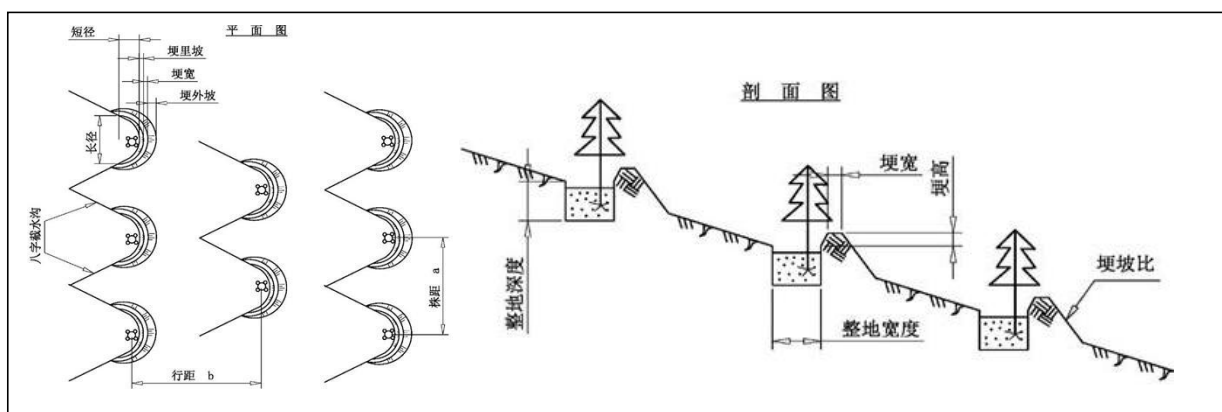


图 5-7 塌陷区乔木栽植及鱼鳞坑整地的典型设计图（单位：mm）

3、塌陷区草地复垦设计

塌陷区草地损毁地类包括天然牧草地和其他草地。

(1) 草种选择。草籽选择紫花苜蓿、披碱草及草木樨。

(2) 土地整形。一般情况下，位于缓坡地段的草地，可在裂缝处理后，在保证基本坡度不变的情况下平整土地，直接种植即可；位于坡度较陡的半山坡至山麓地带的草地，尤其在裂缝较大，处于永久裂缝带时，需要修筑长条形的水平台阶（梯田）或鱼鳞坑。

(3) 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后,选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度20~30mm 即可，种量为80kg/hm²左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

4、搬迁迹地复垦设计

由于沉陷影响，受影响的农村宅基地全部实施了搬迁工程，搬迁纳入主体工程，已实施，遗留下大量的搬迁迹地，搬迁迹地采取清基、翻耕的范围，农村宅基地面积14.63hm²，包括重复损毁面积45.23 hm²，根据复垦适宜性评价，复垦为旱地。

(1) 清基工程。清除表面的砾石以及对土质较差的区域进行清理。土方清理厚度0.5m，单位清基量为 5000 m³/hm²；土方清理厚度 0.1m，单位清基量为 1000 m³/hm²。清理产生的固体废物全部集中回填至排矸场或作为塌陷区塌陷裂缝的回填物源。

(2) 平整工程。平整厚度为30cm。

(3) 土壤培肥--草种选择：翻耕工程结束后的前三年，选择撒播紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物为土壤培肥，以提高该区土壤的有机质等含量，为后续的农作物耕作提供基础。

(4) 草种植及管理。草种品种选择及种植。土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度20~30mm 即可，种量为80kg/hm²左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

6、设施农用地复垦设计

由于沉陷影响，受影响的设施农用地的建筑主要为砖混结构的大棚、养殖场等，建筑墙体会开裂，需要对其进行修葺或拆除后重建，并对土地平整，面积共1.65hm²。根据复垦适宜性评价，复垦为设施农用地。

(1) 拆除、清理工程。对墙体开裂的建筑进行拆除，拆除方量为 $5000 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ，并清理。

(2) 墙体砌筑工程。拆除后的墙体重建，砌筑方量为 $5000 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

(3) 平整工程。土地平整后的地面坡度平均 5° ，平整工程量为 $5000 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

7、裸土地复垦设计

裸土地损毁面积 24.41 hm^2 ，考虑重复损毁，面积共计 74.45 hm^2 。根据现场核实，其裸土地为林草覆盖率低的荒坡。根据适宜评价结果，其适合复垦为其他草地，需对裸土地地表进行覆土，草地复垦工艺参照塌陷区草地复垦。

5.3.3 技术措施

5.3.3.1 工程措施

1、土壤重构工程措施

(1) 表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。本项目为已生产项目，塌陷区塌陷裂缝治理后的需要在表面覆盖表土，在裂缝回填之前需要对地表的腐殖土进行剥离，堆置于裂缝的两侧。待塌陷裂缝回填工程结束后，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离、堆存及培肥。

表土剥离的区域为塌陷裂缝处的地表腐殖土。塌陷裂缝处的表土剥离和回填适用于塌陷区相关复垦单元。

(2) 充填工程

沉陷裂缝是塌陷区地表变形的主要形式，根据对周围类似条件矿区的调查，塔拉壕煤矿形成采空区后，会形成沉陷裂缝，裂缝宽度为 $5\sim 20\text{cm}$ 、局部可达 50cm ，塌陷区范围内裂缝的平均相邻间距为 $20\sim 40\text{m}$ 之间。根据沉陷裂缝的尺寸，本方案确定裂缝区复垦工程分为自然恢复和人工治理两种途径。①自然恢复。裂缝宽度小于 10cm ，以自然恢复为主， 10cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。借助风沉积、雨水冲击等自然动力，这类裂缝在较短时间内可以恢复。②人工治理。裂缝宽度大于 10cm ，为塌陷区内主要裂缝，损毁的土地面积大。拟采用人工就近挖取高处土石方直接充填，并将田地

挖高填低进行平整。这种方法土方工程量小，土壤的理化性质扰动较小。

本工程技术措施在所有复垦单元中采用。

（3）平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的中心任务是通过平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量。同时，要与水土保持、土壤改良相结合。本方案规划部署期内涉及到的平整工程主要为田面平整工程。损毁区内的田块由于不均匀塌陷产生的土丘或土坑用推土机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度。平整时应依照挖高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。

该措施应用于塌陷区耕地和搬迁迹地复垦单元。

（4）清基、清运工程

矿山开采结束后，对恢复植被不利的场地内煤、土混合物进行清运处理，清基工程选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

该工程应用于塌陷区的道路、搬迁迹地复垦区。

2、配套工程

本方案的配套工程主要为道路工程。煤矿开采后，将会对项目区内的生产路等造成损毁，因此必须对这些道路及时进行整修。对位于塌陷区的道路实施修葺，修复时按照原有道路标准（道路工程设计详见章节5.2 矿山地质灾害治理工程）。

5.3.3.2 生物和化学措施

1、土壤培肥

以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。有机肥的施用量 3500kg/hm²左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷375kg、磷肥每公顷 375kg 进行施用。

土壤培肥生物化学措施应用于塌陷区耕地（为复垦为耕地的区域，确保耕地的质量不下降，产能不减少）一个复垦单元。

2、植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计牧草选择紫花苜蓿、沙打旺、草木

犀、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅等；乔木选择油松、文冠果、山桃、山杏；灌木选择沙棘、柠条、沙地柏等当地先锋植物。

植被重建的复垦单元包括塌陷区的草地、林地。

3、乔木造林技术

①乔木造林技术

(1) 整地雨季前应用反坡鱼鳞坑进行整地，规格：长×宽×深为60×50×40cm。

(2) 栽植选用生长健壮苗木，最佳造林时间在雨季，宜早不宜迟，栽植时划破营养袋底部，并保持苗木根团不散，每坑1株，栽植后整平坑面，坑面覆一层虚土，以利保土保墒，提高造林成活率。

(3) 抚育造林后，连续三年对幼苗除草松土、扩坑、每年两次。

(4) 病虫害防治坚持“预防为主、综合防治”的原则，及时防治病虫害。

②灌木造林技术

(1) 宜选择2年生良种苗木，苗高平均大于60cm，地径粗0.4cm以上。

(2) 灌木选择土层深厚、疏松、背风向阳、排灌良好的地块。

(3) 在丘陵山地可采取带状、块状、鱼鳞坑状整地。鱼鳞坑规格为鱼鳞坑为40cm×40cm×50cm，坑中部挖坑栽植。

(4) 栽植时间按照选择灌木适宜时间进行，一般在春秋两季均可，栽植后要及时浇水以提高成活率。栽植株行距为2.0m×2.0m，每坑栽植2株。

5.3.4 永久基本农田保护措施

1、耕地保护措施

(1) 加强矿区地质灾害的动态监测与土地生态监测，并设立以耕地保护为目的岩移观测站，采用3S技术提高数据采集、处理及综合分析的效率和质量，建立可靠的地表移动变形的预测模型，合理预测耕地破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制耕地减少的趋势。

(2) 建立矿区地籍与矿籍复合的信息系统，加快地政、矿政统一管理的科学化、现代化进程，使耕地的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的耕地实现动态化管理，提高耕地对抗煤炭开采的灵敏度。

(3) 耕地区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理。

(4) 采取措施防止地下水水位下降、水量减少,并采取灌溉措施保证作物正常生长。

2、永久基本农田保护措施

按照《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）、《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令〔2011〕第588号）及《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）的要求：“矿业权人申请采矿权涉及永久基本农田的，对于井下方式开采，矿产资源开发利用与生态保护修复方案应落实保护性开发措施”，根据以上要求，开发方案提出的保护性开发措施包括：

（1）井田开采过程中应加强地表变形的监测，煤矿应设置专门的地测科，配备人员及设备，设置监测桩，对地表变形进行定期监测与巡查，并做好监测记录。生产过程中如发现地表裂缝，应及时采取措施进行治理，恢复土地的使用功能。

（2）井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

（3）采区工作面上方存在永久基本农田时应考虑充填开采的可能性，应当开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，可有效避免煤矿开采引起地表塌陷，保护地面设施、永久基本农田，还可以对煤矸石等固体废物进行综合利用。

（4）永久基本农田区域由于煤炭开采活动引发塌陷时，需要对其进行恢复治理。结合土地复垦措施,对于塌陷区耕地,对其适当平整和培肥复垦为可种植耕地。以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量,改良土壤结构,消除土壤的不良理化特性。

5.3.5 主要工程量

1、塌陷区耕地复垦工程量测算

近5年复垦责任范围内耕地面积44.57hm²，考虑塌陷重复损毁，耕地需采取措施的面积为74.26hm²，全部采取复垦措施。其中，重度损毁耕地面积11.14hm²，中度损毁耕地面积18.57hm²，轻度损毁耕地面积44.56hm²。

方案服务期内复垦责任范围内耕地面积64.18hm²，考虑塌陷重复损毁，耕地需采取措施的面积为231.66hm²，全部采取复垦措施。其中，重度损毁耕地面积34.75hm²，中度损毁耕地面积57.91hm²，轻度损毁耕地面积139.00hm²。耕地复垦主要采取的工程措施有土地平整和培肥工程（平整运距30-40m），其中耕地配套工程生产路纳入到交通运输用地复垦单元中统计。塌陷区内的耕地近5年和方案规划部署期内平整和培肥工程量统计见表5-13、5-14。

表 5-13 塌陷区耕地平整工程量汇总表

位置	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m ³ /hm ²)	面积 (hm ²)	土地平整 (m ³)
近 5 年	5	437.44	74.26	33402.92
方案服务期	5	437.44	231.66	101337.35

表 5-14 塌陷区耕地培肥工程量汇总表

位置	面积 (hm ²)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)
近 5 年	74.26	有机肥	3500	259910
		氮肥	375	27848
		磷肥	375	27848
方案服务期	231.66	有机肥	3500	810810
		氮肥	375	86873
		磷肥	375	86873

2、塌陷区林地复垦工程量测算

复垦责任范围内林地面积共1339.21hm²，其中乔木林地面积283.05hm²，灌木林地面积325.62hm²，其他林地面积730.54hm²。考虑重复损毁，林地面积合计4856.77hm²，其中乔木林地面积1054.61hm²，灌木林地面积1147.68hm²，其他林地面积2654.48hm²。近5年和方案规划部署期内林地的复垦面积、工程量统计见表5-12。

土地适宜性评价结果显示，乔木林地的复垦地类为乔木林地，灌木林地复垦地类为灌木林地，其他林地复垦地类为其他林地。林地的复垦补植树种数量与其各自的损毁程度密切相关，补植的面积计算比例按照表5-16执行。乔木林地补植乔木的密度为1111株/hm²，灌木的补植密度为2500株/hm²。其他林地补植灌木密度同为2500株/hm²。

塌陷区林地苗木的补植统计及计算工程量见表5-16、5-17。

表 5-16 塌陷区乔木林地复垦工程量汇总表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	株
5 年	轻度	136.25	5%	6.81	1:1	3m×3m	1111	7569
	中度	56.77	50%	28.39	1:1	3m×3m	1111	31537
	重度	34.06	100%	34.06	1:1	3m×3m	1111	37845
	合计	227.09	—	69.26	—	—	—	76951
服务期	轻度	632.77	5%	31.64	1:1	3m×3m	1111	35150
	中度	263.65	50%	131.83	1:1	3m×3m	1111	146459
	重度	158.19	100%	158.19	1:1	3m×3m	1111	175751
	合计	1054.61	—	321.66	—	—	—	357360

表 5-17 塌陷区灌木、其他林地复垦工程量汇总表

阶段划分	损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量
		hm ²		hm ²			株/hm ²	株
5 年	轻度	698.39	5%	34.92	1:1	2m×2m	2500	174599
	中度	291.00	50%	145.50	1:1	2m×2m	2500	727494
	重度	174.60	100%	174.60	1:1	2m×2m	2500	872993
	合计	1163.99	—	355.02	—	—	—	1775085
服务期	轻度	2281.30	5%	114.06	1:1	2m×2m	2500	570324
	中度	950.54	50%	475.27	1:1	2m×2m	2500	2376350
	重度	570.32	100%	570.32	1:1	2m×2m	2500	2851620
	合计	3802.16	—	1159.66	—	—	—	5798294

备注：每坑栽植 2 株灌木。

3、塌陷区草地复垦工程量测算

复垦责任范围内草地面积1652.63hm²，其中天然牧草地面积658.95hm²，其他草地面积993.68hm²。考虑重复塌陷损毁的影响，需采取复垦措施的草地面积合计5689.48hm²，其中天然牧草地面积2272.39hm²，其他草地面积3417.09hm²。

塔拉壕煤矿受重复地面塌陷的影响，塌陷区需要采取复垦措施的重度、中度草地损毁面积共2275.79hm²，全部原址复垦。草种选用紫花苜蓿、披碱草及草木樨，播种量为80kg/hm²。播种方式为撒播。草地近5年、方案规划部署期复垦工程统计工程量见表5-18。

表 5-18 塌陷区草地恢复工程量汇总表

阶段划分	损毁程度	损毁面积	撒播比例	撒播面积	种植比例	播种量	撒播量
		hm ²	—	hm ²	—	kg/hm ²	kg
5 年	中度	382.05	50%	191.02	1:1	80	15281.80
	重度	229.23	100%	229.23	1:1	80	18338.16
	合计	611.27	—	420.25	—	—	33619.96
服务期	中度	1422.37	50%	711.19	1:1	80	56894.80
	重度	853.42	100%	853.42	1:1	80	68273.76
	合计	2275.79	—	1564.61	—	—	125168.56

4、搬迁迹地复垦工程量测算

复垦责任范围内需要采取搬迁措施的农村宅基地面积共14.63hm²。根据复垦工程设计，石方清基工程厚度按照50cm，土方清基厚度按照10cm，清基产生的固体废物全部清运；土地平整厚度30cm（平整运距30-40m）；土壤培肥、撒播草籽面积14.63hm²。搬迁迹地近5年、方案规划部署期内清基工程量统计见表5-19。

清基、清理运距1.0-1.5km。

表 5-19 搬迁迹地清基工程量测算汇总表

复垦区名称	面积(hm ²)	清基土方量(m ³)	清基石方量(m ³)	清运(m ³)	土壤培肥(hm ²)	平整(m ³)	撒播草籽面积(hm ²)
5 年	9.30	46500	9300	55800	9.30	27900	9.30
服务期	14.63	73150	14630	87780	14.63	43890	14.63

复垦先选用紫花苜蓿、披碱草及草木樨等豆科植物固氮培肥，之后3年再种植庄稼。复垦面积14.63hm²，播种量80kg/hm²。播种方式为撒播，共需草籽1170.40kg。

5、设施农用地复垦工程设计

设施农用地面积共1.65hm²。根据复垦工程设计，拆除、清运、砌筑工程量统计见表5-20。清运运距4-5km。

表 5-20 设施农用地工程量测算汇总表

设施农用地	面积(hm ²)	拆除(m ³)	清运(m ³)	砌筑(m ³)	平整(m ³)
近 5 年	1.10	5500	5500	5500	5500
服务期	1.65	8250	8250	8250	8250

6、裸土地复垦工程量测算

裸土地面积共24.41hm²，全部为裸土地，复垦为草地。根据复垦工程设计，具体工程量统计见表5-16。草种选用紫花苜蓿、沙打旺及披碱草，种量为80kg/hm²。播种方式为撒播。该区覆土厚度30cm，需覆土73230m³，撒播草籽1952.8kg。裸土地近5年和方案规划部署期复垦工程量统计见表5-21。

覆土工程运距6-7km。

表 5-21 裸土地复垦工程量测算汇总表

复垦区名称	面积(hm ²)	覆土(m ³)	撒播草籽面积(hm ²)	播种量 kg/hm ²	草籽撒播量(kg)
5 年	13.84	41520	13.84	80.00	1107.2
服务期	24.41	73230	24.41	80.00	1952.8

5.4 含水层破坏修复

5.4.1 目标任务

对矿区区域主要含水层地下水进行监测，确保水质不受污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。加强对矿坑排水的利用，矿井排水利用率达到 100%。

5.4.2 工程设计

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响

和破坏程度较严重，具体的防治工程如下：

- 1、煤矿开采过程中，进行区域主要含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。
- 2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。
- 3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

5.4.3 技术措施

- 1、严格按照有关规定留设防水煤柱，生产中矿井可根据实际断层的导水性等因素对各断层两侧的煤柱宽度进行适当调整，以确保矿井安全。
- 2、在井孔施工揭穿地下水含水层时要及时封堵，封堵时使用隔水性能优良且毒性小的高标号水泥等材料；对封闭不良的钻孔要采取相应措施，如启封验证、留设足够防水煤柱、井下探放水等。
- 3、对采矿过程中水量较大的异常突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。
- 4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。加强矿坑排水和生活污水的综合利用，中水回用于井下消防洒水、浴室用水、选煤厂生产补充用水及电厂冷却循环补充水等。

5.4.4 主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，区域主要含水层（白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层）地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

5.5 水土环境污染修复

5.5.1 目标任务

避免对矿区居民饮用水、农灌用水区域主要含水层（白垩系下统志丹群（K_{1zh}）碎屑岩类孔隙、裂隙含水层）水质污染，以及工业场地和排矸场周边的土壤不受到污染。根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。

5.5.2 工程设计、技术措施、工程量

矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划；排矸场矸石堆放对水土污染的处理措施已经纳入土地复垦工程，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

5.6 地形地貌景观破坏防治

5.6.1 目标任务

在本方案规划部署期内，对地形地貌景观影响严重的矿山工业场地等采煤工程场地做好绿化美化，对采煤塌陷区域进行地形整理工程、植被恢复工程，使矿区地形地貌景观得到恢复与治理。

5.6.2 工程设计、技术措施、工程量

根据塔拉壕煤矿的特征，矿山开采形成的采煤塌陷区地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与土地复垦工程相同，已纳入土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

5.7 矿山地质环境监测

5.7.1 目标任务

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

5.7.1.1 监测目的

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

5.7.1.2 监测任务

- 1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；
- 2、评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；
- 3、建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；
- 4、编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

5.7.2 监测设计

5.7.2.1 监测原则

- 1、坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响谁监测”的原则；
- 2、坚持以矿山为单元进行监测的原则，集中连片的多个矿山，可以统一进行监测；
- 3、坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；
- 4、坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

5.7.2.2 监测要求

1、矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有水准仪、全站仪、GPS及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)和《地面沉降水准测量规范》(DZ/T0154-1995)的相关规定。

2、含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)规定。

3、土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。占用土地面积可半年或一年监测一次。土壤污染取样分析应符合《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)的相关规定。

4、地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

5.7.2.3 监测工作程序

- 1、现状调查；
- 2、确定监测因子；
- 3、监测方案编制与审批；
- 4、监测网点布设；
- 5、监测数据采集与分析；
- 6、监测成果编制；
- 7、监测成果提交及信息发布。

5.7.2.4 监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如下表 5-22。

表5-22 监测等级划分表

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃）矿 山	生产矿山	关闭（废弃）矿 山

井下开采	一级	一级		二级	三级
露天开采	一级	二级	三级	三级	

一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。根据上表本方案确定塔拉壕煤矿矿山地质环境监测等级为一级。

5.7.2.5 监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层系统破坏监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复监测四类，各类型监测的监测因子如下表5-23：

表5-23 监测内容

监测类型		监测因子
矿山地质灾害	地面塌陷	塌陷区数量，塌陷面积，塌陷坑深度、积水深度，变形监测
	塌陷裂缝	塌陷裂缝数量、最大塌陷裂缝长度、宽度、深度走向等，破坏程度
含水层系统破坏		矿坑排水量、含水层疏干面积、降落漏斗面积、地下水位、水量、水质（特征污染物）、水温变化
地表水破坏		地表水体的水位、水质、排放量、利用量
土地资源占用破坏		破坏原因、土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）
地形地貌景观防治		景观恢复面积、植被成活面积和类型

5.7.3 技术措施

5.7.3.1 矿山地质灾害监测

对地面塌陷、塌陷裂缝进行监测。

（1）监测内容

包括两方面内容：①对诱发塌陷活动的各种动力条件的监测，主要包括地下水的天然动态和人工动态活动等；②地面塌陷活动的内部条件及塌陷前兆现象监测，主要内容是测试岩土体性质和地下洞穴，测量地面变形和建筑物开裂、倾斜、塌陷等过程。

（2）监测方法采空区地面塌陷监测常采用遥感技术、高精度 GPS、全站仪等联合监测，以及人工现场调查、量测。塌陷裂缝监测常采用大地测量法、GPS 全球定位系统、人工观测和应力计等方法。地面沉降监测常采用埋设基岩标自动监测、高精度 GPS 监测等方法。

（3）监测网点布设：监测点的布置和监测时间要根据工作面的接续来确定。监测点主要布置在已塌陷和预测地面塌陷范围内的包府公路、东胜—准格尔旗公路、农村道路、建制镇、村庄、内陆滩涂及其他重要构筑物附近，监测网点布采用井字型或丰字

型。方案适用期（近期 5 年）和方案规划部署期内地质灾害监测点布置分别见表 5-24、5-25。

表5-24 方案适用期（近期5年）地质灾害监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测线路长度 (m)	监测点	监测时间	监测年度 (年)	监测内容
场地	村庄	/	9	5 年	2024-2029	地表变形
	临时排矸场	/	1			
	包府公路	1500	1			
线路	东胜-准格尔旗公路	1000	4			
	农村道路	4100	6			
其它地区		/	5	/		
合计		/	26			

表5-25 方案规划部署期地质灾害监测点布设说明表

监测分段名称	监测线布设区域	监测线路长度（m）	监测点	监测时间	监测年度（年）	监测内容
场地	建制镇	/	1	26 年	2024-2050	地表变形
	村庄	/	10			
	临时排矸场	/	1			
线路	包府公路	1500	6			
	东胜-准格尔旗公路	2500	4			
	农村道路	19500	10			
其它地区		/	10	/		
合计		/	42			

（4）监测频率

由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测，地面塌陷监测频率每个月一次，监测时间以监测点工作面开始开采引发地表变化时开始；雨季及发现异常时须加密观测。记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

（5）监测范围与时限

本方案地面塌陷、塌陷裂缝监测时限是方案的服务年限。

方案适用期（近5年）地质灾害监测点的布设见图5-6，方案规划部署期地质灾害监测点的布设见图5-7。

图5-6 方案适用期（近5年）矿山地质灾害监测点布设图

图5-7 方案规划部署期矿山地质灾害监测点布设图

5.7.3.2 含水层监测

为防止矿山开采可能对区内工农业主要取水含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位和水质的监测，监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

(1) 监测内容

定期测量地下水位、水质、水量，采集水样进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水、生活污水。监测项目水质全分析测定项目：包括简分析项目并增加测定氟化物、碘化物、磷酸盐、亚硝酸盐、氢氧化物、侵蚀性二氧化碳、可溶性二氧化硅、永久硬度、暂时硬度、化学耗氧量、生化需氧量、总碱度、总酸度、钾、钠、全铁、铜、铅、锌、锰、镉、钴、银等。在监测过程中，可根据需要调整测定项目。

(2) 监测点的布设

根据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)的有关规定，矿权人已在评估区范围内排矸场下游沟谷内布设1个监测井，监测第四系含水层。

在开采范围及外围布置4组（8个）白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层和侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层监测井，主要监测矿坑排水侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层地下水疏干漏斗范围和对白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层地下水的影响情况。白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层和侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层监测井，分别形成纵、横1条剖面。白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层监测井，井深100m；侏罗系延安组（J_{2a}）至3-1号煤层底碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层的监测井，井深200m。另在一盘区铜匠川和柳林沟下游各设置1个第四系松散岩类含水层监测井。在设计双监测钻孔施工时尽可能采用一孔监测2个含水层的先进施工技术，另外白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层监测可利用矿区内及周边的农灌井，以节约监测钻孔施工费用，并可扩展监测区域。

监测井布设见表5-26，见图5-8。

(3) 监测方法

水位监测采用水位自动监测仪或测绳加万用表法测，水质送专业化验室进行水质全分析化验。

(4)监测频率

矿坑排水量每月一次，监测孔水位监测频率为每月二次，监测孔水质监测频率为每季度一次。

表5-26 含水层监测孔情况说明表

孔号	钻孔位置	施工日期 (年)	孔深 (m)	监测含水含水层岩段
J1	一、二盘区南北大巷北端	2020	100	白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J2	一、二盘区南北大巷北端	2020	200	侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J3	一、二盘区南北大巷南端	2020	100	白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J4	一、二盘区南北大巷南端	2020	200	侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J5	二盘区东中侧	2020	100	白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J6	二盘区东中侧	2020	200	侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J7	矿区外西侧下游	2020	100	白垩系下统志丹群碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J8	矿区外西侧下游	2020	200	侏罗系中下统碎屑岩类孔隙、裂隙含水层
J9	排矸场下游	2020	20	第四系松散岩类含水层
J10	铜匠川下游	2020	20	第四系松散岩类含水层
J11	柳林沟下游	2020	20	第四系松散岩类含水层

图5-8 地下水监测点布设图

5.7.3.3 水土环境监测

矿山生产生活及井下疏干水全部经过处理站处理，不外排。水环境监测已经纳入到含水层监测中，本节不再进行估算。

排矸场内矸石的堆放可能导致周边土壤环境污染，为了解掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度，需要对排矸场下游地下水进行监测。

- (1) 监测内容：测试项目包括：地下水水质全分析测定。
- (2) 监测点的布设：在排矸场的下游布置地下水水质进行监测点1个。
- (3) 监测频率：监测孔水质监测频率为每年两次。
- (4) 监测时间：监测26.1年（2024年4月-2050年4月）。

5.7.4 主要工程量

本“方案”根据相关规范和技术要求，在野外调查的基础上，结合评估区工程特点、煤矿开采顺序等局特征，并考虑观测与管理的方便性来布设监测点。近5年共布设各类监测点38个，其中地质灾害监测点26个，含水层监测点11个，土壤环境监测点1个，监测时间为2024年4月--2029年3月。近5年监测工程量统计见表5-27。

方案规划部署期共布设各类监测点54个，其中地质灾害监测点42个，含水层监测点11个，土壤环境监测点1个，监测时间为2024年4月--2050年4月。方案规划部署期监测工程量统计见表5-27。

表5-27 监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	工程量
近 5 年	钻孔施工	个	11
	地质灾害监测	点/次	26/1560
	水量检测	点/次	11/660
	水位监测	点/次	11/1320
	水质监测	点/次	11/220
	土壤环境监测	点/次	1/5
方案规划部署期	钻孔施工	个	11
	地质灾害监测	点/次	42/13104
	水量检测	点/次	11/3432
	水位监测	点/次	11/6864
	水质监测	点/次	11/1144
	土壤环境监测	点/次	1/26

5.8 矿区土地复垦监测和管护

5.8.1 目标任务

- 1、协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；
- 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，促进项目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。

5.8.2 土地复垦监测和管护措施和内容

- 1、塌陷区监测与管护措施和内容
 - (1) 监测内容土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果等。
 - (2) 监测措施
 - ①土地损毁监测采用测量仪器对地表土地损毁情况进行监测。设计在预测塌陷区外围布设基准点 2 个。按照二等测量标准，准确测定基准点高程及坐标，数据记录在案，

并对基准点进行保护。沿一、二盘区根据开采区块，按走向布设 1 条、倾向布设 1 条观测线。

一盘区沿走向布设 1 条观测线，长 4.9km，布设 49 个监测点；倾向布设 1 条观测线，长 3.7km，布设 37 个监测点，共计布设 86 个监测点。

二盘区沿走向布设 1 条观测线，长 4.9km，布设 49 个监测点；倾向布设 1 条观测线，长 2.6km，布设 26 个监测点，共计布设 75 个监测点。

矿区内采区共布设 4 条监测线，共布设 161 个监测点。

变形观测点与基准点构成沉降监测网，按四等经纬测量的标准进行测量。委托有资质的单位专业人员定时监测。地面变形观测根据开采进度实时调整，每一点监测时段 5 年。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

②复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。监测时间为复垦管护期。主要针对复垦耕地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、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；监测频率为至少每年一次。复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧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。在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，复垦工程竣工后每三年至少一次。土地复垦的辅助设施，主要是生产道路。配套设施监测以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设备监测每年至少一次。

（3）管护措施

①耕地培肥管护措施

监测复垦效果是否满足农民的耕种要求，及时查找是否有新的损毁现象发生。为避免土壤肥力下降，需及时对土壤采取农业技术措施进行培肥，提高作物产量。本方案设计管护期每年对复垦区耕地增施有机肥，施肥量为 $1500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

②林地管护措施

对林地采取补种措施，林地管护期内补种标准按塌陷区林地执行。管护期第 1 年按全部工程量的 25% 计，第 2 年按全部工程量的 15% 计，第 3 年按全部工程量的 10% 计。栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。栽植后及时浇水，水要浇

透，有助于根系与土壤密接，确保成活。专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

③草地管护措施

多草种混播。雨季前撒播，出苗后对缺苗地方及时补种，补种标准按塌陷区草地执行。管护期第 1 年按全部工程量的 25%计，第 2 年按全部工程量的 15%计，第 3 年按全部工程量的 10%计。保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤。每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

2、排矸场监测与管护

管护内容主要为定期浇水，水源为处理后的矿井疏干水。

(1) 土壤监测

对排矸场选取2个监测样点进行监测，监测时间为26.1年，每年一次。

表5-28 排矸场土壤监测项目

土壤性状	监测指标
物理性状	土壤质地、土壤容重、有效土层厚度
化学性状	有机质、全氮、碱解氮、有效磷、速效钾

注：监测方法采用《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）。

(2) 植被管护

排矸场植被成活的关键为浇水，根据实际情况，采用水车拉水的形式，利用处理后的井下疏干水。

灌溉：在幼苗的保苗期和干旱、高温季节尤其重要，造林后及时浇水2~3 次，干旱年份增加浇水次数；春季注意多浇水，一般春季2~3 次，秋季1~2 次；复垦区夏季降水较多，可适当减少浇水。浇水第2 天后检查是否有裂缝，沉陷现象，一旦发现应及时培土压实。

5.8.3 主要工作量

1、塌陷区监测与管护工程量

(1) 塌陷区监测工程量

1) 近5年，对矿区内已塌陷和预测塌陷影响区：一盘区、二盘区设置监测点，监测点工程量统计见表5-29。对设置的4条观测线进行监测，观测时间5年，根据生产期的不同进行计算，每 1 个月观测一次，每年观测 12 次。

表5-29 塌陷区损毁监测工程量表

监测区域	监测年限	监测线	监测频率（次/年）	监测点数（个）
一盘区	5	2	12	79
二盘区	5	2	12	69
合计	/	4	/	148

2) 方案规划部署期内, 监测工程量包括地表移动变形监测和复垦效果监测。根据设计, 对塌陷区设置4条观测线进行监测, 观测时间26.1年, 根据生产期的不同进行计算, 每 1 个月观测一次, 每年观测 12 次。

方案规划部署期内, 塌陷区土地监测根据工作面布置进行, 塌陷区监测点数统计见表5-30。

表5-30 塌陷区损毁监测工程量表

监测区域	监测年限	监测线	监测频率（次/年）	监测点数（个）
一盘区	26	2	12	86
二盘区	26	2	12	75
合计	/	4	/	161

(2) 管护工程量

管护期内除了必要的管护人员外, 方案考虑到项目生态环境相对较差, 设计规划对复垦区耕地增施有机肥, 施肥量为 $1500\text{kg}/\text{hm}^2$, 对林地和草地采取补种措施, 林地和草地管护期内补种标准按塌陷区林地和草地执行。管护期第 1 年按全部工程量的 25% 计, 第 2 年按全部工程量的 15% 计, 第 3 年按全部工程量的 10% 计。

6 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地

质灾害治理、矿区土地复垦矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，通过措施布局，使采矿活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁得以全面的治理和复垦，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。矿山地质环境治理与土地复垦工作是有机结合进行。

6.1.1 矿山地质环境治理总体工作部署

塔拉壕煤矿现状处于生产阶段，本方案规划部署期 26.1 年,方案的适用期 5 年，以后每隔 5 年修订一次。

根据塔拉壕煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境保护与恢复治理工作分配在每年实施。

本方案服务年限内矿山地质环境治理工作分为近期、中远期二个阶段进行。

6.1.2 土地复垦总体工作部署

本方案土地复垦遵循以下原则：（1）地面塌陷裂缝及时充填至地表稳沉；（2）保证地形稳定性，防止塌陷造成的地质灾害发生；（3）尽量不影响耕地正常耕作。根据以上原则的先后顺序合理安排各阶段损毁土地的复垦工程。

将各工作面开采顺序形成损毁范围与土地利用现状图进行叠加，划分近期（近 5 年）、中远期复垦工程。具体复垦工作见附图 5--矿区土地复垦规划图。

6.2 阶段实施计划

6.2.1 矿山地质环境治理各阶段工作

依据“边开采，边治理”的原则，将塔拉壕煤矿矿山地质环境治理工作分为近期、中远期二个阶段，各阶段工作分述如下：

1、近期

近期 5 年（即本方案适用期，2024 年 4 月～2029 年 3 月），主要防治工程是：

对现有和近 5 年预测地质灾害点进行治理、尽可能消除地质灾害隐患带来的危害；对现状已形成和预测地面塌陷区进行治理；对方案适用期内开采矿体所影响区域地下水水位、水质进行监测，对排矸场下游进行土壤监测。方案适用期（近期 5 年）矿山地质环境治理动态投资 7771.82 万元，静态投资 7218.28 万元。

2、中远期

中远期 21.1 年（2029 年 4 月～2050 年 4 月），主要防治工程是：

对剩余开采年限内地质灾害点进行治理、尽可能消除地质灾害隐患带来的危害；对已形成和预测地面塌陷区进行治理；对方案适用期内开采矿体所影响区域地下水水位、水质进行监测，对排矸场下游进行土壤监测。中远期矿山地质环境治理动态投资 49790.30 万元，静态投资 19536.81 万元。

6.2.2 土地复垦各阶段工作

塔拉壕煤矿现状已开采 5 年，现状已形成地面塌陷区。煤层赋存深度大，预测沉陷稳沉期 1 年。本方案从 2024 年 4 月开始安排复垦，共划分近、中远二期，分期进行土地复垦工作。

1、近期

近期 5 年（2024 年 4 月～2029 年 3 月），主要防治工程是：

近期主要复垦现状塌陷区域和预测近 5 年地面塌陷区；地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。复垦面积 1970.47hm²，静态投资 2270.73 万元，动态投资 2529.31 万元。

2、中远期

中远期 21.1 年（2029 年 4 月～2050 年 4 月），主要防治工程是：

中远期主要复垦方案内剩余年限地下开采引发的地面塌陷区。地表变形、含水层监测、土地复垦监测，植被管护。复垦面积 3179.81hm²，静态投资 4727.20 万元，动态投资 12047.44 万元。

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 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工程与土地复垦工程分期工作计划表

分区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程量		
					近 5 年	中远期	方案服务期
塌陷区治	警示牌			块	403	266	669
	永久界桩			块	300	600	900

理工程	沉陷裂缝	充填		m3	974220	2551469	3525689
		表土剥离		m3	707720	1853510	2561230
		表土回覆		m3	682140	1786516	2468655
	道路工程	路床压实		1000m2	63.574	122.527	186.101
		天然砂砾垫层 20cm		1000m2	23.304	44.394	67.698
		水泥稳定调配碎石基层 20cm		1000m2	7.007	20.592	27.599
		煤矸石基层 20cm		1000m2	16.150	23.370	39.520
		沥青混凝土路面 4cm		1000m2	15.300	22.140	37.440
		沥青混凝土路面 10cm		1000m2	6.86	20.160	27.020
		素土路面		1000m2	30	58.500	88.500
		清基		m3	5929.4	11694	17623.4
		清运		m3	5929.40	11694	17623.4
塌陷区复垦工程	耕地	平整		m3	32484	68853	101337
		培肥	有机肥	hm2	74.26	157.40	231.66
	林地	生态恢复	补种油松	株	38475	140205	178680
			补种山杏	株	38475	140205	178680
			补种灌木	株	1775085	4023209	5798294
	草地	生态恢复	撒播草籽	hm2	420.25	1144.36	1564.61
	搬迁迹地	清基土方		m3	46500	26650	73150
		清基石方		m3	9300	5330	14630
		清理土方		m3	46500	26650	73150
		清理石方		m3	9300	5330	14630
		施肥		hm2	9.3	5.33	14.63
		土地平整		m3	27900	15990	43890
		生态恢复	撒播草籽	hm2	9.30	5.33	14.63
	设施农用地	拆除	水泥浆砌砖	m3	5500	2750	8250
		清运		m3	5500	2750	8250
		浆砌砖砌筑		m3	5500	2750	8250
		平整		m3	5500	2750	8250
	裸土地	覆土		m3	41520	31710	73230
		撒播草籽（覆土）		hm2	13.84	10.57	24.41

6.3 近期年度工作安排

6.3.1 矿山地质环境治理近期年度工作安排

方案适用期近 5 年（2024 年 4 月-2029 年 3 月）矿山地质环境治理的主要任务为地质灾害的防治、监测，对地下水监测。在 2024 年，各采区共布设 11 个含水层监测钻孔，

对地面塌陷地质灾害监测、地下水监测。修葺治理沉稳的地面塌陷区内的农村道路、包府公路、东胜-准格尔旗公路。

6.3.2 土地复垦近期年度工作安排

方案适用期近 5 年（2024 年 4 月-2029 年 3 月）土地复垦的主要任务为沉稳的现状已塌陷区及 1 阶段预测塌陷区，复垦后的植被管护。

塌陷区复垦地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地，采矿用地，复垦面积共 1970.47hm²。

近期（5 年）土地复垦监测工程及管护工程工作量、地质环境治理与土地复垦工程及年度实施计划依次见表 6-2、6-3、6-4。

表 6-2 近 5 年监测工作量及年度实施计划表

年度	主要工程措施	工程量单位	主要工程量
第一年	监测井施工	孔	11
	地面塌陷、地下水监测	年	1
第二年	地面塌陷、地下水监测	年	1
第三年	地面塌陷、地下水监测	年	1
第四年	地面塌陷、地下水监测	年	1
第五年	地面塌陷、地下水监测	年	1

表 6-3 近 5 年管护工作量及年度实施计划表

年度	主要工程措施	工程量单位	主要工程量
第一年	地面塌陷区、排矸场植被管护	年	1
第二年	地面塌陷区、排矸场植被管护	年	1
第三年	地面塌陷区、排矸场植被管护	年	1
第四年	地面塌陷区、排矸场植被管护	年	1
第五年	地面塌陷区、排矸场植被管护	年	1

表 6-4 近 5 年治理与复垦工作量及年度实施计划表

分区 名称	分项 名称	工程 名称	分项工程 名称	单位	工程量				
					第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
塌陷 区治 理工 程	警示牌			块	81	81	81	81	81
	永久界桩			块	60	60	60	60	60
	沉陷 裂缝	充填		m3	516853	102557	124954	122073	107782
		表土剥离		m3	375467	74502	90773	88680	78298
		表土回覆		m3	361896	71809	87492	85474	75468
	道路 工程	路床压实		1000m2	22.251	10.172	10.808	11.443	8.900
		天然砂砾垫层 20cm		1000m2	8.156	3.729	3.962	4.195	3.263
		水泥稳定调配碎石 基层 20cm		1000m²	2.452	1.121	1.191	1.261	0.981
		煤矸石基层 20cm		1000m²	5.653	2.584	2.746	2.907	2.261
		沥青混凝土路面 4cm		1000m2	5.355	2.448	2.601	2.754	2.142
		沥青混凝土路面 10cm		1000m²	2.401	1.098	1.166	1.235	0.960
		素土路面		1000m²	10.500	4.800	5.100	5.400	4.200
		清基		m3	2075	949	1008	1067	830
		清运		m3	2075	949	1008	1067	830
	耕地	平整		m3	17541	2703	3626	3185	5429
		培肥	有机肥	hm2	40.10	6.18	8.29	7.28	12.41
林地	生态 恢复	补种油松	株	15350	5473	3890	7767	5996	
		补种山杏	株	15350	5473	3890	7767	5996	
		补种灌木	株	926438	164334	225639	284077	174597	
草地	生态 恢复	撒播草籽	hm2	236.58	46.81	54.98	37.68	44.20	
塌陷 区复 垦工 程	搬迁 迹地	清基土方		m3	9450	2200	15000	1200	18650
		清基石方		m3	1890	440	3000	240	3730
		清理土方		m3	9450	2200	15000	1200	18650
		清理石方		m3	1890	440	3000	240	3730
		施肥		hm2	1.89	0.44	3.00	0.24	4
		土地平整		m3	5670	1320	9000	720	11190
		生态 恢复	撒播草籽	hm2	1.89	0.44	3.00	0.24	3.73
	设施 农用地	拆除	水泥浆砌 砖	m3				4750	750
		清理		m3				4750	750
		浆砌砖砌筑		m3				4750	750
		平整		m3				4750	750
	裸土 地	覆土		m3	15000	2850	4290	7230	12150
		撒播草籽（覆土）		hm2	5.00	0.95	1.43	2.41	4.05

7 经费估算与进度安排

7.1 经费估算依据

7.1.1 编制依据

- (1) 《土地开发整理项目预算定额标准》（自然资源部与财政部，2012年）；
- (2) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- (3) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内蒙古财政厅与国土资源厅，2013年）；
- (4) 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193号）；
- (5) 鄂尔多斯市东胜区、准格尔旗2023年11-12月份造价信息；
- (6) 矿山地质环境治理工程和矿山地质环境治理工程部署图。

7.1.2 经费估算编制说明

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

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

a、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

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

表 7-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 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	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 $\times 12 \div (250-10)$	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 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	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	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

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

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》编制,超出限价部分单独计算材料价差,材料预算单价:建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市2023年11-12月材料价格信息价来确定。工程所用材料的单价信息见表7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	计量单位	单位（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油 0#	kg	7.835	4.50	3.34
2	汽油 92#	kg	9.287	5.00	4.29
3	水	m ³	10.46		
4	电	kwh	1.06		
5	复合水泥 32.5#	t	290.00		
6	块石	m ³	115.00	40.00	75.00
7	碎石（10-40mm）	m ³	145.00	60.00	85.00
8	卵石	m ³	160.00	60.00	100.00
9	石屑	m ³	165.00	60.00	105.00
10	粗砂	m ³	122.00	60.00	62.00
11	天然砂砾	m ³	78.00	60.00	18.00
12	石油沥青	t	3868.00		
13	锯材	m ³	2246.00	1200.00	1046.00
13	矿粉	m ³	441		
14	油松（1-1.5m）	株	27.52	5	22.52
15	山杏（地径 3-4cm 带土球，带冠）	株	22.94	5	17.94
16	柠条（高 100cm）	株	1	0.5	0.5
17	沙柳（高 100cm）	株	1	0.5	0.5
18	牧草草籽	kg	55	30	25
19	木胶板	m ²	34		
20	钢钉	kg	15		
21	胶黏剂	kg	1.5		
22	标准砖	千块	700	240	460

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

b、措施费

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

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

表 7-3 措施费费率表

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

(2) 间接费

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

表 7-4 间接费费率表

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

(3) 利润

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

(4) 税金

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

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

①项目设计与预算编制费

以工程施工费计费基础，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

②项目招标代理费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

（2）工程监理费

以工程施工费计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

（3）竣工验收费

①工程验收费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

②项目决算编制与审计费

以工程施工费为计费基数，采用差额定律累进法计算。

（4）项目管理费

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

3、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的3%计算，计算公式为：

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×费率。

4、监测管护费

（1）矿山地质环境监测费

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

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

本方案中矿山地质环境监测次数24570次，费率取值0.0004%，经估算，地质环境监测费2217.49万元。

（2）土地复垦监测费

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

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

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的3%计算，

计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数

本方案中土地复垦监测次数16848次，费率取值0.0003%，经估算，土地复垦监测费283.81万元。

（3）管护费

管护费以项目植物工程的管护次数、植被补植百分比及灌溉培肥等。

管护费以植物工程工程施工费为计费基数，一次管护费用可按不超过工程施工费的8%计算，计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

本方案中土地复垦管护3年，每年至少2次，费率取值2%，经估算，土地复垦管护费540.48万元。

五、价差预备费

本项目土地复垦工程计价差预备费。

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

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

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取6%。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

1、总工程量与投资估算

矿山地质环境治理费用为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、矿山地质环境监测费。

经估算，塔拉壕煤矿矿山地质环境治理费用，动态投资金额57562.12万元，静态投资金额26755.09万元，价差预备费30807.03万元。

本方案对矿山地质环境治理工程包括治理工程，工作量布置见表 7-5。

表 7-5 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
1	塌陷区/沉陷区裂缝		
(1)	警示牌	块	699
(2)	长久性界桩	块	900
(3)	充填		
	建筑物土方回填	m ³	3525689
(4)	表土剥离		
	人工挖土方（一、二类土）	m ³	2561230
(5)	表土回覆		
	建筑物土方回填	m ³	2468655
2	矿区道路+配套田间道路修复工程		
(1)	路床压实	1000m ²	186.101
(2)	天然砂砾垫层 20cm	1000m ²	67.698
(3)	水泥稳定调配碎石基层 20cm	1000m ²	27.599
(4)	煤矸石基层 20cm	1000m ²	39.520
(5)	沥青混凝土路面 4cm	1000m ²	37.440
(6)	沥青混凝土路面 10cm	1000m ²	27.020
(7)	素土路面	1000m ²	88.500
(8)	清基		
	推土机推运石渣 20m	m ³	17623.40
(9)	清运		
	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m ³	17623.40

2、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程投资、施工费、监测费见表7-6—7-12。

表 7-6 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	26755.09	46.48%
2	价差预备费	30807.03	53.52%
3	动态总投资	57562.12	100.00%

表 7-7 矿山地质环境治理静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	22563.00	84.33%
二	其他费用	1259.92	4.71%
1	前期工作费	633.98	2.37%
2	工程监理费	270.76	1.01%
3	竣工验收费	310.66	1.16%
4	项目管理费	44.52	0.17%

三	不可预见费	714.69	2.67%
四	监测与管护费	2217.49	8.29%
1	监测费	2217.49	8.29%
五	静态总投资	26755.09	100.00%

表 7-8 矿山地质环境治理工程施工费估算表

金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
1		塌陷区/沉陷区裂缝				214469206.37
(1)	60009	警示牌	块	669	71.53	47854.80
(2)	市场价	长久性界桩	块	900	100.00	90000.00
(3)		充填				
	10022	人工挖土方（三类土）	m ³	3525689	29.18	102888670.19
(4)		表土剥离				
	10021	人工挖土方（一、二类土）	m ³	2561230	22.16	56746886.84
(5)		表土回覆				
	10021	人工挖土方（一、二类土）	m ³	2468655	22.16	54695794.54
2		矿区道路+配套田间道路修复工程				11160762.16
(1)	土 80001	路床压实	1000m ²	186.101	2062.49	383832.78
(2)	土 80005+10*80006	天然砂砾垫层 20cm	1000m ²	67.698	33934.55	2297301.20
(3)	土 80019+80020	水泥稳定调配碎石基层 20cm	1000m ²	27.599	66616.50	1838548.77
(4)	土 80011+10*80012	煤矸石基层 20cm	1000m ²	39.520	10608.87	419262.69
(5)	土 80031-80032	沥青混凝土路面 4cm	1000m ²	37.440	49341.79	1847356.58
(6)	土 80031+80032	沥青混凝土路面 10cm	1000m ²	27.020	117226.28	3167454.02
(7)	土 80013	素土路面	1000m ²	88.500	3369.21	298174.73
(8)		清基				
	20272	推土机推运石渣 20m	m ³	17623.40	6.68	117768.38
(9)		清运				
	20349	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 5-6km	m ³	17623.40	44.89	791063.02
合计						225629968.53

表 7-9

其他费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		633.98	50.32%
(1)	项目勘测与设计费	$270/10000 \times 22563$	609.20	48.35%
(2)	项目招标代理费	$18.5 + (22563 - 10000) \times 0.05\%$	24.78	1.97%
2	工程监理费	$120/10000 \times 22563$	270.76	21.49%
3	竣工验收费		310.66	24.66%
(1)	工程验收费	$90.4 + (22563 - 10000) \times 0.7\%$	178.34	14.15%
(2)	项目决算编制与审计费	$69.5 + (22563 - 10000) \times 0.5\%$	132.31	10.50%
4	项目管理费	$33.5 + (22563 + 633.98 + 270.76 + 310.66 - 10000) \times 0.08\%$	44.52	3.53%
总计		/	1259.92	100.00%

表 7-10 不可预见费估算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率（%）	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	22563.00	1259.92	23822.91	3	714.69
总计						714.69

表 7-11 监测费估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$22563 \times 24570 \times 0.0004\%$	2217.49
总计			2217.49

表 7-12 治理工程动态投资估算表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2023	3754.13	0.00	3754.13	7771.82
2	2024	782.69	46.96	829.65	
3	2025	943.22	116.58	1059.80	
4	2026	927.14	177.10	1104.24	
5	2027	811.09	212.89	1023.99	
6	2028	930.32	314.66	1244.98	49790.30
7	2029	930.32	389.36	1319.68	
8	2030	930.32	468.54	1398.86	
9	2031	930.32	552.47	1482.80	
10	2032	930.32	641.44	1571.76	

11	2033	930.32	735.74	1666.07	
12	2034	930.32	835.71	1766.03	
13	2035	930.32	941.67	1872.00	
14	2036	930.32	1053.99	1984.32	
15	2037	930.32	1173.05	2103.37	
16	2038	930.32	1299.25	2229.58	
17	2039	930.32	1433.03	2363.35	
18	2040	930.32	1574.83	2505.15	
19	2041	930.32	1725.14	2655.46	
20	2042	930.32	1884.46	2814.79	
21	2043	930.32	2053.35	2983.68	
22	2044	930.32	2232.37	3162.70	
23	2045	930.32	2422.13	3352.46	
24	2046	930.32	2623.28	3553.61	
25	2047	930.32	2836.50	3766.82	
26	2048	930.32	3062.51	3992.83	
合计		26755.09	30807.03	57562.12	57562.12

7.3 土地复垦工程经费估算

1、总工程量与投资估算

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

经估算，塔拉壕煤矿复垦责任范围土地复垦动态投资金额14576.75万元，静态投资金额6997.93万元，价差预备费7578.82万元。土地复垦工程量见表7-13。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	塌陷区		
1	耕地		
(1)	平整		
	推土机（74KW）推土（一、二类土） 推距 30~40m	m3	101337.4
(2)	培肥		
	有机肥	hm2	231.66
2	林地		
(1)	栽植油松（1-1.5m）	株	178680
(2)	栽植山杏（地径 3-4cm 带土球，带冠）	株	178680
(3)	栽植灌木	株	5798294
3	草地		

(1)	撒播草籽（覆土）	hm2	1564.61
4	搬迁迹地（村庄）		
(1)	清基		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	73150
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	14630
(2)	清运		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	73150
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m3	14630
(3)	培肥		
	有机肥	hm2	14.63
(4)	土地平整	m3	43890
(5)	撒播草籽（覆土）	hm2	14.63
5	设施农用地		
(1)	拆除		
	水泥浆砌砖	m3	8250
(2)	清理		
	2m3 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 4-5km	m3	8250
(3)	浆砌砖砌筑		
	浆砌砖	m3	8250
(4)	平整、推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30~40m	m3	8250
6	裸土地		
(1)	覆土		
	2m3 装载机挖装自卸汽车（18T）运土 运距 6-7km	m3	73230
(2)	撒播草籽（覆土）	hm2	24.41

2、单项工程量与投资估算

土地复垦投资估算过程见表7-14---7-23。

表 7-14 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	6997.93	48.01%
2	价差预备费	7578.82	51.99%
3	动态总投资	14576.75	100.00%

表 7-15 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	5615.19	80.24
二	其他费用	378.62	5.41
1	前期工作费	174.49	2.49
2	工程监理费	76.15	1.09
3	竣工验收费	98.51	1.41
4	项目管理费	29.46	0.42
三	不可预见费	179.81	2.57
四	监测与管护费	824.30	11.78
1	复垦监测费	283.81	4.06
2	管护费	540.48	7.72
五	静态总投资	6997.93	100.00

表 7-16 土地复垦工程施工费估算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		塌陷区				
1		耕地				2554389.35
(1)		平整				
	10222	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30~40m	m ³	101337.4	3.85	390614.76
(2)		培肥				
	50041	有机肥	hm ²	231.66	9340	2163774.58
2		林地				32185204.36
(1)	50007	栽植油松（1-1.5m）	株	178680	33.12	5918093.22
(2)	50001	栽植山杏（地径 3-4cm 带土球，带冠）	株	178680	30.00	5360684.18
(3)	50018	栽植灌木	株	5798294	3.61	20906426.96
3		草地				10049981.75
(1)	50031	撒播草籽（覆土）	hm ²	1564.61	6423.33	10049981.75
4		搬迁迹地（村庄）				3887926.18
(1)		清基				
	10197	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m ³	73150	17.94	1312413.51
	20344	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m ³	14630	29.50	431649.47
(2)		清运				
	10197	2m ³ 装载机挖装自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m ³	73150	17.94	1312413.51
	20344	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km	m ³	14630	29.50	431649.47

(3)		培肥				
	50041	有机肥	hm ²	14.63	9340	136648.63
(4)	10222	土地平整	m ³	43890	3.85	169178.31
(5)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	14.63	6423.33	93973.27
5		设施农用地				5226325.13
(1)		拆除				
	30041	水泥浆砌砖	m ³	8250	45.24	373209.78
(2)		清理				
	20348	2m ³ 装载机装石渣自卸汽车(10T)运输 运距 4-5km	m ³	8250	39.16	323055.12
(3)		浆砌砖砌筑				
	30027	浆砌砖	m ³	8250	545.24	4498259.81
(4)	10222	平整、推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 30~40m	m ³	8250	3.85	31800.43
6		裸土地				2248070.04
(1)		覆土				
	10203	2m ³ 装载机挖装自卸汽车(18T) 运土 运距 6-7km	m ³	73230	28.56	2091276.63
(2)	50031	撒播草籽(覆土)	hm ²	24.41	6423.33	156793.40
合计						56151896.80

表 7-17 土地复垦其他费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		174.49	46.09
(1)	项目勘测与设计费	$145 + (270 - 145) / (10000 - 5000) * (5615.19 - 5000)$	160.38	42.36
(2)	项目招标代理费	$13.5 + (5615.19 - 5000) * 0.1\%$	14.12	3.73
2	工程监理费	$70 + (120 - 70) / (10000 - 5000) * (5615.19 - 5000)$	76.15	20.11
3	竣工验收费		98.51	26.02
(1)	工程验收费	$50.4 + (5615.19 - 5000) * 0.8\%$	55.32	14.61
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (5615.19 - 5000) * 0.6\%$	43.19	11.41
4	项目管理费	$28.5 + (5615.19 + 174.49 + 76.15 + 98.51 - 5000) * 0.1\%$	29.46	7.78
总计		/	378.62	100.00

表 7-18 不可预见费估算表

单位: 万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	5615.19	378.62	5993.81	3	179.81
总计						179.81

表 7-19 监测管护费用估算表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$5615.19 \times 16848 \times 0.0003\%$	283.81
2	管护费	$4504.03 \times 6 \times 2\%$	540.48
总计			824.30

表 7-20 土地复垦动态投资估算表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2023	839.03	0.00	839.03	2529.31
2	2024	175.28	10.52	185.80	
3	2025	282.15	34.87	317.03	
4	2026	595.20	113.69	708.90	
5	2027	379.06	99.49	478.55	
6	2028	225.10	76.14	301.24	12047.44
7	2029	225.10	94.21	319.32	
8	2030	225.10	113.37	338.47	
9	2031	225.10	133.68	358.78	
10	2032	225.10	155.20	380.31	
11	2033	225.10	178.02	403.13	
12	2034	225.10	202.21	427.32	
13	2035	225.10	227.85	452.95	
14	2036	225.10	255.03	480.13	
15	2037	225.10	283.84	508.94	
16	2038	225.10	314.37	539.48	
17	2039	225.10	346.74	571.85	
18	2040	225.10	381.05	606.16	
19	2041	225.10	417.42	642.53	
20	2042	225.10	455.97	681.08	
21	2043	225.10	496.84	721.94	
22	2044	225.10	540.15	765.26	
23	2045	225.10	586.07	811.17	
24	2046	225.10	634.74	859.84	
25	2047	225.10	686.33	911.43	
26	2048	225.10	741.02	966.12	
合计		6997.93	7578.82	14576.75	14576.75

附表 1 机械台班费估算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费用							
				二类 费合 计	人工费(元 /日)		动力 燃烧 费小 计	柴油(元 /kg)		电(元 /kwh)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324	72	4.5		
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459	102	4.5		
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198	44	4.5		
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5		
1036	内燃压路机(6-8t)	368.98	56.82	312.16	2	102.08	108	24	4.5		
1037	内燃压路机(8-10t)	387.77	62.11	325.66	2	102.08	121.5	27	4.5		
1038	内燃压路机(12t)	413.42	69.76	343.66	2	102.08	139.5	31	4.5		
3002	混凝土搅拌机 (0.4m ³)	319.27	62.11	257.16	2	102.08	53			50	1.06
4012	8t 自卸汽车	622.63	206.97	415.66	2	102.08	211.5	47	4.5		
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.5	53	4.5		
4016	18t 自卸汽车	955.47	454.31	501.16	2	102.08	297	66	4.5		
4040	双胶轮车	3.22	3.22								

附表 2 混凝土材料计算表

名称 项目(m ³)		水泥 (t)			粗砂 (m ³)			水 (m ³)			材料费 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M7.5 砂浆	32.5#	0.26	290.00	75.69	1.11	60.00	66.60	0.16	10.46	1.64	143.93

附表3 直接工程费单价表
裂缝充填

定额编号:[10022] 人工挖土(三类土)

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2475.54
(一)	直接工程费				2380.33
1	人工费				2299.84
	甲类工	工日	1.5	102.08	153.12
	乙类工	工日	28.6	75.06	2146.72
2	其他费用	%	3.5	2299.84	80.49
(二)	措施费	%	4	2380.33	95.21
二	间接费	%	5	2475.54	123.78
三	利润	%	3	2599.32	77.98
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2677.30	240.96
合计					2918.26

表土剥离、回覆(裂缝)

定额编号:[10021] 人工挖土方(一、二类土)

工作内容: 挖土、就近堆放

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1879.49
(一)	直接工程费				1807.20
1	人工费				1726.08
(1)	甲类工	工日	1.1	102.08	112.29
(2)	乙类工	工日	21.5	75.06	1613.79
2	其他费用	%	4.7	1726.08	81.13
(二)	措施费	%	4	1807.20	72.29
二	间接费	%	5	1879.49	93.97
三	利润	%	3	1973.47	59.20
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2032.67	182.94
合计					2215.61

土地平整

定额编号:[10222] 推土机(74KW)推土(一、二类土) 推距 30-40m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				269.32
(一)	直接工程费				258.96
1	人工费				22.52
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.3	75.06	22.52
2	施工机械使用费				224.11
	推土机 功率 74kw	台班	0.34	659.15	224.11
3	其他费用	%	5	246.63	12.33
(二)	措施费	%	4	258.96	10.36
二	间接费	%	5	269.32	13.47
三	利润	%	3	282.78	8.48
四	材料价差				62.36
	柴油	kg	18.7	3.34	62.36
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	353.63	31.83
合计					385.46

定额编号:[20272] 推土机(74KW)推运石渣 推距 20m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				482.56
(一)	直接工程费				464.00
1	人工费				97.58
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	施工机械使用费				309.80
	推土机 功率 74kw	台班	0.47	659.15	309.80
3	其他费用	%	13.9	407.38	56.63
(二)	措施费	%	4	464.00	18.56
二	间接费	%	6	482.56	28.95
三	利润	%	3	511.52	15.35
四	材料价差				86.21
	柴油	kg	25.85	3.34	86.21
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	613.07	55.18
合计					668.25

清理、回填（1-1.5km）

定额编号:[10197] 2m³ 装载机挖装自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1225.11
(一)	直接工程费				1177.99
1	人工费				60.05
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	施工机械使用费				1083.64
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 功率 74kw	台班	0.1	477.62	47.76
	自卸汽车 10t	台班	1.2	677.12	812.54
3	其他费用	%	3	1143.68	34.31
(二)	措施费	%	4	1177.99	47.12
二	间接费	%	6	1225.11	73.51
三	利润	%	3	1298.62	38.96
四	材料价差				308.42
	柴油	kg	92.48	3.34	308.42
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1646.00	148.14
合计	——	——			1794.14

定额编号:[20344] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车（10T）运输 运距 1.0-1.5km工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。 单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2002.93
(一)	直接工程费				1925.89
1	人工费				82.57
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				1803.72
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 10t	台班	1.79	677.12	1212.04
3	其他费用	%	2.1	1886.28	39.61
(二)	措施费	%	4	1925.89	77.04
二	间接费	%	6	2002.93	120.18
三	利润	%	3	2123.11	63.69
四	材料价差				520.03
	柴油	kg	155.93	3.34	520.03
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2706.83	243.61
合计	——	——			2950.44

定额编号:[20349] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车 (10T) 运输 运距 5-6km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				3046.21
(一)	直接工程费				2929.05
1	人工费				82.57
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				2846.48
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 10t	台班	3.33	677.12	2254.81
3	其他费用	%		2929.05	0.00
(二)	措施费	%	4	2929.05	117.16
二	间接费	%	6	3046.21	182.77
三	利润	%	3	3228.98	96.87
四	材料价差				792.23
	柴油	kg	237.55	3.34	792.23
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	4118.08	370.63
合计	——	——			4488.71

定额编号:[20348] 2m³ 装载机装石渣自卸汽车 (18T) 运输 运距 4-5km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				2706.76
(一)	直接工程费				2602.66
1	人工费				92.77
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				2473.95
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 18t	台班	1.97	955.47	1882.28
3	其他费用	%	1.4	2566.72	35.93
(二)	措施费	%	4	2602.66	104.11
二	间接费	%	6	2706.76	162.41
三	利润	%	3	2869.17	86.08
四	材料价差				637.25
	柴油	kg	191.08	3.34	637.25
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3592.50	323.32
合计	——	——			3915.82

拆除

定额编号:[30041] 挖掘机砌体拆除--浆砌砖

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				3260.21
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	材料费				2247.88
	挖掘机 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.21	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.70
四	材料价差				624.31
1	柴油	kg	187.2	3.34	624.31
五	税金	%	9	4150.23	373.52
合计	——	——			4523.75

水泥浆砌砖

定额编号:[30027] 水泥浆砌砖砌筑

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				22437.97
(一)	直接工程费				21574.98
1	人工费				5501.59
	甲类工	工日	3.6	102.08	367.49
	乙类工	工日	68.4	75.06	5134.10
2	材料费				16030.32
	标准砖	千块	52.4	240.00	12576.00
	砂浆	m ³	24	143.93	3454.32
3	其他费用	%	0.2	21531.91	43.06
(二)	措施费	%	4	21574.98	863.00
二	间接费	%	5	22437.97	1121.90
三	利润	%	3	23559.87	706.80
四	材料价差				25755.68
	标准砖	千块	52.4	460.00	24104.00
	水泥	m ³	6.264	0.00	0.00
	粗砂	m ³	26.64	62.00	1651.68
五	税金	%	9	50022.35	4502.01
合计					54524.36

覆土

定额编号:[10203] 2m³ 装载机挖装自卸汽车(18T) 运土 运距 6-7km

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1999.70
(一)	直接工程费				1922.79
1	人工费				60.05
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	施工机械使用费				1838.06
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 功率 59kw	台班	0.1	477.62	47.76
	自卸汽车 18t	台班	1.64	955.47	1566.97
3	其他费用	%	1.3	1898.11	24.68
(二)	措施费	%	4	1922.79	76.91
二	间接费	%	5	1999.70	99.98
三	利润	%	3	2099.68	62.99
四	材料价差				457.30
	柴油	kg	137.12	3.34	457.30
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2619.97	235.80
	合计				2855.76

素土路面(20cm)

定额编号:[土 80013] 素土路面人工摊铺(压实厚度 20cm)单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2739.67
(一)	直接工程费				2634.30
1	人工费				2030.82
(1)	甲类工	工日	2.1	102.08	214.37
(2)	乙类工	工日	24.2	75.06	1816.45
2	机械使用费				590.37
(1)	内燃压路机 6—8t	台班	1.60	368.98	590.37
3	其他费用	%	0.50	2621.19	13.11
(二)	措施费	%	4	2634.30	105.37
二	间接费	%	5	2739.67	136.98
三	利润	%	3	2876.65	86.30
四	材料价差				128.06
(1)	柴油	kg	38.40	3.34	128.06
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3091.01	278.19
	合计				3369.21

天然砂路基 (20cm)

定额编号: [土 80005+10*80006] 砂路基(厚度 20cm) 单位: 1000m²

工作内容: 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				24348.18
(一)	直接工程费				23411.71
1	人工费				7113.57
(1)	甲类工	工日	7.7	102.08	786.02
(2)	乙类工	工日	84.3	75.06	6327.56
2	材料费				15600.00
(1)	天然砂砾	m ³	260	60.00	15600.00
3	机械使用费				581.66
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.50	387.77	581.66
4	其他费用	%	0.50	23295.23	116.48
(二)	措施费	%	4	23411.71	936.47
二	间接费	%	5	24348.18	1217.41
三	利润	%	3	25565.59	766.97
四	材料价差				4800.06
(1)	柴油	kg	36.00	3.34	120.06
(2)	天然砂砾	m ³	260.00	18.00	4680.00
五	税金	%	9	31132.62	2801.94
合计					33934.55

煤矸石路基 (20cm)

定额编号: [土 80011+10*80012] 煤矸石路基(厚度 20cm) 单位: 1000m²

工作内容: 放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				8841.26
(一)	直接工程费				8501.21
1	人工费				7722.16
(1)	甲类工	工日	8	102.08	816.64
(2)	乙类工	工日	92	75.06	6905.52
2	材料费				0.00
(1)	煤矸石	m ³	242.4	0.00	0.00
3	机械使用费				736.76
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.90	387.77	736.76
4	其他费用	%	0.50	8458.92	42.29
(二)	措施费	%	4	8501.21	340.05
二	间接费	%	5	8841.26	442.06
三	利润	%	3	9283.33	278.50
四	材料价差				171.09
(1)	柴油	kg	51.30	3.34	171.09
五	税金	%	9	9732.91	875.96
合计					10608.87

路床压实

定额编号: [土 80001] 路床压实

单位: 1000m²

工作内容: 放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人工配合处理机械碾压不到之处

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1472.69
(一)	直接工程费				1416.05
1	人工费				278.32
(1)	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
(2)	乙类工	工日	3.3	75.06	247.70
2	机械使用费				1130.68
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.30	413.42	537.45
(2)	推土机 74kw	台班	0.90	659.15	593.24
3	其他费用	%	0.50	1409.00	7.05
(二)	措施费	%	4	1416.05	56.64
二	间接费	%	5	1472.69	73.63
三	利润	%	3	1546.32	46.39
四	材料价差				299.48
(1)	柴油	kg	89.80	3.34	299.48
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1892.20	170.30
合计					2062.49

沥青混凝土路面（4cm）

定额编号：[土 80031-80032]沥青混凝土路面，厚度 4cm 单位：1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				36045.47
(一)	直接工程费				34659.11
1	人工费				7361.27
(1)	甲类工	工日	7.7	102.08	786.02
(2)	乙类工	工日	87.6	75.06	6575.26
2	材料费				22574.80
(1)	粗砂	m ³	7	60.00	420.00
(2)	碎石 20mm	m ³	42	60.00	2520.00
(3)	石油沥青	t	4.6	3868.00	17792.80
(4)	石屑	m ³	14	60.00	840.00
(5)	矿粉	m ³	2	441.00	882.00
(6)	锯材	m ³	0.1	1200.00	120.00
3	施工机械使用费				3389.99
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.37	413.42	566.39
(2)	强制式搅拌机 0.35m ³	台班	1.43	407.09	582.14
(3)	自卸汽车 8t	台班	3.6	622.63	2241.47
4	其他费用	%	4	33326.06	1333.04
(二)	措施费	%	4	34659.11	1386.36
二	间接费	%	5	36045.47	1802.27
三	利润	%	3	37847.74	1135.43
四	材料价差				6284.52
(1)	粗砂	m ³	7.00	62.00	434.00
(2)	碎石 20mm	m ³	42.00	85.00	3570.00
(3)	石屑	m ³	14.00	105.00	1470.00
(4)	锯材	m ³	0.10	1046.00	104.60
(5)	柴油	kg	211.67	3.34	705.92
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	45267.70	4074.09
合计					49341.79

表 7-42 沥青混凝土路面 (10cm)

定额编号: [土 80031+80032] 沥青混凝土路面, 厚度 10cm 单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				85406.47
(一)	直接工程费				82121.61
1	人工费				13979.75
(1)	甲类工	工日	14.3	102.08	1459.74
(2)	乙类工	工日	166.8	75.06	12520.01
2	材料费				57327.40
(1)	粗砂	m ³	19	60.00	1140.00
(2)	碎石 20mm	m ³	102	60.00	6120.00
(3)	石油沥青	t	11.8	3868.00	45642.40
(4)	石屑	m ³	35	60.00	2100.00
(5)	矿粉	m ³	5	441.00	2205.00
(6)	锯材	m ³	0.1	1200.00	120.00
3	施工机械使用费				7655.93
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.37	413.42	566.39
(2)	强制式搅拌机 0.35m ³	台班	3.65	407.09	1485.88
(3)	自卸汽车 8t	台班	9	622.63	5603.67
4	其他费用	%	4	78963.09	3158.52
(二)	措施费	%	4	82121.61	3284.86
二	间接费	%	5	85406.47	4270.32
三	利润	%	3	89676.80	2690.30
四	材料价差				15179.94
(1)	粗砂	m ³	19.00	62.00	1178.00
(2)	碎石 20mm	m ³	102.00	85.00	8670.00
(3)	石屑	m ³	35.00	105.00	3675.00
(4)	锯材	m ³	0.10	1046.00	104.60
(5)	柴油	kg	465.47	3.34	1552.34
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	107547.04	9679.23
合计					117226.28

碎石路基

定额编号: [土 80009+80010] 泥结碎石路面, 厚度 20cm 单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				31019.84
(一)	直接工程费				29826.77
1	人工费				9505.28
(1)	甲类工	工日	10.1	102.08	1031.01
(2)	乙类工	工日	112.9	75.06	8474.27
2	材料费				19320.00
(1)	碎石 20mm	m ³	322	60.00	19320.00
3	施工机械使用费				853.09
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	2.2	387.77	853.09
4	其他费用	%	0.5	29678.38	148.39
(二)	措施费	%	4	29826.77	1193.07
二	间接费	%	5	31019.84	1550.99
三	利润	%	3	32570.83	977.12
四	材料价差				27568.10
(1)	碎石 20mm	m ³	322.00	85.00	27370.00
(2)	柴油	kg	59.4	3.34	198.10
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	61116.05	5500.44
合计					66616.50

定额编号:[50031] 覆土撒播

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位: hm²

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

栽植灌木（裸根）

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

工作内容： 挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				164.39
(一)	直接工程费				158.07
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				82.38
	柠条树苗	株	102	0.50	51.00
	水	m ³	3	10.46	31.38
3	其他费用	%	0.4	157.44	0.63
(二)	措施费	%	4	158.07	6.32
二	间接费	%	5	164.39	8.22
三	利润	%	3	172.61	5.18
四	材料价差				153.00
	柠条树苗	株	102	1.50	153.00
五	税金	%	9	330.79	29.77
合计					360.56

栽植乔木

定额编号:[50007]栽植油松（1-1.5m）

单位： 100 株

工作内容： 挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				685.72
(一)	直接工程费				659.34
1	人工费				112.59
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	1.5	75.06	112.59
2	材料费				543.47
	油松	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	3.2	10.46	33.47
3	其他费用	%	0.5	656.06	3.28
(二)	措施费	%	4	659.34	26.37
二	间接费	%	5	685.72	34.29
三	利润	%	3	720.00	21.60
四	材料价差				2297.04
	油松	株	102	22.52	2297.04
五	税金	%	9	3038.64	273.48
合计					3312.12

定额编号:[50001]栽植山杏(地径 3-4cm 带土球、带冠) 单位: 100 株

工作内容: 挖坑, 栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				853.04
(一)	直接工程费				820.23
1	人工费				285.23
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
2	材料费				530.92
	山杏	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	2	10.46	20.92
3	其他费用	%	0.5	816.15	4.08
(二)	措施费	%	4	820.23	32.81
二	间接费	%	5	853.04	42.65
三	利润	%	3	895.69	26.87
四	材料价差				1829.88
	山杏	株	102	17.94	1829.88
五	税金	%	9	2752.44	247.72
合计					3000.16

定额编号:[50041]草地追肥

单位: 100 m²

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				79.23
(一)	直接工程费				76.19
1	人工费				75.06
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	其他费用	%	1.5	75.06	1.13
(二)	措施费	%	4	76.19	3.05
二	间接费	%	5	79.23	3.96
三	利润	%	3	83.20	2.50
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	85.69	7.71
合计					93.40

警示牌

定额编号: [60009] 标志牌 C

金额单位: 元/块

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

2、面层: 下料、涂漆、安装面层等全部操作过程

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				60.68
1.1	直接工程费				58.35
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				39.85
(1)	木板	m ²	1.07	34	36.38
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	57.48	0.86
1.2	措施费	%	4.0	58.35	2.33
2	间接费	%	5	60.68	3.03
3	利润	%	3	63.71	1.91
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	65.63	5.91
工程施工单价费用					71.53

3、耕地复垦费用估算

项目区内复垦耕地区面积64.18hm² (含重复损毁, 面积为231.66hm²), 为地面塌陷区耕地复垦区, 复垦耕地区采取的复垦措施为平整土地和施有机肥工程措施。

耕地复垦工程费用总额346.34万元, 其中施工费费用为255.44万元, 其它费用27.84万元, 不可预见费8.50万元, 监测管护费54.56万元。耕地复垦工程费用计算见表7-24—7-28。

表7-24 耕地复垦工程费用总表

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 (%)
一	工程施工费	255.44	73.75%
二	其他费用	27.84	8.04%
1	前期工作费	11.72	3.39%
2	工程监理费	5.41	1.56%
3	竣工验收费	6.52	1.88%
4	项目管理费	4.19	1.21%
三	不可预见费	8.50	2.45%
四	监测与管护费	54.56	15.75%
1	监测费	23.91	6.90%
2	管护费	30.65	8.85%
五	静态总投资	346.34	100.00%

表7-25 耕地复垦工程施工费计算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）
1		耕地				2554389.35
(1)		平整				
	10222	推土机（74KW）推土（一、二类土）推距 30-40m	m ³	101337.4	3.85	390614.76
(2)		培肥				
	50041	有机肥	hm ²	231.66	9340	2163774.58

表7-26 耕地其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		11.72	42.11%
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + (20 - 7.5) / (500 - 180) * (255.44 - 180)$	10.45	37.52%
(2)	项目招标代理费	$255.44 * 0.5\%$	1.28	4.59%
2	工程监理费	$4 + (10 - 4) / (500 - 180) * (255.44 - 180)$	5.41	19.45%
3	竣工验收费		6.52	23.41%
(1)	工程验收费	$3.06 + (255.44 - 180) * 1.2\%$	3.97	14.24%
(2)	项目决算编制与审计费	$255.44 * 1.0\%$	2.55	9.17%
4	项目管理费	$(255.44 + 11.72 + 5.41 + 6.52) * 1.5\%$	4.19	15.04%
	总计	/	27.84	100.00%

表7-27 耕地不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	255.44	27.84	283.28	3	8.50
	总计					8.50

表7-28 耕地监测管护费计算表

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	$255.44 \times 3120 \times 0.003\%$	23.91
2	管护费	$255.44 \times 6 \times 2\%$	30.65
	总计		54.56

7.4 总费用汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资估算动态投资为72138.87万元（其中矿山地质环境治理工程投资57562.12万元，土地复垦工程投资14576.75万元）。

静态总投资为33753.02万元（其中矿山地质环境治理工程投资26755.09万元，土地复垦工程投资6997.93万元），亩均静态投资额7080.07元。见表7-29、7-30。

表7-29 总费用估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	33753.02	46.79%
2	价差预备费	38385.85	53.21%
3	动态总投资	72138.87	100.00%

表7-30 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	28178.19	83.48
二	其他费用	1638.54	4.85
1	前期工作费	808.48	2.40
2	工程监理费	346.91	1.03
3	竣工验收费	409.17	1.21
4	业主管理费	73.99	0.22
三	不可预见费	894.50	2.65
四	监测管护费	3041.79	9.01
1	地质环境监测	2217.49	6.57
2	复垦监测费	283.81	0.84
3	管护费	540.48	1.60
五	静态总投资	33753.02	100.00

2、近期年度经费安排

近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用估算见表7-31、7-32，近期5年内年度治理与复垦工程施工费投资估算见表7-33，近期5年内每年度费用安排见表7-34、7-35。

表7-31 近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
1	静态总投资	9489.01	92.12%
2	价差预备费	812.11	7.88%
3	动态总投资	10301.12	100.00%

表7-32 近期5年内矿山地质环境治理与土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	8238.64	86.82
二	其他费用	512.55	5.40
1	前期工作费	242.70	2.56
2	工程监理费	102.39	1.08
3	竣工验收费	135.24	1.43
4	业主管理费	32.22	0.34
三	不可预见费	262.54	2.77
四	监测与管护费	475.28	5.01
1	地质环境监测	346.48	3.65
2	复垦监测费	44.35	0.47
3	管护费	84.45	0.89
五	静态总投资	9489.01	100.00

表7-33 近期5年内年度治理与复垦工程施工费投资估算表

分区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	工程单价	工程量					费用（万元）				
						第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
塌陷区治理工程	警示牌			块	71.53	81	81	81	81	81	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
	永久界桩			块	100.00	60	60	60	60	60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	沉陷裂缝	充填		m³	29.18	516853	102557	124954	122073	107782	1508.31	299.29	364.65	356.24	314.54
		表土剥离		m³	22.16	375467	74502	90773	88680	78298	831.89	165.07	201.12	196.48	173.48
		表土回覆		m³	22.16	361896	71809	87492	85474	75468	801.82	159.10	193.85	189.38	167.21
	道路工程	路床压实		1000m²	2062.49	22.251	10.172	10.808	11.443	8.900	4.59	2.10	2.23	2.36	1.84
		天然砂砾垫层 20cm		1000m²	33934.55	8.156	3.729	3.962	4.195	3.263	27.68	12.65	13.44	14.23	11.07
		水泥稳定调配碎石基层 20cm		1000m²	66616.50	2.452	1.121	1.191	1.261	0.981	16.34	7.47	7.94	8.40	6.53
		煤矸石基层 20cm		1000m²	10608.87	5.653	2.584	2.746	2.907	2.261	6.00	2.74	2.91	3.08	2.40
		沥青混凝土路面 4cm		1000m²	49341.79	5.355	2.448	2.601	2.754	2.142	26.42	12.08	12.83	13.59	10.57
		沥青混凝土路面 10cm		1000m²	117226.28	2.401	1.098	1.166	1.235	0.960	28.15	12.87	13.67	14.48	11.26
		素土路面		1000m²	3369.21	10.500	4.800	5.100	5.400	4.200	3.54	1.62	1.72	1.82	1.42
		清基		m³	6.68	2075	949	1008	1067	830	1.39	0.63	0.67	0.71	0.55
		清运		m³	44.89	2075	949	1008	1067	830	9.32	4.26	4.52	4.79	3.73
		耕地	平整		m³	3.85	17541	2703	3626	3185	5429	6.76	1.04	1.40	1.23
	培肥		有机肥	hm²	9340.30	40.10	6.18	8.29	7.28	12.41	37.45	5.77	7.74	6.80	11.59
塌陷区复垦工程	林地	生态恢复	补种油松	株	33.12	15350	5473	3890	7767	5996	50.84	18.13	12.88	25.72	19.86
			补种山杏	株	30.00	15350	5473	3890	7767	5996	46.05	16.42	11.67	23.30	17.99
			补种灌木	株	3.61	926438	164334	225639	284077	174597	334.04	59.25	81.36	102.43	62.95
	草地	生态恢复	撒播草籽	hm²	6423.33	236.58	46.81	54.98	37.68	44.20	151.96	30.07	35.32	24.20	28.39
	搬迁	清基土方		m³	17.94	9450	2200	15000	1200	18650	16.95	3.95	26.91	2.15	33.46

	迹地	清基石方		m³	29.50	1890	440	3000	240	3730	5.58	1.30	8.85	0.71	11.01	
		清理土方		m³	17.94	9450	2200	15000	1200	18650	16.95	3.95	26.91	2.15	33.46	
		清理石方		m³	29.50	1890	440	3000	240	3730	5.58	1.30	8.85	0.71	11.01	
		施肥		hm²	9340.30	1.89	0.44	3.00	0.24	4	1.77	0.41	2.80	0.22	3.48	
		土地平整		m³	3.85	5670	1320	9000	720	11190	2.19	0.51	3.47	0.28	4.31	
		生态恢复	撒播草籽	hm²	6423.33	1.89	0.44	3.00	0.24	3.73	1.21	0.28	1.93	0.15	2.40	
	设施农用地	拆除	水泥浆砌砖	m³	45.24					4750	750	0.00	0.00	0.00	21.49	3.39
		清理		m³	39.16					4750	750	0.00	0.00	0.00	18.60	2.94
		浆砌砖砌筑		m³	545.24					4750	750	0.00	0.00	0.00	258.99	40.89
		平整		m³	3.85					4750	750				1.83	0.29
	裸土地	覆土		m³	28.56	15000	2850	4290	7230.00	12150	42.84	8.14	12.25	20.65	34.70	
		撒播草籽（覆土）		hm²	6423.33	5.00	0.95	1.43	2.41	4.05	3.21	0.61	0.92	1.55	2.60	
治理费用小计											3266.61	681.05	820.73	806.74	705.76	
复垦费用小计											723.39	151.12	243.26	513.17	326.81	
费用合计											3990.00	832.17	1064.00	1319.91	1032.57	
费用总计											8238.64					

表 7-34 近 5 年分年度治理工程投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2024	3754.13	0.00	3754.13	7771.82
2	2025	782.69	46.96	829.65	
3	2026	943.22	116.58	1059.80	
4	2027	927.14	177.10	1104.24	
5	2028	811.09	212.89	1023.99	
合计		7218.28	553.54	7771.82	7771.82

表 7-35 近 5 年分年度土地复垦投资安排表

单位：万元

序号	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	2024	839.03	0.00	839.03	2529.31
2	2025	175.28	10.52	185.80	
3	2026	282.15	34.87	317.03	
4	2027	595.20	113.69	708.90	
5	2028	379.06	99.49	478.55	
合计		2270.73	258.58	2529.31	2529.31

3、各阶段经费安排

表 7-36 分阶段治理投资估算表

单位：万元

阶段名称	静态投资	价差预备费	动态投资
近 5 年	7218.28	553.54	7771.82
中远期	19536.81	30253.49	49790.30
合计	26755.09	30807.03	57562.12

表 7-37 分阶段复垦投资估算表

单位：万元

阶段	静态投资	价差预备费	动态投资
近 5 年	2270.73	258.58	2529.31
中远期	4727.20	7320.24	12047.44
合计	6997.93	7578.82	14576.75

8 保障措施与效益分析

8.1 组织保障

8.1.1 组织领导措施

为了保证矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项地质环境治理和复垦措施顺利实施，企业建立有力的组织领导体系是十分必要和关键的。就本项目而言，塔拉壕煤矿已成立以主管（环保、拆迁安置、矿山地质环境治理与土地复垦与节能工作）副总经理牵头的拆迁安置、矿山地质环境治理与土地复垦领导小组，领导小组成员由计划、财务、工程、环保与土地等职能部门成员组成。抽调或招聘测量、环境地质、矿山地质治理与土地复垦与土地管理专业技术人员负责本公司征地、塌陷观测、矿山地质治理与土地复垦工作的日常管理和组织实施工作；负责组织协调本公司与旗自然资源、林业、煤炭、农业等相关部门，以及受损村民委员会开展矿区塌陷状况评估调查，并提出塌陷状况调查评估报告；负责制订年度矿山地质环境治理与土地复垦计划、组织实施年度矿山地质环境治理与土地复垦计划与土地复垦工程验收；负责协调、保证、监督各项矿山地质环境治理与土地复垦措施按期保质实施，并积极配合自然资源行政主管部门的监督、检查及验收工作。

8.1.2 管理措施

1、矿山地质环境治理与土地复垦工程实行招投标与目标责任制度

为保证矿山地质环境治理与土地复垦工程的顺利实施，并达到预期的矿山地质环境治理与复垦目标，本项目矿山地质环境治理与土地复垦工程实施过程中对公司内部项目承办人员实施目标管理责任制度，将其作为责任人年度考核的主要考核内容；对矿山地质环境治理与复垦工程实行工程招标投标制度，在工程发包标书中包含矿山地质环境治理与土地复垦目标与验收要求。

2、矿山地质环境治理与土地复垦工程实行工程监理制度

将矿山地质环境治理与土地复垦工程监理纳入公司工程管理制度中，工程竣工后，监理公司提供工程监理报告，将此作为公司财务结算的重要依据。形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高矿山地质环境治理与土地复垦工程的施工质量。

3、实行矿山地质环境治理与土地复垦重大工程开工报告与变更报批制度

矿山地质环境治理与土地复垦重大工程开工或变更前,宜向当地自然资源行政管理部门进行通报,以便于主管部门对矿山地质环境治理与土地复垦工程实施有效的管理和验收。

4、实行矿山地质环境治理与复垦工程质量保证抵押制度

矿山企业应对矿山地质环境治理与土地复垦工程施工单位,将10%矿山地质环境治理与复垦工程款作为施工单位质量保证抵押金,待矿山地质环境治理与复垦工程验收合格后结算。

5、实行矿山地质环境治理与土地复垦工程资料管理制度。

矿山地质治理与土地复垦领导小组应将设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、监测资料以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理,以便于工程实施的管理。

8.2 技术保障

1、在自然资源管理部门批复本项目《矿山地质环境保护与土地复垦方案》后,矿山企业应严格按照批复后的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》执行。根据矿山地质环境保护与土地复垦实际情况,委托相关单位编制阶段性土地复垦设计文件,并邀请专家相关及当地自然资源和相关专业管理部门参与设计文件审查。

2、矿山将配备相应的矿山地质环境保护与治理恢复专业技术队伍,并有针对性地加强专业技术培训,应强化管理人员的矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦意识,提高管理人员的矿山地质环境保护与治理恢复技术水平,确保矿山环境保护与治理恢复工程按期保质保量完成。

3、在本方案实施阶段,邀请相关专家担任技术顾问,设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组,具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查,并对项目实行目标管理,确保规划设计目标的实现,使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

4、在本方案实施阶段,按自然资源部颁发的矿山地质环境保护与土地复垦有关规范要求开展工作。对各种复垦措施进行专项技术施工设计,复垦实施中,根据本方案的总体框架,与相关技术单位合作,编制阶段性实施计划《分期治理方案》,及时总结阶段性复垦实践经验,修订本方案。加强与相关技术单位的合作,加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究,及时吸取经验,修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

5、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺,建立施工实施各工序层层报验制度,监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收,合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度,确保矿山地质环境治理与土地复垦措施按时完成并取得成效。

6、为保证方案的实施,建立健全技术档案与管理制度,实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后,将所有资料及时归档,不能任其堆放和失落。设置专人,进行专人专管制度和资料借阅的登记制度,以便资料的查找和使用。

7、矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方相关管理措施相结合,尽量与地方相关规划相衔接,保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量,提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

8.3 资金保障

8.3.1 矿山地质环境治理基金资金来源、提取

8.3.1.1 资金来源

根据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》,塔拉壕煤矿矿山地质环境治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用,计入入账成本,在开采年限内按照产量比例等方法摊销,计入生产成本。同时,矿山需在银行设立基金账户,单独反映基金的提取使用情况。

8.3.1.2 资金提取

本方案在满足矿山地质环境治理工程顺利实施的前提下,对矿山地质环境治理费用按照内蒙古自治区内保证金预存的计算方式(不低于本期矿山地质环境治理费用)进行矿山地质环境治理基金预存。本方案治理费用为塔拉壕煤矿的矿山地质环境治理费用,预计在第35年全部预存所有治理费用。

8.3.2 土地复垦资金来源、预存

矿山土地复垦资金全额纳入企业生产成本,资金保障通过计提—管—用—审计而贯穿于土地复垦始终,作为资金保障的一体化制度,任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用,因而需要根据资金流向的各环节制定资金保障制度。

8.3.2.1 资金来源

塔拉壕煤矿为生产矿山，本方案矿山生产年限21.1年，本方案的服务年限为26.1年，复垦费用应该在矿井煤层开采完前一年提取完毕，因此本方案土地复垦资金提取从2023年-2050年间的生产成本或煤炭销售额中提取。

8.3.2.2 土地复垦费用预存

根据《土地复垦条例实施办法》的相关规定，本方案塔拉壕煤矿矿山生产年限21.1年，可以分2期（2024年—2050年，前一个阶段为5年为近期，第二阶段为剩余年限为中远期），预存土地复垦费用。

8.3.3 资金存放、使用与监督

1、严格按照《土地复垦条例实施办法》和《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》的规定，足额预存矿山地质环境治理资金和土地复垦费用。矿山地质环境治理和土地复垦管理机构根据预存资金安排每年度矿山地质环境治理土地复垦资金。

2、矿山地质环境治理和土地复垦资金拨付由施工单位根据工程进度向公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。施工单位每年12月，根据矿山地质环境保护与土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核。

3、资金使用过程中，施工单位每月填写资金使用情况报表，对每一笔资金的使用均要由详细明确的记录。每年年底，施工单位需提供年度资金预算执行情况报告。公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构审查。

4、每一阶段结束前，公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构申请自然资源主管部门对阶段矿山地质环境保护与土地复垦实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核，同时对帐户的资金进行清算。

5、严格按照《土地复垦条例实施办法》及《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》等有关规定，动用土地复垦费用和矿山地质环境治理基金，确保资金专款专用。

8.3.4 资金监督与审计

矿山地质环境保护与土地复垦专项资金的审计工作，由公司矿山地质环境保护与土地复垦管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务，受准格尔旗自然资

源局组织与监督。会计师事务所通过招标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行义务，具体审计内容如下：

a) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；

b) 确定会计报表所列金额真实；

b) 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污或挪用现象；

d) 确定资金的收支真实，货币计价正确；

e) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任。

8.4 监管保障

矿山地质环境治理与土地复垦实施监管表现为内部监管以及外部监管。内部监管即为公司矿山地质环境治理与土地复垦管理机构对本单位矿山地质环境治理与土地复垦工程施工、监测与管护、资金使用的监管。外部监管主要为准格尔旗自然资源局对矿山地质环境治理与土地复垦竣工验收、复垦资金计提等是否切实履行矿山地质环境治理与土地复垦义务活动的监管。外部监管的抓手一为有关土地复垦方案及设计文件，二为土地复垦专项费用。本矿山地质环境治理与土地复垦方案通过审查后，将作为矿井实施矿山地质环境治理与土地复垦方案的依据，矿山地质环境治理与土地复垦责任人必须根据《本方案》和矿山阶段开采计划制定阶段性土地复垦计划以及年度土地复垦实施计划及施工组织方案，严格根据阶段或年度计划执行，并向当地自然资源管理部门汇报矿山地质环境治理与复垦进展情况。

矿山地质环境治理与土地复垦工作应根据国家和内蒙古自治区相关政策，接受当地自然资源主管部门对矿山地质环境治理与土地复垦专用账户的审计；对矿山地质环境与土地复垦损毁现状和治理复垦情况的调查与监测；对已完成的矿山地质环境治理与土地复垦工程申请验收。

若在方案规划部署期内，采矿权人发生变更，根据原已破坏损毁未验收的矿山地质环境及损毁土地，测算矿山地质环境治理与土地复垦费用，将转入下一矿山地质环境治理与土地复垦责任人复垦，或由根据国家和内蒙古自治区相关政策由当地自然资源局委托相关单位代为复垦。

矿山还应接受当地生态环境、林业、农业、牧业、水利等相关部门对矿山地质环境

治理与土地复垦情况的监管,以及随时听取公众对矿山地质环境治理与土地复垦方案实施的意见和建议,接受社会对土地复垦实施情况的监督检查。

8.5 效益分析

8.5.1 社会效益分析

1、防止地质灾害发生,保障矿区人民生命财产安全,矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后,可有效防止各类地质灾害的发生,保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全,达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采煤对矿区土地资源的破坏,方案的实施可恢复土地使用功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能,发展经济,为构建和谐农村、和谐社会创造了条件,具明显的社会效益。

3、矿区地表变形区经治理后,改善了区内地质环境质量,减轻了对地形地貌景观的破坏,使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府可持续发展政策,能够促进经济和社会的可持续发展,有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

4、方案中监测预警系统的运用可增强防灾意识,更好地保护矿山地质环境,针对不同的矿山地质环境问题,采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急,分期、分阶段进行治理。发现问题及时处理,有效保护矿山地质环境。

5、土地复垦通过对塌陷土地以及排矸场的治理,一定程度上解决矿区损毁土地生产力降低等问题,对发展农业生产和煤炭事业有重要意义。同时,矿业城市可持续发展的关键因素是土地生态系统的可持续发展,通过土地复垦,将促进矿区可持续发展。项目区地貌为丘陵区,土地利用现状以草地和林地居多,复垦工程尤其是植被建设工程主要为人工进行,将在一定程度上解决剩余劳动力的就业问题。

8.5.2 环境效益分析

本方案通过对矿区潜在地质灾害的治理,消除了地质灾害隐患,保护了矿山地形地貌景观。对本矿区被破坏的土地进行复垦是实现生态效益的重要措施。对采矿、选矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施,建立起新的土地利用生态体系,形成新的人工和自然景观,可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低,使矿区的生态环境得以有效恢复。

复垦的生态效益非常明显,由于矿山开采,对地表植被产生严重破坏,使水土流失加重,土地也进一步退化,矿区生态环境产生了严重的破坏,所以对矿区进行复垦是矿

区生态环境治理工程的重要组成部分。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对煤炭开采造成的土地破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

1、生物多样性

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

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地进行复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

8.5.3 经济效益分析

本方案通过综合治理，能够将已损毁土地恢复，地质灾害治理。复垦草地的主要目标是防止边坡的水土流失和土壤贫瘠化。对比已有的经验，复垦后，土地质量提高，农业经济效益可观。当地土地资源紧缺，因此复垦的土地产生的经济效益对于当地居民的收入将是一个较大的改善。

本项目在本方案服务年限内复垦耕地64.18hm²，林地1339.21hm²，草地1652.63hm²。直接经济效益按照耕地比复垦前增收0.2万元/hm²、林地每年增收0.1 万元/hm²、草地每年增收0.05万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可增加经济效益229万元。

本项目通过复垦耕地，植树造林，撒播草籽，土地生产力将得到很大提高，土地复垦效益明显。同时，本项目可促进区域内社会经济的持续发展。所以进行复垦不仅有利于农牧业生产，而且可以降低企业生产成本，具有良好的经济效益。

8.6 公众参与

8.6.1 目的

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是塔拉壕煤矿与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对矿山地质环境保护与土地复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与保护环境和土地复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

8.6.2 公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

8.6.3 公众意见调查

前期公众参与采取问卷调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是土地复垦范围区内的居民。根据本复垦工程的特点确定了公众参与调查内容。

矿区内零散的村庄住户等，已按照《鄂尔多斯市东胜区人民政府关于印发东胜区矿区生态移民安置方案的通知》（东政发〔2009〕7号），《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法》（准政发[2013]42号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发[2013]68号）、《准格尔旗农村集体土地征收补偿安置办法补充规定》（准政发[2016]45号）的要求，采取了搬迁措施。结合矿山提供的资料，现状已搬迁8个村，采取签订补偿协议，给予补偿款及房屋的方式。已搬迁的居民部分已安置于附近的居民新村，部分进城买房安置。据调查，已搬迁居民对搬迁的方式满意度高。

公众参与调查内容详见附表。

9 结论与建议

9.1 结论

1、内蒙古伊泰煤炭股份有限公司塔拉壕煤矿为生产矿山，位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区东18km处，行政区划属内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区塔拉壕镇管辖。矿区面积42.6217km²，生产能力为12.00Mt/a，是大型矿井。

确定为本次的矿山地质环境影响评估范围为矿区范围，评估面积42.6217km²。评估区为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。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A 表A.1确定，本建设项目地质环境影响评估精度属一级。

2、本方案煤矿生产服务年限21.1年（采矿证有效期限至2045年4月9日），考虑到开采结束地面塌陷稳沉期约 1 a，治理和复垦工程实施期1a，复垦滞后期与管护期3a，因此确定本方案服务年限为26.1a，即从2024年4月-2050年4月，方案适用期5年，即2024年4月至2029年3月。

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，将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重和较轻三个区。矿山地质环境影响严重区：工业广场（包括选煤厂）、1、2号风井工业场地及临时排矸场，占地面积共50.80hm²；矿山地质环境影响较严重区：现状地面塌陷区，面积1297.22hm²；矿山地质环境影响较轻区：评估区内其它地区，面积2914.15hm²。

现状永久占用土地包括工业广场、风井工业场地及矿区道路，面积共43.32hm²；已损毁土地包括塌陷损毁和压占损毁，塌陷损毁土地面积1297.22hm²；临时排矸场压占损毁土地面积12.90hm²。

4、本方案预测开采采空引发的地面塌陷区面积3179.81hm²。预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重和较轻二个区。矿山地质环境影响严重区：工业广场（包括选煤厂），1、2号风井工业场地，临时排矸场，地面塌陷区，矿区道路，占地面积合计3214.37hm²；较轻区为井田其它区域，面积1047.80hm²。

预测拟损毁土地为塌陷损毁和压占损毁，压占损毁地已治理复垦，塌陷损毁土地面积3173.69hm²，包括轻度损毁、中度损毁及重度损毁。

5、方案适用期（近5年），评估区划分为5个矿山地质环境防治重点防治区(A)、2

个一般防治区(C)。重点防治区包括工业广场(包括选煤厂)(A1)、1号风井工业场地(A2)、2号风井工业场地(A3)、临时排矸场(A4)、地面塌陷区(A5);一般防治区为矿区道路(C1)、评估区其它区域(C2)。

方案规划部署期,评估区划分为6个矿山地质环境防治重点防治区(A)、1个一般防治区(C)。重点防治区包括工业广场(包括选煤厂)(A1)、1号风井工业场地(A2)、2号风井工业场地(A3)、临时排矸场(A4)、地面塌陷区(A5)、矿区道路(A6);一般防治区为评估区其它区域(C1)。

塔拉壕煤矿全矿区复垦区面积为3223.13hm²,复垦责任范围面积3179.81hm²,复垦对象为地面塌陷区。

6、塔拉壕煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体部署划分为近、中远期二个防治阶段:第一防治阶段为近期5年(2024年4月--2029年3月),此阶段主要复垦现状塌陷区和近5年地面塌陷沉稳区,地表变形、含水层监测、土地复垦监测,植被管护;中远期(2029年4月--2050年4月):此阶段主要复垦剩余已沉稳的地面塌陷区,对地表变形、含水层监测、土地复垦监测,植被管护。

7、本次矿山地质环境保护与土地复垦工程措施有:采空区地面塌陷采取监测、充填裂缝、表土剥离、平整土地、施肥、覆土、清基、拆除、清理、浆砌砖砌筑、道路修复、修复损毁的耕地、林地和草地等;含水层保护采取动态监测、新建监测井等;土壤设置监测点取样监测;土地资源保护采取修复和补植等。

8、本方案服务年限内总投资估算动态投资为72138.87万元(其中矿山地质环境治理工程投资57562.12万元,土地复垦工程投资14576.75万元);静态总投资为33753.02万元(其中矿山地质环境治理工程投资26755.09万元,土地复垦工程投资6997.93万元),亩均静态投资额7080.07元。

近5年矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资为9489.01万元,动态投资为10301.12万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古伊泰煤炭股份有限公司全部承担。

9.2 建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展,本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式,需重新进行矿山地质环境

保护与土地复垦方案的编制工作。

3、本报告不替代其他阶段的有关勘查和设计。