

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿

2024 年 11 月

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古珠江投资有限公司

法人代表：***

总工程师：***

编制单位：内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司

法人或院长：***

总工程师：***

项目负责人：***

编写人员：*** *** *** ***

制图人员：*** ***

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	内蒙古珠江投资有限公司		
	法人代表	***	联系电话	*****
	单位地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇		
	矿山名称	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司		
	法人代表	***	联系电话	*****
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		***	环境地质与土地复垦	*****
		***	矿产地质	*****
		***	经济部分	*****
		***	环境治理及制图	*****
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章			
联系人：连起超		联系电话：18137185475		

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	11
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	30
五、上期方案执行情况	37
第二章 矿区基础信息	39
一、矿区自然地理	39
二、矿区地质环境背景	42
三、矿区社会经济情况	63
四、矿区土地利用现状	63
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	66
六、矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	69
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	77
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	77
二、矿山地质环境影响性评估	78
三、矿山土地损毁预测与评估	104
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	110
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	121
一、矿山地质环境治理可行性分析	121
二、矿区土地复垦可行性分析	122

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	133
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	133
二、矿山地质灾害治理.....	135
三、矿区土地复垦.....	139
四、含水层破坏修复.....	150
五、水土污染修复.....	150
六、矿山地质环境监测.....	151
七、矿区土地复垦监测和管护.....	155
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	158
一、总体工作部署.....	158
二、阶段实施计划.....	158
三、适用期年度工作安排.....	161
第七章 经费估算与进度安排.....	165
一、经费估算依据.....	165
二、经费估算编制说明.....	167
三、矿山地质环境治理工程经费估算.....	173
四、土地复垦工程经费估算.....	179
五、总费用汇总与年度安排.....	191
第八章 保障措施与效益分析.....	197
一、组织保障.....	197
二、技术保障.....	198
三、资金保障.....	198
四、监管保障.....	200
五、效益分析.....	201
六、公众参与.....	201
第九章 结论与建议.....	206
一、结论.....	206
二、建议.....	208

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	3	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿区土地损毁预测图	1:10000
5	5	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿区土地复垦规划图	1:10000
6	6	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境工程部署图	1:10000
7	7	内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境工程部署图（适用期）	1:10000

附表目录

- 1、矿山地质环境调查表
- 2、工程量统计表
- 3、方案评审申报表
- 4、公众参与调查表

附件目录

- 1、矿山企业委托书；
- 2、矿山企业真实性承诺书；
- 3、编制单位真实性承诺书
- 4、内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金承诺书
- 5、采矿许可证复印件；
- 6、内审意见书；
- 7、《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔煤矿煤炭资源储量核实报告评审意见书及备案证明》，
评审意见书文号：内自然资储评字〔2024〕87号；备案文号：内地调研储审字〔2024〕41号；
- 8、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案评审意见书》，评审意
见书文号：内矿审字〔2024〕104号；
- 9、《关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂修改初步设计批复》，批复意见
文号：内煤局字〔2017〕161号；
- 10、《关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿盘区优化设计批复及评审意见书》；
- 11、内蒙古自治区能源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定的复函；
- 12、准格尔旗自然资源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿区范围内永久基本
农田核查情况的复函；
- 13、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿“一矿一策”生态修复治理方案》评审意见书；
- 14、工业场地不动产权证书；
- 15、废弃物处置合同；
- 16、矿山地质环境治理工程验收意见书；
- 17、矸石淋溶检测报告；
- 18、水质化验报告；
- 19、矸石排放合同。

前 言

一、任务的由来

内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿(以下简称“青春塔煤矿”)为生产矿山,采矿证生产规模 600 万 t/a, 2021 年 8 月,青春塔煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定报告书》,内蒙古自治区能源局以《关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定的复函》(内能煤运函〔2021〕760 号)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。

青春塔煤矿于 2009 年 06 月取得由原国土资源部颁发的采矿许可证(证号: C*****),矿区面积 44.1978km²,有效期限 2009 年 06 月 03 日至 2039 年 06 月 03 日。

2021 年 9 月 15 日内蒙古自治区能源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定的复函,内能煤运函〔2021〕760 号文件,经现场核查,核定生产能力增至 1000 万吨/年;因青春塔煤矿生产能力发生变化,原 2019 年 6 月由内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称“原方案”),已经不能准确及时指导矿山地质环境保护与土地复垦工作要求。为了更好合理的规划矿山地质环境治理,同时积极响应乡村振兴有关要求,利用煤矸石实施塌陷裂缝、荒沟回填治理,形成大面积可利用的耕作平台,提高矿区土地利用效率,进一步助力乡村振兴,促进矿产资源合理开发利用和社会经济、资源环境协调发展,需要根据 2024 年 8 月由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》,修编《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,2024 年 10 月内蒙古珠江投资有限公司委托内蒙古第二水文地质工程地质勘察有限责任公司承担编写《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)的相关工作,本方案是按照产能 1000 万 t/a 进行编制。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则，通过编制《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出相应的预防措施和治理措施，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。具体实现以下目的：

1、明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收提供依据，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

2、通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

3、通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2024 年 11 月 4 日-8 日修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；

3、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 3 月 2 日；国土资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）；

4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；

- 5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 4 月）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）
- 8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月；自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）。
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- 10、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）；
- 11、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- 12、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月修订）。

（二）政策性文件

- 1、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》内政办字〔2020〕56 号。
- 2、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 3、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- 4、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 5、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2008〕3 号）；
- 6、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发〔2008〕3 号）；
- 7、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字〔2019〕528 号）；
- 8、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保〔2004〕165 号）；
- 9、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号文）；

10、《关于进一步加强和改进耕地占补平衡工作的通知》(国土资发[2001]374号文)；

11、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；

12、国土资源部、财政部、环境保护部《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）；

13、鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工作的通知（鄂自然资发[2022]384号）；

14、《准格尔旗委办公室旗人民政府办公室关于印发《准格尔旗绿色矿山建设生态修复（提升）治理二十条措施》的通知》（准党办政字[2023]1号）；

15、《关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知》内国土资字[2018]191号；

15、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》。

（三）规程规范

1、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）；

2、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

3、《土地复垦方案编制规程》(TD / T1031-2011)；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036.2-2013）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

7、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)。

8、《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068-2022）

9、《国土空间生态保护修复工程验收规范》（TD/T 1068-2022）

10、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）

11、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》

12、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）

13、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.6-2008）

14、《一般固体废物分类与代码》GB/T 39198-2020

- 15、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020
- 16、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）
- 17、《矿山生态修复技术规范-通则》（TD/T 1070.1-2022）
- 18、《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）
- 19、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018);
- 20、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- 21、《水土保持综合治理技术规定》GB/T16453.1~16453.6-2008;
- 22、相关的水文地质、工程地质、环境地质勘察规程、规范。

（四）技术资料

- 1、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》（2024年8月），评审意见书文号：内矿审字〔2024〕104号；
- 2、《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024年6月），评审意见书文号：内自然资储评字〔2024〕87号；备案文号：内地调研储审字〔2024〕41号；
- 3、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定报告书》（2021年9月），评审意见书文号：内矿审字〔2024〕104号；
- 4、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿盘区划分及工作面接续优化方案》（内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司）（2019年2月）；
- 5、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿修改初步设计》（内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司）（2017年3月）；
- 6、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂初步设计》（中煤科工集团北京华宇工程有限公司）（2008年7月）；
- 7、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院）（2019年6月）；
- 8、《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔井田勘探报告》（内蒙古自治区煤田地质局153勘探队）（2005年1月）；
- 9、《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔井田详查报告》（内蒙古自治区国土资源信息院、内蒙古自治区矿业开发总公司）（2003年12月）；

- 10、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂新建工程竣工环境保护验收调查报告》（内蒙古长达监测有限公司）（2018年8月）；
- 11、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂新建工程环境影响报告书》（煤炭工业太原设计研究院）（2004年12月）；
- 12、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿三四盘区生产补充勘探地质报告》（内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司）（2023年7月）；
- 13、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源储量2023年度检测报告》（内蒙古珠江投资有限公司）（2024年1月）；
- 14、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿水文地质类型报告》（中国煤炭总局第一勘探局地质勘查院）（2024年5月）；
- 15、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿“一矿一策”生态修复治理方案》（内蒙古蒙草土壤科技有限责任公司）（2022年5月）；
- 16、土地利用现状图（准格尔旗自然资源局）（2024年8月）；
- 17、青春塔煤矿采矿许可证（证号：C*****）（有效期限：2009年06月03日—2039年06月03日）。

四、方案适用年限

2009年6月3日，青春塔煤矿依法取得由国土资源部颁发的原采矿许可证（证号：C*****），矿区面积44.1978km²，生产规模600万t/a，有效期限2009年06月03日—2039年06月03日，剩余有效年限为14.5年。根据内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司2024年8月编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》（评审意见书文号：内矿审字〔2024〕104号），矿山服务年限为41年。

根据《编制指南》第三部分 编写技术要求中方案适用年限与基准期的规定“新建矿山的方案适用年限根据开发利用方案确定，生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期确定；新建矿山的方案基准期以矿山正式投产之日算起，生产矿山的方案基准期以相关部门批准该方案之日算起”，因此确定本次

矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为 19.5 年（2024 年 11 月至 2044 年 6 月），包括采矿许可证剩余有效年限 14.5 年（2024 年 11 月至 2039 年 6 月），稳沉期 2 年（2039 年 7 月至 2041 年 6 月），管护期 3 年（2041 年 7 月至 2044 年 6 月）。方案适用期 5 年为 2024 年 11 月至 2029 年 10 月，方案基准期为 2024 年 10 月。

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

五、编制工作概况

（一）工作程序

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

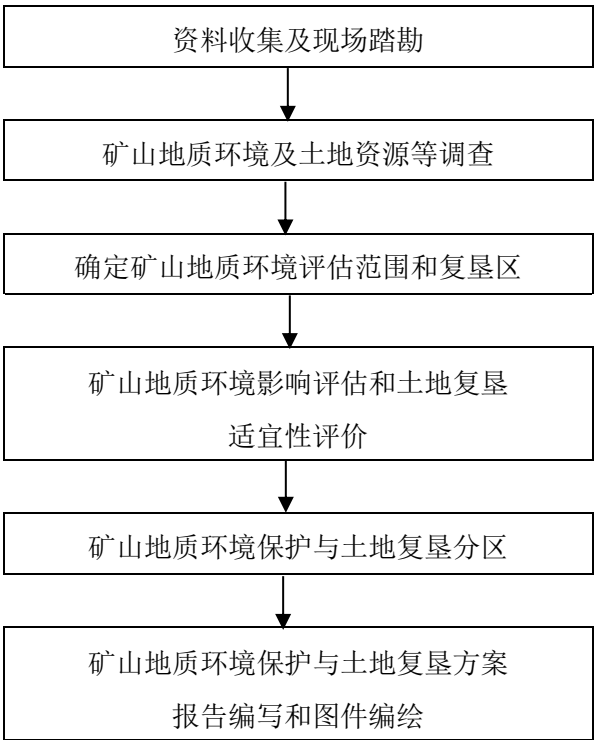


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

1、资料收集阶段：收集初步设计、矿产资源开发利用方案、井田勘探报告、

水土保持方案、环境影响报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案、上期土地复垦方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

2、野外调查阶段：采用 1:10000 地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤炭开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境治理与土地复垦措施与效果。

3、方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，完成《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制以及 6 张附图（矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图）的绘制。

（三）质量评述

本方案编制在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及国家现行有关规范或技术要求进行编制的，方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分是矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论、均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的，完成的主要实物工作量见表 0-1。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量
	1、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》（2024 年 8 月），评审意见书文号：内矿审字〔2024〕104 号； 2、《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔煤矿煤炭资源储量核实报告》（2024 年 6 月），评审意见书文号：内自然资储评字〔2024〕87 号；备案文号：内地调研储审字〔2024〕41 号； 3、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定报告书》（2021 年

资料收集	9月)，评审意见书文号：内矿审字〔2024〕104号；； 4、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿盘区划分及工作面接续优化方案》（内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司）（2019年2月）； 5、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿修改初步设计》（内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司）（2017年3月）； 6、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院）（2019年6月）； 7、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源储量2023年度检测报告》（内蒙古珠江投资有限公司）（2024年1月）； 8、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿水文地质类型报告》（中国煤炭总局第一勘探局地质勘查院）（2024年5月）； 9、《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿“一矿一策”生态修复治理方案》（内蒙古蒙草土壤科技有限责任公司）（2022年5月）； 10、土地利用现状图（准格尔旗自然资源局）（2024年8月）； 11、青春塔煤矿采矿许可证（证号：C*****）（有效期限：2009年06月03日—2039年06月03日）。		
野外调查	调查方法	采用矿区1:10000地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	56.2843km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	矿区的面积和地类	
	公众参与调查问卷	10份	
	数码拍照	1080张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1份	《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	7张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境工程部署图（适用期）》

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山基本情况

采矿许可证证号：C1000002009061110020752；

采矿权人：内蒙古珠江投资有限公司；

矿山名称：内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿；

经济类型：有限责任公司；

矿山位置：内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

矿区面积：44.1978km²；

生产规模：600 万 t/a（核定生产能力 1000 万吨/年）；

开采标高：***m～***m；

有效期：30 年，自 2009 年 6 月 3 日至 2039 年 6 月 3 日。

（二）地理位置及交通

1、地理位置

青春塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗魏家峁镇。矿区位于准格尔旗所在地薛家湾镇东南 160°方位约 30km，鄂尔多斯市区东 90°方位约 140km 处。2000 国家大地坐标系极值地理坐标为：东经：***** ～ *****，北纬：***** ～ *****。中心点直角坐标 X=*****，Y=*****。

2、交通

青春塔煤矿交通目前以公路为主，但周边铁路运输网已逐渐形成。

（1）公路：薛魏线公路从矿区南部边界外通过，向西约 20km 与 S103 省道连接、沿 S103 可与 G18 荣乌高速（荣成～乌海）及 S31 呼河（呼和浩特～河曲）高速连接，沿薛魏线向北约 60km 可至准格尔旗政府所在地薛家湾镇，约 150km 可至呼和浩特市，向南约 53km 可至准格尔旗魏家峁镇。

（2）铁路：青春塔煤矿已建成铁路专用线，专线起点为青春塔煤矿工业广场，向南约 40km 与准朔铁路（准格尔～朔州）接轨。矿区所属准格尔旗有呼准铁路（呼和浩

特～准格尔）、大准铁路（大同～准格尔）及准东铁路（准格尔～东胜）经过，矿区至大准铁路唐公塔集装站运距约 60km。

（3）航空：目前距离矿区最近的机场为鄂尔多斯伊金霍洛国际机场，直线距离约 130km，运距约 170km。另外，矿区距在建呼和浩特盛乐国际机场直线距离约 100km，该机场预计将在 2024 年年底建成。

综上所述，矿区周边公路，铁路网均已成形，交通较为便利。交通位置见图 1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

青春塔煤矿于 2009 年 06 月 03 日取得国土资源部颁发的采矿许可证（证号：C*****），井田为一不规则长条状，东西长约 10.64km，南北宽约 4.15km，面积 44.1978km²，由 12 个拐点坐标圈定，矿区拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	直角坐标（3°带）			
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****
面积：44.1978km ² ，开采标高由***m~***m。				

三、矿山开发利用方案概述

2024 年 8 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司了生产规模为 1000 万 t/a 的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”)，其开发利用主要情况概述如下：

（一）煤层赋存情况

1、含煤性

青春塔井田含煤地层为二叠系下统山西组和石炭系上统太原组。

山西组含煤 4 层，为 1、3、4、5 号煤层，其中 3、4 局部可采，5 号煤层大部可采，1 号煤层分布零星，不可采。本组地层平均厚度 105.70m，煤层平均总厚度 3.68m，含煤系数为 3.48%；可采煤层平均总厚度 2.11m，可采含煤系数为 2.00%，含煤性较差。

太原组为井田主要含煤地层，含煤 6 层，即 6 上、6、6 下、8、9、10 号煤层。其中 6 上、6 号煤层全区可采，6 下、9 号煤层局部可采，8、10 号煤层不可采。本段地层平均厚度 61.16m，煤层平均总厚度 21.35m，含煤系数为 34.91%；可采煤层平均总厚度 17.54m，可采含煤系数为 28.68%，含煤性较好。

2、可采煤层

井田内共发育煤层 10 层，分别为 1、3、4、5、6 上、6、6 下、8、9、10 号煤层；其中可采为 3、4、5、6 上、6、6 下、9 号煤层，1、8、10 号为不可采煤层。井田内可采煤层特征见表 1-2。

(1)3 号煤层赋存于山西组上部，见煤点埋藏深度 132.50~322.83m，平均 210.28m。底板标高 942~1109m，平均 1011.54m。井田内及周边共有 92 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.10~2.41m，平均 1.08m；38 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~1.48m，平均 0.99m；可采性指数为 0.41。赋煤面积 25.60km²，可采面积 6.08km²，面积可采系数 0.24。

井田范围内，可采范围大致分为三片不规则分布。煤层结构简单，可采点的夹矸层数在 0~3 层之间，平均为 1 层，总体结构较简单；顶底板岩性多为泥岩、粉砂岩、炭质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 4 号煤层层间距 2.53~19.41m，平均 11.80m。

该煤层为局部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。2、5 号煤层位于山西组中部，见煤点埋藏深度 121.25~337.41m，平均 236.82m。补勘区内及周边共有 74 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.18~5.19m，平均 1.91m；44 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.13m，平均 1.45m；可采性指数为 59%，可采面积 9.26km²，面积可采系数 66%。

(2)4 号煤层赋存于山西组中部，见煤点埋藏深度 87.60~333.38m，平均 218.81m。底板标高 927~1120m，平均 1001.81m。井田内及周边共有 95 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.20~5.98m，平均 1.06m；38 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.19m，平均 1.12m；可采性指数为 0.40。赋煤面积 32.24km²，可采面积 11.14km²，面积可采系数 0.35。

表 1-2 可采煤层特征一览表

煤层号	总厚度 (m)	可采厚度 (m)	夹矸数量 (层)	层间距 (m)	埋藏深度 (m)	底板标高 (m)	可采性 指数	煤厚 变异系 数 (%)	可采 面积 (km ²)	赋煤 面积 (km ²)	面积 可采系 数	可采 程度	对比可 靠程度	稳定 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(层)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)								
3	$\frac{0.10 \sim 2.41}{1.08(92)}$	$\frac{0.80 \sim 1.48}{0.99(38)}$	$\frac{0 \sim 3}{1(32)}$	$\frac{2.53 \sim 19.41}{11.80(80)}$	$\frac{132.50 \sim 322.83}{210.28(92)}$	$\frac{942 \sim 1109}{1011.54(92)}$	0.41	19.54	6.08	25.60	0.24	局部可采	基本可靠	不稳定
4	$\frac{0.20 \sim 5.98}{1.06(95)}$	$\frac{0.80 \sim 3.19}{1.12(38)}$	$\frac{0 \sim 4}{1(42)}$	$\frac{4.02 \sim 22.22}{9.28(95)}$	$\frac{87.60 \sim 333.38}{218.81(95)}$	$\frac{927 \sim 1120}{1001.81(95)}$	0.40	34.09	11.14	32.24	0.35	局部可采	基本可靠	不稳定
5	$\frac{0.18 \sim 5.19}{1.63(110)}$	$\frac{0.80 \sim 3.13}{1.44(47)}$	$\frac{0 \sim 7}{2(78)}$	$\frac{43.75 \sim 80.22}{64.37(11)}$	$\frac{94.80 \sim 341.88}{227.94(110)}$	$\frac{915 \sim 1112}{994.57(110)}$	0.43	53.04	16.14	34.61	0.47	大部可采	基本可靠	不稳定
6上	$\frac{6.25 \sim 12.93}{10.53(11)}$	$\frac{5.00 \sim 12.03}{8.89(11)}$	$\frac{3 \sim 5}{3(11)}$	$\frac{12.48 \sim 38.00}{19.36(11)}$	$\frac{273.07 \sim 376.07}{320.09(11)}$	$\frac{893 \sim 954}{921.22(11)}$	1.00	30.61	12.61	12.73	0.99	全区可采	可靠	较稳定
6	$\frac{2.87 \sim 30.55}{16.75(134)}$	$\frac{0.90 \sim 27.36}{14.20(130)}$	$\frac{1 \sim 12}{6(130)}$	$\frac{1.38 \sim 33.97}{7.16(105)}$	$\frac{122.38 \sim 411.57}{282.09(134)}$	$\frac{844 \sim 1140}{944.39(134)}$	0.97	31.26	40.17	41.82	0.96	全区可采	可靠	较稳定
6下	$\frac{0.17 \sim 4.39}{1.26(105)}$	$\frac{0.80 \sim 3.46}{1.58(32)}$	$\frac{0 \sim 5}{2(64)}$	$\frac{3.30 \sim 28.47}{11.69(100)}$	$\frac{146.28 \sim 413.98}{299.18(105)}$	$\frac{851 \sim 1120}{927.49(106)}$	0.30	46.74	6.39	35.12	0.18	局部可采	基本可靠	不稳定
9	$\frac{0.20 \sim 4.20}{1.56(128)}$	$\frac{0.80 \sim 2.90}{1.38(60)}$	$\frac{0 \sim 4}{1(53)}$		$\frac{130.35 \sim 425.23}{299.22(128)}$	$\frac{827 \sim 1132}{927.01(128)}$	0.40	37.44	12.87	39.61	0.32	局部可采	基本可靠	不稳定

面积可采系数，以单个煤层可采面积与赋煤面积之比计。

井田范围内，煤层频繁出现变薄或尖灭，南部不赋存，东、中、西部可采范围分3片不规则分布。煤层结构简单，可采点的夹矸层数在0~4层之间，平均为1层，总体结构简单；顶底板岩性多为泥岩、粉砂岩、炭质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与5号煤层层间距4.02~22.22m，平均9.28m。

该煤层为局部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(3)5号煤层赋存于山西组中部，见煤点埋藏深度94.80~341.88m，平均227.94m。底板标高915~1112m，平均994.57m。井田内及周边共有110个钻孔见该煤层，煤层总厚度0.18~5.19m，平均1.63m；47个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度0.80~3.13m，平均1.44m；可采性指数为0.43。赋煤面积34.61km²，可采面积16.14km²，面积可采系数0.47。

井田范围内，煤层厚度中部比较厚，整体厚度变化不大，全区大部分赋存，大部可采。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在0~7层之间，平均为2层，总体结构

复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩及粉砂岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 6 上号煤层层间距 43.75~80.22m，平均 64.37m。

该煤层为大部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(4) 6 上号煤层赋存于太原组上岩段上部，见煤点埋藏深度 273.07~376.07m，平均 320.09m。底板标高 893~954m，平均 921.22m。井田内及周边共有 11 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 6.25~12.93m，平均 10.53m；11 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 5.00~12.03m，平均 8.89m；可采性指数为 1.00。赋煤面积 12.73km²，可采面积 12.61km²，面积可采系数 0.99。井田范围内，仅在西部见该煤层，煤层厚度整体变化不大。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 3~5 层之间，平均为 1 层，总体结构简单-复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主。该煤层为 6 煤在井田西部的分叉煤层，与 6 煤层层间距 12.48~38.00m，平均 19.36m，见图 3-5。

该煤层为全区可采、对比基本可靠的较稳定煤层。

(5) 6 号煤层赋存于太原组上岩段上部，见煤点埋藏深度 122.38~411.57m，平均 282.09m。底板标高 844~1140m，平均 944.39m。井田内及周边共有 134 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 2.87~30.55m，平均 16.75m；130 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.90~27.36m，平均 14.20m；可采性指数为 0.97。赋煤面积 41.82km²，可采面积 40.17km²，面积可采系数 0.96。

井田范围内，中部煤层厚度整体变化不大，东南部老孔 1404 厚度比较大，西部部分钻孔厚度变薄。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 1~12 层之间，平均为 6 层，夹矸多在 4 层以上，总体结构简单-复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主。与 6 下煤层层间距 1.38~33.97m，平均 7.16m。

该煤层为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。

(6) 6 下号煤层赋存于太原组上岩段中部，见煤点埋藏深度 146.28~413.98m，平均 299.18m。底板标高 851~1120m，平均 944.39m。井田内及周边共有 105 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.17~4.39m，平均 1.26m；32 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.46m，平均 1.58m；可采性指数为 0.30。赋煤面积 35.12km²，可采面积 6.39km²，面积可采系数 0.18。

井田范围内，中部煤层基本全区赋存，可采范围主要分 3 部分不规则展布，中部，中南部可采范围较大，厚度变化不规律。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数 0~5 层之间，平均为 2 层，夹矸多为 0~2 层，总体结构较简单；顶底板岩性多为泥岩、

砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 9 号煤层层间距 3.30~28.47m，平均 11.69m。

该煤层为局部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(7) 9 号煤层赋存于太原组上岩段下部，见煤点埋藏深度 130.35~425.23m，平均 299.22m。底板标高 827~1132m，平均 927.01m。井田内及周边共有 128 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.20~4.20m，平均 1.56m；60 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~2.90m，平均 1.38m；可采性指数为 0.40。赋煤面积 39.61km²，可采面积 12.87km²，面积可采系数 0.32。

井田范围内，煤层大部赋存，可采范围主要分 3 部分不规则展布，中部范围不可采，煤层厚度变化不大。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 0~4 层之间，平均为 1 层，总体结构简单；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩及粘土岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。

该煤层为局部可采、对比可靠的不稳定煤层。

3、资源/储量

(1) 矿井地质资源/储量

根据 2024 年 6 月山东泰山资源勘查有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至 2024 年 3 月 31 日，全矿井保有资源量 90277.9 万吨（表 1-3），其中：探明资源量为 36678.1 万吨，控制资源量为 10065.4 万吨，推断资源量为 43534.4 万吨。

表 1-3 截至 2024 年 3 月 31 日青春塔煤矿保有资源量汇总表

单位：万吨

煤类	煤层	估算标高 (m)	资源量 类型	累计查明 资源量	累计动用 资源量	保有 资源量
长焰 煤	3	1109~956	TM	76	/	76
			TD	729	/	729
	4	1070~942	TM	171.5	/	171.5
			TD	1630.5	/	1630.5
	5	1070~930	TM	1138.7	/	1138.7
			KZ	73.6	/	73.6
			TD	1789.4	/	1789.4
	6 上	954~893	KZ	185.6	/	185.6
			TD	15632.7	/	15632.7
	6	1120~844	TM	41129.5	6403.8	34725.7
			KZ	9771.8	/	9771.8
			TD	20910.6	/	20910.6
	6 下	1087~851	TM	150	/	150
			TD	979.3	/	979.3
	9	1120~830	TM	416.2	/	416.2
			KZ	34.4	/	34.4
			TD	1862.9	/	1862.9
	合计	1120~830	TM	43081.9	6403.8	36678.1
			KZ	10065.4	/	10065.4
			TD	43534.4	/	43534.4

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

(2) 矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量：地质资源量中探明资源量（TM）和控制资源量（KZ），连同地质资源量中推断资源量（TD）的大部，归类为矿井工业资源/储量。其中，探明的资源量（TM）为36638.2万吨，控制资源量（KZ）为10065.4万吨，推断资源量（TD）为43388.38万吨。

矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD·k。

式中：

k——可信度系数。根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）规定，本井田地质构造属于简单类型、煤层赋存较稳定~不稳定，勘探程度为勘探，k取0.8。

经计算，矿井工业资源/储量为81414.3万吨，各煤层工业资源储量详见表1-4。

表 1-4 各煤层工业资源/储量分析表

煤层编号	资源量分类				小计
	TM	KZ	TD	TD×K	
3	76		697.4	557.92	633.92
4	131.6		1516.08	1212.864	1344.464
5	1138.7	73.6	1789.4	1431.52	2643.82
6 上		185.6	15632.7	12506.16	12691.76
6	34725.7	9771.8	20910.6	16728.48	61225.98
6 下	150		979.3	783.44	933.44
9	416.2	34.4	1862.9	1490.32	1940.92
合计	36638.2	10065.4	43388.38	34710.704	81414.304

(3) 矿井设计资源/储量

设计资源/储量是指工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱和已有地面建（构）筑物需留设的保护煤柱等永久煤柱损失后的储量。

井田内未发现岩浆岩侵入，无常年有水地表水体，且村庄较稀，均为小村庄或零散住户，设计按搬迁考虑，不留设安全煤柱。井田内的220kV高压供电线路进行改线，薛魏线、薛龙线随开采进行修复，后续协议正在签订中，矿井的永久煤柱为井田境界保护煤柱及断层保护煤柱。

井田境界煤柱以境界内按20m宽度留设，共留设煤柱1440.42万吨。

断层保护煤柱按50m宽度留设，共留设煤柱2235.30万吨。

煤层露头防水煤柱留设30m。共留设煤柱105.30万吨。

经计算，矿井设计资源储量77633.29万吨。

(4) 矿井设计可采储量

设计可采储量=（设计资源/储量—井筒及工业场地保护煤柱—主要井巷煤柱）×盘区回采率。

1、该矿工业场地及铁路专用线位于井田东部边界以外无煤区，无需留保护煤柱，后期风井工业场地安全煤柱采用垂线法和垂直剖面法计算，该场地按I级保护级别维护，场地周围围护带宽度取20m，下覆各煤层按表土层移动角 $\varphi=45^\circ$ ，岩层移动角 $\delta=\gamma=70^\circ$ 计算保护煤柱范围。

2、大巷煤柱宽度取50m。

3、风井工业场地按垂直剖面法留设。井筒及工业场地煤柱计算岩层移动角按 60° ，第四系表土段按 45° 计算，基本维护带宽度取15m。现有风井工业场地未压覆资源，后期风井工业场地依上述留设煤柱。

4、盘区回采率：3、4、6下煤层为薄煤层、回采率为85%，5、9号煤层为中厚煤层、回采率为80%，6上及6煤层为厚煤层，采用放顶煤一次采全高工艺，回采率为75%。

经计算，矿井设计可采资源储量54084.87万吨，矿井回收率为60.0%。

井田内各煤层可采储量计算见表1-5。

4、安全煤柱

1、井田边界保护煤柱按20m宽度留设。

2、煤层大巷中心间距40m，大巷两侧各留设50m保护煤柱。

3、断层保护煤柱以断层最大边界向外两侧各留设50m保护煤柱。

4、煤层露头防水煤柱以露头边界为基准按30m宽度留设。

5、薛魏线、薛龙线未来进行改线，本次方案不留设煤柱。

6、220kV高压供电线塔进行改线，本次方案不留设煤柱。

7、风井场地保护煤柱风井场地安全煤柱采用垂线法和垂直剖面法计算，该场地按I级保护级别维护，场地周围围护带宽度取20m，下覆各煤层按表土层移动角 $\varphi=45^\circ$ ，岩层移动角 $\delta=\gamma=70^\circ$ 。根据计算，6煤层风井场地保护煤柱宽度为150m，其余煤层依据各自的数据分别进行计算。

表 1-5 青春塔井田设计可采储量情况一览表

单位: Mt

煤层	资源量类型 编码	工业资源/储量	各种永久煤柱损失				设计资源/储量	工业场地及主要井巷煤柱损失			盘区回采率 (%)	设计可采储量
			井田边界	露头保护煤柱	断层保护煤柱	合计		风井工业场地	大巷	合计		
3	TM	76	0.00	0.00	0.00	0.00	76.00	0.00	11.97	0.00	0.85	64.60
	TD	557.92	3.38	0.00	31.20	34.58	523.34	0.00	34.09	34.09	0.85	415.86
4	TM	131.60	0.00	0.00	0.00	0.00	131.60	0.00	29.41	29.41	0.85	86.86
	TD	1212.86	13.81	0.00	21.00	34.81	1178.05	29.78	50.93	0.00	0.85	1001.35
5	TM	1138.70	0.00	0.00	0.00	0.00	1138.70	1.97	109.46	111.43	0.8	821.82
	KZ	73.60	0.00	0.00	0.00	0.00	73.60	0.00	35.34	35.34	0.8	30.61
	TD	1431.52	16.29	0.00	122.00	138.29	1293.23	36.04	66.36	0.00	0.8	1034.59
6 上	KZ	185.60	0.00	0.00	0.00	0.00	185.60	16.51	31.18	47.69	0.75	103.44
	TD	12506.16	264.06	0.00	4.60	268.66	12237.50	65.53	249.66	315.20	0.75	8941.73
6	TM	34725.70	219.83	0.00	0.00	219.83	34505.87	495.79	3159.66	3655.45	0.75	23137.82
	KZ	9771.80	370.29	0.00	0.00	370.29	9401.51	218.78	758.37	977.15	0.75	6318.27
	TD	16728.48	497.90	85.31	1972.00	2555.21	14173.27	0.00	747.14	747.14	0.75	10069.60
6 下	TM	150.00	1.34	0.00	0.00	1.34	148.66	0.00	0.00	0.00	0.85	126.36
	TD	783.44	7.73	0.00	62.90	70.63	712.81	0.06	18.34	18.40	0.85	590.25
9	TM	416.20	0.34	0.00	0.00	0.34	415.87	0.00	66.12	66.12	0.8	279.80
	KZ	34.40	1.24	0.00	0.00	1.24	33.16	0.00	9.71	9.71	0.8	18.76
	TD	1490.32	44.22	19.98	21.60	85.80	1404.52	0.00	100.59	100.59	0.8	1043.15
合计		81414.30	1440.42	105.30	2235.30	3781.01	77633.29	864.46	5478.34	6147.70		54084.87

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

2、本矿井构造简单,煤层可靠,推断的资源量(TD)×K可信度系数取 0.8。

3、回采率按煤层厚度不同分别取厚煤层 75%,中厚煤层 80%,薄煤层取 85%。

5、矿井服务年限

（1）工作制度

矿井设计年工作日 330d，地面实行“三·八”工作制，井下实行“四·六”工作制，日净提煤时间 18h。

（2）设计生产能力

矿井核定生产能力 1000 万吨/年。

（3）矿井服务年限

矿井服务年限按下式计算

$$\begin{aligned} T &= Z / (A \times K) \\ &= 54084.87 / (1000 \times 1.3) \\ &= 41 \text{ 年} \end{aligned}$$

式中：

T——矿井服务年限，年；

Z——设计可采储量，54084.87 万吨；

K——储量备用系数，取 1.3；

A——矿井设计生产规模，取 1000 万吨/年。

经计算矿井剩余服务年限为 41 年。

（二）矿井总平面布置

根据《开发利用方案》青春塔煤矿总平面布置主要由工业场地、风井工业场地、矿区道路。

矿井地面总布置包括有：工业场地、场外公路、准轨铁路装车站（远期）、供电电源及供水水源等。

目前青春塔煤矿已委托煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制完成矸石井下充填方案，设计采用选煤厂矸石作为矸石来源，采用综采架后矸石充填方案，即通过与综采工作面高效机械化采煤配套的矸石充填液压支架、自压式矸石充填机等设备，将矸石漏入掩护空间并向采空区压实的充填开采方法。计划在工业场地布置矸石破碎系统，在风井场地布置矸石投放系统。项目充填能力最大为 280 万 t/a。因此根据《开发利用方案》不设置矸石堆放场。

（1）主、副井工业场地

工业场地位于井田境界外东部，周围没有大的村庄，场地内布置生产区、辅助生产区、行政福利区三大功能区及主斜井、副斜井、回风斜井等，用地面积 27.90 hm²。

（2）风井工业场地

风井工业场地位于矿井工业场地以西 1.0km 英盖沟的坡地上，场内布置有通风机及风道、通风机配电室、门卫室等，用地面积 0.50 hm²。

（3）场外公路

矿井主要依托区内现有准格尔旗薛家湾镇至万家寨水利枢纽工程的省际二级公路及部分乡镇间公路，为矿井的建设、生产和生活服务，占地面积 4.88hm²。

（4）供电电源

矿区采用双回路电源，区内现已形成一回 35kV 供电线路，电源引自魏家峁 110kV 变电站 35kV 侧母线段，另一回 35kV 供电电源引自罐子沟 110kV 牵引站 35kV 侧母线段。在工业场地内设有 35kV 变电站及配电室等。

（5）供水水源

矿区供水水源主要引自万家寨水库。

综上所述，矿井地面工程占地情况见表 1-6。

表 1-6 矿井地面工程占地汇总表

序号	项 目	占地面积 (hm ²)	备注
1	工业场地	27.90	位于井田境界外
2	风井工业场地	0.50	
3	场外公路	4.88	主要依托矿区周边现有公路及乡村道路
4	供电电源	---	工业场地内设有35kV变电站
5	供水水源	---	主要引自万家寨水库

（三）工业场地布置

工业场地位于井田境界外东部，周围没有大的村庄，场地内布置主斜井、副斜井、回风斜井，用地面积 27.90 hm²；在工业场地西侧 1km 处的英盖沟坡地上布置风井工业场地，用地面积 0.50 hm²，场内布置有通风机及风道、通风机配电室、门卫室，场地四周设 2.4m 高实体砖围墙，设南大门。

矿井工业场地按照功能分为三大区域，即生产区、辅助生产区、行政生活区。

（1）生产区

生产区位于工业场地的南部,主要布置主井井口房(内设空气加热室、检身房及电控室)、混煤胶带输送机走廊等;其中场地东南部为储煤场、胶带机走廊,场地北部的主厂房、筒仓等为煤矿配套选煤厂设施。

(2) 辅助生产区

辅助生产区位于工业场地的中南部,辅助生产设施分布于二个台阶之上,处于最高台阶的有井下水处理站、给水净化水站、空压机房、空气加热室和汽车库等;与副斜井位于中部台阶的有联合建筑、胶轮车库、空气加热室、消防材料库、器材棚、器材库、矿井维修车间、综采设备中转库及维修车间、加油站、35kV 变电所等。

根据场地内台阶的设置情况,联合建筑靠台阶布置,一层与副斜井井口房、胶轮车库、胶轮车保养、空气加热室及消防材料库联合布置,副斜井井口设在联合建筑的一层之内,工人进出井口均不受外界气候的影响,联合建筑的二层以上为浴室及任务交待室等,从场前区的台阶可以直接进出联建的二层;另外,在副斜井东北侧较低台阶上布置有污水处理站、锅炉房等,坑木加工房及材料中转场沿铁路材料线布置,位于工业场地最低处的台阶上,方便大型材料由材料线进场后的转载进场。

35kv 变电站位于工业场地东部,进出线方便,相对独立,按全年风向布置在上风侧。

(3) 行政生活区

行政生活区位于工业场地的西南部,主要布置矿办公楼、单身宿舍、食堂、救护队办公楼等。

该区域处于最高的台阶上,具体布置有职工公寓、食堂、行政办公楼、消防站、救护队及门卫等,行政办公楼正对主入口布置,并有大面积的绿化用地,在主入口和中轴线上分别布置有雕塑和流动水景,两侧辅以花架、灯柱以及宣传栏,尽量将东侧生产设施隔离,以免影响入场景观。整个场前区的建构筑物均坐北朝南布置,食堂的总布置充分利用了场前区与辅助区的三角地带,这样布置既体现了节能的效果由节省了用地面积。

工业场地三大区域既相互独立,也便于联系。

(三) 井田开拓方案

1、井口及工业场地位置的选择

本矿井为正常生产矿井,工业场地位于井田东部边界附近,场地内布置主斜井、副斜井 2 条井筒,场地标高+1285~+1250m 之间;矿井工业场地西侧距主斜井约 1km 布置风井场地,

场地标高+1289m 左右，场地内布置回风斜井。

工业场地主要分为行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区、采暖供热、给排水工程、35kV 变电所等功能分区，各功能分区充分利用地形，并对场内道路、供电通信设施以及水处理系统等统一布置。根据 2021 年 8 月由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定报告书》，青春塔煤矿目前工业场地满足矿井 1000 万吨/年生产能力的要求。

2、井田开拓

（1）开拓部署

主斜井、回风斜井自东向西穿层布置，副斜井布置形式为折线式，三条井筒均落底于 6 煤层。井筒见煤后，沿井田中央布置东西方向的煤层（6 煤）大巷，即胶带输送机大巷、辅助运输大巷和回风大巷。根据井田煤层赋存特点，东部近 2km 内煤层走向为南北，西部煤层走向为东西，为满足工作面的合理布置，充分发挥采掘设备的生产能力，避免仰俯斜开采所带来的一系列问题，并考虑井田东南部煤层为不规则区域，可直接利用大巷在南北方向上布置工作面开采；在井田的中部及西部 6 号煤分岔处布置一组南北方向的盘区回采巷道，工作面沿煤层走向条带开采。此外，由于主采 6 煤层在井田东北角尚有一不规则条带，为提高资源回收率，在回风斜井井筒落平处西侧、井田北翼，设一组由南向北的盘区巷道，以回采东侧浅部的不规则区域的煤层。

由于本井田东西方向较长，为满足矿井通风需要，后期规划在其西焉村布置一对进、回风立井，在清家岭布置一个安全出口（进风立井），矿井通风方式为抽出式。

3、4、5 号煤层大部可采范围位于井田西部，煤层间距较小，将 3、4、5 号煤设为一个煤组，在井田西部沿 5 煤底板布置南北向运输、轨道、回风大巷，开采 5 煤组。5 煤组运输、轨道大巷与水平大巷通过斜巷连接，回风大巷与后期回风立井通过联巷连接。

6 上、6、6 下煤层划分为一个煤组，6 煤组煤层利用布置在 6 煤的大巷进行开采，6 煤层与 9 煤层平均间距 18.85m，后期开采 9 煤时，9 煤大巷通过斜巷与水平大巷连接。

（2）水平划分

矿井主采煤层为 6 煤层及分岔后的 6_上煤层，储量占全井田储量的 94%，其余煤层均为局部或零星可采的薄煤层。6 煤层倾角平缓，走向和倾向起伏不大，根据煤层赋存条件和储量分布情况，将矿井划分为一个水平，布置在 6 煤层中，水平标高为+1050m。

3、4、5 煤层大部可采范围位于井田西部，各煤层间距约为 10m，将其划分为一个煤组，在 5 煤设辅助水平，水平标高+960m，开采 5 煤组。在 9 煤设辅助水平，水平标高+860m，开采 9 煤。

（3）大巷布置

根据生产需要，井下主水平设 3 条大巷，分别为胶带输送机大巷、辅助运输大巷和回风大巷，其中：运输大巷沿 6 煤层中部布置，辅运大巷沿 6 煤层底部布置，回风大巷沿 6 煤层顶板布置。大巷之间采用斜巷联络，进、回风交叉处风桥直接通过。大巷间距 40m（巷中～巷中），大巷两侧各留 50m 保护煤柱。

开采 5 煤组时，在井田西部沿 5 煤底板布置南北向运输、轨道、回风大巷，5 煤层运输、轨道大巷与水平大巷通过斜巷连接，回风大巷与后期回风立井通过联巷连接。

（4）煤层开采顺序

矿井可采煤层为 3、4、5、6_上、6、6_下、9 煤层。井田内 6 号煤层为全区稳定可采的特厚煤层，6 煤层及分岔后的 6_上煤层储量占全井田储量的 94.2%，其余煤层均为局部或零星可采的薄煤层。矿井首采煤层为 6 煤层，对于其上的局部或零星可采的薄煤层适时安排开采以解放 6_上及 6 煤层。总体开采顺序为下行式。

（5）盘区划分

全井田共划分 14 个盘区，其中 6 煤、6_上煤、6_下煤划分 6 个盘区，3、4、5 煤划分为 4 个盘区，9 煤划分为 4 个盘区。各盘区范围如下：

6 煤及 6_上煤、6_下煤盘区划分：以断层、大巷及盘区巷为界划分为 6 个盘区，一盘区东以六盘区巷、煤层露头线为界，南以井田南部边界为界，西以三盘区巷为界，北以 F7 断层、井田北部边界为界。二盘区东以 F7 断层、3DF4 断层为界，南以 6 煤大巷为界，西以 3DF7 断层为界，北以井田北部边界为界。三盘区东以三盘区巷为界，南以井田南部边界为界，西以 3DF4 断层为界，北以 6 煤大巷为界。四盘区东以 3DF7 断层为界，南以 6 煤大巷北翼保护煤柱线延伸线为界，西以井田西部边界为界，北以井田北部边界为界。五盘区东以 3DF4 断层为界，南以井田南部边界为界，西以井田西部边界为界，北以 6 煤大巷北翼保护煤柱线延伸线为界。六盘区东以井田东部边界、煤层露头线为界，南以 6 煤大巷为界，西以六盘区巷为界，北以井田北部边界为界。

3、4、5 煤盘区划分：以断层、大巷和煤层可采边界线为界划分为 4 个盘区，辅一盘区为 3DF4 断层以东、6 煤大巷以南与 5 号煤东部可采边界线围成的部分，辅二盘区为 3DF7 断层以东、6 煤大巷以北与 5 号煤东北可采边界线围成的部分，辅三盘区为 3DF7 以西、5 号煤西

北可采边界线及井田北部边界围成的部分，辅四盘区为 3DF4 断层以西、6 煤大巷以南与 4、5 号煤可采边界线围成的部分。

9 煤盘区划分：以煤层可采边界为界划分为 4 个盘区，辅五盘区为井底车场附近可 9 号煤采边界线围成的部分，辅六盘区为 F7 断层附近 9 号煤可采边界线围成的部分，辅七盘区为 3DF4 断层附近 9 号煤可采边界线围成的部分，辅八盘区为 3DF7 断层附近 9 号煤可采边界线围成的部分。

按照上述盘区划分，考虑矿井后期薄厚工作面配采，盘区开采顺序为：一盘区(厚煤层部分)→一盘区(厚煤层部分)、辅一盘区→一盘区(厚煤层部分)、辅二盘区→一盘区(厚煤层部分)、辅三盘区→二盘区、辅三盘区→二盘区、辅四盘区→二盘区、辅五盘区→三盘区、辅六盘区→三盘区→四盘区→五盘区、辅七盘区→五盘区、辅八盘区→五盘区→六盘区、一盘区(中厚煤层部分)。

盘区内各煤层开采顺序为先上后下，盘区内各煤层工作面由近及远依次开采，工作面内后退式开采。

本方案服务期为 19.5 年，根据 2024 年 8 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的生产规模为 1000 万 t/a 的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿产资源开发利用方案》，方案服务期内主要开采 6 煤层一平盘、二平盘、三平盘部分工作面。近 5 年主要开采 6 煤层 1607、1616、1611、1612、1621 工作面。方案服务期开采接续见表 1-7。近 5 年及方案服务期开采计划见图 1-2。

表 1-7 方案服务期开采接续表

盘 区 编 号	可采 储量	生产 能力	服务 年限	开采起止时间 (a)		
	(Mt)	(Mt/a)	(a)	0	10	20
一盘区	97.75	8.5	11.5			
二盘区	72.27	8.5	8.5			
三盘区	1.692	8.5	6.1			19.5a

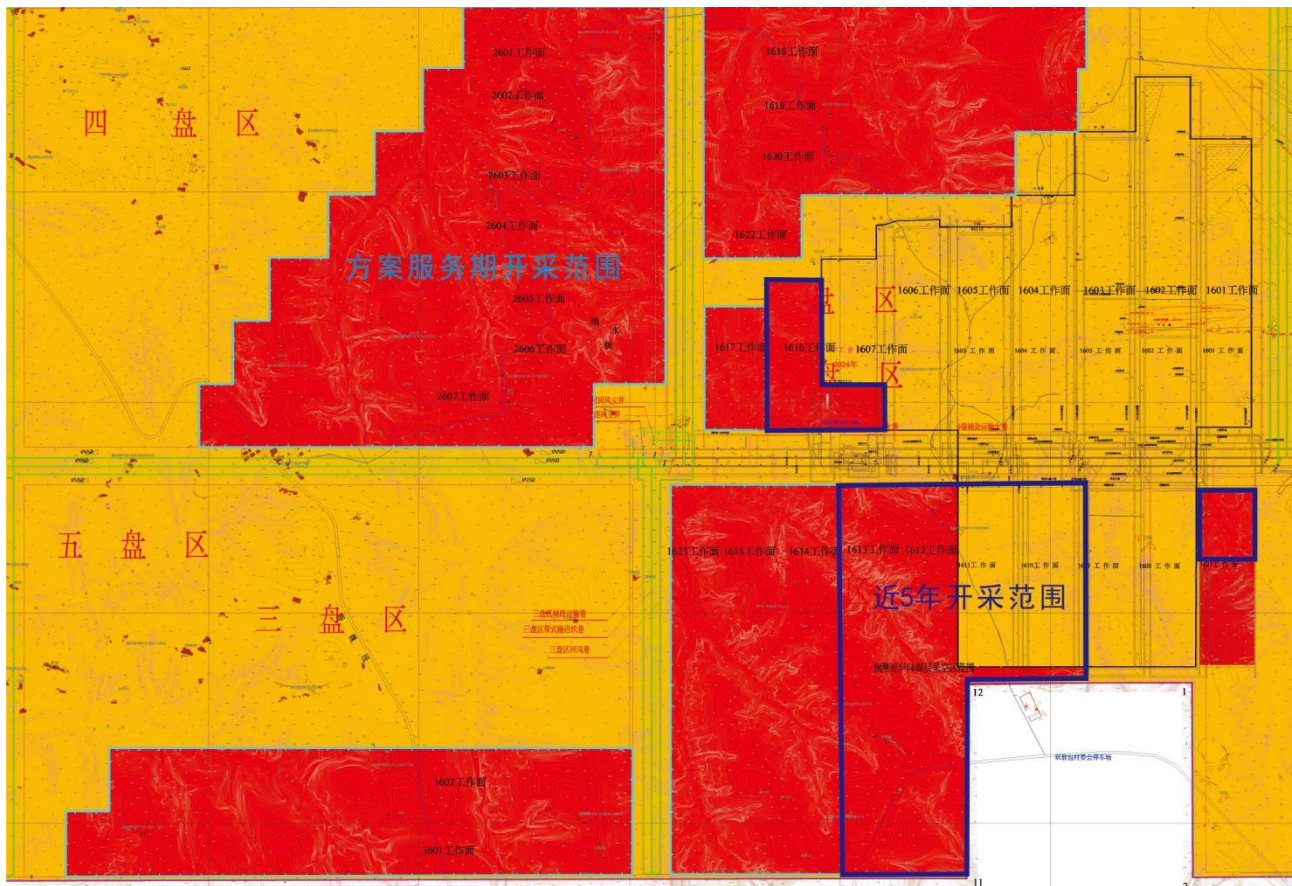


图 1-2 方案服务期及近 5 年开采计划图（6 煤层）

3、井筒

根据井田开拓布置，为满足运输、提升、行人、通风以及安全生产和矿井灾害防治的需要，矿井共布置 3 个井筒，分别是主斜井、副斜井及回风斜井，本次方案利用矿井已有井筒。

（1）主斜井

井筒净宽 5.2m，净断面 16.9m^2 ，倾角 11° ，方位角 90° ，斜长 1282m，井筒断面为半圆拱形，表土段采用钢筋混凝土支护，基岩段采用锚网喷支护。井筒内装备 1 部 $B=1600\text{mm}$ 胶带输送机，在胶带输送机一侧设架空乘人装置（单侧乘人）以满足胶带检修需要。主斜井担负全矿井煤炭提升任务，兼进风和安全出口。井筒内敷设两趟排水管、防洒水管路、压风管路、动力电缆、安全监测监控光缆、束管监测管线、通信电缆和照明电缆等。

（2）副斜井

井筒净宽 5.6m，净断面 21.3m^2 ，倾角 $5.8^\circ\sim 6^\circ$ ，方位角 $125^\circ 0' 40''$ ，斜长 2392m，为缩短主、副斜井落平点的距离，空间上采用折线式布置，为利于无轨胶轮车爬坡和转向，在副斜井的中部折返处设有水平段。断面为半圆拱形，表土段采用钢筋混凝土支护，基岩段采用锚

网喷支护。副斜井担负全矿井人员的运送、材料、设备和矸石等辅助运输任务。井筒内敷设消防洒水管路、通信电缆及照明电缆等。副斜井为矿井的主要进风井和安全出口。

（3）回风斜井

井筒净宽 5.6m，净断面 21.3m²，倾角 22°，方位角 90°，井筒长度 642m。井筒断面为半圆拱形，表土段采用钢筋混凝土支护，基岩段采用锚网喷支护。回风斜井设行人台阶和扶手，敷设灌浆管路，担负全矿井的回风任务，兼作矿井的安全出口。

井筒特征见表 1-8。

（四）井下主要运输情况

1、井下煤炭运输

井下煤炭运输采用胶带输送机运输。

井下主运输系统：6 煤工作面煤炭经刮板输送机→胶运顺槽破碎机→胶运顺槽转载机→胶运顺槽胶带输送机→6 煤胶带运输大巷胶带输送机→主斜井胶带输送机→地面。

2、井下辅助运输

矿井辅助运输系统比较简单，矿井物料、设备及井下人员均可经防爆无轨胶轮车直接从地面经辅助运输大巷到达井下各采掘工作面。

掘进工作面产生的少量矸石可直接装入防爆无轨胶轮车经辅助运输大巷、副斜井运至地面，后期也可弃至井下废巷，实现矸石不出井。

井下各工作地点生产所需要的材料经副斜井→井底车场→6 煤辅助运输大巷→6 煤进风顺槽→6 煤工作面。

表 1-8 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井	回风斜井
1	井口坐标 (m)	经距 (Y)	*****	*****	*****
		纬距 (X)	*****	*****	*****
2	井口标高 (m)		*****	*****	*****
3	井筒倾角 (°)		11	5.8~6	22
4	提升方位角 (°)		90	125	90
5	水平标高 (m)	第一水平	***		
		最终水平			
6	井筒深度 或斜长 (m)	初期斜长	1282	2392	642
		最终斜长	1282	2392	642
7	井筒直径 或宽度 (m)	净	5.2	5.6	5.6
		掘 进	6.1/5.5	6.6/5.9	6.6/5.9
8	井筒断面 (m ²)	净	16.9	21.3	21.3
		掘 进	27.3/19.3	29.6/24.9	30.5/23.7
9	支护方式	厚度(mm)	450/150	500/150	500/150
		材 料	钢筋砼/锚网喷	钢筋砼/锚网 喷	钢筋砼/锚网喷
10	井筒装备		带式输送机 架空乘人器扶手		台阶、扶手

(五) 矿山固体废弃物及废水的处置情况

1、固体废弃物

固体废弃物主要有煤矸石、锅炉灰渣和生活垃圾。

(1) 煤矸石

目前正常生产期间年矸石产量为 195.37 万 t/a。井田建设和开采过程中产生的矸石部分放置于井田东部魏家峁镇杜家峁村哈拉合收社南部矸石场，部分用于塌陷区裂缝填充。下一步产生的矸石用于塌陷区裂缝回填、荒沟充填造地，条件成熟时用于井下充填，以及周边露天

矿坑充填。目前青春塔煤矿已委托单位编制完成矸石井下充填方案，和周边露天矿井达成了露天矿坑充填意向。

目前青春塔煤矿已委托煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制完成矸石井下充填方案，设计采用选煤厂矸石作为矸石来源，采用综采架后矸石充填方案，即通过与综采工作面高效机械化采煤配套的矸石充填液压支架、自压式矸石充填机等设备，将矸石漏入掩护空间并向采空区压实的充填开采方法。计划在工业场地布置矸石破碎系统，在风井场地布置矸石投放系统。项目充填能力最大为 280 万 t/a。

（2）锅炉灰渣

锅炉灰渣排放量为 4505.86 吨/年，主要用于矿区道路边坡维护，矿区坑洼地的填垫，土地改良、生态恢复。除此之外，灰渣还可做铺路平场的材料、混凝土的掺合材料、建筑材料、惰性防水材料等。

（3）生活垃圾

生活垃圾主要是工业场地和联合建筑、食堂等生产生活排放，排放量约 314.5t/a，矿井配备垃圾箱和垃圾车，定期运至当地环保部门指定的垃圾处理场进行统一处理。

2、废污水

废污水主要有洗煤厂生产过程中的煤泥水、矿井水、生活污水。

（1）煤泥水

动筛车间煤泥水经浓缩机沉淀后，溢流液返回循环水箱，进行循环使用；底流经压滤机压滤后，清水返回浓缩机继续处理或作为循环水循环使用，煤泥水在厂内循环使用，不外排。

（2）矿井水

矿井正常涌水量 $1806\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $2710\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井井下排水中的主要污染因子是 SS 和 COD，矿井水主要水质指标为：SS=90mg/L，COD=140mg/L。

矿区内建设有一座矿井水污水处理站，处理能力为 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用混凝、沉淀、过滤、消毒工艺进行处理，处理后的矿井水用作矿井工业场地生产、绿化、消防及井下冲洗和设备冷却用水。

（3）生活污水

矿井生活污水主要来自工业场地内职工生活排水、食堂洗涤排水以及浴室排水等，矿井产生的生活污水量为 $780\text{m}^3/\text{d}$ 。

工业场地内设生活污水处理站一座，处理能力为 1000m³/d，采用二级生化、过滤处理。
矿井生活污水经处理达标后用于消防、道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

2007 年 9 月 25 日，国家发展和改革委员会以“发改能源〔2007〕2496 号”文件对准格尔矿区总体规划进行了批复。准格尔矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗东部，共划分为 18 个矿（井）田、1 个勘探区、1 个小煤矿整合区，矿区生产建设规模暂定 161.30Mt/a，其中青春塔煤矿由 12 个拐点圈定范围，规划生产能力为 6.0 Mt/a。

2004 年 1 月，内蒙古自治区煤田地质局 153 勘探队完成了《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔区勘探设计》，同年 7 月开始野外施工，井田范围内共试用钻孔 49 个，总工程量 14481.02m；测井 49 个孔，工程量 14187.0m；施工水、工兼用孔 2 个，工程量 603.82m；抽水试验 2 层次。2004 年 11 月结束野外工作，2005 年 1 月编制完成《内蒙古自治区准格尔煤田青春塔井田勘探报告》。

青春塔煤矿为新建矿山，从 2013 年至 2017 年 9 月处于基建阶段，新建工业场地、掘进巷道，于 2017 年 9 月 26 日开始联合试运转，首采煤层为 6 号煤层，对 1601 工作面进行回采。

2021 年 9 月 15 日内蒙古自治区能源局关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定的复函，内能煤运函〔2021〕760 号文件，经现场核查，核定生产能力增至 1000 万吨/年。

2017 年~2023 年度青春塔煤矿主要开采 6 号煤层，已经开采了 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 共 11 个工作面。目前开展 1607、1612 两个工作面的回采工作。根据 2018-2023 年度储量年报，矿山多年平均回采率为 85.24%。

青春塔煤矿开采方式为地下开采，开拓方式为斜、立井水平开拓，矿井通风方式采用中央分列式，通风方法为机械抽出式，主斜井、副斜井进风，回风立井回风；井下主运输采用胶带输送机，辅助运输采用无极绳绞车牵引矿车。采煤方法采用倾向长壁综合机械化采煤工艺，顶板管理方式为全部垮落法。

目前该矿已形成工业广场，全部位于矿区范围外，面积 27.90 hm²。矿井采用斜井开拓方

式，主工业场地位于井田东部边界附近，工业场地内布置主斜井、副斜井两条井筒；在主工业场地西侧距离主斜井 1km 处布置风井工业场地，场地内布置回风斜井。主斜井井筒倾角 11°，斜长 1281m，副斜井布置形式为折线式，井筒倾角 5.8°和 6°，斜长 2340m，回风斜井井筒倾角 22°，斜长 642m。由于本井田东西方向较长，为满足矿井通风需要，后期在井田中央大巷附近，布置一对进、回风立井。

全井田划分为一个主水平和两个辅助水平。在 6 煤设主水平，水平标高+1050m，开采 6_上、6 号煤层。在 5 煤设上部辅助水平，水平标高+960m，开采 4、5 号煤层；在 9 煤设下部辅助水平，水平标高+860m，开采 9 号煤层。本井田形状规则，全井田共划分 6 个盘区，其中主水平划分 6 个盘区（图 1-3）。主水平井田东部开拓大巷南北翼共同划分为一盘区；井田中部东西向大巷以北为二盘区，以南为三盘区；井田西部以北为四盘区，以南为五盘区；井田东部一盘区以东边角区域划分为六盘区。开拓大巷在井田东部沿井田中央布置，东部盘区利用大巷开采，中、西部二组盘区巷道沿煤层倾斜方向南北布置，全井田采用走向长壁条带开采。

矿井开采方式、开拓方案与开发利用方案一致。

图 1-3 井田盘区划分示意图

（二）矿山开采现状

青春塔煤矿为生产矿山，开采方式为地下开采。经现场踏勘以及收集资料，目前矿山在一盘区同时布置了 2 个工作面（1607 和 1621）开采 6 号煤层，目前矿山建设有主工业场地、风井工业场地、矿区道路等地面工程，地下开采 6 号煤层形成地下采空区。

1、工业场地

工业场地位于井田境界外东部，周围没有大的村庄，场地内布置主斜井、副斜井、回风斜井，用地面积 27.90 hm²；在工业场地西侧 1km 处的英盖沟坡地上布置风井工业场地，用地面积 0.50 hm²，场内布置有通风机及风道、通风机配电室、门卫室，场地四周设 2.4m 高实体砖围墙，设南大门。

矿井工业场地按照功能分为三大区域，即生产区、辅助生产区、行政生活区，工业场地总平面布置情况见图 1-4。

图 1-4 工业场地总平面布置图

（1）生产区

生产区位于工业场地的南部，主要布置主井井口房（内设空气加热室、检身房及电控室）、混煤胶带输送机走廊等；其中场地东南部为储煤场、胶带机走廊，场地北部的主厂房、筒仓等为煤矿配套选煤厂设施（照片 1-1）。



选煤厂



主井口

照片 1-1 工业场地内生产区

（2）辅助生产区

辅助生产区位于工业场地的中南部，辅助生产设施分布于二个台阶之上，处于最高台阶的有井下水处理站、给水净化水站、空压机房、空气加热室和汽车库等；与副斜井位于中部台阶的有联合建筑、胶轮车库、空气加热室、消防材料库、器材棚、器材库、矿井维修车间、综采设备中转库及维修车间、加油站、35kV 变电所等（照片 1-2）。

根据场地内台阶的设置情况，联合建筑靠台阶布置，一层与副斜井井口房、胶轮车库、胶轮车保养、空气加热室及消防材料库联合布置，副斜井井口设在联合建筑的一层之内，工人进出井口均不受外界气候的影响，联合建筑的二层以上为浴室及任务交待室等，从场前区的台阶可以直接进出联建的二层；另外，在副斜井东北侧较低台阶上布置有污水处理站、锅炉房等，坑木加工房及材料中转场沿铁路材料线布置，位于工业场地最低处的台阶上，方便大型材料由材料线进场后的转载进场。

35kv 变电站位于工业场地东部，进出线方便，相对独立，按全年风向布置在上风侧。



矿井水处理站



生活污水处理站

照片 1-2 工业场地内的辅助生产区

(3) 行政生活区

行政生活区位于工业场地的西南部，主要布置矿办公楼、单身宿舍、食堂、救护队办公楼等（照片 1-3）。



行政办公楼



职工公寓

照片 1-3 工业场地内的行政生活区

2、风井工业场地

风井工业场地位于矿井工业场地以西 1.0km 英盖沟的坡地上（照片 1-4），场内布置有通风机及风道、通风机配电室、门卫室等，用地面积 0.50 hm²。



照片 1-4 风井工业场地

3、矿区道路

矿区道路全长约 6100m，道路宽度 8m，占地面积 4.88hm²，主要连接各个单元（照片 1-5）。



照片 1-5 矿区道路

4、地下采空区

矿井自 2017 年 9 月联合试运转至今，主要对 6 号煤层 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 综采工作面进行回采，6 号煤层顶底板岩性主要由砂岩、砂质泥岩、泥岩等组成，属中坚硬岩石，煤层平均采厚 15.88m，平均开采深度约 235m，平均采深采厚比约 14.8。经现场调查，目前形成 11 处采空区，面积共计 2.8742 km²。

6 煤组开采后，地表裂缝一般缝宽 5-20cm，沟谷两岸最大可达 1m 左右（照片 1-6），目前煤矿已进行二次矿山地质环境治理验收，首期验收面积 1.76km²，二期验收面积 2.1892km²，

煤矿按照边开采边治理原则，对形成采空区塌陷区和裂缝及时进行治疗（照片 1-7），除目前形成的 1607 和 1621 工作面以外，其他工作面均已进行治疗，未治理面积约 2.62hm²。



照片 1-6 地下采空区形成的地裂缝



照片 1-7 地面裂缝和塌陷区进行治疗

5、排矸场

矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m^3 ，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，用地面积 14.8382hm^2 ，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶段性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m（见照片 1-8、见照片 1-9），已治理面积 10.9174hm^2 ，未治理面积 3.9208hm^2 ，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30° ，发生地质灾害危险性小，危害程度小。



照片 1-8 矸石填沟治理现状



照片 1-9 排矸场现状

五、上期方案执行情况

上期《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》于 2019 年 6 月由内蒙古珠江投资有限公司委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制完成，由准格尔旗自然资源局公示。

自 2017 年 9 月联合试运转至今，对 6 号煤层 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 共 11 个工作面进行回采，目前开展 1607、1612 两个工作面的回采工作，根据现状调查，本矿区塌陷强烈，已开采范围内塌陷面积约占 90%，损毁地类主要为林地、草地、耕地。矿山企业已对采空形成的地面塌陷进行了填埋治理，治理面积约 200 亩，投资治理费用 99 万元，共缴存矿山地质环境治理费用 703.1922 万元，采取的治理措施有：土地平整、削坡减载、裂隙回填、植被恢复等，本期《方案》继续沿用上期方案中的工程措施，同时林地、草地的治理以机械为主，耕地治理过程中应先将耕地剥离，整地完成后回覆耕地，进行浇水培育，增设水土污染防治工程（见表 1-9）。

表 1-9 上期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与本期《方案》区别一览表

工程类别		工程内容	
		上期《矿山地质环境恢复治理方案》	本期《方案》
地质灾害治理工程		对井田边界、村庄、道路、工业场地、风井工业场地、主要井巷等留设保护煤柱；对地面沉陷区采取回填、覆土、种草等工程与生物措施进行治理；对临时排矸场的顶部平台覆土、种草恢复植被，对边坡设置灌木方格。	继续采用上期《方案》的留设保护煤柱和回填、覆土工程，植被恢复措施则列入土地复垦部分，不作重复计算，并在地表沉陷区周边设置警示牌
含水层破坏治理工程		不进行直接治理，提出预防控制措施，即完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采取设计配齐矿井排水能力，以确保矿井防治水安全。	同上期《方案》
地形地貌景观和土地资源破坏治理工程		对工业场地、风井工业场地内的简单临时建筑物进行拆除清理、场地翻耕、种草恢复植被。	场地内的临时建筑物已拆除治理，对地表沉陷区的植被恢复工程列入土地复垦部分，不作重复计算
水土环境污染防治工程		无	矸石等固体废物集中合理堆放，生活垃圾进行集中处理；矿井水、煤泥水、生活污水等进行沉淀、过滤处理后进行综合利用
地质环境 监测工程	地质灾害监测	对地面沉陷区可能遭受破坏的公路、高压线路设置监测点进行长期监测，对地面沉陷变形范围、沉陷深度、产生的裂缝布设监测线进行监测。	同上期《方案》
	含水层破坏监测	对受开采影响的煤系地层直接和间接含水层，即二叠系下统下石盒子组、山西组和石炭系上统太原组基岩裂隙含水层设置监测点进行地下水水位、水质变化情况的监测。	
	地形地貌景观和土地资源监测	无	列入土地复垦部分，不作重复计算
	水土环境污染监测	无	在矿井水处理站设置地表水监测点，在矸石场、已采空区域、预测开采沉陷区设置土壤监测点，定期采集水样、土样进行检测化验分析。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

青春塔煤矿位于内蒙古自治区准格尔旗境内，属典型的大陆性干旱气候。冬季严寒而漫长，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差较大。根据准格尔旗气象站资料，年平均气温 $5.0\sim 7.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 39.5°C ，极端最低气温 -24.3°C ；年平均降水量 400mm ，一般降水量 $238\text{mm}\sim 732\text{mm}$ ，多集中在 7、8、9 三个月，占全年降水量的 $60\%\sim 70\%$ ，且多为雷暴雨，雨水沿沟谷以表流形式集中排泄于矿区东边最大的地表水体黄河，只有少量渗入地下；年总蒸发量 $1792\text{mm}\sim 2115\text{mm}$ ，为降水量的 3~8 倍，春旱情况时常发生；结冰期一般为每年 10 月至翌年 4 月下旬，最大冻土深度 1.50m 。全年风速一般在 $10\sim 15\text{m/s}$ 之间，年最大风速为 18m/s ，风向多以西风为主，春季多风，年平均扬沙日 32.8 天，平均沙暴日 15.2 天。

(二) 水文

矿区地表水属黄河流域水系，黄河从井田外围东侧自北向南流过，距井田 15.0km ，水位标高在矿区北端头道拐水文站 $+987.04\sim +987.98\text{m}$ ，在矿区中部的城坡一带 $+950.67\text{m}$ ，在矿区南部万家寨一带 $+920\text{m}$ ，在矿区南端壕米疙圪 $+870\text{m}$ 。黄河最大流量为 $5050\text{m}^3/\text{s}$ ，一般流量为 $230\sim 3390\text{m}^3/\text{s}$ ，干枯季节最小流量为 $48\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均含沙量 $1.81\%\sim 7.38\%$ ；现黄河下游修建的万家寨水利枢纽工程，对黄河水量起到有效的调控作用。

矿区内自西向东的主要沟谷有：哈业五素沟、油房沟、罐子沟、古城沟等，沟谷多呈树枝状分布，横断面多呈“V”字型，均为季节性沟谷，雨季形成地表径流；部分沟谷有泉水涌出，形成溪流（见图 2-1）。

图 2-1 矿区地表水系分布图

哈业五素沟在工业场地西北侧约 5.5km 处自北向南流过，途径乔家圪旦、任家圪旦、巩盖峁等村；油房沟在工业场地西侧约 4.5km 处自南向北流过，途径小常树、黄榆树峁、下郭县圪咀等村；古城沟在工业场地西侧约 2.0km 处自南向北流过，途径大圪咀、古城圪梁、敖

包焉等村。

哈业五素沟、油房沟汇合后流入黑岱沟，最后汇入黄河，从井田到入黄河距离约 20km；罐子沟发源于沙坂村附近，自北向南途径窑子峁、青家峁、门家峁、任家沟等村最后汇入黄河，全长约 19km。

（三）地形地貌

准格尔煤田位于鄂尔多斯黄土高原东部，青春塔井田位于准格尔煤田的南部，地形总体为西北高、东南低，海拔标高最高+1366m，最低+870m，最大高差 496m；区内黄土覆盖范围广，厚度大，部分为风积沙地形。

地貌受流水、风蚀等外力作用，已变得十分复杂，沟谷纵横交错，树枝状的冲沟十分发育，原始黄土高原地貌被肢解得支离破碎，地貌形态复杂，植被稀少。矿区内地形整体呈西、南部高，东、北部低。最高点位于区内东南部大黄榆树峁，海拔标高 1317m，最低点位于北部边界，海拔标高 1144m，最大相对高差 173m，属于典型的黄土高原地貌。

矿区地形地貌见照片 2-1。



照片 2-1 矿区地形地貌照片

（四）植被

根据内蒙古植被和植物区系划分，井田所在区域属于草原植物区黄土丘陵草原植物省，阴南黄土丘陵草原植物洲；植物区系的特点是亚洲中部区系成分、蒙古成分和华北成分，其次是达乌里——蒙古成分和东亚成分。

区内自然植被大多稀疏低矮，种类较贫乏，土地趋于沙化；植被类型单一、群落结构简单，主要建群植物有：本氏针茅、小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿等，植被覆盖率 30%~50%，平均 45%，群落高度多在 30cm 以下。

人工植被主要有人工草地、人工疏林等，人工草地主要类型是紫花苜蓿、草木栖状黄芪、

百花草木栖、羊柴、沙打旺等，人工疏林多是防护林，以旱柳为主，其次有小青杨、加拿大杨、小叶杨等。

矿区内典型植被见照片 2-2。



照片 2-2 矿区主要植被照片

（五）土壤

井田所在区域主要土地类型为耕地、林地、草地，主要土壤为栗钙土亚类，且与黄绵土交错分布，在河谷阶地上、丘陵洼地间、极度侵蚀的沟坡主要分布有草甸土和粗骨栗钙土。矿区内以栗钙土和黄绵土占主导。

矿区内主要地类的土壤剖面见照片 2-3，各地类土壤理化性质见表 2-1。

表 2-1 各地类土壤理化性质一览表

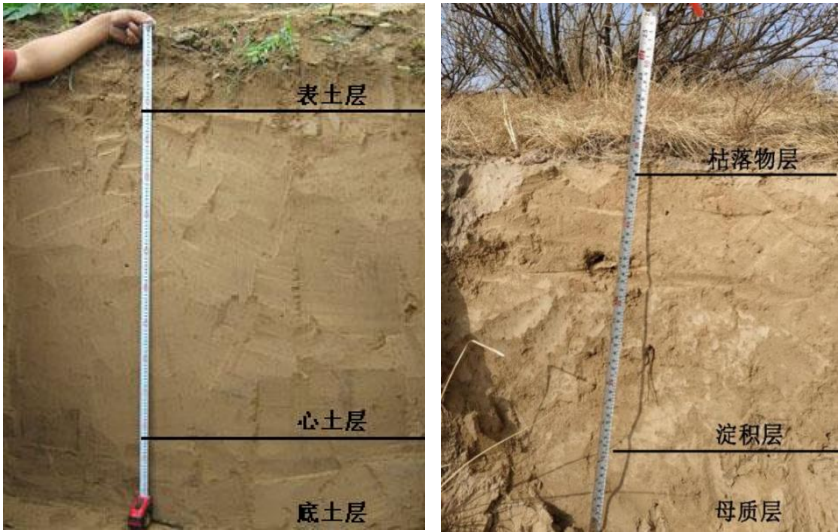
地类	pH	有机质（%）	全氮（%）	有效磷（g/kg）	速效钾（mg/kg）
耕地	8.20	1.33	0.060	7.8	105
林地	8.46	1.11	0.065	7.2	91.7
草地	8.32	1.30	0.057	6.9	87.5

（1）**栗钙土**：由于降水稀少、土壤干旱，植被多为旱生草原，高度、覆盖度、生物量均比草甸草原低，微生物分解较强，有机质积累量、腐殖质层厚度通常在 20cm 左右，团粒结构不如黑钙土，土壤淋溶作用较弱，石灰钙聚的层位较高，积聚量较大。钙积层一般在 30～60cm，积聚状态以粉状、斑块状为主。

（2）**黄绵土**：分布在矿区内黄土丘陵及川台地等地下水浸润区，母质为第四系风成黄土，土层较厚，一般为 10～20cm，最深达 60cm，质地均匀，疏松多孔。地形支离破碎，坡度大，雨量集中，植被稀疏，黄土抗蚀能力弱，土地侵蚀严重，透水透气性能好，石灰含量高，碳酸钙淀积不明显。

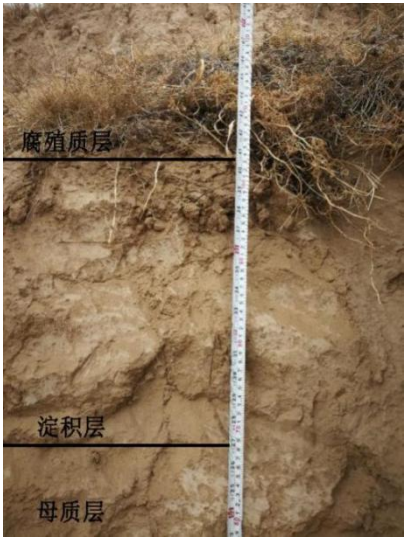
（3）**草甸土**：腐殖质层较厚，土壤剖面发育明显，新土层有氧化—还原现象，出现锈纹

锈斑，母质多为近代河湖相沉积物，差异主要表现在碳酸盐的有无及异地分异土。



耕地剖面

林地剖面



草地剖面

照片 2-3 典型土壤剖面照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

准格尔煤田属鄂尔多斯地层分区，地层沉积序列与华北石炭二叠纪各煤田基本相似，区域地层由老到新有：古生界奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界三叠系（T），新生界新近系（N）和第四系（Q）。

区域地层特征详见表 2-2。

表 2-2 区域地层简表

地层单位				厚度 (m)	地层特征
界	系	统	组		
新生界	第四系 Q	全新统 Q ₄		0~150	由黄土及冲洪积物、风积沙组成，黄土呈淡黄色，黄褐色粉砂质土，粒度均匀，垂直节理发育，含大量钙质结核。
	新近系 N	上新统 N ₂		0~110	棕红色、红色钙质红土层，含砂质及钙质结核，层理明显。与下伏地层呈不整合接触。
中生界	三叠系 T	下统 T ₁	刘家沟组 T _{1l}	257~385	由浅灰、粉红色，浅灰绿色细-中-粗砂岩组成，夹棕红、砖红色砂质泥岩薄层，偶夹灰黄色砂砾岩，砂岩中斜层理、交错层理发育。分布在煤田西部及西南部边缘区，与下伏地层呈整合接触。
古生界	二叠系 P	上统 P ₂	石千峰组 P _{2sh}	>170	由砖红色砂岩、泥岩与黄绿色砂岩、砾岩，灰绿色粘土岩等组成。分布于煤田西部边缘，与下伏地层呈整合接触。
			上石盒子组 P _{2s}	>290	上部为暗紫色泥岩、砂质泥岩及灰白色含砾粗砂岩，中部为暗紫-灰黄色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，下部为灰绿、黄绿色中粗砂岩夹暗紫色泥岩。主要出露于煤田西部，与下伏地层呈整合接触。
		下统 P ₁	下石盒子组 P _{1x}	40~150	由黄褐色、黄绿色及紫色砂质泥岩、粘土岩，灰白色、黄绿色砂岩组成；底部为灰色、黄灰色中粗砂岩，含砾石。出露于东部各大冲沟及支沟中，与下伏地层呈整合接触。
			山西组 P _{1s}	21~140	由灰白色、灰色粗砂岩，灰色、浅灰色粉砂岩、泥岩、粘土岩及煤层组成，含 1-5 号煤；底部为粗砂岩（K ₃ ），含砾石。出露于东部各大沟谷中，与下伏地层呈整合接触。
	石炭系 C	上统 C ₃	太原组 C _{3t}	12~115	上部由灰白、灰黄色粘土岩、泥岩及 6 号煤层组成；中下部由灰白、灰黄色砂岩，深灰及黑色砂质泥岩、泥岩及 7、8、9、10 号煤层组成；底部为灰白色粗砂岩（K ₁ ）。主要出露于东部各大沟谷中，与下伏地层呈整合接触。
		中统 C ₂	本溪组 C _{2b}	7~35	中上部由浅灰色、黑色泥岩、砂泥岩、灰白色石英砂岩组成，夹 1-3 层灰岩或泥灰岩；下部为灰色、紫灰色层位较稳定的铝土岩（常相变为铝土质泥岩），富含黄铁矿；底部为鸡窝状山西式铁矿。为海陆交互相沉积，北厚南薄，与下伏地层呈假整合接触。
	奥陶系 O	中下统 O ₁₊₂		115~226	下部为灰黄色、黄色薄层白云岩，白云质灰岩夹竹叶状白云岩；上部为深灰色块状石灰岩夹薄层状灰岩。主要分布在黄河两岸。

2、井田地层

矿区大部分被第四系覆盖，仅局部冲沟中有基岩出露。据地表出露及钻孔揭露，区内地层由老到新有：寒武系上统（ C_3^c ）、奥陶系中下统（ O_{1+2} ）、石炭系上统太原组（ C_2t ）、二叠系下统山西组（ P_1s ）、二叠系中统石盒子组（ P_2sh ），新近系上新统（ N_2 ），第四系上更新统马兰组（ Q_3m ）及全新统（ Q_4 ）。其中太原组与山西组为本区含煤地层。现将各地层由老至新分述如下：

（1）寒武系上统炒米店组（ C_3^c ）

主要岩性为黄褐色竹叶状灰岩，巨厚层状构造，只有 B1935 号钻孔揭穿奥陶系进入寒武系上统，揭露厚度 20.44m。

（2）奥陶系中下统（ O_{1+2} ）

主要岩性下部为灰白、浅灰色中厚层状白云岩及白云质灰岩；中部为浅灰色、深灰色中厚层状白云岩及泥质白云岩；上部为浅灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩、厚层状石灰岩，局部有角砾状灰岩。根据本次利用钻孔：揭露该岩段地层厚 0.50-155.07m，平均 44.18m。只有 B1935 号钻孔揭穿奥陶系，地层厚度为 155.07m。

（3）石炭系上统太原组（ C_2t ）

根据岩性组合特征，本组地层划分为上下两个岩段：

①太原组下岩段（ C_2t^1 ）

岩性主要为灰色、灰白色砂岩、粘土岩及灰黑色泥岩，上部偶见煤线，底部为一层灰色～灰白色厚层状铝土质泥岩（层位相当于 G 层铝土矿）和一层鸡窝状褐铁矿层，俗称“山西式铁矿”层。

根据本次利用钻孔：揭穿厚 3.78-26.45m，平均 15.51m。与下伏地层呈平行不整合接触。

②太原组上岩段（ C_2t^2 ）

该段地层为矿区的主要含煤地层，岩性主要为灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色中～粗粒砂岩、粉砂岩、薄层粘土岩及煤层。含 6 上、6、6 下、8、9、10 号煤层。根据岩性组合特征，习惯上将本段地层划分为两个亚段（详见含煤地层）

根据本次利用钻孔：该岩段全矿区发育，揭穿厚度 41.18-86.27m，平均 58.61m。与下伏太原组下岩段地层整合接触。

（4）二叠系下统山西组（ P_1s ）

该组地层为矿区的含煤地层，含煤 3 层，编号分别为 3、4、5 号煤层。岩性主要为灰色、灰黑色泥岩、砂质泥岩，灰白色中～粗粒砂岩，局部见浅灰色粘土岩。下部为一套灰白色及黄褐色厚层状粗粒砂岩（K3 砂岩），局部含砾，该层砂岩发育较稳定，是本区的标志层之一，为山西组与太原组的分界标志。上部为泥岩、砂质泥岩及薄层砂岩互层，与下伏太原组地层呈整合接触。根据本次利用钻孔揭露和揭穿：该地层厚度 49.78-159.35m，平均 105.70m。

（5）二叠系中统石盒子组（P₂sh）

该地层在矿区全部发育，岩层底部一般为灰白色或灰黄色～粗粒砂岩（K4 砂岩），局部含砾。下部以灰绿色、灰白色及灰黄色中～粗粒砂岩为主，夹薄层紫红色泥岩或砂质泥岩。上部以紫红色泥岩、砂质泥岩为主，局部杂色，夹薄层砂岩。根据本次利用钻孔揭露和揭穿：该组地层厚度 30.11-161.68m，平均 99.04m。与下伏山西组地层呈整合接触。

（6）新近系上新统（N₂）

矿区内全部发育，出露于各大沟谷两侧。主要为红色、棕红色粘土，局部砂质含量较高，下部含钙质结核。根据本次利用钻孔揭露和揭穿：该地层厚度为 1.75-122.19m，平均 52.93m。覆盖于老地层之上。

（7）第四系（Q）

①上更新统马兰组（Q_{3m}）

矿区内广泛分布。为浅黄色黄土层，柱状节理发育，含钙质结核。覆盖于下伏地层之上。

②全新统（Q₄）

本统地层根据成因可分为风积沙、冲洪积层。风积沙主要分布在脊梁和背风的沟坡。岩性为土黄色的细、粉砂、颗粒均匀，据地表观察厚度一般不超过 2m。冲洪积物主要分布在矿区的沟谷内，岩性由各种粒级的砂、砾石及泥质填隙物构成，厚度一般不超过 10m。

根据本次利用钻孔揭露和揭穿：该地层揭露厚度为 1.20-126.84m，平均 35.77m。

（二）地质构造

1、区域构造

准格尔煤田位于鄂尔多斯大型台向斜构造东北缘，总体构造是一个走向近于南北，倾角 10°以下，具有波状起伏的向西倾斜的单斜构造。煤田北部至小鱼沟以北地层走向近东西，向南倾斜；南至煤窑一带，地层走向转向北西，向北东倾斜，总的构造轮廓形如耳状。

盆地边缘倾角稍大，有轴向与边缘方向一致的短轴背向斜，比如窑沟背斜、西黄家梁背斜、老赵山梁背斜、双枣子向斜、田家石畔背斜等。盆地内部倾角平缓，一般在 10° 以下，有与地层走向垂直的次一级褶皱，它们一般幅度较小，延伸不大，造成了含煤地层的缓波状起伏。区内断裂不发育，仅稀疏可见几条小的张性断层。

(1) 褶皱

①**窑沟背斜**：位于煤田北部，轴向北东 23° ，北起白草塔、窑沟公社，南至交牛窑子一带，延伸约 10km，两翼倾角不大，背斜将 6 号煤层在窑沟乡附近抬起露出地表。

②**西黄家梁背斜**：位于煤田中部，轴向北东 $25^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，北起和家沟，西翼较陡，局部达 35° 以上，为一西陡东缓的不对称背斜，也将 6 号煤层抬起接近地表，为黑岱沟露天开采造成有利条件。

③**老赵山梁背斜**：位于煤田南部老赵山梁——马场咀一带，轴向近东西，延伸约 20km；轴部出露奥陶系灰岩，两翼为煤系地层，产状平缓，构成南部勘探区与磁窑沟勘探区的天然边界线，使磁窑沟区形成一个近似孤立的煤盆。

④**田家石畔——长滩挠曲带**：从煤田南段的榆树湾呈 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 西向延伸，经田家石畔、小井子、贺家梁到伏路宴，地表可见到岩层倾角从较平缓到陡立的急剧变化带，底层倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，挠曲幅度达 300m。

⑤**双枣子向斜**：与老赵山梁背斜伴生，西部略成北西西向，延伸约 8km，两翼宽缓，轴部为石盒子组，有利于煤系的赋存。

⑥**田家石畔背斜**：位于煤田西部，轴向西 50° ，延伸约 8km，为一西南翼陡、东北翼缓的不对称背斜，轴部出露太原组、本溪组，西南翼被田家石畔断层所断。

(2) 断层

①**龙王沟正断层**：位于龙王沟口至程家沟口一带，走向近东西，倾向南，倾角 $75^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，断距 20m~40m，断裂位置发生在浅部，造成奥陶系灰岩与煤系地层接触，对煤层影响不大，延伸约 5km。

②**焦稍沟正断层**：位于焦稍沟口，走向北 35° ，倾向南东，断距 20m~80m，断裂位置发生在奥陶系灰岩之中，至煤层浅部已近乎消失，对煤层影响不大，延伸约 3km。

③**石圪咀正断层**：位于黑岱沟两侧，走向北东 45° ，倾向南东，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，断距 15m~50m，断裂位置发生在煤层浅部至中部，对煤层开采有一定影响，延伸约 10km。

④柱状陷落断层：仅限局部发育，在煤田北部的窑沟区，面积一般不大，已控制的有新帐房、吴家沟等陷落柱，陷落深 10m~60m。

2、井田构造

矿区位于准格尔煤田范围南部，其构造与区域构造特征基本一致，总体构造形态为一北西（NW）倾斜的单斜构造，倾角 1~10°，发育宽缓的波状起伏。根据矿方提供的三维地震勘探资料，共解释断层 19 条（图 2-2），其可靠断层 6（落差大于 30 米的 2 条）条，较可靠断层 5 条，其余为不可靠断层，2 处控制程度较差的陷落柱，未发现紧密褶皱、溶洞等构造。根据本次利用钻孔揭露，矿区含煤地层及以上地层未发现陷落柱、岩浆岩侵入体和火烧岩等不良地质构造体。

三维地震勘探成果共发现断层 19 条，全部为正断层，正断层以 3DF 命名，编号采用自西向东、自南向北增大的原则，编号从“3DF1”至“3DF19”。

可靠断层 6 条，较可靠断层 5 条，控制程度较差断层 6 条，参考断层 2 条，控制程度较差陷落柱两处。断层控制情况见表 2-3。

现将本次利用断层叙述如下：

（1）3DF1 正断层

位于矿区的南部边界处，B1614 钻孔西侧 16m。走向北东，倾向北西，倾角为 71°，落差为 0~25m，区内延伸长度约 637m，沿断层走向延伸出矿区。

（2）3DF4 正断层

位于矿区的中南部，大致位置为与 B1827~99 一线一致，从矿区西南部边界进入，在东北部边界延伸出区。走向北东，倾向南东，倾角为 60°，落差为 25~75m，区内延伸长度约 3797m。

图 2-2 矿区构造纲要图

表 2-3 矿区断层控制情况一览表

序号	断层名称	性质	错断层位	断层产状			断层落差 (m)	区内延展长度 (m)	控制情况	可靠程度	备注
				走向	倾向	倾角					
1	3DF1	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	71	0-25	637		较可靠	
2	3DF2	正	5、6、9号煤	NE	NW	70	0-14	173		控制程度较差	
3	3DF3	正	5、6、9号煤	NE	SE	63	0-10	275		控制程度较差	
4	3DF4	正	4、5、6、9号煤	NEE	NNW	60	25-75	3797	801、901/110、1102/1302、1402/99、B1505/B1612、B1720/B1935、B1827、1503,上述钻孔在勘查线剖面上,煤层有明显的错断;此外 1603-1607 工作面,在北端巷道开拓过程中,也揭露该断层。说明三维地震发现的断层可靠性较好。	可靠	
5	3DF5	正	4、5、6、9号煤	NNE	NWW	73	0-15	259	100、B1507 在勘查线剖面上显示有一定的断距	可靠	
6	3DF6	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	60	0-3	226		参考断层	
7	3DF7	正	4、5、6、9号煤	NNE	SSE	60	25-55	3178	B1501、222/B1502、B1609/B1610、B1717/B1718、B1825/B1719、B1930、173(旧),上述钻孔在勘查线剖面上,煤层有明显的错断,说明三维地震发现的断层可靠性较好。	可靠	
8	3DF8	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	66	0-14	464		控制程度较差	
9	3DF9	正	4、5、6、9号煤	NNE	NWW	60	0-15	385		控制程度较差	
10	3DF10	正	4、5、6号煤	EW	N	70	0-15	215		较可靠	
11	3DF11	正	4、5、6、9号煤	NNE	NWW	61	0-10	611		控制程度较差	

12	3DF12	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	70	0-20	922		可靠	
13	3DF13	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	66	0-20	566		可靠	
14	3DF14	正	4、5、6、9号煤	NE	SW	60	0-4	213		参考断层	
15	3DF15	正	4、5、6、9号煤	NNW	SWW	60	0-18	503		较可靠	
16	3DF16	正	4、5、6、9号煤	NNE	NWW	67	0-15	1167.3	109、B1501 在勘查线剖面上显示有一定的断距	可靠	
17	3DF17	正	4、5、6、9号煤	SN	W	68	0-15	267		较可靠	
18	3DF18	正	4、5、6、9号煤	NE	NW	65	0-20	418		较可靠	
19	3DF19	正	4、5、6、9号煤	NE	SE	60	0-10	319		控制程度较差	

(3) 3DF5 正断层

位于矿区的东南部，100 号钻孔西侧 137m。走向北北东，倾向北西西，倾角为 73°，落差为 0~15m，断层延伸长度约 259m。

(4) 3DF7 正断层

位于矿区的西北部，位置基本与 5~5' 勘探线一致，从矿区中西部边界处进入，在北部边界延伸出区。走向北北东，倾向南南东，倾角为 60°，落差为 25~55m，区内延伸长度约 3178m。

(5) 3DF10 正断层

位于矿区的东北部，ZK111 钻孔东侧 255m。走向东，倾向北，倾角为 70°，落差为 0~15m，延伸长度约 215m。

(6) 3DF12 正断层

位于矿区的西北部，B1824 钻孔西侧 30m。走向北东，倾向北西，倾角为 70°，落差为 0~20m，断层延伸长度约 922m。

(7) 3DF13 正断层

位于矿区的东北部，B1503 钻孔东侧 175m。走向北东，倾向北西，倾角为 66°，落差为 0~20m，断层延伸长度约 566m。

(8) 3DF15 正断层

位于矿区的西北部，B1610 钻孔西侧 100m。走向北北西，倾向南西西，倾角为 60°，落差为 0~18m，断层北端始于 3DF7 断层上盘，延伸长度约 503m。

(9) 3DF16 正断层

位于矿区的东北部，B1503 钻孔东侧 10m。走向北北东，倾向北西西，倾角为 67°，落差为 0~15m，断层延伸长度约 1167.3m，沿断层走向向北延伸出矿区。

(10) 3DF17 正断层

位于矿区的东北部，1401 号钻孔北侧 125m。走向北，倾向西，倾角为 68°，落差为 0~15m，断层延伸长度约 267m。

(11) 3DF18 正断层

位于矿区的东北部，1401 号钻孔西北方向 170m。走向北东，倾向北西，倾角为 65°，落差为 0~20m，断层延伸长度约 418m。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的规定，青春塔煤矿所在的行政区内内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗的地震动峰加速度值为 0.10g；根据地震动峰加速度值与地震基本烈度分区对照关系（表 2-4），确定矿区内工程场地的抗震设防烈度为Ⅶ度区。根据调查，区内从未发生过较大的破坏性地震。

表 2-4 地震动峰值加速度值与地震基本烈度分区对照表

地震动峰值加速度值（g）	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	≥0.4
地震基本烈度分区	<Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ

（三）水文地质

1、区域水文地质

准格尔煤田位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北部，属陕、甘、宁、晋、蒙黄土高原的一部分，地貌具典型的黄土高原梁、峁特征。沟谷发育，地形复杂，地表植被稀少，水土流失严重，生态环境脆弱，地形西北高东南低。

黄河是我国第二大河流，流经煤田东缘、南缘，是煤田周边最大的地表水体，为煤田的最低侵蚀基准面。1998 年万家寨水坝建成后，黄河水位抬高了 30~50m，平均 40m，距离煤矿最近的黄河水位 935m。水坝建成后水位变化较大，蓄水时水位抬升，放水时水位下降。

准格尔煤田总体构造轮廓为一东部隆起，西部拗陷，走向近 SN，向西倾斜的单斜构造，产状平缓，一般<10°。在总体单斜构造轮廓下，发育有次一级构造，其以宽缓的褶皱为主，极少量落差不大的断层，地下水的储存运动受总体构造形态以及次一级宽缓褶皱的控制。

（1）区域地层含（隔）水性

①第四系

风积砂（Q₄^{col}）：广泛分布于煤田北部孔兑沟、大路沟一带以及西北大、小乌兰不浪，属库布其沙漠的边缘，一般呈沙坝、沙垄、沙梁、星月形沙丘出现，透水而不含水。

冲洪积层（Q₄^{al+pl}）：主要分布在煤田外东北部喇嘛湾以及南部马栅一带的黄河岸边，厚约 0~3.0m，最厚不超过 5.0m，岩性为砂、砂砾、淤泥等，含孔隙潜水，局部富水性较好，但极不均匀，且分布范围小，形不成具工业开采价值的水源地。据前房子及龙王沟薛家湾一带所布群孔抽水试验，地下水水位埋深 0.80~0.72m，水位标高 1122.92m，单位涌水量 0.286~0.176L/s·m。

残坡积层 (Q_{3-4}^{el+dl}): 零星分布于沟谷的坡脚, 厚度不大, 坡度相差较大, 透水而不含水。

马兰组黄土 (Q_3^{col}): 全区广泛分布, 厚度 0~154.0m, 平均 48.0m。垂直节理发育, 含大量钙质结核, 透水性好, 但各向异性显著, 垂向与水平方向的渗透性相差极大; 其与下部的基岩及新近系泥岩不整合接触面上常有泉水出露, 多为间歇泉, 流量一般 0.01~0.20L/s, 最大 0.7L/s。受大气降水补给, 并受降雨量大小的控制, 为孔隙潜水。

②新近系

上新统 (N_2): 岩性为红色—棕红色泥岩, 局部含砂质及钙质结核, 层理明显, 断续分布, 厚度 0~97.0m, 平均 38.0m, 与下伏基岩呈不整合接触, 为隔水层。基岩接触面常有较多间歇泉出露, 流量 0.009~1.20L/s, 水质类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型, pH 值 7.8, 矿化度 0.2g/L, 其补给方式为地表水。

中心统玄武岩 (β): 出露于煤田北部喇嘛湾以及牛连沟一带, 面积小, 厚约 10~70m。在孔兑沟有裂隙泉出露, 流量 0.017L/s, 其他处无泉水出露。

③上侏罗—下白垩统

志丹群 (J_3-K_1zh): 分布于煤田北部以及西北部边缘, 厚度大于 50m 以上, 在乌兰不浪一带为 400m 以上, 岩性为紫红、棕红色砂砾岩、含砾粗砂岩、砂质泥岩及少量灰色砂岩。孔隙、裂隙较发育, 但不均匀, 出露泉水较多, 流量一般 0.016~2.0L/s, 最大 2.97L/s, 水质类型以 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型为主。

④三叠系

下统和尚沟组 (T_{1h})、刘家沟组 (T_{1l}): 分布于煤田西南边缘以及西部, 厚度 >320m, 岩性为砖红色、粉红色、浅灰色中—细砂岩, 夹棕红色砂质泥岩。富水性弱, 在冲沟中见有下降泉出露, 流量 0.1~0.3L/s。

⑤二叠系

上统石千峰组 (P_{2sh}): 分布于煤田西南部, 区内大部分均被剥蚀, 岩性上部以砖红色岩、粉砂质泥岩为主, 夹灰绿色砂岩, 下部以黄绿色中—粗砂岩和含砾粗砂岩为主, 具大型斜层理。地表见有裂隙泉出露, 流量小, 一般 0.1~0.7L/s, 为间歇性下降泉。

上统上石盒子组 (P_{2s}): 分布于煤田中部、西部、南部, 出露于冲沟两侧, 厚度约 290m, 岩性上部为暗紫色泥岩、粉砂岩与黄绿色砂岩、砂砾岩互层, 下部为灰白、黄绿色中粗砂岩。

风化裂隙发育，地表出露泉水较多，流量 0.01~0.3L/s，绝大部分为季节性泉水，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型，矿化度 $<1.0\text{g/L}$ ，pH 值 7.4~8.0。

下统下石盒子组（ P_{1x} ）：基本上全区分布，在煤田北部不全，局部剥蚀，出露于煤田中部冲沟西侧，岩性为浅灰色、紫色及杂色砂质泥岩、高岭石泥岩以及黄色、灰白色砂岩。裂隙较发育，底部及砂岩层中常见有下降泉出露，流量一般 0.1~0.5L/s，最大 1.18L/s，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型，矿化度 $<1.0\text{g/L}$ ，pH 值 7.6。

下统山西组（ P_{1s} ）：全区发育，厚度 21~95m，岩性由灰白、黄褐色中粗砂岩、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤组成，有较稳定的三层粗砂岩与三层泥岩、砂质泥岩相间发育。在粗砂岩中由少量泉水出露，流量 0.01~0.4L/s，最大 1.5L/s，水质类型以 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Mg}$ 型为主，矿化度 $<1.0\text{g/L}$ 。

⑥石炭系

上统太原组（ C_{3t} ）：全区发育，厚度 12~115m，岩性由灰白、黄褐色中粗砂岩、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤组成，含 6—10 号煤层，是本煤田主要含煤地层。地表有少量泉水出露，流量 0.01~0.6L/s。

中统本溪组（ C_{2b} ）：全区发育，厚度 5.27~42.0m，假整合于奥陶系地层之上，岩性为深灰色、黑色泥岩、砂岩、石灰岩及铝土岩组成。地表见有裂隙泉出露点，流量 0.01~0.05L/s，全层一般不含水，为良好隔水层。

⑦奥陶系

中、下统（ O_{1+2} ）：出露于煤田东部边缘黄河岸边，南部榆树湾，岩性以浅黄色白云质灰岩为主，其次为深灰色石灰岩、竹叶状灰岩，岩溶裂隙发育极不均匀，富水性因地而异。如在黑岱沟沟口一带，灰岩厚度 0~100m，岩溶裂隙不甚发育，含水极微弱；而在榆树湾一带，灰岩厚达 300m，岩溶裂隙发育，含水较丰富，钻孔单位涌水量 $>1.0\text{L/s·m}$ ，水位标高 808~869m。

⑧寒武系（ ϵ ）

上统出露于黄河岸边，中、下统出露于清水河一带，距煤田较远，平均厚 234m，岩性由灰黄、浅灰、紫红色白云岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩、中细粒石英砂岩组成。煤田地质勘探中一般不涉及该地层。查阅有关资料，岩溶裂隙发育极不均匀，局部富水，是本区有供水意义的地层，如在老牛湾一带有较多泉水出露点，总流量达 908L/s，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca·Na}$

型，矿化度 $<1.0\text{g/L}$ 。

(2) 直接充水含水岩组的补、径、排特性

6号煤层厚度大，较稳定，是本煤田主要开采对象，其直接充水含水层为山西组含水岩组和太原组含水岩组，含水岩组储水空间为孔隙、裂隙，并以承压水为主，局部因含水层隔水顶板被剥蚀或水头低而转为潜水，含水层和隔水层相间发育，裂隙极不均匀。

①补给：直接充水含水岩组除接受侧向补给以外，其补给来源以大气降水为主。大气降水通过零星出露的含水岩组露头或黄土覆盖层下的隐伏露头垂直下渗补给，决定补给量多少的主要因素是降水量与降水形式、补给区的大小。本区的年降水量在 400mm 左右，且多集中在 7、8、9 三个月，降水形式以暴雨与雷阵雨为主，降水量少且集中，加之地形起伏大、沟谷纵横不利于降水的入渗，而易形成表流沿纵横发育的沟谷集中排出区外。

②径流：地下水接受补给之后，受煤田总体构造轮廓的控制，总体为由东向西运动，在煤田的北部为由北、北东向南西运动，局部地段由于煤系地层的起伏或透水性的差异以及煤层风化等因素的影响而略有变化。青春塔井田属于补给径流区。

③排泄：地下水径流至煤田的西南部，以侧向径流的形式排出区外或排入黄河，在有利地形部位（如切沟较深的沟谷、洼地）以泉的形式排出地表，在局部地下水埋藏浅的部位以蒸发的形式排泄，但因该地区地下水埋藏普遍较深，此类排泄量微乎其微。

2、井田水文地质

青春塔井田位于准格尔煤田的南段中部，哈尔乌素露天精查区南，井田内大部分地区为黄土覆盖，地表因受流水冲蚀，沟谷纵横，沟深壁陡，植被稀少。地下水补给来源贫乏，主要以大气降水为主，因补给不足，常年处于干燥少水状态，仅谷底及近谷底半坡煤系地层出露处偶有少量裂隙水，但流量极微。本区含水岩组基本上可分为三大类，即：松散岩类孔隙潜水含水岩组，碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组，碳酸盐岩溶、裂隙承压含水岩组。

(1) 主要含水层

①第四系（Q）松散岩孔隙含水层

井田内第四系地层有全新统风积砂（ Q_4^{col} ）、冲洪积（ $Q_4^{\text{al+pl}}$ ）以及上更新统马兰组（ Q_3^{m} ），主要含水层为上更新统马兰组底部的砂层。全新统风积砂在井田内仅零星分布，一般在背风坡呈很小的新月形沙丘、沙梁，成分多为石英、燧石，厚度小，因受风力作用，位置不固定，透水而不含水；全新统冲洪积层主要分布于罐子沟、哈业五素沟、油房沟、古城沟等，分布

范围小，连续性差，厚 0.5~3.0m，岩性以中细砂为主，夹砂砾石和卵石，富水性很差，大部分地段透水不含水；上更新统马兰组黄土层基本全区分布，呈淡黄、褐黄色，粒度较均匀，垂直节理发育，含钙质结核，厚 0~136.76m，平均 49.22m，与下部的基岩及新近系泥岩不整合接触面上常有泉水出露，多为间歇泉，流量一般 0.01~0.2L/s，最大 0.7L/s。

②二叠系基岩孔隙裂隙含水层

二叠系中统石盒子组 (P_2sh)：二叠系中统石盒子组孔隙、裂隙含水层在矿区全部发育。上部以紫红色泥岩、砂质泥岩为主，局部杂色，夹薄层砂岩，下部以灰绿色、灰白色及灰黄色中~粗粒砂岩为主，夹薄层紫红色泥岩或砂质泥岩，局部含砾。厚度约 30.11~161.68m，平均 98.26m。据 B1719、B1932 号水文钻孔抽水试验成果可得：该含水层水位埋深 110.92~179.70m，水位标高 1104.16~1154.77m，单位涌水量为 0.000207~0.00175 L/s·m，渗透系数为 0.00024~0.0019 m/d，水化学类型为 HCO_3-Na 型。根据以往水文钻孔抽水试验成果，矿区该含水层富水性为弱富水性。

山西组 (P_{1s}) 含水层：二叠系下统山西组孔隙、裂隙含水层全部分布，为矿区的含煤地层。岩性为深灰、灰白色中~粗粒砂岩、砂质泥岩、粘土岩，含 3、4、5 号煤层，节理裂隙发育。据 B1716、B1722、B1307、B1308 及 109 号水文钻孔抽水试验成果可得：该含水层水位埋深 210.60~281.85m，水位标高 1061.31~916.83m，平均为 976.15 m。单位涌水量为 0.0025~0.0092 L/s·m，渗透系数为 0.00133~0.0143 m/d，水化学类型为 $HCO_3-Ca·Mg$ 型、 $HCO_3·SO_4-Na$ 型、 $Cl·SO_4-Ca·Na$ 型、 $HCO_3·SO_4·Cl-Na$ 型。通过对本次利用的 74 个钻孔统计，6 号煤层顶板标高为 860.86~1031.75m，山西组含水层水位标高为 976.15m，山西组水位局部在矿区 6 号煤层之上。根据以往水文钻孔抽水试验成果，矿区该含水层富水性为弱富水性。

③石炭系太原组 (C_{3t}) 基岩裂隙含水层

该段含水层为矿区的主要含煤地层，岩性主要为灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色中~粗粒砂岩、粉砂岩、薄层粘土岩及煤层。含 6、6 下、9 号煤层。地表出露泉水甚少，简易水文观测的钻孔部分无水位或水位在百米之下，漏水严重，漏失量可达 5~10m³/h。据 B1719、B1935 及 1303 号水文钻孔抽水试验成果可得：该含水层水位埋深 236.10~415.35m，水位标高 862.78~947.28m，平均为 892.86 m。单位涌水量为 0.00197~0.009 L/s·m，渗透系数为 0.0064~0.0491m/d，水化学类型为 HCO_3-Na 型、 $Cl·SO_4-Na$ 型。为弱富水性含水层。9 号

煤层顶板标高为 828.80~988.00m，含水层水位标高为 892.86m，太原组水位局部在矿区 9 号煤层之上。

④碳酸盐岩溶、裂隙承压含水岩组

该含水层主要岩性下部为灰白、浅灰色中厚层状白云岩及白云质灰岩；中部为浅灰色、深灰色中厚层状白云岩及泥质白云岩；上部为浅灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩、厚层状石灰岩，局部有角砾状灰岩。据 B1716、B1932、B1935、B1307 及 B1308 号水文钻孔抽水试验成果可得：该含水层水位埋深 295.00~399.24m，水位标高 816.49~929.61m，平均为 869.69m。单位涌水量为 0.00586~0.3459L/s·m，渗透系数为 0.00262~1.549m/d，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型。为弱富水性~强富水性含水层。矿区 6 号煤层底板标高为 844~1140m，9 号煤层底板标高为 830~1132m，奥灰水水位标高为 869.69m，奥灰水水位标高局部位置高于 6、9 号煤层底板标高，煤层开采受奥陶系岩溶裂隙承压水的威胁。鉴于奥陶系灰岩水富水极不均匀性、危害性以及黄河水对奥灰水的影响，提醒矿方在开采过程中要注意奥灰水水位监测、对煤层开采的影响，防止突水事故的发生。

(2) 主要隔水层

(1)新近系粘土层 (N_2)：矿区内全部发育，出露于各大沟谷两侧。主要为红色、棕红色粘土，局部砂质含量较高，下部含钙质结核。根据本次利用钻孔揭露：该隔水层揭露厚度为 1.75-122.19m，平均 52.93m，隔水性较好。其中沟谷位置多被切割破坏，对煤层及上覆基岩不能起到很好的隔水作用。

(2)矿区内 6 号煤层顶部大部分范围内发育有一层隔水层，岩性主要为泥岩、砂质泥岩。但局部地区缺失，直接与上部隔水层沟通，隔水性差。

(3)石炭系上统太原组下岩段(C_2t^1)：下岩段顶部有一层稳定的隔水层，为区内主要隔水层，全区分布，隔水层厚度 0.40~19.18m，平均 4.02m。岩性以深灰、灰色砂质泥岩、泥岩为主，夹浅灰色砂岩透镜体，局部见 1~2 层泥灰岩。

(四) 工程地质

1、煤层顶底板岩性

青春塔煤矿现主要开采 6 号煤层，通过对井田内施工的 83 个钻孔揭露的岩性组合进行统计分析（见表 2-5），对其岩性详述如下：

表 2-5 6 号煤层顶底板岩性统计表

岩性数据		风化煤	含炭泥岩	砂质泥岩	泥岩	粉砂岩	砂岩	备注
顶板	点数	1		20	27	3	28	砂岩占35.4%
	百分比	1.3		25.3	34.2	3.8	35.4	泥质岩类64.6%
底板	点数		1	30	33	1	14	砂岩占17.7%
	百分比		1.3	38.0	41.7	1.3	17.7	泥岩类占72.3%

6 号煤层顶板岩性主要由砂岩、砂质泥岩、泥岩等组成，砂岩主要分布于井田中北部、西南部及东部部分区域。中北部砂岩厚 0.68~57.86m，西南部厚 3.45~3.73m，东部厚 11.61~51.15m，其中 109、170、223、706、904 五个孔有 0.42m 以下的泥岩伪顶，其余 6 号煤顶板岩性均为 0.55m 以上的泥质岩层，另有 102 号孔顶板为风化煤且有 0.20m 厚泥岩伪顶。

6 号煤层底板岩性由砂岩、砂质泥岩、泥岩等组成，砂岩主要分布在中部偏东南部分区域，厚 1.30~19.83m，其余区域均为泥质岩类，厚 0.50~10.90m。

2、岩石力学特征

通过对井田内钻孔岩样采样，并进行了岩石力学实验，岩石物理力学性质概况如下：

粗粒砂岩：真密度 2564~2711kg/m³，平均 2651 kg/m³；视密度 2080~2590kg/m³，平均 2293kg/m³；孔隙率 2.30~22.10%，平均 13.54%；含水率 0.02~3.89%，平均 0.92%；吸水率 0.16~7.44%，平均 2.28%；吸水状态单轴抗压强度 8.10~42.60MPa，平均 22.96MPa；自然状态单轴抗压强度 2.32~83.00MPa，平均 26.85MPa；抗拉强度 0.85~3.85MPa，平均 1.76MPa；软化系数 0.37~0.96，平均 0.75；普氏系数 1.13~26.70，平均 5.07；内摩擦角 29°56′~38°10′；凝聚力 4.30~12.40MPa，平均 7.50MPa；弹性模量 $5.27 \times 10^3 \sim 5.06 \times 10^4 E_{50}$ ；弹性模量 $1.74 \times 10^3 \sim 5.84 \times 10^4 E_t$ ；泊松比 0.08~0.48，平均 0.23。

中粒砂岩：真密度 2624~2742kg/m³，平均 2664 kg/m³；视密度 2171~2492kg/m³，平均 2366kg/m³；孔隙率 5.03~17.30%，平均 11.18%；含水率 0.19~0.48%，平均 0.34%；吸水率 1.74~6.75%，平均 4.25%；自然状态单轴抗压强度 11.70~51.80MPa，平均 30.52MPa；软化系数 0.50~0.91，平均 0.71；普氏系数 1.81~2.94，平均 2.38；内摩擦角 33°41′~37°20′；凝聚力 5.30~11.30MPa，平均 8.00MPa；弹性模量 $4.59 \times 10^3 \sim 2.65 \times 10^4 E_{50}$ ；弹性模量 $6.20 \times 10^3 \sim 2.74 \times 10^4 E_t$ ；泊松比 0.29~0.39，平均 0.34。

细粒砂岩：真密度 2490~2690 kg/m³，平均 2616kg/m³；视密度 2383~2519 kg/m³，平均 2438kg/m³；孔隙率 0.80~10.28%，平均 6.70%；吸水率 0.58~41.00%，平均 11.09%；吸水状

态单轴抗压强度 7.45~51.30MPa, 平均 31.40MPa; 自然状态单轴抗压强度 11.70~77.30MPa, 平均 42.25MPa; 软化系数 0.84~0.98, 平均 0.91; 普氏系数 3.63~7.06, 平均 5.75; 内摩擦角 $33^{\circ}28'$ ~ $38^{\circ}34'$; 弹性模量 $2.30 \times 10^3 \sim 3.92 \times 10^3 \text{Et}$; 泊松比 0.07~0.16, 平均 0.12。

砂质泥岩: 真密度 2537~2814 kg/m³, 平均 2650kg/m³; 视密度 2355~2649 kg/m³, 平均 2520kg/m³; 孔隙率 1.60~7.61%, 平均 4.89%; 含水率 0.40~2.34%, 平均 1.22%; 吸水率 0.67~3.15%, 平均 1.77%; 吸水状态单轴抗压强度 3.10~54.73MPa, 平均 18.15MPa; 自然状态单轴抗压强度 10.98~67.85MPa, 平均 30.34MPa; 抗拉强度 0.42~5.73MPa, 平均 1.96MPa; 软化系数 0.16~0.94, 平均 0.60; 普氏系数 1.10~5.81, 平均 2.95; 内摩擦角 $33^{\circ}29'$ ~ $35^{\circ}30'$; 凝聚力 6.20~24.10MPa, 平均 11.60MPa; 弹性模量 $7.34 \times 10^3 \sim 7.47 \times 10^4 \text{E}_{50}$; 弹性模量 $1.28 \times 10^3 \sim 7.47 \times 10^4 \text{Et}$; 泊松比 0.11~0.68, 平均 0.23。

泥岩: 真密度 2204~2727 kg/m³, 平均 2583kg/m³; 视密度 2007~2629 kg/m³, 平均 2429kg/m³; 孔隙率 3.50~9.51%, 平均 5.34%; 吸水率 1.07~2.48%, 平均 1.65%; 吸水状态单轴抗压强度 2.30~52.30MPa, 平均 23.47MPa; 自然状态单轴抗压强度 0.13~59.25MPa, 平均 23.69MPa; 软化系数 0.04~0.92, 平均 0.61; 普氏系数 0.57~4.46, 平均 1.89; 内摩擦角 $32^{\circ}35'$ ~ $36^{\circ}56'$; 凝聚力 2.90~11.00MPa, 平均 6.75MPa; 弹性模量 $8.99 \times 10^3 \sim 4.51 \times 10^4 \text{Et}$; 泊松比 0.18~0.48, 平均 0.32。

粘土岩: 真密度为 2610kg/m³; 视密度为 2500kg/m³; 孔隙率为 4.20%; 吸水率为 1.15%, 自然状态单轴抗压强度 11.70~47.00MPa, 平均 27.48MPa。

煤: 自然状态单轴抗压强度 4.69~18.60MPa, 平均 8.82MPa; 普氏系数 0.47~1.23, 平均 0.69。

根据矿区岩石物理力学性质、成因、结构, 将矿区地层划分为松散岩类的冲、洪积风积砂土工程地质岩组; 碎屑沉积岩类的砂岩、泥岩工程地质岩组。

(1)松散堆积黄土、红土岩组: 顶部土黄色黄土, 结构松散, 稍湿, 压缩性较大, 透水性好, 散体结构, 承载力低。底部红土干燥不含水, 结构较致密, 具良好隔水作用, 红土致密半固结较坚硬, 一般工程地质性质优于黄土。以粘土为主, 多处于硬塑~可塑状态, 该岩组具有一定的抗压强度及抗剪强度。此土层在矿区大部地段分布, 土层厚变化较大。

(2)砂岩组: 全区分布, 常构成煤层直接顶或伪顶, 岩性主要为中粒砂岩、粗粒砂岩和含砾粗砂岩。矿物成份为不同时期的石英和长石风化物为主。胶结物以钙质胶结或接触式胶结

为主，颜色为灰白色、灰色等，多数由软弱岩石构成，少数为半坚硬岩石。

(3)泥岩组:岩性为砂质泥岩、含炭质泥岩、粉砂质泥岩，矿物成份为粉砂岩、泥岩、次生矿物、炭质等，岩性多呈为灰色、深灰色及黑色。砂质泥岩富水性弱，失水后变硬，易开裂，含水微。泥质结构，含有少量炭屑和植物化石，平坦状断口，层状、块状构造。该岩石为软弱岩类。

综上所述,根据岩石物理力学性质测试结果,砂岩组自然状态下大部分岩石小于 30MPa。少量大于 30MPa。岩性大部分由软弱岩石构成，少数为半坚硬岩石。因此，砂岩组以软弱岩类为主，个别样品呈坚硬岩类。泥岩组岩石抗压强度在吸水状态部分小于 30MPa，少数样品呈半坚硬状态，岩性大部分由软弱岩类构成。因此，泥岩组以软弱岩类为主。

3、不良工程地质问题

矿区煤层顶底板岩石的力学强度较低，多为软弱～半坚硬岩石，井下可能遇到的主要工程地质问题是巷道围岩稳定性被破坏后失稳变形以及煤层开采时顶板冒落与底板鼓胀破坏。

(1) 煤层顶板冒落

井田内可采煤层直接顶板为砂质泥岩、泥岩、细粒砂岩、粗粒砂岩，其抗压强度较低，以软弱～半坚硬岩层为主，岩石的稳固性较差，未来煤矿开采形成采空区后，顶板极易发生冒落与掉块现象，将会影响煤矿的安全生产。煤矿后期开采应根据实际情况，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

井田内主要可采煤层的直接底板普遍发育一层砂质泥岩，不但强度低，而且软化系数最小为 0.15，为软化岩石，遇水软化变形，可能引发巷道底部变形。对煤矿安全生产不利。建议软弱底板较薄时，可直接铲除；软弱底板较厚时，在巷道两侧挖掘排水沟，把地下水位降到软弱底板以下，使其保持干燥状态，防止软化变形，并加强煤矿开采过程中的监测，预防顶、底板事故发生。

4、矿区工程地质勘探类型

矿区构造中等，为一北西（NW）倾斜的单斜构造，地层倾角一般在 1～10°。地表未见不良工程地质现象，地下水静水压力极小。主要可采煤层顶 30m～底 20m 范围内（除煤层外）以软弱岩石为主。矿区岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性。基岩出露较少，

风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719—2021），本区工程地质勘查类型为第四类中等型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

（五）矿体地质特征

1、含煤地层及含煤性

井田内含煤地层为石炭系上统太原组（C_{3t}）和二叠系下统山西组（P_{1s}），共含煤 10 层，自上而下依次为 1、3、4、5、6_上、6、6_下、8、9、10 号煤。井田内可采煤层 5 层，分别为 4、5、6_上、6、9 号煤层。

2、可采煤层地质特征

可采煤层特征统计结果见表 2-6。

（1）3 号煤层

赋存于山西组上部，见煤点埋藏深度 132.50～322.83m，平均 210.28m。底板标高 942～1109m，平均 1011.54m。矿区内及周边共有 92 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.10～2.41m，平均 1.08m；38 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80～1.48m，平均 0.99m；可采性指数为 0.41。赋煤面积 25.60km²，可采面积 6.08km²，面积可采系数 0.24。

矿区范围内，可采范围大致分为三片不规则分布。煤层结构简单，可采点的夹矸层数在 0～3 层之间，平均为 1 层，总体结构较简单；顶底板岩性多为泥岩、粉砂岩、炭质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 4 号煤层层间距 2.53～19.41m，平均 11.80m。

表 2-6 青春塔煤矿可采煤层特征一览表

煤层号	总厚度 (m)	可采厚度 (m)	夹矸数量 (层)	层间距 (m)	埋藏深度 (m)	底板标高 (m)	可采性 指数	煤厚变 异系数 (%)	可采 面积 (km ²)	赋煤 面积 (km ²)	面积 可采 系数	可采 程度	对比 可靠 程度	稳定 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(层)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)								
3	0.10~2.41 1.08(92)	0.80~1.48 0.99(38)	0~3 1(32)	2.53~19.41 11.80(80)	132.50~322.83 210.28(92)	942~1109 1011.54 (92)	0.41	19.54	6.08	25.60	0.24	局部 可采	基本 可靠	不稳 定
4	0.20~5.98 1.06(95)	0.80~3.19 1.12(38)	0~4 1(42)	4.02~22.22 9.28(95)	87.60~333.38 218.81(95)	927~1120 1001.81 (95)	0.40	34.09	11.14	32.24	0.35	局部 可采	基本 可靠	不稳 定
5	0.18~5.19 1.63(110)	0.80~3.13 1.44(47)	0~7 2(78)	43.75~80.22 9.28(95)	94.80~341.88 227.94(110)	915~1112 994.57 (110)	0.43	53.04	16.14	34.61	0.47	大部 可采	基本 可靠	不稳 定
6 上	6.25~12.93 10.53(11)	5.00~12.03 8.89(11)	3~5 3(11)	64.37(11) 12.48~38.00	273.07~376.07 320.09(11)	893~954 921.22 (11)	1.00	30.61	12.61	12.73	0.99	全区 可采	可靠	较稳 定
6	2.87~30.55 16.75(134)	0.90~27.36 14.20(130)	1~12 6(130)	19.36(11) 1.38~33.97	122.38~411.57 282.09(134)	844~1140 944.39 (134)	0.97	31.26	40.17	41.82	0.96	全区 可采	可靠	较稳 定
6 下	0.17~4.39 1.26(105)	0.80~3.46 1.58(32)	0~5 2(64)	7.16(105) 3.30~28.47	146.28~413.98 299.18(105)	851~1120 927.49 (106)	0.30	46.74	6.39	35.12	0.18	局部 可采	基本 可靠	不稳 定
9	0.20~4.20 1.56(128)	0.80~2.90 1.38(60)	0~4 1(53)	11.69(100)	130.35~425.23 299.22(128)	830~1132 927.01 (128)	0.40	37.44	12.87	39.61	0.32	局部 可采	基本 可靠	不稳 定
面积可采系数，以单个煤层可采面积与赋煤面积之比计。														

(2) 4 号煤层

赋存于山西组中部，见煤点埋藏深度 87.60~333.38m，平均 218.81m。底板标高 927~1120m，平均 1001.81m。矿区内及周边共有 95 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.20~5.98m，平均 1.06m；38 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.19m，平均 1.12m；可采性指数为 0.40。赋煤面积 32.24km²，可采面积 11.14km²，面积可采系数 0.35。

矿区范围内，煤层频繁出现变薄或尖灭，南部不赋存，东、中、西部可采范围分 3 片不规则分布。煤层结构简单，可采点的夹矸层数在 0~4 层之间，平均为 1 层，总体结构简单；顶底板岩性多为泥岩、粉砂岩、炭质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 5 号煤层层间距 4.02~22.22m，平均 9.28m。

该煤层为局部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(3) 5 号煤层

赋存于山西组中部，见煤点埋藏深度 94.80~341.88m，平均 227.94m。底板标高 915~1112m，平均 994.57m。矿区内及周边共有 110 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.18~5.19m，平均 1.63m；

47 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.13m，平均 1.44m；可采性指数为 0.43。赋煤面积 34.61km²，可采面积 16.14km²，面积可采系数 0.47。

矿区范围内，煤层厚度中部比较厚，整体厚度变化不大，全区大部分赋存，大部可采。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 0~7 层之间，平均为 2 层，总体结构复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩及粉砂岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 6 上号煤层层间距 43.75~80.22m，平均 64.37m。

该煤层为大部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(4) 6 上号煤层

赋存于太原组上岩段上部，见煤点埋藏深度 273.07~376.07m，平均 320.09m。底板标高 893~954m，平均 921.22m。矿区内及周边共有 11 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 6.25~12.93m，平均 10.53m；11 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 5.00~12.03m，平均 8.89m；可采性指数为 1.00。赋煤面积 12.73km²，可采面积 12.61km²，面积可采系数 0.99。

矿区范围内，仅在西部见该煤层，煤层厚度整体变化不大。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 3~5 层之间，平均为 1 层，总体结构简单-复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主。该煤层为 6 煤在矿区西部的分叉煤层，与 6 煤层层间距 12.48~38.00m，平均 19.36m，见图 3-5。

该煤层为全区可采、对比基本可靠的较稳定煤层。

(5) 6 号煤层

赋存于太原组上岩段上部，见煤点埋藏深度 122.38~411.57m，平均 282.09m。底板标高 844~1140m，平均 944.39m。矿区内及周边共有 134 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 2.87~30.55m，平均 16.75m；130 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.90~27.36m，平均 14.20m；可采性指数为 0.97。赋煤面积 41.82km²，可采面积 40.17km²，面积可采系数 0.96。

矿区范围内，中部煤层厚度整体变化不大，东南部老孔 1404 厚度比较大，西部部分钻孔厚度变薄。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 1~12 层之间，平均为 6 层，夹矸多在 4 层以上，总体结构简单-复杂；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩及炭质泥岩为主。与 6 下煤层层间距 1.38~33.97m，平均 7.16m。

该煤层为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。

(6) 6 下号煤层

赋存于太原组上岩段中部，见煤点埋藏深度 146.28~413.98m，平均 299.18m。底板标高 851~1120m，平均 944.39m。矿区内及周边共有 105 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.17~4.39m，平均 1.26m；32 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~3.46m，平均 1.58m；可采性指数为 0.30。赋煤面积 35.12km²，可采面积 6.39km²，面积可采系数 0.18。

矿区范围内，中部煤层基本全区赋存，可采范围主要分 3 部分不规则展布，中部，中南部可采范围较大，厚度变化不规律。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数 0~5 层之间，平均为 2 层，夹矸多为 0~2 层，总体结构较简单；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。与 9 号煤层层间距 3.30~28.47m，平均 11.69m。

该煤层为局部可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(7) 9 号煤层

赋存于太原组上岩段下部，见煤点埋藏深度 130.35~425.23m，平均 299.22m。底板标高 830~1132m，平均 927.01m。矿区内及周边共有 128 个钻孔见该煤层，煤层总厚度 0.20~4.20m，平均 1.56m；60 个钻孔见可采煤层，可采煤层厚度 0.80~2.90m，平均 1.38m；可采性指数为 0.40。赋煤面积 39.61km²，可采面积 12.87km²，面积可采系数 0.32。

矿区范围内，煤层大部赋存，可采范围主要分 3 部分不规则展布，中部范围不可采，煤层厚度变化不大。煤层结构简单~复杂，可采点的夹矸层数在 0~4 层之间，平均为 1 层，总体结构简单；顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩及粘土岩，夹矸岩性以泥岩、砂质泥岩为主。

三、矿区社会经济情况

据《准格尔旗 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，2023 年末全旗常住人口 36.47 万人，比上年末增加 0.38 万人。其中，城镇人口 25.79 万人，比上年末增加 0.29 万人；乡村人口 10.68 万人，比上年末增加 0.09 万人。常住人口城镇化率达 70.72%，比上年提高 0.06 个百分点。全旗户籍总人口 33.65 万人，比上年末增加 0.18 万人，出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.15 万人。2023 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1300.07 亿元，扣除价格因素，同比增长 5.3%。分产业看：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%。三次产业结构比为 1.4：77.6：21.0。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状

根据准格尔旗自然资源局提供的 2024 年国土变更调查数据，按照全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会颁布的《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）进行统计，青春塔井田矿区总面积 44.1978 km²，工业场地、已治理排矸场及部分道路位于矿区外，占地面积 30.26hm²，共涉及耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等 11 个一级地类 25 个二级地类，矿区土地利用现状统计结果见表 2-8。

（二）土地权属调查

青春塔井田全部位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，主要涉及魏家峁镇和薛家湾镇 2 个乡（镇）6 个行政村（杜家峁村、双敖包村、郑峁梁村、哈拉敖包村、四分子村、红台子村），矿区内耕地已经分包或租赁到各户耕种，林地和草地均为村集体所有。

矿区土地权属统计结果详见表 2-8。

（三）基本农田情况

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永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内涉及耕地 561.26hm²，其中永久基本农田约 520.19424hm²。根据调查，永久基本农田内主要种植玉米、土豆、谷子等农作物，灌溉主要靠大气降水。方案服务期共涉及耕地 182.54hm²，其中基本农田 151.82hm²。方案适用期共涉及耕地 104.01hm²，其中基本农田 96.37hm²。青春塔井田矿区范围内基本农田分布情况及近 5 年及方案服务期开采范围内基本农田见图 2-3。

图 2-3 青春塔煤矿青春塔井田矿区范围内基本农田分布图

表 2-8 矿区土地权属统计表

范围	地类			权属					合计	
				龙口镇				薛家湾镇		
矿区内	一级地类	二级地类		杜家 岭村	双敖包 村	郑岭梁 村	哈拉敖 包村	四分子 村	红台子 村	
	01 耕地	0102	水浇地		0.11	0.10				0.21
		0103	旱地	20.94	239.83	221.22	34.87	10.14	34.05	561.05
	03 林地	0301	乔木林地	2.99	148.54	148.65	22.46	9.42	31.96	364.02
		0305	灌木林地	16.57	198.98	245.37	100.45	12.22	44.97	618.55
		0307	其他林地	0.15	127.58	70.23	44.68	1.70	69.26	313.61
	04 草地	0401	天然牧草地	10.73	512.17	443.50	169.50	18.94	90.88	1245.70
		0403	人工牧草地		6.08					6.08
		0404	其他草地	18.97	372.80	441.96	202.89	15.64	79.76	1132.01
	05 商服用地	0507	其他商服用地			0.14	1.09		0.22	1.44
	06 工矿仓储 用地	0601	工业用地		4.37					4.37
		0602	采矿用地		47.58		0.01	0.00		47.59
		0604	仓储用地		1.46	0.26			0.20	1.92
	07 住宅用地	0701	城镇住宅用地			0.07		0.04		0.11
		0702	农村宅基地	0.41	7.11	13.91	2.18	0.51	1.82	25.96
	08 公共管理 与公共服务 用地	0801	机关团体用地				0.17			0.17
		0803	教育用地		0.02					0.02
		0809	公用设施用地		0.95	0.08	0.02	0.09		1.15
	09 特殊用地				0.41	0.15	0.44			1.00
	10 交通运输 用地	1001	铁路用地					3.43		3.43
		1003	公路用地	2.35	4.40	6.08	7.80	0.54	2.45	23.63
		1005	交通服务场站 用地			0.25				0.25
		1006	农村道路	0.47	18.42	14.30	3.89	0.68	4.46	42.22
	11 水域及水 利设施用地	1104	坑塘水面		4.00				0.47	4.46
		1109	水工建筑用地		0.45					0.45
	12 其他土地	1202	设施农用地	0.05	3.78	2.85		0.04	0.26	6.98
		1206	裸土地	0.05	7.99	2.61	0.64	0.08	2.03	13.41
	小计				73.68	1707.04	1611.73	591.09	73.46	362.79
矿区外	06 工矿仓储 用地	0601	工业用地					28.00		28.00
	10 交通运输 用地	1003	公路用地					0.46		0.46
	小计			0.00	0.00	0.00	0.00	28.46	0.00	28.46
合计				73.68	1707.04	1611.73	591.09	101.92	362.79	44.3416

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、交通运输

矿区及周边交通条件良好，以公路为主，但周边铁路运输网已逐渐形成。薛魏线公路从矿区南部边界外通过，向西约 20km 与 S103 省道连接、沿 S103 可与 G18 荣乌高速（荣成～乌海）及 S31 呼河（呼和浩特～河曲）高速连接，沿薛魏线向北约 60km 可至准格尔旗政府所在地薛家湾镇，约 150km 可至呼和浩特市，向南约 53km 可至准格尔旗魏家峁镇。青春塔煤矿已建成铁路专用线，专线起点为青春塔煤矿工业广场，向南约 40km 与准朔铁路（准格尔～朔州）接轨。矿区所属准格尔旗有呼准铁路（呼和浩特～准格尔）、大准铁路（大同～准格尔）及准东铁路（准格尔～东胜）经过，矿区至大准铁路唐公塔集装站运距约 60km。

矿区内主要为薛魏线公路，铁路在矿区外。

2、矿区村镇分布

矿区属典型的黄土高原地区，人口稀少，居住分散，以农业为主，牧业次之；因雨水较少，土地贫瘠，农业欠发达，粮食不能自给。准格尔煤田的开发，带动了地方经济的发展，部分农民从事采煤业及汽车运输业，增加了农村的经济收入。总体而言，经济相对滞后。

根据现场调查以及矿井提供的资料分析，现状条件下，矿区范围内共分布有自然村 44 个，常住住户 524 户，常住人口 1802 人，区内村庄居民具体分布情况见表 2-9。

根据矿方提供资料显示，矿区近 5 年计划搬迁郑茆梁村甲保塔社约 57 户、其子焉社约 56 户、黄榆树茆社约 3 户，目前正在协商搬迁事宜，方案服务期内还需要搬迁李家圪堵、任家圪旦、死蛇焉、庙沟、三道峁、腊八圪咀、郭县圪咀、神树峁等村庄共计约 96 户，今后在开采过程中逐步协商搬迁，据统计共计 212 户，需搬迁面积约 16.60hm²。

表 2-9 井田范围内村庄、居民分布情况一览表

序号	村庄	方位	距离 (km)	户数 (户)	人口 (人)	水源情况
1	巩盖峁	NW	7.3	6	20	山泉水
2	毛沟塔	NW	8	8	30	山泉水
3	乔家圪旦	WNW	7	17	60	旱井水
4	窑子峁	W	8.5	3	10	旱井水
5	任家圪旦	WNW	6.5	6	20	旱井水
6	甲保塔	NW	6	57	200	旱井水

序号	村庄	方位	距离 (km)	户数 (户)	人口 (人)	水源情况
7	黄榆树沟	W	5.3	无	无	
8	老楞圪卜	WSW	9	9	35	旱井水
9	青家峁	W	8.3	8	30	旱井水
10	任家	WSW	7.8	43	150	山泉水
11	门家峁	WSW	8	无	无	
12	彩匠沟	WSW	7.3	17	60	旱井水
13	三道峁	WSW	6.8	28	100	旱井水
14	李家圪堵	W	6.8	15	52	旱井水
15	其子焉	W	4.5	56	200	旱井水
16	敖包子	WSW	8.2	28	100	旱井水
17	腊八圪咀	SW	8.5	3	10	旱井水
18	绿峁子	WNW	4.5	2	9	旱井水
19	沙坂	W	4.5	7	25	旱井水
20	郭县圪咀	SW	6.5	4	13	旱井水
21	神树峁	SW	5.8	37	130	旱井水
22	死蛇焉	WSW	5	无	无	
23	黄榆树峁	WSW	4.3	3	10	旱井水
24	薛家圪旦	SW	3.8	3	10	旱井水
25	沙蒿圪咀	SW	4.3	3	10	旱井水
26	胡三峁	SW	3.8	4	14	旱井水
27	五兰合首	SW	3.8	8	30	旱井水
28	小常树	NW	4.5	无	无	
29	西焉	NW	2.5	24	61	旱井水
30	圪留台	N	1.5	无	无	
31	哈拉合收	NB	1.7	18	45	旱井水
32	古城沟	WNW	2.2	3	10	旱井水
33	碾子焉	NW	0.5	28	100	旱井水
34	古城圪梁	SW	1.9	8	30	旱井水
35	敖包焉	SW	1	20	70	旱井水
36	羊场	SSW	2.8	8	30	旱井水
37	苗家圪咀	SSW	2.6	6	20	旱井水
38	大圪咀	SW	2.6	3	10	旱井水
39	英盖沟	NW	1.5	8	30	旱井水
40	阳坂	WSW	8.3	12	34	旱井水
41	双树儿	WSW	9.1	5	14	旱井水
42	庙沟	NW	4.2	3	10	山泉水
43	沙沟	NW	3.1	无	无	
44	下郭县圪咀	WSW	4.3	3	10	旱井水
合计				524	1802	
注：所有村庄均指自然村						

3、周边矿山分布

青春塔井田属鄂尔多斯准格尔矿区，煤炭资源丰富、煤质优良，与 5 座煤矿相邻，西与黄玉川、长滩露天矿相邻，南靠魏家茆露天煤矿、城塔煤矿，北邻石岩沟井田。

青春塔煤矿煤层埋藏相对较深，目前井田内无小煤矿开采。

各矿井情况分述如下：

(1) 石岩沟井田

位于青春塔煤矿北部，采矿权人为内蒙古伊东资源集团股份有限公司，矿区面积 39.68km²，目前正在基建期，申请采矿权。

(2) 黄玉川煤矿

开采方式为地下开采，位于本井田西北部，采矿权人为神华亿利能源有限责任公司，矿区面积 47.8119km²，矿井设计生产能力 1000 万 t/a，2015 年底通过矿井验收。矿井为生产矿井，开拓方式为斜立井混合开拓，一水平采用综合机械化开采 6_上煤层，一次采全高；二水平采用综采放顶煤工艺开采 6 煤层。

(3) 长滩露天煤矿

长滩煤矿位于青春塔煤矿西南部，分为一井田和二井田，矿区面积 65.0190km²，采矿权人为内蒙古汇能煤电集团有限公司。矿井开采方式为露天开采，设计生产规模 2000 万 t/a，目前正在建设。

(4) 魏家峁露天煤矿

位于青春塔煤矿南部，矿区面积 46.912km²，采矿权人为北方魏家峁煤电有限责任公司。开采方式为露天开采，2010 年投产，设计生产能力 1200 万 t/a，目前处于正常生产期。

(5) 城塔煤矿

位于青春塔煤矿西南部，矿区面积 2.473km²，采矿权人为内蒙古锦泰城塔煤炭有限公司。开采方式为地下开采，设计生产规模 90 万 t/a，目前正在生产。

(6) 井田正东为空白区域，无矿权。

矿井周边煤矿关系见图 2-4。

图 2-4 矿井周边煤矿关系图

4、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区未发现自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

六、矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理案例

青春塔井田自 2013 年建矿、2017 年 9 月联合试运转至今，已对工业场地附近边坡、1601-1611 开采工作面沉陷区及东侧部分排矸场做了相应地质环境治理，于 2022 年 6 月 25 日进行了第一次验收，目前正在对 1612 开采工作面形成的塌陷区及东部剩余未治理的排矸场进行治疗，已治理及正在治理范围见图 3-5，具体采取的矿山地质环境治理内容有：

图 2-5 青春塔煤矿已治理及正在治理范围图

（1）工业场地不稳定边坡治理

矿山企业对工业场地附近边坡进行了相应治理，治理费用约 1186.0178 万元。主要治理工程量有：浆砌石护坡 1395m、人形骨架护坡 839m、沙柳网格 0.25hm²、土方开挖 9514m³、浆砌石 9438m³、C25 混凝土 1888 m³、防护面积 1.58hm²，边坡植物措施面积 2.04hm²，栽植柠条 5008 株，播撒紫花苜蓿 62.0 kg、黑麦草 75.0 kg。治理效果见照片 2-4。



照片 2-4 工业广场不稳定边坡治理效果

（2）采煤沉陷区治理

截止 2024 年 10 月，青春塔煤矿开采了 6 煤层，矿山企业主要对 1601-1611 开采

工作面沉陷区做了相应地质环境治理，主要治理工程措施是对采空区形成的塌陷裂缝进行回填、平整、恢复植被，对塌陷严重的地区实施“坡改梯”，种植油松、果树、爬地柏、杨树、旱柳、锦鸡儿、柠条、紫花首蓿、沙打旺等，塌陷区影响区域的耕地进行地裂缝回填，还设置地膜和喷淋滴灌设施（治理效果见照片 2-5）。

①土地平整：利用平地机等机械将表面进行土地平整，平整后 1.0 km^2 范围内高低差不得超过 0.2 m ；

②裂隙回填：对地面塌陷（地裂缝）先用煤矸石做充填物，再取塌陷区附近上坡方向选取无毒害、无污染的黄土进行填充（见图 2-6），采用人工和机械相结合的方式填补裂隙，当充填裂隙距地表 1 m 左右时，每隔 0.3 m 左右分层压实，直至与地面平齐，尽量将原耕作层土壤充填在表面。对塌陷坑坡度大的地方修整成水平梯田，并采取防治水土流失等措施；对还未沉稳的塌陷区域，应略比周围地面高出 0.1 m ，待其沉稳后可与周围地面基本水平。

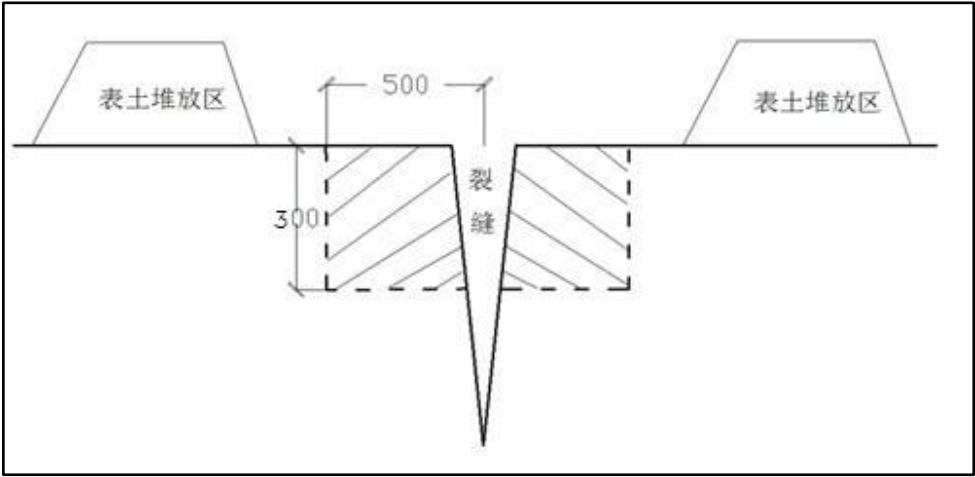


图 2-6 裂缝充填示意图

③植树种草：在地面沉陷范围内，对原林地区域补种树，种植油松、果树、爬地柏、杨树、旱柳；原草地及其他地类主要种植通过撒播草籽沙打旺和草木樨进行复绿治理，按 1:1 的比例混合撒播，播深 $20\text{--}30\text{ mm}$ ，成活后的株距与行距均为 0.1 m ，高度不小于 0.2 m 。



照片 2-5 塌陷区治理效果

（3）排矸场治理

截止 2024 年 10 月，矿山企业主要对东部临时排矸场进行了治理，治理面积 10.92hm^2 ，主要治理工程措施是设立警示牌，土地平整，绿化覆盖，种植油松、果树、爬地柏、杨树、旱柳、锦鸡儿、柠条、紫花首蓿、沙打旺等（治理效果见照片 2-6），治理后与当地自然条件相协调，。



照片 2-6 排矸场治理效果

（二）周边矿山治理与土地复垦案例分析

1、罐子沟煤矿地质环境恢复治理情况

罐子沟煤矿自取得采矿证后，采取地下开采方式开采，矿方本着“边开采，边治理”的原则，对地面塌陷区部分区域进行了治理，治理面积 4.787km^2 （为三期验收面

积之和)。另外对矸石堆放场和魏家崾煤矿外排土场部分区域也进行了治理,矸石堆放场治理面积 0.25km^2 (为第三期验收面积)。各工程单元治理情况如下:

(1) 地面塌陷区

治理措施如下:

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。

已治理地面塌陷区位于罐子沟煤矿井田东北部,治理区为一盘区综采6101-6114工作面开采煤6号煤层采空区形成的地面塌陷区,治理区(一期、二期和三期治理面积)面积约 4.787km^2 (治理区范围拐点坐标见后面的验收意见)。罐子沟煤矿地面塌陷区地面均为黄土覆盖,地面塌陷区治理方法为,第一步,直接用挖掘机或推土机对塌陷裂缝就地随坡就势回填整平;第二步,回填整平后一、二年自然沉稳,对拟恢复为草地的区域,自然恢复植被进行培肥,拟恢复为耕地区域需进行撒播草籽,人工恢复植被 (见照片2-6、2-7、2-8和2-9)。

②对地面采空区和塌陷区进行了监测、设置了警示牌、部分区域设置了网围栏(照片2-10、2-11)。



照片 2-6 回填整平的治理区



照片 2-7 自然恢复植被的治理区



照片 2-8 已恢复为耕地的治理区



照片 2-9 正在治理塌陷区



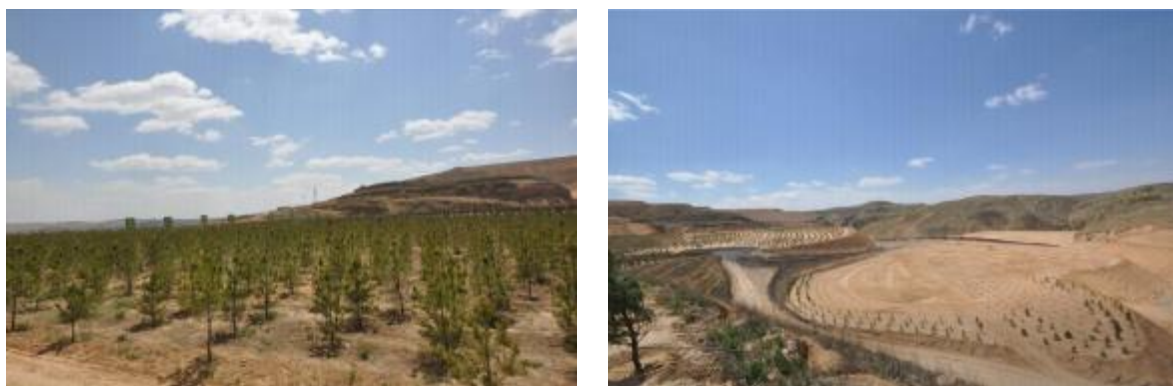
照片 2-10 塌陷区警示牌



照片 2-11 塌陷区网围栏

（2）矸石场

矸石场位于工业场地西北侧，现状占地面积 0.273km^2 ，矿山在排弃矸石过程中，采取“边排弃，边治理”的原则，对矸石场平台及时进行黄土覆盖（照片2-12），平台进行了整平，大部分区域人工恢复了植被，植被类型为油松，植被长势良好，边坡也进行整形，坡度控制在 37° 左右，现场调查，矿山已治理区面积 0.30km^2 ，已治理区位于矸石场东侧。



照片 2-12 矸石场平台治理情况

（3）魏家峁煤矿外排土场

魏家峁煤矿外排土场也采取“边排弃，边治理”的原则，对排土场边坡及时进行了初步治理。治理措施为黄土覆盖边坡和平台（照片2-13），部分边坡已恢复了植被，现场调查，矿山已治理 0.35km^2 ，已治理区位于排土场北侧。



照片 2-13 已治理的魏家峁煤矿外排土场平台和边坡

2、矿山地质环境治理验收情况

矿山已完成三期地质环境治理验收。

（1）第一期验收情况（验收意见全文如下）

2014年3月21日，鄂尔多斯市国土资源局组织有关专家对内蒙古满世煤炭集团罐子沟煤炭有限责任公司煤矿首期地质环境治理工程进行实地验收主要结论如下：

经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，内蒙古满世煤炭集团罐子沟煤炭有限责任公司煤矿首期矿山地质环境治理工程基本达到要求，该矿山首期地质环境治理工程验收结论通过。

（2）第二期验收情况

鄂尔多斯市自然资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员，根据《内蒙古满世煤炭集团有限责任公司罐子沟一矿地质环境保护与治理恢复方案》和《内蒙古满世煤炭集团罐子沟煤炭有限责任公司煤矿地质环境分期治理与土地复垦方案》，结合矿山开采实际和地质环境现状，对罐子沟煤矿 2014 年 4 月至 2017 年 4 月（第二期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收。

验收主要结论为：

①矿山定期对采空塌陷区进行巡查，并在采空区范围内设立了 21 块警示牌。

为准确掌握地面变形情况，该矿对采空塌陷区进行沉降监测，在每个工作面沿倾向布置 5 个观测点，沿走向布置监测点 4 个，每月观测 3 次，取得了大量地面变形原始数据，掌握了变形规律，为矿山地质环境保护与恢复治理提供了技术支持。通过观测资料比对平均下沉量为 3-7m，地表裂缝宽度为 5-20cm，地表裂缝台阶高差一般为 20-30cm。

②该矿本期验收的塌陷区面积为 1.6770km²，该矿对塌陷区地裂缝进行了回填。回填土方量约为 15 万 m³。合计投入治理费用 598.6 万元。

（3）第三期（（2017 年 5 月-2020 年 4 月））验收情况

鄂尔多斯市自然资源局组织专家，对罐子沟煤矿 2017.05—2020.4 矿山地质环境治理工程进行实地验收。验收意见主要结论为：

①本次验收区域包括矸石场、采空塌陷区。通过踏勘，采空区塌陷区进行了裂缝回填、削高填低、并平整后播撒草籽。矸石场治理总体效果较好。

②塌陷区治理面积 1.43km²，回填土方量为 5720m³；矸石场治理面积 0.25km²。

③内蒙古满世集团煤炭有限责任公司罐子沟煤 2017.05—2020.04 矿山地质环境治理工程达到要求，矿山地质环境治理工程通过验收。

（三）本方案对本矿山前期治理实际及相邻矿山成功案例借鉴分析

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴，但前期塌陷区治理情况表明，利用推土机通过机械工程进行裂缝回填，之后结合当地土壤情况（当地有充足的黄土土壤层）进行植被恢复，治理效果较好，治理方法基本可行。但由于本矿塌陷强度较大，部分已治理区出现二次塌陷的现象。主要可以借鉴以下几方面：

1、塌陷区治理：宽度过大的裂缝要进行机械回填治理，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理；煤矿开采煤层存在 2-3 次重复采动，地面塌陷会重复产生，应根据矿山开采计划和地面塌陷区沉稳情况，对地面塌陷裂缝区进行重复回填。

2、由于治理好的塌陷区仍会继续塌陷，要严格按照“边生产边治理”的要求，开展采空塌陷区治理并做好后期维护。

3、矿山地面塌陷区大部分地区对矿区原土地利用类型影响较小，所以方案在土地复垦治理工程中，对地面塌陷损毁的耕地、林地、草地均为原地复垦。无论是机械或人工回填，应充分保护和利用塌陷裂缝周边的表土恢复原土地利用类型。不但减少破坏范围且简单易操作。

4、后期治理过程中，要根据本矿山前期治理及相邻矿山的治理经验，选择了合适的植被进行种植。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位在接受任务委托后，立即组织专业技术人员成立项目组开展相关工作。本次项目组共有 8 人组成，包括高级工程师 2 人、工程师 3 人、助理工程师 3 人，2024 年 9 月先后两次进行现场实地调查，共耗时 20 天。

首先，充分收集矿区初步设计、开发利用方案、储量核实报告、地形地质图、井上下对照图、土地利用现状图等资料，研究了解矿区基本概况（包括矿区所处地形地貌、植被、土壤以及矿山开采历史等）和地质环境条件（包括工程地质、水文地质、环境地质、可采煤层特征以及人类工程活动影响等），所有收集的资料均为评审通过的各类成果报告，资料真实可信。

其次，了解矿区基础资料后，开展现场踏勘工作，以 1:10000 地形地质图为底图，实地调查煤炭开采引发或加剧的滑坡、崩塌、地裂缝、地面塌陷等地质灾害情况（重点调查已开采区域的地裂缝、地面塌陷情况以及工业场地等周边不稳定边坡的治理情况），以及采矿活动等对土地造成的损毁范围、损毁程度等问题，并配合数码拍照、录像、GPS 定位、野外记录簿等手段做好野外调查，并采取各项措施确保调查工作人员的安全。

最后，整理分析资料，严格按照相关规程规范、技术标准进行《青春塔煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编写以及矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境工程部署图等图件的绘制。

本次调查完成的主要工作量详见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	2	
			开发利用方案	份	1	
			储量核实报告	份	1	
			2023 年度储量年报	份	1	
			环境影响评价报告	份	1	
			上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
			其他文字资料	份	5	
		图件资料	矿山地形地质图	张	1	
			井田水文地质图	张	1	
			可采煤层厚度等值线图	张	5	
			开采盘区划分图	张	3	
			采煤工作面接续计划图	张	2	
			井田开拓平面图、剖面图	张	3	
			井田地层综合柱状图	张	1	
			工业场地平面布置图	张	1	
2	野外调查		调查面积	km ²	56.2843	1:10000
			调查线路	km	85.1298	
			调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）	处	22	
			访问人数（村民、矿山职工）	人	20	
			数码照片	张	1080	
			视频短片	段	20	

二、矿山地质环境影响性评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》）的有关要求，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

青春塔煤矿采矿证面积 44.1978 km²，工业场地面积 27.90hm²（位于矿界外），风井工业场地面积 0.50 hm²（位于矿界内），道路面积 4.88 hm²（道路 0.56 hm² 位于矿界外），排矸场

14.84hm²（其中 0.46hm² 位于矿界内，矿区外面积 14.38hm²，已治理区域 10.92hm²），总平面布置图见图 3-1。

综上分析，确定本方案的评估范围为矿区范围、除风井道路以外的其他场外道路以及工业场地、评估区总面积共计 44.3416km²。

图 3-1 矿区总平面布置图

2、评估级别

（1）评估区重要程度

根据现场调查及资料收集，评估区内共有 524 户、1802 人，村庄分布多但规模小，大多居住分散；评估区内分布有重要公路和铁路，无各级自然保护区、风景名胜区、水源地保护区；评估区内土地利用类型主要以耕地、林地、草地为主。

根据《编制规范》附录 B 表 B.1，综合判定青春塔煤矿的评估区重要程度为“重要区”。

（2）评估区矿山地质环境复杂程度

本井田主要可采煤层位于地下水以下，直接充水含水层以裂隙含水层为主，地下水补给、径流条件差，富水性差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿井正常涌水量 1806m³/d，最大涌水量 2710m³/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏，水文地质条件“中等”。

矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，地表第四系松散层黄土广泛分布，厚度 0~136.76m，平均 49.22m，地表基岩裸露较少，基岩的风化剥蚀作用相对较弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，煤层顶底板和矿床围岩稳固性中等，工程场地地基稳定性一般，工程地质条件“简单”。

评估区地质构造简单，煤层和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，地质构造复杂程度“简单”。

经实地调查，现状条件下评估区已形成 11 处采空区，存在的主要地质灾害有地面塌陷、地裂缝以及小型崩塌，地质环境问题“复杂”。

评估区地貌单元属黄土高原缓坡丘陵区，区内地形坡度小于 20°，但冲沟冲刷强烈，地形切割破碎，导致地形相对高差较大，总体地形起伏变化中等，地面单元类型单一，地形地貌

条件“中等”。

根据《编制规范》附录 C 表 C.1，综合判定青春塔煤矿的矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

（3）矿山生产建设规模

青春塔煤矿开采矿种为煤，生产能力为 1000 万 t/a，开采方式为地下开采，根据《编制规范》附录 D 表 D.1 “煤（地下开采） ≥ 120 万 t/a，属大型矿山”，判定青春塔煤矿的生产建设规模为“大型”。

（4）评估级别的确定

综上所述，青春塔煤矿评估区重要程度为“重要区”，地质环境条件复杂程度为“复杂”，矿山生产建设规模为“大型”，根据《编制规范》附录 A 表 A.1，最终确定青春塔煤矿的矿山地质环境影响评估级别为“一级”（见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级分析结果表

评估区重要程度	矿山生产规模	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
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

参照《地质灾害危险性评估规范》(GB / T 40112-2021)进行地质灾害现状分析和预测评估,评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等,灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级,分为大、中等、小三级(见表 3-4)。

表 3-4 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1、地质灾害危险性现状分析

青春塔煤矿位于鄂尔多斯黄土高原东部,区内西南部顺薛魏公路走向(呈西北—东南向)为一小型分水岭,地势相对较高,自此向西南、东北两侧地势渐低。受两侧沟谷切割作用,区内总体地形起伏变化较大,地貌类型主要为丘陵和沟谷,地表均被第四系上更新统黄土所覆盖,地质构造简单。

(1) 井田地质灾害现状

①地面塌陷、地裂缝

矿井自 2017 年 9 月联合试运转至今,主要对 6 号煤层 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 综采工作面进行回采,6 号煤层顶底板岩性主要由砂

岩、砂质泥岩、泥岩等组成，属中坚硬岩石，煤层平均采厚 15.88m，平均开采深度约 235m，平均采深采厚比约 14.8。经现场调查，目前形成 11 处采空区（见图 3-2），塌陷区面积共计 362.36hm²，对地表建（构）筑物未造成破坏，无开裂现象，产生的沉陷区可能给当地农民耕作种植带来一定影响，造成的直接经济损失 100～500 万元。地面塌陷地质灾害影响“较严重”。

经现场调查，区内有地裂缝发育，近东西向展布，与工作面推进方向相垂直，一般裂缝发育宽度为 30～50cm，局部可达 80cm，裂缝间距约 15～40m，裂缝长度约 200m 左右，局部塌陷裂缝较为严重，呈离层错动台阶状，台阶落差一般为 0.5～2.0m（照片 3-1），目前煤矿已进行二次矿山地质环境治理验收，首期验收面积 1.76km²，二期验收面积 2.1892km²，煤矿按照边开采边治理原则，对形成采空区及时进行治疗，除目前形成的 1607 和 1621 工作面以外，其他工作面均已进行治疗，未治理面积约 2.62hm²。

综上所述，发生地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性小，危害程度小。

图 3-2 现状采空区分布图



地裂缝



台阶状地裂缝

照片 3-1 地面塌陷、地裂缝现状情况

②崩塌、滑坡

评估区地形起伏变化较大，丘顶浑圆，冲沟发育，冲沟的向源侵蚀强烈，冲沟窄而短，多呈“V”字型，地表岩性为第四系马兰黄土，下伏新近系泥岩，但地层倾角小，近似水平，当地降雨量小，地形有利于自然排水。结合现场调查，不存在有滑坡地质灾害。

评估区地处鄂尔多斯高原东部的剥蚀丘陵区，地形起伏变化大，地表切割强烈，地形坡度多在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间，冲沟切割深度 $20\sim 50\text{m}$ ；冲沟溯源侵蚀严重，两岸沟坡陡立，坡脚大于 50° ，部分近乎直立，沟岸上覆第四系马兰黄土，沉积厚度大，垂直节理发育，稳定性较差，坡脚失稳易产生崩塌地质灾害。结合现场调查，区内主要以土体崩塌为主，少量为岩体崩塌，其中岩体崩塌岩性主要为新近系泥岩，岩层产状近似水平；土体崩塌岩性为第四系黄土，崩塌体体积一般小于 $0.01\times 10^4\text{m}^3$ ，均属小型崩塌。其发生地质灾害危险性小，危害程度小。



照片 3-2 崩塌现状情况

③泥石流

评估区内分布大小冲沟约 50 多条，一般冲沟窄而短且深，汇水面积较小，仅有哈业乌素沟、油房沟、古城沟和罐子沟较大，源头在井田西南部，分别向东北、东南方向出矿区后延伸入黄河，沟长约 20km，其支沟切割深度较大，为 30~50m，呈“V”字型，主沟及下游切割深度变浅，且较开阔，呈箱型谷，沟床一般较顺直，沟底纵坡降小，流域面积小，沟内松散堆积物较少。

经实地调查访问和查阅相关资料，沟道两侧植被生长良好，以灌木和荒草为主，沟谷内常年无水，只有在雨季时会形成少量洪流，雨停后很快蒸发变干，评估区内历史上也未发生过泥石流灾害。

（2）工业场地地质灾害现状

工业场地位于矿区东边界外的沙咀子附近，占地面积 27.90 hm²，场地内主要包括主斜井、副斜井、煤仓、筛分车间、皮带输送机走廊及洗煤厂、办公楼、单身宿舍、食堂、职工公寓、机修车间、材料库、综采设备库房、污水处理站等。经实地调查和查阅资料，对工业场地周边的不稳定边坡已进行了相应治理，采取的主要治理措施有：浆砌石护坡、人形骨架护坡、沙柳网格、植被固坡等；现状条件下，各边坡处于基本稳定状态，植被生长良好（见照片 3-3），发生地质灾害危险性小，危害程度小，地质灾害影响程度“较轻”。



照片 3-3 工业场地附近边坡治理效果

（3）风井工业场地地质灾害现状

矿井工业场地西侧距主斜井约 1km 布置了风井工业场地，风井工业场地面积 0.50 hm^2 （位于矿界内），场地标高+1289m 左右，场地内布置回风斜井，风井工业场地位于井工不开采区域，采空区对其影响较小，现状条件下，风井工业场地地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（4）排矸场地质灾害现状

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m^3 ，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，用地面积 14.8382 hm^2 ，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶断性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174 hm^2 ，未治理面积 3.9208 hm^2 ，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30° 。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，现状条件下，排矸场地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（5）矿区道路地质灾害现状

矿区道路全长约 6100m，道路宽度 8m，占地面积 4.88 hm^2 ，全部硬化为沥青路面。现状条件下，道路区域地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（6）评估区其他区域地质灾害现状

评估区其他区域未进行开采及建设活动，面积为 4052.60hm²。根据现场调查及走访，现状条件下，评估区其它区域崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育，地质灾害影响程度“较轻”。

2、地质灾害危险性预测评估

依据评估区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：青春塔煤矿井工开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷、地面沉陷地质灾害。

根据《开发利用方案》，该煤矿设计开采煤层为 7 层，分别为 3、4、5、6_上、6、6_下、9 煤层，除 6 煤层为全区可采外，其余煤层均为局部可采，煤层倾角小于 15°。主采 6 号煤层埋藏深度在 122.38~411.57m 之间，设计采用长壁垮落式采煤方法，放顶煤综采一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板，工作面采用后退式开采。

6_上、6、6_下煤层划分为一个煤组，将矿井划分为一个水平，布置在 6 煤层中，水平标高为+1050m。3、4、5 煤层大部可采范围位于井田西部，各煤层间距约为 10m，将其划分为一个煤组，在 5 煤设辅助水平，水平标高+960m，开采 5 煤组。在 9 煤设辅助水平，水平标高+860m，开采 9 煤。

依据《开发利用方案》，矿井首采煤层为 6 煤层，对于其上的局部或零星可采的薄煤层适时安排开采以解放 6_上及 6 煤层。总体开采顺序为下行式。

1、矿山地面塌陷预测分析

（1）预测分析原则

①方案服务期内主要开采 6 煤层，本次主要对 6 煤层在方案服务期内计划形成的全部采空为基础进行预测；

②以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据；

③依据矿区范围内 6 号煤层赋存情况以及设计开采方案，对 6 号煤层分别计算采深采厚比值；

④依据就重不就轻原则，按照煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷，预测评估区地质灾害的类型和分布范围，从而预测地质灾害的危险性。

(2) 煤层采深采厚比值计算与分析

依据矿区内外的 127 个钻孔资料，分别计算了各开采煤层的采深采厚比，计算结果见表 3-6。

表 3-6 6 号煤层采深采厚比值计算结果表

钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层				钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层			
		煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值			煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值
37	***	892.54	354.58	16.10	22.02	1107	***	1010.94	255.00	13.95	18.28
84	***	1007.00	264.19	16.03	16.48	1201	***	914.68	238.25	15.00	15.88
92	***	1097.74	161.67	5.65	28.61	1202	***	912.20	247.90	13.45	18.43
94	***	1117.09	190.47	1.16	164.20	1203	***	948.61	263.70	13.40	19.68
95	***	1013.04	237.03	17.19	13.79	1204	***	947.03	266.49	14.68	18.15
96	***	995.95	260.36	15.14	17.20	1205	***	998.79	246.77	16.27	15.17
97	***	952.73	284.23	15.46	18.38	1301	***	868.25	313.60	13.10	23.94
99	***	935.59	290.69	15.97	18.20	1302	***	941.96	244.70	14.29	17.12
100	***	950.13	309.27	15.11	20.47	1303	***	936.28	247.10	14.10	17.52
101	***	933.57	328.32	18.86	17.41	1304	***	947.06	212.80	14.04	15.16
103	***	1066.26	138.42	11.23	12.33	1305	***	944.29	218.75	15.55	14.07
104	***	971.65	205.24	14.78	13.89	1306	***	986.72	182.36	16.73	10.90
106	***	1126.86	139.93	2.15	65.08	1401	***	894.77	316.10	16.00	19.76
107	***	1041.25	203.32	2.43	83.67	1402	***	881.83	338.19	14.29	23.67
108	***	925.23	280.92	13.58	20.69	1403	***	943.35	311.99	16.81	18.56
109	***	902.20	296.48	15.81	18.75	1404	***	955.70	324.34	27.36	11.85
110	***	945.43	275.09	14.28	19.26	1501	***	926.11	256.20	15.45	16.58
111	***	882.83	339.54	15.12	22.46	1503	***	939.08	284.85	14.42	19.75
112	***	892.05	360.55	15.67	23.01	1601	***	909.50	347.50	4.80	72.40
144	***	922.39	274.50	18.49	14.85	1602	***	890.69	276.32	9.71	28.46
145	***	918.50	314.38	8.01	39.25	170(旧)	***	903.08	272.70	16.18	16.85
146	***	909.24	368.02	3.94	93.41	173 (旧)	***	921.69	291.27	8.22	35.43
147	***	908.48	386.26	5.43	71.13	B01	***	919.62	257.21	14.61	17.61
148	***	927.32	329.04	5.85	56.25	B03	***	987.54	270.11	15.44	17.49
170	***	947.63	317.56	14.19	22.38	B1307	***	1009.74	262.17	16.77	15.63
171	***	1038.41	189.88	15.62	12.16	B1308	***	912.75	297.04	13.99	21.23
220	***	922.46	236.38	1.66	142.40	B1501	***	859.73	313.42	15.23	20.58

钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层				钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层			
		煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值			煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值
221	***	930.37	226.17	14.35	15.76	B1502	***	881.49	308.29	16.26	18.96
222	***	921.75	275.83	15.75	17.51	B1503	***	892.19	325.97	16.03	20.33
223	***	1134.50	121.00	1.38	87.68	B1504	***	886.45	352.27	15.90	22.16
225	***	1000.27	217.41	16.95	12.83	B1505	***	883.40	349.75	16.01	21.85
226	***	953.18	259.32	14.31	18.12	B1506	***	944.83	230.79	16.72	13.80
227	***	879.83	361.04	17.52	20.61	B1507	***	935.12	297.85	16.61	17.93
231	***	1067.47	210.92	16.47	12.81	B1508	***	950.05	306.13	15.38	19.90
232	***	1029.69	240.41	15.37	15.64	B1609	***	916.66	313.10	15.05	20.80
501	***	1133.57	168.20	5.80	29.00	B1610	***	881.10	348.43	16.52	21.09
601	***	1075.79	138.48	0.90	153.87	B1611	***	894.38	345.90	15.97	21.66
602	***	1086.49	143.04	8.46	16.91	B1612	***	936.71	339.59	14.38	23.62
701	***	1005.28	198.60	19.97	9.94	B1613	***	950.95	314.93	19.00	16.58
702	***	996.11	206.00	12.70	16.22	B1614	***	981.57	271.19	20.94	12.95
703	***	1043.80	178.69	11.06	16.16	B1715	***	924.07	228.06	14.75	15.46
704	***	1048.29	158.25	15.40	10.28	B1716	***	925.12	239.86	18.38	13.05
705	***	1052.76	209.95	15.45	13.59	B1717	***	931.33	325.54	14.63	22.25
706	***	1058.25	163.80	3.30	49.64	B1718	***	881.11	366.18	16.41	22.31
707	***	1074.04	169.45	4.35	38.95	B1719	***	890.21	393.65	17.92	21.97
801	***	948.01	226.10	16.32	13.85	B1720	***	877.07	393.47	15.78	24.93
802	***	981.15	173.60	12.67	13.70	B1721	***	938.76	313.96	16.08	19.52
803	***	1007.16	222.45	14.60	15.24	B1722	***	954.47	293.95	20.11	14.62
804	***	1041.66	187.95	16.55	11.36	B1823	***	927.55	295.77	18.26	16.20
901	***	924.33	287.75	14.85	19.38	B1824	***	926.68	281.11	17.76	15.83
903	***	953.98	260.49	14.11	18.46	B1825	***	927.85	311.49	15.22	20.47
904	***	977.55	213.64	15.06	14.19	B1826	***	883.70	336.90	18.49	18.22
905	***	984.22	222.68	18.07	12.32	B1827	***	894.08	329.25	18.72	17.59
906	***	1000.54	225.56	15.60	14.46	B1828	***	964.72	283.29	16.17	17.52
1001	***	919.92	294.25	12.60	23.35	B1829	***	981.36	287.86	18.32	15.71
1002	***	947.98	302.38	15.78	19.16	B1930	***	884.85	378.73	17.51	21.63
1003	***	965.44	271.31	17.30	15.68	B1931	***	927.76	332.59	17.21	19.33
1101	***	919.93	267.65	14.50	18.46	B1932	***	916.95	348.74	10.14	34.39
1102	***	918.56	294.45	15.05	19.56	B1933	***	919.73	330.65	7.44	44.44
1103	***	945.12	222.45	15.45	14.40	B1934	***	894.54	298.53	9.07	32.91
1104	***	943.55	265.01	15.40	17.21	B1935	***	905.01	300.62	17.16	17.52

钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层				钻孔编号	孔口标高 (m)	6 号煤层			
		煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值			煤层顶板 (m)	采深 (m)	采厚 (m)	采深采厚比值
1105	***	947.61	303.72	16.57	18.33	B1936	***	956.59	267.38	18.42	14.52
1106	***	991.14	253.68	15.27	16.61						

由表 3-6 计算结果可知，矿区范围内设计可采煤层全部采空后，6 号煤层采深采厚比值在 11.36~153.87 之间。按照采深采厚比值小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷的划分原则，在平面上对可采范围内的 6 号煤层塌陷范围进行叠加，因 6 号煤层 125 个钻孔仅有 16 个钻孔采深采厚比大于 30，其余均小于 30，以“就重不就轻”原则，其开采范围均为塌陷区，加上其它煤层的重复采动效应，更将加剧其塌陷变形程度，据此将煤层可采范围确定为地面塌陷范围，预测全矿区地面塌陷区面积最终将达到 41.3646km²。

根据本方案服务期内开采计划，近 5 年共预测形成采空区 559.42hm²，方案服务期共预测形成采空区 1376.28m²，根据矿方提供资料及现状调查，矿区已形成采空区面积 362.36hm²，近五年预测新增 197.06hm²，方案服务期内预测新增 1013.92hm²。

根据矿山设计开采方式、可采煤层赋存特征及已引发的地面塌陷地质灾害情况，预测采空区形成一定面积后，在其上部将形成地面塌陷伴生裂缝，而且地裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，采空区范围不断扩大，地裂缝的数量不断增加，裂缝之间的块段在地表呈阶梯式下沉；当该工作面开采结束后，因开采范围地处丘陵区，最终采空区上部一般不会显现明显的塌陷盆地，但因地表高低不同将在斜坡部位产生较大的裂缝或塌陷坑，塌陷变形剧烈，且在空间上和时间上都有明显的不连续特征。

(3) 地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量: $W_{\max} = m\eta\cos\alpha$;

式中: $W_{\max}$ -最大沉降量, m;

η -下沉系数;

m -煤层开采厚度, m;

α -煤层倾角（煤层倾角均小于 5°）。

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，对评估区预测地面塌陷区进行最大沉降量的计算（见表 3-7）。

表 3-7 预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大开采厚度 (m)	下沉系数 η	煤层倾角($^{\circ}$)	最大沉降量(m)
3	1.48	0.6	5	0.88
4	3.19	0.6	5	1.91
5	3.13	0.6	5	1.87
6 上	12.03	0.6	5	7.19
6	27.36	0.6	5	16.35
6 下	3.37	0.6	5	2.01
9	2.90	0.6	5	1.73

由表 3-7 可知，评估区预测地面塌陷区地表最大下沉量为 16.35m。本方案服务期主要开采 6 煤层，方案服务期内最大下沉量为 16.35m。

（4）地面塌陷区影响半径计算

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

影响半径： $r=H/\text{tg}\beta$

其中： H ——采深（m），为煤层底板至地表的距离（6 煤平均采深 271.01m）；

β ——岩层移动角取 70° ；

r ——开采影响半径（m）。

通过计算，矿区预测地面塌陷区最大影响半径为 98m。

2、适用期（5 年）矿山地质灾害预测评估

（1）预测地面塌陷区

根据矿方适用期五年开采计划，6 号煤组未来五年开采 7 个工作面，开采工作面依次为 1607、1610、1611、1612、1613、1616 和 1621 工作面，因此，适用期五年预测地面塌陷区为该时段开采(回采) 的 7 个工作面的范围，适用期预测地面塌陷面积为 197.06hm^2 。承受地面塌陷地质灾害的对象主要为矿山地面建筑设施、井下设施和工作人员，以及预测地面塌陷区的土地、植被资源和地形地貌景观。预测地面塌陷地质灾害发生后造成的直接经济损失 100～500 万元，受威胁人数 10～100 人。对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿引发的地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”。

（2）现状地面塌陷区

现状地面塌陷区受适用期开采影响小，其地质灾害影响程度同现状，地质灾害影响程度“较轻”。

（3）工业场地

工业场地位于矿区东部边界外，场地内各项地面工程已建设完毕，结合前述现状分析，工业场地周边的不稳定边坡已进行了相应治理，预测评估认为，工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度小；地面塌陷、地裂缝对工业场地造成的危险性小，预测地质灾害影响程度“较轻”。

（3）风井工业场地

矿井工业场地西侧距主斜井约 1km 矿区范围内布置风井工业场地，场地标高+1289m 左右，场地内布置回风斜井，风井工业场地位于井工不开采区域，采空区对其影响较小，现状条件下，风井工业场地地质灾害不发育，预测地质灾害影响程度“较轻”。

（4）排矸场

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m^3 ，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，用地面积 14.8382 hm^2 ，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶段性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174 hm^2 ，未治理面积 3.9208 hm^2 ，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30° 。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，预测排矸场地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（5）矿区道路

矿区道路近 5 年内继续使用，不进行改扩建，预测该区适用期 5 年内地质灾害不发育，预测地质灾害影响程度“较轻”。

（6）评估区其他区域

评估区其他区域占地面积 3855.54 hm^2 ，该区域适用期 5 年不进行开采，预测地质灾害影响程度“较轻”。

3、方案服务期（中远期）矿山地质灾害预测评估

（1）预测地面塌陷区

根据矿区开采计划，本方案服务期内主要开采一盘区 6 号煤的 1617~1622 工作面 and 2601~2605 工作面，青春塔煤矿为近水平煤层，按充分采动、冒落式开采、重复采动等条件进行开采。煤层开采后在地表沉陷区内预测中远期地面塌陷区面积为 1013.92hm²（包含近 5 年预测的塌陷区），预测塌陷范围内存在村庄，危险性大，但矿方已根据开采计划、开采进度提前办理了村民搬迁手续，村民已提前搬迁，所以，地表变形对村庄可能造成的直接经济损失小，承受地面塌陷地质灾害的对象还有矿山地面建筑设施、公路、井下设施和工作人员，预测地面塌陷地质灾害发生后造成的损失大，危险性大，可能造成直接经济损失大于 500 万，受威胁人数大于 100 人。对照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测采矿引发的地面塌陷地质灾害影响程度“严重”。

（2）现状地面塌陷区

随着矿区可采煤层的全面开采，中远期现状地面塌陷区已治理，预测中远期现状地面塌陷区地质灾害影响程度为“较轻”。

（3）工业场地

同适用期预测分析类似，工业场地内各项地面工程已建设完毕，未来尚无改扩建规划，工业场地周边的不稳定边坡均已进行了相应治理，预测评估认为，中远期开采时段内，工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危害程度小，危险性小；地面塌陷、地裂缝对工业场地造成的危害程度小，危险性小，预测中远期工业场地地质灾害影响程度“较轻”。

（4）风井工业场地

同适用期预测分析类似，风井工业场地内各项地面工程已建设完毕，未来尚无改扩建规划，场地范围按照相关规定留设了安全保护煤柱，预测评估认为，中远期开采时段内，风井工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危害程度小，危险性小；地面塌陷、地裂缝对工业场地造成的危害程度小，危险性小，预测中远期风井工业场地地质灾害影响程度“较轻”。

（5）排矸场

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m³，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30°，用地面积 14.8382hm²，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶段性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174hm²，未治理面积 3.9208hm²，现状边坡为临时

边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30°。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30°，预测排矸场地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（6）矿区道路

矿区道路全长约 6100m，道路宽度 8m，占地面积 4.88hm²，预测方案服务期内该区地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（7）评估区其他区域

评估区其他区域为无煤区，面积总和共计 2968.52hm²，该区域地质灾害不发育，地质灾害影响“较轻”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

矿区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩类裂隙水，第四系松散岩类孔隙水包括全新统冲洪积潜水含水层和上更新统砂岩潜水含水层，其中冲洪积层厚度小，分布不连续；上更新统马兰黄土基本全区分布，厚 0~136.76m，平均 49.22m，常有泉水出露，多为间歇泉，流量在 0.01~0.2L/s，最大 0.7L/s，属弱富水性含水层。经野外调查，矿区内主要沟谷均为季节性沟谷，平时干枯无水，只在雨季才有少量水流通过，采煤对第四系松散岩孔隙水的影响较轻。

直接充水含水层为二叠系下统山西组基岩裂隙含水层和石炭系上统太原组基岩裂隙含水层，岩性由砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤组成，泉流量较小，均介于 0.01~0.4L/s 之间，通过对本次利用的 74 个钻孔统计，6 号煤层顶板标高为 860.86~1031.75m，山西组含水层水位标高为 976.15m，山西组水位局部在 6 号煤层之上。根据以往水文钻孔抽水试验成果，富水性弱。

间接充水含水层为二叠系下统下石盒子组基岩裂隙含水层，受风化作用影响，孔隙、裂隙较为发育，但出露面积较小，且地形较陡，大部分降水沿地表流入沟谷排泄区外，渗入者甚少，富水性弱。

本井田为地下开采，现状条件下开采 6 号煤组形成采空区，破坏了围岩原有的应力平衡

状态，发生了指向采空区的移动和变形，采空区上部的含水层被贯通，形成基岩裂隙水导水通道，使得煤层上覆含水层地下水由原来水平流向变为垂直向下流向，对含水层结构造成破坏，其影响程度“较严重”。

（2）矿井疏干对含水层的影响

根据矿区水文地质资料，矿山现状采空区位于太原组上岩段，为煤层的直接充水含水层。根据矿山 2023 年井下涌水量资料，青春塔煤矿现状疏干水量 $1987.2\text{m}^3/\text{d}$ ，现场调查时，矿区附近地下水位下降幅度较小，未形成明显降落漏斗，含水层水文地质条件未发生大的变化。现状评估矿井疏干对含水层的影响程度“较轻”。

（3）对矿区及附近水源的影响

矿区内现状采区地表村庄搬迁完毕，矿山生产用水来自处理后的井下疏干排水，生活用水均取自矿区内自备水井，矿山开采进行的疏干排水使区域地下水位有所下降，但根据现场调查和走访，矿区范围及附近无区域主要含水层分布，无重要供水水源地，无居民集中用水水源，矿区范围及附近周边零星分布的农田均为旱地，因此，对矿区及附近水源的影响“较轻”。

（4）对地下水水质的影响

根据本矿的特点，煤层开采可能对含水层水质的影响包括：①矿坑排水对矿区含水层水质的影响，②矿井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、锅炉灰渣）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、锅炉灰渣）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

青春塔煤矿现状矿坑排水含水层为二叠系下统山西组下段碎屑岩类裂隙含水层，青春塔煤矿现状疏干 $1987.2\text{m}^3/\text{d}$ ($82.8\text{m}^3/\text{h}$)，矿坑排水直接进入水处理厂处理后回用，不外排。所以，矿坑排水对疏干含水层水质的影响较小。

②矿山固体废弃物

目前，矿山产生的固体废弃物主要为锅炉灰渣、矸石和生活垃圾。其中生活垃圾存放于场地内设置的垃圾箱，定点收集集中运走填埋；锅炉灰渣用于矿区道路边坡维护，矿区坑洼地的填垫，土地改良、生态恢复，进行综合利用。选煤厂产生的矸石部分用于裂缝回填，剩余的全部充填采空区，固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但大气

降水量较小，废弃物中有害物质含量较低，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度“较轻”。

③生产生活废水

根据现场调查，矿山产生的生产生活污水经排水管网集中排放于场地内的污水处理站；处理达标后，作为选煤厂生产用水，不外排。因此，现状评估矿山生产生活废水对地下水水质的影响程度“较轻”。

矿山现状采矿活动对矿区周边地下水水质影响程度“较轻”。

综上分析，现状评估采矿活动对综采塌陷区范围的含水层影响程度“较严重”，风井工业场地、工业场地、矿区道路等区域含水层影响程度“较轻”。

2、含水层破坏预测评估

区内共有 7 层可采煤层，为 3、4、5、6 上、6、6 下和 9 号煤层，其中 3、4、5、6 上、6 下、9 号煤层局部可采，6 号煤为全区可采煤层。其煤层直接顶底板以砂质泥岩、泥岩、粗粒砂岩为主，抗压强度一般小于 30Mpa，多属软岩类，煤层倾角小于 5°，随着井工开采工作面的不断推进，全井田范围内形成采空区。矿山开采引起的垮落带和导水裂缝带可能影响地面含水层结构。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719—2021) 及煤层顶板工程地质特征，综合考虑选择垮落带、导水裂缝带最大高度计算公式如下：

$$\textcircled{1} \text{垮落带高度 (m)} : H_m = \frac{100 \sum m}{4.7 \sum m + 19} \pm 2.2$$

$$\textcircled{2} \text{导水裂隙带高度 (m)} : H_{li} = 20 \sqrt{\sum m} + 10$$

$$\textcircled{3} \text{保护层和防水煤岩柱高度 (m)} : H_b = 3 \left(\frac{\sum m}{n} \right) \quad H_{sh} = H_{li} + H_b$$

式中： H_m —垮落带最大高度，m；

H_{li} —导水裂缝带高度，m；

H_b —保护层高度，m；

H_{sh} —防水煤岩柱高度，m；

m —煤层开采厚度，m；

n —煤层分层层数。

经计算，青春塔井田煤层开采后的垮落带、导水裂缝带、保护层和防水煤岩柱高度的结果详见表 3-8。

表 3-8 垮落带、导水裂缝带、保护层和防水煤岩柱高度计算一览表

煤层	参数	开采厚度 (m)	导水裂缝 带高度 (m)	垮落带高 度 (m)	保护层厚 度 (m)	防水煤岩 柱高度 (m)	煤层赋存 深度 (m)
3	最大	1.48	34.33	7.90	4.44	38.77	278.68
	最小	0.80	27.89	5.71	2.40	30.29	134.68
	平均	1.00	30.00	6.42	3.00	33.00	202.55
4	最大	3.19	45.72	11.58	9.57	55.29	332.07
	最小	0.80	27.89	5.71	2.40	30.29	146.99
	平均	1.12	31.17	6.82	3.36	34.53	225.77
5	最大	3.13	45.38	11.48	9.39	54.77	339.77
	最小	0.78	27.66	5.64	2.34	30.00	155.49
	平均	1.45	34.08	7.82	4.35	38.43	257.11
6 _上	最大	12.03	79.37	18.13	36.09	115.46	368.75
	最小	5.00	54.72	13.96	15.00	69.72	263.15
	平均	8.89	69.63	16.83	26.67	96.30	311.21
6	最大	27.36	114.61	20.74	82.08	196.69	393.65
	最小	0.90	28.97	6.07	2.70	31.67	121.00
	平均	14.10	85.10	18.74	42.30	127.40	271.01
6 _下	最大	3.37	46.72	11.87	10.11	56.83	410.73
	最小	0.90	28.97	6.07	2.70	31.67	244.01
	平均	1.72	36.23	8.55	5.16	41.39	326.64
9	最大	2.90	44.06	11.09	8.70	52.76	420.79
	最小	0.80	27.89	5.71	2.40	30.29	174.20
	平均	1.34	33.15	7.50	4.02	37.17	302.75

对井田开采后覆岩移动变形对全矿区各地层以及主要含、隔水层造成的影响见表 3-12，由此可知：井田综采后，各煤层最大导水裂缝带中以 6 号煤的导水裂缝带最高，其最大高度为 114.61m。井田内 6 号煤层的最小埋深为 121.00m，处于井田东部薄煤区，为煤层底板抬高遭受侵蚀所致，经钻孔资料查证，区内较大沟谷分布区 6 号煤层埋深一般都在 200m 以上，尤其井田内所分布的沟谷均为各沟发育的源头，第四系松散层分布厚度小、范围不连续；经野外调查证实，井田内沟谷无松散层潜水分布，因此各煤层开采后一般不会贯通地表水。

(1) 适用期（5 年）含水层破坏预测评估

①对含水层结构的影响

适用期 5 年随着 6 号煤层的开采，煤层之间互相导通，使煤层之间产生水力联系，对直接充水含水层即山西组含水层结构造成严重破坏。基岩裂隙水会对开拓巷道产生充水作用，破坏含水层结构，预测矿山开采对含水层结构的破坏程度“较严重”。

②矿坑疏干对含水层的影响

适用期 5 年开采 6 号煤层，6 号煤层位于石炭系上统太原组上部含水层中。煤层开采后，矿井疏干水的排出将会破坏太原组上部基岩裂隙含水层结构，使基岩裂隙水水位下降，改变地下水流场，且在开采期间无法恢复。但由于基岩裂隙水的渗透系数较小，富水性弱，而且开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场会逐渐恢复。预测近 5 年矿井疏干对含水层的影响程度为“较严重”。

③对矿区及附近水源的影响

矿区近 5 年开采区域居民已全部搬迁，矿区近 5 年开采区域无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地。

矿山适用期生产规模及主采煤层同现状，因此，适用期 5 年矿山开采时生产、生活用水量及疏干水量较小，不会造成矿区附近主要含水层水位大幅度下降，亦不会造成矿区及附近地表水体漏失，不影响矿区及附近生产、生活用水。预测近 5 年矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

④对地下水水质影响

适用期 5 年矿山开采对地下水水质产生影响的主要为生产、生活废水和疏干水。

1) 生产生活废水

矿山生产、生活废水经排水管道进入工业场地附近的污水处理站进行处理，达到排放标准后用于道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等。因此预测近 5 年矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度“较轻”。

2) 疏干水

矿井正常生产时井下疏干水量约 $1806\text{m}^3/\text{d}$ ，最大疏干水量约 $2710\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井疏干水主要是悬浮物高，菌群超标。疏干水经井下水处理间处理达标后，用于矿井生产用水、井下消防用水和降尘洒水等。预测近 5 年矿山疏干水对地下水水质影响程度“较轻”。

综上所述，适用期 5 年矿山开采对地下水水质的影响程度“较轻”。

根据方案适用期 (适用期 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（适用期 5 年）煤层开采破坏含水层结构影响程度“较严重”，对含水层影响程度“较严重”；工业场地、现状塌陷区、排矸场、矿区道路、风井工业场地和评估区其他区域对含水层影响“较轻”。

（2）中远期含水层破坏预测评估

①对含水层结构的影响

综前分析，中远期矿山开采所引起的导水裂隙带从下而上各煤层的导水裂隙带相互串通并相互作用，其最大高度最高可延伸至下石盒子组下部含水层，加上各煤层垮落带的破坏作用，导致从 6 号煤处的石炭系太原组以致上部整个二叠系含水层组相互连通成为一个整体，各煤层两带破坏作用相互叠加，无疑将破坏上述各含水层结构，预测对含水层结构的破坏程度“严重”。

②矿坑疏干对含水层的影响

根据矿区水文地质资料，青春塔煤矿设计全区开采的 6 号煤层位于石炭系上统太原组上部含水层中。煤层开采后，矿井疏干水的排出将会破坏山西组和太原组上部基岩裂隙含水层结构，使基岩裂隙水水位下降，改变地下水流场，且在开采期间无法恢复。但由于基岩裂隙水的渗透系数较小，富水性弱，而且开采完毕的区域停止矿井疏干后，地下水流场会逐渐恢复。因此，预测评估矿井疏干对含水层的影响程度“较严重”。

③对矿区及附近水源的影响

未来矿区开采区域全部搬迁，矿区内无工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地。

根据《开发利用方案》及前述预测分析，未来矿山各煤层采空区将自上而下互相导通，从而增加井下涌水量。

因此，未来矿山开采时生产、生活用水量及疏干水量均较小，不会造成矿区附近主要含水层水位大幅度下降，亦不会造成矿区及附近地表水体漏失，不影响矿区及附近生产、生活用水。预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

④对地下水水质影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为生产、生活废水和疏干水。

1) 生产生活废水

矿山生产、生活废水经排水管道进入工业场地附近的生活污水处理站进行处理，达到排放标准后用于道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等。因此预测未来矿山生产、生活废水对地下

水水质的影响程度“较轻”。

2) 疏干水

预测矿井未来疏干水要经过井下水处理间处理达标后,用于矿井生产用水、井下消防用水和降尘洒水等。预测矿山疏干水对地下水水质影响程度“较轻”。

综上所述,中远期矿山开采对地下水水质的影响程度较轻。

综合分析上述因素,参照《编制规范》附录 E、表 E.1,中远期矿山开采对含水层的影响程度预测如下:矿山开采形成的导水裂缝带可能将各含水层沟通,使地下水流场与含水层结构发生变化,导致采空区含水层结构严重破坏。因此,预测未来矿山开采对采空区范围含水层影响程度严重,对办公生活区、现状塌陷区、工业场地、风井工业场地、排矸场及矿区道路等区域含水层影响程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

通过分析已有资料和野外实地调查,评估区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园和地质公园分布,无重要、较重要水源地分布,对原始地形地貌产生影响的主要为现状地面塌陷区、工业场地、风井工业场地和矿区道路。

(1) 现状地面塌陷区

青春塔煤矿现状地面塌陷区位于矿区中东部,为开采一盘区(6号煤层)1601-1611和1621工作面采空区形成的地面塌陷区,采空区面积 362.36hm^2 ,形成的塌陷区基本连续分布,塌陷区地表无明显的塌陷坑,但可见明显的台阶状地表裂缝,裂缝宽度一般为 $5\text{-}20\text{cm}$,最宽者可达 $50\text{-}70\text{cm}$;沉陷区最大沉陷深度 $5\text{-}7\text{m}$,地表裂缝台阶高差一般 $20\text{-}30\text{cm}$,由于地表地形切割强烈,地表沉陷盆地不明显;在地表小沟谷的沟壁部位可见由地面塌陷引发的小型崩塌。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“严重”。

(2) 工业场地

工业场地位于矿区东边界外的沙咀子附近,占地面积 27.90hm^2 ,场地内主要包括主斜井、副斜井、煤仓、筛分车间、皮带输送机走廊及洗煤厂、办公楼、单身宿舍、食堂、职工公寓、机修车间、材料库、综采设备库房、污水处理站等。经实地调查和查阅资料,对工业场地周边的不稳定边坡已进行了相应治理,采取的主要治理措施有:浆砌石护坡、人形骨架护坡、沙柳网格、植被固坡等,工业场地建设破坏原始的地貌景观,改变了该区域地形地貌景观格

局，造成与原有自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

（3）风井工业场地

风井工业场地位于矿井工业场地以西 1.0km 处的坡地上，占地面积 0.50 hm²，对地形地貌景观的影响程度“较轻”。

（4）排矸场

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m³，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30°，用地面积 14.8382hm²，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶断性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174hm²，未治理面积 3.9208hm²，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30°。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30°，治理后对地形地貌景观的影响程度“较轻”。

（4）矿区道路

矿区道路包括进场道路、风井道路和排矸道路，占地面积 4.88 hm²，道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，对地形地貌景观的影响程度“较轻”。

（6）评估区其他区域

评估区其他区域占地面积 4052.60hm²，该区域为无煤和未进行开采区域，采矿活动对该区域影响较小，对地形地貌景观的影响程度“较轻”。

2、地形地貌景观破坏预测评估

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面塌陷区，工业场地、风井工业场地、矿区道路等面积保持不变，根据沉陷预测分析结果，**适用期 5 年内**形成的地面沉陷面积约 197.06hm²，地表最大下沉值 9528.50mm；**中远期**内形成的地面沉陷面积约 1013.92m²，地表最大下沉值 16350.00mm。

受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响，地面沉陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同的地表沉陷盆地，

进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏，使得地表土体结构和地面林草植被受到影响，原有的平缓地面变成坡地，局部严重裂缝呈现台阶错层状态，适用期 5 年和中远期对地形地貌景观的影响程度“严重”。

现状地面塌陷区近 5 年准备进行治理，对地形地貌的影响较轻，对地形地貌影响较轻。

工业场地、风井工业场地、矿区道路和矸石场适用期 5 年和中远期对地形地貌景观的影响程度与现状一致。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

（1）地表水污染现状分析

矿区及周边最大河流为黄河，从井田外围东侧自北向南流过，距井田 15.0km，且黄河下游修建的万家寨水利枢纽工程对黄河水量起到有效的调控作用；矿区内自西向东的主要沟谷有哈业五素沟、油房沟、罐子沟、古城沟等，多呈 V 字型，均为季节性沟谷，平时干枯无水，只有暴雨时会形成地表径流，很快下渗或消退。本矿井目前处于正常开采阶段，对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生活污水、矿井排水。

①生活污水

主要为工业场地内的生活设施排放，总排放量为 780 m³/d，目前在工业场地设有生活污水处理站，处理规模为 1000m³/d，生活污水经沉淀处理后全部回用，不外排。通过收集 2018 年 8 月编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂新建工程竣工环境保护验收调查报告》。

检测项目：pH 值、硫化物、氰化物、总铅、总镉、总砷、总汞、铬（六价）、溶解氧、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮、挥发酚、石油类、动植物油、溶解性总固体、总余氯、悬浮物共计 18 项。

评价标准：执行《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）表 1 标准绿化要求和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的水质标准。

评价结果：经分析可知，生活污水经沉淀处理后各出口监测点的检测结果均低于标准限值，表明矿区生活污水得到了很好处理，对地表水的污染影响“较轻”。

②矿井水

主要为各含水层的涌水和少量井下生产废水，矿井正常涌水量为 1806 m³/d，最大涌水量

为 2710m³/d，目前在工业场地建有矿井水处理站，处理规模为 4000m³/d，矿井水经混凝、沉淀、过滤、消毒处理后进行回收利用。通过收集 2018 年 8 月编制的《内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿及选煤厂新建工程竣工环境保护验收调查报告》。

检测项目：pH 值、氟化物、总锌、总铅、总镉、总铁、总锰、总砷、总汞、总铬、铬（六价）、化学需氧量（COD）、总悬浮物、石油类共计 14 项。

评价标准：执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的标准限值。

评价结果：经分析可知，矿井水经沉淀过滤处理后各出口监测点的检测结果均低于标准限值，表明矿区过滤得到了很好处理，对地表水的污染影响较轻。

（2）土壤污染现状分析

本矿井目前处于正常开采阶段，对土壤产生影响的主要污染源为矿区生活垃圾和煤矸石。其中生活垃圾通过在工业场地配备垃圾箱和垃圾车，定期运至当地环保部门指定的垃圾处理场进行统一处理；煤矸石大部分用于地面沉陷区地裂缝的充填，剩余部分则由内蒙古聚鸿建设有限公司处置。由此可知，对土壤的污染影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，采矿活动各评价单元对水土环境污染影响程度“较轻”。

2、水土环境污染预测评估

在适用期 5 年和中远期开采进程中，矿山开采产生的污染源仍为矿井水、生产生活污水和煤矸石及生活垃圾。废水仍旧不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站。目前排矸场除未排弃到界部分外全部治理并复垦绿化，植物生长对地下水及土壤有一个很好的过滤及生态循环过程，不易造成新的污染。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染“较轻”。

（六）矿山地质环境影响现状评估与预测评估

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、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，具体见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	地面塌陷区	362.36	地面塌陷地质灾害影响严重	较严重	严重	较轻
较严重区	工业场地	27.90	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	风井工业场地	0.50	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
较轻区	排矸场	14.84	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	4.88	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其余地区	3990.04	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		4434.16	/	/	/	/

2、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, 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, 方案近 5 年矿山地质环境预测评估分区划分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区, 详见表 3-10; 方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区, 详见表 3-11。

表 3-10 近 5 年矿山地质环境影响预测评估分区表

现状评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	预测地面塌陷区	197.06	地面塌陷地质灾害影响较严重	较严重	严重	较轻
较严重区	工业场地	27.90	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	风井工业场地	0.50	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
较轻区	未治理排矸场	3.92	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	已治理排矸场	10.92	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	4.88	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	现状地面塌陷区	362.36	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其余地区	3785.38	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		4434.16	/	/	/	/

表 3-11 方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区表

现状评估分区 名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影 响	水土污 染
严重区	预测地面塌陷区	1013.92	地面塌陷地质灾害影响 严重	严重	严重	较轻
较严重区	工业场地	27.90	地质灾害不发育	较轻	较严重	较轻
	风井工业场地	0.50	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
较轻区	未治理排矸场	3.92	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	已治理排矸场	10.92	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	4.88	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	现状地面塌陷区	362.36	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其余地区	2968.52	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		4434.16	/	/	/	/

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁环节

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括三个方面，一是矿山基建期地面工程建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为工业用地；二是生产运营期井下采煤形成的沉陷区对地表造成的塌陷损毁，出现地面塌陷、地裂缝、土体松动等情况。

2、损毁时序

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-12。

表 3-12 青春塔矿井土地损毁时序表

损毁范围	基建期	生产期		治理复垦期	管护期
		已生产期	采矿证剩余年限		
	2013-2017	2017-2024	2025-2039	2040-2041	2042-2044
塌陷区					
风井工业场地					
工业场地					
矿区道路					
排矸场					

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地情况

通过现场调查，青春塔井田已损毁土地的破坏形式为地面建筑物造成的压占损毁和地下采煤引起的塌陷损毁，分别详述如下：

（1）压占损毁土地

①工业场地：位于井田境界外东部，主要分为生产区、辅助生产区、行政生活区三大区域，占地面积 27.90 hm²；

②风井工业场地：位于工业场地西侧 1km 处的英盖沟坡地上，布置回风斜井及通风机房，占地面积 0.50 hm²；

③矿区道路：主要为场地之间的连接道路，路面为柏油路和土路，路面宽 8m，占地面积 4.88 hm²。

④排矸场：主要为东侧已形成的排矸场，主要为填充沟谷，占地面积面积 14.84hm²（现排矸场中有 0.46hm²位于矿界内，矿区外面积 14.38hm²，已治理区域 10.92hm²）。

（2）塌陷损毁土地

自 2017 年 9 月联合试运转至今，主要对 6 号煤层一盘区内的 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 工作面进行开采，目前开展 1607、1612 两个工作面的回采工作，损毁面积总计 362.36hm²。煤层开采后形成采空区，导致地表不同部位可能发生地面变形，进而造成地面标高的变化和地面塌陷、地裂缝的发生。

2、已损毁土地损毁程度评价

（1）评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)的要求，结合本矿山的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括采空塌陷、压占土地的范围、面积和程度等。

（2）评价方法

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

（3）已损毁程度评价因素的选择

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

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。可以定义如下：①轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；②中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；③重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

损毁土地程度评价因素及等级标准见表 3-13 所示。

表 3-13 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占（道路）	压占面积（hm ² ）	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	路基宽度（m）	10	≤5.0	5.0~8.0	>8.0
	路面高度（cm）	20	≤10	10~20	>20
	路面材质	10	自然路	砂石路	硬化道路
	车流量	20	小	较大	大
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占	压占面积（hm ² ）	30	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃（存放）高度（m）	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	20	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占（建筑）	压占面积（hm ² ）	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度（m）	40	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	20	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
地面塌陷	塌陷面积（hm ² ）	40	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²
	最大下沉深度（m）	30	<2m	2-5m	>5m
	生产力降低	30	≤20%	20-60%	>60%
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300

（4）已损毁土地损毁程度评价

已损毁土地损毁程度评价见表 3-14 所示，已损毁土地情况见表 3-15。

表 3-14 已损毁土地损毁程度等级评价表

毁单元	评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矿区道路	压占面积 (hm ²)	4.88	40	80	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
	路基宽度 (m)	8	10	20	≤5.0	5.0~8.0	>8.0	
	路面高度 (cm)	10	20	20	≤10	10~20	>20	
	路面材质	硬化道路	10	30	自然路	砂石路	硬化道路	
	车流量	较大	20	40	小	较大	大	
	权重分值	-	100	190	0-100	101-200	201-300	
风井场地	压占面积 (hm ²)	0.5	40	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	2~5m	40	40	<2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	20	60	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	权重分值	-	100	140	0-100	101-200	201-300	
工业场地	压占面积 (hm ²)	27.9	40	120	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度损毁
	建筑物高度 (m)	15	40	120	<2m	2~5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	20	60	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	权重分值	-	100	300	0-100	101-200	201-300	
现状采空塌陷区	塌陷面积 (hm ²)	362.36	40	120	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²	重度损毁
	最大下沉深度 (m)	16.35	30	90	<2m	2-5m	>5m	
	生产力降低	20%	30	30	≤20%	20-60%	>60%	
	权重分值	-	100	240	0-100	101-200	201-300	
排矸场	压占面积 (hm ²)	14.84	40	120	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度损毁
	高度 (m)	5	40	120	<2m	2~5m	>5m	
	排弃物	矸石	20	60	/	/	矸石堆	
	权重分值	-	100	300	0-100	101-200	201-300	

表 3-15 已损毁土地利用现状地类统计表

分区对象	面积 (hm ²)	破坏地类及面积				损毁程度
		地类编码	地类名称	面积 (hm ²)	损毁方式	
地面塌陷区	362.36	0103	旱地	23.41	塌陷	重度损毁
		0301	乔木林地	53.96		
		0305	灌木林地	50.30		
		0307	其他林地	58.47		
		0401	天然牧草地	121.44		
		0403	人工牧草地	6.08		
		0404	其他草地	11.06		
		0508	物流仓储用地	0.09		
		0601	工业用地	0.49		
		0602	采矿用地	29.86		
		0702	农村宅基地	0.80		
		0809	公用设施用地	0.36		
		1006	农村道路	2.92		
		1104	坑塘水面	0.01		
		1202	设施农用地	1.85		
		1206	裸土地	1.27		
工业场地	27.90	0601	工业用地	27.90	压占	重度损毁
排矸场	14.84	0401	天然牧草地	3.86		
		0403	人工牧草地	5.26		
		0404	其他草地	5.72		
风井工业场地	0.50	0601	工业用地	0.50		中度损毁
矿区道路	4.88	0601	工业用地	0.10		
		1003	公路用地	3.89		
		1006	农村道路	0.89		
合计	425.68	-	-	425.68	-	

3、已损毁土地复垦情况

根据现场调查，2017 年 9 月联合试运转至今，对已形成的采空区域和适用期开采一盘区 6 号煤 1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1610、1611 工作面形成的采煤沉陷区域范围设立警示牌，对沉陷裂缝进行充填、平整，植树种草植被恢复，并对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测，矿山前期对工

业场地周边及矿区道路两侧进行绿化。

（三）拟损毁土地预测与评估

煤炭生产对土地损毁主要是采煤沉陷对地表造成的塌陷损毁。根据《开发利用方案》和开采规划，方案服务期内采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷区面积 1013.92hm²。

预测地面沉陷区拟损毁土地损毁程度确定见表 3-16 所示，拟损毁土地情况见表 3-17。

表 3-16 拟损毁土地损毁程度等级评价表

损毁单元	评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测采空塌陷区	塌陷面积 (hm ²)	1013.92	40	120	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²	重度损毁
	最大下沉深度 (m)	16.35	30	90	<2m	2-5m	>5m	
	生产力降低	20%	30	30	≤20%	20-60%	>60%	
	权重分值	-	100	240	0-100	101-200	201-300	

表 3-17 拟损毁土地利用现状地类统计表

分区对象	面积 (hm ²)	破坏地类及面积				损毁程度
		地类编码	地类名称	面积 (hm ²)	损毁方式	
地面塌陷区	1013.92	0404	其他草地	3.71	塌陷	重度损毁
		0307	其他林地	0.67		
		0301	乔木林地	4.53		
		0401	天然牧草地	3.80		
		0601	工业用地	2.08		
		1003	公路用地	1.13		
		0809	公用设施用地	0.20		
		0305	灌木林地	59.38		
		0103	旱地	78.51		
		1104	坑塘水面	2.09		
		1206	裸土地	0.04		
		1006	农村道路	3.88		
		0702	农村宅基地	2.59		
		0404	其他草地	182.09		
		0307	其他林地	21.28		
		0301	乔木林地	36.78		
		1202	设施农用地	0.83		
		0401	天然牧草地	87.20		
		0508	物流仓储用地	0.21		

		0701	城镇住宅用地	0.07		
		1003	公路用地	1.32		
		0809	公用设施用地	0.01		
		0305	灌木林地	67.59		
		0103	旱地	80.63		
		1206	裸土地	1.64		
		1006	农村道路	5.72		
		0702	农村宅基地	6.45		
		0404	其他草地	118.56		
		0307	其他林地	19.69		
		0301	乔木林地	44.52		
		05H1	商业服务业设施用地	0.01		
		1202	设施农用地	1.42		
		09	特殊用地	0.14		
		0401	天然牧草地	175.17		
合计		/	/	1013.92	/	/

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

（1）区内相似、区际相异的原则

根据评估区矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响评估结果综合划分不同级别的防治区，同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。

（2）重点突出的原则

在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

（3）因地制宜的原则

针对不同的矿山地质环境问题类型、特征及其危害程度和该区域具体的自然条件，提出相对应的防治措施，因地制宜，用最小的投入获得最大的治理效果。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-18），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-18 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
注：现状评估与预测评估不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区。			

3、分区评述

依据上述分区原则与方法，将青春塔煤矿的地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），详见表 3-19 所示。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区域别	防治亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	现状地面塌陷区（I-1）	严重	较轻
	预测地面塌陷区（I-2）	较轻	严重
次重点防治区（II）	工业场地（II-1）	较严重	较严重
一般防治区（III）	风井工业场地（III-1）	较轻	较轻
	排矸场（III-2）	较轻	较轻
	矿区道路（III-3）	较轻	较轻
	评估区其余地区（III-4）	较轻	较轻

（I）重点防治区（I）

①现状地面塌陷区（I-1）

现状地面塌陷防治亚区面积为 362.36hm²，该区主要的矿山地质环境问题为：煤层开采导致的采空塌陷地质灾害影响程度严重；破坏煤层上覆含水层结构，对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响破坏严重，危害对象主要为耕地、林地、草地等。

矿井水和生活污水进行沉淀过滤处理后进行综合利用，生活垃圾则进行统一处理，对水土环境污染影响较轻；已治理区局部仍有裂缝存在但裂缝规模及数量已明显变少且轻微，对土地损毁程度为轻度，未治理区地表变形强烈对土地损毁程度为重度。

防治措施：地质灾害监测；设置警示牌，对塌陷裂缝充填、覆土，恢复植被；加强对地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测。

②预测地面塌陷区（I-2）

预测近 5 年地面塌陷防治亚区面积为 197.06hm^2 ，方案服务期（中远期）地面塌陷防治亚区面积为 1013.92hm^2 （含近 5 年塌陷区），因未来下部煤层重复采动将引发或加剧原有地面塌陷灾害，故预测塌陷区包括所有现状塌陷区范围，重复破坏故需重复治理。

该区主要的矿山地质环境问题为：煤层开采导致的采空塌陷地质灾害危险性大，影响程度严重；破坏煤层上覆含水层结构，使得地下水出现疏干或半疏干状态，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响破坏严重，危害对象主要为耕地、林地、草地等；矿井水和生活污水进行沉淀过滤处理后进行综合利用，生活垃圾则进行统一处理，对水土环境污染影响较轻。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为适用期和中远期恢复治理区，防治措施：在开采塌陷区周围设置警示牌，警告过往行人和车辆注意安全；对采煤引发的地面塌陷、地裂缝进行充填、夯实、平整，并补植林灌木或撒播草籽，恢复地表植被，改善地形地貌景观；加强对地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测。

（2）次重点防治区（II）

①工业场地（II-1）

工业场地防治亚区面积为 27.90hm^2 。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污环境污染影响程度较轻。

根据矿山开采计划及开采时间，未来矿山开采还继续留用，工业场地防治措施主要为：生产过程中对场地进行监测。

（3）一般防治区（III）

①风井工业场地（III-1）

风井场地防治亚区面积为 0.5hm^2 。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境污染影响程度较轻。

根据矿山开采计划及开采时间，未来矿山开采还继续留用，防治措施主要为：生产过程中对场地进行监测。

②排矸场（III-2）

排矸场总占地面积 14.84hm^2 ， 0.46hm^2 位于矿界内，矿区外面积 14.38hm^2 ，已治理区域 10.92hm^2 ，排矸场位于不开采区域，该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境污染影响程度较轻。

根据矿山开采计划及开采时间，未来矿山开采还继续留用，防治措施主要为：生产过程中对场地进行监测。

③矿区道路（III-3）

矿区道路占地面积 4.88hm^2 ，矿区道路位于不开采区域，该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境染影响程度较轻。

根据矿山开采计划及开采时间，未来矿山开采还继续留用，防治措施主要为：生产过程中对场地进行监测。

④评估区其余地区（III-4）

评估区其余地区占地面积 2968.52hm^2 ，为不开采及还未进行煤层开采区域。该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。其防治措施主要为：矿山地质环境监测及环境自然恢复，同时采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，该矿区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

分区及编号	亚区及编号	面积(hm ²)	矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区I	现状地面塌陷区(I-1)	362.36	煤层开采导致的采空塌陷地质灾害影响程度严重；破坏煤层上覆含水层结构，对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响破坏严重	地质灾害监测；设置警示牌，对塌陷裂缝充填、覆土，恢复植被；加强对地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测
	预测地面塌陷区(I-2)	1013.92	未来下部煤层重复采动将引发或加剧原有地面塌陷灾害，煤层开采导致的采空塌陷地质灾害危险性大，影响程度严重；破坏煤层上覆含水层结构，使得地下水出现疏干或半疏干状态，对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响破坏严重	在开采塌陷区周围设置警示牌，警告过往行人和车辆注意安全；对采煤引发的地面塌陷、地裂缝进行充填、夯实、平整，并补植林灌木或撒播草籽，恢复地表植被
次重点防治区II	工业场地(II-1)	27.90	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对水土污环境影响程度较轻	防治措施主要为：生产过程中对场地进行监测
一般防治区III	风井工业场地(III-1)	0.50	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境影响程度较轻	生产过程中对场地进行监测
	排矸场(III-2)	14.84	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境影响程度较轻	设置警示牌，设置排水沟，生产过程中矸石场进行监测
	矿区道路(III-3)	4.88	矿区道路位于不开采区域，该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，对水土污环境影响程度较轻	生产过程中对场地进行监测
	评估区其余地区(III-4)	2968.52	为不开采及留设煤柱区域。该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻	矿山地质环境监测及环境自然恢复，同时采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观
合计		4434.16	/	/

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，即：
复垦区=损毁土地+永久性建设用地。

已损毁土地 425.68hm²，包括工业场地 27.90 hm²、风井工业场地 0.50 hm²、进场道路 4.88 hm²、现状塌陷损毁 362.36hm² 和排矸场 14.84hm²；

拟损毁土地 1013.92hm²，全部为塌陷损毁；

复垦区总面积 1409.56hm²（全部位于准格尔旗境内）已损毁土地 425.68hm²+拟损毁土地 1013.36 hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地以及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。经与复垦义务人调查、核实，复垦区内矿区道路、工业场地和风井工业场地后期矿山开采继续使用，本次暂不纳入复垦责任范围。

复垦责任范围面积 1376.28hm²（全部位于准格尔旗境内）=复垦区总面积 1409.56hm²-留续使用地 33.28hm²，复垦单元拐点坐标见表 3-21 所示。

（三）土地类型与权属

根据准格尔旗自然资源局提供的第三次全国国土调查土地利用现状图，本方案服务期内复垦区、复垦责任范围的土地归双敖包村、郑峁梁村、四分子村、红台子村的村集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议，具体权属情况详见表 3-22、表 3-23。

通过与永久基本农田数据进行叠加分析，复垦责任范围内共涉及耕地 182.54hm²，其中基本农田 151.82hm²。方案服务期共涉及耕地 182.54hm²，其中基本农田 151.82hm²。方案适用期共涉及耕地 104.01hm²，其中基本农田 96.37hm²。

表 3-21 复垦单元拐点坐标一览表

现状塌陷区					
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	*****	*****
预测塌陷区域					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
6	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	7	*****	*****
8	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	9	*****	*****
10	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	1	*****	*****
12	*****	*****	2	*****	*****
13	*****	*****	3	*****	*****
14	*****	*****	4	*****	*****
15	*****	*****	5	*****	*****
16	*****	*****	1	*****	*****
17	*****	*****	2	*****	*****
18	*****	*****	3	*****	*****
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****
3	*****	*****	6	*****	*****
4	*****	*****	7	*****	*****

5	*****	*****	1	*****	*****
6	*****	*****	2	*****	*****
7	*****	*****	3	*****	*****
8	*****	*****	4	*****	*****
1	*****	*****	5	*****	*****
2	*****	*****	6	*****	*****
3	*****	*****	7	*****	*****
4	*****	*****			
5	*****	*****			
1	*****	*****			
2	*****	*****			
3	*****	*****			
4	*****	*****			
未治理现排矸场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	16	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****
6	*****	*****	21	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****
9	*****	*****	24	*****	*****
10	*****	*****	25	*****	*****
11	*****	*****	26	*****	*****
12	*****	*****	27	*****	*****
13	*****	*****	28	*****	*****
14	*****	*****	29	*****	*****
15	*****	*****			
新设置排矸场					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	16	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****
6	*****	*****	21	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****

9	*****	*****	24	*****	*****
10	*****	*****	25	*****	*****
11	*****	*****	26	*****	*****
12	*****	*****	27	*****	*****
13	*****	*****	28	*****	*****
14	*****	*****	29	*****	*****
15	*****	*****	30	*****	*****

表 3-22 复垦区土地权属统计表

地类			准格尔旗				合计
			魏家峁镇			薛家湾镇	
一级地类	二级地类		双敖包村	郑昂梁村	四分子村	红台子村	
01 耕地	0103	旱地	101.92	80.63			182.54
03 林地	0301	乔木林地	90.75	44.52		4.53	139.80
	0305	灌木林地	109.68	67.59			177.27
	0307	其他林地	79.75	19.69		0.67	100.11
04 草地	0401	天然牧草地	208.65	175.17		3.80	387.62
	0403	人工牧草地	6.08			3.71	9.79
	0404	其他草地	193.15	118.56			311.70
05 商服用地	0507	其他商服用地		0.01			0.01
06 工矿仓储用地	0601	工业用地	3.07		28.00		31.07
	0602	采矿用地	29.86				29.86
	0604	仓储用地	0.30				0.30
07 住宅用地	0701	城镇住宅用地		0.07			0.07
	0702	农村宅基地	3.38	6.45			9.83
08 公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.56	0.01			0.56
09 特殊用地				0.14			0.14
10 交通运输用地	1003	公路用地	1.13	1.32	3.89		6.34
	1006	农村道路	7.69	5.72			13.41
11 水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10				2.10
12 其他土地	1202	设施农用地	2.68	1.42			4.10
	1206	裸土地	1.32	1.64			2.96
合计			842.03	522.93	31.89	12.72	1409.56

表 3-23 复垦责任范围土地权属统计表

地类			准格尔旗			合计
			魏家峁镇		薛家湾镇	
一级地类	二级地类		双敖包村	郑昝梁村	红台子村	
01 耕地	0103	旱地	101.92	80.63		182.54
03 林地	0301	乔木林地	90.75	44.52	4.53	139.80
	0305	灌木林地	109.68	67.59		177.27
	0307	其他林地	79.75	19.69	0.67	100.11
04 草地	0401	天然牧草地	208.65	175.17	3.80	387.62
	0403	人工牧草地	6.08		3.71	9.79
	0404	其他草地	193.15	118.56		311.70
05 商服用地	0507	其他商服用地		0.01		0.01
06 工矿仓储用地	0601	工业用地	2.57			2.57
	0602	采矿用地	29.86			29.86
	0604	仓储用地	0.30			0.30
07 住宅用地	0701	城镇住宅用地		0.07		0.07
	0702	农村宅基地	3.38	6.45		9.83
08 公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.56	0.01		0.56
09 特殊用地				0.14		0.14
10 交通运输用地	1001	铁路用地				0.00
	1003	公路用地	1.13	1.32		2.45
	1006	农村道路	6.80	5.72		12.52
11 水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10			2.10
12 其他土地	1202	设施农用地	2.68	1.42		4.10
	1206	裸土地	1.32	1.64		2.96
合计			840.64	522.93	12.72	1376.28

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境治理方案因地制宜、因害设防，采取“护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。采空区塌陷危害对象主要为农作物、林地及原生地表植被，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。

矿区范围内受采空塌陷影响产生裂缝的耕地、林地及草地需要进行裂缝填充，按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞，首先用粗砾石填堵孔隙，其次用次粗砾石填堵，直到与剥离后的地表基本平齐为止；对含水层、水土环境进行监测。

方案实施后，工程措施与监测措施相结合，在矿区栽植适生的植被，一方面防治地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，增加环境容量。

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

（二）经济可行性分析

矿业权人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，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿区地面塌陷地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境治理主要是针对由于矿山开采造成的地质环境问题进行治疗，修复受损的生态环境，使水土环境、土地利用状况、生态环境逐渐恢复到原有状态。通过对矿区地质灾害进行治疗和监测，对损毁地类进行治疗复绿，对地表水、地下水、土壤污染进行监测，改

善土壤理化性质和土壤泉生态环境，增加地表植被覆盖率，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性。

通过地质灾害防治、含水层破坏修复、水土环境污染修复等措施将本矿山开采引起的矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据准格尔旗自然资源局提供的第三次全国国土调查土地利用现状数据，通过与复垦区范围进行叠加分析，得出复垦区的土地利用现状情况。本项目复垦区面积1409.56hm²，全部位于准格尔旗境内，地类以耕地、林地、草地为主。

复垦区土地利用现状情况见表4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

地类			面积（hm ² ）		占比（%）
一级地类	二级地类				
01 耕地	0103	旱地	182.54	182.54	12.95
03 林地	0301	乔木林地	139.80	417.18	29.60
	0305	灌木林地	177.27		
	0307	其他林地	100.11		
04 草地	0401	天然牧草地	387.62	709.11	50.31
	0403	人工牧草地	9.79		
	0404	其他草地	311.70		
05 商服用地	0507	其他商服用地	0.01	0.01	0.00
06 工矿仓储用地	0601	工业用地	31.07	61.22	4.34
	0602	采矿用地	29.86		
	0604	仓储用地	0.30		
07 住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.07	9.89	0.70
	0702	农村宅基地	9.83		
08 公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.56	0.56	0.04
09 特殊用地			0.14	0.14	0.01
10 交通运输用地	1003	公路用地	6.34	19.75	1.40
	1006	农村道路	13.41		
11 水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	2.10	0.15
12 其他土地	1202	设施农用地	4.10	7.06	0.50
	1206	裸土地	2.96		
合计			1409.56	1409.56	100.00

(二) 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

1、评价原则和评价依据

(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

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、

开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国家及地方的土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源；同时也应与其他规划（如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔，并优先考虑将土地复垦为耕地，用于农业生产。

③自然因素与社会经济因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁进行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、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等），在最终确定土地复垦利用方向时还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴矿山及周边同类矿山的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应考虑其最佳综合效益。选择最佳的利用方向，根据被损毁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动态和可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，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。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

(2) 评价依据

- ① 《土地复垦条例》（2011 年）；
- ② 《基本农田保护条例》（2017 年）；
- ③ 《准格尔旗土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- ④ 《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- ⑤ 《土地复垦方案编制规程》（第 3 部分：井工煤矿）（TD/T 1031.3-2011）；
- ⑥ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- ⑦ 《土地整治项目规划设计规范》（TD/1012-2016）；
- ⑧ 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- ⑨ 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- ⑩ 《鄂尔多斯市土地利用总体规划（2021—2035）》，鄂尔多斯市自然资源局。

2、土地复垦适宜性评价步骤说明

- (1) 在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价范围；
- (2) 综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；
- (3) 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；
- (4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- (5) 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。

3、评价范围的确定

在本方案服务期内，复垦责任范围面积 1376.28hm²，全部位于准格尔旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

4、初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的

复垦方向。

①国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等的文件要求，并依据准格尔旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在适用期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵区农业、林业生态系统稳定。

②自然和社会经济因素分析

青春塔井田位于准格尔旗境内，属典型的大陆性干旱气候，四季变化较大。年降雨量 238~732 mm，年蒸发量 1792~2115 mm；矿区地处鄂尔多斯黄土高原东部，地貌破碎，沟谷纵横交错，地表为第四系黄土覆盖，地面海拔介于 1050~1250m 之间；区内植被大多稀疏低矮，植被类型单一，群落结构简单；土壤以栗钙土、风沙土、黄绵土占主导。

③公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

5、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为复垦责任范围内的土地，包括塌陷损毁土地和压占损毁土地。采煤塌陷使地表产生大量地裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设改变了原有土地利用类型和土壤理化性状，在对其进行适宜性评价单元划分时，单独作为一个评价单元来进行划分。

综上所述，将待复垦土地划分为评价单元 1 (地面塌陷区)，最终形成评价单元 1 个。

6、评价方法的选择和评价指标的确定

(1) 评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响，极限条件法作为土地适宜性评价方法之一，是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法，强调主导限制因子的作用，评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。因此，本次评价选择极限条件法，其公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

(2) 评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜（N），适宜等再续分为一等地（1）、二等地（2）和三等地（3）。

(3) 评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则，②综合性原则，③主导性原则，④定量和定性相结合原则，⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《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》（TD/T 1007-2003）和《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008），本方案选择非均匀沉降、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-3。

表 4-3 土地评价指标分级一览表

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6°	1	1	1
	6~15°	2	1	1
	15~25°	3	2	2
	>25°	不	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	粘质土、砾土	不	3	3
有效土层厚度 (cm)	≥100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	<30	不	2	2
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2	1	1
	中度	2 或 3	2	2
	重度	不	3	3

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

7、适宜性等级的评定

通过划分评价单元，选定合适的评价指标，建立评价标准对青春塔煤矿的待复垦土地适宜性等级进行评价，评价等级结果见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元		评价指标及其对应值			
		地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	非均匀沉降
地面塌陷区	裂缝区	<6°	壤土	> 100	轻度
	塌陷洼地	<6°	壤土	> 100	轻度

8、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

结合上述因素，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定最终复垦方向为：将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，即原址复垦，通过方案的实施，首先保障耕作需求，确保耕地数量不减少，质量不降低，对损毁严重的坡耕地，参考土地权利人意愿尽量平整为梯田；以此为前提，其中将其他林地复垦为乔木林地，

其他草地、农村宅基地和裸土地复垦为人工牧草地；其中公路用地继续保留使用功能，复垦为公路用地，采取修葺工程。此处说明，矿山开采 6 号煤层时地表塌陷变形严重，因此开采范围内居民已由矿山统一搬迁安置，废弃民居也已拆除清理，因此农村宅基地直接复垦为其人工牧草地或林地即可。

根据评价单元的复垦适宜方向，结合土地复垦设计工程内容相似的原则，来确定复垦单元的划分。

各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-5。

表 4-5 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

评价单元		适宜性评价结果			主要限制因素
		宜农	宜林	宜草	
地面塌陷区	裂缝区	2	1	1	地面坡度
	塌陷洼地	2	1	1	有效土层厚度

（三）水土资源平衡分析

1、土（石）源平衡分析

矿区前期基建对表土进行了剥离，剥离后的表土全部用于了工业场地周边绿化覆土，现状未有表土存放。

矿区内复垦工程主要为地裂缝充填用矸石和土方，选煤厂产生的矸石量能够满足本方案服务期内地面沉陷区裂缝充填的需求。

裂缝充填所需土方主要以塌陷区附近黄土为主，矿区主要表土层为黄绵土、栗钙土，土层厚度一般大于 1.5m，裂缝回填前剥离表土，裂缝回填后再将表土均匀覆盖于裂缝及其两侧取土破坏范围，塌陷区内旱地、林地及草地原址复垦，村庄的土方富含有机肥，经过翻耕即可恢复植被，无需再覆土；矿区道路在进行翻耕后即可恢复植被，土量平衡无需外购土源，

2、水源平衡分析

矿区所处区域属典型的大陆性干旱气候，降水量小，蒸发量大，区内分布的主要沟谷均为季节性沟谷，平时干枯无水，只在雨季形成地表径流。经现场调查，项目区年均降雨量为 408mm(降雨量集中 7-9 月)，有效降雨量为 306mm，基本满足半干旱草原区天然牧草、灌木生长需水量 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，在特殊干旱年份，利用部分

处理后的矿井排水对复垦后的植被恢复区每年春季返青期进行灌溉。每年用于矿山地质环境治理用水约 27 万立方米，主要用于矸石场恢复植被和管护用水。根据第一章矿山开发利用方案概述，矿井正常涌水量 $1806\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $2710\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区内建设有一座矿井水污水处理站，处理能力为 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后的矿井水用作矿井工业场地生产、绿化、消防及井下冲洗和设备冷却用水。矿井产生的生活污水量为 $780\text{m}^3/\text{d}$ ，工业场地内设生活污水处理站一座，处理能力为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水经处理达标后用于消防、道路洒水、绿化灌溉、冲洗用水等。

据对项目区灌溉制度的分析，林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 $25\text{m}^3/\text{亩}$ ，合计灌溉定额为 $50\text{m}^3/\text{亩}$ ；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 。方案服务期复垦责任范围内林地灌溉面积 417.18hm^2 ，草地 709.11hm^2 ，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—年灌溉需水量（ m^3 ）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ），（取 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $50\text{m}^3/\text{亩}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=417.18 \times 50 / 0.95 + 709.11 \times 20 / 0.95 = 3.69 \text{ 万 } \text{m}^3。$$

由上可知方案服务期复垦责任范围内年需水量为 $3.69 \text{ 万 } \text{m}^3$ 。

综上所述，矿区土地复垦所需的水源充足，可保证植被正常生长。

（四）土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

（1）旱地复垦标准

- ①地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；
- ②有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，耕作层厚度 30cm ；
- ③土壤容重 $< 1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $> 2.0\%$ ；
- ④土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 5\%$ ，pH 值 $6.5 \sim 8.5$ ；
- ⑤粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715-2005）；

⑥三年后复垦区种植物产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 林地复垦标准

①为尽快恢复当地生态环境，选择适生的、成活率高的乡土树种，本方案乔木选择杨树、旱柳进行混植；

②有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.45\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 2.0\%$ ；

③土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 20\%$ ，pH 值 6.0~8.5；

④采用穴状整地方式，穴坑大小为 $60\text{cm} \times 60\text{cm} \times 60\text{cm}$ ，株行距为 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展；

⑤三年后复垦林地造林成活率达到 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

(3) 灌木林地复垦标准

①为尽快恢复当地生态环境，选择适生的、成活率高的乡土树种，本方案灌木选择小叶锦鸡儿、沙棘进行混植；

②有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.55\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 1.5\%$ ；

③土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 30\%$ ，pH 值 6.0~8.5；

④采用穴状整地方式，穴坑大小为 $40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ，株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展；

⑤三年后复垦林地造林成活率达到 70%以上。

(4) 人工牧草地复垦标准

①选择当地适生的、耐贫瘠的优良草种，本方案草种选择紫花苜蓿、沙打旺进行混播；

②表土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.55\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $> 1.0\%$ ；

③土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 30\%$ ，pH 值 7.0~8.5；

④加强后期管护，采取间苗、防治病、虫害措施和防治退化措施；

⑤三年后牧草覆盖率 35%以上，产草量不低于当地同等土地利用类型水平；

⑥具有生态稳定性和自我维持力。

表 4-5 青春塔煤矿土地复垦质量标准表

复垦方向	土地复垦质量标准
旱地	田块基本平整，田块地面坡度小于 6°；有效土层厚度大于 60cm，耕作层厚度 30cm，土壤容重小于 1.45g/cm³，砾石含量小于 20%，PH 值 6.5~8.5，有机质含量大于 0.5%；产路能满足生产要求；五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。
乔木林地	有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.55g/m³；砾石含量小于 50%；PH 值 6.5~8.5；有机质含量大于 0.5%；生产路能满足生产要求；造林密度 1667 株/hm²，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上。
灌木林地	有效土层厚度大于 30cm；土壤容重小于 1.55g/m³；砾石含量小于 50%；PH 值 6.5~8.5；有机质含量大于 0.5%；农村道路能满足生产要求造林密度 2500 株/hm²，复垦 5 年后种植成活率高于 90%；复垦 5 年后灌木林地郁闭度达 0.3 以上。
天然牧草地	表土层厚度不小于 30cm，土壤容重小于 1.5g/m³，砾石含量小于 50%，pH 值在 6.5~8.5 之间，有机质含量大于 0.5%；五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；具有生态稳定性和自我维持能力。
其他草地	表土层厚度不小于 30cm，土壤容重小于 1.45g/m³，砾石含量小于 50%，pH 值在 6.5~8.5 之间，有机质含量大于 0.3%；五年后达到周边地区同等土地利用类型水平；具有生态稳定性和自我维持能力。
农村道路	薛家湾~榆树湾公路（S103）：按照现有的公路标准修葺：路面宽 7m，两侧土路肩宽度分别 0.75m，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。
采矿用地	复垦结束后，保持原地类，维护和恢复原地面建（构）筑景观及使用功能。
备注：矸石场	

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

矿山地质环境保护与治理恢复的总体目标为：建立相对完善的矿山地质环境保护与治理恢复体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布状况与影响程度的基础上，对矿山地质环境问题进行治理恢复，最大限度地消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观和含水层的破坏和污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。具体针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

（1）矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

（2）在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

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

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

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

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度优先，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、村庄、道路、工业场地、主要井巷、陷落柱、断层及采区边界留设保护煤柱。

（2）坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和

减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

(3) 加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地质灾害造成的损失。

(4) 在采煤塌陷影响区周围设置警示牌，尽可能利用矿山现有的钢管、钢板制作，规格为 0.5m×1.0m（矩形），埋深不小于 0.5m，并写明“地面塌陷区 危险”等警示字样。

2、含水层预防保护措施

(1) 矿井建设和生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(2) 巷道穿过断层、陷落柱等构造时，必须探水前进；如果前方有水，应超前预注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

(3) 对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固，增加隔水层强度。

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

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(1) 矸石回收利用，如回填地裂缝、矸石铺路、烧制矸石砖等，最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(2) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

工业场地废水经生化接触氧化法处理污水，矿井水经一体化净化器净化、消毒处理后再排放作为井下消防洒水、工作面降尘洒水。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划，科学利用

在矿井建设之前，建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；在进行工业场地施工时，制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(2) 协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。

因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

（3）矸石综合利用

矿山产生的煤矸石先堆放于矸石场进行临时堆存，后期尽量回收利用，如回填地裂缝、矸石铺路、烧制矸石砖等，最大限度综合利用。

（4）建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

6、基本农田保护措施

（1）按照传统技术方法，像保护建筑物一样保护基本农田，可采取预留保护煤柱法、采空区充填法、安全采深法和隔代留采法等方法。

（2）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，合理预测基本农田破坏的开始和结束，从时间尺度上有效遏制基本农田减少的趋势。

（3）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，使基本农田的保护和煤炭资源的开发在时间空间上实现协同，使静态特征的基本农田实现动态化管理，提高基本农田对抗煤炭开采的灵敏度。

（4）矿井开采过程中按照设计在基本农田上部开采时，应进行边开采边充填或者其他更先进有效的措施，防止形成塌陷、沉陷等地质灾害，基本农田的数量不减少、质量不降低，保障国家粮食安全和农业可持续发展。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿山在开采生产过程中，主要引发地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，通过对地裂缝、地面塌陷进行及时填埋治理，恢复土地的使用功能；评估区内崩塌、滑坡主要位于各冲沟沟谷中，发生规模小，无直接承灾对象，对地质环境造成的影响程度较轻，主要布设监测措施来观察其动态变化；对泥石流隐患沟进行清理沟道杂物，并建立监测系统，减少矿区内地质灾害隐患的发生。

（二）工程设计

（1）设置警示牌

在地面沉降区域、排矸场设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的钢板组成，警示牌牌面四周为金属框架，牌面制作规格为 0.5m×1.0m（矩形），厚度为 0.05m，钢管立柱横截面为 10cm×10cm，高 1.5m，埋深不小于 0.5m，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，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

警示牌示意图见图 5-1。

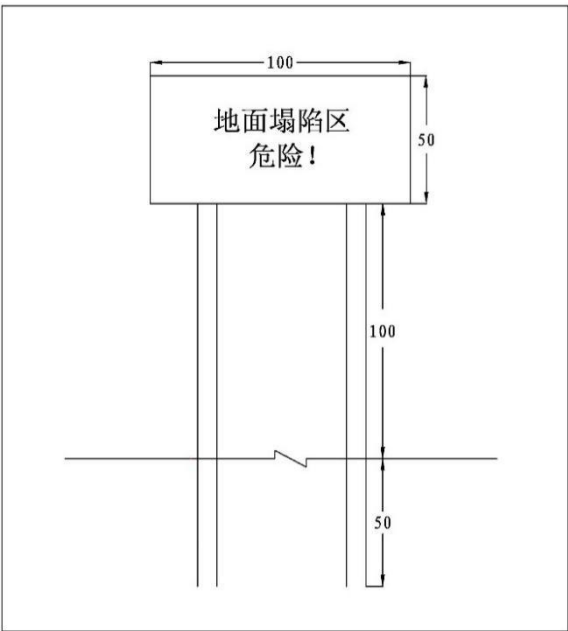


图 5-1 警示牌示意图（单位：cm）

（2）地面塌陷、地裂缝充填

①表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为 0.5m，剥离厚度为 0.3m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

②裂隙充填：对裂缝宽度较小（一般小于 100mm）的区域，裂缝一般未贯穿土层，对地表影响不大，以自然恢复为主，借助风沉积、雨水冲积等自然动力在短时间内自行恢复至可利用状态；对裂缝宽度较大（一般大于 100mm）的区域，先用煤矸石进行底部填埋，再取土方对地表进行充填，土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的黄土。充填时先把煤矸石用机动车或人力车装运至充填地点附近，再由堆放点用手推车向裂缝中倾倒，按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞，在充填裂缝距剥离的地表 1.0m 左右时，开始用木杠分层捣实，每充填 0.4m 左右捣实一次，直至与剥离后的地表基本平齐为止。运距 0-0.5km。

③表土回覆与平整：将①中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

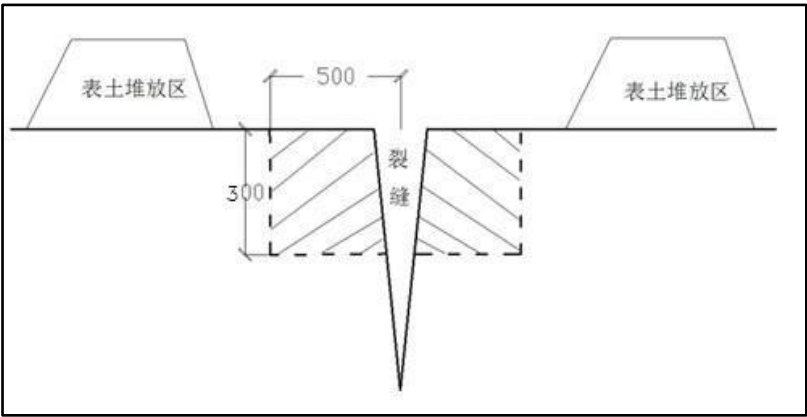


图 5-2 裂缝充填示意图（单位：mm）

设塌陷裂缝宽度为 $a(\text{m})$ ，则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算： $W = 10\sqrt{a}$ ，
(m)

设塌陷裂缝的间距为 $C(\text{m})$ ，每亩的裂缝条数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U = \frac{666.7}{C} n$ ，(m)

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算： $V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W$ ，(m³/亩)

不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量 V 与剥离表土量 Q 见表 5-1。

表 5-1 裂缝充填每亩土方量、剥离表土量计算表

损毁程度	裂缝宽度 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)	每亩充填土方量 V (m ³)	每亩充填石方量 V (m ³)	每亩剥离表土量 Q (m ³)
轻度	0.1	50	1.5	3.2	20.0	3.2	3.0	3.0
中度	0.2	40	2.0	4.5	33.3	15.0	10.0	10.0
重度	0.3	30	2.5	5.5	55.5	45.8	16.7	16.7

(三) 技术措施

(1) 警示牌工程

通过在地表沉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。

(2) 裂缝充填工程

塌陷裂缝是地表变形的主要形式,根据地裂缝的尺寸,本方案确定裂缝区复垦工程为:

①对宽度小于 100mm 的裂缝,就近挖取土方直接充填;②对宽度大于 100mm 的裂缝,先用煤矸石进行底部填埋,再取土方对地表进行充填。运距 0-0.5km。

(四) 主要工程量

(1) 警示牌工作量

根据工程设计,每隔 200m 设置 1 块警示牌。经计算,适用期 5 年内,地面沉陷区域四周边界总长度为 14245.19m,包括现排矸场未治理区域 3.92hm²,共需设置警示牌 72 块;方案服务期内,地面沉陷区域四周边界总长度为 34509.67m,共需设置警示牌 173 块。

(2) 裂缝充填工作量

根据工程设计,对损毁的裂缝先用矸石进行底部填埋,再取土方对地表进行充填。经计算,适用期 5 年、方案服务期裂缝充填工程量见表 5-2、表 5-3。

表 5-2 适用期 5 年裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	表土剥离量 (m ³)	裂缝充填 (土方 m ³)		表土回覆量 (m ³)
			矸石充填量	土方充填量	
轻度	253.65	760.95	5952.31	811.68	760.95
中度	72.47	724.70	7971.70	1087.05	724.70
重度	36.24	605.21	12171.79	1659.79	605.21
合计	362.36	2090.86	26095.80	3558.52	2090.86

表 5-3 方案服务期裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	表土剥离量 (m ³)	裂缝充填 (土方 m ³)		表土回覆量 (m ³)
			矸石充填量	土方充填量	
轻度	847.16	2541.48	19879.97	2710.91	2541.48
中度	397.76	3977.60	43753.60	5966.40	3977.60
重度	131.36	2193.71	44119.45	6016.29	2193.71
合计	1376.28	8712.79	107753.02	96135.57	8712.79

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果,结合当地实际情况,将损毁土地尽可能复垦为原地类,青春塔煤矿复垦责任范围面积 1376.28hm²,全部位于准格尔旗境内,通过采取各项措施对损毁地类全部进行复垦,土地复垦率为 100%。

复垦前后的土地利用结构变化情况见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

地类			面积 (hm ²)		变幅 (%)
一级地类	二级地类		复垦前	复垦后	
01 耕地	0103	旱地	182.54	182.54	0.00
03 林地	0301	乔木林地	139.80	139.80	0.00
	0305	灌木林地	177.27	177.27	0.00
	0307	其他林地	100.11	100.11	0.00
04 草地	0401	天然牧草地	387.62	387.61	0.00
	0403	人工牧草地	9.79	60.18	3.66
	0404	其他草地	311.70	311.70	0.00
05 商服用地	0507	其他商服用地	0.01	0.00	0.00
06 工矿仓储用地	0601	工业用地	2.57	0.00	-0.19
	0602	采矿用地	29.86	0.00	-2.17
	0604	仓储用地	0.30	0.00	-0.02
07 住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.07	0.00	0.00
	0702	农村宅基地	9.83	0.00	-0.71

08 公共管理与 公共服务用地	0809	公用设施用地	0.56	0.00	-0.04
09 特殊用地			0.14	0.00	-0.01
10 交通运输用 地	1003	公路用地	2.45	2.45	0.00
	1006	农村道路	12.52	12.52	0.00
11 水域及水利 设施用地	1104	坑塘水面	2.10	2.10	0.00
12 其他土地	1202	设施农用地	4.10	0.00	-0.30
	1206	裸土地	2.96	0.00	-0.21
合计			1376.28	1376.28	

（二）工程设计

对耕地、林地、草地进行土地复垦时，要先对开采沉陷引起的地裂缝进行充填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。

1、塌陷区耕地复垦设计

（1）土地平整

土地平整是塌陷区复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整，不仅可以消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

设地面塌陷附加倾角为 $\Delta\alpha$ ($^{\circ}$)，则平整土地的每亩挖（填）土方量 P 可按下列经验公式计算：
$$P = \frac{666.7}{2} \cdot \lg(\Delta\alpha) = 333.3 \lg(\Delta\alpha) \quad , \quad (\text{m}^3/\text{亩})$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，根据本项目特点，重度破坏取 $\Delta\alpha=5^{\circ}$ ，中度破坏取 $\Delta\alpha=3^{\circ}$ ，轻度破坏取 $\Delta\alpha=1^{\circ}$ ，则每亩塌陷地土地平整挖（填）土方量为 29.16m^3 （重度）、 17.46m^3 （中度）、 5.83m^3 （轻度）。运距：20-30m。

（2）修筑梯田

经现场调查，已有采空区局部塌陷裂缝呈现离层错动台阶状，台阶落差一般为 2.0m 左右，因此对地面沉陷较深、裂缝台阶状错动、坡度小于 25° 的耕地，通过修筑梯田进行复垦。在复垦前先将表层 30cm 的表土剥离并进行适当贮存，待复垦工程结束后，再将所剥离的表层熟土覆盖在土地表面。运距：1-1.5km。

①梯田要素设计

梯田断面设计参数的确定，主要依据条件有：a) 动土方工作量（即输送每亩土方的吨/公里）最少；b) 梯田坎占地少；c) 田坎土壤的物理力学性能良好，有一定的抗暴雨冲毁的安全保证率；d) 方便机械操作；e) 尽量减少对作物减产的影响。田面宽、田坎高和田块侧坡（分内侧坡和外侧坡）是梯田断面的三要素，修建梯田设计要素详见图 5-3，不同坡度的梯田设计要素见表 5-6。

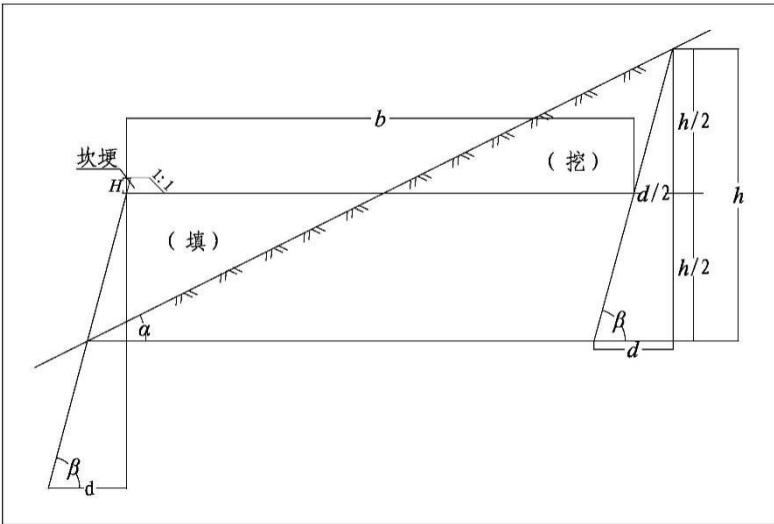


图 5-3 梯田设计要素几何关系图

设梯田的田坎高度为 h (m)、田坎坡度为 β ($^\circ$)，则田坎上沿收缩量 d 可按下列经验公式计算： $d = h \cdot \text{ctg}\beta$ ， (m)

设坡地的地面坡度为 α ($^\circ$)，则田坎净宽 b 可按下列经验公式计算： $b = h \cdot (\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\beta)$ ， (m)

半挖（填）方式每亩挖（填）土方量 M 可按下列经验公式计算：

$$M = \frac{666.7}{8b} (\text{ctg}\alpha - \text{ctg}\beta) h^2, \quad (\text{m}^3/\text{亩})$$

表 5-6 不同坡度的梯田设计参数计算表

序号	地面坡度 α ($^\circ$)	田坎高度 h (m)	田坎坡度 β ($^\circ$)	田坎净宽 b (m)	每亩挖（填）土方量 M (m^3)
1	<6	1.5	80	16.8	125.0
2	6~15	2.0	75	10.8	166.7
3	>15	2.5	75	8.6	208.3

②埂坎修筑设计

为保证梯田的盖水保肥要求，在梯田顶部修筑田坎和蓄水埂，且统一整成向内略倾斜倒

流水的形式，以便于充分收集天然降水。埂坎设计为：内侧高度 0.3 m，顶宽 0.3 m，内坡 1:1，所需的土方量从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土，不同坡度梯田的埂坎修筑每亩土方量见表 5-7。

表 5-7 埂坎修筑每亩土方量计算表

序号	地面坡度 α (°)	田坎坡度 β (°)	田坎净宽 b (m)	梯田长度 L (m/亩)	每亩土方量 M_g (m³)
1	<6	80	16.8	39.68	5.56
2	6~15	75	10.8	61.73	8.64
3	>15	75	8.6	77.52	10.85

(3) 配套设施

耕地配套设施包括有田间道路和人行小路，分别设计为：

①田间道路：设计路面宽 3.0m，路基宽 3.5m，限制坡度为 15%（8°），边坡比 1:1，首先用 30cm 厚素土夯实路基，紧实度在 90%以上，再以三合土作底层用 20cm 厚泥结碎石压实路面，其断面结构见图 5-4；按 3.0km/km² 进行布置，并尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统上改建。

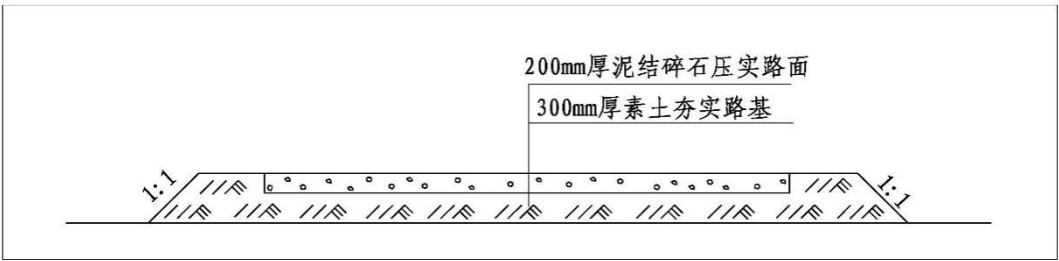


图 5-4 田间道路结构断面图

②人行小路：设计路面宽 1.0m，路基宽 1.4m，边坡比 1:1，采用 20cm 厚素土夯实路面，其断面结构见图 5-5，按 5.0km/km² 进行布置。

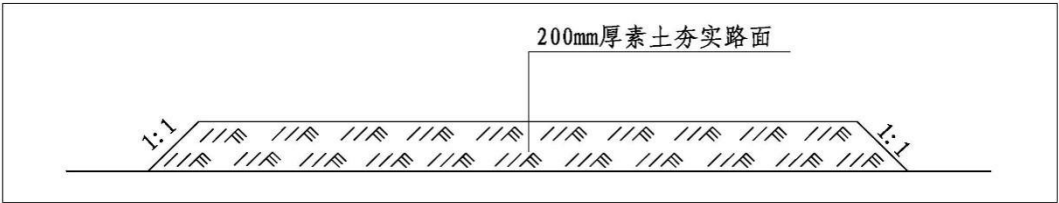


图 5-5 人行小路结构断面图

(4) 土壤培肥

对塌陷区耕地进行土壤培肥，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，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 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 450kg 进行施用。

2、塌陷区林地复垦工程设计

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地制宜”的原则，乔木选择杨树、旱柳，灌木选择小叶锦鸡儿、沙棘。

（1）苗木要求：选择易成活的健壮苗木，均选裸根苗，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个，乔木裸根胸径在 4cm 以内，树冠尺寸在 1 米左右，灌木裸根胸径在 $2\text{--}3\text{cm}$ ，树冠尺寸在 0.5 米左右。

（2）种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距为 $2\text{m}\times 3\text{m}$ ，胸径 2cm ，栽植密度为 $1666\text{株}/\text{hm}^2$ ；灌木林株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，需苗量为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 。

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

（4）补栽比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算。

3、塌陷区草地复垦工程设计

对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。

（1）撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 $20\sim 30\text{cm}$ ，撒播比例为 1:1，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（2）撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；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。

（3）撒播比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算。

4、矸石场复垦工程设计

（1）排矸场平整、覆土、植被恢复

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m^3 ，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，用地面积 14.8382 hm^2 ，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶断性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174 hm^2 ，未治理面积 3.9208 hm^2 ，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30° 。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° 。本方案需治理面积 3.92 hm^2 。对排矸场进行平整、覆土，之后复垦为人工牧草地等。平整深度 0.3m，覆土厚度 0.3m，对排矸场进行撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺，撒播比例为 1:1，撒播量为 80 kg/hm^2 。

（2）矸石场边坡排水沟

在矸石场边坡坡面上每隔 200m 修筑一条纵向排水沟，将雨水导入自然沟谷内，排水沟采用浆砌石砌筑。排水沟底宽 0.5 米、口宽 0.8 米、深 0.5 米，浆砌石厚度 0.2m。故需人工挖土横截面为一上口宽 1.2m，下口宽 0.78m，高 0.7m 的梯形，人工挖土单位工程量为 0.693 m^3/m ，浆砌片石单位工程量为 0.368 m^3/m 。详排水沟示意图 5-6。

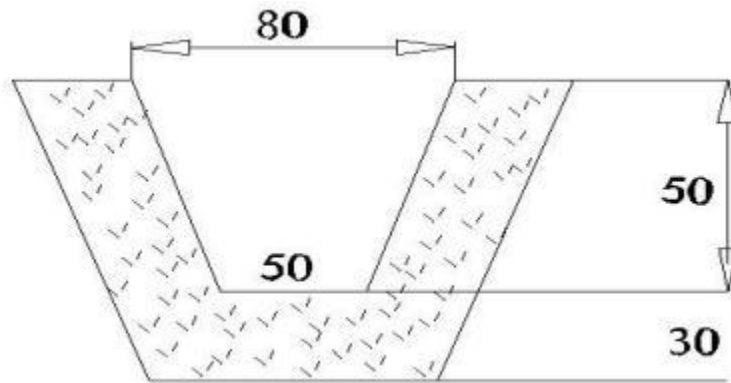


图 5-6 排水沟设计示意图（单位：cm）

（三）技术措施

1、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，是深层生土所不能替代的，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。

首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理，以保持其肥力；待土地整形结束后，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与堆存。运距：0.5-1km。

（2）土地平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的主要任务是通过挖高补低、挖深垫浅的方式对土地进行平整，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。

本方案用平地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，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

（3）坡改梯工程

主要适用于已稳定的、塌陷深度较大、本身坡度起伏较大，甚至呈台阶状的坡耕地，可以沿地形等高线根据高低起伏状况就势修建台田，形成梯田景观，并略向内倾斜以拦水保墒；同时要修筑适当的灌排水设施，防止水土流失，从而改善原有的农业生产布局。

本方案通过在坡面上沿地形等高线修建梯田，田面长边沿等高线，小坎归并，大弯就势，小弯取直，并向内倾，起到蓄水保土的作用。

（4）耕地配套工程

煤矿开采后，将会对矿区内的田间道路和人行小路造成不同程度的损毁，必须对这些道路及时进行整修。通过对轻度损毁的道路进行维修，修复时将适当提高原有道路标准，田间道路重新夯实路基，铺设泥结碎石路面，保证农业生产的正常进行。

由于周边农民出行习惯已经形成，道路设计尽量以原有路基为基础，少占耕地。根据现状条件，按照“因地制宜”原则，拟规划为田间道路和人行小路两级道路系统，田间道路主要为货物运输、机械化作业等服务，人行小路与田间道路垂直布置，一般沿沟的走向或垂直于田块方向。

2、生物和化学措施

（1）土壤培肥措施

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 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，按照氮肥 $375\text{kg}/\text{hm}^2$ 、磷肥 $450\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行施用。

（2）植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计乔木选择杨树、旱柳，灌木选择小叶锦鸡儿、沙棘，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。复垦选择树种性状见表 5-8。

表 5-8 复垦选取树种性状一览表

植物类型	树种名称	树种性状
乔木	杨树	落叶乔木，树干通直圆满，树皮光滑或纵裂，树枝有长短枝之分；生长迅速，适应性强，抗风沙能力强，广泛用于生态防护林、三北防护林、农林防护林和工业用材林。
	旱柳	落叶乔木，树高可达 20m，胸径达 80cm；大枝斜上，树冠广圆形；树皮暗灰黑色，有裂沟；枝细长，直立或斜展；根系发达，抗风能力强，萌芽力强，生长快，易繁殖；喜光、耐旱、耐寒，在湿地、旱地皆能生长。
灌木	小叶锦鸡儿	落叶灌木，高 1~2m，树皮深褐色，小枝有棱，叶轴脱落或硬化成针刺；喜温暖和阳光照射，耐寒冷，耐干旱，耐贫瘠，忌水涝；在自然界中，能在山石缝隙处生长，在微酸性或中性土壤中生长最好。
	沙棘	落叶灌木，高 1.5m，棘刺较多，粗壮；喜光照，耐干旱、耐贫瘠、耐冷热，抗风沙，在砾石土、轻度盐碱土、沙土、甚至在砒砂岩和半石半土地区均可生长。
草籽	紫花苜蓿	多年生草本，根粗壮，深入土层，根颈发达，根系固氮；茎直立，丛生以至平卧，四棱形；适应性广，耐寒抗旱，耐盐碱，抗风沙，适于风沙大的盐碱地区种植。
	沙打旺	多年生草本，主根长而弯曲，侧根发达，细根较少，着生大量根瘤；丛生，主茎不明显，由基部生出多数分枝；防风固沙能力强，可减少风沙危害、保护果林、防止水土流失和改良土壤。

（四）主要工程量

（一）预测塌陷区复垦工程量

1、塌陷区耕地复垦工程量

（1）土地平整工程量

根据工程设计，轻度、中度、重度破坏耕地面积分别为 127.78hm^2 、 36.51hm^2 、 18.25hm^2 ，经计算，土地平整工程量共计 1914.59m^3 。运距 20-30m。

（2）修筑梯田工程量

根据工程设计，对地面沉陷较深的耕地通过修筑梯田进行复垦，运距：0.5-1.0km。经计算，不同坡度的梯田修筑工程量见表 5-9。

表 5-9 修筑梯田工程量一览表

地面坡度 α (°)	损毁面积 (hm^2)	表土剥离量 (m^3)	坡改梯挖 (填)土方量 (m^3)	埂坎修筑挖 (填)土方量 (m^3)	表土回覆量 (m^3)
<6	127.78	383340.00	15972.50	710.46	383340.00
6~15	36.51	109530.00	6086.22	315.45	109530.00
>15	18.25	54750.00	3801.48	198.01	54750.00
合计	182.54	547620.00	25860.19	1223.92	547620.00

（3）配套设施工程量

根据工程设计，配套工程主要包括田间道路和人行小路，田间道路采用 30cm 厚素土夯实路基，20cm 厚泥结碎石压实路面，按 $3.0\text{km}/\text{km}^2$ 进行布置；人行小路采用 20cm 厚素土夯实路面，按 $5.0\text{km}/\text{km}^2$ 进行布置。经计算，耕地配套设施工程量见表 5-10。

表 5-10 耕地配套设施工程量一览表

工程类型	修建长度 (km)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	素土路基 工程量 (m^3)	泥结碎石 路面工程 量 (m^3)	素土路面 工程量 (m^3)
田间道路	5476.20	3.00	3.50	5339.30	3559.53	—
人行小路	9127.00	1.00	1.40	—	—	2190.48
合计	14603.20			5339.30	3559.53	2190.48

（4）土壤培肥工程量

根据工程设计，通过施用有机肥料和无机化肥来改善土壤质量，有机肥的施用量分别为 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算，土壤培肥工程量见表 5-11。

表 5-11 土壤培肥工程量一览表

肥料种类	单位施肥量 (kg/hm^2)	面积 (hm^2)	施肥量 (kg)
有机肥	3000	182.54	547620

2、塌陷区林地复垦工程量

根据工程设计，对损毁林地进行树种补栽，乔木选择杨树、旱柳，灌木选择小叶锦鸡儿、沙棘，栽植比例为 1:1，乔木林株行距为 2m×3m，栽植密度为 1666 株/hm²，灌木林株行距为 2m×2m，灌木树苗选择胸径 2cm，需苗量为 2500 株/hm²。经计算，林地复垦工程量见表 5-12、表 5-13。

表 5-12 乔木林地、其他林地复垦工程量一览表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	补植比例	栽植面积 (hm ²)	栽植量
				杨树、旱柳 (株)
轻度	167.94	现有面积的 30%	50.38	83936
中度	47.98	现有面积的 50%	23.99	39967
重度	23.99	现有面积的 70%	16.79	27977
合计	239.91		91.17	151881

表 5-13 灌木林地复垦工程量一览表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	补植比例	栽植面积 (hm ²)	栽植量
				小叶锦鸡儿、沙棘 (株)
轻度	124.09	现有面积的 30%	37.23	93068
中度	35.45	现有面积的 50%	17.73	44313
重度	17.73	现有面积的 70%	12.41	31028
合计	177.27		67.36	168408

3、塌陷区草地复垦工程量

根据工程设计，对损毁草地进行撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺，撒播比例为 1:1，撒播量为 80kg/hm²。经计算，草地复垦工程量见表 5-14。

表 5-14 草地复垦工程量一览表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	撒播比例	撒播面积 (hm ²)	撒播量
				紫花苜蓿、沙打旺 (kg)
轻度	531.64	现有面积的 30%	159.49	12759
中度	151.90	现有面积的 50%	75.95	6076
重度	75.95	现有面积的 70%	53.17	4253
合计	759.49		288.61	23089

(二) 排矸场复垦工程量

矿区现排矸场位于矿区东部，矸石场位于工业场地东北侧 1.5km 处的沟谷内，堆积库容量约 150 万 m^3 ，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° ，用地面积 14.8382hm^2 ，于 2015 年征得该土地。为了防止矸石发生自燃，在排矸过程中已阶断性覆土，矸石场平台和边坡也进行了覆土，覆土厚度 0.5m，已治理面积 10.9174hm^2 ，未治理面积 3.9208hm^2 ，现状边坡为临时边坡，坡长 1.5—2m，坡度约 30° 。排矸场主要对原沟谷进行充填，形成 4 个边坡，青春塔煤矿与内蒙古聚鸿建设有限公司签订了矸石运输合同，生产过程中形成的的矸石主要由内蒙古聚鸿建设有限公司处置，剩余部分排放至排矸场，排矸场位于沟谷内，最大堆放高度为 30m，边坡角约 30° 。本方案需治理面积 3.92hm^2 。对排矸场进行平整、覆土，之后复垦为人工牧草地等，在排矸场边帮每隔 200m 设置排水沟，将雨水导入自然沟谷内。

需治理排矸场面积 3.92hm^2 ，治理工程包括：设置警示牌、平整、覆土、恢复人工牧草地，设置排水沟。平整面积 39208m^2 、平整深度 0.3m，土地平整量 11762.4m^3 ；覆土厚度 0.3m，覆土工程量 11762.4m^3 ，对排矸场进行撒播草籽，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺，撒播比例为 1:1，撒播量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经计算，需撒播草籽 313.6kg。

在矸石场边坡坡面上每隔 200m 修筑一条纵向排水沟，将雨水导入自然沟谷内，排水沟采用浆砌石砌筑，水泥砂浆抹面。排水沟底宽 0.5 米、口宽 0.8 米、深 0.5 米，浆砌石厚度 0.2m。故需人工挖土横截面为一上口宽 1.2m，下口宽 0.78m，高 0.7m 的梯形，人工挖土单位工程量为 $0.693\text{m}^3/\text{m}$ ，浆砌片石单位工程量为 $0.368\text{m}^3/\text{m}$ 。排水沟长度约 260m，则人工挖土工程量为 180.18m^3 ，浆砌片石工程量为 95.68m^3 ，水泥砂浆抹面工程量为 390m^2 。

（三）影响区域村庄搬迁复垦工程量

根据矿方提供资料显示，矿区近 5 年计划搬迁郑茆梁村甲保塔社约 57 户、其子焉社约 56 户、黄榆树茆社约 3 户，目前正在协商搬迁事宜，方案服务期内还需要搬迁李家圪堵、任家圪旦、死蛇焉、庙沟、三道峁、腊八圪咀、郭县圪咀、神树峁等村庄共计约 96 户，今后在开采过程中逐步协商搬迁，据统计共计 212 户，据统计需搬迁面积约 16.60hm^2 。

1、拆除

搬迁村庄内建筑物均为砖混结构，素土路面。因此对村庄的砖瓦结构的墙体以及基础建筑物拆除面积约 166000m^2 ，墙体厚度取 0.38m，拆除量为 63080m^3 ；对素土地面进行清基，面积约 451700m^2 ，清基深度 0.5m，清基工程量约 83000m^3 。总计清运量为 146080m^3 ，运距约 0.5km。见表 5-15。

表 5-15 村庄拆除工程量计算表

拆除量 (m³)	清基量 (m³)	清运量 (m³)
63080	83000	146080

2、翻耕（平整）、覆土

对村庄拆除、清基后进行翻耕（平整），面积为 166000m²，翻耕（平整）厚度为 0.3m，翻耕（平整）工程量为 49800m³。覆土厚度 0.3m，覆土工程量 49800m³。

3、植被恢复

翻耕（平整）、覆土后，进行植被恢复，恢复面积 16.60hm²，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺，撒播比例为 1:1，撒播量为 80kg/hm²。经计算，需撒播草籽 1328kg。

四、含水层破坏修复

煤矿井下开采引发围岩变形破坏，垮落带和导水裂隙带的形成势必使上覆两带范围内的含水层结构遭到破坏，严重的造成地下水资源流失，甚至给矿井安全生产造成影响。根据本井田实际情况，并考虑到含水层自身的特性，即对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，因此本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。

结合评估区水资源现状，从安全生产出发，针对本项目含水层破坏提出预防措施，即完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采区设计配齐矿井排水能力，以保证矿井防治水安全；同时配套以辅助工程，即在煤矿开采全期加强废水资源化利用，以减缓含水层受到的开采影响，并大力开展植树种草活动，扩大煤矿内植被覆盖面积，加快地下水位的回升。

五、水土污染修复

矿区水土环境污染治理目标以预防为主，煤矸石除进行裂缝充填综合利用后，剩余部分则由内蒙古聚鸿建设有限公司放置于指定排矸场，并按照规划建设、运行、管理，积极维护、加强风险防范，以确保矸石场的正常运行；矿井涌水经过拟建污水处理站处理后，部分用于井下灌浆，地表降尘和绿化用水，剩余部分经城镇管网排入污水处理厂。生活污水收集后经城镇管网排入污水处理厂；对采煤引起的地表沉陷、地裂缝，应组织人员及时平整恢复，防治水土流失及污染，并定期取样化验分析。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、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，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面塌陷范围内可能引发地面塌陷地质灾害，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。井下采掘的同时对地面建筑物进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的建筑物进行加固、维修，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

地质灾害监测主要包括地表变形监测和开采影响对象监测，具体内容如下：

（1）地表变形监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量，地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

（2）开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括村庄民房、道路的变形破坏情况等。

2、含水层监测

为防止矿山开采可能对区内主要含水层，即第四系孔隙潜水含水层和二叠系孔隙承压含水层的破坏，要加强对该含水层的监测，监测内容主要为水位和水质监测。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水补给，虽然矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响较小，但亦应考虑污染元素长期积累的影响，因此也应针对矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响来布设地表水监测点。

3、地形地貌景观监测

监测地面塌陷区的塌陷面积、深度等。

4、水土污染监测

采空塌陷区地下水汇集可能引起污染物富集，工业场地周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染，为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点，并加强土壤侵蚀监测。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等；开采影响对象监测主要针对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括工业场地、风井工业场地、村庄民房、排矸场、道路等的变形破坏情况等。

（2）监测点布设

①地面塌陷监测点布设

在各开采盘区根据煤层开采进度在地表沉陷区中心、过渡区、边缘等位置，采用十字型布设监测点；适用期 5 年内布设 18 个监测点，方案服务期内布设 76 个监测点。

②开采影响对象监测点布设

对评估区内影响的工业场地、风井工业场地、村庄、排矸场、道路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设 18 个监测点。

（3）监测方法

根据矿山实际生产情况，在评估区预测地面塌陷区内视野开阔处、开采影响对象附近设置固定监测桩，定期采用全站仪等测量工具对设置的固定监测桩进行观测，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录，监测记录上体现监测时间、监测人员，监测点的变化情况，对于监测结果及时整理并逐年提供监测报告。

（4）监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 19.5 年，即 2024 年 11 月至 2044 年 6 月；监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

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

（2）监测点布设

由井田水文地质条件可知，矿区范围内第四系冲洪积层分布厚度小，且不连续，多透水不含水，基本无供水意义，煤炭开采产生的导水裂隙对其不产生影响；因此主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层（即二叠系下统下石盒子组、山西组和石炭系上统太原组基岩裂隙孔隙含水层）进行监测。

考虑到受开采影响的各含水层均含水微弱，对开采影响盘区布设 3 个监测点，尽量利用矿区现有钻孔，用于监测二叠系和石炭系煤系地层地下水动态变化规律。

（3）监测方法

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

（4）监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 19.5 年，即 2024 年 11 月至 2044 年 6 月；水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

3、地形地貌景观监测

同后面“土地复垦效果监测”内容，在此不做重复计算。

4、水土污染监测

（1）地表水监测

①监测内容

主要监测地表水水质变化情况，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、流量、pH 值、COD、BOD₅、氨氮、硫化物、石油类、铁、锰等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

②监测点布设

矿区内分布沟谷较多，但常年干枯无水，仅在雨季有少量流水，因此本方案选择在矿井

水处理站布置 1 个监测点，对生活污水和矿井排水进行监测。

③监测方法

通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》和《水质采样技术指导》的规定进行。

④监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 19.5 年，即 2024 年 11 月至 2044 年 6 月；监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

（2）土壤监测

①监测内容

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，检测指标有 pH 值、镉、铜、锌、铅、砷、铬（+6 价）、汞等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。另外还需监测土壤质地、土壤结构变化、土壤养分等。

②监测点布置

在工业场地、已采空区域、预测塌陷区域布置监测点，适用期 5 年内布置 12 个监测点，方案服务期内布置 30 个监测点。

③监测方法

通过采取土样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》进行。

④监测期限、频率

监测时间为开采期和稳沉期，共计 19.5 年，即 2024 年 11 月至 2044 年 6 月；监测频率为每年 1 次。

（四）主要工程量

根据工程设计，计算得出矿山地质环境监测工程量见表 5-16。

表 5-16 矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频率 (次/年)	适用期 5 年		方案服务期	
			监测点数 (点)	工程量	监测点数 (点)	工程量
				(点次)		(点次)
地质灾害监测	地表变形监测	12	18	1080	76	13680
	开采影响对象监测	12	18	1080	18	3240
含水层破坏监测	地下水水位监测	12	3	180	3	540
	地下水水质监测	3	3	45	3	135
水土环境污染监测	地表水污染监测	3	1	15	1	45
	土壤污染监测	1	12	60	30	450
合计			55	2460	131	18090

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁监测和复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制。

（1）监测内容：包括土壤质量情况、土壤理化性质、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数植物多样性、涵养水源、防风固沙、固氮释氧等；植被生长主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（2）监测点布设：耕地每 20 hm² 布设一个监测点，林地每 35 hm² 布设一个监测点，草地每 50 hm² 布设一个监测点。

（3）监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

（4）监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

（5）监测期限：监测时间为管护期 3 年，即 2041 年 7 月至 2044 年 6 月。

2、土地复垦管护

（1）管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 3 年。

（2）管护内容：林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、间苗、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据工程设计，对复垦后的土壤质量情况和植被生长状况进行监测。经计算，复垦监测工程量见表 5-17。

表 5-17 土地复垦监测工程量一览表

监测内容			监测频率 (次/年)	监测点数 (点)	监测时间 (年)	工程量 (点次)
土壤 质量	耕地	地面坡度、有效土层 厚度、土壤容重、 pH、有机质含量	2	10	3	60
	林地	成活率、郁闭度、树 高、胸径、冠幅	2	12	3	72
植被 生长	草地	覆盖度、产草量	2	16	3	96
	合计		2	38	3	228

2、土地复垦管护工程量

根据工程设计，主要对复垦后的林地、草地进行管护，面积分别为 417.18 hm²、759.49hm²，每年管护 2 次，共计 39 次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理工作部署

本方案服务期为 19.5 年，适用期 5 年，以后每隔 5 年修订一次。根据青春塔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，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为适用期、中远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

（二）土地复垦工作部署

在遵循“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《矿产资源开发利用方案》，结合煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为适用期、中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

（1）适用期 5 年（2024 年 11 月—2029 年 10 月）：对已形成的采空区域和适用期开采

一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1622 工作面形成的采煤沉陷区域范围设立警示牌，对沉陷裂缝进行充填、平整，植树种草植被恢复，并对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。对未治理排矸场设立警示牌，种草植被恢复，并对地质灾害隐患，土壤污染的情况进行监测。

（2）中远期（2029 年 11 月—2044 年 6 月）：对其他开采工作面形成的采煤沉陷区域范围设立警示牌，对沉陷裂缝及时回填、覆土、平整，并林草植被恢复治理，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理，同时加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染等的监测，尤其要做好对输电线路、道路、村庄分布区的变形监测工作。对未治理排矸场设立警示牌，种草植被恢复，并对地质灾害隐患，土壤污染的情况进行监测。

综上所述，矿山地质环境治理工作计划安排详见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理工作计划安排一览表

治理时间	治理区域	治理面积 (hm ²)	治理措施	单位	治理工程量
适用期 5 年	已形成的采空区域和开采一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1622 工作面形成的采煤沉陷区域，排矸场未治理区域	1067.55	警示牌	个	72
			表土剥离（裂缝充填）	m ³	113378.21
			裂缝充填（土方量）	m ³	24719.85
			裂缝充填（矸石方量）	m ³	26095.80
			表土回覆（裂缝充填）	m ³	113378.21
			地表变形监测	点次	1080
			开采影响对象监测	点次	1080
			地下水水位监测	点次	180
			地下水水质监测	点次	45
			地表水污染监测	点次	15
			土壤污染监测	点次	60
中远期	全区开采工作面形成的采煤沉陷区域，排矸场	1055.17	警示牌	个	173
			表土剥离（裂缝充填）	m ³	440928.15
			裂缝充填（土方量）	m ³	96135.57
			裂缝充填（矸石方量）	m ³	107753.02
			表土回覆（裂缝充填）	m ³	440928
			地表变形监测	点次	39216
			开采影响对象监测	点次	9288
			地下水水位监测	点次	1548
			地下水水质监测	点次	387
			地表水污染监测	点次	129
			土壤污染监测	点次	1290
合计		2077.55			

（二）土地复垦阶段计划

根据煤层开采接替顺序、工作面布置情况以及土地拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作划分为适用期、中远期两个阶段进行开展，各阶段具体工作分述如下：

（1）适用期 5 年（2024 年 11 月—2029 年 10 月）：主要对已形成的采空区域和开采一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1622 工作面形成的采空区损毁土地进行复垦，并进行监测管护，对未治理排矸场进行复垦和监测管护，共复垦面积 1067.55 hm²。

（2）中远期（2029 年 11 月—2044 年 6 月）：主要对开采完毕的工作面形成的采空区损毁土地进行复垦，并进行监测管护，对未治理排矸场进行复垦和监测管护，共复垦面积 1055.17hm²。

综上所述，土地复垦工作计划安排详见表 6-2。

表 6-2 矿山土地复垦工作计划安排一览表

治理措施	单位	治理工程量		
		近 5 年	方案服务期	合计
表土剥离（坡改梯）	m ³	136905	410715	547620
坡改梯	m ³	6465.0475	19395.1425	25860.19
埂坎修筑	m ³	305.98	917.94	1223.92
表土回覆（坡改梯）	m ³	136905	410715	547620
土地平整	m ³	12450	37350	49800
覆土	m ³	12450	37350	49800
人工挖沟槽	m ³	/	180.18	180.18
排水沟砌体工程	m ³	/	95.68	95.68
水泥砂浆抹面	m ³	/	390	390
拆除	m ³	20900	42180	63080
清基	m ³	27500	55500	83000
清运	m ³	48400	97680	146080
杨树、旱柳（裸根）	株	37970	113911	151881
小叶锦鸡儿、沙棘（裸根）	株	42102	126306	168408
紫花苜蓿、沙打旺	hm ²	73.15	219.38	292.53
素土路基（30cm 厚）	m ³	1334.75	4004.25	5339
泥结碎石路面（20cm 厚）	m ³	890	2670	3560
素土路面（20cm 厚）	m ³	547.5	1642.5	2190
有机肥	hm ²	45.64	136.90	182.54
浇水	hm ²	104.30	312.88	417.18
地表变形监测	点次	1080	13680	14760
开采影响对象监测	点次	1080	3240	4320
地下水水位监测	点次	180	540	720
地下水水质监测	点次	45	135	180
地表水污染监测	点次	15	45	60
土壤污染监测	点次	60	450	510

三、适用期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理适用期工作

适用期 5 年矿山地质环境防治工作的重点是：对现状下存在的崩塌、地面塌陷、地裂缝等地质灾害进行治理，对未治理排矸场设立警示牌，种草植被恢复，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

适用期每年度具体工作安排如下：

（1）2024 年 11 月—2025 年 10 月：考虑煤层开采后沉陷稳沉所需时间，在当年开采范围内及排矸场设置警示牌，防止发生危险；并对 1611、1621 和 1607 工作面产生的裂缝进行回填、平整、植被恢复治理，布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水水位、水质监测点。

（2）2025 年 11 月—2026 年 10 月：在当年开采范围内设置警示牌，防止发生危险；对上一年采空区内出现的沉陷裂缝进行变形监测，并对 1612 工作面生产生活的裂缝进行简单回填平整治理；并做好地下水水位、水质和土壤污染的监测工作。

（3）2026 年 11 月—2027 年 10 月：前两年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定，对 1616 和 1613 工作面产生的裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；在当年开采范围内及排矸场设置警示牌，防止发生危险；继续进行地表变形、地下水水位水质和土壤污染的监测工作，并做好含水层破坏的防护工作。

（4）2027 年 11 月—2028 年 10 月：在当年开采范围内及排矸场设置警示牌，防止发生危险；从上类推，对 1617 和 1618 工作面产生的裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水水位水质、土壤污染监测点，继续开展监测工作，严格做好含水层破坏防护工作。

（5）2028 年 11 月—2029 年 10 月：在当年开采范围内及排矸场设置警示牌，继续进行裂缝治理，以及地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测工作，同时对 1619 和 1620 工作面开采产生的裂缝进行回填、平整。

综上所述，适用期 5 年矿山地质环境治理工程量详见表 6-3。

表 6-3 适用期 5 年矿山地质环境治理工程量表

治理时间	治理区域	治理面积 (hm ²)	治理措施	单位	治理工程量
适用期 5 年	已形成的采空区域和开采一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1620 工作面形成的采煤沉陷区域, 现排矸场未治理区域	1067.55	警示牌	个	72
			表土剥离 (裂缝充填)	m ³	113378.21
			裂缝充填 (土方量)	m ³	24719.85
			裂缝充填 (矸石方量)	m ³	26095.80
			表土回覆 (裂缝充填)	m ³	113378.21
			地表变形监测	点次	1080
			开采影响对象监测	点次	1080
			地下水水位监测	点次	180
			地下水水质监测	点次	45
			地表水污染监测	点次	15
			土壤污染监测	点次	60

(二) 土地复垦适用期工作

据矿山地质环境恢复治理总体工作部署, 结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况, 确定适用期年度实施计划, 年度治理范围拐点坐标见表 6-4;

1、2024 年 12 月~2025 年 12 月: 对 1611、1621 和 1607 工作面产生的塌陷坑、地裂缝地表进行回填、平整, 对已有排矸场进行治理。在地面塌陷区域内布设监测点, 监测土地现状情况, 植物生长情况, 土壤质量状况等。

2、2025 年 12 月~2026 年 12 月: 对 1612 工作面产生的塌陷坑、地裂缝地表进行回填、平整, 对影响区域内的村庄进行搬迁; 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作, 使矿山地质环境问题得到全面恢复。

3、2026 年 12 月~2027 年 12 月: 对 1616 和 1613 工作面形成的地裂缝区域进行裂缝回填、平整, 修筑梯田、覆土, 对影响区域内的村庄进行搬迁。对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作, 使矿山地质环境问题得到全面恢复。

4、2027 年 12 月~2028 年 12 月: 对 1617 和 1618 工作面形成的地裂缝区域进行裂缝回填、平整, 修筑梯田、覆土, 对影响区域内的村庄进行搬迁; 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作, 使矿山地质环境问题得到全面恢复。

5、2028 年 12 月~2029 年 11 月: 对 1619 和 1620 工作面形成的地裂缝区域进行裂缝回填、平整, 修筑梯田、覆土, 对影响区域内的村庄进行搬迁; 对恢复植被区域进行监测、管护。做好已治理区的补充治理和维护工作, 使矿山地质环境问题得到全面恢复。

综上所述，适用期 5 年矿山土地复垦工程量详见表 6-4。

表 6-4 适用期 5 年土地复垦工程量汇总表

复垦阶段	复垦区域	复垦面积 (hm ²)	复垦工程措施	单位	复垦工程量
适用期 5 年	已形成的采空区域和开采一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1620 工作面形成的采煤沉陷区域，现有排矸场未治理区域，村庄搬迁	1067.55	表土剥离（坡改梯）	m ³	136905
			坡改梯	m ³	6465.0475
			埂坎修筑	m ³	305.98
			表土回覆（坡改梯）	m ³	136905
			土地平整	m ³	12450
			覆土	m ³	12450
			人工挖沟槽	m ³	/
			排水沟砌体工程	m ³	/
			水泥砂浆抹面	m ³	/
			拆除	m ³	20900
			清基	m ³	27500
			清运	m ³	48400
			植被恢复	hm ²	5.13
			杨树、旱柳（裸根）	株	37970
			小叶锦鸡儿、沙棘（裸根）	株	42102
			紫花苜蓿、沙打旺	hm ²	73.15
			素土路基（30cm 厚）	m ³	1334.75
			泥结碎石路面（20cm 厚）	m ³	890
			素土路面（20cm 厚）	m ³	547.5
			有机肥	hm ²	45.64
			浇水	hm ²	104.30
			地表变形监测	点次	1080
			开采影响对象监测	点次	1080
			地下水水位监测	点次	180
			地下水水质监测	点次	45
			地表水污染监测	点次	15
			土壤污染监测	点次	60

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；
- 2、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）（2013.6）；
- 3、《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）；
- 7、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2024 年 9 月）以及准格尔旗材料价格市场询价；
- 4、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

（二）人工单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，鄂尔多斯市属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为 102.08 元，乙类工为 75.06 元。人工预算单价详细估算情况见前述表 7-1、表 7-2。

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材料价格信息（2019 年第一季度）以及准格尔旗材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-3。

施工机械台班费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》中的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》有关规定计取。

表 7-1 甲类工预算单价计算表			
序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	78.60
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准（0 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（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（78.6 元/工日） $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	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		102.08

表 7-2 乙类工预算单价计算表			
序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1200 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准（0 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2.元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准(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（60.000 元/工日） $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（14%）	8.943
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（2%）	1.278
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

（三）材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年），定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。材料信息表内未涉及的材料价格为当地市场价。本项目的材料单价具体见表 7-3。

表 7-3 材料单价信息表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	限价（元）	价差（元）
1	汽油 92#	kg	信息价	8.71	5	3.71
2	柴油 0#	kg	信息价	7.31	4.5	2.81
3	水	元/m ³	信息价	8.17		
4	电	元/kw·h	信息价	0.62		
5	风	元/m ³	信息价	0.33		
6	块石、片石	m ³	信息价	118	40	78
7	条石、料石	m ³	信息价	139	70	69
8	M7.5 砂浆	m ³	信息价	274.96		
9	组合钢模板	kg	信息价	4.74		
10	铁件	kg	信息价	4.63		
11	混凝土预制桩	根	信息价	35		
12	木板	m ²	信息价	34.00		
13	草籽	kg	信息价	70	30	40
14	灌木树苗	棵	信息价	0.2		
15	乔木树苗	棵	信息价	5.00		
16	C30 混凝土	m ³	信息价	410		
17	胶黏剂	Kg	信息价	25.00		
18	钢钉	Kg	信息价	4.55		
19	有机肥	Kg	信息价	3.00		
20	粗砂	m ³	信息价	66.00		
21	有机肥	Kg	信息价	3.60		

二、经费估算编制说明

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

（一）静态投资

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

治理工程经费估算=工程施工费+其它费用+不可预见费+监测管护费。

一）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

1、直接费

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

（1）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知（内政办发[2017]135 号）》，确定该矿属于一类区，最低工资标准为 1760 元/月，计算得工人工资为：102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日。

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

（2）措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

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

2、间接费

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

表 7-5 间接费费率表

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

3、利润

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

4、税金

本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

二）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1、前期工作费

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

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

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

表 7-7 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

2、工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

3、竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-10。

表 7-10 项目决算编制与审计费计费标准

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

4、项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

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

三) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其它费用之和作为计费基础，费率取 3%。

四) 监测管护费

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

1、矿山地质环境监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（20550 次）。本项目监测费费率取 0.0005%。

表 7-12 矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频率 (次/年)	适用期 5 年		方案服务期	
			监测点数 (点)	工程量	监测点数 (点)	工程量
				(点次)		(点次)
地质灾害监测	地表变形监测	12	18	1080	76	13680
	开采影响对象监测	12	18	1080	18	3240
含水层破坏监测	地下水水位监测	12	3	180	3	540
	地下水水质监测	3	3	45	3	135
水土环境污染监测	地表水污染监测	3	1	15	1	45
	土壤污染监测	1	12	60	30	450

2、矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数（228 次）。本项目监测费费率取 0.02%。

表 7-13 复垦效果监测工程量表

监测内容			监测频率 (次/年)	监测点数 (点)	监测时间 (年)	工程量 (点次)
土壤质量	耕地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	10	3	60
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	12	3	72
	草地	覆盖度、产草量	2	16	3	96

3、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8%计算，每年管护两次。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数（6 次），因此，本项目管护费费率取 3%。

（二）价差预备费

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

价差预备费的估算公式为：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%）（取6%）

t ——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费= $[(1+0.06)^{n-1} - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

三、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

本方案对矿山地质环境治理工程以地质环境监测和治理工程为主，具体工程量见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境治理工作量表

治理措施	单位	治理工程量		
		近 5 年	方案服务期	合计
警示牌	个	72	173	245
表土剥离（裂缝充填）	m ³	2090.86	8712.79	10803.65
裂缝充填（土方量）	m ³	3558.52	96135.57	99694.09
裂缝充填（矸石方量）	m ³	26095.80	81657.94	107753.02
表土回覆（裂缝充填）	m ³	2090.86	8712.79	10803.65
警示牌	块	74	100	174
地表变形监测	点次	1080	13680	14760
开采影响对象监测	点次	1080	3240	4320
地下水水位监测	点次	180	540	720
地下水水质监测	点次	45	135	180
地表水污染监测	点次	15	45	60
土壤污染监测	点次	60	450	510

（二）单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测费、价差预备费组成。

经估算，本方案服务期内青春塔煤矿矿山地质环境治理费用 1974.21 万元，包括工程施

工费 913.77 万元，其他费用 86.04 万元，不可预见费 29.99 万元，监测费 93.89 万元，价差预备费 850.52 万元。

矿山地质环境治理费用估算见表 7-15～表 7-24。

表 7-15 矿山地质环境治理工程经费动态总投资估算总表

序 号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	静态投资	1123.69	56.92
二	价差预备费	850.52	43.08
合 计		1974.21	100.00

表 7-16 价差预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
第 1 年	83.6	0.00	0.00	83.60	416.69
第 2 年	80	0.06	4.80	84.80	
第 3 年	80	0.12	9.89	89.89	
第 4 年	80	0.19	15.28	95.28	
第 5 年	50	0.26	13.12	63.12	
第 6 年	50	0.34	16.91	66.91	1557.42
第 7 年	50	0.42	20.93	70.93	
第 8 年	50	0.50	25.18	75.18	
第 9 年	50	0.59	29.69	79.69	
第 10 年	50	0.69	34.47	84.47	
第 11 年	50	0.79	39.54	89.54	
第 12 年	50	0.90	44.91	94.91	
第 13 年	50	1.01	50.61	100.61	
第 14 年	50	1.13	56.65	106.65	
第 15 年	50	1.26	63.05	113.05	
第 16 年	50	1.40	69.83	119.83	
第 17 年	50	1.54	77.02	127.02	
第 18 年	50	1.69	84.64	134.64	
第 19 年	50	1.85	92.72	142.72	
第 19.5 年	50	2.03	101.28	151.28	
合计	1123.60		850.52	1974.12	

表 7-17 矿山地质环境治理工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占静态投资的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	913.77	81.32
二	其它费用	86.04	7.66
三	不可预见费	29.99	2.67
四	监测管护费	93.89	8.36
合 计		1123.69	100

表 7-18 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
一		土方工程				
1	10001	表土剥离（裂缝充填）	m ³	10803.65	5.71	6.17
2	10247	裂缝充填（土方量）	m ³	99694.09	48.72	485.71
3	10247	表土回覆（裂缝充填）	m ³	10803.65	48.72	52.64
一		土方工程				
1	20344	裂缝充填（土方量）	m ³	133848.82	27.49	367.95
二		辅助工程				
1	60009	警示牌	块	174	74.95	1.30
	合 计		—	—	—	913.77

表 7-19 其它费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		39.88	46.35
(1)	项目可研论证费	-	-	-
(2)	项目勘测与设计费	$20 + (913.77 - 500) / (1000 - 500) * (39 - 20)$	35.72	41.52
(3)	项目招标代理费	$2.5 + (913.77 - 500) * 0.4\%$	4.16	4.83
2	工程监理费	$10 + (913.77 - 500) / (1000 - 500) * (18 - 10)$	16.62	19.32
3	竣工验收费		17.16	19.95
(1)	工程验收费	$3.06 + (913.77 - 500) * 1.2\%$	8.03	9.33
(2)	项目决算编制与审计费	$216.32 * 1\%$	9.14	10.62
4	项目管理费	$7.5 + (987.43 - 500) * 1.0\%$	12.37	14.38
总计			86.04	100

表 7-20 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	913.77	86.04	3	29.99

表 7-21 监测费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测费	913.77	0.0005	20550	93.89

表 7-22 剥离、矸石回填、平整工程单价计算表

表土剥离单价计算表(人工挖土、裂缝回填)					
工作内容：挖土、就近堆放，运距 0-0.5km					
定额编号：10001		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				484.24
(一)	直接工程费				465.62
1	人工费				443.45
	甲类工	工日	0.30	102.08	30.62
	乙类工	工日	5.50	75.06	412.83
2	其他费用	%	5.00	443.45	22.17
(二)	措施费	%	4.00	465.62	18.62
二	间接费	%	5.00	484.24	24.21
三	利润	%	3.00	508.45	15.25
四	税金	%	9.00	523.70	47.13
合计					570.83

表 7-23 裂缝充填、表土回覆工程单价计算表

定额编号：10248 单位：100m ³ 运距 0-0.5km 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4132.78
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3858.08
	甲类工	工日	2.5	102.08	255.20
	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
2	机械费				0.00
-	-	-	-	-	
3	其他费用	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4	3973.82	158.95
二	间接费	%	5	4132.78	206.64
三	利润	%	3	4339.41	130.18
四	材料价差				
-	-	-	-	-	
五	税金	%	9	4469.60	402.26
合计					4871.86

清运工程单价计算表（2m³装载机）					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：0-0.5km					
定额编号：20344 单位：100m³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1936.09
(一)	直接工程费				1861.62
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	机械费				1730.56
	装载机 2m³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 12t	台班	1.53	744.37	1138.89
3	其他费用	%	2.1	1823.33	38.29
(二)	措施费	%	4	1861.62	74.46
二	间接费	%	6	1936.09	116.17
三	利润	%	3	2052.25	61.57
四	材料价差				

表 7-23 警示牌工程单价计算表

标识牌 C 单价计算表					
定额编号：60009		单位：块		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				63.58
(一)	直接工程费				61.13
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				42.59
	木板	m²	1.07	34.00	36.38
	钢钉	Kg	0.21	4.55	0.96
	胶黏剂	Kg	0.21	25.00	5.25
3	其他费用	%	1.50		0.90
(二)	措施费	%	4.00	61.13	2.45
二	间接费	%	5.00	63.58	3.18
三	利润	%	3.00	66.76	2.00
五	税金	%	9.00	68.76	6.19
合计					74.95

四、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

本项目矿山土地复垦工程包括以下内容：平整工程、覆土工程、拆除工程、清运工程、清基工程、生物化学工程、林草恢复过程、土地复垦监测工程和管护工程。，具体工程量见表 7-25。

表 7-25 土地复垦工作量表

治理措施	单位	治理工程量		
		近 5 年	方案服务期	合计
表土剥离（坡改梯）	m ³	136905	410715	547620
坡改梯	m ³	6465.0475	19395.1425	25860.19
埂坎修筑	m ³	305.98	917.94	1223.92
表土回覆（坡改梯）	m ³	136905	410715	547620
土地平整	m ³	12450	37350	49800
覆土	m ³	12450	37350	49800
人工挖沟槽	m ³	/	180.18	180.18
排水沟砌体工程	m ³	/	95.68	95.68
水泥砂浆抹面	m ³	/	390	390
拆除	m ³	20900	42180	63080
清基	m ³	27500	55500	83000
清运	m ³	48400	97680	146080
杨树、旱柳（裸根）	株	37970	113911	151881
小叶锦鸡儿、沙棘（裸根）	株	42102	126306	168408
紫花苜蓿、沙打旺	hm ²	73.15	219.38	292.53
素土路基（30cm 厚）	m ³	1334.75	4004.25	5339
泥结碎石路面（20cm 厚）	m ³	890	2670	3560
素土路面（20cm 厚）	m ³	547.5	1642.5	2190
有机肥	hm ²	45.64	136.9	182.54
浇水	hm ²	104.30	312.88	417.18
地表变形监测	点次	1080	13680	14760
开采影响对象监测	点次	1080	3240	4320
地下水水位监测	点次	180	540	720
地下水水质监测	点次	45	135	180
地表水污染监测	点次	15	45	60
土壤污染监测	点次	60	450	510

（二）单项工程量与投资估算

土地复垦费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费、价差预备费组成。

经估算，本方案服务期内土地复垦总费用 9120.97 万元，包括工程施工费 3954.02 万元，其他费用 287.40 万元，不可预见费 127.24 万元，监测管护费 280.65 万元，价差预备费 4471.66 万元。

矿山地质环境治理费用估算见表 7-26～表 7-48。

表 7-26 矿山地质环境治理工程经费动态总投资估算总表

序 号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	静态投资	4649.31	50.97
二	价差预备费	4471.66	49.03
三	合 计	9120.97	100.00

表 7-27 价差预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	动态投资小计（万元）
第 1 年	249.31	0.00	0.00	249.31	1176.73
第 2 年	200	0.06	12.00	212.00	
第 3 年	200	0.12	24.72	224.72	
第 4 年	200	0.19	38.20	238.20	
第 5 年	200	0.26	52.50	252.50	
第 6 年	200	0.34	67.65	267.65	7944.24
第 7 年	200	0.42	83.70	283.70	
第 8 年	200	0.50	100.73	300.73	
第 9 年	200	0.59	118.77	318.77	
第 10 年	200	0.69	137.90	337.90	
第 11 年	200	0.79	158.17	358.17	
第 12 年	200	0.90	179.66	379.66	
第 13 年	200	1.01	202.44	402.44	
第 14 年	200	1.13	226.59	426.59	
第 15 年	200	1.26	252.18	452.18	
第 16 年	200	1.40	279.31	479.31	
第 17 年	200	1.54	308.07	508.07	
第 18 年	400	1.69	677.11	1077.11	
第 19 年	400	1.85	741.74	1141.74	
第 19.5 年	400	2.03	810.24	1210.24	
合计	4649.31		4471.66	9120.97	

表 7-28 矿山地质环境治理工程静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占静态投资的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	3954.02	85.05
二	其它费用	287.40	6.18
三	不可预见费	127.24	2.74
四	监测管护费	280.65	6.04
五	合 计	4649.31	100

表 7-29 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
一		土方工程				
1	10136	表土剥离（坡改梯）	m ³	547620	15.25	835.12
2	10119	坡改梯	m ³	25860.19	5.33	13.78
3	10042	埂坎修筑	m ³	1223.92	44.21	5.41
4	10137	表土回覆（坡改梯）	m ³	547620.00	16.72	915.62
5	10221	土地平整	m ³	185310.00	4.17	77.27
6	10118	人工挖沟槽	m ³	180.18	2.69	0.05
7	10119	清基	m ³	83000.00	5.33	44.24
二		石方工程				
1	20344	清运	m ³	146080.00	27.49	401.57
三		砌体工程				
1	土 30022	排水沟砌体工程	m ³	95.68	428.23	4.10
2	30030	水泥砂浆抹面	m ³	390.00	16.73	0.65
3	30041	拆除	m ³	63080.00	44.17	278.62
四		植被工程				
1	50031	播撒草籽	hm ²	293	2190.00	64.06
五		辅助工程				
1	50007	杨树、旱柳（裸根）	株	547620	8.82	483.00
2	50018	锦鸡儿、沙棘（裸根）	株	68453	1.52	10.40
3	80013	素土路基（30cm 厚）	m ³	151881	3.26	49.51
4	80021	泥结碎石路面（20cm 厚）	m ³	168408	26.25	442.07
5	80013	素土路面（20cm 厚）	m ³	759	3.26	0.25

6	补充 001	土壤配肥	hm ²	183	17983	328.27
7	50036	浇水	hm ²	417.18	60.89	2.54
合计						3954.02

表 7-30 其它费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		131.17	46.40
(1)	项目可研论证费	-	-	-
(2)	项目勘测与设计费	$93 + (3954.02 - 3000) / (5000 - 3000) * (145 - 93)$	117.80	41.35
(3)	项目招标代理费	$4.5 + (3954.02 - 1000) * 0.3\%$	13.36	5.05
2	工程监理费	$45 + (3954.02 - 3000) / (5000 - 3000) * (70 - 45)$	56.93	20.18
3	竣工验收费		73.16	17.76
(1)	工程验收费	$32.4 + (3954.02 - 3000) * 0.9\%$	40.99	7.34
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3954.02 - 3000) * 0.7\%$	32.18	10.42
4	项目管理费	$22.5 + (4215.28 - 3000) * 0.3\%$	26.15	15.65
总计			287.40	100

表 7-31 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	3954.02	287.40	3	127.24

表 7-32 监测管护费预算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				280.65
(1)	监测费	3954.02	0.02	228	180.30
(2)	管护费	557.47	3	6	100.34

表 7-34 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													
				二类费合 计	人工费（元/日）		动力燃料	汽油（元 /kg）		柴油（元 /kg）		电（元 /kw·h）		水（元 /m³）		风（元/m³）	
					102.08			5		4.5		0.8		8.9		0.33	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1045	电钻 1.5Kw	11.1	6.3	4.8								6	4.8				
1049	三铧犁	11.37	11.37	0		0	0										
1052	风镐	109.84	4.24	105.6			105.6									320	105.6
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5						
6001	电动空气压缩机 3m³/min	213.4	28.92	184.48	1	102.08	82.4					103	82.4				
4040	双胶轮车	330.99	2.29	328.6976	3.22	328.6976	0										
3005	插入式捣振器	24	14.4	9.6			9.6					12	9.6				
1036	压路机 5-8t	368.98	56.82	312.16	2	204.16				24	108						
4036	洒水车 2500L	273.64	56.56	217.08	1	102.08		23	115								

表 7-35 单价分析表（土地平整）

平整工程单价计算表（土方）					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：20-30m					
定额编号：10221 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
	甲类工	工日		102.08	0.00
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	机械费				177.97
	推土机 74kw	台班	0.27	659.15	177.97
3	其他费用	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.27	6.64
四	材料价差				
	柴油	kg	55	2.81	154.55
五	税金	%	9	382.46	34.42
合计					416.88

表 7-36 单价分析表（表土剥离（修梯田））

表土剥离工程单价计算表(1m ³ 挖掘机)					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：0.5-1km					
定额编号：10136 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1097.54
(一)	直接工程费				1055.32
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	机械费				936.97
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	0.99	677.12	670.35
3	其他费用	%	4	1014.74	40.59
(二)	措施费	%	4	1055.32	42.21
二	间接费	%	5	1097.54	54.88
三	利润	%	3	1152.41	34.57
四	材料价差				211.73
	柴油	kg	75.35	2.81	211.73
五	税金	%	9	1398.72	125.88
合计					1524.61

表 7-37 单价分析表（修筑梯田）

田埂修筑工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：1.0-1.5km					
定额编号：10042 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3445.80
(一)	直接工程费				3313.27
1	人工费				1901.42
	甲类工	工日	1.2	102.08	122.50
	乙类工	工日	23.7	75.06	1778.92
2	机械费				1395.36
	轮式拖拉机 20kw	台班	6.16	226.52	1395.36
3	其他费用	%	0.5	3296.78	16.48
(二)	措施费	%	4	3313.27	132.53
二	间接费	%	5	3445.80	172.29
三	利润	%	3	3618.09	108.54
四	材料价差				
	柴油	kg	117.04	2.81	328.88
五	税金	%	9	4055.51	365.00
合计					4420.51

表 7-39 单价分析表（表土回覆（修梯田））

覆土工程单价计算表（1m ³ 挖掘机）					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：1-1.5km					
定额编号：10137 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1201.59
(一)	直接工程费				1155.37
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	机械费				1038.54
	油动挖掘机 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	1.14	677.12	771.92
3	其他费用	%	3.5	1116.30	39.07
(二)	措施费	%	4	1155.37	46.21

二	间接费	%	5	1201.59	60.08
三	利润	%	3	1261.67	37.85
四	材料价差				
	柴油	kg	83.3	2.81	234.07
五	税金	%	9	1533.59	138.02
合计					1671.61

7-40 单价分析表（栽植乔木）

乔木种植（裸根胸径在 4cm 以内）					
定额编号：50007		单位：100 株		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				727.58
(一)	直接工程费				699.60
1	人工费				112.59
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1.5	75.06	112.59
2	材料费				583.53
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m ³	9	8.17	73.53
3	其他费用	%	0.5	696.12	3.48
(二)	措施费	%	4	699.60	27.98
二	间接费	%	8	727.58	58.21
三	利润	%	3	785.79	23.57
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102	0.00	0.00
五	税金	%	9	809.37	72.84
合计					882.21

表 7-42 单价分析表（栽植灌木）

栽植裸根灌木					
定额编号：50018		单位：100 株		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				125.27
(一)	直接工程费				120.45
1	人工费				75.06
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				44.91
	树苗	株	102	0.20	20.40
	水	m ³	3	8.17	24.51

3	其他费用	%	0.4	119.97	0.48
(二)	措施费	%	4	120.45	4.82
二	间接费	%	5	125.27	6.26
三	利润	%	3	135.29	4.06
四	材料价差				0.00
	树苗	株	102	0.00	0.00
五	税金	%	9	139.35	12.54
合计					151.89

表 7-44 单价分析表（撒播草籽（紫花苜蓿））

播撒草籽工程单价计算表					
定额编号：50031 单位：hm ² 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.52
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
	混播草种	kg	80	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.65	124.87
二	间接费	%	8	3246.52	259.72
三	利润	%	3	3506.24	105.19
四	材料价差				3200.00
	混播草种	kg	80	40.00	3200.00
五	税金	%	9	6811.43	613.03
合计					7424.46

表 7-46 单价分析表（泥结碎石路面）

砂砾石路面工程单价计算表					
工作内容：运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压					
定额编号：80021		单位：1000m ²		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				13782.92
(一)	直接工程费				13252.81
1	人工费				3088.86
	甲类工	工日	3.2	102.08	326.66
	乙类工	工日	36.8	75.06	2762.21
2	材料费				9073.80
	水	m ³	40	8.17	326.80
	砂	m ³	36	60.00	2160.00
	砾石	m ³	94.1	70.00	6587.00
3	机械费				995.01
	内燃压路机 6-8t	台班	2.4	368.98	885.55
	洒水车	台班	0.4	273.64	109.46
4	其他费用	%	0.5	13157.67	65.79
(二)	措施费	%	4	13252.81	530.11
二	间接费	%	5	13782.92	689.15
三	利润	%	3	14472.07	434.16
四	材料价差				9172.89
	砂	m ³	36	69.00	2484.00
	砾石	m ³	94.1	69.00	6492.90
	汽油	kg	9.2	3.71	34.13
	柴油	kg	57.6	2.81	161.86
五	税金	%	9	24079.12	2167.12
合计					26246.24

表 7-47 单价分析表（覆土、拆除、清基）

挖掘机挖土工程单价计算表（挖掘机挖土）					
工作内容：装、运、卸、空回			运距：0.5-1.0km		
定额编号：10119		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				393.73
(一)	直接工程费				378.59
1	人工费				52.54
	甲类工	工日			0.00

	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	机械费				276.66
	挖掘机油动 1m³	台班	0.32	864.57	276.66
3	其他费用	%	15	329.20	49.38
(二)	措施费	%	4	378.59	15.14
二	间接费	%	5	393.73	19.69
三	利润	%	3	359.49	10.78
四	材料价差				64.74
	柴油	kg	23.04	2.81	64.74
五	税金	%	9	488.94	44.00
合计					532.95

挖掘机砌体拆除工程单价计算表（浆砌砖）					
定额编号：30041		单位：100m³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				795.64
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	机械费				2247.88
	挖掘机油动 1m³	台班	2.60	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3.00	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4.00	3134.83	125.39
二	间接费	%	5.00	3260.22	163.01
三	利润	%	3.00	3423.23	102.70
四	材料价差				
	柴油	kg	187.20	4.23	791.86
五	税金	%	9.00	4051.96	364.68
合计					4416.63

清运工程单价计算表（2m³装载机）					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：0-0.5km					
定额编号：20344 单位：100m³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1936.09
(一)	直接工程费				1861.62
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	机械费				1730.56
	装载机 2m³	台班	0.48	930.54	446.66
	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
	自卸汽车 12t	台班	1.53	744.37	1138.89
3	其他费用	%	2.1	1823.33	38.29
(二)	措施费	%	4	1861.62	74.46
二	间接费	%	6	1936.09	116.17
三	利润	%	3	2052.25	61.57
四	材料价差				
	柴油	kg	145.21	2.81	408.04
五	税金	%	9	2521.86	226.97
合计					2748.83

表 7-48 单价分析表（素土路面）

素土路面工程单价计算表					
工作内容：推土、碾压、整平					
定额编号：80013		单位：1000m²		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2739.67
(一)	直接工程费				2634.29
1	人工费				2030.82
	甲类工	工日	2.1	102.08	214.37
	乙类工	工日	24.2	75.06	1816.45
2	机械费				590.37
	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	368.98	590.37
3	其他费用	%	0.5	2621.19	13.11
(二)	措施费	%	4	2634.29	105.37
二	间接费	%	5	2739.67	136.98
三	利润	%	3	359.49	10.78
四	材料价差				107.90
	柴油	kg	38.4	2.81	107.90
五	税金	%	9	2995.34	269.58

合 计				3264.92
-----	--	--	--	---------

定额编号：[30030] 砂浆抹面M10（平面 2cm）

金额单位：元/100m²

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				1278.04
1.1	直接工程费				1228.89
1.1.1	人工费				856.88
(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	材料费				333.90
(1)	M10砂浆	m ³	2.1	159.00	333.90
1.1.3	其他费用	%	3.2	1190.78	38.11
1.2	措施费	%	4.0	1228.89	49.16
2	间接费	%	5	1278.04	63.90
3	利润	%	3	1341.95	40.26
4	材料价差				152.46
	粗砂	m ³	2.31	66.00	152.46
5	税金	%	9.00	1534.67	138.12
工程施工单价费用					1672.79

定额编号：[土 30022] 浆砌块石排水沟

金额单位：元/100m³

工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝

序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				25379.15
1.1	直接工程费				24403.03
1.1.1	人工费				14372.77
(1)	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	178.7	75.06	13413.22
1.1.2	材料费				9908.85
(1)	块石	m ³	108	40.00	4320.00
(2)	M10砂浆	m ³	35.15	159.00	5588.85
1.1.3	其他费用	%	0.5	24281.62	121.41
1.2	措施费	%	4.0	24403.03	976.12
2	间接费	%	5	25379.15	1268.96
3	利润	%	3	26648.11	799.44
4	材料价差				11839.89
	块石	m ³	108	86.00	9288.00

	粗砂	m ³	38.665	66.00	2551.89
5	税金	%	9.00	39287.44	3535.87
工程施工单价费用					42823.31

排水沟开挖、边坡整形

定额编号：[10118] 挖掘机挖土（三类土）

金额单位：元/100m³

工作内容：挖土，就地堆放

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				228.37
1.1	直接工程费				219.59
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	机械使用费				145.91
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.14	1042.23	145.91
1.1.3	其他费用	%	15	190.95	28.64
1.2	措施费	%	4	219.59	8.78
2	间接费	%	5	228.37	11.42
3	利润	%	3	239.79	7.19
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	246.99	22.23
合计					269.22

土壤培肥工程单价计算表

定额编号：补充 001					
单位：hm ²		金额单位：元			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				16628.20
(一)	直接工程费				16628.20
1	人工费				157.63
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.10	75.06	157.63
2	材料费				16065.00
	有机肥	Kg	3825.00	3.7	16065.00
3	其他费用	%	2.50		405.57
(二)	措施费	%	4.00	16628.20	0.00
二	间接费	%	5.00	16628.20	831.41
三	利润	%	3.00	17459.61	523.79
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00	17983.40	0.00

合计					17983.40
参照 50030 编制					
定额编号: 50036		浇水			单位:100hm ³
一	直接费				5165.15
(一)	直接工程费				4966.49
1	人工费				330.26
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
2	材料费				4184.00
	水	m ³	400.00	10.46	4184.00
3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
3	其他费用	%	5.00	9044.66	452.23
(二)	措施费	%	4.00		198.51.66
二	间接费	%	5.00		258.26
三	利润	%	3.00		162.70
四	税金	%	9.00		502.75
合 计					6088.86

五、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分，总费用为 11095.17 万元，包括矿山地质环境治理费 1974.21 万元，土地复垦费 9120.97 万元。其中工程施工费 4867.78 万元，其他费用 373.44 万元，不可预见费 157.24 万元，监测与管护费 374.54 万元，差价预备费 5322.18 万元，静态总投资 5773.00 万元，矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿全部承担，见表 7-49。

表 7-49 方案服务期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	地质环境治理费用	土地复垦费用	总费用	占比（%）
一	工程施工费	913.77	3954.02	4867.78	43.87
二	其他费用	86.04	287.40	373.44	3.37
三	不可预见费	29.99	127.24	157.24	1.42
四	监测与管护费	93.89	280.65	374.54	3.38
五	差价预备费	850.52	4471.66	5322.18	47.97
六	静态总投资	1123.69	4649.31	5773.00	52.03
七	动态总投资	1974.21	9120.97	11095.17	100

（二）适用期年度经费安排

综上所述，本方案确定年度实施计划为 5 年（2024 年 11 月~2029 年 10 月），矿山地质环境治理与土地复垦年度总费用为 1992.49 万元。见表 7-50、7-51。

表 7-50 适用期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	329.49	750.61	1080.10
二	其他费用	56.11	95.35	151.46
三	不可预见费	10.47	23.84	34.31
四	监测与管护费	65.25	199.61	264.86
五	价差预备费	63.00	160.65	223.65
六	静态总投资	496.02	1272.82	1768.84
七	动态总投资	559.02	1433.47	1992.49

表 7-51 年度环境治理与土地复垦费用估算表

年度	矿山地质环境保护静态费用（万元）	矿山土地复垦静态费用（万元）	费率	价差预备费	动态总费用（万元）
第 1 年度	96.02	252.82	0	0	348.84
第 2 年度	100	255	0.06	21.3	376.3
第 3 年度	100	255	0.12	42.6	397.6
第 4 年度	100	255	0.19	67.45	422.45
第 5 年度	100	255	0.26	92.3	447.3
合计	496.02	1272.82		223.65	1992.49

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

本方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关规定完成编制的，拟通过自然资源部批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

（1）组织领导措施

青春塔煤矿隶属于内蒙古珠江投资有限公司管理，矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，内蒙古自治区自然资源局协助鄂尔多斯自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

（2）政策措施

①做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

②认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

③定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（3）管理措施

①加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

②按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

③保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

④坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严

格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、资金保障

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

1、矿山地质环境保护资金保障

按照《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由内蒙古珠江投资有限公司成立专门的“青春塔煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢

复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

矿山地质环境恢复治理费用按照销售收入一定比例进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的 20%，至少在矿山生产结束前一年（即 2038 年 6 月）预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

2、土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》的规定要求，土地复垦费用由内蒙古珠江投资有限公司与当地自然资源主管部门和银行，本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》，并建立“青春塔煤矿土地复垦资金共管账户”，列入生产成本，确保足额到位，专项用于损毁土地的复垦工作，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

根据《土地复垦条例实施办法》的规定，本方案土地复垦资金由内蒙古珠江投资有限公司承担，将土地复垦资金存入土地复垦费用专用账户，生产建设周期在三年以上的项目，分期预存土地复垦费用，但首次预存额不得低于复垦费用总额（即静态投资）的 20%，且至少在矿山生产结束前一年（即 2038 年 6 月）预存完毕，按照“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则进行账户管理。

内蒙古珠江投资有限公司承诺，在本方案通过审查后一个月内按照《土地复垦条例实施办法》的规定预存土地复垦费用，并且在本方案服务期内于每年 12 月底向公司财务部门申请拨付下一年度的土地复垦费用，次年 1 月底前将该年度复垦资金存入共管账户，所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局主管部门备案。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用；不能按期存储土地复垦费用的，须向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。

3、资金使用、监督与审计

矿山地质环境恢复治理基金和土地复垦资金均由内蒙古珠江投资有限公司管理，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

资金使用由施工单位根据工程进度向管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，并报当地自然资源局主管部门审查备案。在资金使用中，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录；每年年底，施工单位则需提供年度资金预算执行情况报告。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段

工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下一阶段工程使用。待各项工程计划全部实施完成后，向当地自然资源主管部门提出最终验收申请，经验收合格后，结算账户中的剩余费用，同时对治理复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

矿山土地复垦资金审计由矿山企业管理机构申请，当地自然资源主管部门组织和监督，委托中介机构（如会计师事务所）进行审计，审计内容包括费用规模、用途、时间进度等。具体审计内容有：

- ①审计年度资金预算是否合理；
- ②审计资金使用情况月度报表是否真实；
- ③审计年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况；
- ④审计阶段资金收支及使用情况；

⑤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，是否有被贪污或挪用现象。

⑥对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，内蒙古珠江投资有限公司将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

五、效益分析

（1）社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

（2）生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

（3）经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使地表沉陷损毁土地和矸石场压占土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的林地、草地归还国有，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

六、公众参与

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，是矿山企业与当地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该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，

参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象有农民、工人、干部、教师及学生等，并以矿区内的居民为主。

（1）问卷调查

青春塔煤矿位于准格尔旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

本次调查问卷共发放 12 份，回收有效调查表 10 份，回收率 83.33%，问卷有效率 100%。公众参与调查表详见表 8-3。

表 8-3 公众参与调查表

姓 名		性 别		民 族	
文化程度		年 龄		职 业	
单位或家庭住址					
本项目概况: 青春塔煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔煤田南部, 隶属内蒙古珠江投资有限公司管理, 于 2009 年 06 月取得由国土资源部颁发的采矿许可证 (证号: C1000002009061110020752), 矿区面积 44.1978km², 开采方式为地下开采, 生产能力为 600 万 t/a, 有效期限 2009 年 06 月 03 日至 2039 年 06 月 03 日, 主要可采煤层有 5 层, 从上自下依次为 4、5、6_上、6、9 号煤。 为了实现该项目的环境效益、经济效益和社会效益的统一, 现对该井田煤炭资源开采涉及的部分村庄进行公众参与调查, 谢谢合作。					
1、您对该项目是否熟悉? (1) 很熟悉 () ; (2) 了解一些 () ; (3) 不熟悉 () ;					
2、项目所在地以何种经济为主? (1) 粮食、经济作物为主 () ; (2) 工业 () ; (3) 服务业或旅游业 () ; 具体为: 土豆 高粱 小米					
3、您的家庭收入主要来源是什么? (1) 粮食、经济作物种植 () ; (2) 工业 () ; (3) 副业 () ;					
4、您认为所在区域农业生产环境如何? (1) 很好 () ; (2) 较好 () ; (3) 一般 () ;					
5、您认为应采取何种措施提高农民收入水平? (1) 提高粮食产量, 种植经济作物 () ; (2) 发展工业, 加大矿业开发 () ; (3) 发展副业 () ;					
6、您认为该项目会对农民生产生活造成多大影响? (1) 没有影响 () ; (2) 一般影响 () ; (3) 较大影响 () ;					
7、您是否同意该项目实施复垦措施? (1) 同意 () ; (2) 不同意 () ; (3) 不了解 () ;					
您对该项目对土地造成的破坏有何担忧和想法?					

通过对调查表进行整理分析, 获得当地村民对青春塔煤矿开采矿山地质环境保护与土地复垦的意见, 统计结果详见表 8-4。

表 8-4 公众参与调查结果统计表

姓 名		性 别		民 族	
文化程度		年 龄		职 业	
单位或家庭住址					
1. 您对该项目是否熟悉？	(1) 很熟悉		(2) 了解一些	(3) 不熟悉	
	6		3	1	
2. 项目所在地以何种经济为主？	(1) 粮食、经济作物为主（土豆 高粱 小米）		(2) 工业	(3) 服务业或旅游业	
	5		3	2	
3. 您的家庭收入主要来源是什么？	(1) 粮食、经济作物种植		(2) 工业	(3) 副业	
	4		4	2	
4. 您认为所在区域农业生产环境如何？	(1) 很好		(2) 较好	(3) 一般	
	5		2	3	
5. 您认为应采取何种措施提高农民收入水平？	(1) 提高粮食产量，种植经济作物		(2) 发展工业，加大矿业开发	(3) 发展副业	
	6		2	2	
6. 您认为该项目会对农民生产生活造成多大影响？	(1) 没有影响		(2) 一般影响	(3) 较大影响	
	3		5	2	
7. 您是否同意该项目实施复垦措施？	(1) 同意		(2) 不同意	(3) 不了解	
	9		0	1	
您对该项目对土地造成的破坏有何担忧和想法？					

从调查表所反馈的情况来看, 当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有: ①严格按照国家有关政策条例进行复垦, 同时要保证工程质量; ②本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿; ③在工程实施过程中保护现有土地资源, 尤其是耕地资源。

(2) 走访座谈

本方案在实施过程中, 由内蒙古珠江投资有限公司组织召开了该项目矿山地质环境保护与土地复垦座谈会, 主要参会人员有矿方领导、复垦专家、当地村民, 矿方负责人和方案编制人员如实汇报了煤炭开采可能引起的土地损毁情况、计划实施的复垦方向、重点采取的复垦措施等情况, 会上大家积极讨论, 提出各自意见和要求, 对该项目的复垦工作普遍采取支持的态度。

(3) 村庄搬迁说明

矿区范围内自然村规模小, 居民零散居住, 为方便工作面布置, 最大限度地采出更多煤

层，对村庄实施搬迁，本方案服务期内先对一盘区内分布的村庄进行搬迁，后期盘区内的村庄搬迁计划则根据后续开采计划再做确定，其中开采一盘区内分布的村庄有乔家圪旦、任家圪旦、庙沟、沙沟、小常树、沙蒿圪咀、古城沟、西焉、英盖沟、黄榆树峁、郭县圪咀、神树峁、腊八圪咀、胡三峁、五兰合首、大圪咀、古城圪梁、敖包焉、羊场、苗家圪咀等自然村，共计 276 户 903 人。

根据工作面开采实施计划安排搬迁，在开采下一个工作面前 1 年将村民安置完毕，集中搬迁至魏家峁镇辖区的井田东部无煤区哈拉合收附近，确保村民生命财产安全，也无二次压煤。由内蒙古珠江投资有限公司成立专职的村庄搬迁机构，负责井田内村庄的搬迁实施，并负责搬迁资金的落实和水源、电源的供给，采取各项措施保证村民搬迁后正常的生产、生活。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如国土、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

一、结论

1、内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿矿区面积 44.1978 km²，生产规模为 600 万 t/a，为大型矿山，开采方式为地下开采，有效期限为 2009 年 06 月 03 日—2039 年 06 月 03 日，内蒙古自治区能源局以《关于内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿生产能力核定的复函》（内能煤运函〔2021〕760 号）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，本方案是按照产能 1000 万 t/a 进行编制。

确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为 19.5 年（2024 年 11 月至 2044 年 6 月），包括采矿许可证剩余有效年限 14.5 年（2024 年 11 月至 2039 年 6 月），稳沉期 2 年（2039 年 7 月至 2041 年 6 月），管护期 3 年（2041 年 7 月至 2044 年 6 月）。方案适用期 5 年为 2024 年 11 月至 2029 年 10 月，方案基准期为 2024 年 11 月。

2、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永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内涉及耕地 561.26hm²，其中永久基本农田约 520.19424hm²。根据调查，永久基本农田内主要种植玉米、土豆、谷子等农作物，灌溉主要靠大气降水。方案服务期共涉及耕地 182.54hm²，其中基本农田 151.82hm²。方案适用期共涉及耕地 104.01hm²，其中基本农田 96.37hm²。

3、本方案矿山地质环境影响评估面积 44.3416 km²，矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”，矿山生产建设规模为“大型”，评估区重要程度为“重要区”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

4、矿山地质环境现状评估：现状评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。矿山地质环境影响严重区包括地面塌陷区；矿山地质环境影响较严重区包括工业场地、风井工业场地；矿山地质环境影响较轻区包括矿区道路、排矸场以及评估区其它区域。

5、本方案预测近 5 年和方案服务期评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。近 5 年矿山地质环境影响严重区：塌陷区面积 197.06hm²；较严重区：风井场地面积 0.50hm²、工业场地面积 27.90hm²；矿山地质环境影响较轻区为矿区道路、排矸场以及评估区其它区域面积；方案服务期矿山地质环境影响严重区：塌陷区面积 1013.92hm²；较严重

区：风井场地面积 0.50hm^2 、工业场地面积 27.90hm^2 ；矿山地质环境影响较轻区为矿区道路、排矸场以及评估区其它区域面积。

6、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重点防治区（I）和一般防治区（III），重点防治区包括现状地面塌陷区（I-1）、预测地面塌陷区（I-2）；次重点防治区包括工业场地（II-1）；一般防治区包括风井工业场地（III-1）、排矸场（III-2）、矿区道路（III-3）、评估区其余地区（III-4）。

7、复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地共同构成的区域，即：复垦区=损毁土地+永久性建设用地。已损毁土地 425.68hm^2 ，包括工业场地 27.90hm^2 、风井工业场地 0.50hm^2 、进场道路 4.88hm^2 和现状塌陷损毁 362.36hm^2 ；拟损毁土地 1013.92hm^2 ，全部为塌陷损毁；**复垦区总面积 1409.56hm^2 （全部位于准格尔旗境内）**已损毁土地 425.68hm^2 +拟损毁土地 1013.36hm^2 。

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地以及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。经与复垦义务人调查、核实，复垦区内留续使用，本次暂不纳入复垦责任范围。**复垦责任范围面积 1376.28hm^2 （全部位于准格尔旗境内）**=复垦区总面积 1409.56hm^2 -留续使用地 33.28hm^2 。

8、矿山地质环境治理阶段工作计划分为适用期 5 年（2024 年 11 月~2029 年 10 月）和中远期（2029 年 11 月—2044 年 6 月）。适用期 5 年（2024 年 11 月—2029 年 10 月）对已形成的采空区域和适用期开采一盘区 6 号煤 1607、1611~1615、1618~1622 工作面形成的采煤沉陷区域范围设立警示牌，对沉陷裂缝进行充填、平整，植树种草植被恢复，并对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。中远期（2029 年 11 月—2044 年 6 月）：主要对开采完毕的工作面形成的采空区损毁土地进行复垦，并进行监测管护。

9、适用期 5 年矿山地质环境防治工作的重点是：考虑煤层开采后沉陷稳沉所需时间，在当年开采范围内及排矸场设置警示牌，防止发生危险；并对已有采空区进行回填、平整、植被恢复治理，布设地表变形监测点，同时利用现有水文孔和水井布设地下水水位、水质监测点。方案服务期继续进行裂缝治理，以及地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测工作，同时对开采影响范围内遭受破坏的建（构）筑物、道路、饮用水等进行及时治理。

10、根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案服务期内土地复垦治理工程，主要为裂缝充填工程、平整土地工程、田间道路工程、补种林灌木、撒播草籽，并对复垦后的耕地、林地、草地进行监测管护。

11、矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分，总费用为 11095.17 万元，包括矿山地质环境治理费 1974.21 万元，土地复垦费 9120.97 万元。其中工程施工费 4867.78 万元，其他费用 373.44 万元，不可预见费 157.24 万元，监测与管护费 374.54 万元，差价预备费 5322.18 万元，静态总投资 5773.00 万元，矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古珠江投资有限公司青春塔煤矿全部承担。本方案确定年度实施计划为 5 年（2024 年 11 月~2029 年 11 月），矿山地质环境治理与土地复垦年度总费用为 1992.49 万元。

二、建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处理。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对恢复治理费用进行相应的调整。

5、采矿权人按此方案对矿山地质环境问题进行保护与恢复治理过程中，要不断积累资料，为矿山地质环境保护与土地复垦积累经验。

6、全程全面参与

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

7、多样化参与形式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式。

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。