

内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司

沙咀子煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司

2023年1月

内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司

沙咀子煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司

法人代表：***

总工程师：***

编制单位：内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司

法人或院长：***

总工程师：***

项目负责人：***

编写人员：*** **

制图人员：***

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.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	8
第一节 矿山简介.....	8
一、矿山基本情况.....	8
二、地理位置及交通.....	8
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	10
第三节 矿山开发利用方案概述.....	10
一、拟开采范围.....	10
二、资源储量.....	11
三、安全煤柱留设.....	17
四、矿井设计生产能力及服务年限.....	17
五、开拓方案.....	17
六、井下开采方案.....	19
七、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况.....	22
第四节 矿山开采历史及现状.....	23
一、矿山开采历史.....	24
二、矿山开采现状.....	24
第二章 矿区基础信息.....	28
第一节 矿区自然地理.....	28
一、气象.....	28
二、水文.....	28
三、地形地貌.....	28
四、植被.....	28
五、土壤.....	29
第二节 矿区地质环境背景.....	29
一、地层岩性.....	29
二、地质构造.....	31
三、水文地质.....	31
四、工程地质.....	36
五、矿体地质特征.....	38
第三节 矿区社会经济概况.....	39

第四节	矿区土地利用现状	39
一、	土地利用现状	39
二、	土地权属调查	40
三、	基本农田情况	40
第五节	矿山及周边其他人类重大工程活动	41
一、	地表工程设施	41
二、	村镇分布	41
三、	周边矿山分布情况	41
第六节	矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	41
一、	案例分析	41
二、	取得经验	43
第三章	矿山地质环境影响和土地损毁评估	44
第一节	矿山地质环境与土地资源调查概述	44
一、	资料收集	44
二、	矿山地质环境与土地资源调查	44
三、	完成的工作量	44
第二节	矿山地质环境影响评估	45
一、	评估范围和评估级别	45
二、	矿山地质灾害现状分析与预测	49
三、	矿区含水层破坏现状分析与预测	57
四、	矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	62
五、	矿区水土环境污染现状分析与预测	63
六、	矿山地质环境影响现状评估与预测评估	65
第三节	矿山土地损毁预测与评估	66
一、	土地损毁环节与时序	66
二、	已损毁各类土地现状	67
三、	拟损毁土地预测与评估	73
第四节	矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	75
一、	矿山地质环境保护与恢复治理分区	75
二、	土地复垦区与复垦责任范围	78
三、	土地类型与权属	79
第四章	矿山地质环境影响和土地损毁评估	81
第一节	矿山地质环境治理可行性分析	81
一、	技术可行性分析	81
二、	经济可行性分析	81
三、	生态环境协调性分析	82
第二节	矿山土地复垦可行性分析	82

一、复垦区土地利用现状	82
二、土地复垦适宜性评价	83
三、水土资源平衡分析	91
四、土地复垦质量要求	93
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	96
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	96
一、目标任务	96
二、主要技术措施	96
第二节 矿山地质灾害治理	98
一、目标任务	98
二、工程设计	98
三、技术措施	99
四、主要工程量	100
第三节 矿区土地复垦	103
一、目标任务	103
二、工程设计	104
三、技术措施	107
四、主要工程量	107
第四节 含水层破坏修复	110
一、目标任务	110
二、工程设计	110
三、技术措施	110
四、主要工程量	112
第五节 水土环境污染修复	112
一、目标任务	112
二、工程设计、技术措施及主要工程量	112
第六节 矿山地质环境监测	113
一、目标任务	113
二、监测设计	113
三、技术措施	114
四、工程量	115
第七节 矿区土地复垦监测和管护	116
一、目标任务	116
二、措施和内容	116
三、主要工程量	117
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	119
第一节 总体工作部署	119

一、矿山地质环境治理总体工作部署	119
二、土地复垦总体工作部署	119
第二节 阶段实施计划	119
一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划	119
二、土地复垦工程阶段实施计划	120
第三节 近期年度工作安排	120
一、矿山地质环境治理近期工作	120
二、矿山土地复垦近期工作	121
第七章 经费估算与进度安排	123
第一节 经费估算依据	123
一、预算编制依据	123
二、费用构成	123
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	129
一、总工程量与投资估算	129
二、单项工程量与投资估算	130
第三节 土地复垦工程经费估算	136
一、总工程量与投资估算	136
二、单项工程量与投资估算	137
第四节 总费用汇总与年度安排	143
一、总费用构成与汇总	143
二、近期年度经费安排	144
第八章 保障措施与效益分析	145
第一节 组织保障	145
第二节 技术保障	145
第三节 资金保障	146
第四节 监管保障	146
第五节 效益分析	146
一、社会效益	146
二、生态效益	147
三、经济效益	147
第六节 公众参与	147
第九章 结论与建议	148
第一节 结论	148
第二节 建议	149

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境问题预测图	1: 5000
3	3	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿土地利用现状图	1: 5000
4	4	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山土地损毁预测图	1: 5000
5	5	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000
6	6	内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山土地复垦规划图	1: 5000

附 件

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、矿山企业真实性承诺书；
- 3、评审申报表；
- 4、采矿许可证复印件；
- 5、公众参与调查表；
- 6、矿产资源储量评审备案证明；
- 7、开发利用方案评审意见书；
- 8、矿山地质环境治理一期验收意见；
- 9、矿山地质环境治理二期验收意见；
- 10、鄂尔多斯市人民政府《关于同意内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案的批复》（***）；
- 11、煤矸石购销合同；
- 12、生活垃圾收集清运合同；
- 13、不占用基本农田证明。

前 言

一、任务的由来

内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿原名为准格尔旗纳林沟煤炭有限责任公司沙咀子煤矿，属内蒙古伊东资源集团股份有限公司下属子公司，根据内蒙古自治区煤炭企业兼并重组文件（***），2014年准格尔旗纳林沟煤炭有限责任公司将沙咀子煤矿矿权转让给内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司，本次矿权转让取得了《内蒙古自治区国土资源厅采矿权转让审批通知书》（***），并于2014年3月12日取得了转让后的采矿许可证，名称变更为“内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿”（以下简称“沙咀子煤矿”）。

2021年6月16日，内蒙古自治区自然资源厅为沙咀子煤矿换发了《采矿许可证》（证号：***），采矿权人为内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司，有效期***，批准开采标高为***，生产规模***，矿区面积***km²。

根据2021年内蒙古自治区自然资源厅《关于协议出让内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部6号、8号、9号、10号煤层部分煤炭资源采矿权的公示》（***），将内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部6号、8号、9号、10号煤层部分煤炭资源采矿权协议出让给内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司，协议出让坐标同《采矿许可证》范围（2000国家大地坐标系），协议出让垂直投影范围标高***。协议出让后沙咀子煤矿开采标高为***。

为合理开发井田内煤炭资源，2021年11月，沙咀子煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司根据协议出让后的开采标高（***）重新编制了《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），2021年12月29日，内蒙古自治区地质调查研究院以“***”评审通过。

鉴于矿区协议出让后开采标高由***变为***，矿山资源量发生变化，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令2009年第44号）、《土地复垦条例》、《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）等相关要求，依据最新的开发利用方案编制能够更好指导矿山进行治理、复垦的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司组织《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

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《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子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环境保护、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、矿业权人转让、变更、延续矿权，监督和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、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过对《中华人民共和国土地管理法》作出修改）。

2、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令 第743号第三次修订）；

3、《土地复垦条例》（2011.3.5）（中华人民共和国国务院令 第592号）；

4、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议修正)；

5、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日中华人民共和国主席令第九号）；

6、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）；

7、《中华人民共和国地质灾害防治条例》（2003年11月24日中华人民共和国国

务院令 第 394 号)；

8、《矿山地质环境保护规定》(中华人民共和国国土资源部第 44 号令，2015 年 5 月 6 日国土资源部第 2 次部务会议修正)

(二) 政策性文件

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

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发[2016]63 号)；

3、内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知(内政办字〔2020〕56 号)；

4、内蒙古自治区《关于进一步完善矿业权管理做好生态环境保护工作的通知》(内自然资字〔2022〕332 号)；

5、内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法(试行)》的通知(内自然资函[2020]219 号)；

6、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》(内政发〔2020〕18 号)；

7、《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)。

(三) 规程规范

1、国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，2016 年 12 月；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011；

3、《土地复垦方案编制规程》DZ/T1031-2011；

4、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；

5、中国地质环境监测院 2001 年 3 月下发的《县(市)地质灾害调查与区划基本要求》实施细则；

6、《污水综合排放标准》(GB8978—1996)；

7、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—2021)；

8、《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)；

9、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)；

10、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)》(DZ/T0261-2014)；

11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219—2006）；
- 14、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 15、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 16、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 17、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 19、《土地利用现状分类》（GB/T21010，2017）；
- 20、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- 21、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 22、《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- 23、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
- 24、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 25、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 26、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）。

（四）技术资料

- 1、内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采矿许可证（证号：***）；
- 2、2011年11月内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟露天区沙咀子煤矿煤炭资源储量核实报告》（简称“储量核实报告”）；
- 3、2021年11月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（简称“开发利用方案”）；
- 4、2019年3月内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；
- 5、矿山地质环境治理一期验收意见；
- 6、矿山地质环境治理二期验收意见；
- 7、2022年3月取得鄂尔多斯市人民政府《关于同意内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案的批复》（***）。

四、方案适用年限

根据2021年11月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的开发利用方案，按照矿山生产能力***万吨/年，矿山设计服务年限***年。

根据《内蒙古自治区准格尔旗伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿2022年储量年度报告》，2022年度矿山未动用资源量。

矿山现有采矿许可证于***到期，到期剩余服务年限***年，鉴于矿山开采标高发生

变化需换发新的采矿许可证，本《方案》服务年限由采矿证服务年限、塌陷沉稳及治理复垦期 2 年、管护期 3 年组成，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为***年，即***。

由于《方案》服务年限时间长，矿山开采存在不确定性，因此确定本方案适用期 5 年，即 2023 年 1 月~2027 年 12 月。方案编制基准期 2023 年 1 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

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写，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。

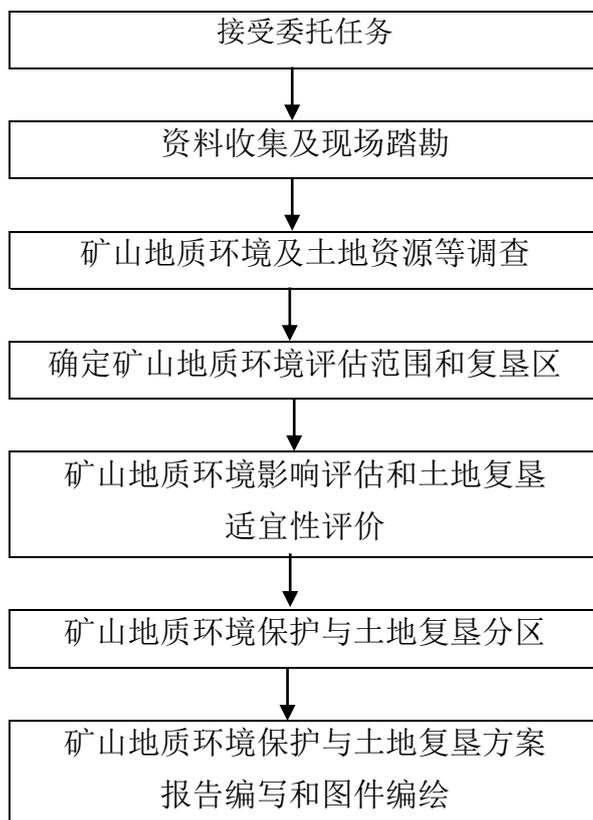


图 0-1 工作程序框图

本方案编制主要分三个阶段进行，分别为：

1、资料收集阶段

(1) 收集矿山企业名称、位置、面积、相邻矿山的分布与概况；矿山企业性质、隶属关系、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史与现状；矿山开拓、采区

和开采阶段布置、开采方式、开采顺序、固体与液体废弃物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等矿山基本概况资料；

(2) 收集矿山地形地貌、气象、水文、土壤与植被等矿山自然地理资料；

(3) 收集矿山地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、环境地质、不良地质现象、人类工程活动等地质环境条件资料；

(4) 收集矿山开发利用方案、资源储量核实报告、土地利用现状图、地形地质图及其它相关图件资料等。

2、现场调查阶段

(1) 调查采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝流等地质灾害（包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等）；

(2) 调查采矿活动引起的含水层破坏（包括含水层结构改变、地下水水位下降、水量减少或疏干、水质恶化）范围、规模、程度及对生产生活用水的影响；

(3) 调查采矿活动对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、土地资源（损毁的土地类型及面积）等的影响和破坏，以及对水土环境的污染情况；

(4) 调查矿区土地利用现状与权属、土地损毁情况（包括损毁范围、损毁程度与面积）等土地资源问题；

(5) 调查矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例；

(6) 调查矿山已采取的地质环境治理措施及治理效果、已复垦土地采用的主要标准和措施及复垦效果。

3、方案编制阶段

(1) 在资料收集和现场调查的基础上进行分析，确定矿山地质环境评估范围和评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；

(2) 进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；

(3) 根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时根据土地损毁类型、损毁程度，并结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；

(4) 根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，并进行相关工程设计及投资估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行实施安排，给出相应的保障措施，完成矿山地质环境保护与土地复垦方

案编制及图件绘制。

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》及其它国家现行有关规范或技术要求进行编制的，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，完成工作量详见下表统计。

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	(1) 土地利用现状图 5 幅 (2) 《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟露天区沙咀子煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书和备案证明 (3) 《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书 (4) 《关于同意内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案的批复》 (***)		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图，结合 RTK、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	***	
	地形地貌	地形地貌调查点 80 个，调查内容包括地形坡度、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、产量及影响产量的因素等	
	损毁场地	采空区塌陷区、地裂缝、排矸场、工业场地的面积和地类	
	公众参与调查问卷	7 份	
	数码拍照	80 张	
	水井	水井调查点 3 个，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	《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本情况

矿山简介如下：

采矿权人：内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司；

矿山名称：内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿；

矿山位置：准格尔旗薛家湾镇窑沟村；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：煤；

开采方式：地下开采；

生产规模：***万吨/年；

矿区面积：***km²；

开采标高：***。

二、地理位置及交通

矿山位于内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗政府驻地薛家湾镇东 10km 处，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇。其地理坐标为：

东经：***；

北纬：***。

矿山距准格尔旗政府所在地薛家湾镇约 20km，有公路相通；薛家湾北至呼和浩特市 S103 省道 120km，薛家湾西经 G109 国道至鄂尔多斯市东胜区 145km，薛家湾经至薛魏线万家寨 80km；大准铁路在矿山西南部薛家湾镇通过起始，是承担准格尔地区煤炭外运的专线，矿山到大准铁路唐公塔集装站约 12km。交通便利，矿山交通位置见图 1-1 所示。

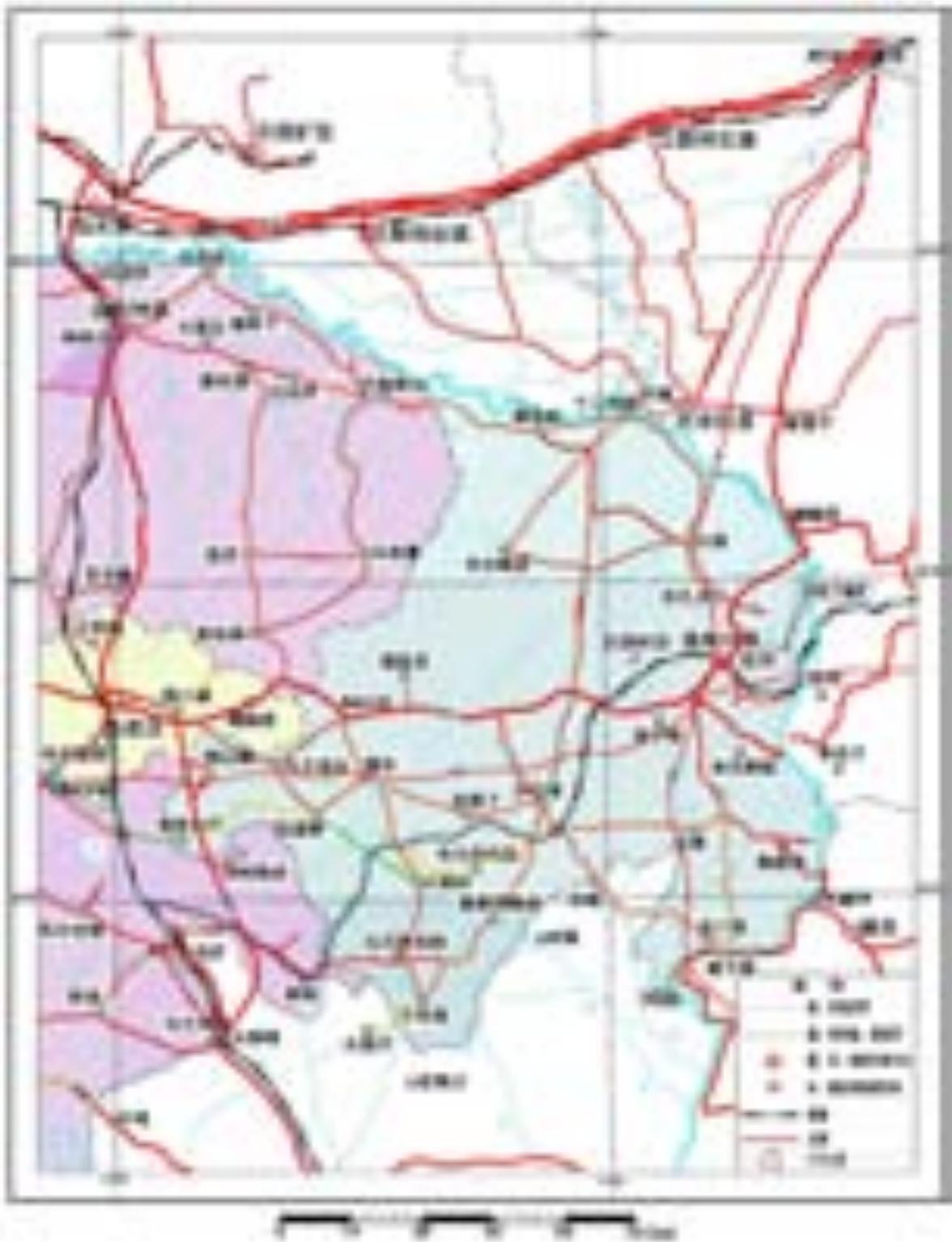


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅 2021 年 12 月 4 日换发的《采矿许可证》(证号:***), 采矿权人为内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司, 矿山名称为内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿; 矿区范围由 15 个拐点圈定, 面积***km², 开采标高为***, 开采方式为地下开采。拐点坐标详见表 1-1 所示。

根据内蒙古自治区自然资源厅《关于协议出让内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部 6 号、8 号、9 号、10 号煤层部分煤炭资源采矿权的公示》(***), 将内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部 6 号、8 号、9 号、10 号煤层部分煤炭资源采矿权协议出让, 协议出让坐标同《采矿许可证》范围(2000 国家大地坐标系), 协议出让垂直投影范围标高***。

协议出让后开采标高为***。

表 1-1 沙咀子煤矿矿区拐点坐标(3 度带)

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	****	****	9	****	****
2	****	****	10	****	****
3	****	****	11	****	****
4	****	****	12	****	****
5	****	****	13	****	****
6	****	****	14	****	****
7	****	****	15	****	****
8	****	****			
矿区面积***km ² ; 开采标高***。					

第三节 矿山开发利用方案概述

2021 年 11 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》(简称“开发利用方案”)并通过评审(***), 其开发利用主要情况概述如下:

一、拟开采范围

根据内蒙古自治区自然资源厅 2020 年 12 月 4 日延续登记颁发的《采矿许可证》(***), 矿区平面范围由 15 个拐点坐标圈定, 面积***km², 开采深度为***标高。

根据内蒙古自治区自然资源厅《关于协议出让内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部 6 号、8 号、9 号、10 号煤层部分煤炭资源采矿权的公示》(公示 2021 年第 30 号), 将内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿深部及上部 6 号、8

号、9号、10号煤层部分煤炭资源采矿权协议出让，协议出让坐标同《采矿许可证》范围（2000国家大地坐标系），协议出让垂直投影范围标高***。

协议出让后开采深度为***标高。

二、资源储量

（一）保有地质资源储量

根据2011年11月内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟露天区沙咀子煤矿煤炭资源储量核实报告》，评审基准日为2011年9月30日。全井田查明资源量***万t，其中探明的（预可研）经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。已动用消耗资源量***万t，其中探明的（预可研）经济基础储量（121b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。保有资源储量***万t，其中探明的（预可研）经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。

在保有资源储量中，沙咀子煤矿证内（***）共获得保有煤炭资源储量***万t，其中探明的经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。沙咀子煤矿拟开发范围（***）共获得煤炭资源储量2950万t，其中探明的经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。

根据鄂尔多斯市盛丰技术咨询有限公司2019年1月编制的《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源储量年度检测报告（2018年）》，从2011年9月30日至2016年5月24日，沙咀子煤矿井田内动用资源储量为***万t。截止2018年12月31日，证内（***）保有煤炭资源储量***万t，其中探明的经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。沙咀子煤矿拟开发范围（***）共获得煤炭资源储量***万t，其中探明的经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。全矿井保有资源储量***万t，其中探明的（预可研）经济基础储量（121b）***万t，控制的经济基础储量（122b）***万t，推断的内蕴经济资源量（333）***万t。

沙咀子煤矿资源储量估算结果汇总见表1-2所示。

根据准格尔旗自然资源局2020年10月26日出具的《矿山保有资源储量证明》，该矿从2015年6月至今未生产，矿井保有煤炭资源储量仍为***万t。

表 1-2 沙咀子煤矿资源储量估算结果汇总表

单位：万 t

煤层编号		地质资源量			小计
		121b	122b	333	
6	证内	****	****	****	****
	证外	****	****	****	****
	小计	****	****	****	****
8	证内	****	****	****	****
	证外	****	****	****	****
	小计	****	****	****	****
9	证内	****	****	****	****
	证外	****	****	****	****
	小计	****	****	****	****
10	证内	****	****	****	****
	证外	****	****	****	****
	小计	****	****	****	****
证内		****	****	****	****
证外		****	****	****	****
合计		****	****	****	****

（二）矿井工业资源/储量

矿井工业资源储量：地质资源量中探明的资源量 331 和控制的资源量 332，经分类得出的经济的基础储量 121b 和 122b、边际经济的基础储量 2M11 和 2M22，连同地质资源量中推断的资源量 333 的大部，归类为矿井工业资源/储量。

工业资源储量按下式计算：

$$\text{矿井工业资源储量} = 121b + 122b + 2M21 + 2M22 + 333K。$$

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，勘探程度为勘探，k 值取 0.8。

矿井工业资源/储量为***万 t，矿井工业资源/储量表见表 1-3。

矿井拟增加范围内工业资源/储量为***万 t，矿井拟增加范围工业资源/储量表见表 1-4。

表 1-3 矿井工业资源/储量分析表

单位：万 t

煤层编号	资源量分类				小计
	121b	122b	333	333×K	
6	****	****	****	****	****
8	****	****	****	****	****
9	****	****	****	****	****
10	****	****	****	****	****
合计	****	****	****	****	****

表 1-4 拟增加范围工业资源/储量分析表

单位：万 t

煤层编号	资源量分类				小计
	121b	122b	333	333×K	
6	****	****	****	****	****
8	****	****	****	****	****
9	****	****	****	****	****
10	****	****	****	****	****
合计	****	****	****	****	****

（三）设计资源储量

井田内未发现断裂构造和岩浆岩侵入。井田内无常年有水地表水体，仅在丰水年的雨季，在地势相对低洼处见有暂时性积水，但分布面积及水量均有限。矿井地面有村庄住户，由于村庄住户较少，且零星分布，设计考虑将村庄分期搬迁。因此矿井的永久煤柱为井田边界保护煤柱和采空区保护煤柱。

经计算矿井设计资源/储量为***万 t。

经计算矿井拟增加范围内设计资源/储量为***万 t。

（四）设计可采资源储量

设计可采储量是指设计资源储量中扣除大巷、井筒及工业场地等设计可回收煤柱，乘以采出率所得的资源储量。

本矿井生产的原煤煤类为长焰煤，不属于稀缺煤种，根据煤炭工业矿井设计规范《GB 50215-2015》关于矿井采出率的规定：

- （1）厚煤层不应小于 75%，其中采用一次采全高的厚煤层不应小于 80%；
- （2）中厚煤层不应小于 80%；
- （3）薄煤层不应小于 85%。

6 号煤层为特厚煤层，采用放顶煤开采工艺，采区回采率取 75%；8、10 号煤层为中

厚煤层，采区回采率取 80%；9 号煤层为厚煤层，采用一次采全高开采，采区回采率取 80%。

经计算，矿井设计可采储量为***万 t。详见矿井设计可采储量汇总表 1-5。矿井保有地质资源量***万 t，矿井资源回收率***%。

经计算，矿井拟增加范围内设计可采储量为***万 t。详见矿井拟增加范围内设计可采储量汇总表 1-6。矿井拟增加范围内保有地质资源量***万 t，矿井资源回收率 63.0%。

表 1-5 矿井设计可采资源储量计算表

单位：万 t

煤层编号	资源量类型(编码)	保有资源/储量	暂不能利用资源储量	工业资源/储量	永久煤柱损失资源储量			设计资源/储量	设计可回收煤柱占用资源储量			采区采出率	设计可采储量
					井田边界	采空区煤柱	小计		井筒及工业场地	大巷	小计		
6	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

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

2、本矿井构造简单，煤层可靠，推断的资源储量(333k)可信度系数取 0.8。

3、本方案采出率按煤层厚度不同分别取：6号煤层采区回采率取 75%；8、10号煤层采区回采率取 80%；9号煤层采区回采率取 80%。

4、矿井设计可采储量***万 t，矿井保有地质资源量***万 t，矿井资源回收率***%。

表 1-6 矿井设计可采资源储量计算表

单位：万 t

煤层 编号	资源量 类型 (编码)	保有 资源/ 储量	暂不 能利 用资 源储 量	工业 资源/ 储量	永久煤柱损失资源储量			设计 资源/ 储量	设计可回收煤柱占用资源储量			采区 采出率	设计 可采 储量
					井田 边界	采空区 煤柱	小计		井筒及 工业场地	大巷	小计		
6	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
8	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9	(121b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	(122b)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	(333)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		2950.00	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

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

2、本矿井构造简单，煤层可靠，推断的资源储量(333k)可信度系数取 0.8。

3、本方案采出率按煤层厚度不同分别取：6号煤层采区回采率取 75%；8、10号煤层采区回采率取 80%；9号煤层采区回采率取 80%。

4、矿井设计可采储量***万 t，矿井保有地质资源量***万 t，矿井资源回收率***。

三、安全煤柱留设

1、井田境界煤柱

按照《煤矿安全规程》的要求，本井田边界留设 20m 煤柱。

2、采空区煤柱

采空区煤柱按 20m 留设。

3、井筒及工业场地保护煤柱

井筒及工业场地煤柱计算岩层移动角按 70°，第四系表土段按 45° 计算，基本维护带宽度取 20m。

4、主要巷道保护煤柱

6 号煤层运输大巷、辅运大巷、回风大巷间距 30m，大巷外侧煤柱留 30m。

四、矿井设计生产能力及服务年限

（一）矿井工作制度

矿井年工作日 330 天。工作制度采用“四、六”制，三班生产，一班检修，每天提煤时间 18h。

（二）矿井设计生产能力确定

矿井设计生产能力与井田地质构造、水文地质条件、煤炭储量、煤层赋存条件、采煤机械化装备水平等诸多因素有关。

根据《采矿许可证》证载能力，本矿井生产能力为***万 t/a。

（三）矿井服务年限

矿井设计服务年限按下式计算：

$$T = \frac{Z_k}{A \cdot K}$$

式中：

T——矿井设计服务年限，a；

Z_k——矿井的设计可采储量，万 t；

A——矿井的设计生产能力，万 t/a；

K——储量备用系数，本矿井地质条件简单，核实报告属勘探，井田内勘探程度较高，故储量备用系数 K 取 1.3。

经计算，矿井设计服务年限 T=***/ (**×1.3) =***a。

五、开拓方案

开发方案仍利用沙咀子煤矿已有地面设施及开拓系统。

（一）井田开拓

矿井采用斜井单水平开拓方式，工业场地布置有主斜井、副斜井和回风斜井。方案仍利用已有工业场地及井筒，仍采用斜井单水平开拓方式。

井筒落底后布置井底车场及井下主要硐室，在井田中部沿 6 号煤层南北向布置有 6 号煤层运输大巷、辅运大巷和回风大巷。

井底车场南侧布置有中央变电所、中央水泵房和主、副水仓。运输大巷与辅运大巷之间布置永久避难硐室和消防材料库。辅运大巷中布置换装硐室。

井下主运输采用胶带输送机运输方式。井下辅助运输采用轨道矿车运输方式。

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。

（二）水平划分

沙咀子煤矿设一个开采水平，水平标高+***m，水平大巷及硐室均布置在 6 号煤层，因煤层层间距较近，以一个水平开采 6、8、9、10 号煤层。

（三）盘区划分及开采顺序

将全井田划分为两个盘区。井田北部为东盘区，井田西部为西盘区。盘区内煤层开采顺序为下行式。

（四）大巷布置

在井田中部沿 6 号煤层南北向布置 6 号煤层运输大巷、辅运大巷和回风大巷，均为已有巷道。

下部 8、9、10 号煤层与 6 号煤层层间距较近，10 号煤层局部赋存不考虑布置大巷，可利用 9 号煤层大巷直接进行开采。8、9 号煤层大部可采，与上部的 6 号煤层平均层间距分别为 11m 和 16m，层间距较近，因此采用 8、9 号煤层采用集中布置方式，在 8 号煤层布置辅运大巷和回风大巷，在 9 号煤层布置运输大巷和辅运大巷，9 号煤层运输大巷通过斜巷直接与主斜井搭接，8、9 号煤层辅运大巷通过辅运斜巷与 6 号煤层辅运大巷连接，8 号煤层回风大巷通过斜巷与 6 号煤层回风大巷连接。

西盘区已经开采了一个综采工作面，因受原有房柱式采空区及无煤区影响，不能利用 6 号煤层南北向大巷布置工作面直接回采，开发方案方案利用原有顺槽巷道作为西盘区运输大巷和回风大巷，在大巷北侧再新掘一条西盘区辅运大巷至井田西边界，即布置一组西盘区运输、辅运、回风大巷，开采西盘区。

（五）井筒

根据开拓布置，矿井共布置三条井筒，即主斜井、副斜井和回风斜井。

1、主斜井

井筒倾角 18° ，直墙半圆拱断面，净宽 4.0m，净高 3.6m，净断面 12.68m^2 ，斜长 611m，表土段采用混凝土砌碛支护，基岩段采用锚网喷支护，井筒内设行人台阶，装备 DTL-120/120/2 \times 400 型钢丝绳芯强力胶带输送机，敷设一趟 $\phi 159\times 7\text{mm}$ 消防洒水管路、一趟 $\phi 108\times 4\text{mm}$ 压风管路、两趟动力电缆、一趟通信电缆、一趟照明电缆，担负矿井煤炭提升任务，兼作进风井及安全出口。

2、副斜井

井筒倾角 19° ，三心半圆拱断面，净宽 3.5m，净高 3.2m，净断面 8.05m^2 ，斜长 410m，采用料石砌碛与 11 号矿用工字钢锚网喷复合支护，井筒内设行人台阶和扶手，铺设 600mm 轨距、30kg/m 单轨，敷设两趟 $\phi 133\times 6\text{mm}$ 排水管路、一趟安全监测监控电缆、一趟工业视频光缆、一趟照明电缆、一趟通信电缆、两趟信号电缆，担负矿井矸石、材料、设备及人员运输任务，兼作进风井及安全出口。

3、回风斜井

井筒倾角 24° ，直墙半圆拱断面，净宽 3.6m，净高 3.3m，净断面 10.49m^2 ，斜长 298m，表土段采用混凝土砌碛支护，基岩段采用锚网喷支护，井筒内设行人台阶和扶手，敷设一趟火灾预报束管监测管线，井口设防爆门及行人出口，担负矿井总回风任务，兼作安全出口。

井筒特征见表 1-7。

表 1-7 井筒特征表

井筒名称	井口中心坐标		井口标高 (m)	井筒断面 (m^2)	井筒倾角 (。)	井筒方位角 (。)	井筒斜长 (m)	井筒装备
	X	Y						
主斜井	***	***	***	***	***	***	***	胶带输送机
副斜井	***	***	***	***	***	***	***	单钩串车
回风斜井	***	***	***	***	***	***	***	

六、井下开采方案

(一) 采煤方法及采煤工艺

本井田内共含可采煤层 4 层，从上至下编号依次为 6、8、9、10 号煤层，其中 6 和 9 号煤层为全井田可采煤层，8 和 10 号煤层为大部可采煤层。

6号煤层厚度0~35.08m，平均21.89m，采用厚度1.70~26.54m，平均17.31m。6号煤层采用长壁采煤方法，全部垮落法管理顶板。当煤层厚度大于4m时，采用综合机械化一次放顶煤采煤工艺。当煤层厚度小于4m时，采用综采一次采全高综合机械化采煤工艺。8、9、10号煤层采用长壁采煤法，全部垮落法管理顶板，综合机械化一次采全高采煤工艺，当8、9、10号煤层局部超过4m时，仍采用综合机械化一次放顶煤采煤工艺。

利用原有6104综放工作面顺槽巷道，在157号钻孔附近新开切眼，将6104综放工作面作为恢复生产后的综放工作面

(二) 工作面顶板管理方式

工作面顶板管理方式为全部垮落法。6号煤层综采工作面支护采用ZF8000/24/38型液压支架支护，工作面端头支护采用ZFG8000/23/37型过渡液压支架支护，顺槽超前支护采用单体液压支柱配铰接顶梁支护。

(三) 工作面循环数、年进度、工作面长度

矿井工作制度为“四、六”制，三班生产，一班检修，每班工作时间6h。采煤机截深为0.8m。

6号煤层平均自然厚度21.89m，工作面采高3.6m，放顶煤高度18.29m，采放比1:5.1。综采工作面日完成循环4个，日进尺3.2m，工作面正规循环率0.6，年推进度634m。6号煤层工作面长度130m。

放顶煤采放比为1:5.1，采放比超1:3，恢复生产后应进行采放比超1:3的论证，并请行业专家审查同意后实施。

(四) 矿井生产能力计算

6号煤层工作面生产能力按下式计算：

$$\begin{aligned} A &= L \times S \times (M_1 \times C_1 + M_2 \times C_2) \times \gamma \times 10^{-6} \\ &= 130 \times 634 \times (3.6 \times 0.95 + 18.29 \times 0.9) \times 1.4 \times 10^{-6} \\ &= 229 \text{ (万 t/a)} \end{aligned}$$

式中：

A——工作面生产能力，万 t/a；

L——工作面长度，取130m；

S——工作面年推进度，取634m；

M₁——工作面采高，采高3.6m；

M_2 ——工作面放顶煤高度，18.29m；

γ ——煤层容重，取 1.4t/m^3 ；

C_1 ——工作面割煤采出率，取 0.95；

C_2 ——工作面放煤采出率，取 0.9。

根据回采工作面推进度及其它巷道准备量计算，掘进煤量按回采煤量的 5% 估算，则全矿井年产量为：

$$A_{\text{回}}=229 \times (1+5\%)=***\text{万 t/a}$$

接续工作面布置在西盘区，因此在西盘区沿井田西部边界布置 2 个综掘工作面。本矿井配备 1 个综放工作面和 2 个综掘工作面即可完成***万 t/a 产量。

综掘工作面主要配备 EBZ160 型综掘机、DSJ80/40/2×110 型可伸缩带式输送机、FBD6.3/2×37 型局部通风机、ZDY-350 型探水钻机等。

（五）采区及工作面采出率

6 号煤层为特厚煤层，采用放顶煤开采工艺，采区回采率为 75%，工作面采出率为 93%；8、10 号煤层为中厚煤层，采区回采率为 80%，工作面采出率为 95%；9 号煤层为厚煤层，采用一次采全高开采，采区回采率为 80%，工作面采出率为 93%。

（六）矿井运输、通风、排水系统

1、井下运输系统

（1）煤炭运输系统

井下煤炭的运输系统设计采用胶带输送机运输。

煤炭运输线路为：工作面运输顺槽可伸缩带式输送机→6 号煤层运输大巷胶带输送机→主斜井胶带输送机→地面。

（2）辅助运输系统

井下辅助运输设计采用轨道矿车运输。

井底车场采用 CTY8/6G 型防爆蓄电池电机车牵引矿车运输方式，最大牵引力 19.62kN；井下辅运大巷采用无极绳绞车牵引矿车运输方式，安装 JWB55B 型无极绳绞车 1 台，滚筒直径 1200mm，最大牵引力 80kN，电机功率 55kW，电压等级 660V，电源引自井下中央变电所；综采工作面辅运顺槽采用 JD-1.6 和 JD-2.5 型调度绞车牵引矿车运输方式。

2、矿井通风系统

本矿井通风方法为机械抽出式，通风方式为中央并列式，主斜井、副斜井进风，回

风斜井回风。

矿井通风线路为：新风由主斜井和副斜井进入井下，经 6 号煤层运输大巷和辅运大巷，工作面运输顺槽进入工作面，清洗工作面后，污风经工作面回风顺槽、6 号煤层回风大巷、主回风大巷，回风斜井由主通风机排出地面。

采煤工作面采用“U”型通风方式，运输顺槽进风，辅运顺槽回风。掘进工作面采用局部通风机通风，通风方式为压入式。掘进工作面选用 2 台 FBD-No6.0/2×22 型局部通风机和Φ800mm 的抗静电、阻燃风筒。

回风斜井井口安装 FBCDZ-No23 型防爆对旋轴流风机 2 台，一台工作，一台备用，电机功率 2×110kW。

3、矿井排水系统

在副斜井井底布置中央水泵房、主副水仓。主副水仓有效容量 768m³，中央水泵房安装 3 台 MD85-45×4 型水泵。水泵标称流量 85m³/h，扬程 180m，电机功率 90kW。主排水管路 2 趟，采用 Φ133×4mm 无缝钢管，沿副斜井敷设至地面。

七、关于采矿范围内与公路重叠部分处置情况

采矿许可证备注提到“采矿范围与公路重叠”，矿山开发利用方案概述中没对公路提及处置内容，根据与业主核实矿山开采过程中对于重要道路会进行设计改道，开采完成后恢复原道路。

八、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

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

（一）固体废弃物

矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、生活垃圾、污泥等，矿井采用空气能供热锅炉不产生锅炉灰渣。防治措施的主要出发点是合理处置、综合利用、加强管理，最大限度地减少固体废物带来的环境和生态问题。

1、煤矸石

矿山在紧邻工业场地西侧设置临时排矸场，占地面积为 8.66hm²。由于矿山自 2015 年至今一直处于停产状态，通过现场调查，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石。

矿井井下矸石全部充填采空区，不做升井处理。根据矿山近五年开采计划，矿井原煤经过选煤厂洗选出的矸石量约为 443.3 万 t（88.86 万 t/年）。洗选矸石首先经带式输送机进入矸石仓临时储存，然后运至临时排矸场地储存。其中部分矸石用于充填塌陷

区裂缝，剩余部分初期排至临时排矸场，最终售给内蒙古伊东集团东玉矿业有限责任公司进行综合利用，主要应用于制砖、陶瓷原料等，矿方已与该单位签订煤矸石购销合同。

2、生活垃圾

矿区每年产生生活垃圾 50t/a，本矿井在工业场地设置垃圾箱定点收集垃圾，收集后委托第三方处理公司定期拉运，进行无害化处理。严禁生活垃圾随意散倒，以免危害人群健康。

3、污泥

污水净化处理产生的污泥经堆肥处置后，产生的肥料须进行组分分析，符合国家农用标准的肥料，可用于绿化施肥。

（二）废污水

矿井工业场地内的污废水主要是矿井疏干水、生产及生活污水。

1、生产、生活污水

全矿井生产、生活污水排放量 88m³/d，在工业场地设有一座污水处理站，并配置具有相应处理能力的中水处理设备，处理规模为 10m³/h。生活废水和工业场地内产生的污废水由室外排水管网分别排入工业场地的中水处理站。冲洗走廊排出的污废水，通过排污泵由室外生产排水管网排入井下排水处理车间，经井下排水处理设备处理后全部用于绿化、地面洒水及其它生产用水。污水处理流程如下：

污水→污水调节池→中水处理设备（一体化膜生物反应器）→复用水池→复用水泵→绿化、冲洗汽车用水等用水点

污水处理工艺简介：膜生物反应器（MBR）工艺是将膜分离技术与生物技术有机结合的新型废水处理技术。它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留住，省掉二沉池。活性污泥浓度因此大大提高，水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解。

2、矿井疏干水

矿井正常涌水量 20m³/h，最大涌水量 35m³/h。矿井水净化站处理规模：720m³/d。井下排水进入 600m³调节池后经潜水泵提升至一体化高效全自动净水装置，该净水装置集絮凝、沉淀、排污、反冲、集水过滤等工艺，具有除对加药的管理外，净水装置本身运行达到自动运行的条件，处理效果好、出水水质优良等性能，处理后 SS 小于 3mg/L，出水用于井下消防洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

原沙咀子煤矿始建于 1995 年，为准格尔旗地方国营煤矿，矿井设计生产能力为***Mt/a，于 1998 年开始生产，实际生产能力约***Mt/a。矿井开采的 6 号煤层为特厚煤层，平均厚 17.31m，一直采用房柱式采煤法，工艺落后、设备陈旧、机械化程度极低，开采厚度一般 5m~7m，实际只采煤层中部的 6m 左右，回采率仅为 17%，资源浪费严重。2004 年 4 月，伊东煤炭集团有限责任公司接管后，决定对矿井进行改扩建，通过更新设备、提高机械化程度和开采技术水平，将矿井建设成设计生产能力为***Mt/a 的大型矿井。

沙咀子煤矿改扩建项目于 2006 年 9 月正式开工建设，历经 2 年多时间，主体工程于 2009 年 3 月竣工，2009 年 12 月 6 日该矿开始正式投入生产。

2010 年 3 月，内蒙古自治区煤炭工业局印发了《关于内蒙古汇能煤电集团羊市塔煤炭有限责任公司等煤矿生产能力核定报告的批复》（***），批复内蒙古伊东煤炭集团准格尔旗纳林沟煤炭有限责任公司沙咀子煤矿核定生产能力***万吨/年。

2021 年 11 月，由于开采标高变化，内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司委托内蒙古煤矿研究设计院有限责任公司编制了《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，该方案由内蒙古自治区地质调查研究院组织审查专家组评审，于 2021 年 12 月 29 日取得了开发利用方案（内矿审字[2021]094）号审查意见书。此方案设计矿井生产能力***万吨/年，矿井保有资源储量***万吨，设计可采储量为***万吨，矿井服务年限为***年。

沙咀子煤矿采用斜井单水平开拓方式，井口及工业场地布置在井田中西部，在工业场地内布置主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。矿井核定生产能力为***万 t/a，目前正在开采 6 号煤层，采用长壁采煤方法，综合机械化放顶煤采煤工艺。截止 2022 年 12 月 31 日开采了三个工作面，即大巷西翼西盘区的 6201 工作面和大巷东翼东盘区的 6102、6103 工作面。

二、矿山开采现状

通过现场调查，沙咀子煤矿井田内共含可采煤层 4 层，从上至下编号依次为 6、8、9、10 号煤层，其中 6 和 9 号煤层为全井田可采煤层，8 和 10 号煤层为大部可采煤层。矿井目前仅 6 号煤层被开采，开采方式为井工开采，采用斜井单水平开拓方式，采用长壁采煤方法，综合机械化放顶煤采煤工艺，煤层开采顺序为下行式。

在矿山剩余服务年限***年内，设计全矿剩余资源全部开采完毕，前五年设计的开

采范围为 6 号煤层东盘区的 6104、6105、6106、6107 工作面，五年后接续开采 6 号煤层西盘区 6202 工作面，矿山煤层开采顺序及采矿方法与开发利用方案设计一致。

2022 年 3 月 8 日，鄂尔多斯市人民政府以“***”文件对内蒙古伊东集团煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案进行了批复，同意内蒙古伊东集团煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案。内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程项目已有专项治理方案。

矿山前五年总平面布置图及基本情况见图 1-2。

图 1-2 前五年总平面布置图

经现场调查，除采空塌陷区外，沙咀子煤矿现状形成的工程单元还包括：工业场地、临时排矸场、场外道路以及内蒙古伊东集团煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程项目形成的一处采坑和两处排土场。

1、已有采空塌陷区及治理情况

矿山已有采空区地质灾害主要为地面塌陷，伴生有地裂缝，损害程度严重，原 6 号煤层房柱式开采采空区在矿区北部及中部形成两处地面塌陷面积分别为 95.60hm² 及 29.00hm²，正在进行采空区灾害治理；矿区南部东盘区 6102、6103 工作面采空塌陷区面积约 26.69hm²，已治理验收；矿区南部西盘区 6201 工作面采空塌陷区面积约 8.07hm²，已治理验收。沙咀子煤矿已有采空塌陷区分布范围详见图 1-3，塌陷区现状及治理后照片见图 1-4、1-5。

图 1-3 煤矿已有采空塌陷区分布范围

图 1-4 沙咀子煤矿采空区塌陷照片

图 1-5 沙咀子采空区塌陷裂缝治理后照片

2、工业场地

矿区目前已建有 1 处工业场地，占地面积为 17.44hm²。工业场地位于矿区西部一平缓二阶台地上，工业场地包括行政福利区、仓库区及选煤厂等设施，工业场地可以满足矿井***万 t/a 生产能力的要求，不需扩建。井下已形成运输大巷、辅运大巷和回风大

巷，根据现场调查及与矿山核实，前期建设过程中未进行表土剥离，未设置表土堆放场地。工业广场建设布局见图 1-6，现状影像见图 1-7~1-11。

图 1-6 沙咀子煤矿工业场地平面布置图

图 1-7 主井口

图 1-8 副井口

图 1-9 风井

图 1-10 办公生活区

图 1-11 洗煤厂

3、临时排矸场

根据开发利用方案，沙咀子煤矿设有 1 座临时排矸场，位于工业场地西侧，占地面积为 8.66hm²，由于矿山自 2015 年至今一直处于停产状态，通过现场调查，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石，临时排矸场见图 1-12。

图 1-12 临时排矸场

4、矿区道路

矿区道路全长约 385m，道路宽度 8m，占地面积 0.34hm²，全部为水泥硬化路面。矿区道路见图 1-13。

图 1-13 矿区道路见

5、采空区灾害治理项目（现状）

内蒙古伊东集团煤炭有限责任公司沙咀子煤矿于 2022 年开始以露天剥离方式对 6 号煤层采空区进行采空区灾害综合治理，目前矿区范围内采空区灾害治理项目形成了一个露天采坑（面积 99.88hm²），两个外排土场（其中一号排土场面积 79.63hm²；二号排

土场面积 39.39hm²)，采空区灾害治理现状见图 1-14~1-16。

图 1-14 灾害治理一号排土场

图 1-15 灾害治理采坑

图 1-16 灾害治理二号排土场

内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程项目由专项治理方案进行治理，本《方案》仅为本矿井工开采矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属北温带干旱半干旱高原大陆性气候，夏季炎热短暂，冬季寒冷漫长。气象特征为干旱、少雨、多风、蒸发强烈。根据距矿山较近的东胜气象站多年观测气象资料统计：多年平均气温 7.5℃，极端最高气温 38.6℃，极端最低气温 -30.9℃；降水主要集中在 7、8、9 月份，占全年的 60—70%，多年平均降水量 390.0mm；多年平均蒸发量 2029.2mm；多年平均湿度 53%；冰冻期 12 月—翌年 4 月，最大冻土深度 1.50m；冬、春季节多风，主导风向为西北风，多年平均风速 2.3m/s，最大风速 20.0m/s。

二、水文

矿区属黄河流域，区内无常年性地表径流。区域内最大沟谷为矿区北部的窑沟，其主要支沟于矿区中部自西向东汇入窑沟，其两侧发育着诸多条树枝状冲沟，遍布矿区大部，窑沟及其支沟平时均干涸无水，雨季暴雨后可形成短暂洪流，自西向东流入窑沟，最终汇入黄河。黄河位于矿区东侧约 5km 处，自北向南径流，一般流量为 230~3390m³/s，水位标高约 990m。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯黄土高原东北部，具有典型的黄土高原地形地貌特征，矿区总体地形为西高东低，最高点位于井田西部边界，海拔标高 1295m，最低点位于井田东部边界沟内，海拔标高 1090m，最大相对高差 205m，一般相对高差 60-90m 左右，地形坡度一般为 20°~35°。

照片 2-1 矿区地形地貌

四、植被

矿区植被属温带南部草原亚带，黄土高原中东部草原亚区。植物种类单一，其地带性植被为典型草原。植被平均盖度 25%，最低 10%左右，最高 50%，群落高度多在 10 厘米以下，个别群落高度达 60 厘米，主要建群及优势植物种为本氏针茅，百里香、沙蒿、沙打旺、锦鸡儿、柠条、紫花苜蓿、白花沙打旺、沙棘及杨树、柳树、油松等，草有狗尾草、画眉草、独行菜、草地风毛菊等。

1、灌木丛：主要群落有沙棘灌丛、沙蒿丛和柠条灌丛。高度 0.5~2m。优势种有沙蒿、沙棘、柠条锦鸡儿灌丛群落类。

2、乔木：多为人工林，树种多为杨、柳、榆以及油松等大型乔木。

3、草丛：植被的优势种有百里香、达乌里胡枝子、本氏针茅、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨、披碱草等。

4、农田植被

(1) 农作物：农作物主要以玉米、谷子为主，次为冬小麦、马铃薯、大豆以及秋杂作物，农田栽培植物为不稳定的两年三熟。

(2) 果林类型：果树资源较为单一，栽培以核桃、枣树为主，其中枣树栽培面积较大，是内蒙古自治区主要产区之一，个别地方有少量抗旱果树零星栽植。

照片 2-2 矿区植被

五、土壤

评价区由于受地形、地貌、成土母质、植被及人为因素的影响，分布有地带性土壤和隐域性土壤，评价区土壤类型主要是栗钙土。栗钙土是评价区的地带性土壤类型，在评价区内分布广泛，成土母质主要是黄土。其天然植被以草原植被类型为主。

栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成。质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，评价区栗钙土的腐殖层较薄，在 15~25cm 之间，土壤土质较粗，多为砂土、砂壤土，地表多砂砾化，有机质含量较低，大约在 0.5~0.8%之间，土壤肥力较差，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，PH 值在 8.0~8.5 之间，呈偏碱性，见照片 2-3 所示。

照片2-3 矿区土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

根据地层出露和钻孔揭露，矿区地层由老至新有：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})、二叠系下统下石盒子组 (P_{1x}) 及第四系上更新统 (Q_3) 与全新统 (Q_4)。含煤地层为石炭系上统太原组 (C_2t) 与二叠系下统山西组 (P_{1s})。各地层岩性特征见表 2-1。

表 2-1 矿区地层简表

界	系	组	煤层	代号	岩性简述	厚度(m)
新生界	第四系	全新统		Q ₄	近代风积砂，冲洪积砂砾石	***
		上更新	马兰组	Q _{3m}	浅黄色黄褐色黄土层具垂直节理	***
古生界	二叠系	二叠系下统	下石盒子组	P _{1x}	黄色浅灰色粗砂色、细砂岩及砂泥岩、页岩互层	***
			山西组	P _{1s}	棕灰色、紫色泥、砂泥岩粉砂岩互层夹白色褐色含砾粗砂岩，粉砂岩，含煤 1、2、3、4、5 号煤	***
	石炭系	石炭系上统	太原组	C _{2t}	上部为灰色，浅灰色、砂岩、灰黑色泥岩和煤层 6 号等，中部为灰白色，灰黄色砂岩及灰黑色泥岩，砂泥岩及煤层 7、8 号，下部为灰白色砂岩和煤层 9、10 号，南部区中下部含灰岩以灰黑色泥岩、灰黄、灰白色石英砂岩为主，中夹 1-2 层灰岩及-2 层煤线，灰岩由南向北变薄尖灭，下部有一层铝质粘土岩，底部有鸡窝状褐铁矿（山西式铁矿）	***
					奥陶系	中下统

1、奥陶系中下统 (O₁₋₂)

地表未见出露，钻孔中所见岩性为灰白、黄褐色中厚层状石灰岩夹薄层白云岩及灰黄色薄层泥质砂岩。厚度 2.73~100m。

2、石炭系上统太原组(C_{2t})

是区内主要含煤地层，地表未出露。下部岩性为砂泥岩夹鸡窝状铁矿结核(山西式铁矿)、砂质粘土岩，砂泥岩、泥岩夹粗砂岩，厚度 12~36m，平均 21m，底部为杂色铝土质泥岩，厚度 5~6m，品位低很少成矿。中部岩性为灰白色粗砂岩、黑色泥岩夹 8、9 及 10 号煤层。上部岩性为黑色泥岩、砂泥岩、碳质泥岩夹 6 号煤层。本组地层厚度 61.77~133.93m，平均 96.86m。北部、西部薄，东部部分被剥蚀。平行不整合于奥陶系之上。

3、二叠系下统山西组(P_{1s})

是区内含煤岩系之一，无可采煤层。岩性主要为砂岩、泥岩、粘土岩等，地层厚度较为稳定，厚度 39~97m，平均 65m，含 1~5 号薄煤层。与石炭系上统太原组呈整合

接触。

4、二叠系下统下石盒子组(P_{1x})

上岩段出露不全，下岩段岩性为紫红色砂岩、砂泥岩、泥岩、砂质粘土岩及粗砂岩。厚度 48—80m，平均 70m，底部为灰色，黄灰色中—粗粒含砾砂岩，其上为灰色细粒砂岩及灰紫色泥岩、砂泥岩。与山西组整合接触。

5、第四系上更新统马兰组(Q_{3m})

广泛出露于矿区大部，岩性为浅黄、黄褐色黄土，垂直节理发育呈柱状，含钙质结核。地层厚度一般 30~80m。

6、第四系全新统(Q₄)

冲洪积层仅见于大沟谷中，以中粗砂、砾为主，厚度一般 0-5m。

二、地质构造

1、区域构造

准格尔煤田大地构造属华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区东北部，总的构造特征为一走向近南北-北东、倾向西-西北的单斜构造，倾角一般在 5° 左右。单斜地层内次一级褶皱较为发育，在小型背向斜的两翼及断层附近，地层倾角变化较大，局部可达 16°。

2、矿区构造

矿区位于准格尔煤田窑沟露天区，构造形态基本与准格尔煤田总体构造形态相一致。矿区位于窑沟背斜近核部，受褶曲的影响，区内地层总体走向为北北东~南南西，背斜西翼倾角大于东翼，东翼向南东倾，西翼向南西倾，地层倾角一般在 4~10° 左右。矿区构造简单，以宽缓的褶曲为主，断层不发育，亦无岩浆活动，地质构造属简单型（图 2-1）。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015），矿区地震动峰值加速度（g）为 0.10，对照烈度为 7 度。根据有关资料东胜地区历史上无强烈地震活动，新构造运动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，所以矿区为地壳相对稳定区。

图 2-1 沙咀子煤矿构造纲要图

三、水文地质

（一）区域水文地质概况

沙咀子煤矿位于华北地台之鄂尔多斯台向斜东部。属晚古生代石炭二叠纪煤田之一。属鄂尔多斯黄土高原的一部分，大部分地区被厚层黄土所覆盖，地表植被稀少，覆盖率极低，年降水量少且集中，大部分以地表迳流方式排泄于黄河，年蒸发量大。由于与黄河之间高差较大，受后期流水冲蚀作用的影响，地表沟谷纵横，沟深壁陡，形成复杂的地形地貌特征，易于洪水的排泄。各大沟谷也是排泄煤田内大气降水和地下水的主要通道。

1、岩层及含水性

(1) 松散岩类含水层

①第四系风积砂(Qeol)：广泛分布于煤田北部孔兑沟、大路沟及西北部大、小乌兰不浪一带，一般呈沙坝、沙垄、沙梁、新月形沙丘出现，透水而不含水。

②第四系冲洪积层(Qn1+p1)：主要分布于黄河岸边及南部马栅一带，煤田内各大沟谷也有分布，但分布面积、厚度均较小，岩性为砂、砂砾、淤泥等，含水较丰富。钻孔抽水试验证实：单位涌水量为0.067-0.255L/(s·m)。

③第四系黄土层(Q_{3m})：为轻亚粘土，广泛分布于全区，厚度0-120m，含钙质结核，与基岩接触处局部为薄层钙质结核层，垂直节理发育。与基岩及红土接触面有泉水出露，其流量多在0.001-1.00s之间。该层直接受降水补给，但不具备储水条件。

④第三系红土层(N₂)：主要为粘土及亚粘土。区内零星分布，厚度0-90m。与下伏基岩呈不整合接触，为不透水层，底部常夹有1-2层钙质结核，层理明显。局部与基岩接触面见有泉水出露，流量甚微，一般为0.001-0.05L/S。

(2) 碎屑岩类孔隙、裂隙含水层

①上侏罗-下白垩系志丹群(J₃-K_{1zh})：分布于煤田北部及西北部边缘，厚度大于400m。岩性为紫红、红色砂砾岩、含砾粗砂岩、泥岩和灰白色砂岩等。孔隙、裂隙发育，含水丰富，并有较高的承压水头。地表出露泉水较多，一般流量为0.016-2.00L/s，最大流量为29.7L/s，水质为HCO₃-Ca型水，矿化度0.285g/L。

②三叠系和尚沟组(T_{1h})：分布于煤田西南边缘，厚度大于165m。岩性为棕红色、砖红色中细砂岩及粉砂岩，夹棕红色砂质泥岩。地表见有裂隙泉水出露，流量一般在0.01-0.30L/s之间。

③三叠系刘家沟组(T_{1l})：分布于煤田西部，厚度为257-385m。岩性以粉红、肉红、浅灰色细砂岩为主，夹棕红色粉砂质泥岩及砂砾岩，交错层理发育。在沟谷切割深处见有裂隙泉水出露，流量一般均小于0.1L/S。

④二叠系石千峰组 (P_2sh): 分布于煤田西部, 厚度大于 170m。岩性为紫红、黄绿、灰绿及褐黄色砂岩、含砾粗砂岩、砂质泥岩, 泥岩, 局部夹有薄层粘土岩。砂岩胶结疏松, 孔隙较发育, 地表泉水流量在 0.1 -0.7L/s, 最大流量为 1.0L/s。

⑤二叠系上石盒子组 (P_{2s}): 分布于煤田西部, 厚度约 300m。岩性以紫红色、灰绿色砂质泥岩, 泥岩为主, 中夹黄绿色中粗粒砂岩, 含砾石及铁质结核, 孔隙、裂隙较为发育, 地表见有较多的泉水出露, 其流量一般为 0.1-1.00L/s, 最大流量为 3.5L/s。水质为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水, 矿化度 0.143g/L。

⑥二叠系下石盒子组 (P_{1x}): 出露于煤田中部, 厚度为 40-170m。岩性由黄色、浅灰色砂质泥岩、粘土岩及砂岩组成。孔隙裂隙发育, 常见有下降泉出露于底部, 一般流量为 0.1-0.5L/s, 最大流量为 1.18L/s。

⑦二叠系山西组 (P_1s): 出露于煤田东部和中部, 厚度为 21-48m。由灰白、黄褐色中粗砂岩, 棕灰, 紫色砂质泥岩、泥岩、粘土岩及煤组成。本组含 1-5 号煤层。在粗砂岩中有少量泉水出露, 流量多为 0.01-0.4L/s, 最大流量为 1.51L/s。

⑧石炭系太原组 (C_2t): 出露于煤田东部和中部, 厚度为 12-115m。由灰白、灰黄、深灰及灰黑色砂岩、砂质泥岩、粘土岩及煤组成。含 6-10 号煤层, 是煤田的主要含煤地层, 地表见有微量裂隙泉水出露, 流量在 0.01-0.06L/s 之间。

⑨石炭系本溪组 (C_2b): 出露于煤田东部, 厚度为 5.27-50m, 与下伏地层呈假整合接触。由灰、深灰及紫色砂岩、泥岩、灰岩及铝土岩组成。局部受地表水补给, 见有微量裂隙泉水出露, 流量为 0.01-0.05L/s。

3) 石灰岩岩溶裂隙含水层

中下奥陶统 (Q_{1+2}): 出露于煤田东部边缘, 黄河岸边及南部榆树湾一带。岩性以黄色白云岩和白云质灰岩为主, 其次为深灰色石灰岩, 竹叶状石灰岩。由于岩溶裂隙发育程度极不均匀, 因而导致含水性因地而异。如在黑岱沟沟口一带, 灰岩厚度 40-100m, 岩溶裂隙不甚发育, 且位于地下水位以上, 故含水极其微弱。而在榆树湾一带, 灰岩厚度可达 300m 左右, 岩溶裂隙较为发育, 据钻孔揭露单位涌水量大于 $1L/s \cdot m$ 。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

(1) 补给条件: 区内松散层分布广泛, 松散层潜水主要接受大气降水的垂直渗入补给。在河谷地段, 地表水也可直接或间接补给地下潜水, 碎屑岩类在各大沟谷及两侧分布较广, 所以碎屑岩类承压水一方面接受上部潜水的下渗补给, 另一方面在出露处直接接受大气降水的渗入补给。深部石灰岩承压水则接受黄河的侧渗补给及外围远距离的迳

流补给。

(2) 径流条件：本区沟谷纵横，为排泄地表水和地下的主要通道，故地下水径流条件好，径流方向单一，与河各走向相一致，由于各地层岩性不同，各岩层的渗透性能及径流也有所不同。但由于方向与区域地形及构造特征相一致。

(3) 排泄条件：松散层潜水排泄方式主要为蒸发排泄、井泉排泄，碎屑者类承压水的排泄方式主要有泉水排泄、矿井疏干排泄和地下径流排泄。石灰岩承压水则以地下径流排泄为主。

(二) 井田水文地质条件

沙咀子煤矿位于准格尔煤田北部。地表大面积被黄土层覆盖，由于受水流风蚀等影响，区内沟谷纵横交错，水土流失严重，植被极不发育，具典型的黄土高原地貌特征。矿区地形基本呈西高东低，最高处位于矿区西北部拐点 10 附近，海拔标高 1297.5m，最低处位于矿区东北部拐点 3 以北窑沟沟中，海拔标高 1087.5m，最大高差 210m。基岩出露于地形切割较深的沟谷之中，主要为二叠系下石盒子组(P_{1x})及山西组(P_{1s})地层。

1、含隔水层特征

根据矿区施工的水文兼岩样钻孔(孔号 YH—I)，结合该孔揭露情况及以往地质资料分别叙述如下：

(1) 第四系黄土层(Q_{3m})：矿区内广泛分布，为淡黄色，黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含白色钙质结核。由于被沟谷切割较深，厚度极不均匀，钻孔揭露厚度 74.66m。该层直接接受降雨补给，但不具备储水条件，在沟中与基岩接触面有泉水出露，流量较小。

(2) 二叠系下石盒子组(P_{1x})：本组地层遭后期剥蚀，残存厚度较小，本次钻孔揭露厚度 30.83m。岩性为灰色、暗紫色砂质泥岩及黄色，杂色含砾粗砂岩。零星出露于矿区内较深的沟谷中，含水微弱。

(3) 二叠系山西组(P_{1s})：该组为矿区含煤地层，岩性由紫红色、灰绿色、灰色砂质泥岩、粘土岩、中粗粒砂岩及 3 号、5 号煤组成。钻孔揭露厚度 60.63m。该组地层孔隙，裂隙较发育，下部含水性较好，但补给贫乏，水量较小。

(4) 石炭系太原组(C_{2t})：为矿区主要含煤地层，地表未见出露，钻孔揭露厚度 850.25m。岩性由灰白、灰黄、深灰及灰黑色砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土岩及 6、8、9、10 号煤组成。其中 6 号煤层厚度大，局部裂隙较发育。区内多数钻孔揭露 6 号煤以后孔内严重漏水，终孔后水位在距孔底 2-3m 附近。

(5) 石炭系本溪组(C₂b): 本次钻孔未揭露该组地层, 综合邻区资料, 岩性上部以绿灰色、灰黑色泥岩, 粘土岩为主, 夹透镜状灰岩及泥灰岩, 灰岩富含海相动物化石及生物碎屑; 中部为灰黑色砂质泥岩, 泥岩及灰白色石英砂岩; 下部为浅灰色铝土质粘土岩。组厚度约 50m 左右, 为良好的隔水层。

2、矿床充水因素分析

(1) 气候及地形, 地貌条件

沙咀子矿区气候干燥, 降水稀少, 年蒸发量是年降雨量的 5-8 倍。阵雨多集中在 7-9 三个月内, 易形成集中排泄, 渗入地下很少, 地表大面积被第四系黄土层覆盖, 植被稀少, 地形切割强烈, 有利于地表水和地下潜水的排泄。属侵蚀性黄土高原地貌特在, 不利于地下水的储存。

(2) 地层及地下水, 地表水条件

本区地质构造简单, 无断层及岩-浆岩侵入, 地层平缓, 相对含水的砂岩类岩层不同深度的分布于各地层中, 接受上部潜水的下渗补给和深部的迳流补给。各含水层虽或多或少含有裂隙水, 但以静储量为主, 补给贫乏, 直接充水含水层单位涌水量 $<0.01\text{L} / \text{g. m}$ 。矿区内大多数钻孔钻至煤系地层即开始漏水, 漏水岩石多为含砾粗砂岩、粗砂岩及煤层。多数钻孔水位在百米以下或无水位, 说明矿区内地下水位随着钻孔的深度加深而下降。矿区内无大的地表水体, 仅在沟谷中由于大气阵水而形成间歇性水流, 地表径流量很小, 部分深沟中有泉水涌出, 但流量很小。各大沟谷之地表水均为间歇性溪流, 只有雨季才可形成洪流, 且历时短促, 与地下水联系不大。黄河虽流经沙咀子煤矿东部, 但距矿区较远, 经较多资料分析, 不会灌入煤矿。

(3) 奥陶系岩溶水

本次钻孔未揭露该组地层, 综合邻区资料得知: 该地层岩溶发育程度不均, 其主要形状表现为溶蚀裂隙, 次为溶洞, 以垂直与顺层发育的两组溶蚀裂隙为主, 含水性因地而异, 且该地层埋藏较深, 加之上覆地层本溪组粘土岩及泥岩隔水性良好, 在正常情况下, 奥陶系岩溶水不易补给煤系地层, 除煤系地层底部隔水层破坏例外。

4) 生产小窑、老窑水文地质条件

通过调查了解, 煤田内大部分生产小窑矿坑涌水量很小或无水。因此, 本矿因老窑积水和其它生产矿井开采带来的充水隐患较小。但在未来的开采过程中, 应加强对本矿周边矿井的监察工作, 防止相邻矿井开采时带来的不良隐患。

3、地下水类型

矿区含水岩组根据地下水含水介质和赋存条件，划分为二类：松散岩类孔隙水含水岩组和基岩裂隙水含水岩组。

(1) 松散岩类孔隙水

岩性主要为第四系冲洪积砂及砂砾石等。冲洪积砂及砂砾石潜水含水层，分布于区内沟中，厚度 0-5m。水位埋深为 0.40-3.00m，涌水量为 0.0023-3.125L/s。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型，矿化度小于 0.5g/L， $\text{PH}=7.3$ ，富水性弱，水位、水量随季节性变化较大，在旱季水位下降，出水量明显减少。

(2) 基岩裂隙水

①二叠系下统山西组及下石盒子组 (P_{1s} 、 P_{1x}) 含水层

含水岩性为中砂岩、粗砂岩及泥质砂岩，厚度 37~61m，单位涌水量为 0.0004-0.000521L/s·m，渗透系数 $K=0.00292\text{—}0.0053\text{m/d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Ma}$ 型水。矿化度 0.25g/L，PH 值为 7.7。

②石炭系上统太原组 (C_2t) 含水层

含水岩性为砂岩和泥质砂岩，厚度 41~68m，单位涌水量为 0.00138-0.006121L/s·m，渗透系数 $K=0.0456\text{—}0.038\text{m/d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{—Ca} \cdot \text{Ma}$ 型水，矿化度小于 1g/L，富水性弱。

4、地下水补给、径流及排泄条件

(1) 潜水

松散岩类孔隙水含水层，以大气降水补给为主，亦接受基岩地下水的补给及上游的侧向径流补给。其径流地形条件控制，均沿沟谷方向径流、排泄出区外。在低洼处以泉的形式排泄。强烈的蒸发亦成为第四系潜水重要的排泄途径。

(2) 承压水

基岩裂隙水含水层的地下水以大气降水及侧向径流补给为主，其径流受单斜构造控制，一般沿地层倾向径流，其排泄以侧向径流排泄为主，局部亦以泉的形式排泄。

5、矿区水文地质类型

矿区直接充水含水层为基岩类含水岩组，含水层的贮水空间以裂隙为主，属裂隙充水矿床。含水岩组直接充水含水层富水性弱，贫乏的大气降水为直接充水含水层的主要补给源，地形条件有利于自然排水，因此将矿区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，即以裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质

1、岩土体工程地质类型及特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将矿区内岩土体类型划分为较硬岩、较软岩、黄土和砂土四种类型。

(1) 较硬岩

全区分布但地表并未出露，岩性主要为奥陶系中下统（O1-2）的中厚层状石灰岩及薄层泥质砂岩，抗压强度一般在 30~57.0MPa 之间，个别大于 60MPa，工程地质条件良好。

(2) 较软岩

全区分布且在矿区内零星出露，由二叠系山西组、下石盒子组、石炭系上统太原组地层组成，岩性为砂岩、泥岩及砂质泥岩及煤层，层状构造，分选性一般，抗压强度在 7.6—43.3MPa 之间，工程地质条件一般。

(3) 黄土

分布于矿区梁峁顶部及沟谷边坡地段，岩性主要为第四系上更新统马兰黄土，夹粘土层。天然含水量 6.5—8.5%，天然密度 16.6—16.8KN/m³，湿陷系数 0.015—0.086，地基承载力特征值一般小于 150KPa，其工程地质条件一般。

(4) 砂土

分布在沟谷底部，主要为第四系冲洪积物，由砾石、中粗砂组成，土体稳定性较好，承载力较高，一般为 160—200Kpa，工程地质条件一般。

2、不良工程地质问题

(1) 软弱岩层分布与特征

据矿区内钻孔资料揭露，矿区煤层顶底板岩性主要为泥岩、粘土岩及砂岩，基岩属较软岩，由于泥岩遇水软化，其物理力学强度大大降低。未来煤矿开采后，局部地段易发生顶板冒落和底板软化崩解等矿山工程地质问题，进而影响煤矿安全生产，需要引起重视，做好安全生产工作。

(2) 断裂带分布与特征

据地质勘探资料显示，矿区内无断裂带发育；节理裂隙较发育，但对矿山煤层开采无影响。

(3) 风化层分布与特征

矿区内风化层主要分布于丘陵顶部及山坡处，风化程度较弱。黄土广泛分布于矿区地表，具湿陷性，在风蚀、流水等作用下，易产生凹陷洞穴和纵横交错的大小冲沟等物

理现象，造成水土流失严重。

(4) 矿体围岩的岩石质量和稳定性

矿区含煤地层为石炭系上统太原组(C₂t)，煤层顶板岩性以砂岩类为主，底板岩性以泥岩类、砂质泥岩类为主，稳固性相对较好。

(5) 矿区工程地质勘探类型

综上所述，矿区工程地质勘探类型分为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

五、矿体地质特征

1、含煤地层及煤性

本区含煤地层为石炭系上统太原组(C₂t)与二叠系下统山西组(P₁s)。煤系地层总厚度140.70m，共含煤6层，编号为3、5、6、8、9及10号煤层，煤层平均总厚度27.3m，含煤系数19.4%。其中山西组(P₁s)含煤地层平均厚度65m，含1~5号不可采煤层。太原组含煤地层平均厚度75.70m，含煤4层，编号为6、8、9及10号煤层，可采煤层平均厚度24.85m，可采含煤系数42%；其中6与9号煤层为主要可采煤层，除风化影响外全区可采，8与10号煤层为大部可采煤层，5号为零星可采煤层，3号煤层为仅有零星可采点，不可采。

根据开发利用方案，本方案矿山开采煤层为6号、8号、9号和10号煤层，因此本节仅介绍6号、8号、9号和10号煤层煤质特征，详见下表2-2内容。

表 2-2 开采煤层煤质特征一览表

煤层号		工业分析			硫分% Std	发热量		煤类
		Mad	Ad	Vdaf		Qdb	Qb.daf	
6	原	***	***	***	***	***	***	CY
	洗	***	***	***	***	***	***	
8	原	***	***	***	***	***	***	CY
	洗	***	***	***	***	***	***	
9	原	***	***	***	***	***	***	CY
	洗	***	***	***	***	***	***	
10	原	***	***	***	***	***	***	CY
	洗	***	***	***	***	***	***	

2、煤层顶底板条件

矿区区内开采煤层为6、8、9、10、号煤层，各煤层顶、底板岩性主要为泥岩、粘土岩、砂岩。据物理力学试验知，其自然状态下单向抗压强度为13~60Mpa，属于软弱-半坚硬岩类，岩石抗压强度低，整体稳定性较差，属以层状岩类为主的工程地质条件中等-复杂类型矿床，即第三类第二、三型。尤其是风化裂隙带岩体稳定性更差，岩

体抗压强度更低，易发生片帮、冒顶等事故，应引起高度重视。

第三节 矿区社会经济概况

矿区地处鄂尔多斯市准格尔旗境内，准格尔旗面积 5588 平方公里。准格尔旗地方投资环境优越，水、电、路、讯等基础设施完善，城镇服务功能齐全，公路铁路四通八达。发展煤炭生产运输业、建材业、精细煤化工条件得天独厚。现已初步形成以煤炭产业为支柱，建筑建材、交通运输、商业服务、特色农牧业五大产业并举的经济发展格局。

全旗总户数 67911 户，总人口 159752 人，其中农业人口为 119732 人，人均耕地 4 亩。2014 准格尔旗全旗地区生产总值 830 亿元，增长 17.8%；财政收入 220 亿元，增长 50.2%，其中旗级一般预算收入 55.8 亿元，增长 39%；固定资产投资 478.5 亿元，增长 19.7%；发电 172.9 亿度，增长 22.3%；生产原煤 2.66 亿吨，增长 29.5%。城镇居民人均可支配收入 30579 元，增长 14.5%；农民人均纯收入 10093 元，增长 15.1%。

全旗农作物播种面积为 32522 公顷，其中粮食作物播种面积 19460 公顷，油料作物播种面积 88 公顷，其他农作物播种面积合计 12974 公顷。在粮食作物中，谷物播种面积 15656 公顷，占粮食作物播种面积的 80.5%；豆类 235 公顷，占 1.2%；薯类 3569 公顷，占 18.3%。粮食作物产量合计 80000 吨，其中谷物 59725 吨，豆类 398 吨，薯类 19877 吨。油料产量合计 124 吨，蔬菜产量 8961 吨，瓜类产量 269 吨。本数据来源于《准格尔旗 2016-2022 年统计年鉴》。

第四节 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“第三次土地调查土地利用现状图”2020年国土调查变更成果，按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，沙咀子煤矿界内面积为784.6481hm²，部分排矸场位于矿界外面积为6.6976hm²，评估范围面积为791.3457hm²。评估区土地利用类型有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地和其他土地。评估区范围土地利用现状详见表2-3所示。

表 2-3 矿区土地利用现状表

位置	权属	地类				面积
		一级分类		二级分类		(hm ²)
界内	良安窑村	1	耕地	0103	旱地	5.0579
		3	林地	0301	乔木林地	1.3916
				0305	灌木林地	5.441
				0307	其他林地	9.0578
		4	草地	0401	天然牧草地	29.3921
				0404	其他草地	17.6217
		7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2413
		8	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0188
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.6675	
	小计					69.8897
	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	148.3526
		3	林地	0301	乔木林地	29.7183
				0305	灌木林地	83.0468
				0307	其他林地	15.3181
		4	草地	0401	天然牧草地	246.6731
				0404	其他草地	154.4539
		5	商服用地	0501	零售商业用地	3.0339
		6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	19.3917
		7	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.1492
				0702	农村宅基地	4.8813
8		公共管理与公共服务用地	0801	机关团体新闻出版用地	0.7144	
10		交通运输用地	1006	农村道路	7.6333	
	公路用地			1.2677		
12	其他土地		设施农用地	0.0393		
			裸土地	0.0848		
小计					714.7584	
界外	牛光圪旦村	4	草地	0401	天然牧草地	4.2315
				0404	其他草地	2.4661
		小计				
合计					791.3457	

二、土地权属调查

沙咀子煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，土地权属隶属于良安窑村和牛光圪旦村集体所有。

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，矿区范围内无基本农田。根据 2023 年 1 月 10 日准格尔旗自然资源局出具的《准格尔旗自然资源局关于内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围

内三区三线及耕地核查情况的复函》（***）沙咀子煤矿扩大矿区范围申请范围内不涉及 2017 年划定永久基本农田。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，沙咀子煤矿矿区范围内无水利、交通、旅游景点和其它主要建筑设施。矿区内工程设施主要为工业场地。

二、村镇分布

根据已有资料，矿区内原有两处村庄，分别为良安窑村，位于矿区内北部，人口4户、10人，牛光圪旦村，位于矿区内中部，人口265户，683人，居住较分散，目前村民已全部搬迁。现场调查时，矿区范围内无村镇分布。

三、周边矿山分布情况

沙咀子煤矿北与鄂尔多斯市鄂尔多斯市乾新煤业有限责任公司平安煤矿相邻，东与准格旗华富煤炭有限责任公司露天煤矿相邻，南与准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司露天煤矿相邻，西与准旗窑沟乡厅子堰股份制煤矿相邻。相邻矿（井）无超层越界现象，详见相邻矿（井）关系图2-2。

沙咀子煤矿周边煤矿开采情况见表2-4。

表 2-4 矿区周边煤矿开采情况一览表

编号	煤矿名称	规模（万 t/a）	矿区面积（km ² ）	开采方式
1	平安煤矿	***	***	露天开采
2	华富煤矿	***	***	露天开采
3	金正泰煤矿	***	***	露天开采
4	厅子堰煤矿	***	***	露天开采
5	阳沟湾煤矿	***	***	井工开采

图 2-2 沙咀子煤矿周边矿山分布示意图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、案例分析

1、矿山前期地质环境保护与土地复垦方案执行情况

2013 年 8 月对已形成的地表裂缝进行填充（见下复垦工作执行情况），前期无其他矿山地质环境保护与恢复治理工作执行。

矿山已对采空塌陷区已发生的地裂缝全部进行了治理，治理地裂缝面积共计805752m²，治理后的土地全部复垦为草地。

主要治理措施、工作量及投资为：

1) 工程措施：

矿山对地裂缝直接就地取土进行充填（地裂缝长度为3980m，采空塌陷区内的地裂缝宽度均小于10cm），填土方法采用人工填充，在地裂缝两侧挖0.2m深的表土，然后回填到地裂缝中，再将地裂缝及周边土地进行整治，恢复地表平整度，采空塌陷区裂缝填充、平整工程量及投资详见表2-5。

2) 植被恢复措施：

撒播草籽50kg/hm²，草品种选用紫花苜蓿、白羊草植被恢复，撒播混交方式为混播，混交比例为1:1。

表 2-5 采空塌陷区裂缝填充、平整工程量及投资

防治区	工程名称	治理措施及治理工程量				投资 (万元)
		开挖土方 (m ³)	回填土方 (m ³)	裂缝整治 (m ²)	撒播草籽 (kg)	
采空塌陷区	裂缝填充、平整	161960.00	161960.00	805752	4030	118.32

矿山前期治理工作于2016年已通过验收，治理后的效果见照片2-1~2-2。

照片2-1 地裂缝治理后效果照片

照片2-2 塌陷区治理后照片

2、内蒙古双欣矿业有限公司杨家村矿井

杨家村矿井位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内，行政区划隶属东胜区塔拉壕镇管辖，为井工开采煤矿，矿井生产能力500万t/a，属大型矿山，矿主、副斜井、回风立井开拓。

根据内蒙古双欣矿业有限公司杨家村矿井的《内蒙古双欣矿业有限公司杨家村矿井矿山地质环境保护与治理恢复方案（2010—2015年）》，自2010年对煤层回采后地表形成塌陷坑及变形裂缝区域进行治理，对采空区发生地面塌陷以及裂缝进行填充覆土、整平、翻耕、植被恢复等措施治理，及时进行人工、机械回填，压实平整，以及植被恢复等措施进行处理，投入治理资金705万元，并于2014年7月31日通过验收。

主要治理工程如下：

1.旱地：

(1) 对轻中度塌陷旱地：对稳沉后轻中度塌陷及裂缝区域采取人工结合机械回填进行裂缝塌陷治理，当塌陷坑、裂缝较小时，就近取土填埋、整平；当陷坑、裂缝较大时，沿着地表裂缝剥离两侧周边表土，并就近堆放在裂缝两侧，裂缝区先采用粒径较大的矸石先行填充裂缝，然后人工及机械覆土治理。

(2) 对重度塌陷旱地：对属于重度塌陷区旱地，采用倒行子法条带式剥离方式将表层土及底层土分层剥离至临近条带，首先对第一片区旱地表土层人工或机械剥离 80~100cm，其中表土层 30~50cm，底土层 50cm，并就地分层放置于第二片区。然后对剥离后重度塌陷的旱地填充矸石至设计水平后，分别将底层土和表层土回覆，依次进行。

2.林草地：

对林草地、改良草地出现的塌陷、裂缝可就近取土填埋、夯实。塌陷坑较大时，填埋后会出现局部洼地，因地势平整，对损坏的草地适时补栽撒播草籽，恢复植被以人工种植乔木为主，植被恢复生长良好。地裂缝治理后的效果照片见照片 2-3~2-4。

照片 2-3 杨家村矿塌陷区治理前照片

照片 2-4 杨家村矿塌陷区治理后照片

二、矿区及周边地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、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。主要可以借鉴以下几方面：

1、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2、裂缝区先采用粒径较大的矸石先行填充裂缝，然后人工及机械覆土治理。矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚可达 40m，完全满足覆土需。

3、通过对本矿山及周边矿山治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。借鉴以往复垦经验，本次矿山复垦植被草种选择紫花苜蓿、沙打旺等当地草种，灌木选择柠条和沙棘，乔木选择矿山已经种植过的油松、杨树等。

4、部分区域植被存活率低，下一步的治理及复垦工作当中，应更注重管护措施的实施，提高植被的成活率。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我公司组织专业技术人员研究分析矿山开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山 5 年及中长期开采规划等；综合整理矿山地形地质图、土地利用类型现状图、井上下对照图等基础图件；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；从而顺利开展野外调查。制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲。

二、矿山地质环境与土地资源调查

本次调查范围为沙咀子煤矿开采可能影响的范围，综合调查面积为 7.91km²。方案编制和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观、土地利用现状、区内其他工程及人类活动等进行了详细勘查，同时结合已有的地形地质图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后对煤矿的地下开采可能对矿山地质环境、地下水环境、地形地貌景观、土地资源造成的影响以及矿山开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。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》及相关国家现行有关规范或技术要求进行编制的，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。

通过调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

三、完成的工作量

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

表 3-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容		完成工作量	
资料收集	(1)土地利用现状图 5 幅 (2)《内蒙古自治区准格尔煤田窑沟露天区沙咀子煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书和备案证明 (3)《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书 (4)鄂尔多斯市人民政府《关于同意内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司采空区灾害综合治理工程优化设计方案的批复》 (***)		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图，结合 RTK、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	***	
	地形地貌	地形地貌调查点 80 个，调查内容包括地形坡度、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、产量及影响产量的因素等	
	损毁场地	采空区塌陷区、地裂缝、排矸场、工业场地的面积和地类	
	公众参与调查问卷	7 份	
	数码拍照	80 张	
	水井 其它	水井调查点 3 个，调查走访井深、静水位、供水量 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	《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

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

沙咀子煤矿采矿证面积为***km²，本次评估范围的确定，结合矿山地质环境调查结果，评估范围包括：矿区范围、地面工程用地范围、地面塌陷影响范围。

结合矿山地质环境调查结果，矿区工业场地在矿界内，部分排矸场位于矿界外（矿界外 0.0653km²）。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，

沙咀子煤矿及周边相邻矿山的井田边界煤柱以井田边界线向内 20m 留设。经现场调查和评估分析，矿山开采造成的地面塌陷范围位于矿区范围内，因此，地面塌陷评估范围为矿区边界。

综上所述，确定本次最终评估范围面积为 7.935km²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

沙咀子煤矿评估区范围内居民集中居住区人口在 200 人以下（矿区范围内已经全部搬迁）；矿区内无重要交通要道或建筑设施；评估区周边 500m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要、较重要水源地；矿区内土地利用现状分布以草地为主，其次为耕地、林地等多种地类。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 B 表 B.1，确定评估区重要程度为“重要区”。

表 B.1 评估区重要程度分级表

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

2、评估区地质环境条件复杂程度

沙咀子煤矿属地下开采，主要矿层位于地下水位以下，矿井进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地下水联系不密切，矿井涌水量主要以裂隙含水层充水为主，矿井生产期间正常涌水量 312m³/d，地下水主要依靠大气降水垂直补给，大部以洪水形式流入黄河，少量入渗补给含水层，富水性差，井田水文地质简单，经“大井法”计算涌水量为 10712.85m³/d，在其向斜轴部水量可能略有增加。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，该矿水文地质条件属于“复杂”类型。

沙咀子煤矿工程地质勘探类型分为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。矿区煤层顶底板岩性主要为泥岩、粘土岩及砂岩，基岩属较软岩，由于泥岩遇水软化，其物理力学强度大大降低。矿区内无断裂带发育；节理裂隙较发育，但对矿山煤层开采无影响。矿区内风化层主要分布于丘陵顶部及山坡处，地表残破积、基岩风化破碎带厚度小于 5m，风化程度较弱。矿体围岩的以砂岩类为主，底板岩性以泥岩类、砂质泥岩类为主，稳固性相对较好。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，该矿区工程地质属于“中等”类型。

矿区位于准格尔煤田窑沟露天区，构造形态基本与准格尔煤田总体构造形态相一致。矿区位于窑沟背斜近核部，受褶曲的影响，区内地层总体走向为北北东～南南西，背斜西翼倾角大于东翼，东翼向南东倾，西翼向南西倾，地层倾角一般在 4～10°左右。矿区构造简单，以宽缓的褶曲为主，断层不发育，亦无岩浆活动，地质构造属简单型。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1 地下开采矿山地质构造复杂程度分级表判断，该矿区地质环境属于“简单”类型。

现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少、危害较小。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，该矿区环境地质属于“简单”类型。

沙咀子煤矿已开采多年，开采方式为地下开采，截至目前矿区内已形成 4 处采空区，现状条件下地质灾害主要为采空区引发的地面塌陷和伴生地裂缝，采动影响强烈，危害大。沙咀子煤矿地下开采后，采空区面积逐渐增大，重复开采较多，并造成地表沉陷。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，该矿区开采情况属于“复杂”类型。

矿区位于鄂尔多斯市准格尔旗东部的黄土高原地区，具有典型的黄土高原丘陵沟谷地形地貌特征，由于矿区距离黄河很近，地形高程与黄河水位高差较大，雨季暴雨形成的水流向源侵蚀作用，再加上黄土柱状节理发育，形成沟谷纵横，沟深壁陡，树枝状冲沟发育，地貌支离破碎。矿区丘陵被树枝状沟谷所切割，沟谷纵横，地形较复杂。区内丘陵顶部呈浑圆状，天然坡角一般 20°～35°，地表植被发育较差；区内沟谷发育，沟谷上游断面呈“V”型，下游呈“U”型，切割深度一般为 10～20m，宽度 20～50m，区内总体地形复杂，总体地形为西高东低，最高点位于井田西部边界，矿区内一般海拔标高 1297.50～1121.50m，高差 176m。总体而言。地形起伏变化，微地貌形态较复杂，相对

高差较大。因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，该矿床地形地貌属于“中等”类型。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)中表 C.1 地下开采矿山地质环境复杂程度分级表判断，确定评估区复杂程度为“复杂区”。

表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层(体)位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000 m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000 m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体杰构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

3、评估区生产建设规模

沙咀子煤矿生产规模为***万 t/a，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 表 D.1，确定评估区属大型煤矿。

4、评估级别确定

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 表 A.1，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，建设规模属大型矿山，根据矿山地质环境影响评估分级表，沙咀子煤矿矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		<u>复杂</u>	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
<u>较重要区</u>	<u>大型</u>	<u>一级</u>	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

（一）矿山地质灾害现状分析

根据现场调查，矿区自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育，经踏勘调查，现状条件下评估区内无崩塌、滑坡现象。评估区发育的枝状沟谷切割较深，局部沟壁陡立，谷底及岸坡松散堆积物较少，经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流。因此，评估区现状条件下不存在崩塌、滑坡和泥石流地质灾害，主要地质灾害是由于煤层地下开采形成采空区，从而引发地面塌陷和伴生地裂缝地质灾害。

目前矿区范围内采空区灾害治理项目形成了一个露天采坑（面积 99.88hm²），两个外排土场（其中一号排土场面积 79.63hm²；二号排土场面积 39.39hm²），采坑局部存在大于 60°陡边坡，排土场局部存在大于 45°的不稳定边坡，现状条件下存在体积大约在 100~500m³ 规模的小型崩塌和滑坡地质灾害。其承灾对象为施工车辆及人员。采空区灾害治理项目已有专项治理方案进行治理，故本方案不在进行阐述。

图 3-1 沙咀子煤矿采空区及采空区灾害治理项目分布现状

1、采空塌陷区

沙咀子煤矿仅 6 号煤层被开采，开采方式为井工开采，根据现场调查及矿方提供资料，井工开采目前已形成 4 处采空区（编号分别为采空区 1、采空区 2、采空区 3、采空区 4），其中采空区 1 面积为 195.48hm^2 （采空区灾害治理项目现状治理剥离及一号排土场压占共 99.88hm^2 ），采空区 2 面积为 29.00hm^2 ，采空区 3 面积为 46.01hm^2 （其中采空区灾害治理项目现状二号排土场压占 19.29hm^2 ），采空区 4 面积为 8.07hm^2 ，共计矿山开采形成的采空区总面积为 278.56hm^2 ，这些采空区引发的地质灾害类型主要为地面塌陷和伴生地裂缝。

评估区内共有 4 处地面塌陷区，编号分别是地面塌陷区 1（由采空区 1 引发的地面塌陷）、地面塌陷区 2（由采空区 2 引发的地面塌陷）、地面塌陷区 3（由采空区 3 引发的地面塌陷）、地面塌陷区 4（由采空区 4 引发的地面塌陷）

（1）地面塌陷区 1

地面塌陷区 1，该区塌陷面积为 95.60hm^2 ，该区域是矿山早期房柱式开采形成的采空区 1 引发的，由于当时的矿井机械化程度低，并且采用了房柱式开采，开采不完全。

评估区属典型的黄土高原地形地貌区，黄土柱状节理和树枝状冲沟较发育，沟谷纵横，地形相对高差较大。通过现场调查，该区域地下开采不完全，塌陷程度不明显，主要破坏形式是在山坡处出现台阶状断裂，地表发生变形，地面标高发生变化，并伴生有地裂缝发生，目前主体工程已对采空塌陷区发生的地裂缝进行了填充、平整。

塌陷灾害危害对象主要为采矿人员，土地植被，地质灾害影响程度严重。

图 3-2 地面塌陷区 1 塌陷现状及采空区灾害治理项目剥离现状

（2）地面塌陷区 2

地面塌陷区 2，塌陷面积为 29.00hm^2 ，该区域是矿山早期房柱式开采形成的采空区 2 引发的。房柱式开采采空区塌陷程度不明显，主要破坏形式是在山坡处出现台阶状断裂，地表发生变形，地面标高发生变化，并伴生有地裂缝发生，目前主体工程已对采空塌陷区发生的裂缝进行了填充、平整。

塌陷灾害危害对象主要为采矿人员，土地植被，地质灾害影响程度严重。

图 3-3 地面塌陷区 2 范围内的台阶裂隙带

（3）地面塌陷区 3

地面塌陷区 3，塌陷面积为 26.69hm²，该塌陷区是 2009 年~2013 年矿山开采工作面形成的采空区 3 引发的。矿山所在区域地形起伏变化较大，沟谷纵横，煤炭开采后造成的地表沉陷表现形式是在山坡处出现台阶状断裂，并伴生有地裂缝发生，目前主体工程已对采空塌陷区发生的裂缝进行了填充、平整。

塌陷灾害危害对象主要为采矿人员，土地植被，地质灾害影响程度严重。

图 3-4 地面塌陷区 3 塌陷现状

(4) 地面塌陷区 4

地面塌陷区 4，塌陷面积为 8.09hm²，该塌陷区是 2014 年矿山开采形成采空区 4 引发的。通过现场调查，矿山所在区域地形起伏变化较大，沟谷纵横，煤炭开采后造成的地表沉陷表现形式是在山坡处出现台阶状断裂，并伴生有地裂缝发生，目前主体工程已对采空塌陷区发生的裂缝进行了填充、平整。

塌陷灾害危害对象主要为采矿人员，土地植被，地质灾害影响程度严重。

图 3-5 地面塌陷区 4 塌陷现状

2、临时排矸场

矿山在紧邻工业场地西侧设置临时排矸场（图 3-6），临时排矸场占地面积为 8.66hm²，由于矿山自 2015 年至今一直处于停产状态，通过现场调查，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石，无崩塌、滑坡地质灾害隐患，因此临时排矸场现状条件下地质灾害影响程度较轻。

图 3-6 临时排矸场

3、工业场地现状评估

矿区目前已建有 1 处工业场地，工业场地位于矿区西部一平缓二阶台地上，占地面积为 17.44hm²。按功能分为三大区域，即生产区、辅助生产区和生活福利区。

工业场地占地平缓，为了避免雨季出现短暂雨水侵扰工业场地引发地质灾害，保护场内工作人员和生产设备的安全，主体工程在工业场地内采取地面硬化措施。

图 3-7 工业场地

通过现场调查，工业场地自建矿以来没有遭受过也没有引发过崩塌、滑坡等地质灾害，因此现状条件下工业场地地质灾害影响程度较轻。

4、矿区道路

矿区道路全长约 385m，道路宽度 8m，占地面积 0.34hm²，全部为水泥硬化路面。现状条件下，矿区道路地质灾害不发育，地质灾害影响较轻。

图 3-8 矿区道路

5、评估区其他区域

评估区其他区域未进行开采及建设活动，面积为 386.65hm²。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。

（二）矿山地质灾害预测分析

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：沙咀子煤矿井工开采，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《内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，该煤矿改扩建设计开采煤层为 4 层，即 6、8、9、10 号煤层，设计采用斜井单水平开拓方式，在井田中部沿 6 号煤层南北向布置 6 号煤层运输大巷、辅运大巷和回风大巷，均为已有巷道。下部 8、9、10 号煤层与 6 号煤层层间距较近，10 号煤层局部赋存不考虑布置大巷，可利用 9 号煤层大巷直接进行开采。8、9 号煤层大部可采，与上部的 6 号煤层平均层间距分别为 11m 和 16m，层间距较近，因此采用 8、9 号煤层采用集中布置方式，在 8 号煤层布置辅运大巷和回风大巷，在 9 号煤层布置运输大巷和辅运大巷，9 号煤层运输大巷通过斜巷直接与主斜井搭接，8、9 号煤层辅运大巷通过辅运斜巷与 6 号煤层辅运大巷连接，8 号煤层回风大巷通过斜巷与 6 号煤层回风大巷连接。

1、矿山地面塌陷预测分析

（1）预测分析原则

- ①以整个矿区可采范围内 6、9 号煤层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、9 号煤层赋存情况以及设计开采方案，对 6、9 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

沙咀子矿区面积***km²，矿区范围内共有 64 个钻孔，根据上述预测原则和 64 个钻孔的 6、8、9、10 号煤层的采深和采厚，计算个煤层的采深采厚比值，计算结果见表 3-2。

表 3-2 沙咀子煤矿各钻孔煤层采深采厚比计算表

6号煤层									
钻孔编号	钻孔标高 (m)	采深	采厚	采深采厚比值	钻孔编号	钻孔标高 (m)	采深	采厚	采深采厚比值
14	***	***	***	6.06	419	***	***	***	9.27
41	***	***	***	10.67	19	***	***	***	7.09
70	***	***	***	7.53	142	***	***	***	5.31
403	***	***	***	4.15	156	***	***	***	9.20
408	***	***	***	10.37	51	***	***	***	7.77
751	***	***	***	6.47	765	***	***	***	7.73
72	***	***	***	7.84	157	***	***	***	5.55
49	***	***	***	4.90	20	***	***	***	6.58
150	***	***	***	5.94	767	***	***	***	11.60
11	***	***	***	5.36	708	***	***	***	7.83
151	***	***	***	6.73	148	***	***	***	8.96
870	***	***	***	8.05	73	***	***	***	9.62
705	***	***	***	9.61	768	***	***	***	7.63
45	***	***	***	4.18	771	***	***	***	9.89
136	***	***	***	6.06	772	***	***	***	10.31
701	***	***	***	10.92	425	***	***	***	11.56
56	***	***	***	6.64	139	***	***	***	16.32
152	***	***	***	9.40	465	***	***	***	9.83
153	***	***	***	7.76	135	***	***	***	11.85
138	***	***	***	11.36	158	***	***	***	10.35
154	***	***	***	7.67	159	***	***	***	9.41
140	***	***	***	11.69	775	***	***	***	8.89
137	***	***	***	8.56	160	***	***	***	13.77
707	***	***	***	14.93	776	***	***	***	6.21
872	***	***	***	18.40	422	***	***	***	7.57
703	***	***	***	6.99	772	***	***	***	10.31
68	***	***	***	6.53	83	***	***	***	12.28
758	***	***	***	8.32	141	***	***	***	8.76
759	***	***	***	8.92	861	***	***	***	8.56
761	***	***	***	5.79	709	***	***	***	7.97
461	***	***	***	15.30	149	***	***	***	7.39
81	***	***	***	18.13	75	***	***	***	9.81
9号煤层									
钻孔编号	钻孔标高 (m)	采深	采厚	采深采厚比值	钻孔编号	钻孔标高 (m)	采深	采厚	采深采厚比值
14	***	***	***	26.27	81	***	***	***	36.57
41	***	***	***	82.69	419	***	***	***	33.93
70	***	***	***	48.82	19	***	***	***	48.41
408	***	***	***	33.72	142	***	***	***	63.66
751	***	***	***	102.01	156	***	***	***	83.97
72	***	***	***	30.70	51	***	***	***	66.14
49	***	***	***	110.48	157	***	***	***	119.59

150	***	***	***	66.77	20	***	***	***	34.63
11	***	***	***	35.13	767	***	***	***	37.25
151	***	***	***	38.54	708	***	***	***	33.71
43	***	***	***	43.53	148	***	***	***	69.76
870	***	***	***	28.57	73	***	***	***	83.74
705	***	***	***	60.37	768	***	***	***	142.12
45	***	***	***	21.89	771	***	***	***	32.69
702	***	***	***	31.01	772	***	***	***	62.03
136	***	***	***	69.37	425	***	***	***	57.24
701	***	***	***	33.23	139	***	***	***	48.44
56	***	***	***	123.59	135	***	***	***	36.13
152	***	***	***	106.51	158	***	***	***	62.64
153	***	***	***	106.32	159	***	***	***	115.59
138	***	***	***	35.05	775	***	***	***	158.41
154	***	***	***	39.64	160	***	***	***	197.56
140	***	***	***	36.90	776	***	***	***	70.52
137	***	***	***	101.67	422	***	***	***	105.72
707	***	***	***	35.00	772	***	***	***	62.03
872	***	***	***	41.53	83	***	***	***	33.30
703	***	***	***	70.67	141	***	***	***	40.85
68	***	***	***	67.76	861	***	***	***	41.72
758	***	***	***	48.09	709	***	***	***	28.98
759	***	***	***	43.01	149	***	***	***	29.59
761	***	***	***	22.62	75	***	***	***	34.88
461	***	***	***	106.15					

由表 3-2 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 4.18~18.13 之间；8 号煤层采深采厚比值在 44.85~221.03 之间；9 号煤层采深采厚比值在 21.89~197.56 之间；10 煤层采深采厚比值在 79.15~121.94 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 号单个煤层采深采厚比已全部小于 30，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，考虑矿井近期之后的各煤层规划开采工作面接续不详，据此将煤层可采范围确定为地面塌陷范围，预测地面塌陷区面积最终将达到***km²。

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 3-3)。

表 3-3 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 α ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)
6	26.54	0.6	5	4.52
9	6.87	0.6	5	1.17
合计	-	-	-	5.69

由表 3-3 可知, 评估区预测地面塌陷区地表最大沉降量为 5.69m。

2、矿山地质灾害预测评估

(1) 地面采空塌陷区

前 5 年矿山继续对 6 号煤层进行开采, 开采 6 号煤层东盘区 6104、6105、6106、6107 工作面, 6107 开采完毕后接续开采 6 号煤层西盘区 6202 工作面, 具体表现为沉陷边缘裂缝及伴随的塌陷裂缝, 预估最大沉降量 5.69m。预测地面塌陷 (沉陷) 区地质灾害发生的可能性大; 采矿影响程度较强烈, 承灾对象为区内井巷施工人员、设备等, 地质灾害发生后的可能损失较大。地质灾害危险性较大。预测评估其地质灾害影响程度为“严重”。

(2) 临时排矸场

矿井现状设有一处临时排矸场, 排弃量较小, 根据前五年开采计划, 近期临时排矸场不会受开采塌陷 (沉陷) 的影响, 各边坡高度小, 并有相应的拦挡、截排水沟等保护措施, 引发崩塌、滑坡灾害的可能性小, 地质灾害不发育, 地质灾害影响程度较轻。

(3) 工业场地

工业场地周围留有保护煤柱, 场地全部建设完善并运行良好, 矿山继续使用, 不进行改扩建, 预测近期工业场地内地质灾害不发育, 地质灾害影响程度较轻。

(4) 矿区道路

矿区道路位于矿山近期生产采区外，预测近期矿区道路内地质灾害不发育，地质灾害影响程度较轻。

(5) 评估区其他区域

评估区其余地段地质灾害不发育，地质灾害影响较轻。

3、 矿山中远期地质灾害预测分析

(1) 预测采空塌陷区

矿区已有的 4 处地下采空区，塌陷已基本稳定，塌陷裂缝均已治理。

根据《开发利用方案》，预测采空区主要是未来开采 6 号煤层形成的，在下部 9 号煤层重复采动影响下，也将再次引发并加剧其原有塌陷，矿区部分区域受采空区灾害治理项目尾坑叠加影响也将加剧采空区塌陷，矿证矿界和工业场地预留 20m 保护煤柱，综合分析预测沙咀子煤矿中远期地面塌陷区面积为 764.91hm²，具体表现为沉陷边缘裂缝及伴随的塌陷裂缝，预估最大沉降量 5.69m。预测地面塌陷（沉陷）区地质灾害发生的可能性大；采矿影响程度较强烈，承灾对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害发生后的可能损失较大。地质灾害危险性较大。预测评估其地质灾害影响程度为“严重”。

(2) 临时排矸场

矿山在紧邻工业场地西侧设置临时排矸场，临时排矸场占地面积为 8.66hm²，通过现场调查，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石，未来矿山开采矸石进行出售，多余的矸石临时排放至排矸场。预测评估认为，矸石场不会遭受地面塌陷灾害，可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度小，预测评估其地质灾害影响程度为“较轻”。

(3) 工业场地

矿区目前已建有 1 处工业场地，工业场地位于矿区西部一平缓二阶台地上，占地面积为 17.44hm²。按功能分为三大区域，即生产区、辅助生产区和生活福利区。根据开发利用方案，工业场地周围留有保护煤柱，工业场地可以满足矿井***万 t/a 生产能力的要求，不需扩建，原有建设的工业场地处于稳定利用状态。

现状条件下工业场地自建矿以来没有遭受过也没有引发过崩塌、滑坡等地质灾害，因此预测工业场地在中远期内也不会遭受崩塌、滑坡等地质灾害，预测评估其地质灾害影响程度为“较轻”。

(4) 矿区道路

矿区道路全长约 85m，道路宽度 8m，占地面积 0.34hm²，全部为水泥硬化路面。

预测矿区道路地质灾害不发育，预测评估其地质灾害影响程度为“较轻”。

(5) 评估区其他区域

评估区其余地段地质灾害不发育，地质灾害影响较轻。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏现状

根据地质勘探报告，评估区含水层自上而下分为松散岩类孔隙含水层和基岩裂隙含水层二种类型，矿山自建矿以来一直对 6 号煤层进行开采，主要对石炭系上统太原组砂岩裂隙含水层结构造成了破坏（表 3-4），且现状开采面积较大，故现状矿山开采对含水层结构的破坏程度严重。

表 3-4 地下含水层现状特征

序号	含水层	含水层名称	富水性
1	第四系全新统	松散岩类孔隙潜水	弱
2	二叠系下统石盒子组、山西组、石炭系上统太原组	基岩裂隙承压水	弱
3	奥陶系中下统		弱

2、对含水层的影响

经核实，矿山自建矿以来一直对 6 号煤层进行开采，主要对石炭系上统太原组砂岩裂隙含水层结构造成了破坏。矿井正常涌水量 20m³/h，最大涌水量 35m³/h，疏干水量较小，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

矿区内及附近无重要水源地，矿山开采造成水资源漏失和水位下降，但因煤层埋藏较深，矿山开采主要疏干基岩裂隙水，对第四系松散岩类含水层影响较小，当地居民饮用水供水源主要为自来水，因此现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响较轻。

4、对地下水水质影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

(1) 矿山固体废弃物

目前矿山产生的固体废弃物主要为煤矸石、生活垃圾和污泥，矿井采用空气能供热锅炉不产生锅炉灰渣。矸石全部综合利用；生活垃圾委托当地第三方公司拉运进行无害化处理；污泥已综合利用。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，但由于现状条件下固体废弃物已大部分综合利用，且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。

（2）生产生活废水

根据现场调查，沙咀子煤矿产生的生产生活废水量较少（88m³/d），经排污管网集中排放于矿区内的污水处理站，处理达标后作为绿化、冲洗等用水。因此，现状条件下矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，现状评估采矿活动对矿区周边含水层影响程度较轻。

（二）含水层破坏预测评估

1、近期（5年）含水层破坏预测分析

根据现场调查，采空区顶板变形引发上部松散岩类孔隙水和基岩类孔隙裂隙承压水含水层变形，破坏了松散岩类孔隙、基岩裂隙含水层结构，并引发周边含水层对采空区发生充水作用，使其地下流场发生改变。因此，现状评估对含水层结构的影响程度较严重。

2、中远期含水层破坏预测分析

（1）含水层结构破坏预测分析

本方案对含水层结构破坏预测时，首先对矿区内开采煤层垮落带及导水裂隙带最大高度进行测算，然后根据测算结果，对采空区含水层结构的破坏程度进行预测。

根据矿山煤层开采接序计划表，矿山中远期开采6号、8号、9号和10号煤层，因此本节分别对6号、8号、9号、10号煤层垮落带及导水裂隙带进行预测，根据开发利用方案，沙咀子煤矿开采方式为地下开采，6号煤层顶板岩性大部为泥岩与粘土岩，其次为砂岩。底板岩性主要为泥岩，其次为粘土岩、砂岩；属结构简单、全区可采的较稳定煤层；距下覆8号煤层层间距为2.86~24.06m，平均11.25m。

8号煤层煤层顶板岩性大部为泥岩与粘土岩，其次为砂岩。底板岩性主要为泥岩，其次为粘土岩、砂岩；属结构较为简单、大部可采的不稳定煤层；距下覆9号煤层层间距为2.19~12.91m，平均6.15m。

9号煤层顶板岩性大部为泥岩与粘土岩，其次为砂岩。底板岩性主要为泥岩，其次为粘土岩、砂岩；属结构简单、全区可采的较稳定煤层；距下覆10号煤层层间距为1.67~9.59m，平均5.06m。

10号煤层顶板岩性大部为泥岩与粘土岩，其次为砂岩。底板岩性主要为泥岩，其次为粘土岩、砂岩；属结构较为简单、局部可采的不稳定煤层。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021）附录 A “煤层开采垮落带和导水裂缝带最大高度计算公式表”，选取适合该煤矿的垮落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下：

$$\text{垮落带高度计算： } H_m = \frac{100 \sum M}{6.2 \sum M + 32} \pm 1.5$$

式中：Hm 为垮落带高度（m）；M 为煤层的开采厚度（m）；

$$\text{导水裂缝带高度计算： } H_{li} = 10\sqrt{M} + 5$$

式中：Hli 为导水裂缝带高度（m）；M 为煤层的开采厚度（m）；

根据以上计算公式，利用矿区内钻孔（共 64 个）计算 6 号、8 号、9 号和 10 号煤层的垮落带、导水裂缝带高度，计算结果见下表 3-5。

表 3-5 矿山煤层垮落带及导水裂缝带高度计算结果表

煤层编号	参数	开采厚度 (m)	导水裂缝带高度 (m)	垮落带高度 (m)	煤层赋存深度 (m)
6	最大	***	***	***	***
	最小	***	***	***	***
	平均	***	***	***	***
8	最大	***	***	***	***
	最小	***	***	***	***
	平均	***	***	***	***
9	最大	***	***	***	***
	最小	***	***	***	***
	平均	***	***	***	***
10	最大	***	***	***	***
	最小	***	***	***	***
	平均	***	***	***	***

由上表计算可知，开采 6 号煤层形成的导水裂缝带最大高度为 56.52m、最小为 35.84m、平均导水裂缝带高度为 47.46m，垮落带最大高度 16.28m、最小高度 15.60m、平均高度 16.05m，该煤层顶板最大埋深***m、最小埋深***m、平均埋深***m，由于 6 号煤层导水裂隙带最大高度部分小于煤层顶板埋深，因此，矿区开采 6 号煤层形成的导水裂隙带不可能会影响到地表。

开采 8 号煤层形成的导水裂缝带最大高度为 24.03m、最小高度为 15.44m、平均高度为 20.35m，垮落带最大高度 14.78m、最小高度 13.59m、平均高度 14.37m，该煤层顶板最大埋深***m、最小埋深***m、平均埋深***m。该煤层与上部 6 号煤层间距为 2.86~23.08m；开采 8 号煤层形成的导水裂隙带高度大部分大于该煤层与上部 6 号煤层间距，因此，导水裂隙带将会导通 6 号煤层，使 8 号煤层与上部含水层产生水力联系，增大矿井涌水量。因此，8 煤层和 6 号煤层局部将会冒落通，对含水层结构将会造成破坏。

开采 9 号煤层形成的导水裂缝带最大高度为 31.21m、最小高度为 14.70m、平均高度为 24.76m，垮落带最大高度 15.34m、最小高度 13.44m、平均高度 14.85m，该煤层顶板最大埋深***m、最小埋深***m、平均埋深***m。该煤层与上部 8 号煤层间距为 3.28~30.96m；开采 9 号煤层形成的导水裂隙带高度大部分大于该煤层与上部 8 号煤层间距，因此，导水裂隙带将会导通 6、8 号煤层，促使含水层产生水力联系，使得 9 号煤层以上含水层构成一个整体，相互导通，增大矿井涌水量。因此，9 煤层和 8 号煤层将会冒落通，对含水层结构将会造成破坏。

开采 10 号煤层形成的导水裂缝带最大高度为 18.67m、最小高度为 17.45m、平均高度为 18.08m，垮落带最大高度 14.14m、最小高度 13.95m、平均高度 14.05m，该煤层顶

板最大埋深***m、最小埋深***m、平均埋深***m。该煤层与上部 9 号煤层间距为 4.54~8.58m；开采 10 号煤层形成的导水裂隙带高度均大于该煤层与上部 9 号煤层间距，因此，10 号煤层导水裂隙带将会相互导通 9 号煤层、8 号煤层和 6 号煤层，使其产生水力联系，增大矿井涌水量。因此，10 号煤层和 9 号煤层将会冒落通，对含水层结构将会造成破坏。

综上所述，随着矿山可采煤层的开采，开采煤层累计厚度逐渐加大，采空区受力时间逐渐增长，地面塌陷的可能性逐渐增大，矿区地面塌陷区基岩裂隙含水层产生错位，导致含水层力学性质及补给、径流、排泄条件发生改变。预测矿山开采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，本次沙咀子煤矿设计开采的 6 号、8 号、9 号和 10 号煤层位于石炭系上统太原组(C₂t)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。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

根据现场调查，矿区内及附近无重要水源地，矿山近中远期开采 6 号、8 号、9 号和 10 号煤层将造成水资源漏失和水位下降，但各煤层埋藏均较深，其中 6 号煤的实际标高为 1101~998m，8 号、9 号和 10 号煤层全部位于 6 号煤层下方，矿山开采主要疏干基岩裂隙水，对第四系松散岩类含水层影响较小，矿区居民已全部搬迁，矿区附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，因此预测矿山中远期对全部煤层的开采对矿区及附近水源的影响较轻。

(4) 对地下水水质影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

(1) 矿山固体废弃物

目前矿山产生的固体废弃物主要为煤矸石、生活垃圾和污泥，矿井采用空气能供热锅炉不产生锅炉灰渣。矸石全部综合利用；生活垃圾委托当地第三方公司拉运进行无害化处理；污泥已综合利用。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，但由于现状条件下固体废弃物已大部分综合利用，且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预测对地下水水质的影响程度较轻。

(2) 生产生活废水

根据现场调查，沙咀子煤矿产生的生产生活废水量较少（88m³/d），经排污管网集中排放于矿区内的污水处理站，处理达标后作为绿化、冲洗等用水。因此，预测矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 表 E.1，预测中远期矿山开采对采空区范围内含水层影响程度严重，对工业场地、临时排矸场、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

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、现状采空塌陷区

现状采空塌陷区面积约 159.37hm²，2016 年前矿山企业已对该区域进行了治理工作，现状评估对地形地貌景观影响破坏影响程度较轻。

2、工业场地

工业场地内的生产、辅助生产及生活办公建筑群，破坏原始沟谷的地貌景观，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，但工业场地已经建设完毕，场内及外围进行了绿化，现状条件下，工业场地对地形地貌景观影响程度“较轻”。

3、临时排矸场

由于矿山自 2015 年至今一直处于停产状态，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石，对地形地貌景观影响较轻。

4、矿区道路

矿区道路全长约 385m，道路宽度 8m，占地面积 0.34hm²，全部为水泥硬化路面。矿区道路改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度较轻。

5、其他区域

矿区其他区域未进行开采，矿山现状开采对以上区域地形地貌景观影响程度较轻。

（二）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、近期（5 年）地形地貌景观破坏预测分析

近期矿山进行井下开采，最大塌陷下沉值为 5.69m，对地形地貌景观破坏主要表现为塌陷形成的台阶状裂隙带、山坡处出现台阶状断裂、并有伴生地裂缝的出现、地形坡度变化，预测中近期对地形地貌景观破坏严重。

2、中远期地形地貌景观破坏预测分析

（1）预测采空塌陷区

经塌陷预测，矿山中远期内开采 6 号、8 号、9 号和 10 号煤层引发的采空塌陷面积为 6.47km²，最大塌陷下沉值为 5.69m，对地形地貌景观破坏主要表现为塌陷形成的台阶状裂隙带、山坡处出现台阶状断裂、并有伴生地裂缝的出现、地形坡度变化，预测中远期对地形地貌景观破坏严重。

（2）工业场地

根据现场调查，目前矿区内已建有工业场地一处，占地面积为 17.44hm²。根据开发利用方案，工业场地可以满足矿井***万 t/a 生产能力的要求，不需扩建，原有建设的工业场地处于稳定利用状态，因此工业场地在中远期内不会增加新的破坏，预测对地形地貌景观影响程度为较轻。

（3）临时排矸场

临时排矸场占地面积 8.66hm²，根据开发利用方案，矿井井下矸石全部充填采空区，不做升井处理。矿井产出原煤进入筛分破碎车间，产生的矸石为筛分破碎车间的筛分出的大块矸石，矿山中远期内每年产生矸石 88.86 万 t，这些矸石直接装汽车外运排放至临时排矸场，本矿井矸石主要销售给内蒙古伊东集团东玉矿业有限责任公司，不会持续堆积，因此临时排矸场可以满足矿井开采需要，不需扩建。由于矸石的堆放形成了人工景观，改变地形坡度、破坏地表植被生长、改变土地利用性质、破坏原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观影响程度较严重。

（4）矿区道路

矿区道路全长约 385m，道路宽度 8m，占地面积 0.34hm²，全部为水泥硬化路面。矿区道路改变了原生的地形地貌景观，预测中远期对地形地貌景观影响程度较轻。

（5）评估区其他区域

评估区其他区域，预测中远期对地形地貌景观影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

煤矿为井工生产矿山，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（煤矸石、生活垃圾、污泥）和废水（生产生活污水、矿井疏干水）。

1、废水

（1）矿井疏干水

矿井正常涌水量 20m³/h，最大涌水量 35m³/h。矿井水净化站处理规模：720m³/d。井下排水进入 600m³ 调节池后经潜水泵提升至一体化高效全自动净水装置，该净水装置集

絮凝、沉淀、排污、反冲、集水过滤等工艺，具有除对加药的管理外，净水装置本身运行达到自动运行的条件，处理效果好、出水水质优良等性能，处理后 SS 小于 3mg/L，出水用于井下消防洒水。

(2) 生产、生活污水

全矿井生产、生活污水排放量 88m³/d，在工业场地设有一座污水处理站，并配置具有相应处理能力的中水处理设备，处理规模为 10m³/h。生活废水和工业场地内产生的污废水由室外排水管网分别排入工业场地的中水处理站。冲洗走廊排出的污废水，通过排污泵由室外生产排水管网排入井下排水处理车间，经井下排水处理设备处理后全部用于绿化、地面洒水及其它生产用水，不外排。

2、固体废弃物

(1) 煤矸石

矿山在紧邻工业场地西侧设置临时排矸场，占地面积为 8.66hm²。由于矿山自 2015 年至今一直处于停产状态，通过现场调查，目前临时排矸场内没有堆放大量矸石。

矿井井下矸石全部充填采空区，不做升井处理。矿井原煤经过选煤厂洗选出的矸石（88.86 万 t/年）首先经带式输送机进入矸石仓临时储存，然后运至临时排矸场地储存。洗选矸石初期排至矸石周转场，最终售给内蒙古伊东集团东玉矿业有限责任公司进行综合利用，主要应用于制砖、陶瓷原料等，矿方已与该单位签订煤矸石购销合同。当矸石利用周转不畅时，暂时由汽车排至临时排矸场。

(2) 生活垃圾

矿区每年产生生活垃圾 50t/a，本矿井在工业场地设置垃圾箱定点收集垃圾，收集后委托第三方处理公司定期拉运，进行无害化处理。

(3) 污泥

污水净化处理产生的污泥经堆肥处置后，产生的肥料须进行组分分析，符合国家农用标准的肥料，可用于绿化施肥。

综上所述，现状评估认为：矿山开采过程中产生的废水、固体废弃物对水土环境污染较轻。

(二) 矿区水土环境污染现预测评估

在未来开采进程中，矿山开采过程中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。生活垃圾集中外运处理。煤矸石全部综合利用，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

(一) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 表 E. 1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境现状评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响一般区, 其中严重区 4 个(采空区灾害治理项目 3 个, 已有专项治理方案), 较严重区 2 个, 较轻区 2 个。具体见表 3-6。

表3-6 矿山地质环境影响现状评估分区

现状评估分区	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估结果			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	矿区内现状采空区灾害治理项目露天采坑	99.878	崩塌, 小型	严重	严重	较轻
	矿区内现状采空区灾害治理项目一号排土场	79.6271	滑坡, 小型	较轻	严重	较轻
	矿区内现状采空区灾害治理项目二号排土场	39.3893	滑坡, 小型	较轻	严重	较轻
	已有采空塌陷区	159.3673	严重	严重	较轻	较轻
较严重区	临时排矸场	8.6585	较轻	较轻	较轻	较轻
	工业广场	17.4361	较轻	较轻	较轻	较轻
较轻区	矿区道路	0.3379	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	386.652	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		791.3457				

(一) 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, 矿山地质环境预测评估分区分为: 矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响一般区, 其中严重区 1 个, 较严重区 2 个, 较轻区 1 个。受采空区灾害治理项目尾坑留设区影响的采空区容易发生地质灾害属矿山地质环境影响严重区, 具体见表 3-7。

表3-7 矿山地质环境影响预测评估分区

现状评估分区	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估结果			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	预测采空塌陷区	764.9132	严重	严重	严重	较轻
较严重区	临时排矸场	8.66	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	17.44	较轻	较轻	较轻	较轻
较轻区	矿区道路	0.34	较轻	较轻	较轻	较轻
	合计	791.3457				

注：临时排矸场、矿区道路与预测采空塌陷区之间有重叠，合计的面积已经减去了重叠面积

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁土地环节

由于沙咀子煤矿为地下开采矿山，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为井下开采、采矿工程建设、矿山排水三个环节，沙咀子煤矿损毁土地环节分别论述如下：

(1) 井下开采

井下开采形成采空区，采空区地表形成的地面塌陷区会出现地表移动变形，造成表土层松动，地表形成裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能。造成对土地的塌陷损毁。

对沙咀子煤矿来说，未来开采区塌陷损毁是沙咀子煤矿土地损毁的主要环节。

(2) 采矿工程建设

矿山现状矿区道路、临时排矸场及工业场地已经建成，均对土地造成压占损毁。

(3) 矿山排水及矸石

矿井涌水及生产、生活污水的外排，堆放矸石的淋溶会对项目周边的土壤造成影响，经处理达标后，矿井涌水及生产、生活污水用于生产、绿化或地面洒水，不外排，而矸石的淋溶液所含有害物质很少，均不会对土壤造成污染。

2、损毁土地时序

根据开发利用方案，矿山开采煤层为6号、8号、9号和10号煤层，矿山目前已开采完6号煤层6102、6103、6201工作面，6号、8号、9号、10号煤层将全井田划分为两个盘区。井田北部为东盘区，井田西部为西盘区，盘区内煤层开采顺序为下行式。矿山土地损毁环节和时序按照矿山基建期和生产期进行叙述如下：

1、基建期

在2006--2009年之间进行整合技改，技改后生产规模***万吨/年。技改之前，沙咀子煤矿采取房柱式的开采方式，据调查地面塌陷地质灾害矿山均已治理。技改期间，煤

矿陆续建成了工业场地、矿区道路，对原土地造成了压占损毁。

2、生产期

2010年—2015年底，生产规模***万吨/年。已生产近6年，2016年停产至今，根据2021年11月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的开发利用方案，按照矿山生产能力***万吨/年，矿山剩余服务年限***年。工业场地、矿区道路、临时排矸场等场地一直运营并直至矿井闭坑，造成了对土地的压占损毁。预测矿山未来生产，开采会形成塌陷区造成塌陷损毁。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-8、3-9。

表3-8 矿区土地损毁时序表1

序号	时序阶段	损毁场地	损毁形式	备注
1	现状	工业场地	压占	2006.1—2009.12
		临时排矸场	压占	2010.1—2015.12
		场外道路	压占	2006.1—2009.12
		采空塌陷区1	塌陷	1958.1—2006.12
		采空塌陷区2	塌陷	1958.1—2006.12
		采空塌陷区3	塌陷	2011.1—2015.12
		采空塌陷区4	塌陷	2010.1—2010.12
2	预测	预测沉陷区	塌陷	2023.1—2053.4

表3-9 矿区土地损毁时序表2

时序阶段	损毁场地	时期						
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029-2053.4
现状 已损毁	工业场地							
	临时排矸场							
	场外道路							
	采空塌陷区1							
	采空塌陷区2							
	采空塌陷区3							
	采空塌陷区4							
预测损毁	预测沉陷区							

二、已损毁各类土地现状

(一) 已损毁土地现状

根据现场调查，目前矿山开采对土地资源损毁的主要为现状采空塌陷区、工业场地、临时排矸场、矿区道路以及采空区灾害治理项目形成的采坑和排土场，土地损毁总面积为404.6942hm²，其中采空区灾害治理项目损毁面积206.4788（由专项治理方案治理），损毁地类见表3-10所示。

表 3-10 矿山已损毁土地现状统计表

已损毁单元	权属	地类				面积	损毁形式
		一级分类		二级分类		(hm ²)	
矿区内现状采空区 灾害治理项目露天 采坑	良安窑村	1	耕地	0103	旱地	2.171	挖损
		3	林地	0301	乔木林地	1.1762	
				0305	灌木林地	5.1382	
				0307	其他林地	7.2846	
		4	草地	0401	天然牧草地	20.6808	
				0404	其他草地	12.1761	
		7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1485	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.8939		
	小计					49.6693	
	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	5.9939	
		3	林地	0301	乔木林地	0.8347	
				0305	灌木林地	10.9775	
				0307	其他林地	0.225	
		4	草地	0401	天然牧草地	22.5327	
				0404	其他草地	9.6285	
		7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0164	
	小计					50.2087	
合计					99.878		
矿区内现状采空区 灾害治理项目一号 排土场	良安窑村	1	耕地	0103	旱地	2.8186	压占
		3	林地	0301	乔木林地	0.1579	
				0307	其他林地	0.9315	
				0401	天然牧草地	5.3966	
		4	草地	0404	其他草地	2.7396	
				0702	农村宅基地	0.0928	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2786	
	小计					12.4156	
	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	7.9229	
		3	林地	0301	乔木林地	3.0038	
				0305	灌木林地	11.2437	
				0307	其他林地	2.5605	
		4	草地	0401	天然牧草地	21.5919	
				0404	其他草地	20.0285	
		6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0016	
	7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0665		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.7921		
小计					67.2115		
合计					79.6271		
矿区内现状采空区 灾害治理项目二号 排土场	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	2.3471	压占
		3	林地	0301	乔木林地	1.4815	
				0305	灌木林地	2.2974	
		4	草地	0401	天然牧草地	18.333	
				0404	其他草地	14.9198	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0105	
合计					39.3893		

地面塌陷区 1	良安窑村	1	耕地	0103	旱地	0.0657	塌陷
		3	林地	0305	灌木林地	0.1729	
				0307	其他林地	0.5999	
		4	草地	0401	天然牧草地	1.5473	
				0404	其他草地	0.8331	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0629		
	小计					3.2818	
	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	22.0077	
		3	林地	0301	乔木林地	1.1639	
				0305	灌木林地	20.79	
0307				其他林地	2.7486		
4		草地	0401	天然牧草地	27.7612		
			0404	其他草地	17.156		
6	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.4493			
7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0705			
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1742		
					小计		
	合计					95.6032	
地面塌陷区 2	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	3.3016	塌陷
		3	林地	0301	乔木林地	2.2704	
				0305	灌木林地	3.5278	
				0307	其他林地	0.4516	
		4	草地	0401	天然牧草地	11.5959	
				0404	其他草地	7.7335	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1241	
小计					29.0049		
地面塌陷区 3	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	4.5319	塌陷
		3	林地	0301	乔木林地	0.8459	
				0305	灌木林地	1.0121	
				0307	其他林地	0.9845	
		4	草地	0401	天然牧草地	12.2137	
				0404	其他草地	6.9058	
		7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0886	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1089			
小计					26.6914		
地面塌陷区 4	牛光圪旦村	1	耕地	0103	旱地	1.109	塌陷
		3	林地	0305	灌木林地	0.1876	
		4	草地	0401	天然牧草地	4.4033	
				0404	其他草地	2.2754	
		10	交通运输用地		公路用地	0.0925	
小计					8.0678		
临时排矸场	牛光圪旦村	4	草地	0401	天然牧草地	5.3084	压占
				0404	其他草地	3.3474	
		7	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0027	
小计					8.6585		

工业广场	牛光圪旦村	1	耕地	103	旱地	0.0506	压占
		3	林地	305	灌木林地	0.1633	
				307	其他林地	0.6671	
		4	草地	401	天然牧草地	1.737	
				404	其他草地	0.246	
		5	商服用地	501	零售商业用地	3.0339	
		6	工矿仓储用地	602	采矿用地	11.2344	
		7	住宅用地	702	农村宅基地	0.0036	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3001	
小计					17.4361		
矿区道路	牛光圪旦村	1	耕地	103	旱地	0.0013	压占
				307	其他林地	0.0397	
		4	草地	401	天然牧草地	0.0716	
				404	其他草地	0.1756	
		7	住宅用地	702	农村宅基地	0.0347	
		10	交通运输用地		公路用地	0.015	
		小计					
合计					404.6942		

（二）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/T1036-2013)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3-11所示。

表 3-11 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 3-12 所示。

表 3-12 已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	
矿区道路	压占面积 (hm ²)	0.34	40	40	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损坏
	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	140	0-100	101-200	201-300	
临时排矸场	压占面积 (hm ²)	8.66	30	90	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损坏
	排弃(存放)高度 (m)	小于 3	30	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
	边坡坡度	小于 25°	20	20	≤25°	25° ~35°	>35°	
	地表物质性状	砾质	20	40	砂土	砾质	岩石	
	权重分值	-	100	180	0-100	101-200	201-300	
工业场地	压占面积 (hm ²)	17.44	40	120	<1.00	1.00~5.00	>5.00	重度损毁
	建筑物高度 (m)	20	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)	178.7	40	120	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²	重度损毁
	最大下沉深度 (m)	5.69	30	90	<2m	2-5m	>5m	
	生产力降低	20%	30	30	≤20%	20-60%	>60%	
	权重分值	-	100	***	0-100	101-200	201-300	

5、已损毁土地复垦治理情况

(1) 前期治理情况

①采空区土地复垦情况

沙咀子煤矿在建设及生产的过程中一直坚持“边建设、边开采、边治理”的原则，根据矿山地质环境保护与综合治理方案及分期治理方案设计，对矿区地质环境进行了治理。主要治理工作包括对采空区地表进行地面移动和变形监测；对地下水进行水位、水量监测；在采空区上部均匀设置警示牌；对沉稳的地面塌陷区进行平整和恢复植被。在进行植被恢复过程中，选用优质的草种，保证植被存活率。治理工程率达到 100%，土地

复垦率 100%达到治理方案要求，治理工程质量优良，顺利通过竣工验收。

②工业场地、排矸场和矿区道路土地复垦情况

矿山前期对工业场地周边及矿区道路两侧进行绿化，绿化面积 0.082km²，矸石场进行了覆土。

(2) 前期治理工程验收情况

2016 年 11 月 13 日，鄂尔多斯国土资源局地质环境治理中心组织有关专家对沙咀子煤矿地质环境治理工程进行验收，验收面积 0.261km²。验收的治理内容主要为：定期对采空区进行巡查，塌陷回填、绿化效果较好，煤矿工业场地已硬化，周边道路已绿化。验收结果为通过验收。

三、拟损毁土地预测与评估

沙咀子煤矿为地下开采煤矿项目，根据煤矿生产建设工艺流程及开采特征等因素，分析项目区土地损毁环节时序，项目对土地拟损毁土地主要为服务年限内各采区开采造成的采空塌陷损毁。前五年设计的开采范围为 6 号煤层东盘区的 6104、6105、6106、6107 工作面，拟损毁土地新增面积 68.60hm²，根据沙咀子煤矿开发利用方案及开采规划，随着采空区工作面继续推进，最终在井田全部可采范围形成采空区，采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷区面积 764.91，拟损毁土地新增面积 386.65hm²。损毁地类见表 3-13、3-14 所示。

表 3-13 矿山前五年拟损毁土地现状统计表

工程单元	权属	地类				面积 (hm ²)
		一级分类		二级分类		
近五年预测采空区	牛光圪旦村	1	耕地	103	旱地	18.1265
		3	林地	301	乔木林地	3.5961
				305	灌木林地	9.3607
				307	其他林地	2.0029
		4	草地	401	天然牧草地	18.7128
				404	其他草地	14.1299
		7	住宅用地	702	农村宅基地	0.9231
		8	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	0.7144
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9882
12	其他土地	1206	裸土地	0.0478		
合计					68.6024	

注：统计表中剔除了现状采空区灾害治理项目已损毁土地，采空区灾害治理项目有专项治理方案治理。

表 3-14 矿山拟损毁土地现状统计表

工程单元	权属	地类				面积 (hm ²)	损毁形式			
		一级分类		二级分类						
预测采空塌陷区	良安窑村	1	耕地	103	旱地	0.0026	塌陷			
		3	林地		301	乔木林地		0.0575		
					305	灌木林地		0.1299		
					307	其他林地		0.2418		
					401	天然牧草地		1.7674		
		4	草地		404	其他草地		1.8729		
				7	住宅用地	702		农村宅基地	0	
		8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	0.0188				
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.4321				
		小计						4.523		
	牛光圪旦村	1	耕地		103	旱地		101.0866		
					301	乔木林地		20.1181		
				3	林地			305	灌木林地	32.8474
								307	其他林地	7.6411
		4	草地		401	天然牧草地		125.3559		
					404	其他草地		74.5035		
		5	商服用地	501	零售商业用地	0				
		6	工矿仓储用地	602	采矿用地	7.7064				
		7	住宅用地		701	城镇住宅用地		0.1492		
					702	农村宅基地		4.5983		
		8	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	0.7144				
		10	交通运输用地		1006	农村道路		6.1234		
						公路用地		1.1602		
		12	其他土地		1202	设施农用地		0.0393		
					1206	裸土地		0.0848		
	小计					382.1286				
合计					386.6516					

注：统计表中剔除了现状采空区灾害治理项目已损毁土地，采空区灾害治理项目有专项治理方案治理。

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

预测地面沉陷区拟损毁土地损毁程度确定见表 3-15 所示。

表 3-15 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	
拟采空塌陷区	塌陷面积(hm ²)	386.65	40	120	<1hm ²	1-5hm ²	>5hm ²	重度损毁
	最大下沉深度(m)	5.69	30	90	<2m	2-5m	>5m	
	生产力降低	20%	30	30	≤20%	20-60%	>60%	
	权重分值	-	100	***	0-100	101-200	201-300	

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，以及本方案的服务年限等，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

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

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻原则。

4、依据本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

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

(二) 分区方法

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

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

1、地质环境现状

- (1) 现状地质灾害的发育程度；
- (2) 现有承灾对象，如运输车辆、工作人员；
- (3) 地形地貌；
- (4) 土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

- (1) 对建设工程等建(构)筑物的影响；
- (2) 对土地资源的影响；

- (3)对地下含水层的影响；
- (4)对地表水流和地表水体的影响；
- (5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-16)进行分区。

表3-16 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据上述分区原则及方法，沙咀子矿山地质环境治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，各防治区又划分为若干个防治亚区，详见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区级别	防治亚区	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区 (I)	现状地面塌陷区 (I1)	严重	严重
	预测地面塌陷区 (I2)	较轻	严重
次重点防治区 (II)	临时排矸场 (II1)	较轻	较严重
一般防治区 (III)	工业场地 (III1)	较轻	较轻
	矿区道路 (III2)	较轻	较轻
	评估区其他区域 (III3)	较轻	较轻

1、重点防治区 (I)

(1) 现状地面塌陷区防治区 (I₁)

现状地面塌陷防治亚区面积为 159.37hm²，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，对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响破坏较轻，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；该区前期矿山已进行了治理，预测后期塌陷区与该区域部分重叠，对土地损毁程度为重度损毁，预测评估现状塌陷区为矿山地质环境影响程度严重区。

主要防治措施有：在现状塌陷区周围设置警示牌，警告过往行人和车辆注意安全；加强对地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测。

(1) 预测地面塌陷区防治区 (I₂)

预测地面塌陷防治亚区面积为 764.91hm²，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，故预测塌陷区含括现状塌陷区范围，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，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；预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为近期和中远期恢复治理区，拟布设的防治措施有：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）临时排矸场（II1）

临时排矸场面积为 8.66hm²，该区存在崩塌滑坡灾害隐患，灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度较严重，对水土污环境污染影响较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，近期矿山不开采，因此将其确定为中远期恢复治理区，防治措施主要为生产过程中，严格按照规范设计要求进行矸石排放；临时排矸场最终要对矸石进行清理，随后进行平整、翻耕、恢复植被；设置崩（滑）监测点，定时监测。

3、一般防治区（III）

（1）工业场地（III1）

工业场地面积为 17.44hm²，永久建设用地工业场地继续保留使用，并设置地面变形监测点，定期监测。加强对工业场地已治理边坡稳定性和地下水水位、水质的监测。

（2）矿区道路（III2）

矿区道路面积为 0.34hm²。防治措施主要为对路面因塌陷产生裂缝时及时进行充填修复及路基加固处理，并设置地面变形监测点，定期监测。

（3）评估区其他区域（III3）

评估区其他区域面积为，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。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 3-18。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

治理分区	分布范围	面积 (hm ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	预测地面塌陷区	764.91	引发或加剧地面塌陷地质灾害影响程度严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土污染影响较轻。	1、对塌陷裂缝进行充填、夯实、平整，并补植林灌木或撒播草籽，恢复地表植被；2、设立警示牌、永久界桩；3、设置地面变形、水质水位及水土污染监测点，定时监测。
	现状地面塌陷区（将来全部纳入拟损毁的预测塌陷区内）	159.37	该区前期矿山已进行了治理，预测后期塌陷区与该区域部分重叠，地质灾害影响程度严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响较轻。	1、对未治理区裂缝和已治理区残存的裂缝进行充填，夯实、平整，并恢复植被，设立警示牌、永久界桩；2、设置地面变形、水质水位及水土污染监测点，定时监测。
次重点防治区	临时排矸场	8.66	该区存在崩塌滑坡灾害隐患，灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度较严重，对水土污染环境影响较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区	1、生产过程中，严格按照规范设计要求进行矸石排放；2、临时排矸场最终要对矸石进行清理，随后进行平整、翻耕、恢复植被；3、设置崩（滑）监测点，定时监测。
一般防治区	工业场地	17.44	未来开采按有关规程留足保护煤柱，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；对水土污染影响较轻。	1、按有关规程留足保护煤柱；2、对已治理边坡稳定性定期进行监测；3、封堵井口，拆除井筒，对硬化地面进行拆除、清运、覆土、整平、恢复植被。
	矿区道路（将来全部纳入拟损毁的预测塌陷区内）	0.34	地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响较轻。	1、路面因塌陷产生裂缝时及时进行充填修复及路基加固处理；2、设置地面变形监测点，定期监测。
	评估区其他区域		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、保护、自然恢复植被
防治区面积		791.35	/	/

注：预测地面塌陷区与现状地面塌陷区、临时排矸场及矿区道路重叠，防治区总面积减去重叠面积。

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁预测分析，沙咀子煤矿复垦区包括工业场地、矿区道路、临时排矸场及塌陷区，总面积为 791.35hm²，详见表 3-19。

表 3-19 复垦区情况汇总表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)		损毁类型	损毁程度
	已损毁	拟损毁		
现状地面塌陷区	159.37		塌陷	重度
预测地面塌陷区	380.73	386.65		
临时排矸场	8.66		压占	轻度
工业场地	17.44			重度
矿区道路	0.34			轻度
合计	791.35		/	/

(二) 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及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

经与复垦义务人核实，本方案复垦年限内，永久建设用地工业场地继续使用，其余部分均需要复垦。因此，沙咀子煤矿本方案土地复垦责任范围面积为 773.91hm²。复垦单元拐点坐标见表 3-20 所示。

表 3-20 复垦单元拐点坐标表 (2000 坐标系, 3° 带)

采空塌陷区					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	****	****	9	****	****
2	****	****	10	****	****
3	****	****	11	****	****
4	****	****	12	****	****
5	****	****	13	****	****
6	****	****	14	****	****
7	****	****	15	****	****
8	****	****			
临时排矸场					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	****	****	8	****	****
2	****	****	9	****	****
3	****	****	10	****	****
4	****	****	11	****	****
5	****	****	12	****	****
6	****	****	13	****	****
7	****	****			

三、土地类型与权属

(一) 复垦区土地利用类型

1、土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图 (采用《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017))，沙咀子煤矿复垦区及复垦责任范围土地利用类型见表 3-21。

表 3-21 复垦责任范围土地类型及权属统计表

位置	权属	地类				面积
		一级分类		二级分类		(hm ²)
界内	良安窑村	1	耕地	103	旱地	5.0579
		3	林地	301	乔木林地	1.3916
				305	灌木林地	5.441
				307	其他林地	9.0578
		4	草地	401	天然牧草地	29.3921
				404	其他草地	17.6217
		7	住宅用地	702	农村宅基地	0.2413
		8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	0.0188
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.6675	
	小计					69.8897
	牛光圪旦村	1	耕地	103	旱地	148.302
		3	林地	301	乔木林地	29.7183
				305	灌木林地	82.8835
				307	其他林地	14.651
		4	草地	401	天然牧草地	244.9361
				404	其他草地	154.2079
		5	商服用地	501	零售商业用地	0
		6	工矿仓储用地	602	采矿用地	8.1573
		7	住宅用地	701	城镇住宅用地	0.1492
				702	农村宅基地	4.8777
		8	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	0.7144
		10	交通运输用地	1006	农村道路	7.3332
					公路用地	1.2677
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0393	
1206			裸土地	0.0848		
小计					697.3224	
界外	牛光圪旦村	4	草地	401	天然牧草地	4.2315
				404	其他草地	2.4661
		小计				
合计					773.9097	

2、基本农田

经向准格尔旗自然资源局核实，沙咀子煤矿复垦区范围内无基本农田，根据土地利用现状图，主要为草地、耕地和林地。

(二) 复垦区土地权属

根据土地利用现状图统计，复垦区内的土地全部归内蒙古自治区准格尔旗薛家湾镇良安窑村、牛光圪旦村所有，复垦区土地利用类型及权属见表 3-21 内容。

第四章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

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

1、治理成本可行性分析：

矿山地质环境恢复治理关乎企业安全、生产人员、项目区甚至当地民生，对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏采取相应的预防措施和治理措施，对于矿山安全生产及地质生态环境进行分析预警具有极大的意义。根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程的资金来源为企业自筹，从生产费用中列支，治理措施中，裂缝回填、监测等工程费率相对较低，不会产生较大投资，因此可以确定治理工程在经济上可行的。

2、治理经济支持可行性分析

同时，沙咀子煤矿隶属于内蒙古伊东集团沙咀子煤炭有限责任公司，是中国民营 500 强企业、全国煤炭百强企业，内蒙古自治区“双百亿”工程重点培育企业，鄂尔多斯市重点企业，公司现有总资产 228.87 亿元，拥有煤矿 15 座，员工 2311 名。公司被评为全国精神文明建设先进单位，内蒙古自治区文明单位，具有较好的声誉和雄厚的经济实力，为沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作估算的预算费用提供了强大的经济支持。

因此，矿山地质环境恢复治理工作意义重大，合理制定的措施、目标，因地制宜，

既预防和治理了潜在地质灾害，保障了矿山安全运营、民生，同时又对当地自然和环境的恢复提供了保证，恢复治理成本是合理的，经济可行的。矿山具有较好的声誉和雄厚的经济实力，为沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作估算的预算费用提供了强大的经济支持。

三、生态环境协调性分析

1、含水层保护可行性分析

含水层保护可行性分析：矿山开采对含水层可能造成破坏或污染的来源主要是矿山产生的生产生活污水，生活污水主要来源于办公生活污水、厕所冲水以及食堂产生的污水等，其水质基本与城市生活污水相似，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮以及石油类等。矿山生产生活污水经污水处理站处理，处理后出水水质符合《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）绿化标准限值后回用，不外排。

生产生活污水的严格处理，零排放，确保地下水水质不会造成破坏和污染，极大程度的保护了地下水环境。修建地下水处理设施和生活污水处理设施，加强废水资源化管理，在地下水的补给方向上修建防渗墙等设施，堵截其径流溢出。对含水层破坏的治理，主要采用日常监测工程了解地下水位、水质变化情况如此全面使含水层保护更具可行性。

2、生态环境恢复可行性分析

沙咀子煤矿所在地区属典型的温带大陆性干旱气候。土壤呈偏碱性，适种草种植被生长，有较好的自然恢复立地条件，同时，在参照对周边矿山治理成果已通过验收基础上，制定的切合当地实际的治理恢复目标和措施，加上后期矿山设计的环境治理与土地复垦工程，以及多年的生态环境管护期，成就了矿区牧业发展的基础，同时也为沙咀子煤矿生态环境恢复提供了良好的基础和必要的条件，使得生态环境恢复具有可行性。

第二节 矿山土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

沙咀子煤矿本方案土地复垦责任范围面积为 773.91hm²，根据土地利用现状图，复垦责任范围内土地利用现状有耕地、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、交通运输用地和其他土地。

表 4-1 复垦责任范围土地类型及权属统计表

位置	权属	地类				面积
		一级分类		二级分类		(hm ²)
界内	良安窑村	1	耕地	103	旱地	5.0579
		3	林地	301	乔木林地	1.3916
				305	灌木林地	5.441
				307	其他林地	9.0578
		4	草地	401	天然牧草地	29.3921
				404	其他草地	17.6217
		7	住宅用地	702	农村宅基地	0.2413
		8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	0.0188
	10	交通运输用地	1006	农村道路	1.6675	
	小计					69.8897
	牛光圪旦村	1	耕地	103	旱地	148.302
		3	林地	301	乔木林地	29.7183
				305	灌木林地	82.8835
				307	其他林地	14.651
		4	草地	401	天然牧草地	244.9361
				404	其他草地	154.2079
		5	商服用地	501	零售商业用地	0
		6	工矿仓储用地	602	采矿用地	8.1573
		7	住宅用地	701	城镇住宅用地	0.1492
				702	农村宅基地	4.8777
		8	公共管理与公共服务用地	801	机关团体新闻出版用地	0.7144
		10	交通运输用地	1006	农村道路	7.3332
					公路用地	1.2677
12		其他土地	1202	设施农用地	0.0393	
	1206		裸土地	0.0848		
小计					697.3224	
界外	牛光圪旦村	4	草地	401	天然牧草地	4.2315
				404	其他草地	2.4661
		小计				
合计					773.9097	

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。

(一) 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、坡度及灌排条件等。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，确实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要。

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

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

- (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)。

1、本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；

土地损毁前的利用状况及生产水平；

被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第三节损毁预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

(1) 项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市准格尔旗，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复及复垦耕地，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

(2) 植被的损失

矿业活动对大面积草地、耕地和林地造成损毁，损失植物生物量较大。

(3) 理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，以便阶段性的 实时调整土地复垦方案。

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

(二) 评价范围和初步复垦方向

(1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，面积为 773.91hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

根据《准格尔旗土地利用规划(2006—2020)》，从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

①自然和社会经济分析

矿区位于内蒙古中西部，区内主要以栗钙土为主，属典型的黄土高原地貌，地形切割严重，风化剥蚀较为强烈，植被发育较差，水土流失较重。矿山开采产生的地面塌陷及伴生裂缝，损毁了矿区的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。项目区主要为荒漠化天然牧草地，为当地牧民主要放牧场所。所以，本复垦项目要注重草地的保护，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

②政策因素分析

根据《内蒙古土地利用总体规划(2006~2020 年)》，内蒙古确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。按照规划要求，坚持“土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全区现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

近几年，国家提出建设绿色矿山的倡议，自然资源部、财政部、环保部等发布了

《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）。2017年8月，内蒙古自治区人民政府发布了《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发[2017]111号），通知对建设绿色矿山提出了总体要求、目标和任务并规划将鄂尔多斯市准格尔—东胜、赤峰市北部、呼伦贝尔市扎赉诺尔—伊敏三大区域建设为自治区绿色矿山示范区。同时，通知提出对建设绿色矿山企业提供政策，支持绿色矿山企业复垦盘活存量工矿用地。

根据以上政策精神，结合“防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治”的要求，沙咀子煤矿土地复垦需要保证耕地不减少，质量不降低。

③公众意见分析

各级领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编写过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在报告编写过程中，核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故本矿山地质环境保护与土地复垦方案根据土地利用总体规划确定复垦方向主要为耕地、草地、林地；编写人员通过煤矿技术人员了解，并分析当地实际情况，他们提出复垦为耕地、草地、林地是可行的；在技术人员的陪同下，编写人员又走访了土地复垦影响区域土地权利人并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议企业因地制宜做好复垦工作，尤其对损毁严重的坡耕地，希望能按梯田进行复垦。

综上所述，本方案服务年限内沙咀子煤矿开采损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价的初步方向为尽量恢复土地原有利用方向，土地复垦方向初步定为以耕地、草地、林地为主，对塌陷严重的耕地区域尽量修整为梯田。方案按林草合理配置种植模式和选择经济品种，防止水土流失，建设绿色矿山。

（三）划分评价单元

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

在详细调查矿区土地资源的特性基础上，结合矿山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，根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，

考虑采煤塌陷使地表产生大量地裂缝，借鉴矿山以往复垦经验，进一步以裂缝发育程度作为划分依据，地面基础设施的建设、煤矸石的临时堆放均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，又分为裂缝区和塌陷洼地)、评价单元 2(排矸场)，评价单元 3(矿区道路)，最终形成评价单元 3 个。

(四) 评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。农、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地；二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地；三等适宜土地系指有较强限制的土地，只能勉强利用；不适宜系指限制很强的土地。

(五) 适宜性评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型见公式 4-1。

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (\text{公式 4-1})$$

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 个参评因子的分值

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对草地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

(六) 适宜性评价因子的选择

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标

值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素(地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等)的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验,共选出4项评价因子,分别为:非均匀沉降、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度。

(七) 适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。

根据以上分析,综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准,详见下表4-2。

表 4-2 复垦土地主要限制等级标准表

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。

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况,对照土地复垦适宜性分级标准表,得出各评价单元特性,见表4-3。

表 4-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元		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
排矸场		<6°	壤土	30~60	无
矿区道路		<6°	壤土	30~60	无

（八）适宜性评价结果

通过划分评价单元，选定合适的评价指标，建立评价标准对沙咀子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 各评价单元土地复垦适宜性评价等级结果表

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	塌陷深度
	塌陷洼地	2	1	1	
临时排矸场		3	1	1	
矿区道路		3	1	1	

（九）最终复垦方向的确定和复垦单元划分

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，临时排矸场则全部复垦为人工牧草地。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即可。

根据损毁预测和评价单元预测结果，结合土地复垦设计工程内容相似的原则，再综合考虑当地实际土地现状、适宜性方向及复垦的可操作性，将沙咀子煤矿生产造成的损毁土地划分为 3 个复垦单元，即耕地、林地和草地复垦单元。复垦对象为预测地面塌陷区和临时排矸场，复垦投影面积共 773.91hm²。

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 各损毁单元复垦方向的选择表

复垦对象	面积 (hm ²)	原地类		复垦适宜性评价结果			复垦方向	复垦单元
		编码	名称	宜农	宜林	宜草		
预测采空塌陷区	153.3586	0103	旱地	2	1	1	旱地	塌陷区耕地
	31.1099	0301	乔木林地	2	1	1	乔木林地	塌陷区林地
	88.3245	0305	灌木林地	2	1	1	灌木林地	
	23.6691	0307	其他林地	2	1	1	灌木林地	
	273.1797	0401	天然牧草地	2	1	1	人工牧草地	塌陷区草地
	170.7727	0404	其他草地	2	1	1	人工牧草地	
	8.1573	0602	采矿用地	2	1	1	人工牧草地	
	0.1492	0701	城镇住宅用地	2	1	1	人工牧草地	
	5.0816	0702	农村宅基地	2	1	1	人工牧草地	
	0.7332	801	机关团体新闻出版用地	2	1	1	人工牧草地	
	9.0007	1006	农村道路	2	1	1	农村道路	恢复原利用功能
	1.2527	1003	公路用地	2	1	1	公路用地	恢复原利用功能
	0.0393	1202	设施农用地	2	1	1	人工牧草地	塌陷区草地
	0.0848	1206	裸土地	2	1	1	人工牧草地	塌陷区草地
	临时排矸场	5.3084	0401	天然牧草地	2	1	1	人工牧草地
3.3474		0404	其他草地	2	1	1	人工牧草地	
0.0027		0702	农村宅基地	2	1	1	人工牧草地	
矿区道路	0.0013	103	旱地	2	1	1	人工牧草地	
	0.0397	307	其他林地	2	1	1	人工牧草地	
	0.0716	401	天然牧草地	2	1	1	人工牧草地	
	0.1756	404	其他草地	2	1	1	人工牧草地	
	0.0347	702	农村宅基地	2	1	1	人工牧草地	
0.015		公路用地	2	1	1	公路用地	恢复原利用功能	

(十) 复垦前后土地利用类型结构调整

复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用类型结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	153.3599	153.3599	0.00
03	林地	0301	乔木林地	31.1099	31.1099	0.00
		0305	灌木林地	88.3245	112.0333	23.7088
		0307	其他林地	23.7088	0.00	-23.7088
04	草地	0401	天然牧草地	278.5597	0.00	-278.5597
		0403	人工牧草地	0.00	467.1328	467.1328
		0404	其他草地	174.2957	0.00	-174.2957
05	公共管理与公共服务用地	0501	机关团体新闻出版用地	0.7332	0.00	-0.7332
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.1573	0.00	-8.1573
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.1492	0.00	-0.1492
		0702	农村宅基地	5.119	0.00	-5.119
10	交通运输用地	1006	农村道路	9.0007	9.0007	0.00
		1003	公路用地	1.2677	1.2677	0.00
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0393	0.00	-0.0393
		1206	裸土地	0.0848	0.00	-0.0848
合计				773.91	773.91	0.00

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

1、植被生长需水量预测

沙咀子煤矿未占用水浇地，不涉及大型灌溉工程，矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水通过加压泵站及供水管网供给水源，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、草木犀、沙棘、柠条、杨树、油松，在 75% 的中等干旱年份，旱地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 $25\text{m}^3/\text{亩}$ ，合计年灌溉定额为 $50\text{m}^3/\text{亩}$ ；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 $20\text{m}^3/\text{亩}$ ；灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水灌溉，项目区复垦后耕地 153.36hm^2 、林地 143.14hm^2 、草地 467.13hm^2 ，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—一年灌溉需水量（ m^3 ）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区灌溉年需水量为

$$W=(153.36+143.14)\times 15\times 50/0.95+467.13\times 15\times 20/0.95=38.15\text{万}\text{m}^3。$$

2、项目区降雨量

$$P_{\theta}=\alpha P$$

式中 P_{θ} 为有效降雨量（mm）；

P 为次降雨量（mm）；

α 为降雨有效利用系数；

α 它和次降雨量有关。我国目前采用以下经验系数：次降雨小于 50mm 时， $\alpha=1.0$ ；次降雨为 50-150mm 时， $\alpha=0.80-0.75$ ；次降雨大于 150mm 时， $\alpha=0.70$ 。系数 α 根据各地条件，并进行试验研究后确定。本复垦区年均降雨量为 390mm，故本方案的 α 选取 0.70，有效降雨量为 273mm。复垦责任范围总面积为 773.91hm^2 ，计算年降雨总量为： $W=273/1000\times 773.91=211.28\text{万}\text{m}^3$ 。

3、水资源供需平衡分析

根据项目区的有效降雨量、选取植被类型、植被生长用水量可知，项目区降雨较充沛，可以满足复垦植被生长用水需求。为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。以上植被复垦需水可基本满足。

4、水源及工业用水

工业场地建 1000m³高位水池两座，水源取自准格尔旗科源水务公司供水管网，供生活、生产、消防使用。井下排水经处理后作为生产用水，不足部分由生活用水补充。矿山工业场地产生的生活、生产废水，经排水管网汇集于场地内的水处理站，处理达标后用于场地绿化和地面洒水。

由以上分析可知矿区内水资源可满足复垦要求。

(二) 土资源平衡分析

土壤为植物生长提供立地条件，由于复垦后的矿区是重塑的地貌类型，往往岩土裸露，土源供需状况将是限制土地复垦的重要因素，以下就复垦土源平衡做可行性分析。

方案复垦单元包括地面塌陷区和临时排矸场。

复垦工程首先是地裂缝充填用矸石和土方，其中矸石主要来源于选煤厂的出矸，年产生矸石量为 88.86 万 t/年（约 63.47 万 m³）。本方案服务期内地面塌陷区裂缝充填共需矸石量约 22.09 万 m³，由此可知矸石排放量远大于矸石充填需求量；裂缝充填所需土方主要以塌陷区附近黄土为主，矿区主要表土层为栗钙土，土层厚度一般大于 1.5m，取裂缝区附近上坡方向无毒害、无污染的黄土，采用就近取土的原则，无需外购土源。

方案最终临时排矸场待复垦面积 8.66hm²，由于排矸场为原始地貌，不需要覆土。最终临时排矸场复垦要对矸石进行清运、平整、翻耕、恢复植被。

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）的黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合项目区内各指标的实际情况，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 1° ~6° ；
- (2) 有效土层厚度 >80cm；
- (3) 土壤容重 <1.45g/cm³，有机质含量 ≥0.5%；
- (4) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 <5%，pH 值 7.8-8.7；
- (5) 粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB2715-2005）；
- (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、有林地复垦标准

(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、油松进行混植；

(2) 有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $> 0.5\%$ ；

(3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 20\%$ ，pH 值 7.5~8；

(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，本方案灌木选择柠条、沙棘进行混植；

(2) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $< 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量 $> 0.5\%$ ；

(3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $< 25\%$ ，pH 值 7.5~8；

(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，郁闭度 0.3 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 $< 1.55\text{g}/\text{cm}^3$ ，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。

5、临时排矸场复垦标准

(1) 对场地进行覆土、平整，临时排矸场全部复垦为人工牧草地。

(2) 复垦标准参照人工牧草地的复垦标准。

6、农村道路复垦标准

依据适宜性评价和项目的特点，复垦区的农村道路复垦为交通运输用地的标准参照当地道路标准，复垦结束后，作为农村道路，供当地群众使用。

本复垦区域规划农村道路标准如下：路面宽 4m，边坡坡度 1:1，高出地面 30cm，采用泥结碎石路面，厚度 15cm，15cm 素土路基。

7、地面塌陷区

(1) 一般裂缝区回填后应平整至与周边地形基本一致；裂缝密集或台阶式裂缝区按损毁地类不同分别对待，耕地区就近取土充填平整并修整为梯田，其他地类原则上充填裂缝并随坡就势平整至与周围地形协调即可。

(2) 裂缝回填区域按最终土地复垦方向尽量恢复原地类使用功能，以复垦耕地、林地、草地为主，草种选择抗旱、抗贫瘠的优良草种如紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄茂、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅等，乔木树种选择杨树、油松，灌木树种则选择沙棘、柠条、紫穗槐、蒙古莪、柄扁桃、山杏等；要求管护期结束后，植被覆盖率达 100%。

8、矿区道路

(1) 对矿区道路清基、翻耕、平整及播撒草籽；全部复垦为人工牧草地；

(2) 复垦标准参照人工牧草地的复垦标准。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

(一) 矿山地质环境保护的目标任务

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

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

(二) 土地复垦预防的目标任务

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

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

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

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

二、主要技术措施

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、工业场地、主要井巷、陷落柱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铁皮制作，规格为0.5m×1.0m(矩形)，埋深不小于0.8m，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) 集中堆放矸石，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，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

(1) 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、工作面降尘洒水及绿化灌溉等。

(2) 矸石等固体废物集中合理堆放，边坡及时恢复植被，防止经雨水淋涮冲洗后对周围的土壤造成污染。

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。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

布设一定量的监测点，定期对采空区地表变形进行监测。发现地裂缝及时回填；在采空区上部设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险；最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到 100%。

二、工程设计

对地面塌陷区及受地面塌陷地质灾害影响的矿区道路进行修葺。

- 1、地面塌陷区：采空区上部设置警示牌和永久性界桩；塌陷裂缝表土剥离、回填、覆土；
- 2、农村道路：按照原有标准修葺；
- 3、临时排矸场：设置警示牌。

4、矿区道路：进行清基、清运

三、技术措施

(一) 塌陷区

1、设置警示牌和长久性界桩

(1) 设置警示牌

在地面沉降区域每个 200m 设置 1 块警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌尽可能利用矿山现有的铁皮制作，牌面制作规格为 0.5m×1.0m (矩形)，埋深不小于 0.8m，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。

通过在地表塌陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌示意图见图 5-1。



图5-1 警示牌示意图（单位：cm）

(2) 设置采空区永久性界桩

在采空区外围边缘按 50m 一个界桩设长久有效的警示桩，矿山闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。永久性界桩地上露 0.3m，地下埋 0.7m，水泥桩规格为：100cm×10cm×10cm。界桩材料采用混凝土预制制作，界桩表面书写警示语。

2、地面塌陷回填工程设计

沙咀子煤矿地面塌陷区的主要表现形式为塌陷裂缝。为了更好的保存地表的腐殖质土壤，塌陷裂缝在采取回填工程之前，需要利用人工和机械对地表的表土进行剥离，并集中堆放至裂缝的两侧，再利用裂缝两侧的原土（非耕殖土）回填、夯实，进而达到回填裂缝的效果，之后，在利用剥离表土覆盖回填后的表面，以满足后期植被复垦的需要。

结合现状和预测，塌陷裂缝在终了采空区边界、开采过程中的工作面四周、地形变化强烈——沟壁等地区，宽度多大于 10cm，危险性大，影响严重，该区在回填时多利用

机械，回填之后对受机械扰动的区域采取复垦工程，已达到复绿的效果；其他地区小型裂缝则采用人工治理，不要轻易动用机械。

(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 0.4m，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：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

(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）

(二) 临时排矸场

在临时排矸场四周每个 200m 设置 1 块警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌尽可能利用矿山现有的铁皮(木板)制作，牌面制作规格为 0.5m ×1.0m (矩形)，埋深不小于 0.8m，警示牌表面书写警示标语“地质灾害区域”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

(三) 矿区道路

对矿区道路进行清基，清基厚度 0.5m。

四、主要工程量

1、警示牌、长久性界桩工作量

(1) 警示牌工作量

根据工程设计，地面塌陷区和房柱式采空区每 200m 设置 1 块警示牌。经计算，近 5

年预计设置 10 块警示牌，方案服务期内，预测地面塌陷区共设置警示牌 72 块。临时排矸场设置警示牌 7 块。

(2) 永久性界桩

设计在已治理区采空区外围设置长久有效界桩，每 50m 设置 1 个界桩。近 5 年对现状采空区需设置 50 块永久性界桩，方案服务期采空区外围设置界桩总长度为 14372m，则需设置 288 块永久性采空区界桩。

2、地面塌陷区裂缝充填工作量

(1) 地面塌陷区裂缝充填工程量

① 裂缝充填工程量参数确定

矿区前期塌陷区产生的地裂缝均匀治理。根据结合矿山前期治理实际，结合预测的地面塌陷特征：工作面外围、地形变化相对较大的地区，开采过程中的工作面四周形成的塌陷裂缝宽度大，长度长，深度大，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷区面积的 10%；中心地段塌陷裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 50%；其余地段塌陷裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 40%。

② 单位面积裂缝充填土方量、剥离表土量确定

设塌陷裂缝宽度为 d (m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W (m) 可按经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{d} , m$$

设裂缝的间距为 D (m)，裂缝系数为 n ，则每公顷面积的裂缝长度 U (m) 可按以下经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{D} \cdot n , m$$

设每公顷塌陷地裂缝的充填土方量为 V (m^3/hm^2)，则 V 可按如下经验公式计算：

$$V = d \cdot W \cdot U / 2 , (m^3/hm^2)$$

根据以上公式，计算得出的不同破坏程度裂缝的参数及每公顷所需的填方量如下表 5-2 所示。

表5-2 每公顷裂缝充填土方量、剥离表土量计算表

损毁程度	裂缝宽度 d(m)	裂缝间距 D(m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每公顷充 填土(石) 方量 V(m ³)	公顷剥离表 土量 Q (m ³)
轻度	0.1	100	1	3.16	100.00	15.81	40.00
中度	0.2	50	2	4.47	400.00	178.89	160.00
重度	0.3	30	3	5.48	1000.00	824.51	400.00

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方等进行充填。结合表 5-3 裂缝充填每公顷土方量、剥离表土量计算表，经计算，方案服务期裂缝轻、中、重度损毁区充填工程量见表 5-3。

表 5-3 裂缝充填工作量统计表

损毁程度	治理面积 (hm ²)	裂缝充填量(m ³)	表土剥离量
轻度	383.70	6066.66	15347.94
中度	306.95	54909.24	49112.32
重度	76.75	63046.70	30698.60
合计	767.38	1***22.60	95158.86

3、道路的治理设计

农村道路为素土路面，厚度 30cm，路面宽度为 3m，高出地面 30cm。方案服务期，受地面塌陷和地质灾害的影响，需要修复的长度为 5.4km。

矿区道路的修葺工程量见表 5-4。

表 5-4 道路修葺工程一览表

工程类型	单位	方案服务期
路床压实	m ²	36000
素土路面	m ²	30000

4、矿区道路清基、清运

对矿区道路进行清基，清基厚度 0.5m，矿区道路长 385m，清基量 1700m³，对清基后的垃圾进行清运，清运至临时排矸场运距小于 500m，清运量为 1700m³。

沙咀子矿山地质环境保护工程量汇总见表 5-5 所示。

表5-5 沙咀子矿山地质环境保护工程量汇总表

治理区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	总工程量
塌陷区	警示牌			块	82
	永久界桩			块	338
	塌陷裂缝	裂缝充填		m ³	1***22.60
		表土剥离		m ³	95158.86
		表土回覆		m ³	95158.86
	道路工程	路床压实		m ²	36000
素土路面		m ²	30000		
矿区道路	拆除			m ³	1700
	清运			m ³	1700
临时排矸场	警示牌			块	7

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

通过矿区土地损毁预测与评估内容，矿区内存在的损毁土地主要划分为两个方面，一方面是采空塌陷对区域内的耕地、林地、草地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地、住宅用地的损毁，另一方面是矿区道路和临时排矸场对压占土地的损毁。为了恢复这些土地利用功能，本方案特制定一系列工程措施，分别将耕地、林地、草地、交通运输用地复垦为原土地利用类型，根据适宜性评价分析，搬迁后的公共管理与公共服务用地、住宅用地对地面进行处理复垦为草地，临时排矸场在矸石利用完后将其复垦为草地。复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-6 所示。

表5-6 复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	153.3599	153.3599	0.00
03	林地	0301	乔木林地	31.1099	31.1099	0.00
		0305	灌木林地	88.3245	112.0333	23.7088
		0307	其他林地	23.7088	0.00	-23.7088
04	草地	0401	天然牧草地	278.5597	0.00	-278.5597
		0403	人工牧草地	0.00	467.1328	467.1328
		0404	其他草地	174.2957	0.00	-174.2957
05	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.1573	0.00	-8.1573
06	公共管理与公共服务用地	0501	机关团体新闻出版用地	0.7332	0.00	-0.7332
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.1492	0.00	-0.1492
		0702	农村宅基地	5.119	0.00	-5.119
10	交通运输用地	1006	农村道路	9.0007	9.0007	0.00
		1003	公路用地	1.2677	1.2677	0.00
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0393	0.00	-0.0393
		1206	裸土地	0.0848	0.00	-0.0848
合计				773.91	773.91	0.00

二、工程设计

复垦工程主要针对预测塌陷区、临时排矸场及矿区道路，根据各单元对土地损毁情况不同，采取不同的措施。

（一）预测塌陷区

1、塌陷区耕地复垦设计

矿区最终预测塌陷区面积为 764.91hm²。塌陷区内耕地全部为原址复垦。煤矿土地复垦工程实施后，要保证耕地具备耕种条件，且面积不得减少。

根据塌陷预测以及现场调查，沙咀子煤矿对塌陷区内的耕地的损毁大部分为拉张裂缝，因此，煤矿通过采取土地平整和土壤培肥的措施，消除因开采塌陷产生的附加坡度和裂缝，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

（1）土地平整

井田内单个耕地区块的分布规模均较小，最大为 300m×150m，最小为 40m×35m，地面平缓，坡度不大于 3°。重度损毁的旱地，主要位于煤柱、工作面的四周高以及地形变化强烈的地区，中度损毁区位于重度损毁区的外围；轻度损毁耕地分布于预测地面塌陷区内及外围，塌陷后田块的坡度均小于 6°。因此对耕地拟采用田块平整并增施有机肥的技术进行治理。

土地平整是塌陷地复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整不仅消除因开采塌陷产生的附加坡度，而且借此机会对项目区的耕地进行改善，提高生产力。根据塌陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P，m³/hm²）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \text{tg} (\Delta\alpha)$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，本方案取平均 5°，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量 437.44m³，平整土地的土方量可按下式计算：

$$M_p = P \times F$$

式中 F 为待平整土地面积（hm²）。

（2）土壤培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 3500kg/hm²左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调

整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

2、塌陷区林地复垦工程设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计种植树苗。

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、因地适树”的原则，乔木选择杨树、油松，灌木选择柠条、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。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株、行距为 2m×3m，栽植密度为 1667 株/hm²；灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。

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

(4) 补栽比例：按照原面积的 20% 计算。

3、塌陷区草地复垦工程设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计种植牧草。

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、因地适树”的原则，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。种植技术如下：

(1) 种子级别：一级种。

(2) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 20~30cm，撒播比例为 1:1，撒播量为 50kg/hm²。

(3) 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。

(4) 补栽比例：按照原面积的 20% 计算。

4、塌陷区、公共管理与公共服务用地、住宅用地复垦工程设计

搬迁后的住宅用地，需对村庄建筑物进行拆除（该部分属于主体工程，本方案不再重复计算）。建筑物拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对垃圾进行清理，然后对土地进行翻耕、撒播草籽，复垦为草地。翻耕厚度为 0.3m，草种选择白羊草和紫花苜蓿，实施多种草籽、相同比例混播技术，撒播量为 50kg/hm²。

地表清理措施：

对搬迁拆除后地表进行清理，来提高地表基础上的平整度和整洁度，对地表残留拆除物进行清理，清理标准按清理地表 5cm 来开展地表清理措施，就近回填塌陷裂缝，清运运距小于 500m。

土地翻耕：

土地翻耕对能将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的土层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展，清洁耕层表面，从而提高整地和土地质量。因此，对清理后采取机械翻耕，翻耕深度 30cm。

撒播草籽：

翻耕后，进行撒播草籽措施进行最终复垦，草种选择白羊草和紫花苜蓿，实施多种草籽、相同比例混播技术，撒播量为 50kg/hm²。

5、塌陷区交通运输用地复垦工程设计

煤矿开采后，塌陷区可能会对复垦区内农村道路造成损毁，因此必须对这些道路及时进行整修。本方案设计对塌陷区内的道路采取修筑工程，在修复道路的前提下提高原有道路标准，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。

对复垦农村道路设施用地复垦修筑标准为路面宽 4m，边坡坡度 1:1，高出地面 30cm，采用泥结碎石路面，厚度 15cm，15cm 素土路基。

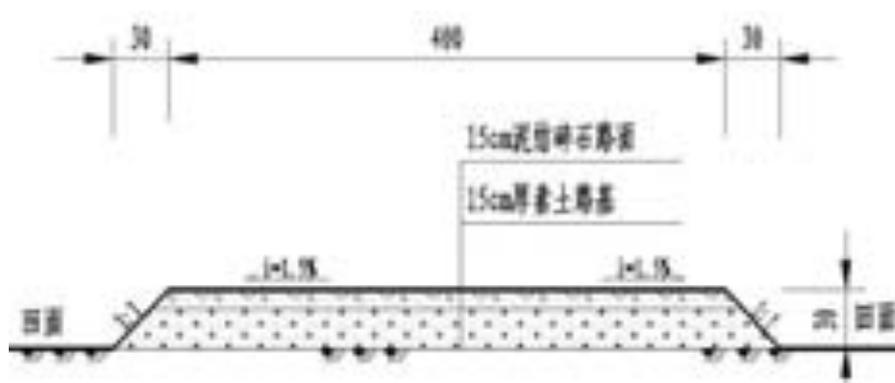


图 5-3 道路横断面图

6、塌陷区工矿仓储用地复垦工程设计

塌陷区可能对复垦区内采矿用地造成损毁，本方案设计对塌陷区内的采矿用地恢复为草地。

7、塌陷区其他土地复垦工程设计

根据适宜性评价结果，对塌陷区内损毁的其他土地复垦为人工牧草地。

（二）临时排矸场复垦工程设计

待临时排矸场内的矸石综合利用完后，对临时排矸场进行覆土、播撒草籽，临时排矸场全部复垦为人工牧草地。

（三）矿区道路复垦工程设计

本方案对矿区道路采取的复垦工程为翻耕、撒播草籽，矿区道路全部复垦为人工牧草地。

三、技术措施

1、平整

对表层覆土进行平整，其目的是通过机械、人工进行平整，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的重要的前期工程。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整、人工平整。

2、翻耕

土地翻耕主要是对压实的土地进行松土，将紧实的土层变为疏松细碎的耕层，改善土壤结构，增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中的养分转化为有效养分，和促进作为根系的伸展；将地表的作物残茬、杂草、肥料翻入土中，提高复垦植物的长势。

3、人工恢复植被紫花苜蓿、草木樨

本着适地、适林、适草的种植原则，对破坏区人工栽植灌木、乔木和撒播草籽进行恢复植被，林木树苗和草种的选择应结合当地的植被类型和生长特性综合考虑，最终选择栽植油松、柠条、以及草木樨、紫花苜蓿等草籽。

四、主要工程量

（一）采空塌陷区

已有采空塌陷区 4 处（最终将纳入预测塌陷区内），矿山剩余服务年限内预测沉陷区 1 处，投影总面积为 767.38hm²，已有采空沉陷区 159.37hm² 已经治理完成，未来下

部煤层的开采，会加剧原有塌陷，因此，本期进行复垦工程及植物措施设计的采空沉陷区总面积为 767.38hm²。

矿山前五年开采 6 号煤层东盘区 6104、6105、61067 工作面，面积 68.60hm²，预测塌陷区在近五年无法稳沉后完成复垦工作，因此仅对该区域进行监测。

1、平整

预测地面塌陷区面积为 764.91hm²，损毁耕地面积 153.36hm²，每公顷平整量为 437.44m³，总的土地平整工程量为 67805.75m³。推距 10-20m

2、土壤培肥工程量

根据工程设计，通过施用有机肥料来改善土壤质量，有机肥的施用量 3500kg/hm²左右，损毁耕地面积 153.36hm²，经计算土壤培肥工程量为 536759kg。

3、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 1667 株/hm²，灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。经计算，林地复垦工程量见表。

表5-7 乔木土地复垦工程量统计表

复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
						杨树	油松
hm ²		hm ²			株/hm ²	株	株
31.11	20%	6.22	1:1	2m×3m	1667	5187	5187

表5-8 灌木土地复垦工程量统计表

复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
						柠条	沙棘
hm ²		hm ²			株/hm ²	株	株
112.03	20%	22.41	1:1	2m×2m	2500	28009	28009

4、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、沙打旺等，撒播比例为 1:1，撒播量为 50kg/hm²。需要复垦土地面积 452.86hm²，经计算需要草籽 22643kg。

5、塌陷区公共管理与公共服务用地、住宅用地复垦工程量

本方案设计对拆除后的公共管理与公共服务用地、住宅用地，采取清理、翻耕、撒播草籽等工程，复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.3m，草种选择沙打旺和紫花苜蓿，撒播量为 50kg/hm²。

住宅用地复垦面积 5.81hm²，清理厚度 0.05m，清理总量 2905m³，清理的垃圾就近

回填至裂缝，运距小于 500m，对清理后的地基进行翻耕，翻耕深度 0.3m，翻耕后播撒草籽，播撒比例为 1:1，撒播量为 50kg/hm²，共播撒草籽 290.5kg。

6、塌陷区交通运输用地复垦工程量

本方案设计对塌陷区内损毁的道路进行修筑。道路面积为 10.27hm²。修筑面积按照 30%计算，修筑道路 3.081hm²。

7、塌陷区工矿仓储用地和其他土地复垦工程量

复垦面积为 9.01hm²，对复垦区进行翻耕，翻耕深度 0.3m，翻耕后播撒草籽，播撒比例为 1:1，撒播量为 50kg/hm²，共播撒草籽 450.5kg。

(二) 临时排矸场复垦工程量

矿山现有临时排矸场 8.66hm²，场内没有堆放大量矸石，矿山产生的矸石全部综合利用，场地面积过大土地利用不合理，本方案将临时排矸场东侧靠近矿区留有 1hm² 临时周转场地，剩余的 7.66hm² 近期进行复垦。对临时排矸场全部复垦为人工牧草地，平整 22980m³，翻耕 22980m³，翻耕深度 0.3m，播撒草籽，撒播量为 50kg/hm²。需播撒草籽总量 383kg。

本方案设计最终临时排矸场 8.66hm²，全部复垦为人工牧草地，平整 25980m³，翻耕 25980m³，翻耕深度 0.3m，播撒草籽，撒播量为 50kg/hm²。需播撒草籽总量 433kg。

(三) 矿区道路复垦工程量

对拆除清基后的道路进行翻耕，翻耕厚度 0.3m，翻耕面积 0.34hm²。翻耕后播撒草籽，撒播量为 50kg/hm²。共播撒草籽 17kg。

沙咀子煤矿前五年土地复垦工程量见表 5-9 所示，土地复垦工程量汇总表见表 5-10。

表 5-9 沙咀子煤矿前五年土地复垦工程量表

复垦项目		工程量					合计
		第一年复垦区域	第二年复垦区域	第三年复垦区域	第四年复垦区域	第五年复垦区域	
面积(hm ²)		1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66
临时排矸场	平整 (m ³)	4596	4596	4596	4596	4596	25980
	翻耕 (hm ²)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66
	种草 (hm ²)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66

表 5-10 沙咀子煤矿土地复垦工程量汇总表

复垦区名称	分项名称	复垦工程	单位	工程量
塌陷区	耕地	平整	m ³	67805.75
		土壤配肥	kg	536759
	林地	种植乔木	株	10374
		种植灌木	株	56018
	草地	播撒草籽	hm ²	297.88
	住宅用地	清理	m ³	1155
		翻耕	hm ²	2.31
		播撒草籽	hm ²	2.31
	交通运输用地	修筑压实	hm ²	3.081
	工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地和其他土地	翻耕	hm ²	9.57
播撒草籽		hm ²	9.57	
临时排矸场	平整	m ³	26610	
	翻耕	m ³	8.66	
	播撒草籽	hm ²	8.66	
矿区道路	翻耕	hm ²	0.34	
	播撒草籽	hm ²	0.34	

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

对矿区区域主要含水层地下水进行监测，确保水质不受污染。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放；生活污水处理后达到中水水质标准后回用。加强对矿坑排水的利用，矿井排水利用率达到 100%。

二、工程设计

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较严重，具体的防治工程如下：

- 1、煤矿开采过程中，进行矿区直接充水含水层地下水的观测和矿井排水预测，做到先探后采，发现水位变化异常应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。
- 2、矿井生产过程中，要坚持“预防为主，有疑必探，先探后掘(采)”等安全措施。同时做好的防、排水工作。
- 3、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- 4、加强植被恢复，以保水存水，并加强水位、水质监测。

三、技术措施

(一) 预防技术措施

矿井在生产中应严格按照《煤矿安全规程》做好防治水工作，及时封闭废弃井筒及巷道，以防有毒有害气体的危害，同时做好以下预防与保护工作。

(1) 矿井在生产前，一定要查明老窑及采空区分布范围，一定注意加强采空区的管理和对周边煤矿采掘情况的了解，以利安全生产。

- (2) 按规定留设足够的边界煤柱和井巷保护煤柱。
- (3) 建立、健全严格的水文地质调查制度及雨季的防治水措施。
- (4) 对于地表塌陷坑裂隙带及时做好填平、夯实工作。
- (5) 对局部水文地质条件复杂区域应留设足够的防水煤柱。
- (6) 对地面做好疏干、排放工作，防止地表水下渗，与矿井形成水体联通造成事故。

(7) 掘进工作面应装备探水钻，坚持有疑必探、先探后掘、边探边掘的原则。

(8) 对于矿井涌水要及时排出地面；对于各巷道低洼处积水可根据实际情况分别采取人工、水泵排除。

(9) 煤层采空区积水防治措施应严格按照《煤矿安全规程》第 285 条~294 条规定执行，加强探放水。探放水方法按《矿井水文地质规程》和《煤矿井下探放水技术规范》执行。探水或接近积水地区掘进前或排放被淹井巷的积水前，必须编制探放水设计，并采取防止瓦斯和其他有害气体危害等安全措施。探水眼的布置和超前距离，应根据水头高低、煤（岩）层厚度和硬度以及安全措施等在探放水设计中具体规定。

安装钻机探水前，必须遵守下列规定：

- 1) 加强钻场附近的巷道支护，并在工作面迎头打好坚固的立柱和拦板。
- 2) 清理巷道，挖好排水沟。探水钻孔位于巷道低洼处时必须配备与探放水量相适应的排水设备。

3) 在打钻地点或附近安设专用电话。

4) 测量和防探水人员必须亲临现场，依据设计，确定主要探水孔的位置、方位、角度、深度以及钻孔数目。

5) 探放老空水前，首先要查明老空水的空间位置、积水量和水压。老空积水高于探放水点位置时，只准打钻孔探放水；探放水时必须撤出探水点以下部位受水害威胁区域内的所有人员。探放水孔必须打中老空水体，并要监视放水全过程，核对放水量，直到老空水放完为止。

6) 钻孔接近老空，预计可能有瓦斯或其他有害气体涌出时，必须有瓦斯检查工或矿山救护队员在现场值班，检查空气成份。如果瓦斯或其他有害气体浓度超过本规程规定时，必须立即停止钻进，切断电源，撤出人员，并报告矿调度室，及时处理。

(二) 含水层保护工程措施：

矿山为了减轻或减少对含水层破坏的影响程度，矿山重点在矿山开采前及开采过程

中采取了一系列的控制预防的工程措施，建立起相对完善的含水层保护体系。

(1) 对新形成的采空区实行分区封闭，以减少矿坑排水量。

(2) 对煤层底板导水裂隙和隔水层薄弱部位进行注浆加固，加强对带压开采研究，降低采煤进程中底板顶托涌水量，对断层、裂隙采取预先注浆加固，防止其成为充水通道。

(3) 发现导水断层时，留设断层防水煤岩柱，减少断层的突水可能。

(4) 矿井工业场地及选煤厂生活污水处理站和矿井水处理站水处理过程中的池、渠及地面要采取防渗处理，阻断污染物进入地下水环境的途径。

(5) 建设水处理设施，生活污水和矿井水进行处理后全部利用，实现污废水不外排。禁止建设及生产过程中生活垃圾乱堆乱放，生活垃圾统一收集、集中运至处理厂处置，不外排。

(6) 优化矿山了地下水处理方式，做到矿井排水资源化，基本做到工业生产不取新鲜地下水，严格落实各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污水回用，减少抽取新鲜地下水。

四、主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入环境保护措施计划，矿井开采煤层直接充水含水层地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对

矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

4、对临时排矸场设置截排水沟，将临时排矸场地雨水收集处理后进行二次利用，定期进行矸石淋溶水检测以及临时排矸场周边土壤检测，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，进行修复治理。

根据工程设计，矿山废水（矿井水、生产生活污水以及雨水）和固体废弃物（生活垃圾）处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 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

（一）监测原则

- 1、坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响谁监测”的原则；
- 2、坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；
- 3、坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

（二）监测要求

1、矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有水准仪、全站仪、GPS 及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《地面沉降水准测量规范》（DZ/T0154-1995）的相关规定。

2、含水层系统破坏监测采用布点量测和取样分析方法，布点及监测频次应符合《地下水监测规范》（SL/183-2005）和《地下水动态监测规程》DZ/T0133-1994）规定。

3、土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。占

用土地面积可半年或一年监测一次。土壤污染取样分析应符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定。

4、地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

（三）监测工作程序

- 1、现状调查；
- 2、确定监测因子；
- 3、监测方案编制与审批；
- 4、监测网点布设；
- 5、监测数据采集与分析；
- 6、监测成果编制；
- 7、监测成果提交及信息发布。

（四）监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层系统破坏监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复监测四类，各类型监测的监测因子如下表 5-10：

表 5-10 矿山地质环境监测内容

监测类型		监测因子
矿山地质灾害	地面塌陷	塌陷、沉陷区数量，面积，坑深度、积水深度，变形监测
	地裂缝	地裂缝数量、最大地裂缝长度、宽度、深度走向等，破坏程度
含水层系统破坏		破坏范围、矿坑排水量、含水层疏干面积、降落漏斗面积、地下水位、水量、水质（特征污染物）、水温变化
土地资源占用破坏		破坏原因、土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）
地形地貌景观防治		景观恢复面积、植被成活面积和类型

三、技术措施

（一）地质灾害监测

1、监测内容

随着煤矿地下开采的深入及开采范围的扩大，在矿区范围内形成较大面积的采空区，采空区上部可能引发地面塌陷和地裂缝地质灾害，故对地面塌陷、地裂缝及地表变形进行监测。

2、监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查地面塌陷发生的地段及规模，圈定地质灾

害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

3、监测位置

根据矿山实际情况，在采空区地段采取移动式均匀布置监测点的方法布设监测点，前后共设计布设 30 个监测点。及时发现损毁，及时治理。

4、监测频率

对各监测点初期一周内每天 1 次，后每周监测一次。

（二）含水层监测

1、监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及涌水量等。

2、监测方法

（1）以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

（2）每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测位置

在水文观测井布置 4 个动态监测点，观测地下水位，并采集地下水水样；

4、监测频率

每月进行一次地下水水位监测，水质监测每年两次。

（三）地形地貌景观

设计每年监测一次。

四、工程量

矿山地质环境监测工程量汇总见表 5-11 所示。

表 5-11 矿山地质环境监测工程量表

监测工程项目		单位	工作量	备注
地质灾害		次	12600	地质灾害监测点 30 个，监测频率平均为一个月一次。
含水层	水位监测	次	1680	含水层监测点 4 个，每月监测 1 次水位，水质每年监测 2 次。
	水质监测	次	304	
地形地貌景观		次	35	监测频率为每年 1 次。

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

（二）矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，本项目管护年限 3 年。

二、措施和内容

（一）土地复垦监测

沙咀子煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗，该区域降雨量偏少，自然环境恶劣，生态环境较为脆弱。因此，该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测。以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

1、损毁土地监测

本项目需对塌陷沉陷等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，每月一次，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。监测时间为复垦管护期。主要针对复垦耕地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层的厚度、土

壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，复垦工程竣工后每三年至少一次。

（二）土地复垦管护

1、保苗浇水

复垦林地，栽植季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木，应及时补栽。对生长状况不好的区域，进行施肥。针对灌木，栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。

2、病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

3、结合当地草地以及林地管护的相关工作，配置管护员一名，配合土地复垦义务人进行复垦工作及复垦后的管护。管护的主要内容基于日常巡查、做好记录，巡查内容包括围栏的完整性、病虫害防治、火灾防治等。

三、主要工程量

（一）监测措施工程量统计

沙咀子煤矿的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。监测具体工程量见下表 5-12：

表 5-12 复垦监测工程量统计表

监测项目		监测点数量	监测频率（次/年）	监测时间（年）	监测数量（次）
复垦效果监测	土地损毁监测	6	72	35	2520
	土壤质量监测	2	2	35	70
	复垦植被监测	6	6	35	210
合计		/	/	/	2800

（二）管护措施工程量统计

沙咀子煤矿需管护的区域主要为复垦后的耕地、林地和草地，管护期为 3 年，每

年管护 2 次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、矿山地质环境治理总体工作部署

本方案规划服务期为 35.4 年。根据沙咀子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近期和远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施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、土地复垦总体工作部署

在遵循“裂缝及时回填”、“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《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常耕种，使植被恢复生长、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。

第二节 阶段实施计划

根据沙咀子煤矿开采特点，本方案将矿山地质环境保护与土地复垦工程划分为两个阶段，即近期和中远期。

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

（一）近期（2023 年 1 月~2027 年 12 月）

第一阶段为近期，时间为 5 年，即 2023 年 1 月~2027 年 12 月，该阶段主要是对已损毁塌陷区的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急的原则进行。

（1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

(2) 在采空区上部设立警示牌；

(3) 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。

(二) 中远期（2028 年 1 月~2057 年 12 月）

(1) 在远期预测塌陷区上部增设永久界庄及警示牌；

(2) 对采空预测塌陷区、临时排矸场、工业场地、矿区道路、采空区上覆所有公路及建筑设施进行地质灾害监测；

(3) 对含水层、水土环境污染进行破坏与修复监测；

(4) 对地形地貌景观进行破坏与修复监测；

二、土地复垦工程阶段实施计划

(一) 近期（2023 年 1 月~2027 年 12 月）

1、对临时排矸场进行复垦。

2、对地质环境、土地复垦进行监测。

3、做好已复垦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、对已复垦区进行复垦管护，补种树苗和恢复植被。

(二) 中远期（2028 年 1 月~2057 年 12 月）

主要任务：对矿山塌陷区进行全面复垦。对稳沉后的预测塌陷区进行治理及复垦；对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程。对开采结束后对矿区道路、临时排矸场实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为翻耕、撒播草籽等措施。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理近期工作

近期 5 年矿山地质环境防治工作的重点是：对现状存在的地面塌陷、塌陷裂缝等地质灾害进行治理，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

近期每年度具体工作安排如下：

1、2023 年 1 月—2023 年 12 月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，塌陷区设置警示牌；并对已经治理的现状塌陷区进行监测，对出现新的裂缝进行回填、平整、恢复植被，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监测点；做好土壤污染的监测工作。

2、2024 年 1 月—2024 年 12 月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，塌陷区设置警示牌；并对已经治理的现状塌陷区进行监测，对出现新的裂缝进行回填、平整、恢复植被，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监测点；做好土壤

污染的监测工作。

3、2025年1月—2025年12月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，塌陷区设置警示牌；并对已经治理的现状塌陷区进行监测，对出现新的裂缝进行回填、平整、恢复植被，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监测点；做好土壤污染的监测工作。

4、2026年1月—2026年12月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，塌陷区设置警示牌；并对已经治理的现状塌陷区进行监测，对出现新的裂缝进行回填、平整、恢复植被，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监测点；做好土壤污染的监测工作。

5、2027年1月—2027年12月：考虑煤层开采后塌陷稳沉所需时间，塌陷区设置警示牌；并对已经治理的现状塌陷区进行监测，对出现新的裂缝进行回填、平整、恢复植被，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监测点；做好土壤污染的监测工作。

矿山地质环境治理量统计见表 6-1。监测工程量统计见表 6-2。

表 6-1 近 5 年矿山地质环境治理工程表

治理区名称	治理内容	单位	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	合计
现状塌陷区	警示牌	块	2	2	2	2	2	10
	永久性界桩	块	10	10	10	10	10	50

表 6-2 近期 5 年内矿山监测工程布置表

分项名称	监测内容	监测点（个）	监测频率（次/年）	合计
地质灾害监测		30	360	1800
含水层监测	水位	4	48	***
	水质	4	8	40

二、矿山土地复垦近期工作

近 5 年产生新的采空塌陷区未沉稳，近 5 年土地复垦计划主要是对临时排矸场进行复垦，对前期已恢复植被区域进行监测、管护。

表 5-9 沙咀子煤矿前五年土地复垦工程量表

复垦项目		工程量					合计
		第一年复垦区域	第二年复垦区域	第三年复垦区域	第四年复垦区域	第五年复垦区域	
面积(hm ²)		1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66
临时排矸场	平整 (m ³)	4596	4596	4596	4596	4596	25980
	翻耕 (hm ²)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66
	种草 (hm ²)	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	7.66

表 6-3 近期 5 年内矿山土地复垦监测管护工程量

监测项目		监测点数量	监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	监测数量 (次)
复垦效果监测	土地损毁监测	6	72	5	360
	土壤质量监测	2	2	5	10
	复垦植被监测	6	6	5	30
合计		/	/	/	400
名称		管护频率 (次/年)		监测时间 (年)	监测数量 (次)
管护		2		5	10

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、预算编制依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2、《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）；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 4、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）；
- 5、《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）；
- 6、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整自治区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）；
- 7、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2022 年 12 月）以及准格尔旗材料价格市场询价；
- 8、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、费用构成

沙咀子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

静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费和不可预见费四部分组成，分述如下：

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

直接费=直接工程费+措施费

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。

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》

(2013年)的规定,同时结合矿山地质环境治理工程实际情况,确定准格尔旗工资属于一类工资区。甲类工102.08元/工日(详见表7-1)、乙类工75.06元/工日(详见表7-2)。人工费=定额劳动量(工日)×人工估算单价(元/工日)。

表 7-1 甲类工预算单价计算表

序号	一类地区	定额人工等级	一类甲类工
		计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1572元/月)×12÷(250-10)	78.60
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准(0元/月)×12÷(250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准(3.5元/天)×365×95%÷(250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5元/中班)+夜班津贴标准(4.5元/夜班))÷2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资(78.6元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7-2 乙类工预算单价计算表

序号	一类地区	定额人工等级	一类乙类工
		计算公式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(1200元/月)×12÷(250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准(0元/月)×12÷(250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准(2.元/天)×365×95%÷(250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	(中班津贴标准(3.5元/中班)+夜班津贴标准(4.5元/夜班))÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资(60.000元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

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

主要材料单价按照《土地开发整理项目估算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质

环境治理工程估算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料估算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市 2022 年 12 月材料价格信息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。

表 7-3 材料单价信息表

序号	名称	单位	限价	价格 (元)	材料价差 (元)	备注
1	柴油 0#	kg	4.5	8.0	3.5	准格尔旗 2023 年 12 月材料价格信息
2	汽油 92#	kg	8.4	5	3.4	
2	施工用电	kW. h		0.80		
3	施工用水	m ³		8.90		
4	砂子（粗砂）	m ³	60	151	91	
5	碎石	m ³	60	160	100	
6	水泥	t	300	437	137	市场询价
7	块石	m ³	40	40		
8	粘土	m ³		43		
9	铁皮	m ²		70		
10	钢钉	kg		15		
11	胶黏剂	kg		6		
12	永久界桩	根		100		
13	杨树（胸径 4cm）	株	5	10	5	
14	油松（胸径 4cm）	株	5	15	10	
15	沙棘（高 100cm）	株	0.5	3	2.5	
16	柠条（高 100cm）	株	0.5	2	1.5	
17	紫花苜蓿	kg	30	35	5	
18	沙打旺	kg	30	30		
19	有机肥	kg		3		

②措施费

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

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程估算定额标准》，各项费用的取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7-4。

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 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	合计
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
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	0.7	0.2	4
5	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4

(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估算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-5。

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	8
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》规定，利润按直接费与间接费之和的 3% 计取。

(4) 税金

根据财政部税务总局海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）确定，本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、其他费用

其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)	项目设计与预算编制费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

②项目招标代理费：项目招标代理费采用分档定额计算方式计算，按内插法确定（见表 7-7）。

表 7-7 项目招标代理费

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

表以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定（7-8）。

7-8 工程监理费计费标准

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

(3) 竣工验收收费

主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

①工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（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	
			计算基础	工程验收费
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	3000~50000	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（7-10）。

表 7-10 项目决算编制与决算审计费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率(%)	算 例	
			计算基础	项目招投标代理费
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	3000~50000	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、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（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	
			计算基础	项目管理费
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~50000	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	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

4、监测管护费

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

(1) 监测费以工程施工费作为计费基数，一次监测费按照工程施工费的 0.0005% 计算，土地复垦监测费按照工程施工费的 0.001% 计算，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数

(2) 管护费是矿山对治理恢复后的植被进行管护生产的费用，包括补种、浇水等，计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数，一年管护两次，管护三年，费率按 1% 计算。

(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（%），t——治理期年份数

本方案 f（年综合价格增涨率）=6%。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

表7-12 沙咀子矿山地质环境保护工程量汇总表

治理区名称	分项名称	工程名称	分项工程名称	单位	总工程量
塌陷区	警示牌			块	82
	永久界桩			块	338
	塌陷裂缝	裂缝充填		m^3	72930.24
		表土剥离		m^3	55955
		表土回覆		m^3	55955
	道路工程	路床压实		m^2	36000
素土路面		m^2	30000		
矿区道路	拆除			m^3	357.5
	清运			m^3	357.5
临时排矸场	警示牌			块	7

二、单项工程量与投资估算

经计算，沙咀子煤矿矿山地质环境治理工程静态投资为 1306.57 万元，其中：工程施工费 1087.71 万元，其他费用 103.62 万元，不可预见费 35.74 万元，监测管护费 79.50 万元；差价预备费为 2737.78 万元，动态总投资 4044.35 万元。

本次投资预算详见表 7-13~7-19。

表 7-13 动态投资估算表

治理时间	静态投资 (万元)	费率	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资小计 (万元)
第 1 年	10	0.00	0	10.00	56.30
第 2 年	10	0.06	0.60	10.60	
第 3 年	10	0.12	1.20	11.20	
第 4 年	10	0.19	1.90	11.90	
第 5 年	10	0.26	2.60	12.60	
第 6 年	50	0.34	17.00	67.00	3988.05
第 7 年	50	0.42	21.00	71.00	
第 8 年	50	0.50	25.00	75.00	
第 9 年	50	0.59	29.50	79.50	
第 10 年	50	0.69	34.50	84.50	
第 11 年	50	0.79	39.50	89.50	
第 12 年	50	0.90	45.00	95.00	
第 13 年	50	1.01	50.50	100.50	
第 14 年	50	1.13	56.50	106.50	
第 15 年	50	1.26	63.00	113.00	
第 16 年	50	1.40	70.00	120.00	
第 17 年	50	1.54	77.00	127.00	
第 18 年	50	1.69	84.50	134.50	
第 19 年	50	1.85	92.50	142.50	
第 20 年	50	2.03	101.50	151.50	
第 21 年	50	2.21	110.50	160.50	
第 22 年	50	2.40	120.00	170.00	
第 23 年	46.57	2.60	121.08	167.65	
第 24 年	30	2.82	84.60	114.60	
第 25 年	30	3.05	91.50	121.50	
第 26 年	30	3.29	98.70	128.70	
第 27 年	30	3.55	106.50	136.50	
第 28 年	30	3.82	114.60	144.60	
第 29 年	30	4.11	123.30	153.30	
第 30 年	30	4.42	132.60	162.60	
第 31 年	30	4.74	142.20	172.20	
第 32 年	30	5.09	152.70	182.70	
第 33 年	30	5.45	163.50	193.50	
第 34 年	30	5.84	175.20	205.20	
第 35 年	30	6.25	187.50	217.50	
合计	1306.57		2737.78	4044.35	

表 7-14 矿山地质环境治理动态投资估算表

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	1306.57	32.31
二	差价预备费	2737.78	67.69
	合计	4044.35	100.00

表 7-15 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态投资的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1087.71	83.25
二	其它费用	103.62	7.93
三	不可预见费	35.74	2.74
四	监测管护费	79.50	6.08
合计		1306.57	100

表 7-16 矿山地质环境治理工程施工费估算表

定额编号	治理单元	治理工程项目	单位	工程量	单价(元)	合价(万元)
60009	塌陷区	警示牌	块	82	17.60	0.14
		永久界桩	块	338	100.00	3.38
20342		裂缝充填	m ³	1***22.6	26.42	327.67
10001		表土剥离	m ³	95158.86	14.70	139.88
10248		表土回覆	m ³	95158.86	57.51	547.26
80001		路面压实	m ²	36000	1.97	7.09
80013		素土路面	m ²	30000	3.38	10.14
40083	矿区道路	拆除	m ³	1700	279.63	47.54
20342		清运	m ³	1700	27.01	4.59
60009	临时排矸场	警示牌	块	7	17.60	0.01
合计			—	—	—	1087.71

表 7-17 矿山地质环境治理其他费用估算表

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		47.18	45.53
(1)	项目可研论证费	—	—	—
(2)	项目勘测与设计费	$20 + (1087.71 - 500) / (1000 - 500) * (39 - 20)$	42.33	40.85
(3)	项目招标代理费	$2.5 + (1087.71 - 500) * 0.4\%$	4.85	4.68

2	工程监理费	$10 + (1087.71 - 500) / (1000 - 500) * (18 - 10)$	19.40	18.72
3	竣工验收费		23.65	22.82
(1)	工程验收费	$6.9 + (1087.71 - 500) * 1.1\%$	13.36	12.90
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (1087.71 - 500) * 0.9\%$	10.29	9.93
4	项目管理费	$7.5 + (1087.71 - 500) * 1.0\%$	13.38	12.91
总计			103.62	100

表 7-18 矿山地质环境治理不可预见费估算表

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	1087.71	103.62	3	35.74

表 7-19 矿山地质环境治理监测费估算表

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	1087.71	0.0005	14619	79.50

定额编号:60009		名称:标志牌 C		金额单位:元/10个	
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				149.81
(一)	直接工程费				144.05
1	人工费				75.06
(1)	甲类工	工日	0.625	102.08	63.80
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				66.86
(1)	铁皮	m ²	1.07	59.25	63.40
(2)	钢钉	kg	0.21	15.00	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.50	0.32
3	其它费用	%	1.5	141.92	2.13
(二)	措施费	%	4	144.05	5.76
二	间接费	%	5	149.81	7.49
三	利润	%	3	157.30	4.72
四	税金	%	9	162.02	14.58
合计					176.60

表土回覆工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：0.5-1.0km					
定额编号：10248 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				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
	挖掘机	台班	0	876.50	0.00
	推土机 59kw	台班	0	423.58	0.00
	自卸汽车 15t	台班	0	757.54	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				
	柴油	kg	220	3.75	825.00
五	税金	%	9	5294.60	476.51
合计					5771.11

表土剥离工程单价计算表					
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				484.25
(一)	直接工程费				465.63
1	人工费				443.45
	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
	乙类工	工日	5.5	75.06	412.83
2	机械费				0.00
	挖掘机	台班	0	876.50	0.00
	推土机 59kw	台班	0	423.58	0.00
	自卸汽车 15t	台班	0	757.54	0.00
3	其他费用	%	5	443.45	22.17
(二)	措施费	%	4	465.63	18.63
二	间接费	%	5	484.25	24.21
三	利润	%	3	508.46	15.25
四	材料价差				
	柴油	kg	220	3.75	825.00
五	税金	%	9	1348.72	121.38
合计					1470.10

裂缝充填工程单价计算表(碎石)					
工作内容: 装、运、卸、空回 运距: 0-0.5km					
定额编号: 20342 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				1566.41
(一)	直接工程费				1491.82
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				1366.93
	装载机 2m ³	台班	0.48	876.50	420.72
	推土机 74kw	台班	0.22	605.11	133.12
	自卸汽车 8t	台班	1.43	568.59	813.08
3	其他费用	%	2.2	1459.70	32.11
(二)	措施费	%	5	1491.82	74.59
二	间接费	%	6	1566.41	93.98
三	利润	%	3	1660.39	49.81
四	材料价差				
	柴油	kg	204	3.50	714.00
五	税金	%	9	2424.20	218.18
合计					2642.38

路床压实工程单价计算表					
放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人工配合处理机械碾压不到之处					
定额编号: 80001 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				1356.58
(一)	直接工程费				1304.40
1	人工费				278.32
	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
	乙类工	工日	3.3	75.06	247.70
2	机械费				1019.59
	压路机 12t	台班	1.3	365.38	474.99
	推土机 74kw	台班	0.9	605.11	544.60
3	其他费用	%	0.5	1297.92	6.49
(二)	措施费	%	4	1304.40	52.18
二	间接费	%	5	1356.58	67.83
三	利润	%	3	1424.41	42.73
四	材料价差				
	柴油	kg	89.8	3.75	336.75
五	税金	%	9	1803.89	162.35
合计					1966.24

素土路面工程单价计算表					
素土路面人工摊铺(压实厚度 20cm)					
定额编号: 土 80013 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				2733.65
(一)	直接工程费				2628.51
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				584.61
	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	365.38	584.61
3	其他费用	%	0.5	2615.43	13.08
(二)	措施费	%	4	2628.51	105.14
二	间接费	%	5	2733.65	136.68
三	利润	%	3	2870.33	86.11
四	材料价差				
	柴油	kg	38.4	3.75	144.00
五	税金	%	9	3100.44	279.04
合计					3379.48

清运工程单价计算表 (2m ³ 装载机)					
工作内容: 装、运、卸、空回 运距: 0-0.5km					
定额编号: 20342 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				1532.71
(一)	直接工程费				1473.76
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				1349.26
	装载机 2m ³	台班	0.48	876.50	420.72
	推土机 74kw	台班	0.22	605.11	133.12
	自卸汽车 15t	台班	1.05	757.54	795.42
3	其他费用	%	2.2	1442.04	31.72
(二)	措施费	%	4	1473.76	58.95
二	间接费	%	6	1532.71	91.96
三	利润	%	3	1624.67	48.74
四	材料价差				
	柴油	kg	220	3.66	805.20
五	税金	%	9	2478.61	223.08
合计					2701.69

工作内容：凿除混凝土、凿除混凝土键槽、无钢筋混凝土拆除（定额编号：40083）					
单价：	278.62	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				23562.91
(一)	直接工程费				22398.20
1	人工费				13585.86
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
2	机械使用费				7347.04
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	124.00	124.00
(2)	风镐	台班	72	100.32	7223.04
3	其他费用	%	7	20932.90	1465.30
(二)	措施费	%	5.2	22398.20	1164.71
二	间接费	%	6	22398.20	1343.89
三	利润	%	3	24906.80	747.20
四	税金	%	9	25654.01	2308.86
	合计	元			27962.87

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

表 7-20 沙咀子煤矿土地复垦工程量汇总表

复垦区名称	分项名称	复垦工程	单位	工程量
塌陷区	耕地	平整	m ³	67805.75
		土壤配肥	kg	536759
	林地	种植乔木	株	10374
		种植灌木	株	56018
	草地	播撒草籽	hm ²	297.88
	住宅用地	清理	m ³	1155
		翻耕	hm ²	2.31
		播撒草籽	hm ²	2.31
	交通运输用地	修筑压实	hm ²	3.081
	工矿仓储用地、其他土地	翻耕	hm ²	9.57
播撒草籽		hm ²	9.57	
临时排矸场	覆土	m ³	26610	
	平整	m ³	26610	
	播撒草籽	hm ²	8.66	
矿区道路	翻耕	hm ²	0.34	
	播撒草籽	hm ²	0.34	

二、单项工程量与投资估算

经计算,沙咀子煤矿矿山土地复垦静态投资为 466.01 万元,其中:工程施工费 378.84 万元,其他费用 41.24 万元,不可预见费 12.60 万元,监测管护费 33.33 万元;差价预备费为 1228.51 万元,动态总投资 1694.61 万元。本次投资预算详见表 7-21~7-27。

表 7-21 差价预备费

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	10	0.00	0.00	10.00	56.30
第 2 年	10	0.06	0.60	10.60	
第 3 年	10	0.12	1.20	11.20	
第 4 年	10	0.19	1.90	11.90	
第 5 年	10	0.26	2.60	12.60	
第 6 年	12	0.34	4.08	16.08	1638.31
第 7 年	12	0.42	5.04	17.04	
第 8 年	12	0.50	6.00	18.00	
第 9 年	12	0.59	7.08	19.08	
第 10 年	12	0.69	8.28	20.28	
第 11 年	12	0.79	9.48	21.48	
第 12 年	12	0.90	10.80	22.80	
第 13 年	12	1.01	12.12	24.12	
第 14 年	12	1.13	13.56	25.56	
第 15 年	12	1.26	15.12	27.12	
第 16 年	12	1.40	16.80	28.80	
第 17 年	12	1.54	18.48	***8	
第 18 年	12	1.69	20.28	32.28	
第 19 年	12	1.85	22.20	34.20	
第 20 年	12	2.03	24.36	36.36	
第 21 年	12	2.21	26.52	38.52	
第 22 年	12	2.40	28.80	40.80	
第 23 年	12	2.60	31.20	43.20	
第 24 年	12	2.82	33.84	45.84	
第 25 年	12	3.05	36.60	48.60	
第 26 年	12	3.29	39.48	51.48	
第 27 年	12	3.55	42.60	54.60	
第 28 年	12	3.82	45.84	57.84	
第 29 年	12	4.11	49.32	61.32	
第 30 年	12	4.42	53.04	65.04	
第 31 年	12	4.74	56.88	68.88	
第 32 年	12	5.09	61.08	73.08	
第 33 年	50	5.45	272.50	322.50	
第 34 年	30	5.84	175.20	205.20	
第 35 年	12.1	6.25	75.63	87.73	
合计	466.01		1228.51	1694.61	

表 7-22 矿山土地复垦动态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	466.01	24.39
二	差价预备费	3522.22	75.61
三	合计	4658.14	100.00

表 7-23 土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占静态投资的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	378.84	81.29
二	其它费用	41.24	8.85
三	不可预见费	12.60	2.70
四	监测管护费	33.33	7.15
五	合计	466.01	100

表 7-24 土地复垦工程施工费计算表

定额编号	治理单元	分项名称	治理工程项目	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)	
10228	塌陷区	耕地	平整	m ³	67805.75	4.16	28.21	
			土壤配肥	kg	536759	3.00	161.03	
50007		林地	种植乔木	株	10374	23.40	24.28	
50018			种植灌木	株	56018	4.16	23.30	
50030		草地	播撒草籽	hm ²	297.88	2429.13	72.36	
20272		住宅用地		清理	m ³	1155	7.78	0.90
10019				翻耕	hm ²	2.31	2149.74	0.50
50030				播撒草籽	hm ²	2.31	2429.13	0.56
80001				交通运输用地	修筑压实	hm ²	3.081	1.97
10019		工矿仓储用地、其他土地		翻耕	hm ²	9.57	2149.74	2.06
50030				播撒草籽	hm ²	9.57	2429.13	2.32
10195		临时排矸场	覆土		m ³	26610	18.79	50.00
10228			平整		m ³	26610	4.16	11.07
50030			播撒草籽		hm ²	8.66	2429.13	2.10
10019	矿区道路	翻耕		hm ²	0.34	2149.74	0.07	
50030		播撒草籽		hm ²	0.34	2429.13	0.08	
—			合计	—	—	—	378.84	

表 7-25 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		17.41	42.22
(1)	项目可研论证费	——	——	——
(2)	项目勘测与设计费	$20 + (378.84 - 500) / (1000 - 500) * (39 - 20)$	15.40	37.33
(3)	项目招标代理费	$2.5 + (378.84 - 500) * 0.4\%$	2.02	4.89
2	工程监理费	$10 + (378.84 - 500) / (1000 - 500) * (18 - 10)$	8.06	19.55
3	竣工验收费		9.48	22.98
(1)	工程验收费	$6.9 + (378.84 - 500) * 1.1\%$	5.57	13.50
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (378.84 - 500) * 0.9\%$	3.91	9.48
4	项目管理费	$12.5 + (378.84 - 1000) * 1.0\%$	6.29	15.25
总计			41.24	100

表 7-26 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	378.84	41.24	3	12.60

表 7-27 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				33.33
(1)	监测费	378.84	0.001	2800	10.60
(2)	管护费	378.84	1	6	22.73

平整工程单价计算表（土方）					
工作内容：装、运、卸、空回 运距：10-20m					
定额编号：10228 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				174.98
(一)	直接工程费				168.25
1	人工费				15.01
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	机械费				145.23
	推土机 74kw	台班	0.24	605.11	145.23
3	其他费用	%	5	160.24	8.01
(二)	措施费	%	4	168.25	6.73
二	间接费	%	5	174.98	8.75
三	利润	%	3	183.73	5.51
四	材料价差				
	柴油	kg	55	3.50	192.50
五	税金	%	9	381.74	34.36
合计					416.10

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理（裸根胸径4cm以上）					
种植乔木 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				1494.31
(一)	直接工程费				1423.15
1	人工费				112.59
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	1.5	75.06	112.59
2	材料费				1303.48
	水	m ³	3.2	8.90	28.48
	树苗（杨树）	株	51	10.00	510.00
	树苗（油松）	株	51	15.00	765.00
3	其他费用	%	0.5	1416.07	7.08
(二)	措施费	%	5	1423.15	71.16
二	间接费	%	5	1494.31	74.72
三	利润	%	3	1569.02	47.07
四	材料价差				765.00
	树苗（杨树）	株	51	5.00	255.00
	树苗（油松）	株	51	10.00	510.00
五	税金	%	9	2381.09	214.30
合计					2340.39

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理（裸根胸径4cm以上）					
种植灌木 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				161.20
(一)	直接工程费				153.52
1	人工费				75.06
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				77.70
	水	m ³	3	8.90	26.70
	柠条（树高100cm）	株	51	0.50	25.50
	沙棘（树高100cm）	株	51	0.50	25.50
3	其他费用	%	0.5	152.76	0.76
(二)	措施费	%	5	153.52	7.68
二	间接费	%	5	161.20	8.06
三	利润	%	3	169.26	5.08
四	材料价差				204.00
	柠条（树高100cm）	株	51	2.50	127.50
	沙棘（树高100cm）	株	51	1.50	76.50
五	税金	%	9	378.34	34.05
合计					284.89

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
种植灌木 定额编号：50030 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				1891.01
(一)	直接工程费				1818.28
1	人工费				157.63
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	2.1	75.06	157.63
2	材料费				1625.00
	紫花苜蓿	kg	25	35.00	875.00
	沙打旺	kg	25	30.00	750.00
3	其他费用	%	2	1782.63	35.65
(二)	措施费	%	4	1818.28	72.73
二	间接费	%	8	1891.01	151.28
三	利润	%	3	2042.29	61.27
四	材料价差				125.00
	紫花苜蓿	kg	25	5.00	125.00
五	税金	%	9	2228.56	200.57
合计					2429.13

清基工程单价计算表					
工作内容：装、运、卸、空回 推距：20m					
定额编号：20272 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				464.57
(一)	直接工程费				446.70
1	人工费				107.79
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	机械费				284.40
	推土机 74kw	台班	0.47	605.11	284.40
3	其他费用	%	13.9	392.19	54.51
(二)	措施费	%	4	446.70	17.87
二	间接费	%	6	464.57	27.87
三	利润	%	3	492.44	14.77
四	材料价差				
	柴油	kg	55	3.75	206.25
五	税金	%	9	713.47	64.21
合计					777.68

工作内容：松土					
定额编号：10019 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				1594.77
(一)	直接工程费				1533.43
1	人工费				916.93
	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	机械费				608.87
	拖拉机 59kw	台班	1.2	496.02	595.22
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	152451.25	7.63
(二)	措施费	%	4	1533.43	61.34
二	间接费	%	5	1594.77	79.74
三	利润	%	3	1674.50	50.24
四	材料价差				247.50
	柴油	kg	66	3.75	247.50
五	税金	%	9	1972.24	177.50
合计					2149.74

覆土工程单价计算表 (2m ³ 装载机)					
工作内容: 装、运、卸、空回 运距: 0-0.5km					
定额编号: 10195 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				934.45
(一)	直接工程费				898.51
1	人工费				60.05
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	机械费				803.91
	装载机 2m ³	台班	0.24	876.50	210.36
	推土机 59kw	台班	0.22	423.58	93.19
	自卸汽车 8t	台班	0.88	568.59	500.36
3	其他费用	%	4	863.95	34.56
(二)	措施费	%	4	898.51	35.94
二	间接费	%	5	934.45	46.72
三	利润	%	3	981.18	29.44
四	材料价差				
	柴油	kg	204	3.50	714.00
五	税金	%	9	1724.61	155.22
合计					1879.83

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述分析计算可得本矿山地质环境治理及土地复垦方案估算投资总费用为 5738.96 万元, 包括地质环境治理费 4044.35 万元, 土地复垦费 1694.61 万元。其中工程施工费 1466.55 万元, 其他费用 144.86 万元, 不可预见费 48.34 万元, 监测与管护费 112.83 万元, 差价预备费 3966.29 万元, 静态总投资 1772.67 万元。

表 7-28 矿山地质环境保护与土地复垦动态投资估算表

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	1087.71	378.84	1466.55	20.28
二	其他费用	103.62	41.24	144.86	2.07
三	不可预见费	35.74	12.6	48.34	0.67
四	监测与管护费	79.5	33.33	112.83	1.37
五	差价预备费	2737.78	1228.51	3966.29	75.61
六	静态总投资	1306.57	466.1	1772.67	24.39
七	动态总投资	4044.35	1694.61	5738.96	100

二、近期年度经费安排

近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦工程总费用估算见表 7-29。

表 7-29 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦投资估算表

年度	矿山土地复垦费用 (万元)	矿山地质环境治理费 (万元)	总费用 (万元)
第 1 年	10.00	10.00	20.00
第 2 年	10.60	10.60	21.20
第 3 年	11.24	11.24	22.47
第 4 年	11.91	11.91	23.82
第 5 年	12.62	12.62	25.25
合计	56.37	56.37	112.74

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

为保障沙咀子煤矿矿山地质环境保护与土地复垦（以下简称“保护与复垦”）工程的实施，伊东集团沙咀子煤矿地质处将牵头全面负责整个矿山的保护与复垦工程，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，将对相关人员加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

项目领导小组由伊东集团沙咀子煤矿地质处处长任组长，副处长任副组长，下属矿山负责人任小组主要成员，其主要任务是对保护与复垦工作的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督、检查项目运作情况和费用使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

保护与复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职能做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报保护与复垦工作进展情况。

第二节 技术保障

1、方案规划阶段，伊东集团沙咀子煤矿承诺选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、伊东集团沙咀子煤矿承诺保护与复垦工程将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行。伊东集团沙咀子煤矿承诺将在保护与复垦工程实施中，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性工作经验，及时修订本方案。

3、伊东集团沙咀子煤矿承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进保护与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订保护与复垦措施。

4、伊东集团沙咀子煤矿承诺将及时根据实际生产情况和地质环境与土地损毁情况，进一步完善保护与复垦方案，拓展保护与复垦方案编制的深度和广度，做到所有保护与复垦工程遵循报告设计并结合实际。

5、伊东集团沙咀子煤矿承诺将严格按照建设、施工等各项工作有关规定，按年度有序进行。

6、伊东集团沙咀子煤矿承诺将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关部门、相关技术人员对项目区保护与复垦工程效果进行监测评估。

7、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山保护与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

为保证治理工作能落到实处，矿方要认真落实矿山环境治理基金制度，按有关规定按时缴存基金，认真落实矿山地质环境治理方案。

采矿权人必须高度重视矿山环境问题治理工作，按该方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

第四节 监管保障

伊东集团沙咀子煤矿承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订近期、中远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则保护与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请国土资源行政主管部门，由国土资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

伊东集团沙咀子煤矿承诺将验收合格的土地及时归还土地权利人或租与当地农民；对保护与复垦不合格的土地将重新施工或缴纳保护与复垦资金，由国土资源行政主管部门另行组织人员施工。

第五节 效益分析

一、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。

二、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。

三、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工业场地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。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、该矿山矿区面积***km²，方案编制基准期为 2023 年 1 月，截止到本方案基准期，剩余服务年限为***年，考虑矿山塌陷沉稳及治理复垦期 2 年，再加上植被管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为***年，即***。

2、该矿山评估区面积 7.9123km²。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，矿山规模为大型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿山地质环境影响程度划分为严重和较轻两个区。矿山地质环境影响严重区为现状采空塌陷区，面积共 159.37hm²；矿山地质环境影响较轻区为矿区道路、临时排矸场及工业场地评估区其它区域面积共 413.08hm²。

4、本方案预测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：预测塌陷区面积 764.91hm²；较严重区：临时排矸场及工业场地，面积 26.09hm²；矿山地质环境影响较轻区：矿区道路，面积 0.34hm²。

5、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度防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为地面塌陷区，次重点防治区为临时排矸场；一般防治区为工业产地、矿区道路、评估区其它区域。

6、本项目复垦区为已损毁、拟损毁、和矿区内永久建设用地土地共同构成的区域，包括塌陷区、矿区道路、临时排矸场、工业场地，面积 791.35hm²。

7、复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。经与复垦义务人调查、核实，复垦区内工业场地永久建设用地范围（17.44hm²）留续使用，则复垦责任范围面积 773.91hm²。

8、最终复垦方向：根据土地复垦适宜性评价结果，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灌木林地，其他草地、住宅用地、其他土地、工矿仓储用地和商服用地复垦为人工牧草地，临时排矸场和矿区道路则全部复垦为人工牧草地。

9、本矿山地质环境治理及土地复垦方案估算投资总费用为 5738.96 万元，包括地

质环境治理费 4044.35 万元，土地复垦费 1694.61 万元。其中工程施工费 1466.55 万元，其他费用 144.86 万元，不可预见费 48.34 万元，监测与管护费 112.83 万元，差价预备费 3966.29 万元，静态总投资 1772.67 万元。

第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、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、因本井工矿上部进行采空区灾害治理（露天剥挖）尽管其有专项土地复垦方案，但应做好土地复垦两个方案的恢复。