

新疆金能矿业有限公司新疆奇台县

黑山头露天煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：新疆金能矿业有限公司

法人代表：贾玉鹏

总工程师：吴殿丞

编制单位：新疆煤炭设计研究院有限责任公司

法人或院长：郭永

总工程师：徐宜贵

项目负责人：吕迎春

审核人员：吕迎春

校核人员：李江

编写人员：张正

制图人员：张阳

新疆金能矿业有限公司

2018年12月

矿山地质环境保护与土地复垦信息表

矿 山 企 业	企业名称	新疆金能矿业有限公司		
	法人代表	贾玉鹏	联系电话	18699496869
	单位地址	新疆昌吉州奇台县民族路 135 号		
	矿山名称	新疆金能矿业有限公司新疆奇台县 黑山头露天煤矿		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	新疆煤炭设计研究院有限责任公司		
	法人代表	郭建新	联系电话	13809914038
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		吕迎春	项目负责	13579804069
		吕迎春	审核人	15199101695
		李 江	校核人	15628229299
		张 正	编制人	13119049645
		张 阳	制图人	13119049645
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位（矿山企业）盖章 联系人：任东群 联系电话：13399701032			

前 言

一、任务的由来

根据《关于准东西黑山矿区呼图壁白杨河矿区煤炭矿业权设置方案完成上图入库的通知（新国土资办函[2015]343号）》，将黑山头露天煤矿范围进行调整，调整后矿田规模为4.0Mt/a；2017年8月，中华人民共和国国家发展和改革委员会《国家发展改革委国家能源局关于新疆“十三五”煤炭规划建设生产有关工作方案的复函》（发改能源[2017]1484号）评估通过了“十三五”新疆规划建设煤矿项目，新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿位列其中。本矿的开发建设也是顺应国家和自治区加快能源向高附加值的化工领域发展的需要，对于振兴新疆煤炭经济，推动和促进新疆准东、天山北坡地区能源和煤化工产业发展提供强有力的支撑和保障。为推进矿山开发建设，按照新的划定矿区范围，矿山范围和生产规模需调整，重新申请采矿证，属于新建矿山。

根据国土资源部文件国土资规[2016]21号《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》、根据新疆维吾尔自治区国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1号）要求，为了“保护自然资源，保护良好的生态环境”，加强矿山地质环境保护与治理恢复及矿山破坏土地复垦，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山”、“因地制宜，边开采边治理边复垦”的原则，新疆金能矿业有限公司委托新疆煤炭设计研究院有限责任公司根据《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿产资源开发利用方案》编制《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理保证金制度的顺利实施，促进矿山地质环境问题的治理工作的规范化；为预防和治理黑山头露天煤矿在建设生产过程中产生的土地损毁，保护矿区生态环境，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，使黑山头露天煤矿生产建设过程中，因挖损、压占等造成损毁的土地得到及时复垦；明确建设单位土

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

三、编制依据

（一）法律法规

1. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 2009 年第 44 号令）；
2. 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令）（2003 年 11 月 24 日）；
3. 《中华人民共和国土地管理法（修订）》（全国人民代表大会常务委员会颁布第 28 号）（2004. 8. 29）；
4. 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011 年 3 月 5 日）；
5. 《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011. 3. 1）；
6. 《中华人民共和国环境保护法》（2015. 1. 1）；
7. 《中华人民共和国矿产资源法（修订）》（1997. 7. 1）；
9. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号）（2011. 1. 8 修订）；
9. 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日；
10. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（中华人民共和国 主席令第 31 号）（2013. 6. 29）；
11. 《矿产资源法实施细则》（国务院令第 152 号）；
12. 《基本农田保护条例》，1998 年 12 月 27 日。

（二）规章文件

1. 《新疆维吾尔自治区国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1 号）；
2. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦 方案编报有关工作的通知》（国土资厅发[2016]21 号）；
3. 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕 63 号；
4. 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资源部国土资发[1999]36 号）；
5. 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）

(2006. 9. 30);

6. 《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国土资发 [2008] 176 号)(2008. 8. 29);

7. 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28 号)(2004. 10. 21);

8. 《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》(1999. 4);

9. 《土地复垦条例实施办法》(2013. 03. 01);

10. 《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》(国土资发[2004]29 号)。

(三) 标准规范

1. DZ/T0223-2011 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》;

2. TD/T1031. 1-2011 《土地复垦方案编制规程》(第一部分: 通则);

3. TD/T1031. 2-2011 《土地复垦方案编制规程》(第二部分: 露天煤矿);

4. DZ/T0286-2015 《地质灾害危险性评估规范》;

5. GB50869-2013 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》;

6. GB50330-2013 《建筑边坡工程技术规范》;

7. GB/T958-2015 《区域地质图图例》;

8. GB/T12328-1990 《综合工程地质图图例及色标》;

9. GB/T14538-1993 《综合水文地质图图例及色标》;

10. GB/T21010—2017 《土地利用现状分类》;

11. GB50021-2001 (2009 年版) 《岩土工程勘察规范》;

12. GB3100-3102-1993 《量和单位》;

13. GB3838-2002 《地表水环境质量标准》;

14. GB/T14848-2017 《地下水质量标准》;

15. GB15618-2008 《土壤环境质量标准》;

16. GB/T16453-2008 《水土保持综合治理技术规范》;

17. GB/T19231-2003 《土地基本术语》;

18. DZ/T0517-1995 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》;

19. DZ/T0179-1997 《地质图用色标准及用色原则 (1: 50000)》;

20. DZ/T0218-2006 《滑坡防治工程勘查规范》;

21. DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》;
22. DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》;
23. DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》;
24. SL/T183-2005《地下水监测规范》;
25. TD/T1012-2000《土地开发整理项目规划设计规范》;
26. HJ/T192-2015《生态环境状况评价技术规范（试行）》;
27. TD/T1014-2007《第二次全国土地调查技术规程》;
28. TD/T1036-2013《土地复垦质量控制标准》;
29. TD/T1044-2014《生产项目土地复垦验收规程》;
30. DZ/T0287-2015《矿山地质环境检测技术规程》。
31. TD/T1049-2016《矿山土地复垦基础信息调查规程》

（四）技术文件与资料

1. 新疆金能矿业有限公司方案编制委托书。
2. 新疆维吾尔自治区国土资源厅《划定矿区范围批复》（新国土资采划[2018]027号）。
3. 湖北煤炭地质勘查院 2018 年 9 月编制完成的《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》。
4. 新疆维吾尔自治区国土资源厅（新国土资储备字〔2018〕244 号）关于《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明。
5. 新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心《新疆准东煤田奇台县黑山头露天煤矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资储评〔2018〕244 号）。
6. 湖北煤炭地质勘查院 2018 年 11 月编制完成的《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告黑山头露天煤矿现首采区资源储量分割说明书》。
7. 新疆煤炭设计研究院有限责任公司 2018 年 10 月编制完成的《新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程初步设计（修）》。
8. 新疆煤炭设计研究院有限责任公司 2018 年 6 月编制完成的《新疆准东煤田西黑山矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案》。
9. 新疆维吾尔自治区人民政府 新政函[2018]173 号《关于同意新疆准东煤田西黑

山矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案的批复》。

10. 2018 年 11 月，新疆煤炭设计研究院编制完成的《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿产资源开发利用方案》。

11. 昌吉州国土资源局准东经济技术开发区分局“矿区土地利用现状证明”及“矿区土地开发利用规划证明”。

12. 其他文件。

四、方案适用年限

根据矿产资源开发利用方案，本矿山为新建项目，设计采用露天开采，生产规模为 4.0Mt/a。依据《编制指南》本次地质环境保护与土地复垦方案适用年限基准期以矿山正式投产之日算起。

根据矿产资源开发利用方案，矿山新建后设计采用露天开采，生产规模为 400 万吨/年，生产制度为 330 天/年。根据矿建工程进度计划安排，设计确定露天矿建设工期为 12 个月。按生产规模 4.0Mt/a，本矿服务年限为 56.31a；按生产规模 6.0Mt/a，本矿服务年限为 37.54a，其中一期采区按生产规模 4.0Mt/a 本矿首采区服务年限为 11 年 2 个月（11.17a）。根据矿方提供的矿建工程进度情况，露天矿在 2019 年底可完成矿建工程实现移交达产。《矿产资源开发利用方案》露天矿划分为一期采区和二期采区，并对一期采区采掘场、排土场等进行了具体的设计，故本次方案编制工作对象为露天矿矿建期和一期采区服务年限内产生的地质环境和损毁土地问题，方案以 2020 年为基准期，一期采区服务年限为 11 年 2 个月（11.17a），考虑排土场经过 2 年稳沉时间再进行土地复垦（因一期采区内复垦的土地类型为其他土地类型中的裸土地，故不考虑管护期），则本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的服务年限确定为 13 年 2 个月，以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。

根据《新疆维吾尔自治区国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编审有关工作的通知》（新国土资规[2018]1 号）文，矿山服务年限或开采计划大于 10 年的矿山，每 5 年对《方案》进行修编，每 10 年对《方案》进行重新编制；矿山服务年限或开采计划小于或等于 10 年的矿山，以矿山服务年限或开采计划为适用期进行编制。因此本《方案》的适用年限为 10 年，即 2020 年 1 月～2029 年 12 月，2024 年需要对本《方案》进行修编。本《方案》适用年限内若采矿权有所变动，需对《方案》进行重新

编制。

五、编制工作概况

新疆煤炭设计研究院有限责任公司分别于 2012 年 8 月、2015 年 9 月和 2017 年 8 月通过了 GB/T19001-2008（ISO9001:2008）质量管理体系、GB/T24001-2004（ISO14001:2004）环境管理体系、GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系重新认证。我院一直致力于企业技术和服务的建设，“精心设计，优质服务，以人为本，持续改进”是我院存在和发展的核心动力。

我院拥有一批在矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦领域经验丰富的技术力量，专业技术人员均为本科及以上学历水平，大部分拥有水工环、地质矿产等工程师职称，且均有承担或参与矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦类项目的经验，从事该领域工作的年限 4 年以上，熟悉该类项目的工作开展流程及相关注意事项。对项目中可能出现的各种特殊情况，均能熟练处理。专业技术人员工作中经常参加该行业的各种培训，如中国地质灾害防治行业协会举办的“全国矿山地质环境保护与恢复治理方案编制培训”、新疆地质灾害防治工程行业协会举办的“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训班”等，并取得了相关证书，不断在工作中学习和提升业务水平。

至今我院已完成了一百余部煤矿、非煤矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案，完成二百余部煤矿、非煤矿山及工业厂房的地质灾害危险性评估等，为矿山企业开展地质环境保护和安全生产提供了依据，在创造经济效益的同时，实现了社会效益和生态效益的共同发展。

根据黑山头露天煤矿项目特点，本次矿山地质环境保护与土地复垦方共有四人参与方案编制，人员构成和分工如下：1 名项目负责及报告审核人，1 名报告校核人，2 名报告编制人员，项目组分工情况如表 0-1-1。

表 0-1-1 项目组投入人员及分工情况表

序号	姓名	年龄	学历	职称	工作年限	项目分工
1	吕迎春	45	本科	高级工程师	20	项目负责人、审核人
2	李江	40	博士	教授级高级工程师	10	校核
3	张正	30	本科	工程师	6	制图、报告编制
4	张阳	31	本科	工程师	7	制图、报告编制

(一) 工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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）中附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1—2011）进行。工作程序是：接收业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查建设工程区的地质环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对黑山头露天煤矿区的地质环境影响进行现状评估和预测评估，确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见图 0-1-1。

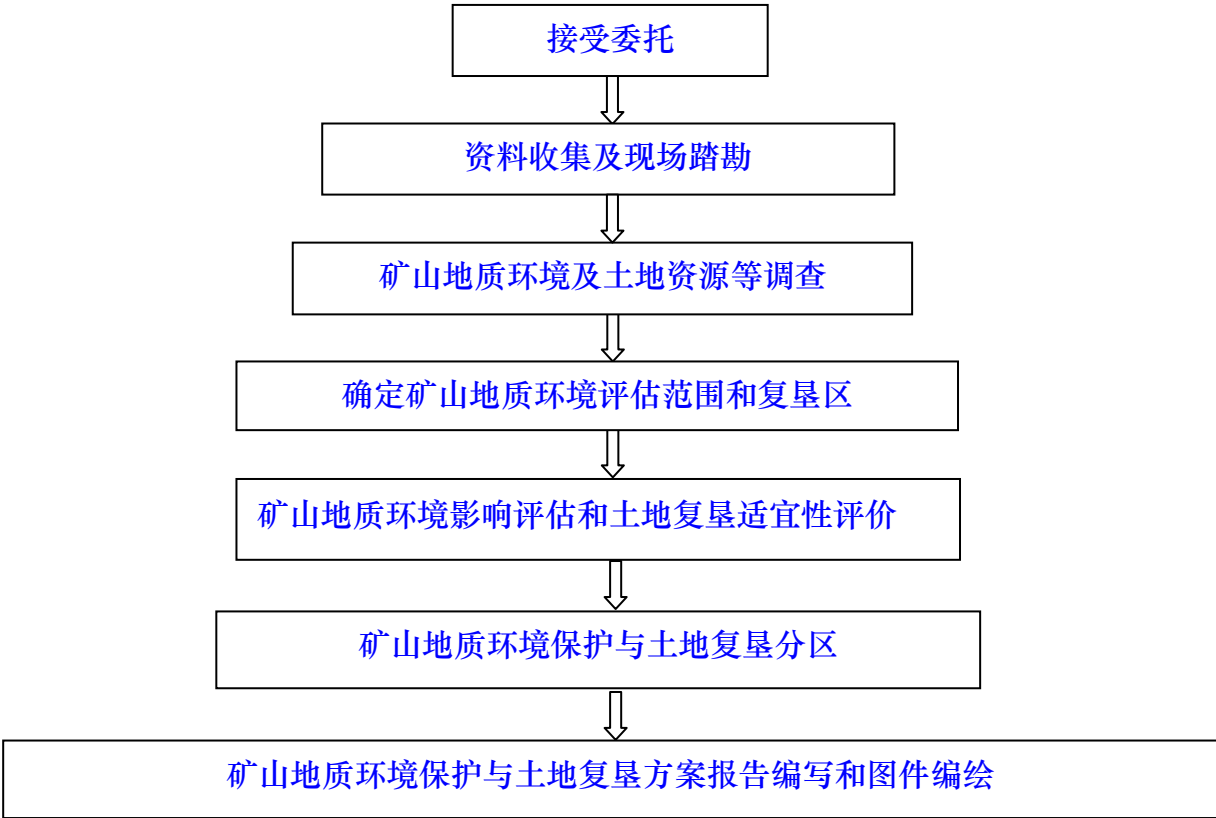


图 0-1-1 方案编制的工作程序框图

最终完成《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告一份，图件 6 张，即：

1. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境问题现状图；
2. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿区土地利用现状图；
3. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境问题预测图；
4. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿区土地损毁预测图；
5. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿区土地复垦规划图；
6. 新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境治理工程部署图。

本次评估工作搜集资料全面，地质环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

（二）工作方法

根据建设项目的特点，本次工作在上次工作的基础上，采用补充收集资料、补充现场调查、室内分析计算综合进行的工作方法。

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

2. 野外调查：采用 1:5000 地形地质图做底图，GPS 定位，数码相机拍照，数码相机摄像，地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法，土地利用调查对地面各项设施采用项调查法。

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

4. 室内资料整理：在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》为依据，编制了“黑山头露天煤矿矿山地质环境现状图”、“黑山头露天煤矿矿区土地利用现状图”、“黑山头露天煤矿矿山地质环境问题预测图、黑山头露天煤矿矿区土地损毁预测图”、“黑山头露天煤矿矿区土地复垦规划图”、“黑山头露天煤矿矿山地质环境治理工程部署图”等图件。以图件形式反映各

类地质灾害分布以及地质环境的相互关系，煤矿开采对地质环境影响分区及环境保护与恢复治理部署规划，以及所需经费估（概）算和近期年度和中远期进度安排，并针对煤矿开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议。

（三）方案的真实性和科学性

本方案义务人新疆金能矿业有限公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位新疆煤炭设计研究院有限责任公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。本方案义务人新疆金能矿业有限公司和本方案编制单位新疆煤炭设计研究院有限责任公司对本方案的真实性和科学性负责。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山名称、隶属关系及所在位置

项目名称：新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿。

隶属关系：新疆金能矿业有限公司。

企业性质：有限公司

矿井所在位置：矿区位于奇台县城北东约 90km 处，行政区划属奇台县管辖。

(二) 企业概况

目建设单位为新疆金能矿业有限公司，新疆金能矿业有限公司成立于 2009 年 8 月，现隶属于山东信发集团。山东信发集团是一家集发电、供热、氧化铝、电解铝、碳素、氟化盐、冰晶石、岩盐、烧碱、石灰、电石、聚氯乙烯、中高密度板、铝深加工等产业于一体的现代化大型企业集团。现有所属及控股企业 72 家，总资产 1300 亿元，职工 60000 余人，热电装机容量达到 600 万千瓦，是全国最大的地方热电厂；电解铝 340 万吨，是全国最大的电解铝生产基地；氧化铝 1500 万吨，是世界上产能最大的氧化铝生产基地；碳素 150 万吨，是全国最大的碳素生产基地；石灰 180 万吨、电石 120 万吨、液碱 200 万吨、聚氯乙烯 100 万吨，是全国大型的化工生产基地；岩盐生产能力 300 万吨，是全国最大的盐化工生产基地。在全国铝冶炼行业百强销售收入、利润收入中排名第一；被国家工信部、科技部、财政部列为第一批“资源节约型、环境友好型”示范企业，被山东省评为民营企业百强第一名、山东省十大品牌第一名。

(三) 矿山位置、交通

1. 位置

矿田位于奇台县 50° 方向 90km 处，行政区划属奇台县管辖。矿田南北平均长 5.25km，东西平均宽 2.2km，面积 8.4718km²。

中心地理坐标（54 坐标）：东经****；北纬****。

2. 交通

矿区交通方便，从吐乌大高速公路终点幸福路口、303 国道东行到奇台县城（西距

奇台—青河公路 30km)。从奇台县城至芨芨湖检查站有奇(台)—青(河)柏油公路相联,芨芨湖检查站至北山煤窑的公路可直达评估区,区内地形平缓,除小山包和渍化地段外,汽车均可通行,矿区交通较为方便。

矿区交通位置详见图 1-1-1。

(四) 矿区及影响范围内的野生动植物、动物概况

矿区植被构成以葫芦科为首,菊科、十字花科、柽柳科与藜科次之,余为藜科、豆科、禾本科等,是一个温带半灌木、小乔木荒漠植被地带,覆盖度低于 15%。植被类型属普通荒漠、包括砂质荒漠、盐生荒漠、砾质荒漠和土质荒漠。主要植物为盐生假木贼、草麻黄和戈壁猪毛菜等。国家保护植物有肉苁蓉、沙拐枣、白梭梭、胡杨等。药用植物有肉苁蓉、麻黄、地白蒿、阿魏等种类。

矿田处于卡拉麦里国家野生有蹄类动物自然保护区边缘,由于本区域环境恶劣,气候干旱,水资源匮乏,脊椎动物共有 62 种,其中兽类 18 种、鸟类 34 种、爬行类 17 种,主要为耐旱荒漠种的一些小型动物,如快步沙蜥、二斑白灵、小沙百灵、子午沙鼠和五指跳鼠等典型中亚型种类。国家保护动物有鹅喉羚、蒙古野驴、草原斑猫、草原雕、黑腹沙鸡、波斑鸨、大鸨等种类。基本无国家保护动物分布。



图 1-1-2 矿区内梭梭影像资料

（五）名胜古迹、旅游景点等概况

矿区及其可能影响范围内无名胜古迹、地质公园、自然保护区及风景旅游景点。卡拉麦里山有蹄类自然保护区核心区、试验区位于矿区北部 40km 外，奇台硅化木—恐龙国家地质公园位于矿区东北部 50km 外，不在矿区影响范围内。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）矿区范围及拐点坐标

根据新疆维吾尔自治区国土资源厅《划定矿区范围批复》（新国土资采划[2018]027号），矿区范围由 19 个拐点圈定，面积 8.4718km²，开采深度+715m~+267m。

黑山头露天煤矿划定矿区范围拐点坐标见表 1-2-1，平面位置见图 1-2-1。

表 1-2-1 黑山头露天煤矿划定矿区范围拐点坐标

拐点 编号	CGCS2000 坐标系		80 坐标系	
	X（3 度带）	Y（3 度带）	X（3 度带）	Y（3 度带）
1	****	****	****	****
2	****	****	****	****
3	****	****	****	****
4	****	****	****	****
5	****	****	****	****
6	****	****	****	****
7	****	****	****	****
8	****	****	****	****
9	****	****	****	****
10	****	****	****	****
11	****	****	****	****
12	****	****	****	****
13	****	****	****	****
14	****	****	****	****
15	****	****	****	****
16	****	****	****	****
17	****	****	****	****
18	****	****	****	****
19	****	****	****	****

矿区周边矿权设置方案见图 1-2-2。

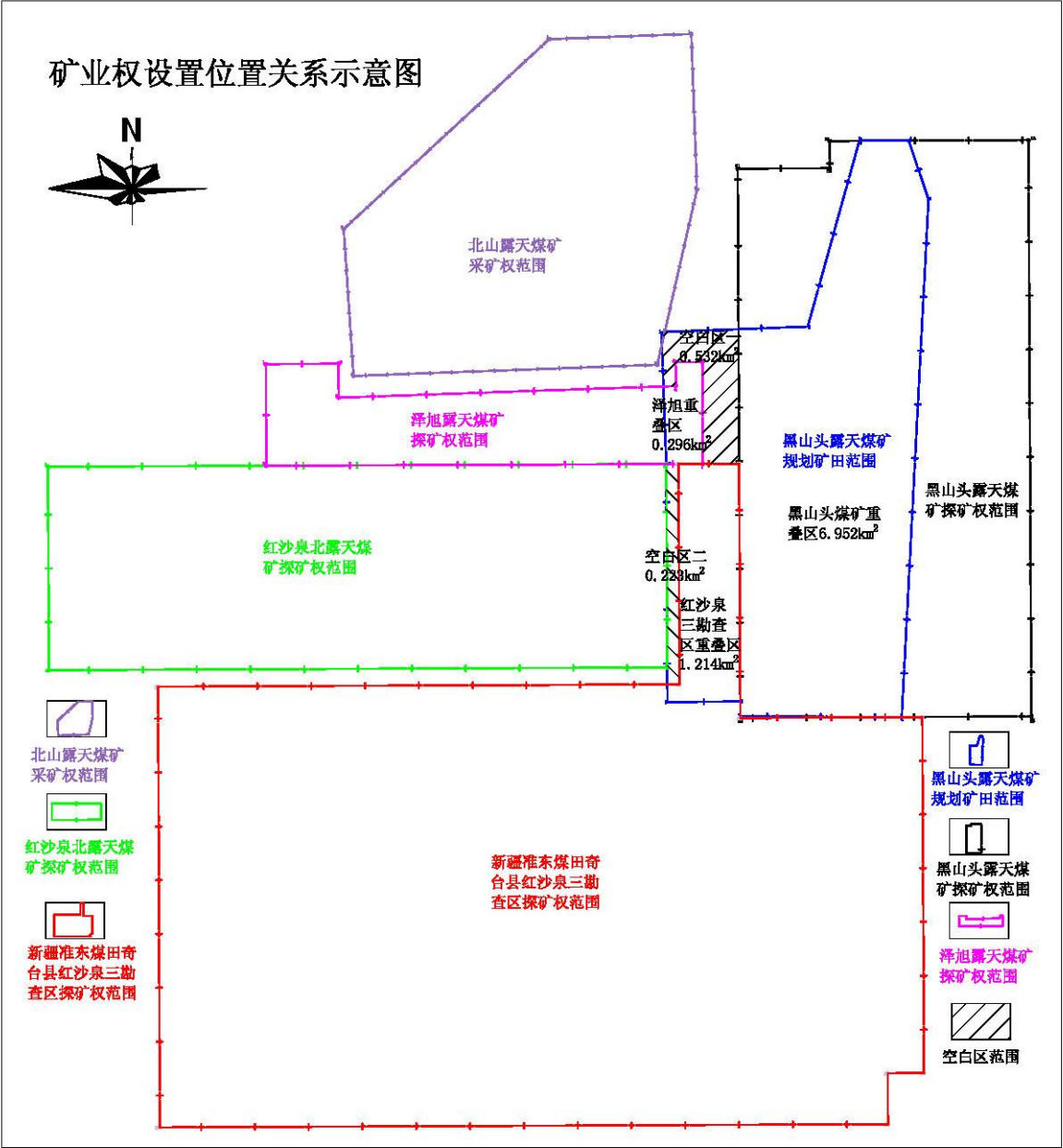


图 1-2-2 矿业权设置位置关系示意图

(二) 一期采区范围及拐点坐标

露天矿一期采区范围根据储量核实报告中首采区范围进行确定（由于首采区范围相对较小，地质资源量较少，一期采区南部深部界以储量核实报告中首采区范围南部边界为界），露天矿一期采区地表境界拐点坐标见表 1-2-2，一期采区范围见图 1-2-3 所示。

表 1-2-2 露天矿一期采区地表境界拐点坐标表

拐点 坐标	CGCS2000 坐标系		80 坐标系		54 坐标系	
	X (3 度带)	Y (3 度带)	X (3 度带)	Y (3 度带)	X (3 度带)	Y (3 度带)
D1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D9	*****	*****	*****	*****	*****	*****
D10	*****	*****	*****	*****	*****	*****

三、 矿山开发利用方案概述

(一) 矿山资源及储量、建设规模及服务年限

1. 开采境界

(1) 依据上述原则和依据，圈定的露天矿开采境界如下：

1) 北部境界

北部以资源整合方案边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B₈ 煤层底板圈定深部境界。

2) 西部境界

以资源整合方案西部边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B₈ 煤层底板圈定深部境界。

3) 南部境界

以资源整合方案南部边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B₈ 煤层底板圈定深部境界。

4) 东部境界

东部有煤层露头，煤层倾角变化较大，约为 40° ~70° ，开采时需破 B₈ 煤层底板，按 33° 最终帮坡角确定境界。

根据以上的境界圈定结果，并对最终境界作适当的局部调整，露天矿最终开采境界

见图 1-3-1。

露天矿开采境界主要技术特征如下：

东西宽：地表 0.2~2.3km，深部 0.1~1.5km；

南北长：地表 3.4~5.2km，深部 2.5~4.6km；

面积：地表 7.90 km²，深部 3.26km²；

最大开采深度 400m。

（2）一期采区境界的确定

露天矿一期采区主要技术特征如下：

东西宽：地表 0.8~1.0km，深部 0.4~0.6km；

南北长：地表 1.4~1.8km，深部 1.0~1.2km；

面积：地表 1.61km²；

最大开采深度 207m。

露天矿一期采区特征详见表 1-3-1。

表 1-3-1 露天矿一期采区开采境界构成要素表

序号	开采境界要素		单位	参数
1	最高开采标高		m	+737
2	最低开采标高		m	+500
3	最大开采深度		m	207
4	最终台段（阶）标高		m	+730、+720、+710、+700、+690、+680、+670、+660、+650、+640、+630、+620、+610、+600、+590、+580、+570、+560、+550、+540、+530、+520、+510、+500
5	最终台段（阶）高度		m	10/7
6	最终台段（阶）坡面角		°	65
7	平台宽度		m	5（安全、清扫）、22（运输平台宽度）
8	运输线路路面宽度		m	13
9	运输线路纵坡		%	8
10	地表境界	南北长	km	1.4~1.8
		东西宽	km	0.8~1.0
		面积	km ²	1.61
11	深部境界	南北长	km	1.0~1.2
		东西宽	km	0.4~0.6
		面积	km ²	0.59
12	最终帮坡角		°	东 33°，西、北、南 32°

2. 资源/储量

根据湖北煤炭地质勘查院 2016 年 12 月编制完成的《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》(以下简称“核实报告”), 核实报告资源量核实范围与划定矿区范围一致。

本矿田开采境界内参与资源/储量计算的煤层为: B₁、B₂、B₃、B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈ 号煤层共 9 层。

截至 2016 年 11 月 30 日, 全矿田保有资源量 (331) + (332) + (333) 为 46248 万吨。其中探明的内蕴经济资源量 (331) 为 28092 万吨, 控制的内蕴经济资源量 (332) 为 5999 万吨, (331) 占总资源储量的 61%, (331) + (332) 占总资源储量的 74%, 推断的内蕴经济资源量 (333) 为 12157 万吨,

新疆煤炭设计研究院有限责任公司编制的《新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿矿产资源开发利用方案》, 对露天矿一期采区资源/进行了核算, 具体如下:

(1) 露天煤矿一期采区工业资源/储量

本矿地质条件结构简单, 煤层赋存稳定, 推断的资源量 (333) 可信度系数 k_x 取 0.9, 经计算一期采区工业资源/储量为 6074.80 万 t, 详见表 1-3-2。

表 1-3-2 露天煤矿开采境界内工业资源/储量表 单位: 万 t

煤层 编号	一期采区工业资源储量 (万吨)				
	(111b)	(122b)	(333)	推断的资源量 333*k _x	合计
B8	2654	164	746	671.4	3489.4
B7-2			48	43.2	43.2
B7-1	960		175	157.5	1117.5
B6	331		108	97.2	428.2
B5	85		70	63.0	148
B4-1	309		111	99.9	408.9
B3	51		84	75.6	126.6
B2	111		120	108	219
B1	58	164	40	36.0	94
合计	4550	164	1511	1360.8	6074.8

(2) 露天煤矿一期采区设计资源/储量

扣除边帮压煤量, 一期采区设计资源/储量为 5005.21 万 t, 详见表 1-3-3。

表 1-3-3 一期采区设计资源/储量表 单位: 万 t

煤层	工业资源/储量	边帮压覆量	设计资源/储量
B8	3489.4	612.25	2877.15
B7-2	43.2	7.87	35.33
B7-1	1117.5	183.26	934.24
B6	428.2	85.05	343.15
B5	148	27.43	120.57
B4-1	408.9	76.31	332.59
B3	126.6	20.76	105.84
B2	219	38.43	180.57
B1	94	18.23	75.77
合计	6074.8	1069.59	5005.21

(3) 露天煤矿一期采区设计可采储量

根据煤炭工业露天矿设计规范 GB50197-2015 2.2.4 条规定“煤层采出率应根据煤层赋存条件和设计选用的开采方法、设备类型等, 对各可采煤层分别确定”, 最后算得一期采区设计可采储量为 4755.68 万 t, 详见表 1-3-4。

表 1-3-4 露天煤矿一期采区设计可采储量表 单位: 万 t

煤层	设计资源/储量	开采损失	设计可采储量	回采率 (%)
B8	2877.15	126.02	2751.13	95.62
B7-2	35.33	2.60	32.73	92.63
B7-1	934.24	61.94	872.30	93.37
B6	343.15	18.94	324.21	94.48
B5	120.57	5.28	115.29	95.62
B4-1	332.59	14.53	318.06	95.63
B3	105.84	6.92	98.92	93.46
B2	180.57	9.97	170.60	94.48
B1	75.77	3.32	72.45	95.62
合计	5005.21	249.53	4755.68	95.01

(4) 露天煤矿一期采区可采原煤量

根据用户对煤质的要求、煤层结构等地质特征以及采煤工艺、选采水平, 煤层选采原则: 煤层最低选采厚度 1.0m; 煤层开采顶、底板各损失 0.10m; 矸石最低选采厚度 0.50m, 通过矿山三维地质模型计算, 露天矿一期采区设计可采原煤量为 4899.21 万吨。

一期采区地质资源量 6225 万 t, 工业资源/储量 6074.8 万 t, 可信度系数调整 150.2 万 t。

一期采区工业资源/储量 6074.8 万 t, 设计资源/储量 5005.21 万 t, 边帮压覆量

1069.59 万 t，设计损失率 17.61%。

一期采区设计资源/储量 5005.21 万 t，设计可采储量 4755.68 万 t，开采损失 249.53 万 t，开采损失率 4.99%，平均回采率 95.01%。

(5) 露天矿一期采区开采境界内剥离量

一期采区剥离量 11495.25 万 m³，设计可采储量 5005.21 万 t，平均剥采比为 2.30m³/t。

一期采区设计资源/储量、岩量及剥采比分水平表详见 1-3-5。

表 1-3-5 一期采区可采储量、岩量及剥采比分水平表

台阶标高 (m)	台阶高度 (m)	煤量 (万 t)	岩石量 (万 m ³)	剥采比 (m ³ /t)
+737~+730	7	0	8.31	--
+730~+720	10	0	271.07	--
+720~+710	10	5.8	656.86	113.25
+710~+700	10	13	1221.55	93.97
+700~+690	10	166.25	1124.49	6.76
+690~+680	10	296.21	1028.27	3.47
+680~+670	10	491.16	932.09	1.90
+670~+660	10	458.15	818.75	1.79
+660~+650	10	466.19	741.45	1.59
+650~+640	10	494.61	692.75	1.40
+640~+630	10	361.78	642.14	1.77
+630~+620	10	283.21	641.02	2.26
+620~+610	10	261.64	595.1	2.27
+610~+600	10	207.9	501.18	2.41
+600~+590	10	215.61	434.64	2.02
+590~+580	10	269.44	331.12	1.23
+580~+570	10	253.17	238.9	0.94
+570~+560	10	179.44	221.5	1.23
+560~+550	10	136.21	191.28	1.4
+550~+540	10	131.29	112.12	0.85
+540~+530	10	131.6	62.78	0.48
+530~+520	10	107.51	24.84	0.23
+520~+510	10	59.12	2.84	0.05
+510~+500	10	15.92	0.2	0.01
小计		5005.21	11495.25	2.3
注：一期采区开采标高为+737m~+500m。				

(6) 端帮压煤资源量

露天矿东帮、西帮存在端帮压煤情况，端帮压煤量总计 1069.59 万 t，其中大部分

压帮量压覆于西帮之下。由于一期采区南部深部界以储量核实报告中首采区范围南部边界为界，故一期采区南帮压煤未进行统计。

露天矿西帮端帮压煤量较大，但是根据总体规划，露天矿西侧为中联润世露天煤矿，端帮压煤可以两矿协商进行开采回收；露天矿南帮压覆量随着露天矿开采二采区时即可回收，只是暂时压覆；露天矿东端帮少部分压覆量建议利用端帮采煤机进行回收。

（7）规划二期采区资源/储量

露天矿规划二期采区地质资源量 35060 万吨，工业资源/储量 34006.89 万吨，设计资源/储量 24144.89 万吨，设计可采储量 22966.62 万吨，设计可采原煤量 22127.79 万吨，设计损失率 29.00%，采矿回采率 95.12%。规划二期采区最高开采标高+716m，最低开采标高+300m。

3. 建设规模及服务年限

（1）建设规模

本矿田位于准东煤田西黑山矿区的中小露天煤矿开采区，本矿设计规模为：一期 4.0Mt/a，二期 6.0Mt/a。

根据 2013 年 3 月 13 号新疆维吾尔自治区发展和改革委员会下发关于新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程项目核准的批复（新发改能源【2013】783 号），准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程建设规模 4.0Mt/a。

根据新疆准东煤田西黑山矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案，本矿建设规模为 4.0Mt/a。

（2）服务年限

本露天矿开采境界内可采原煤量为 270.27Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 56.31a；按生产规模 6.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 37.54a。

本露天矿一期采区内可采原煤量为 48.99Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.1 计算，本矿首采区服务年限为 11 年 2 个月（11.17a）。

（二）采区划分及开采顺序

1. 采区划分

设计将露天矿划分为两个采区，分别为一期采区和二期采区。以储量核实报告首采

区分界线为底部境界，其北部为一期采区，南部为二期采区，详见图 1-3-3。

各采区技术特征详见表 1-3-6。

表 1-3-6 采区技术特征表

序号	项目	单位	首采区	二采区
1	采区长度	m	0.57~1.67	0.61~3.08
2	采区宽度	m	0.79~1.32	0.27~1.48
3	可采原煤量	Mt	48.99	221.28
4	剥离量	Mm ³	114.95	1051.75
5	平均剥采比	m ³ /t	2.35	4.75
6	设计服务年限	a	11.13	50.29

2. 开采顺序

露天矿一期采区服务年限相对较短，仅为 11.17a，二期采区服务年限较长为 50.29a。一期采区向二期采区过渡方式为缓帮过渡+重新拉沟；即一期采区开采逐渐到界后，部分采剥设备逐渐转至二期采区北部进行重新拉沟作业，部分采剥设备直接进行缓帮作业，至一期采区开采结束，设备全部转至二期采区作业，二期采区开始正常生产，完成采区过渡作业。一期采区向二期采区的过渡方式较为合理，露天矿生产规模及采区接续不受影响，可以很顺利地完成采区过渡。

综上，方案确定露天矿开采顺序为：一期采区→二期采区，采区之间的过渡采用缓帮过渡和重新拉沟过渡相结合的方式。

采区划分及开采顺序详见图 1-3-4。

（三）采矿工艺和开采方法简介

1. 开采工艺

根据煤层赋存地质、地形特征和开采技术条件，剥离采用单斗—卡车开采工艺、采煤采用单斗—卡车间断工艺。

2. 开采方法

（1）剥离方式

露天矿采用单斗—卡车开采工艺。煤系地层以上剥离台阶水平分层，标准台阶高度 10m，表土层不需爆破的岩层单独划分台阶进行开采，表土层以下岩石台阶经松动爆破后采装，采掘设备选用 7m³ 液压挖掘机采装、45t 自卸卡车运输，采掘带宽度为 20m，

挖掘机端工作面作业平装车。

(2) 采煤方法

台阶划分方式：本矿煤层赋存特点是煤层倾角变化较大，露头处煤层倾角较大（ $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ），深部煤层平缓（一般 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 左右，局部 $< 5^{\circ}$ ）。针对这种特点，采煤台阶计划采用水平分层和倾斜分层两种方式划分。

1) 煤层倾角 $\geq 5^{\circ}$ 时，采煤台阶水平分层；

2) 煤层倾角 $< 5^{\circ}$ 时，采煤台阶倾斜分层。

黑山头露天煤矿煤层赋存的另一个特点是可采煤层多，露天开采境界内可采煤层 9 层，各煤层厚度差距较大， B_8 煤层厚度最大（平均 22.62m）， B_{7-1} 煤层平均厚度 9.79m， B_{4-1} 煤层平均厚度 5.66m， B_6 煤层平均厚度 5.24m，其它煤层相对较薄， B_{7-2} 煤层最薄平均厚度仅 1.42m。

由于本矿煤层多，煤层厚度从 1.42m 到 22.62m 不等，煤层倾斜划分台阶时不可能全部实现顶板露煤，为提高煤层回采率，设计确定 B_8 、 B_{7-1} 、 B_6 、和 B_{4-1} 四个主采煤层单独划分为倾斜采煤台阶进行开采；为增大工作帮坡角，减小超前剥离，其余薄煤层不单独划分台阶，而是与岩石一起形成煤岩混合台阶（台阶高度一般 $\leq 10m$ ），分层采装。

煤层露煤方式：

1) 采煤台阶水平分层时的露煤方式

采煤台阶水平分层时，采用煤层顶板露煤的方式露煤。煤层顶板一次拉沟深度 $\leq 5m$ （拉 2 次或 3 次沟后形成一个 10m 高标准剥离台阶，然后水平推进），拉沟宽度 30m，煤层顶板上的三角岩采用 $2.5m^3$ 液压反铲或推土机处理。

2) 采煤台阶倾斜分层时的露煤方式

B_8 、 B_{7-1} 、 B_6 、和 B_{4-1} 四个主采煤层采用顶板露煤方式开采。为增大工作帮坡角，减小超前剥离，其余薄煤层不单独划分台阶，而是与岩石一起形成煤岩混合台阶，分层采装。

顶板露煤方式见图 1-3-5。

(3) 采煤方法

1) 煤层水平分层时的采煤方法

露头处煤层倾角较大（ $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ），大于设计所确定露天矿最终帮坡角 33° ，煤

层开采采用顶板露煤方式，采煤工作面从煤层顶板向底板推进。煤层开采完成时，需破煤层底板，剥离部分底板下部岩石，按照露天矿最终帮坡角布置到界台阶至露天矿开采境界。详见图 1-3-6。

深部煤层平缓（一般 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 左右，局部 $< 5^{\circ}$ ），薄煤层开采时采煤工作面一般从煤层顶板向底板推进。 B_8 煤层较厚，可以采用沿煤层底板拉沟、采煤工作面从煤层底板向顶板推进的方式开采，挖掘机端工作面平装车。

2) 煤层倾斜分层时的采煤方法

主采煤层（ B_{4-1} 、 B_6 、 B_{7-1} 、 B_8 ）单独划分为采煤台阶，煤层厚度 $\leq 10\text{m}$ 时，台阶高度与煤层厚度同，一次采全高；煤层厚度 $> 10\text{m}$ 时，分层开采。挖掘机端工作面平装车，采掘带宽度 20m 。

煤岩混合台阶作业时做好选采工作，本矿主采煤层选用 7m^3 液压挖掘机采装，选用 2 台 2.5m^3 液压挖掘机辅助采装。为提高煤层回采率，采掘场还配备了 320HP 推土机、 5m^3 前装机、 2.5m^3 液压反铲等配合挖掘机处理煤层顶、底板三角岩（煤），和清扫煤面。

剥离工艺流程：KQG-150Y 潜孔钻穿孔，人工爆破，二次破碎处理大块，挖掘机装车，自卸卡车运往排土场排弃。

采煤工艺流程：穿孔爆破后，毛煤由自卸卡车运往地面坑口破碎站，破碎后由带式输送机运往地面生产系统。

3. 开采参数

（1）台阶高度 H

剥离、采煤台阶高度 h ，主要取决于采掘设备的工作规格和安全作业条件。黑山头煤矿的剥离、采煤均采用 7m^3 液压挖掘机。该挖掘机的最大挖掘高度为 11.8m 。结合本矿地质条件，标准台阶高度确定为 $h=10\text{m}$ 。

（2）工作台阶坡面角 α

工作台阶坡面角根据岩石的物理力学性质、穿孔爆破方法、工作面推进方向等确定。本矿工作台阶坡面角确定为 70° 。

（3）采掘带宽度 A

综合考虑自卸汽车平盘调车方式、双面装车、挖掘机采装效率的要求，采掘带宽度取 20m 。

(4) 最小工作平盘宽度 $B_{\min}$ 。

最小平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，爆堆伸出宽度，运输通道宽度，运输通道距下一台阶坡顶线的安全距离等。本矿最小平盘宽度确定为 50m，详见图 1-3-7。

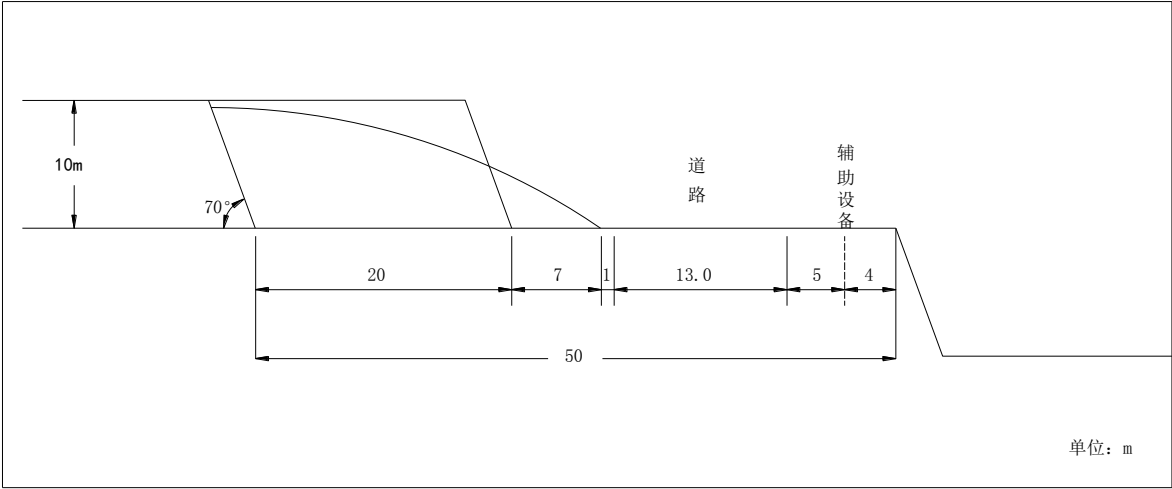


图 1-3-7 最小工作平盘宽度示意图

(5) 挖掘机工作线长度 L

考虑钻机穿孔作业、爆破作业、电铲采装等，工作线长度 L 应大于或等于 400m。

4. 开拓运输系统

(1) 运输方式

露天矿规模确定为 4.00Mt/a。剥离采用单斗—卡车开采工艺。其运输方式为自卸卡车运输。

采煤采用单斗—卡车+半移动破碎站半连续开采工艺。半移动破碎站设在露天矿地表境界的东侧，破碎后的原煤通过带式输送机运往储煤场。煤的运输方式采用卡车—胶带联合运输方式。

(2) 开拓运输系统

露天矿在降深的过程中采用端帮固定坑线、底帮固定坑线、工作帮（顶帮）移动坑线相结合的开拓方式。

(3) 移交生产时运输系统

1) 采煤运输系统

移交时采煤工作面的毛煤经工作面运输平盘、工作帮移动坑线及二号出入沟运往地

面煤破碎站卸车破碎，破碎后的原煤通过带式输送机运往储煤场。

2) 剥离运输系统

移交时采场内全部剥离物经工作面运输平盘、工作帮移动坑线、端帮半固定坑线及一号出入沟、二号出入沟再经地面道路运往外排土场排弃。

(4) 达产时期运输系统

1) 采煤运输系统

达产时采煤工作面的毛煤经工作面运输平盘、工作帮移动坑线及三号出入沟运往地面煤破碎站卸车破碎，破碎后的原煤通过带式输送机运往储煤场。

2) 剥离运输系统

达产时采场内全部剥离物经工作面运输平盘、工作帮移动坑线、端帮半固定坑线及一号出入沟、二号出入沟、三号出入沟再经地面道路运往外排土场排弃。

3) 半移动式破碎站

露天矿采煤采用“单斗—卡车+半移动破碎站”半连续开采工艺。

达产时破碎站设在采掘场东部，距采掘场 90m，坑下煤经三号出入沟运往地面半移动破碎站，破碎后的原煤通过带式输送机运往原煤仓。

破碎站随着采掘场的推进定期移设，半移动式移设周期分别为 5a，破碎机移设步距分别为 400m，移设位置为采掘场东部。

(3) 矿山道路

露天矿道路自成系统，通过场外道路与外部联系。道路分为两部分：即场外道路主要承担煤炭外运及本矿人员、材料、设备入矿的任务，内部道路主要承担毛煤及剥离运输及各种材料进入采场的任务。

1) 坑内道路

工作面道路为临时性道路，随工作面的推进而移设，推平压实即可，部分地段铺设碎石。

2) 地面道路

道路技术标准如下：

1) 矿山道路等级	矿山三级
2) 道路平曲线最小半径	25m

3) 道路最大纵坡	重车上坡	8%
	重车下坡	7%
4) 相邻最大纵坡间缓坡段最小长度		40m
5) 最大行车速度		35km/h
6) 道路路面宽度		13m

(四) 矿区防排水

1. 采场排水

在采掘场的坑底较低位置设置潜水泵排水泵站，并随采掘推进和延深降段坑底变化而相应移设。由于采掘推进速度快，排水泵站和排水管路随采剥工程推进而移设频繁。为便于移设，采用快速接头钢管，明设。

因正常排水量和暴雨排水量相差较大，故分别选择正常排水泵和暴雨排水泵。暴雨时期正常排水泵和暴雨排水泵同时工作，水泵按每天 20h 工作计。设计确定排水设备及材料以达产时期为准，同时兼顾其他时段的适用性和通用性。采场积水由排水泵统一排至辅助生产区的矿坑水处理间，矿坑废水处理达标后作为采掘场、道路洒水、绿化用水等。

2. 采掘场地面防排水

露天矿总的地形特征是北高南低、东高西低，根据露天矿的达产时的位置和采掘工程的推进方向，南侧、西侧降雨径流不会汇入采掘场。东侧为该矿的外排土场，东侧形成了天然屏障。北侧为明基凯源露天煤矿的采坑，四周的洪水都不可能流入采掘场。

在达产时，由于排土场没有完全形成台地。为防止东侧局部小范围的汇水流入采掘场，故在露天煤矿东侧最终境界外 30 米处设置一临时挡水堤，筑档水堤的材料为露天矿的剥离物。待排土场完全形成台地时，临时挡水堤即可废除。在后期生产过程中，为防止局部地面径流进入采掘场，减少坑内排水量，需要结合采掘推进情况在采掘场境界外利用露天矿剥离土岩逐年设置临时防洪围堤拦截地表汇水，这些设施的建设与采掘场生产同步进行。临时挡水堤位置见图 1-3-8，挡水堤参数见表 1-3-6。

表 1-3-7 临时挡水提工参数表

顺序	名称	提高 (m)	提宽 (m)	渠长 (m)	边坡系数
1	采场东侧地面临时挡水提	2.00	2.00	1050	1:1.5

3. 排土场防排水

为确保排土场的稳定性,防止排土场四周积水,应在外排土场东侧和北侧 15m 处建立排水沟,用排水沟把外排土场周围的汇水引出,防止地表水对排土场基地冲刷和浸泡,降低边坡稳定性。排水技术参数见表 1-3-8。

表 1-3-8 排土场排水沟参数表

顺序	名称	沟深 (m)	沟底宽 (m)	渠长 (m)	边坡系数
1	排土场排水沟	1.00	1.00	4250	1:1

在露天矿排土过程中,尽可能将基岩大块排至排土场底部,以增强排土场的导水性,利于排土场边坡稳定。由于本地区干旱少雨,第四系地层较薄,对排土场的稳定性较有利。

4. 工业场地防洪措施

本矿工业场地布置在矿田的中部,总体地势东高西低,北侧为规划排土场,其东侧坡面汇水面积约为 0.7km^2 。在春季融水期和暴雨期东侧坡面产生短暂汇水可能对工业场地产生影响,为确保该场地的安全,设计考虑在工业场地东侧围墙为修建排水沟拦截汇水。

行政福利区位于矿田东北侧坡地处,其西北侧坡面汇水面积约为 0.8km^2 ,在春季融水期和暴雨期西北侧坡面产生短暂汇水可能对行政福利区产生影响,为确保该场地的安全,设计在行政福利区的西北侧地势较高处设置排水沟拦截汇水。

50 年一遇洪水流量通过如下公式进行计算: $Q_{2\%}=KF^{n'}$

式中 $Q_{2\%}$ —50 年一遇洪水流量, m^3/s ;

K—经验参数,通过查全国分区经验公式成果表,取 $0.54\sim 1.00$;

F—汇水面积, km^2 ;

n' —经验指数,通过查全国分区经验公式成果表,取 0.75 。

经计算，工业场地东侧及行政福利区西北侧坡面汇水形成的 50 年一遇洪水流量分别为 $0.77\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.85\text{m}^3/\text{s}$ 。排水沟采用浆砌片石梯形明沟，顶宽 1.8m，底宽 0.6m，深 0.6m，边坡为 1: 1。工业场地排水沟长约 1200m，行政福利区排水沟长约 450m。该项工程计入矿建工程。

（五）排土场

1. 外排土场

矿山现有外排土场占地面积约 122.35 万 m^2 ，堆放高度约 50m，坡角约 24° ，划分 4 个台阶，上部三个台阶高度 10m，下部+740m 台阶高度约 20m，分层堆放剥离废石、土约 2500 万 m^3 。占地面积 122.35 hm^2 。

矿产源开发利用方案利用计算机模型计算露天矿剥离量，矿山服务年限内剥离总量为 1317.81 Mm^3 ，其中内排量为 1049.66 Mm^3 ，外排量 268.15 Mm^3 。露天矿一期采区西部和南部都是赋煤区。露天矿北部为凯源露天煤矿，西部为凯源露天煤矿、北山露天煤矿，南部为本矿的二期采区。外排土场只能选在东部。根据外排量、外排条件，露天矿设一、二号两个外排土场：一号外排土场一期采区的东部境界外、工业场地以北，在现状排土场基础上继续开展排土工程；二号排土场在本矿的东部境界外，工业场地以南。经计算一号排土场实际容量为 244.33 Mm^3 ，二号排土场实际容量为 94.97 Mm^3 ，排土场总容量为 339.30。一期采区开采期间只利用一号排土场，故本方案对二号排土场不做过多介绍。

黑山头露天煤矿一期采区剥离总量 167.45 Mm^3 ，达产第 5 年开始局部内排，一期采区结束后内排土场排土量为 1575 万 m^3 ，外排土场排土量为 151.701 Mm^3 ，分台阶堆放，台阶高度 10m，由于排土场基底南高北低，北部由 8 个台阶组成，南部由 5 个台阶组成，台阶由低到高分别为+710m~780m，除了在排土场南部各台阶留设 60m 宽排土工作面留续二期采区开采期间使用外，+710m~760m 台阶其余部分已全部到界，+770m~780m 北部一部分到界，最高排弃台阶水平为+780m，排土场边坡角为 22° ，排土台阶坡面角为 35° ，占地面积 314.00 hm^2 。

一号外排土场位置见图 1-3-9，排土场技术特征详见表 1-3-9。

表 1-3-9 外排土场技术特征表

序号	项 目	单 位	一号排土场参数值		备 注
			露天矿开采结束时	一期采区结束时	
1	总外排量	Mm ³	193.068	151.70	
2	排弃水平	m	840	780	
3	排弃平均高度	m	105	50	
4	最终帮坡角	(°)	22	22	
5	最终松散系数		1.15	1.15	
6	容量备用系数		1.10	1.10	
7	排土场设计容量	Mm ³	244.33	244.33	
8	占地面积	km ²	3.14	3.14	

2. 内排土场

本矿煤层特点是露头处煤层倾角较大，深部煤层相对平缓，因此露天煤矿初期无内排条件，达产前 4 年露天矿剥离物全部外排，到达产第 5 年开始内排，当年内排量 35 万 m³，到达产第 23 年露天矿停止外排，剥离物全部实现内排。内排土场自北帮开始，向南逐步推进，内排台阶高度 30m，最小排土工作平盘宽度 60m，最终内排量为 1575 万 m³。

3. 表土堆土场

根据露天矿地形地貌及地面布局，为满足露天矿一期采区开采过程中土地复垦工程表土需求，根据露天矿地面布局及运距成本，本方案设计矿建期开始在一期采区南部境界南部 150m 处利用剥离工程中的表土建立表土堆土场，表土堆土场东西长 250m，南北宽 230m，占地面积约 5.75hm²，堆放高度约 20m，台阶坡面角 35°，堆放表土约 0.92Mm³，可满足复垦工程需求。一期采区开采结束后，利用预留表土对表土堆土场进行平整，可基本恢复原地形地貌。表土堆土场占用土地类型为其他土地类型中的裸土地。

4. 排弃方式

根据运输剥离物所采用的自卸卡车规格、年排弃量及排弃物料性质，设计推荐排土设备为 320HP 型推土机，共 3 台作为本矿的排土设备。

本矿剥离物采用由 45t 自卸卡车运输，除自卸卡车自行顺排土台阶顶部边缘进行排弃外，尚有部分残留在排土台阶坡顶附近的剥离物需由 320HP 型推土机推至坡下。排土场。排土场物料分层排弃过程中，利用汽车和推土机碾压可实现物料的压实。

5. 排土技术参数

排土场排土技术参数见表 1-3-10。

表 1-3-10 排土场排土参数表

序号	项 目	单 位	外排土场	内排土场
1	排土台阶高度	m	10	30
2	台阶坡面角	°	35	35
	排土带宽度	m	37	37
3	大块滚动距离	m	6	6
4	台阶边缘安全宽度	m	2	2
5	最小（排土）工作平盘宽度	m	60	60

（六）开采进度计划

1. 编制依据

- （1）按年产原煤 4.0Mt 考虑。
- （2）均衡后的生产剥采比。
- （3）设计采用的开采工艺。
- （4）及时开拓准备新水平，上部台阶推进必须保证开拓延深。
- （5）采区过渡时保证产量和工程的衔接。

2. 开采进度计划

开采进度计划编制以年度为单元，自达产第 1 年至达产第 20 年共计 20 年。

开采进度计划见表 1-3-11。

表 1-3-11 开采进度计划表

项目					矿建	移交	达产 1 年	达产 2 年	达产 3 年	达产 4 年	达产 5 年	达产 6 年	达产 7 年	达产 8 年	达产 9 年	达产 10 年
年度量	剥离量 (万 m ³)	外包	外排土场	土	210	0	0	0	0	0	0	0	0	75	74	0
			外排土场	岩	270	0	0	0	0	0	0	0	0	705	366	0
			外排土场	合计	480	0	0	0	0	0	0	0	0	780	440	0
		自营	外排土场	土	0	50	80	84	82	84	92	80	87	0	0	84
			外排土场	岩	0	447.96	916	911.96	913.88	911.96	871.47	698.3	681.27	1098.26	1438.18	1794.33
			外排土场	大夹矸	0	2.04	4	4.04	4.12	4.04	1.53	1.7	1.73	1.74	1.82	1.67
			外排土场	合计	0	500	1000	1000	1000	1000	965	780	770	1100	1440	1880
			内排土场	岩	0	0	0	0	0	0	32.61	217.66	227.61	237.7	237.78	237.59
			内排土场	大夹矸	0	0	0	0	0	0	2.39	2.34	2.39	2.3	2.22	2.41
			内排土场	合计	0	0	0	0	0	0	35	220	230	240	240	240
			自营合计		0	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1340	1680	2120
		剥离量合计		480	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	2120	2120	2120	
煤量	产量（万 t）		0	200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400		
剥采比（m ³ /t）			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.3	5.3	5.3			
累计量	剥离量 (万 m ³)	按运营	外包	480	480	480	480	480	480	480	480	480	1260	1700	1700	
			自营	0	500	1500	2500	3500	4500	5500	6500	7500	8840	10520	12640	
			合计	480	980	1980	2980	3980	4980	5980	6980	7980	10100	12220	14340	
	煤量（万 t）		0	200	600	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3400	3800	4200		
主要设备	7m ³ 液压挖掘机（台）				0	5	8	8	8	8	8	8	10	12	15	
	45t 运煤卡车（台）				0	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	45t 运岩卡车（台）				0	18	39	40	40	40	40	40	54	69	89	
	320HP 推土机（台）				0	2	3	3	3	3	3	3	4	5	6	

续表 1-3-8 开采进度计划表

项目					达产 11 年	达产 12 年	达产 13 年	达产 14 年	达产 15 年	达产 16 年	达产 17 年	达产 18 年	达产 19 年	达产 20 年
年度 量	剥离 量 (万 m³)	外包	外 排 土 场	土	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				岩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				合计	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		自营	外 排 土 场	土	85	68	67	75	62	59	54	68	65	65
				岩	1792.84	1050.51	1050.88	1042.84	1256.61	1258.92	1164.29	1050.55	1173.65	1173.7
				大夹矸	2.16	1.49	2.12	2.16	1.39	2.08	1.71	1.45	1.35	1.3
				合计	1880	1120	1120	1120	1320	1320	1220	1120	1240	1240
			内 排 土 场	岩	238.08	997.45	998.12	998.24	797.43	798	897.63	997.53	997.44	997.42
				大夹矸	1.92	2.55	1.88	1.76	2.57	2	2.37	2.47	2.56	2.58
				合计	240	1000	1000	1000	800	800	900	1000	1000	1000
	自营合计				2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2240	2240
	剥离量合计				2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2240	2240
煤 量	产量 (万 t)				400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
剥采比 (m³/t)				5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.6	5.6	
累 计 量	剥 离 量 (万 m³)	按 运 营	外包	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
			自营	14760	16880	19000	21120	23240	25360	27480	29600	31840	34080	
			合计	16460	18580	20700	22820	24940	27060	29180	31300	33540	35780	
	煤量 (万 t)				4600	5000	5400	5800	6200	6600	7000	7400	7800	8200
主 要 设 备	7m³ 液压挖掘机 (台)				15	15	15	15	15	15	15	16	16	
	45t 运煤卡车 (台)				8	9	9	9	9	9	9	10	10	
	45t 运岩卡车 (台)				89	89	89	89	89	89	89	91	91	
	320HP 推土机 (台)				6	6	6	6	6	6	6	6	6	

（七）矿山布局

1. 已建矿山设施

（1）行政福利区

行政福利区场地占地面积为 4.24hm^2 ，地形坡度 $1\sim 5^\circ$ ，建筑面积 0.64hm^2 。

（2）筛分场地

筛分场地占地面积 38.87hm^2 ，建筑和构筑物面积约 6300m^2 。该场地在露天矿达产第 9 年将进行排土，故应在达产第 8 年提前对地面建筑和构筑物进行拆除、平整，场地无需覆土。

（3）施工单位驻地

施工单位驻地，占地面积 2.69hm^2 ，建筑面积 1100m^2 ，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

（4）经销商驻地

施工单位驻地占地面积约 2.25hm^2 ，建筑面积约 3200m^2 ，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

（5）加油站

位于设计工业场地西侧，工业场地建成后与工业场地相连，由下直埋卧式汽油罐、加油机、潜油泵及输油管路等组成，占地面积约 0.41hm^2 ，地形坡度约 $3\sim 7^\circ$ ，建筑面积约 110m^2 ，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

（6）服务区

位于设计工业场地北部，地形坡度 $1\sim 3^\circ$ ，建筑面积约 2.25hm^2 ，建筑面积 1100m^2 ，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。该区域基建期北皮带走廊压占，计划皮带走廊建成后对该区域进行覆土、平整，自然复绿。

（7）矿区道路

矿山道路占地面积约道路宽约 8m ，长约 10.99km ，占地面积 11.10hm^2 ，向南连接 S327 公路，场内连接行政福利区、施工采掘场、排土场等场地，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

（6）已有外排土场

已有外排土场占地面积约 122.35hm^2 ，堆放高度约 50m 。堆放高度约 50m ，坡角约

24°，划分 4 个台阶，上部三个台阶高度 10m，下部+740m 台阶高度约 20m，分层堆放剥离废石、土约 2500 万 m³。占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

（9）采掘场

露天开采形成 1 处采掘场，坑口面积约 70.99hm²，采坑深约 110m，分 6 个台阶，台阶高度为 10m，台阶边坡角面约 65°，工作帮坡面角 70°，西帮边坡角约 24.7°，北帮边坡角 29°，南帮边坡角 17.5°，东帮边坡角 27°。

2. 拟建矿山布局

（1）露天矿地面总布置

本矿位于准东煤田西黑山矿区东北部的中小煤矿开采区，省道 S327 线从矿田西侧约 3.5km 处南北向通过，矿田中部现有一条南北走向的砂石公路可与省道 S327 线相接。在建的将军庙至黑山铁路从矿田东侧约 1.5km 处南北向通过。本矿两回电源分别引自矿田西南侧的驼井 110kV 变电站及兴盛 220kV 变电站；本矿供水水源引自矿田西南侧约 30km 处的芨芨湖水源地；本矿不建爆破材料库，爆破工程由专门的爆破公司负责。

本矿地面总布置根据其功能分区主要包括采掘场、排土场、工业场地及行政福利区等。根据露天煤矿总布置原则、地面生产工艺要求及地面运输、地质等条件并结合现状情况，设计对露天矿进行了地面总布置，地面总布置详见图 1-3-10。总布置论述如下：

1) 采掘场

采掘场位于矿田的西部，共划分为两个采区，由北向南依次为二期采区及一期采区。在一期采区北部设一号出入沟，中东部设二号出入沟，东南部设三号出入沟，其中一、二号出入沟为运输剥离物出入沟，三号出入沟为煤炭、人员及少量剥离物运出入沟。采掘场占地面积 161.00hm²。

2) 排土场

为缩短排土运输距离，降低运输费用，排土场分别布置在矿田的东北部和东南部，分别为一、二号排土场，两排土场合计占地面积为 466.00hm²，最终排土平均高度分别为 105m 和 90m。其中一号排土场为一期采区开采期间使用，二号排土场为二期采区开采期间使用，一号排土场占地面积 314.00hm²，二号排土场占地面积 152.00hm²。

3) 工业场地

工业场地布置在矿田的中部，采区中东部地表境界 200m 外，北距一号排土场（排

弃平均高度 115m)最近距离约为 260m,南距二号排土场(排弃平均高度 90m)最近距离约为 825m,东距在建的将军庙至黑山铁路约 2.28km,东北距现有行政福利区场地约 1.80km。本矿工业场地所在区域地形较为平坦开阔,原地面标高在+699.50~+718.00m 之间,大部分场地自然地形坡度约为 1.5%左右,总体地势为东高西低。根据《煤炭工业露天矿设计规范》(GB50197-2015)的有关要求,该场址与采掘场地表境界及排土场之间的距离均满足安全距离要求,场址选择安全可靠。场地所在区域地表植被发育一般,工程地质条件较好,主要由砾石、碎石、砂土组成。

工业场地外形呈不规则形状,主要由地面生产系统、辅助生产设施、公用工程设施及区队办公区等组成。工业场地占地面积为 23.61hm²,工业场地内各区域具体布置如下:

①地面生产系统(含预留选煤厂)

地面生产系统(含预留选煤厂)布置在工业场地的北部,主要由破碎站、原煤缓冲仓、筛分破碎间、10kV 变电所、末煤穹顶储煤场、末煤汽车块装站、块煤装车仓及规划的洗选车间、矸石仓等预留选煤厂设施组成。该区内各主要建(构)筑物标高为:原煤缓冲仓平场标高为+710.50m;筛分破碎间及末煤穹顶储煤场平场标高为+710.00m;块煤装车仓及 10kV 变电所平场标高为+712.00m;末煤汽车块装站平场标高为+704.00m。该区占地面积 13.48hm²。

②加油站

本矿现有加油站位于工业场地的北部,块煤装车仓的西北侧,该加油站可满足本矿生产车辆及工程机械等设备的加油需要,且与周边设施距离满足安全距离要求,因此,设计考虑利用该加油站,占地面积 0.42hm²。

③给排水区

该区布置在工业场地的西北角,主要由给水设施、矿坑水处理系统、加水站及充气站等组成,区内建(构)筑物平场标高在+704.50~+706.60m 之间,占地面积 1.45hm²。

④组装停车区

该区布置在工业场地的中西部,给排水区的南侧,主要由工程机械车库、停车场及组装场等组成。本区主要承担露天矿采掘、运输及工程机械的组装及车辆的停放,区内建(构)筑物平场标高在+704.00~+705.50m 之间,占地面积 1.68hm²。

⑤区队办公区

该区布置在工业场地的西部，组装停车区的南侧，主要由区队办公楼及活动场地等组成。区队办公楼平场标高为+ 703.00m，该区占地面积 1.40hm²。

⑥机修仓库区

该区布置在工业场地的南部，主要布置有机械加工及电修车间、清洗车间、汽车及工程机械综合维修车间、综合材料库、设备材料库、库棚及露天堆场等设施。本区主要承担露天矿采掘、运输及工程机械的维修保养及材料设备的存放。该区内主要建（构）筑物平场标高在+701.50~+704.00m 之间，占地面积 3.93hm²。

⑦生活污水处理站

生活污水处理站布置在工业场地的西南角地势最低处，平场标高为+700.00m，占地面积 0.18hm²。

⑧110kV 变电所

110kV 变电所布置在工业场地东南角，机修仓库区的东侧，平场标高为+706.00m，占地面积 1.07hm²。

工业场地平面位置见图 1-3-11。各功能区占地面积见表 1-3-12。

表 1-3-12 工业场地占地面积一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地占地面积	hm ²	23.61	围墙内占地及围墙外原煤生产系统占地
	其中：地面生产系统(含选煤厂)	hm ²	13.48	含原煤生产系统占地 2.98hm ²
	机修仓库区	hm ²	3.93	
	加油站	hm ²	0.42	现有
	给排水区	hm ²	1.45	含加水站及充气站 0.8hm ²
	组装停车区	hm ²	1.68	
	区队办公区	hm ²	1.40	
	变电所	hm ²	1.07	
	生活污水处理站	hm ²	0.18	
2	建筑面积	hm ²	2.10	含预留建（构）筑物
3	绿地面积	hm ²	3.54	绿化系数为 15%

4) 行政福利区

行政福利区利用位于工业场地东北侧约 1.80km 处的现有场地,场地内现有办公楼、三栋宿舍及食堂等设施,设计在该场地的基础上新建其余设施。场地所在区域地表植被稀少,工程地质条件较好,主要由砾石、碎石、砂土组成。占地面积 4.24 hm²。

目前,本矿工业场地及行政福利区选址已获自治区建设厅批复。

行政福利区利用位于工业场地东北侧约 1.80km 处的现有场地,主要由现有办公楼、两栋宿舍、食堂及新建的两栋宿舍楼、浴室、换热站、食堂、小车库等组成。该区是露天矿行政管理和生活区,是露天矿对外联系的窗口和职工上下班必经之地,故正大门向东南开,与外部道路相接。一进正大门,映入眼帘的是建筑形象较好、建筑体量较大的现有办公楼,办公楼前设置绿地和花卉,通过建筑小品的点缀,使场前区庄重大气,呈现现代文化特色。其余建(构)筑物布局如下:现有办公楼东北侧布置新建的食堂,食堂北侧布置新建的两栋宿舍楼,宿舍楼东北侧依次布置新建的浴室及换热站,宿舍楼东南侧为现有的两栋宿舍及食堂,现有宿舍东北侧布置新建的小车库。该场地竖向布置共划分为两个台阶:第一台阶标高为+740.00~+741.50m,主要布置有新建的换热站、小车库及现有的两栋宿舍、食堂;第二台阶标高为+744.00~+745.80m,主要布置有新建的两栋宿舍楼、浴室、食堂及现有办公楼。行政福利区占地面积为 4.24hm²。

行政福利区平面位置见图 1-3-12。技术经济指标见表 1-3-13。

表 1-3-3 行政福利区技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数 量	备 注
1	行政福利区占地面积	hm ²	4.24	利用现有场地,即围墙内占地
1.1	建(构)筑物占地面积	hm ²	0.80	含现有建(构)筑物
1.2	各种专用场地占地面积	hm ²	0.75	含现有场地
1.3	道路及人行道占地面积	hm ²	0.85	
1.4	绿地面积	hm ²	0.85	
2	建筑系数	%	18.87	
3	场地利用系数	%	56.60	
4	绿地率	%	20.00	

5) 垃圾填埋场

前期产生的生活垃圾已就地掩埋,矿产资源开发利用方案设计生产期生活垃圾在工业场地北部 1.0km 处洼地进行卫生填埋处理,故本方案设计在该处修建垃圾填埋场,矿

建期和一期采区服务年限内生活垃圾总量 2040.18m³，则设计垃圾填埋场容积为 2100m³，原始地形坡度 3°~5°，规格 30*26*3.0m，挖损面积约 224m²。拟建垃圾填埋场结构图见图 1-3-13。

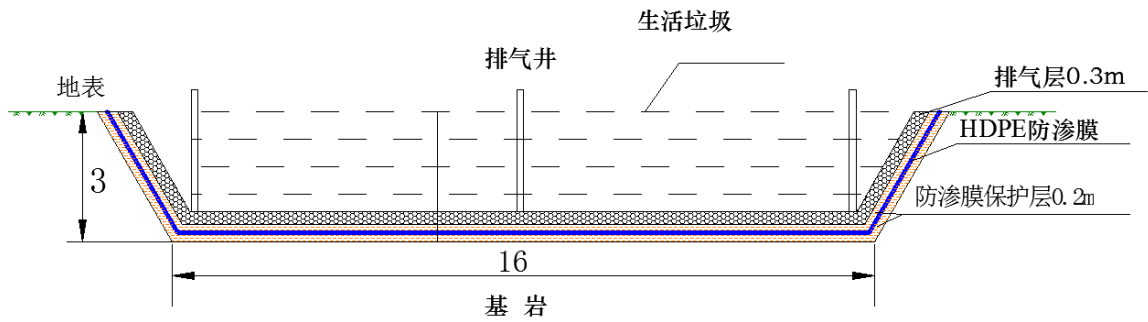


图 1-3-13 垃圾填埋场设计图

(2) 占地面积

本矿设计规模为 4.00Mt/a，主要用地为采掘场、排土场、工业场地、行政福利区及道路用地，各场地均未占用耕地和林地，所占用地均为未利用荒地及现有工矿用地，且没有与当地土地利用规划和城市总体规划发生冲突，符合土地管理的要求。

根据《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》，4.00Mt/a 露天矿工业场地围墙内建设用地指标为 19.52hm²（其中行政管理及服务设施 4.00 hm²），场地内建有地面生产系统、选煤厂及单身宿舍等工程时，应根据建设用地指标增加相应的用地面积，选煤厂围墙内建设用地参照矿区型选煤厂用地面积为 11.40hm²，本矿原煤生产系统占地 2.98hm²，单身宿舍区占地面积为 1.35hm²。因此，合计露天矿工业场地围墙内建设用地标准面积合计为 35.25hm²。

本矿行政福利区占地面积为 4.24hm²（单身宿舍占地 1.35 hm²），工业场地占地面积为 23.61hm²（含选煤厂占地 10.5hm²），合计两场地占地面积为 27.85 hm²，小于建设用地指标，因此，本矿两场地用地面积符合《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》的规定。

露天煤矿各主要场地占地面积详见主要技术经济指标表 1-3-14。

表 1-3-14 各主要场地设施用地面积表

序号	项目名称	单位	用地面积	备 注
1	采掘场	hm ²	161.00	
2	排土场	hm ²	466.00	一、二号排土场合计占地
3	工业场地	hm ²	23.61	
4	行政福利区	hm ²	4.24	利用现有场地
5	道路	hm ²	36.60	矿山道路、对外道路合计
6	垃圾填埋场	m ²	224	
	合 计	hm ²	691.45	

（八）选煤工艺

资开方案经从经济、技术方面对动筛排矸、重介浅槽分选和干法分选进行了对比，最终推荐选用 TDS 智能干选。TDS 智能干选和复合式干法风选工艺因不需借助水和介质对煤炭的分选，从而没有产品脱水、脱介、水处理及介质回收系统而大大简化了工艺流程，分选精度高，系统非常简洁。

选煤厂原则工艺流程图见图 1-3-14。

（九）道路运输

1. 地面道路

（1）外部道路

省道S327线从矿田西侧约3.5km处南北向通过，该公路是本矿对外联系的主要公路，公路等级为二级，设计时速每小时80km，目前路况较好，车流量较小，可满足本矿对外运输需要。

（2）内部道路

结合本矿外部交通条件及根据本矿实际运输需要，本矿需新建场外道路、行政福利区道路、生产主干道路、剥离主干道路及场地内部道路。

1) 场外道路

该道路是连接生产主干道路、工业场地和省道S327线的通道，主要承担着本矿产品煤外运及材料、设备、人员的运输任务。该道路西起省道S327线，沿现有砂石公路向东行进至本矿田南侧，折向北从本矿工业场地东侧围墙外南北向通过后，折向西接至生产主干道路，长度为8.50km。道路标准为厂外平原微丘二级道路，路基宽12m、路面宽9m，

设计道路最大纵坡5.0%，平均坡度约为3.0%。

2) 行政福利区道路

该道路是行政福利区和场外道路之间的联络道路，主要承担着行政福利区对外联系任务。该道路自工业场地东北侧的场外道路向东行进一段后，折向北至行政福利区西南侧约230m处，最后向东北方向沿现有砂石公路至行政福利区，长度为2.50km。道路标准为厂外平原微丘三级道路，路基宽8.5m、路面宽7m，设计道路最大纵坡6.0%，平均坡度约为3.5%。

3) 生产主干道路

该道路是工业场地与采掘场及一号排土场之间相联系的道路，主要承担着本矿原煤运输及自卸卡车及工程机械的通行任务。该道路自工业场地西北侧大门向北沿采掘场与一号排土场之间展线，最后接至一号出入沟处的剥离主干道路，长度为3.00km，露天煤矿最大工程车辆为45t车。道路标准为露天矿山二级公路，路基宽20.0m、路面宽14.0m。设计道路最大纵坡5.0%，平均坡度约为3.0%。

4) 剥离主干道路

该道路是采掘场与一号排土场之间相联系的道路，主要承担着本矿剥离物运输任务。该道路分别自采掘场一、二号出入沟接至一号排土场，长度为0.7km，露天煤矿最大工程车辆为45t车。道路标准为露天矿山二级公路，路基宽20.0m、路面宽14.0m。设计道路最大纵坡6.0%，平均坡度约为4.0%。

5) 场内道路

场地内道路满足各功能区的联络，同时满足工程机械的转弯半径要求，同时为各种管网留有敷设空间。

(3) 道路技术标准

根据各条新建道路的作用、运量情况确定的本矿道路名称、长度及主要技术标准见表1-3-15。

表 1-3-15 道路名称、长度及主要技术标准表

序号	道路名称 及起止点	等级	长度 (km)	路基 宽度 (m)	路面 宽度 (m)	路面结构
1	场外道路 (生产主干道路—省道 S327 线)	厂外 二级	8.50	12.0	9.0	面层: 7cm 厚中粒式沥青混凝土面层; 基层: 30cm 厚水泥稳定砂砾基层; 垫层: 25cm 天然砂砾石;
2	行政福利区道路 (场外道路—行政福利区)	厂外 三级	2.50	8.5	7.0	面层: 5cm 厚中粒式沥青混凝土面层; 基层: 25cm 厚水泥稳定砂砾基层; 垫层: 25cm 天然砂砾石;
3	生产主干道路 (工业场地—剥离主干道路)	矿山 二级	3.00	20.0	14.0	面层: 40cm 厚级配碎石 垫层: 35cm 厚干压碎石 (剥离物)
4	剥离主干道路 (一、二号出入沟—一号排 土场)	矿山 二级	0.70	20.0	14.0	面层: 40cm 厚级配碎石 垫层: 35cm 厚干压碎石 (剥离物)
	合 计		14.70			

2. 采掘场道路

露天矿在降深的过程中采用西帮、南帮及东帮固定坑线、工作帮 (南帮) 移动坑线相结合的开拓方式。工作面道路为临时性道路, 随工作面的推进而移设, 推平压实即可, 部分地段铺设碎石。根据边坡稳定性评价结果, 一期采区采掘场西帮、南帮及东帮属于稳定性边坡, 采掘场内道路受滑坡、崩塌灾害影响较小。

道路技术标准如下:

- | | |
|-------------------|--------|
| 1) 矿山道路等级 | 矿山三级 |
| 2) 道路平曲线最小半径 | 25m |
| 3) 道路最大纵坡 | 8% |
| 重车上坡 | |
| 重车下坡 | 7% |
| 4) 相邻最大纵坡间缓坡段最小长度 | 40m |
| 5) 最大行车速度 | 35km/h |
| 6) 道路路面宽度 | 13m |

(十) 固体废弃物排放量及处置

1. 废石

(1) 现状废石

矿山现有一号外排土场占地面积约 122.35 万 m^2 ，堆放高度约 50m，边坡坡角约 24° ，分 4 个台阶，上部 3 个台阶高度 10m，下部+740m 台阶高度 20m，堆放剥离废石、土约 28.73 Mm^3 。

（2）生产期排放废石

1) 矿建期和近期 5 年废石

排放量：根据资开方案开采进度计划（详见表 1-3-8），露天矿矿建期 1 年和达产前五年废石主要为剥离工程产生的表土、岩石，其中表土 682 万 m^3 ，岩石 5275.84 万 m^3 ，矸石 22.16 万 m^3 ，合计 5980 万 m^3 。

处置方式：35 万 m^3 岩石运至采掘场北帮内排，92 万 m^3 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用，其余 5853 万 m^3 外运至一号外排土场混合排弃，废石排弃应该按排土场设计位置、技术指标排弃，严禁乱排乱弃。

2) 方案 10 年适用期内排放废石

排放量：根据资开方案开采进度计划（详见表 1-3-8），露天矿方案 10 年适用期内排放废石主要为剥离工程产生的表土、岩石和矸石，其中表土 1082 万 m^3 ，岩石 13215.52 万 m^3 ，矸石 42.48 万 m^3 ，小计 14340 万 m^3 。

处置方式：92 万 m^3 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用，1205 万 m^3 岩石运至采掘场北帮内排土场排弃，其余 1368 万 m^3 外运至一号外排土场混合排弃，废石排弃应该按排土场设计位置、技术指标排弃，严禁乱排乱弃。

3) 方案服务年限 13.13 年内排放废石

排放量：根据矿山开采工艺和剥离计划（详见表 1-3-8），一期采区服务年限内排放废石主要为剥离工程产生的表土、岩石和矸石，表土 1175.84 万 m^3 ，岩石 15512.68 万 m^3 ，矸石 47.08 万 m^3 ，小计 16744.60 万 m^3 。

处置方式：92 万 m^3 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用，1575 万 m^3 运至采掘场北帮内排土场排弃，15102.60 万 m^3 外运至一号外排土场混合排弃，废石排弃应该按排土场设计位置、技术指标排弃，严禁乱排乱弃。

2. 生活垃圾

（1）现状生活垃圾

现状条件下区内设有生活垃圾堆放池，前期产生的生活垃圾已在行政福利区北部掩

埋。现状矿区内舍友垃圾箱用于临时存放生活垃圾，垃圾无随风散落现象、污染环境现象。

（2）生产期生活垃圾

1) 矿建期和近期 5 年

排放量：根据现状调查结合开发利用方案矿山400万吨/年规模矿建期1年，达产后现劳动定员为508人（矿建期和生产期人数不变），生活垃圾正常排放量按人均0.5公斤/日，按年工作日330天计算，年产生的生活垃圾约83.82吨（ 167.64m^3 ）（容重按0.5吨/立方米），则矿建期和方案近期5年共产生垃圾约1005.84 m^3 。

处置方式：生活垃圾分开集中放置于垃圾箱内，设专人管理，定期外运至工业场地北部1.0km处垃圾填埋场进行填埋。

2) 方案 10 年适用期内排放生活垃圾

排放量：根据现状调查结合开发利用方案矿山 400 万吨/年规模矿建期 1 年，达产后现劳动定员为 508 人（矿建期和生产期人数不变），生活垃圾正常排放量按人均 0.5 公斤/日，按年工作日 330 天计算，年产生的生活垃圾约 83.82 吨（ 167.64m^3 ）（容重按 0.5 吨/立方米），则方案 10 年适用期（矿建期 1 年+生产期 9 年）共产生垃圾约 1844.04 m^3 。

处置方式：生活垃圾分开集中放置于垃圾箱内，设专人管理，定期外运至工业场地北部 1.0km 处垃圾填埋场进行填埋。。

3) 服务年限内排放生活垃圾

排放量：根据现状调查结合开发利用方案矿山 400 万吨/年规模矿建期 1 年，现劳动定员为 508 人（矿建期和生产期人数不变），按人均 0.5 公斤/日，按年工作日 330 天计算，年产生的生活垃圾约 83.82 吨（ 167.64m^3 ）（容重按 0.5 t/m^3 ），矿山矿建期和一期采区服务年限 11 年 2 个月内共产生垃圾约 2040.18 m^3 。

处置方式：生活垃圾分开集中放置于垃圾箱内，设专人管理，定期外运至工业场地北部 1.0km 处垃圾填埋场进行填埋。。

（十一）废水排放量及处置

1. 矿坑废水

（1）现状矿坑废水

矿山前期形成的露天采坑面积约 70.99 万 m^2 ，采深约 110m，现状没有出现矿坑涌

水。

（2）生产期矿坑废水

1）矿建期和近期 5 年

露天矿坑正常涌水量预计 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，则矿建期和近期 5 年矿坑废水量约 67.23 万 m^3 。在工业场地设矿坑水处理间对坑下排水进行处理，设计规模 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ，拟采用“斜板予沉→压力投药→管道混合→折板絮凝→斜板沉淀”净化方法，处理后自流至室外 $V=300\text{m}^3$ 回用水池，出水水质可达到《煤炭工业露天矿设计规范》GB50197-2015 中防尘洒水用水水质标准。矿坑水净化处理后全部回用于采场、排土场及运输道路防尘。

2）方案 10 年适用期内排放矿坑水

露天矿坑正常涌水量预计 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，则矿建期和适用期 10 年矿坑废水量约 123.26 万 m^3 。在工业场地设矿坑水处理间对坑下排水进行处理，设计规模 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ，拟采用“斜板予沉→压力投药→管道混合→折板絮凝→斜板沉淀”净化方法，处理后自流至室外 $V=300\text{m}^3$ 回用水池，出水水质可达到《煤炭工业露天矿设计规范》GB50197-2015 中防尘洒水用水水质标准。矿坑水净化处理后全部回用于采场、排土场及运输道路防尘。

3）服务年限内矿坑涌水排放

露天矿坑正常涌水量预计 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，则方案服务年限 13.17 年矿坑废水量约 147.58 万 m^3 。在工业场地设矿坑水处理间对坑下排水进行处理，设计规模 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ，拟采用“斜板予沉→压力投药→管道混合→折板絮凝→斜板沉淀”净化方法，处理后自流至室外 $V=300\text{m}^3$ 回用水池，出水水质可达到《煤炭工业露天矿设计规范》GB50197-2015 中防尘洒水用水水质标准。矿坑水净化处理后全部回用于采场、排土场及运输道路防尘。

2. 生活污水

（1）现状生活污水

露天矿现状处于停产状态，矿区内人员约 30 人，生活污水排放量较少。

（2）矿建期、生产期生活污水排放

根据资源开发利用方案，露天煤矿生活污水主要来自行政、居住及公共建筑，锅炉房及生产系统也有少量废水，其最大日排水量约 $577\text{m}^3/\text{d}$ ，详见表 1-3-16。

表 1-3-16 生活污水排水量计算表

序号	排水项目	折减系数	排水量 (m ³ /d)	备注
一	行政福利区			
1	日常生活排水量	0.95	19.1	
2	食堂排水量	0.85	17.1	
3	洗浴排水量	0.95	116	
4	轮班宿舍排水量	0.95	96.9	
5	换热站排水量	0.10	8.83	
6	未预见排水量	前 5 项的 25%	64.5	
	小计		≈325	
二	工业场地			
1	锅炉房排水量	0.10	18.4	
2	生产系统排水量	0.05	7.20	
3	冲洗车辆排水量	0.85	184	
4	未预见排水量	前 3 项的 20%	41.9	
	小计		≈252	
	合计		577	

1) 矿建期和近期 5 年内排放生活污水

煤矿产生污废水约 577m³/d，按年工作日 330 天计算，则矿建期和近期 5 年露天矿生活污水排放量约 114.25 万 m³。拟采用“二级生化+深度处理”工艺，出水水质可达到《生活杂用水水质标准》(GB/T 18920-2002)。污水处理站设计规模 25m³/h，室内布置 1 座 V=140m³装配式钢制接触贮水箱及 2 台变频中水供水泵 (Q=50m³/h、H=40m、N=11kW)，净化污水加压后通过独立中水管网供给浇灌绿地、浇洒道路等杂用水项目。

2) 矿建期和适用期 10 年内排放生活污水

煤矿产生污废水约 577m³/d，按年工作日 330 天计算，则矿建期和适用期 10 年露天矿生活污水排放量约 209.45 万 m³。拟采用“二级生化+深度处理”工艺，出水水质可达到《生活杂用水水质标准》(GB/T 18920-2002)。污水处理站设计规模 25m³/h，室内布置 1 座 V=140m³装配式钢制接触贮水箱及 2 台变频中水供水泵 (Q=50m³/h、H=40m、N=11kW)，净化污水加压后通过独立中水管网供给浇灌绿地、浇洒道路等杂用水项目。

3) 服务年限内排放生活污水

煤矿产生污废水约 $577\text{m}^3/\text{d}$ ，按年工作日 330 天计算，则矿建期和方案服务年限内露天矿生活污水排放量约 250.77 万 m^3 。拟采用“二级生化+深度处理”工艺，出水水质可达到《生活杂用水水质标准》(GB/T 18920-2002)。污水处理站设计规模 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，室内布置 1 座 $V=140\text{m}^3$ 装配式钢制接触贮水箱及 2 台变频中水供水泵($Q=50\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=40\text{m}$ 、 $N=11\text{kW}$)，净化污水加压后通过独立中水管网供给浇灌绿地、浇洒道路等杂用水项目。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

1. 矿权的延续和变更、矿权人情况、采矿许可证取得情况

露天矿矿权人为新疆金能矿业有限公司，为新建矿山，未取得过采矿许可证。矿权情况如下：

(1) 黑山头煤矿探矿权

探矿许可证号为：T65120080501007934。

勘查项目名称：新疆奇台县黑山头煤矿勘探。

探矿权人：新疆金能矿业有限公司。

勘查面积： 13.67km^2 。

有效期限：2017 年 12 月 1 日~2019 年 12 月 1 日。

(2) 矿业权设置方案范围

根据《关于准东西黑山矿区呼图壁白杨河矿区煤炭矿业权设置方案完成上图入库的通知（新国土资办函[2015]343 号）》，将黑山头露天煤矿范围进行调整，调整后矿田规模为 4.0Mt/a 。矿业权设置方案中黑山头露天煤矿矿田面积 9.217km^2 。

2. 以往矿山开采范围

(1) 采掘场开采范围

露天矿自 2009 年 8 月年开始建设，采掘场开采范围露天矿初始拉沟位置位于矿田的北部煤层埋藏较浅处，工作帮东西向布置，向南推进。剥离与采煤均采用“单斗-卡车”间断式开采工艺，主要开采 B_{4-1} 、 B_5 、 B_6 、 B_{7-1} 、 B_{7-2} 、 B_8 号煤层。截止 2018 年 10 月，形成地表境界东西长约 0.85km ，南北宽约 0.91km ，面积 0.71km^2 的采掘场，开采

台阶数 10 个，其中剥离台阶 7 个，采煤台阶 3 个，开采深度约 110m，开采最低标高为 +610m 水平。

(2) 开采层位

开采煤层主要为 B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈ 号煤层。

(2) 开采方式及开采规模

矿山采用露天开采，选用单斗-卡车工艺，生产能力为 4.00Mt/a。

(4) 资源储量利用情况

根据储量核实报告，截至 2018 年 8 月 30 日，矿山已动用资源量为 646 万吨。

(二) 矿山开采现状

1. 划定矿区范围批复及矿山采矿许可证办理情况

根据新疆维吾尔自治区国土资源厅《划定矿区范围批复》(新国土资采划[2018]027 号)，矿区范围由 19 个拐点圈定，面积 8.4718km²，开采深度+715m~+267m。矿区范围拐点坐标见表 1-2-1。露天矿正在根据新划定矿区范围申报办理新采矿证。拟设置采矿权范围为规划矿田范围去除空白区之后的范围，由 19 个拐点圈定，面积 8.462km²，详细坐标如表 1-4-1。

表 1-4-1 黑山头露天煤矿拟办采矿权范围拐点坐标

拐点 编号	CGCS2000 坐标系		80 坐标系		54 坐标系	
	X (3 度带)	Y (3 度带)	X (3 度带)	Y (3 度带)	X (3 度带)	Y (3 度带)
1	****	****	****	****	****	****
2	****	****	****	****	****	****
3	****	****	****	****	****	****
4	****	****	****	****	****	****
5	****	****	****	****	****	****
6	****	****	****	****	****	****
7	****	****	****	****	****	****
8	****	****	****	****	****	****
9	****	****	****	****	****	****
10	****	****	****	****	****	****
11	****	****	****	****	****	****
12	****	****	****	****	****	****
13	****	****	****	****	****	****

14	****	****	****	****	****	****
15	****	****	****	****	****	****
16	****	****	****	****	****	****
17	****	****	****	****	****	****
18	****	****	****	****	****	****
19	****	****	****	****	****	****

2. 矿山生产状态、开采范围、层位、开采方式、深度、开采规模

(1) 矿山生产状态

据现状调查和矿方提供资料，矿山目前处于停产状态，只进行采坑煤层自燃灭火工作。

(2) 矿山现状开采范围

1) 采掘场现状

露天矿采掘场位于矿区北部，主要开采 B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈ 号煤层。截止 2018 年 10 月，形成地表境界东西长约 0.85km，南北宽约 0.91km，面积 0.71km² 的采掘场，开采台阶数 10 个，其中剥离台阶 7 个，采煤台阶 3 个，开采深度约 110m，最低开采深度为+610m 水平。

2) 排土场现状

露天矿共形成 1 个排土场，为东外排土场。外排土场占地面积约 1.2235km²，共形成排土台阶 4 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 45m，最高排弃标高+760m 水平。

(3) 开采方式、开采规模

矿山设计采用露天开采，剥离和采煤均采用“单斗-卡车”间断式开采工艺，新建后生产能力为 4.00Mt/a。

(4) 矿山剩余服务年限

露天矿 4.00Mt/a 建设规模基建期 12 个月，达产后均衡服务年限为 56 年 4 个月 (56.31a)。

(5) 地面设施

露天矿生产系统和行政福利设施均完成部分建设。行政福利设施位于工业场地东部，包含成办公楼、食堂、仓库、职工公寓、办公楼及场前区广场、等设施。地面生产系统位于工业场地西部，包含筛分系统、停车场、机修车间、储煤场及高-低压配电室等设施。

露天矿生产现状详见图 1-4-1。

(6) 总投资

截止 2018 年 7 月，露天矿共完成投资 66374 万元。

(三) 矿山土地复垦完成情况

黑山头露天煤矿历史上未编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案，矿山现状累计损毁土地面积 265.52 hm²，目前采掘场、排土场及行政福利区、筛分场地等地面设施后期开工后还将继续使用，均未开展过土地复垦工程。露天矿在行政福利区中办公区前方在原裸地基础上绿化面积 0.35hm²，在进矿道路两侧以路基向外扩展 20m，通过施工鱼鳞坑植树面积 2.23hm²，初步改善了矿区生态环境。

(四) 相邻矿山及开采情况

奇台县西黑山小煤矿开采区矿权设置较多，黑山头露天煤矿西北部紧邻香港明基凯源煤矿（采矿权），东部紧邻新疆北山矿业有限公司北山煤矿、新疆奇台总场煤矿和中联润世红沙泉北露天煤矿；红沙泉北露天煤矿西侧紧邻泽旭矿权（探矿权）；南部紧邻红沙泉一号露天煤矿（采矿权）。

各矿田位置关系详见图 1-4-2。相邻煤矿概况介绍如下：

1. 北山煤矿

新疆北山矿业有限公司煤矿为开采规模较大的一个露天煤矿，注册资本为 5 亿元人民币，开采期限为自 2008 年 6 月至 2018 年 6 月。北山露天煤矿现有采场位于国防公路的西侧，经过多年开采，已形成一东西长 1.1km，南北宽 0.65km 的采场（采场北部已部分内排），现主要开采 B₃、B₂ 煤层，最低开采水平为+600。露天矿采用单斗—卡车开采工艺，采取剥离外包，采煤自营的运营方式。2009 年露天矿核定生产能力为 1.5Mt/a。为改扩建 4.0Mt/a 的生产能力，新疆北山矿业与矿区西侧的新疆奇台总场煤矿合作，两矿共同进行了大量的露天采场剥离改造工程。

2. 红沙泉北煤矿

中联润世新疆煤业有限公司是河南义马煤业集团与中联润世北京投资公司在新疆组建并控股的公司，开发建设的红沙泉北露天煤矿位于新疆准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠。一期采区选用露天开采，一期设计规模为年产 300 万吨，采煤和剥离均采用单斗—卡车工作帮移动坑线运输的开拓运输方式开采。自 2009 年 5 月露天矿开建以来，经过三个多月时间，共完成一期工程剥岩 400 万 m³，8 月基本完成矿建一期剥岩，9 月 11

日举行了试生产仪式。目前该矿形成地表境界东西长约 1.0km，南北宽约 0.91km，面积 0.94km² 的采掘场，开采台阶数 8 个，其中剥离台阶 6 个，采煤台阶 2 个，开采深度约 70m，最开开采深度为+632m 水平；该露天矿共形成 2 个排土场，分别为外排土场和内排土场。外排土场排弃工作已结束，形成完全内排。外排土场占地面积约 0.55km²，共形成排土台阶 7 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 70m，最高排弃标高+750m 水平。内排土场共形成排土台阶 5 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 50m，最高排弃标高+720m 水平。

目前正在申办 4.0Mt/a 规模采矿证等相关手续。

3. 奇台总场煤矿

新疆奇台总场煤矿始建于 1955 年，为国有露天煤矿，直接主管单位为兵团奇台总场。2008 年初，根据自治区“十一五”煤炭工业发展规划中“合理整合煤矿”的精神，与新疆华宏矿业投资有限公司所拥有的福源煤矿进行整合，2009 年新疆维吾尔自治区人民政府批准新疆奇台总场煤矿 200 万吨改扩建项目。

4. 凯源煤矿

木垒县凯源煤矿隶属于香港明基投资有限公司的全资子公司，该矿于 1994 年建设，2004 年明基矿业公司接手。现有职工 110 余人，其中技术管理人员 10 余人，年产量为 60 万吨。该露天煤矿的开采深度为 50m 左右。

5. 红沙泉一号露天煤矿

神华红沙泉一号露天煤矿，位于本矿的西南部界外 330m，一期采区生产规模为 8.00Mt/a，开采标高为+703m—+456m，最大开采深度约 247m，现有采掘场面积约 1.427km²，采掘场深约 60m，外排土场位于采掘场北部，占地面积 2.71km²，其生产设施建设位于矿区的西北部，露天采掘场位于矿区北部，距本矿南部边界约 330m，对本矿开采影响较小。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地形地貌

矿区位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690~747m，相对高差 59m。地表植被稀疏。

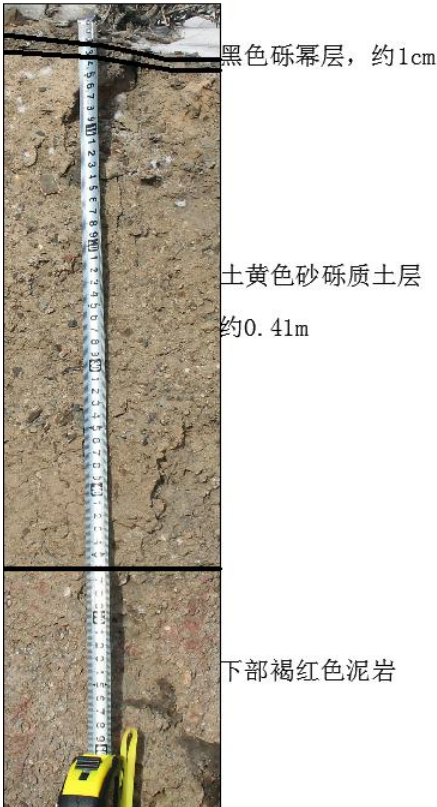
(二) 气象、水文

矿区属大陆干旱荒漠气候，年温差和昼夜温差较大，6~8 月为夏季，气候炎热，白天气温常在 40℃ 以上，绝对最高气温达 43.2℃ (2004. 7. 13)。11 月~次年 2 月为冬季，气候严寒，绝对最低气温达 -49.8℃ (1969. 1. 26)。年平均降水量 106mm，年蒸发量 1202~2382mm，全年日照 3053 小时，5~8 月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少。冻土期 5 个半月，冻土最大深度 1.3m，区内常年多风，多以西北风为主，风力一般 4~5 级，经常有 7~8 级大风，最大可达 10 级以上并伴有强大的沙尘暴天气。

矿区内无长年地表水流，夏季降雨形成的暂时性水流向北部低洼地排泄汇集蒸发，或原地滞留形成淤积泥板地(俗称白板地)盐渍化砂土。区内地表无常年性水流，夏季降雨形成的暂时性水流向南部低地汇集蒸发，形成平坦的淤积泥板地或盐渍化砂土。在中部有一条呈东南走向，宽约 7m，深约 5m 冲沟，沟谷纵坡度约 5°。

(三) 土壤

根据《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)和新疆兵建工程质量检测有限公司出具的《新疆金能矿业有限公司黑山头露天煤矿土壤颗粒分析(筛析法)报告》,矿区土壤类型为砾砂质灰棕漠土。灰棕漠土分布在整個评价区,根据成土母质以粗骨为主,细土不多。地表常有黑褐色的砾幕。剖面多属砾质薄层,总厚度在 0.5m 左右。由于质地较粗,片状-鳞片状层不明显。腐殖质累积极不明显。调查工作中通过现场施工探坑和采掘场揭露土层剖面对土壤结构进行了研究。



根据新疆吉方坤城检测技术有限公司 2018 年 12 月 22 日出具的《新疆金能矿业有限公司黑山头露天煤矿项目地下水、生活污水、土壤、固废(渗滤液)检测报告》,露天矿土壤理化性质主要分析土壤 pH 值、总盐、有机质、全氮、全磷、速效氮、速效磷等;土壤环境质量主要分析 Cu、Pb、Zn、Cr、As、cr6+、Hg 等。

1. 评价方法与标准

土壤理化性质采用我国土壤肥力分级法分级指标进行对照评价,评价标准见表 2-1-1。

表 2-1-1 全国第二次土壤普查暂行技术规程

项目\级别	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级
有机质 (g/kg)	>40.0	30.1-40.0	20.1-30.0	10.1-20.0	8.1-10.0	≤8.0
全氮 (g/kg)	>2.00	1.51-2.00	1.01-1.50	0.76-1.00	0.51-0.75	≤0.50
全磷 (%)	>1.0	0.81-1.00	0.61-0.80	0.41-0.60	0.21-0.40	≤0.20
速效氮 (mg/kg)	>150	120-150	90-120	60-90	30-60	≤30
速效磷 (mg/kg)	>40	20-40	10-20	5-10	3-5	≤3

土壤环境质量现状(即土壤中的主要重金属含量)采用单因子评价方法评价,计算公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i—土壤中污染物 i 的污染指数；

C_i—土壤中污染物 i 的实测含量（mg/kg）；

S_i—土壤污染物的评价标准（mg/kg）。

土壤主要重金属元素评价标准采用土壤环境质量标准（GB15618-2008）为评价标准（见表 2-1-3）。

②评价结果

矿田区土壤化学及肥力指标分析结果见表 2-1-2。

表 2-1-2 土壤化学及肥力指标分析结果

项目 测点	pH	含盐 (%)	全氮 (mg/kg)	速效氮 (mg/kg)	全磷 (%)	速效磷 (mg/kg)	有机质 (g/kg)
采掘场南	7.35	22.6	2593	105	0.232	10.5	17.4
评价结果	中性偏碱	盐土	6 级	3 级	5 级	3 级	4 级

土壤重金属含量分析结果见表 2-1-3。

表 2-1-3 土壤重金属含量

检测 项目	单位	实测值	标准值	分析方法
		采掘场南	二级	
Cu	mg/kg	28	100	原子吸收法
Pb	mg/kg	5.5	350	原子吸收法
Zn	mg/kg	48.2	300	原子吸收法
As	mg/kg	0.01L	25	二乙基二硫代氨基 甲酸银分光光度法
Cr ⁶⁺	mg/kg	2L	/	原子吸收法
Cr	mg/kg	38	250	原子吸收法
Hg	mg/kg	0.002L	1.0	冷原子吸收法
Cd	mg/kg	0.2	0.6	原子吸收法

评价区土壤养分状况是含盐量较高，氮、磷、钾含量均较低，属 3~6 级。参照《土壤环境质量标准》（GB15618-2008），评价区土壤 Cu、Pb、Zn、Cr⁶⁺、Cr、As、Cd、Hg 的含量均符合土壤环境质量标准中的二级标准要求。

总体而言，评价区的现状土壤环境属于养分含量较低，即缺氮少磷少钾，无重金属污染的土壤。

土壤现场调查探坑见图 2-1-1，土壤分布情况见图 2-1-2。

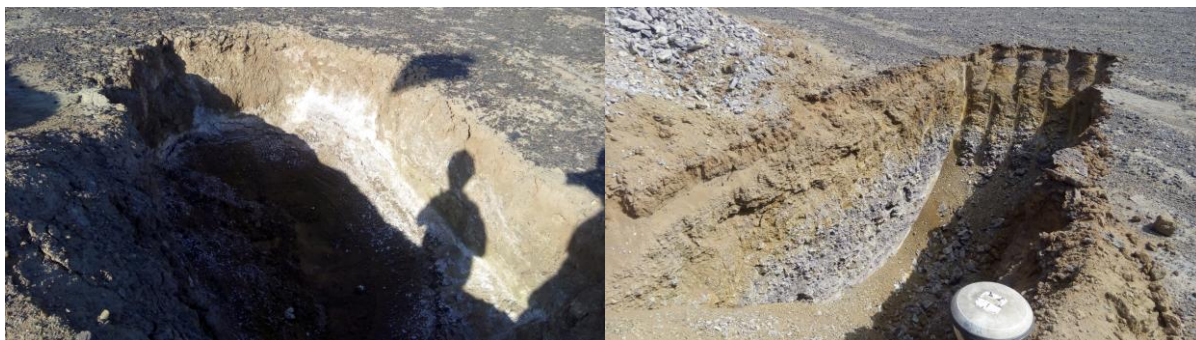


图 2-1-1 矿区土层探坑影像资料

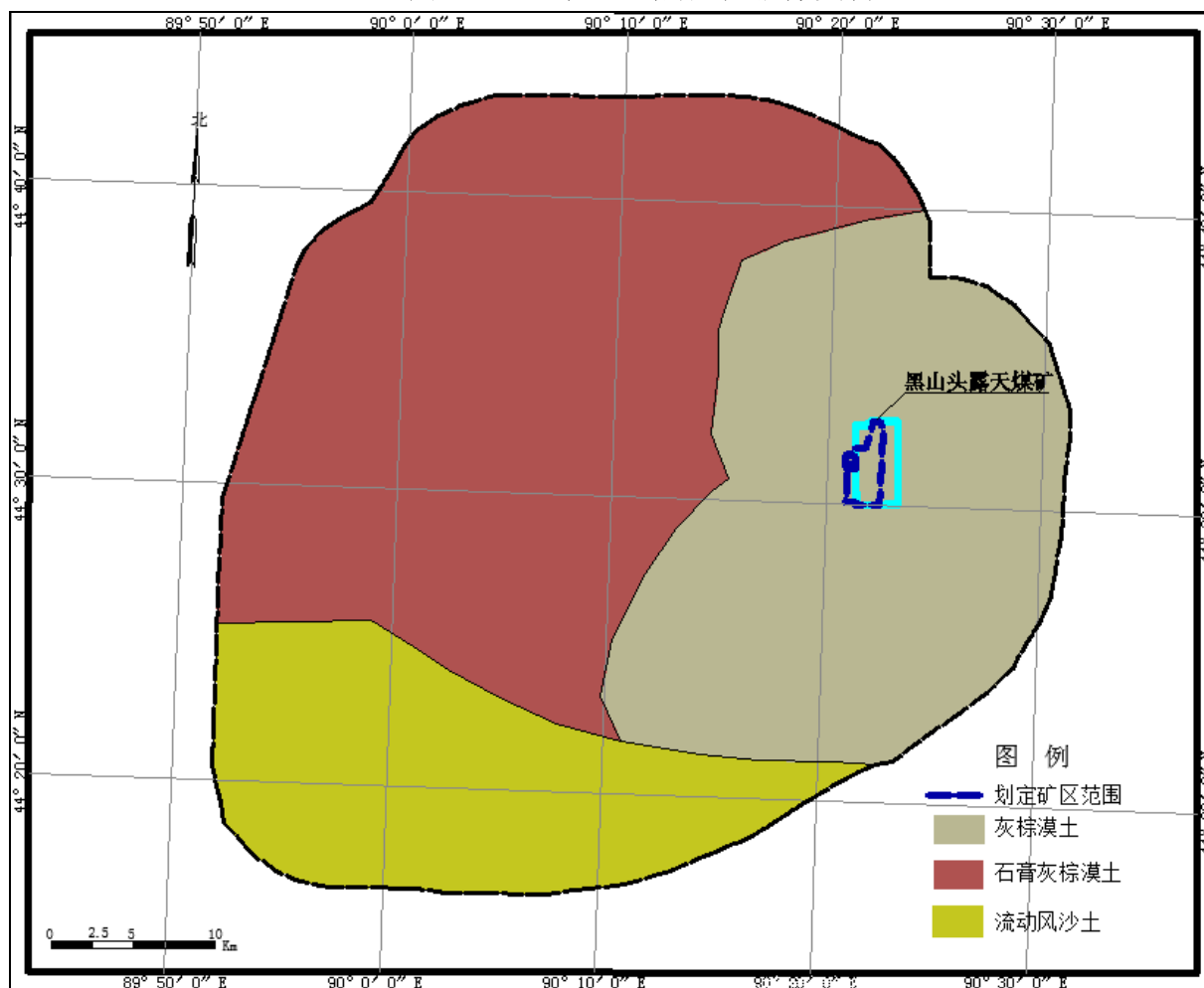


图 2-1-2 矿区土壤类型分布图

(四) 植被

矿区及附近地表植被稀少，为荒漠景观。仅在冲沟地带生长有梭梭、芨芨草、羊胡子草、骆驼刺等，但分布极为稀疏，覆盖度极低在 1% 以下。

(五) 地震及区域地壳稳定性

1. 地震

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本矿区设计基本地震加速度值为 0.05g，对应的抗震设防烈度为Ⅵ度。露天矿田内相对平静，近 20 年间露天矿田内及周边未发生过相对较大的地震。矿区地震加速度见图 2-1-3。

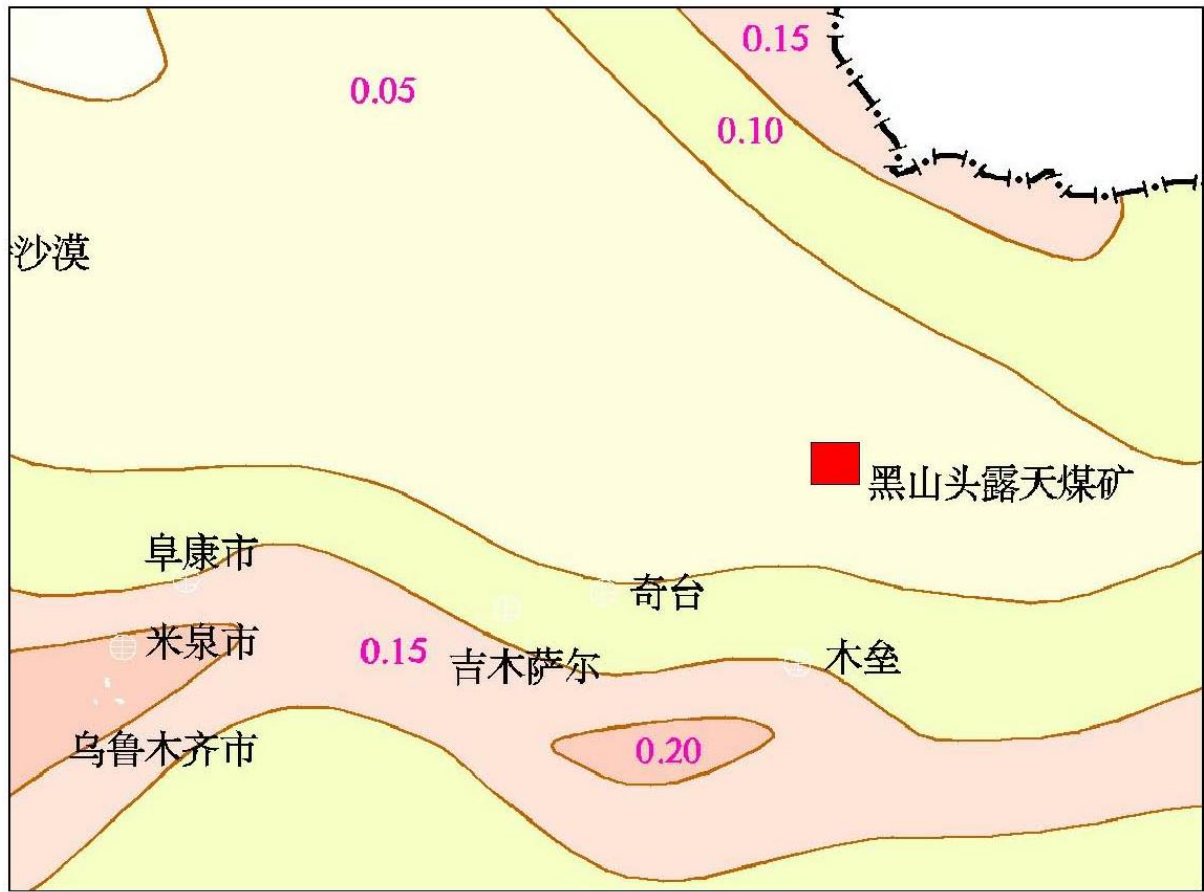


图 2-1-3 矿区地震加速度图

2. 区域地壳稳定性

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映，是由地球内力和外力作用共同决定的，它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，进行地壳稳定性划分（表 2-1-4），评估区地震动峰值加速度 0.05g，地震基本烈度为Ⅵ度，根据表中划分标准，评估区地壳稳定性划分为稳定区。

表 2-1-4 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形 火山、地热	迭加断裂 角 α	布格异常梯度 B_s (105 米 $s \cdot$ 平方千米 ²)	最大 震级	基本烈 度	地震动 峰值加 速度	工程建 设条件
稳定 区 I	块状结构, 缺乏 深大断裂或仅 有基底断裂, 地 壳完整性好	缺乏第四系断裂, 大面积上升, 第四 纪地壳沉降速率 <0.1 毫米/a, 缺 乏第四纪火山。	$0^\circ - 10^\circ$ $70^\circ - 90^\circ$	比较均匀变 化, 缺乏梯度 带	$M < 5.5$	$I \leq 6^\circ$	0.05— 0.1	良好
基本 稳定 区 II	镶嵌结构, 深断 裂连续分布, 间 距大, 地壳较完 整	存在第四纪 断裂长度不大, 第 四纪地壳沉降速 率 0.1—0.4 毫米 /a, 缺乏第四纪火 山。	$11^\circ - 24^\circ$ $51^\circ - 70^\circ$	地段性异常梯 度带 $B_s = 0.5$ —2.0	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = 7^\circ$	0. 10— 0.15	适宜但 需抗震 设计
次不 稳定 区 III	块状结构, 深断 裂成带出现, 长 度以大于百公 里, 地块呈条 形、菱形地壳破 碎	发育晚更新世和 全新世以来活动 断裂, 延伸长度大 于百公里, 存在近 代活动断引起的 米 >6 级地震, 第 四纪地壳沉降速 率大于 0.4 毫米 /a, 存在第四纪火 山, 温泉带。	$25^\circ - 50^\circ$	区域性异常梯 度带 $B_s = 2.0$ —3.0	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I = 8^\circ - 9^\circ$	0.20— 0.3	中等适 宜, 须加 强抗震 和工程 措施
不稳 定区 IV				区域性异常梯 度带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq 10^\circ$	≥ 0.4	不适宜

二、矿区地质环境背景

(一) 矿区地层

露天矿内地表为大片的第四系 (Q_{3-4}^{pal}) 分布, 在北部、西南部有小面积的新近系上新统独山子组 (N_2d) 地层分布。矿田位于北山向斜的东翼, 总体为一不完整的向斜构造, 北部为向斜转折端, 但多被第四系覆盖, 未见断裂构造。组成向斜的核部地层为中上侏罗统石树沟群上亚群 ($J_{2-3}^{sh^1}$) 地层, 翼部地层依次为中侏罗统西山窑组含煤地层。下侏罗统三工河组 (J_1s), 核部地层产状 $190^\circ \sim 220^\circ \angle 5^\circ \sim 6^\circ$, 翼部地层产状 $260^\circ \sim 280^\circ \angle 5^\circ \sim 68^\circ$ 不等, 翼部西山窑组地层产状北缓南陡。向斜轴向北北东, 枢纽向南南西倾伏。矿田

西山窑组煤系地层倾角变化范围多在 10° ～50° 间，表现为浅部陡、深部缓的变化趋势。地面及深部均未发现断层，构造属简单类型。

矿区区域地质图见图 2-2-1。矿区地质地形图见图 2-2-2。

在钻孔内见到的地层有，新近系上新统独山子组（N₂d）、侏罗系中—上统石树沟群（J₂₋₃sh）、侏罗系中统西山窑组（J₂x）、下统三工河组（J₁s）、下统八道湾组（J₁b）、三叠系中上统小泉沟群（T₂₋₃xq），其地层岩性特征详见表 2-2-1，一期采区范围内地质剖面图见图 2-2-3~4。

表 2-2-1 露天矿地层简表

界	系	统	地层名称代号		接触关系	岩性岩相特征	厚 度 (m)	
新生界 (K _Z)	第四系 (Q)	全新统一上更新统 (Q ₃₋₄)	洪冲积 (Q ₃₋₄ ^{pal})		不整合	大面积分布，为戈壁平原堆积，主要为冲洪积形成的砾石、砂、少量泥土。呈松散堆积，厚度变化较大。	8. 16	
	新近系 (N)	上新统 (N ₂)	独山子组 (N ₂ d)			在东北部大面积出露，近水平状产出，强氧化条件下河湖相沉积，为褐红色、红黄色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，底部常见砾岩。	29. 50	
中生界 (M _Z)	侏罗系 (J)	中上统 (J ₂₋₃)	石树沟群 (J ₂₋₃ sh)		平行不整合或微角度不整合	杂色河湖相沉积，上亚群是以红色为主的泥质粉砂岩、泥岩夹砂岩，下亚群是以绿色为主的泥质粉砂岩、泥岩、偶夹薄煤层，含硅化木	≥88. 46	
		中统 (J ₂)	西山窑组 (J ₂ x)	上含煤段 (J ₂ x ²)	整合	以湖沼相为主夹河流相、三角洲相沉积的灰白色、浅灰色泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩夹砂岩、煤层，底部常见砾岩	186. 75	104. 72
				下含煤段 (J ₂ x ¹)				82. 03
		下统 (J ₁)	三工河组 (J ₁ s)		整合	以湖相为主的灰、黄灰、黄绿色的泥质粉砂岩，泥岩夹细砂岩	60. 33	
			八道湾组 (J ₁ b)			河湖沉积的灰绿色、灰色、灰白色泥岩、砂岩夹砾岩、煤线、薄煤层	76. 37	
		三叠系 (T)	下统 (T ₁)	小泉沟群 (T ₂₋₃ xq)		不整合	干旱条件下的盆地边缘河流相沉积的紫红色泥岩	≥9. 51

现由老至新介绍侏罗系地层如下：

1. 侏罗系下统 (J_1)

(1) 八道湾组 (J_{1b})

地表未出露, 在 ZK101、ZK301、ZK30 钻孔内控制全该组地层, 岩性以灰绿色、灰色、灰白色中砂岩、泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩为主夹薄煤层, 底部为一层状砾岩, 属河流湖泊相为主沉积。

控制地层厚 68.14~86.57m, 平均 76.37m, 呈现西厚东薄、北厚南薄的变化趋势。地层中部含有一层薄煤, 厚 0.36~0.55m, 在本区不具可采价值。与下伏三叠系中上统小泉沟群 (T_{2-3xq}) 地层呈不整合接触。

(2) 三工河组 (J_{1s})

地表未出露, 区内有 ZK101、ZK301、ZK305 共 3 个钻孔控制全了该组地层, 另有 ZK404、ZK405、ZK406 钻孔控制了该组少部分或大部分地层, 岩性为灰白色、灰色粉砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩、底部为一层砾岩, 属湖泊相为主不含煤沉积。控制地层厚 2.99~81.68m, 平均 60.33m, 总体呈南厚北薄、东厚西薄变化趋势。与下伏八道湾组 (J_{1b}) 地层呈整合接触。

2. 侏罗系中统 (J_2)

西山窑组 (J_{2x}):

地表未出露, 区内有 ZK101、ZK301、ZK305、ZK404、ZK405、ZK406 等 6 个钻孔控制全了该组地层, 其余钻孔控制了该组大部分地层 (表 2-3)。岩性为灰色、浅灰色泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩夹粗、中砂岩和煤层, 底部为一层砾岩、含砾粗砂岩, 是普查工作的主要对象。控制地层厚 27.78~248.34m, 平均 184.46m, 总体呈南东厚, 向西北变薄的变化规律。含有 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5 、 B_6 、 B_7 六层全区可采-大部可采煤层。与下伏地层三工河组 (J_{1s}) 呈整合接触。根据含煤性特征, 以 B_3 煤层顶板为界将该组分成上下两个段。

(1) 下含煤段 (J_{2x}^1)

灰色灰白浅灰色泥岩, 粉砂质泥岩, 泥质粉砂岩夹细中砂岩和煤层组成的含煤岩组, 岩层中含植物化石碎片。含编号 B_2 、 B_3 二层煤, 控制地层厚 27.78~130.08m, 平均厚 80.02m。

(2) 上含煤段 (J_{2x}^2)

灰色浅灰色泥岩，粉砂岩，泥质粉砂岩，粉砂质泥岩为主夹中粗砂岩砂砾岩，岩层中含植物化石碎片。含编号 B₄、B₅、B₆、B₇ 四层煤，地层厚 40.56~147.19m，平均厚 104.44m。

3. 中—上统 (J₂₋₃)

石树沟群 (J_{2-3sh}):

地表未出露，岩石以灰色、灰绿色粉砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、中砂岩，底部为一层砾岩、砂砾岩，为河湖相沉积。控制地层厚 25.61~189.72m，平均厚 101.92m，与下伏西山窑组 (J_{2x}) 地层呈平行不整合接触。

4. 新生界 (Cz)

新近系上新统独山子组 (N_{2d}):

在露天矿西南角和北部出露，呈近水平状态产出覆盖在侏罗系之上，为褐红色、褐黄色为基本色调的红色岩层，岩性以泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩为主夹细砂岩，底部为杂色底砾岩，厚 11.17~53.77m，平均厚 28.73m。

(二) 地质构造

露天矿位于西黑山矿区南东部，红沙泉向斜轴方向转变部位的北西翼。总体呈一向南东缓倾的单斜构造。产状平缓，倾角一般多在 3~5° 间，南中部 (ZK406、ZK407 之间)，即接近红沙泉向斜轴方向转变部位，局部较陡，地段倾角可达 20° 左右。区内未发现断层。

露天矿内构造复杂程度为简单型。

露天矿构造见图 2-2-5。

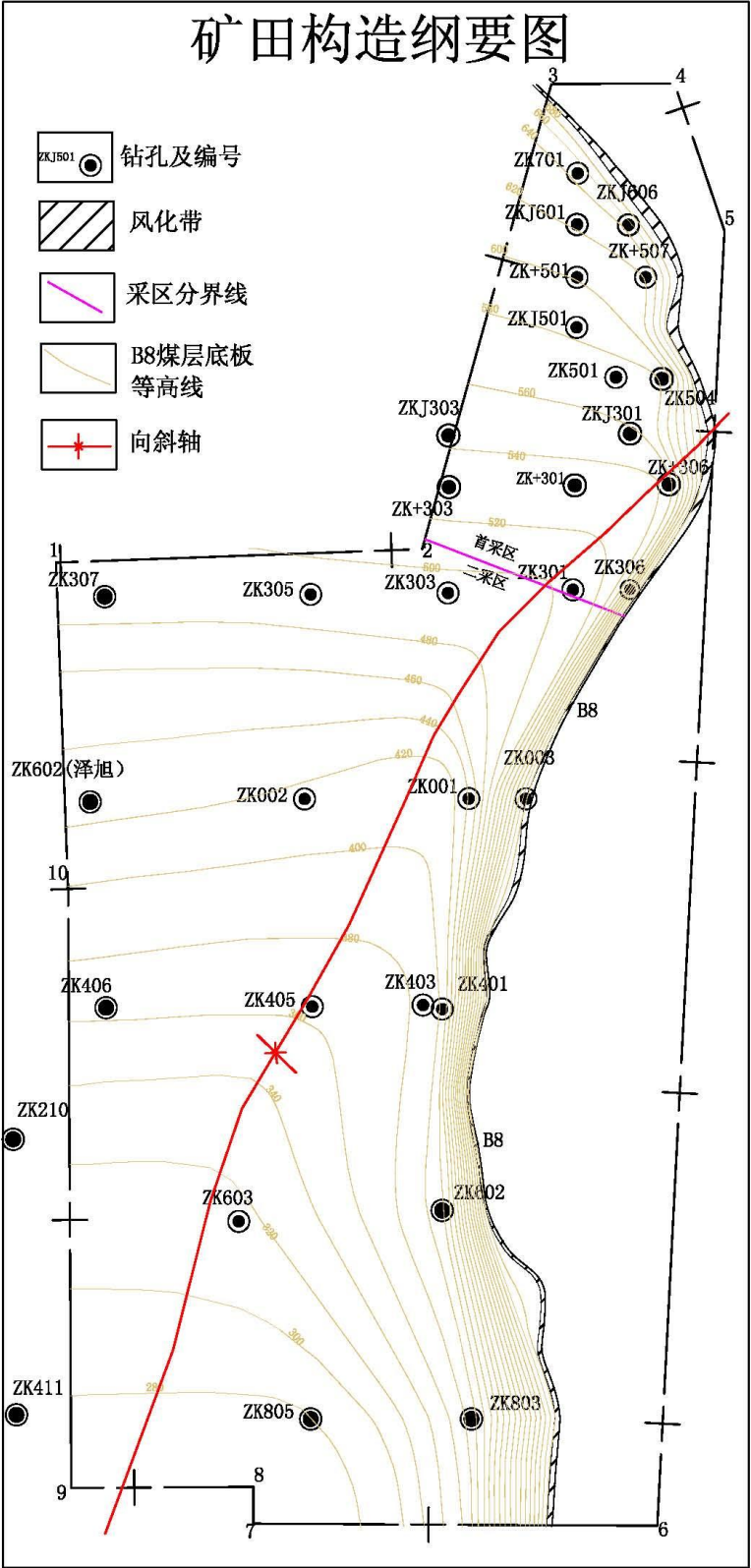


图 2-2-5 露天矿构造图

（三）水文地质

露天矿位于准东煤田东部，克拉麦里山南麓山前一带。由于近代强烈的上升作用，在山前普遍堆积了巨厚的冲—洪积物，组成了沿山麓向聚煤盆地内部倾斜的倾斜平原，形成了较好的储水构造，成为潜水和自流水分布区。潜水埋深由山麓向盆地逐渐变浅，径流条件变差，水质变坏，地下水靠蒸发与蒸腾而排泄，因而盐分大量集中形成盐碱地。区域地势总的呈向南缓倾的斜坡，但露天矿田呈东、南两面略高，西北面稍低的宽缓盆地，地貌形态为残丘状剥蚀平原，海拔 593~692 米，相对高差一般在 30~50m，属于接近盆地中间沙漠地带，径流非常微弱，基本属于垂直交替带。

区内属大陆干旱荒漠气候，年温差和昼夜温差较大，6—8 月为夏季，气候炎热，白天气温常在 40℃ 以上，绝对最高气温达 43.2℃（2004. 7. 13）。11 月至次年 2 月为冬季，气候严寒，绝对最低气温达 -49.8℃（1969. 1. 26）。年平均降水量 106mm（新疆奇台县气象局观测站提供），年蒸发量 1202~2382mm，全年日照 3053 小时，5—8 月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少，最大积雪厚 0.3m，最大冻土深 2m。区内常年多风，多以西北风为主，风力一般 4—5 级，最大可达 10 级以上，并伴有强沙尘暴天气。

区内地层主要由沉积碎屑岩类组成，岩性主要为砂岩、砾岩、粉砂岩及泥岩。其大地构造位置在准噶尔地台东缘的槽台过渡带内。受沉积基底构造的控制，准噶尔大型中新世聚煤盆地在其北东边缘形成一系列鼻状背斜和簸箕状的向斜相间的裙边构造形态。该露天矿位于区域构造的黑山凸起的北山煤窑向斜构造单元内，大气降水是地下水的主要补给源。在第四系较发育的低洼处或沟谷中的沉积物内可以形成孔隙潜水。基岩露头、煤层露头特别是烧变岩出露区，裂隙发育，尽管大气降水少，仍可沿裂隙、孔隙渗入地下形成层间水。露天煤矿北部紧邻的福源煤矿和泽旭煤矿露天矿地形均属低山丘陵区，第四系覆盖较广，地势平坦，地形虽不利于自然排水，但在中部有一较大冲沟通过。上述露天矿内无常年流动的地表水流，气候干燥，蒸发强于降水。矿床充水主要源于大气降水及暂时性地表洪流。据钻孔抽水试验资料： (q) 为 0.005782—0.0078 升/秒·米（ $q < 0.1$ 升/秒·米），渗透系数（ K ）为 0.0001—0.0254 米/日。矿田内水文地质条件简单，赋煤地层以裂隙含水层为主，透水性差，富水性弱且易于疏干，其水文地质勘探类型均为二类一型。

1. 含（隔）水层（段）的划分

矿田内共划分为五个含（隔）水层（段），详见表 2-2-2。

表 2-2-2 含（隔）水层（段）划分一览表

地层代号	含(隔)水层(段)编号	含(隔)水层(段)名称
Q_{3-4}^{pl} 、 Q_4^f	I	第四系透水不含水层
N_2d	II	新近系独山子组裂隙孔隙弱含水层
J_{2-3sh}	III	侏罗系中-上统石树沟群裂隙孔隙弱含水层
J_{2x}	IV	侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层
J_{1s}	V	侏罗系下统三工河组相对隔水层

1. 含（隔）水层（段）特征

（1）第四系透水不含水层（I）

上更新统一全新统洪冲积（ Q_{3-4}^{pal} ）广泛分布于露天矿范围内，为戈壁平原堆积，主要为冲洪积形成的砾石、砂、少量泥土。呈松散堆积，水平状分布，厚度变化在 1.36～23.22m。这些松散层虽透水性较好，但不具储水条件，为透水不含水层。

（2）新近系独山子组弱含水层（II）

零星出露于评估区的中北部和西南角，大部分覆于第四系松散层之下。岩性以泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩、砂砾岩为主，其中砂砾岩多位于钻孔实际控制到此地层的下部，地层厚度为 11.17～53.77m。新近系地层富水性较弱，结合抽水试验的成果和岩性组合特征将此层划为弱富水含水层。

（3）中～上侏罗统石树沟群弱含水层（III）

露天矿内无地表露头，地层厚度 25.61～184.64m。为一套河湖环境下沉积的陆相细碎屑岩建造。岩性主要为泥岩、泥质粉砂岩、中细砂岩、粗砂岩、及砂砾岩、细砾岩等。岩石较完整，节理裂隙不很发育，为弱含水层。

（4）侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层（IV）

矿田内未见此地层露头。该组地层为一套湖沼、河湖环境下形成的较典型的陆相细碎屑岩建造。主要岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、含炭泥岩、砂岩、砾岩等，夹有菱铁矿、煤层等，岩石较完整，节理裂隙不很发育。该含水层的富水性极弱。

（5）侏罗系下统三工河组（ J_{1s} ）相对隔水层（V）

露天矿内无露头，岩性以泥质粉砂岩、粉砂岩为主夹薄层细砂岩、灰岩。地层厚度

为 2.99 (ZK405) ~81.68m (ZK406)。此层为相对隔水层。由于此层整合于西山窑组地层的下段,位于八道湾组地层的上部,阻隔了八道湾组地层与西山窑组地层之间的水力联系。

3. 地下水与地表水及各含水层(段)间的水力联系

(1) 地下水与地表水间的水力联系

露天矿内无常年流动的地表水流,亦无泉水出露。大气降水、雪融水所形成的暂时性地表水流,在顺地形坡度或冲沟向下游渲泻的同时,可通过地表风化、构造裂隙补给地下水,形成赋煤地层的微承压水。由于暂时性地表水流通过时,时间短,速度快,对地下水的补给主要表现在瞬间补给。矿田内地下水与地表水间存在一定的水力联系,但两者之间水力联系不密切。

(2) 各含水层(段)间水力联系

露天矿内各含水层均为层间承压水,基本无水力联系。上述含水层中的地下水在露采时均向坑底径流,以裂隙状散流方式排泄到坑底,具微承压性。

4. 地下水化学特征

侏罗系地层主要以泥岩、粉砂岩为主,夹少量的砂岩,裂隙不甚发育,故岩层透水性和富水性均较弱,地下水径流不畅,交替滞缓,加之个别地层易容盐含量高,反映到水化学特征上,溶解性总固体含量较高。水质较差,地下水均属咸水。露天矿地下水的水化学特征见表 2-2-3。

表 2-2-3 露天矿及露天矿外围地下水水化学特征一览表

钻孔编号	溶解性总固体 (mg/l)	水化学类型	pH 值	地下水类型	备注
ZK304 孔	3160.2	Cl • SO ₄ -Na	7.65	咸水	露天勘探
ZK401 孔	18240.5	Cl-Na	8.48	盐水	邻区 泽旭 勘探 阶段
ZK502 孔	4800.6	Cl • SO ₄ -Na	5.95	咸水	

5. 地下水的补给、径流及排泄

露天矿地下水的补给主要来源于大气降水及地下水的远距离径流补给,其中暴雨形成的洪水及冰雪融水可通过地表岩石风化裂隙、构造裂隙、岩石孔隙或其它途径顺地层

渗入到地下，补给地下水。矿田的地形、地貌、自然条件以及水文地质条件对地下水的形成不利。

露天矿内未见地下水的天然露头，地下水由东南往西北运移或顺地层向更深处运移，少部分以蒸发形式排泄。未来矿坑疏干排水亦是地下水的排泄方式之一。

6. 矿床充水因素

矿床充水的主要因素为地层含水性、构造、大气降水、地表暂时性洪流，由于此地区平时降雨少，雨量不大，但比较集中，当进入到雨季时，大一暴雨可形成洪流直接降入或汇入采坑。在露采期间，应在地面修筑沿帮固定水沟，把地面水尽最大可能拦截在上部，不让地面水流进入采场，做到浅水浅排。

7. 地下水涌水量计算

根据矿区水文地质边界条件和充水因素，采用“大井法”预算涌水量。

选用承压转无压水的计算公式：

$$Q=1.366K \frac{(2H-M)M}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中：

Q—露天矿坑预计涌水量， m^3/d ；

K—渗透系数 $0.00165\text{m}/\text{d}$ ；

H—水头高度（m） $668.3-620=48.3\text{m}$ ；

其中 668.3m 是地下水的平均水位标高， 620m 为达产时期坑底标高；

M—揭露含水层厚度 48.3m ；

r_0 —采掘场引用半径 559.0m ；

R_0 —引用影响半径 586.0m （m）；

计算结果为 $Q=307 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（四）工程地质

1. 工程地质岩组及岩体特征

（1）松散结构岩土类

矿田北部及中南部带状洪积平原和中部串珠状洪积平原上分布，有较大面积的第四系松散沉积物，岩性主要由砾石、碎石、砂土、粉土泥质组成，结构较松散。厚 $0\sim 15.25\text{m}$

砾石直径一般0.5~2cm，个别达5cm，砾石成分复杂，以火山熔岩、火山碎屑岩、硅质岩为主，磨圆度中等，分选性差。

(2) 层状结构岩类

层状结构岩类为侏罗系地层，主要出露于矿田的中部，呈不规则近南北向条带状展布，由一套灰色、黄灰色、杂色碎屑岩组成，主要岩性有泥岩、炭质泥岩、粉砂岩、细砂岩、中、粗砂岩、砂砾岩和煤层。薄~中厚层状，岩石多以互层韵律形式构成，各种岩石的单层厚度由数米至数十米，常见水平层理和微波状层理，偶见交错层理。声波测井所获岩石抗压强度为9.67~27.75Mpa，其中大部分地层岩石强度小于15 Mpa。岩石抗压强度较低。

(3) 块状结构岩类

块状结构岩类为石炭系地层，主要分布于矿田东部，为煤系的基底地层，岩性为蚀变安山岩，灰色，灰绿色，斑状结构，块状构造，地表岩石风化破碎，风化带之下岩石较完整。

2. 可采煤层顶底板岩石物理力学性质级评价

(1) B1煤层顶板岩性以中、粗、细粒砂岩为主，间夹泥岩，炭质泥岩，砂砾岩。厚15.10~97.03m，饱和状态下的单向抗压强度为0~7.3Mpa，属松软岩石~软岩石；天然状态下的抗压强度一般在3.30~25.10Mpa之间，属软弱岩层；仅有ZK305号钻孔在孔深36.04~38.55m和48.73~52.47m的粉砂岩、细砂岩分别为42.30、31.1 Mpa，ZK405号钻孔孔深170.0~172.20m细砂岩为33.8Mpa，为半坚硬岩石，声波测井岩石抗压强度为6.71~37.75 Mpa，且大多小于15 Mpa，个别岩层大于30 Mpa。自然状态下的抗拉强度在0.07~3.36 Mpa之间，直剪切强度在1.40~2.70Mpa之间，该段岩石抵抗折断的能力较弱，软化系数0~0.16，小于0.75，属易软化的岩石。钻孔RQD统计结果，RQD值0~75%的岩层占88.8%，岩体完整性为岩体破碎~岩体中等完整。

(2) B2煤层顶板(B1煤层底板)该层段岩石主要为泥岩、炭质泥岩、粉砂质泥岩，个别钻孔见有砂岩，厚度0.96~35.81m。饱和状态下的单向抗压强度为0~3.20Mpa，属松软岩层；自然状态下的抗压强度为1.70~23.30Mpa，属软弱岩层；声波测井岩石抗压强度为5.23~25.86 Mpa，且大多小于15 Mpa。抗拉强度为0.09~1.40Mpa，直剪切强度在2.60~2.90Mpa之间，该层段岩石抵抗折断的能力较弱，软化系数为0.0~

0.16, 小于0.75, 属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果, RQD值0~75%的岩层占93.0%, 岩体完整性为岩体破碎~中等完整。

(3) B3煤层顶板(B2煤层底板)岩石主要由炭质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩组成, 少量钻孔见有细砂岩、中砂岩, 厚度0.80~16.42m。饱和状态下的抗压强度为0~3.30Mpa, 属松软岩层; 天然状态下的抗压强度为0.70~27.80Mpa, 属软弱岩层; 声波测井岩石抗压强度为5.03~37.43 Mpa, 大多小于15 Mpa, 极少量岩层大于30 Mpa。抗拉强度为0.57~1.68Mpa, 直剪切强度在0~1.70Mpa之间, 该层段岩石抵抗折断的能力较弱, 软化系数为0.00, 属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果, RQD值0~50%的岩层占66.7%, 岩体完整性为岩体破碎~完整性差。部分砂岩可达中等完整。

(4) B4(B4-1+B4-2)煤层顶板(B3底板)岩石以泥岩、炭质泥岩、粉砂质泥岩为主, ZK405、ZKJ305、ZK+501钻孔见有细砂岩、砂砾岩, 厚0.78~14.45m。饱和状态下的单向抗压强度为0.0, 属松软岩石; 自然状态下的抗压强度为1.30~21.30Mpa, 属软弱岩石; 仅有ZK405钻孔197.50~201.10m的细砂岩达34.3Mpa; 声波测井岩石抗压强度为5.60~38.49 Mpa, 一般为15~30Mpa, 极少量地层强度大于30 Mpa。抗拉强度0.06~1.60Mpa, ZK405钻孔197.50~201.10m的细砂岩为4.42Mpa; 直剪切强度为0.0~1.70Mpa, 岩石抵抗折断的能力较弱, 软化系数为0.0, 属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果, RQD值0~50%的岩层占86.7%, 岩体完整性为岩体破碎~完整性差。

(5) B5煤层顶板(B4-1+B4-2煤层底板)岩石以泥岩、炭质泥岩、粉砂岩为主, 间夹中、细砂岩, 厚0.74~28.49m。饱和状态下的单向抗压强度为0.0~11.9Mpa, 属松软岩石~软岩石; 自然状态下的抗压强度为1.60~28.90Mpa, 属软弱岩石; 仅ZK703钻孔12.80~13.0m的含砾砂岩达43.2Mpa; 属半坚硬岩石; 声波测井岩石抗压强度为5.12~30.98 Mpa, 大部分小于15 Mpa。抗拉强度0.07~1.92Mpa, ZK703钻孔12.80~13.0m的含砾砂岩为3.93Mpa; 直剪切强度为0.0~2.40Mpa, 岩石抵抗折断的能力较弱, 软化系数为0.0~0.48, 属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果, RQD值0~75%的岩层占87.7%, 岩体完整性为岩体破碎~中等完整。

(6) B6煤层顶板(B5煤层底板)岩石以泥岩、炭质泥岩、粉砂岩为主, 间夹中、细砂岩, 厚度2.39~31.51m。饱和状态下的单向抗压强度为0.0~12.2Mpa, 属松软岩石~软岩石; 自然状态下的抗压强度为2.70~27.50Mpa, 属软弱岩石; 仅有ZK403钻孔

197.15~201.28m的细砂岩达70.4Mpa；属坚硬岩石；声波测井岩石抗压强度为4.78~35.95Mpa，大部小于15 Mpa，有极少岩石强度大于30Mpa。抗拉强度0.40~2.51Mpa，ZK805钻孔320.28~321.63m为4.36Mpa；直剪切强度为0.60~2.60Mpa，岩石抵抗折断的能力较弱，软化系数为0.0~0.48，属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果，RQD值0~75%的岩层占84.3%，岩体完整性为岩体破碎~中等完整。

(7) B7 (B7-1+B7-2)煤层顶板(B6底板)岩石以泥岩、炭质泥岩、粉、细砂岩为主，间夹少量粗砂岩，厚2.85~69.31m。饱和状态下的单向抗压强度为0.0~1.2Mpa，属松软岩石；自然状态下的抗压强度为2.30~29.4Mpa，属软弱岩石；ZK303钻孔138.50~142.29m的细砂岩为37.6Mpa；ZK305钻孔143.13~145.56m的细砂岩为46.8Mpa，ZK405钻孔254.0~257.55m的细砂岩为33.3Mpa，ZK805钻孔365.25~372.26m的粗砂岩为30.6Mpa，属半坚硬岩石；声波测井岩石抗压强度为6.31~34.92Mpa，且大部小于15 Mpa，有少量大于30Mpa。自然状态下的抗拉强度一般为0.30~1.51Mpa，ZK503钻孔75.25~76.46m的含砾粗砂岩为4.64Mpa，ZK+505钻孔74.05~75.49m的细砂岩为3.06Mpa，ZKJ603钻孔51.50~53.20m的粉砂岩为4.07Mpa，直剪切强度为1.30~2.20Mpa之间，岩石抵抗折断的能力较弱，软化系数为0.00~0.04，属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果，RQD值0~75%的岩层占72.3%，岩体完整性为岩体破碎~中等完整。

(8) B8煤层顶板(B7-1+B7-2底板)岩石以泥岩、粉、细砂岩为主，间夹薄层粗砂岩，厚度4.24~98.85m。饱和状态下的单向抗压强度为0.0~7.80Mpa，属松软岩石~软岩石；自然状态下的抗压强度一般在1.90~28.6Mpa之间，属软弱岩石；仅ZK303钻孔215.36~219.0m的粉砂岩为35.2Mpa；ZK+305钻孔142.27~144.35m的细砂岩和149.13~150.58m的砂砾岩分别为36.9、39.2Mpa，ZK805钻孔384.50~391.30m的粉砂岩为39.8Mpa，属半坚硬岩石；声波测井岩石抗压强度为5.03~40.89Mpa，一般为10~20 Mpa，少量大于30Mpa。自然状态下的抗拉强度为0.25~3.42Mpa，直剪切强度在1.60~2.50Mpa之间，岩石抵抗折断的能力较弱，软化系数为0.0~0.19，属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果，RQD值0~75%的岩层占89.4%，岩体完整性为岩体破碎~中等完整。

(9) B8煤层底板：直接底板岩石以泥岩、炭质泥岩、粉砂岩为主，厚0.80~19.07m，

向下以砂岩为主，层位稳定且厚度较大。直接底板岩石饱和状态下的单向抗压强度为0.0~7.8Mpa，属松软岩石~软岩石；自然状态下的抗压强度一般为10.1~26.3Mpa，属软弱岩石，仅ZK+303钻孔190.50~195.47m的细砂岩为43.6Mpa，ZK403钻孔311.23~312.91m的粉砂岩为30.8Mpa，ZK+505钻孔133.57~135.22m的粉砂岩达43.0Mpa，属半坚硬岩石。声波测井岩石抗压强度为5.00~60.01Mpa，一般为10~25 Mpa，有极少量岩石强度大于30Mpa。自然状态下的抗拉强度为0.50—3.16Mpa，直剪切强度为1.7~3.0Mpa，该岩石抵抗折断的能力较弱；软化系数为0.00~0.35，属易软化的岩石。钻孔岩芯RQD统计结果，RQD值0~50%的岩层占78.8%，岩体完整性为岩体破碎~完整性差。

通过对矿田内各可采煤层顶底板岩石物理力学样定量的综合对比分析，可知矿田内各可采煤层的顶底板岩石饱和状态下抗压强度及其它力学指标一般，总体上说明勘查矿田各可采煤层的顶底板岩石稳固性属一般—中等的类别。所以工程地质类型为中等型。需特别强调的是，矿田内各煤层顶底板岩石主要结构体形式为薄层状、碎块状，层理、节理等结构面较发育，泥质含量高，岩石内部聚合力较小，层间结合力较弱，强度低，且极易软化。因此，在今后开采过程中，应采取有效措施，加强煤层顶底板及其煤层自身的管理力度，在施工中，应短掘短砌，防止围岩的移动。

煤层顶底板岩石物理力学试验成果见下表 2-2-4。

表 2-2-4 岩石物理力学试验成果表

岩层	天然		饱和		容重(KN/m ³)	弹性模量(10 ⁴ MPa)	泊松比
	粘聚力(kPa)	内摩擦角(°)	粘聚力(kPa)	内摩擦角(°)			
第四系	30	20	19	14	21	120	0.25
泥岩	55	23	30	16	23	140	0.26
泥质砂岩	95	31	60	24	20	260	0.24
泥质粉砂岩	50	23	30	17	20	280	0.22
细砂岩	140	37	95	30	23	320	0.2
粗砂岩	130	31	85	25	21	400	0.2
砂质泥岩	100	24	75	19	20	200	0.25
排弃物	31	22	18	15	18.5	180	0.28
煤	115	30	70	20	15	240	0.23
弱层	15	10	10	6.5	20	90	0.3

砂砾互层	110	30	80	23	22	300	0.25
备注：根据 2018 年 10 月科工集团沈阳研究院编制的《新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿边坡稳定性评价》报告							

3. 边坡工程地质概况

(1) 地层岩性

通过钻孔揭露，首采矿田地层自上而下有第四系松散岩类，侏罗系碎屑岩类。第四系在首采矿田大面积分布，厚度4.40~15.25m，由砾岩，碎石、砂及粘土组成，呈松散状，微胶结状，粘土约占30%，砾石砾径一般为0.5~2cm，个别达8~10cm，呈次圆状，分选性差。

侏罗系地层隐伏于第四系之下，岩性由泥岩，粉砂质泥岩，炭质泥岩，砂岩，砂砾岩及煤层组成，浅部风化，岩芯较破碎。

(2) 水文地质条件

首采矿田第四系松散层为透水不含水层，侏罗系地层富水性弱，未来露天采场境界内侏罗系地层的裂隙水主要接收大气降水，周围汇集的暂时性地表水补给向坑底径流，以裂隙状散流方式排泄到坑底，具有微承压性。

(3) 边坡类型

第四系地层半固结，不含水，其边坡类型为一类一型。

构成非工作帮边的岩层为侏罗系地层，岩性以粉砂岩、细砂岩、泥岩为主，间有少量的中砂岩、粗砂岩、炭质泥岩和含炭泥岩。侏罗系地层其自然状态下的抗压强度一般小于 30Mpa，仅有 ZK703 钻孔 12.80~13.00m 的含砾粗砂岩为 43.2Mpa，ZK+305 钻孔 142.27~144.35m 的细砂岩为 36.9Mpa，其边坡以半坚硬岩体为主，夹有软弱夹层构成互层状边坡，构造简单，虽含水（富水性弱），但易于疏干，易风化、软化，其边坡类型为二类二型。

其中西端帮位于 L2 线附近，坡向东，构成该帮边的岩层主要为侏罗系及少量厚度有限的第四系。侏罗系岩性以粉砂岩、泥岩为主，夹部分粗、中、细砂岩，间有少量炭质泥岩，为岩质边坡。其边坡以半坚硬岩体为主，软弱夹层发育。

北端帮位于矿田以北 B8 煤层露头附近，坡向南，构成该帮边的岩层主要为侏罗系

及少量厚度有限的第四系。侏罗系岩性以粉砂岩、泥岩为主，夹部分粗、中、细砂岩，间有少量炭质泥岩，为岩质边坡。其边坡以半坚硬岩体为主，软弱夹层发育。

东端帮位于矿田以东煤层露头处，坡向西，构成该帮边的岩层主要为侏罗系。侏罗系岩性以粉砂岩、泥岩为主，夹部分粗、中、细砂岩，间有少量炭质泥岩，为岩质边坡。其边坡以半坚硬岩体为主，软弱夹层发育。

底帮位于矿田3勘探线附近，构成该帮边的岩层与其余各端帮类似。

（4）边坡稳定性分析

沉积岩层边坡的稳定性受岩石的层理、构造、产状以及岩石强度等因素所制约，该矿构造简单，边坡以层状结构为主，即由相互平行的结构面构成的边坡。其稳定性主要取决于结构面的性质及空间的组合，露天边坡赋存有软弱结构面，泥质岩类岩石结构面物质软弱破碎，水理性质不良，在水的作用下易于软化，呈软塑～可塑状，其抗剪强度大幅降低，对边坡稳定性影响大；边坡上部第四系松散层粘聚力仅有58.6kpa，松散层岩土易倒塌和崩落，对边坡的稳定性也有一定影响。本矿田南西北帮地层倾角平缓；边坡稳定性较好，而东帮处地层倾角陡，地层倾向与坡向相同，容易形成顺层滑坡，影响边坡稳定，因此生产时，应加强边坡管理。

4. 工程地质类型评价

矿田内第四系松散岩类工程地质岩段出露于地表，结构松散，具软化及泥化作用。

侏罗系沉积碎屑岩类岩组位于地下混合水位以下层段，岩性较复杂，岩体为层状结构，层理面较发育，局部有节理、裂隙；各煤层顶板粉-中砂岩，饱和抗压强度小，属易软化的岩石。在未来开采中可能发生块体塌落，侧帮等工程地质问题。因此，矿田工程地质类型属层状结构中等型，即三类二型。

（五）煤层

矿田含煤地层为中侏罗统西山窑组，其岩性为滨湖相-泥炭沼泽相沉积的，由泥岩、粉砂岩、细砂岩、粗粒砂岩、炭质泥岩和煤层组成。主要含煤地层为西山窑组中段。可采煤层共9层，煤层总厚度51.14m～76.09m。平均61.84m，含煤系数34.4%。

受构造条件控制，北部抬起，矿田内B₁～B₄煤自北而南，由7勘探线～J₃勘探线依次被风化剥蚀，仅在J₃勘探线以南赋存，赋存范围较小。B₅、B₆煤层仅在矿田北部边界受

风化剥蚀。赋存范围较大。 B_7 、 B_8 煤层在矿田北部边界以内未受风化剥蚀破坏，保存面积较大， B_8 煤层全区稳定可采。

一期采区含煤地层赋存厚度23.55m~220m，平均183.97m，煤层厚21.43m~60.32m，平均厚度42.88m。

1. 煤层特征

(1) B_1 煤层

B_1 煤层是矿田西山窑组中段最上部主要可采煤层之一，也是首采煤层。赋存范围在J3勘探线以南，赋存面积约3.5km²，可采面积3.3km²。厚度2.18m~6.36m，平均厚3.98m，结构简单，含夹矸0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部及北部露头区风化剥蚀比较严重。整体呈由西向东变薄的趋势，在6勘探线间出现沉缺点。属大部可采较稳定煤层。

(2) B_2 煤层

B_2 煤层是矿田西山窑组中段最上部大部可采煤层之一，上距 B_1 煤层0.84m~35.70m，平均7.75m，煤层厚度1.20m~11.38m，平均厚度4.14m。在J3勘探线以南煤层发育较好，赋存面积约4.10km²，可采面积约3.89km²，属大部可采煤层。结构简单，含夹矸0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部及北部露头区风化剥蚀严重，中西部煤层赋存较好。整体呈由北向南加厚的趋势，属大部可采较稳定煤层。

(3) B_3 煤层

B_3 煤层是矿田西山窑组中段上部可采煤层之一，上距 B_2 煤层0.56m~27.49m，平均6.35m，煤层厚度0.48m~3.28m，平均厚度1.76m，采用厚度1.00m~3.28m，在J5勘探线以南发育较好，赋存面积约4.1km²，可采面积约3.50km²，属大部可采煤层，结构简单~复杂，含夹矸0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部及北部露头附近受风化剥蚀影响，东南部为不可采区。整体呈由中部厚向南北变薄的趋势，在8勘探线间出现不可采点，属大部可采较稳定煤层。

(4) B_{4-1} 煤层

B_{4-1} 煤层是矿田西山窑组中段中部可采煤层之一，上距 B_3 煤层0.26m~11.87m，平均5.86m，煤层厚度0.52m~13.03m，平均厚度4.24m。在+5勘探线以南煤层较发育。赋存面积约4.7km²，可采面积约4.5km²，属大部可采煤层。结构简单~复杂，含夹矸0

层~3层，一般0层~1层，夹矸以炭质泥岩、高炭泥岩为主。东部及北部露头附近受风化剥蚀影响。整体呈由东北向西南变薄的趋势，属大部可采较稳定煤层。

(5) B₅煤层

B₅煤层是矿田西山窑组中段中部可采煤层之一，上距B₄煤层0.49m~25.34m，平均9.34m，煤层厚度0.58m~14.53m，平均厚度4.53m。在7勘探线以南煤层较发育，赋存面积约5.20km²，可采面积4.90km²，属大部可采煤层。采用厚度0.80m~14.53m，平均厚4.53m。结构简单~复杂，含夹矸0层~4层，一般0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部及北部露头附近受风化剥蚀影响。整体呈由南向北变厚的趋势，属大部可采较稳定煤层。

(6) B₆煤层

B₆煤层是矿田西山窑组中段中部主要可采煤层之一，上距5煤层2.62m~37.35m，平均12.30m，煤层厚度3.77m~7.62m，平均厚5.45m。赋存面积约5.39km²，可采面积约5.34km²，属大部可采煤层。采用厚度0.80m~7.62m，平均厚5.45m。结构简单~复杂，含夹矸0层~3层，一般0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部煤层露头部分受一定的风化剥蚀影响。整体呈中间厚南北薄的趋势，属大部稳定可采煤层。

(7) B₇₋₁煤层

B₇₋₁煤层是矿田西山窑组中段下部主要可采煤层之一，上距B₆煤层5.85m~69.24m，平均33.97m，煤层厚度2.21m~12.57m，平均厚8.66m。赋存面积约4.90km²，可采面积约4.57km²，属大部可采煤层。采用厚度0.80m~12.57m，平均厚8.66m。结构较简单，含夹矸0层~2层，一般0层~1层，夹矸以炭质泥岩为主。东部露头附近煤层受风化剥蚀影响。整体呈由北向南变薄的趋势，在8勘探线煤层冲刷变薄，属大部可采较稳定煤层。

B₇₋₂煤层厚0.45m~1.79m，平均1.42m。赋存面积约2.30km²，可采面积约2.10km²，为局部可采煤层。露天首采地段内可采面积占88%，厚度0.45m~1.79m，平均1.42m，可采性指数86%，煤层厚度变异系数31%，为较稳定可采煤层。

(8) B₈煤层

B₈煤层是矿田西山窑组中段下部主要可采煤层之一，上距B₇煤层4.24m~41.22m，平均24.40m，煤层厚度14.00m~29.83m，平均23.10m。赋存面积约6.76km²，可采面

积约6.35km²，为全区可采煤层。结构较简单，含夹矸0层~8层，一般0层~2层，夹矸以炭质泥岩为主。东部露头附近煤层受风化剥蚀影响。整体呈由北向南变厚的趋势。为稳定可采煤层。

西山窑组煤层特征见表2-2-5。

表 2-2-5 西山窑组煤层特征一览表

	煤层厚度(m)	煤层间距(m)	结构	夹矸层数 常见夹矸 层数	煤层特性		变异系数(%)	可采性指数(%)	
	两极值 平均值(控制点)	两极值 平均值			稳定性	可采性		A	B
B ₁	<u>0~6.36</u> 3.98(11)		简单	<u>0~1</u>	较稳定	大部可采	32	4	100
		<u>0.84~35.70</u>							
B ₂	<u>0~11.38</u> 4.14(17)	7.75	简单	<u>0~1</u>	较稳定	大部可采	63	6	100
		<u>0.56~27.49</u>							
B ₃	<u>0.~3.28</u> 1.76(17)	6.35	简单	<u>0~1</u>	较稳定	大部可采	40	5	88
		<u>0.26~11.87</u>							
B ₄₋₁	<u>0~13.03</u> 4.24(23)	5.86	简单~复 杂	<u>0~3</u>	较稳定	大部可采	86	5	96
		<u>0.49~25.34</u>							
B ₄₋₂	<u>0.~1.84</u> 1.14(3)	9.34			不稳定	局部可采	53		67
		<u>0.~14.53</u> 4.53(29)	简单~复 杂	<u>0~4</u>	稳定	大部可采	71	4	97
B ₅	12. . 30	简单~复 杂							
	<u>0.~7.62</u> 5.45(31)		<u>5.85~69.24</u>	<u>0~2</u>	稳定	大部可采	16	9	100
B ₆	33.97	简单~复 杂							
	<u>0.~12.57</u> 8.66(34)		<u>0~3</u>	稳定	大部可采	33	3	100	
B ₇₋₁	<u>0.~1.79</u> 1.42(12)	简 单							<u>0</u>
	<u>4.24~41.22</u> 24.40								
B ₇₋₂	<u>14.00~29.83</u> 23.10(39)	较简单	<u>0~8</u>	稳定	全区可采	11	4	100	

三、矿区社会经济概况

(一) 奇台县经济发展概况

奇台县总面积 16709.36km²，全县地域 2016 年年末总人口 77757 户 23.96 万人，比上年增加了 969 人，增长 0.4%。其中女性 11.77 万人，男性 12.17 万人。当年新出生人口 3089 人，人口出生率 12.92‰；死亡人口 796 人，人口死亡率 6.08‰；人口自然增长率 6.84‰。分属 22 个民族，其中汉族人占总人口的 72%，有哈萨克族占总人口的 11.5%、维吾尔族占总人口的 8.6%，回族占总人口的 5.7%，其他少数民族蒙古族、锡伯族、俄罗斯族、乌孜别克族、塔塔尔族、满族等，占总人口的 2.2%。。全县辖 3 个镇、

12 个乡、11 个居民委员会、134 个村民委员会、542 个村民小组。县境内驻有农六师 108 团、109 团、110 团、奇台农场、北塔山牧场等五个兵团农场。县城距自治区首府乌鲁木齐 207km，自治州首府昌吉市 242km。

年实现地区生产总值（GDP）135.63 亿元，比上年增长 11.1%。其中，第一产业增加值 44.96 亿元，增长 4%；第二产业增加值 54.22 亿元，增长 18.4%；第三产业增加值 36.45 亿元，增长 8.8%。三次产业分别拉动经济增长 1.3、7.4 和 2.4 个百分点。三次产业结构由上年的 38.3：35.8：25.9 调整为 33.2：40：26.8。实现地域工业增加值 34.2 亿元，增长 17.9%，拉动经济增长 4.6 个百分点。

按常住人口计算，全县人均地区生产总值 56594.3 元。

（二）矿田周围煤矿的开发情况及经济发展概况

黑山头露天矿内及周边为无人居住的荒漠戈壁区，地表生长有稀疏的草本植物。夏秋季节偶有牧民来此放牧。矿田范围内尚未开发，在距露天矿北边约 1.5km（直线距离）处的北山煤窑一带目前有几家露天煤矿，主要有奇台县北山矿业有限责任公司北山煤矿、农六师奇台总场煤矿、新疆明基能源凯源露天煤矿、新疆华宏矿业有限责任公司福源煤矿。其中：奇台县北山矿业有限责任公司北山煤矿是奇台县最大的私营露天煤矿企业，年产原煤 40 余万 t；新疆明基能源凯源露天煤矿原生产能力 0.09Mt/a，改扩建后生产能力达到 0.9Mt/a；新疆华宏矿业投资公司的北山露天煤矿原生产能力 0.4Mt/a，改扩建后生产能力达到 3.0Mt/a；农六师奇台总场露天煤矿和福源露天煤矿均位于准东煤田东南部矿田北部，距离较近，对两矿进行整合改扩建，整合后采区以一矿两坑的方式开采，即两个矿田不完全合并起来，中间为泽旭露天煤矿留一条运输道路，两矿整合后设计推荐矿山生产能力为 1.2Mt/a。所产的原煤低灰、块大、烟少，是优良的民用煤。每年冬季煤炭更是供不应求。此地生活用水主要靠当地所打的水井或到芨芨湖拉运、部分用水也可从南部红沙泉拉运。常住北山煤矿矿部附近的北山派出所维护着北山煤矿及周围的安全，奇台—北山煤矿之间每天有大巴车定时往返。矿田生产、生活资料全部依靠外部调入，地区经济落后。

（三）周边乡镇经济发展情况

乔仁哈萨克族乡下辖 2 个村委会：乔仁村、蒙根布哈村。乔仁乡政府所在地为乔仁村二组，位于奇木公路（S303 省道）北面，一条柏油主公路长 5 公里与 S303 省道衔接。

乔仁哈萨克族乡地处奇台县东部 50 公里处，东临木垒雀仁乡，西与五马场哈萨克族乡为邻，南接三个庄子乡，北至古尔班通古特沙漠至乌拉斯台口岸，边界线(93 号界桩左右)长南至北 350 公里，东至西 14 公里，是一个边境乡、民族乡。耕地 3.5 万亩，天然草场 200 万亩，植被覆盖率 70%，森林覆盖率 11%。旅游业可开发南山宽沟夏牧场天山风光旅游，北沙漠荒漠探险旅游，有硅化木群、魔鬼城，自治区最大露天煤矿及“拾钱滩”和黄金矿。依托地域优势，借硅化木—恐龙国家地质公园开园之际，以芨芨湖检查站为中心，大力发展该乡路沿经济 3 个万亩种植业格局已形成(万亩小麦、万亩玉米、万亩经济作物)，土地流转稳步推进，80%以上土地已流转 to 种植大户和合作社中，农业机械化水平达到 100%。现代畜牧业发展势头强劲，畜禽良种率不断提高，集约化、规模化、标准化养殖场区已初具规模。有煤、石墨、水晶、食盐、铁、金、铜等矿产，基本分布于北塔山一带，储量较大，目前只有煤、铜等少量矿产开发。近三年经济发展概况见表 2-3-1。

年份	人口	工业总产值 (亿元)	农业总产值 (亿元)	农牧业人口	地区生产总值 (亿元)	农牧业人均收入 (元)
2015	****	****	****	****	****	****
2016	****	****	****	****	****	****
2017	****	****	****	****	****	****

四、矿区土地利用状况

(一) 土地现状利用类型及权属

根据收集到的土地利用现状图，并向昌吉州国土资源局准东经济技术开发区、黑山头露天煤矿咨询，结合实地踏勘，根据全国第二次土地调查和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，露天矿土地利用现状类型主要为其他土地类型（12）中的裸土地（1206），土地利用现状分类面积见表 2-4-1，土地利用现状权属及分类面积统计见表 2-4-2，矿山土地损毁现状面积及分类见表 2-4-3，土地利用现状见图 1-4-1。

表 4-1-1 矿区占地土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
12	其他土地	1206	裸土地	265.52	

新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿位于奇台县乔仁哈萨克族

民族乡，所占用土地权属为国有土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

表 2-4-2 矿区土地利用现状权属统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	权属
12	其他土地	1206	裸土地	265.52	国有

(二) 土地损毁现状

表 2-4-3 矿区土地损毁现状面积及分类统计表

序号	项目名称	面积 (hm ²)	破坏方式	编码	损毁后地类	编码	损毁前地类
1	采掘场	70.99	挖损	12	其他土地	1206	其他土地类型中的裸土地
2	外排土场	122.35	压占				
3	筛分场地	38.87	压占				
4	施工单位生活区	2.69	压占				
5	矿山道路	11.10	压占				
6	经销商驻地	2.25	压占				
7	加油站	0.41	压占				
8	服务区	2.25	压占				
9	行政福利区	4.24	压占				
合 计		265.52					

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

(一) 矿山工程活动概况

黑山头露天煤矿为新建矿山，开采方式为露天开采，规模 400 万吨/年，沿煤层倾向拉东西向的出入沟，沿煤层走向拉南北向的开段沟的移动坑线开拓方式。采取单斗—汽车间断开采工艺，剥离和采煤均使用单斗挖掘机装载，自卸车运输。本次矿山生产、生活布局总占地面积约 696.45hm²，其中：工业广场占地面积约 23.61hm²、行政福利区 4.24hm²、采掘场占地面积 166m²、排土场占地面积 466m²、矿山道路占地面积约 36.6hm²。破坏的土地范围包括一期采区和位于一期采区界外设施占地，占用和破坏土地类型为未利用地的裸岩石砾地，占用和破坏的土壤类型为灰棕漠土。

煤矿采用露天开采，没有地下水开采，由于采坑深度在水位埋深以下，对地下水有疏干作用，因此预测开采活动期间对地下水均衡有一定的影响。因开采期间的采坑积水

全部用于采坑洒水降尘，生活污水采用絮凝沉淀处理达到排放标准后用于区内运输道路洒水降尘，没有外排，对地下水污染程度较小。矿山开采过程中产生的生活垃圾临时放置在垃圾箱，定时清运至垃圾填埋场掩埋处理，对地表环境影响较小。

矿山地质环境问题主要表现在露天采坑、排土场及建（构）筑物修建对矿区内地形地貌景观和土地资源造成压占、挖损破坏，人类工程活动集中在矿区范围内。矿山开采期间亦将形成高大边坡，若出现滑坡将严重危害人员及设备安全。矿山建设和开采期间的人类工程活动对地质环境影响强烈。

综上所述，矿区内人类工程活动对地质环境的影响程度强烈。

（二）矿山周边采矿工程概况

奇台县西黑山小煤矿开采区矿权设置较多，黑山头露天煤矿西北部紧邻香港明基凯源煤矿（采矿权），东部紧邻新疆北山矿业有限公司北山煤矿、新疆奇台总场煤矿和中联润世红沙泉北露天煤矿；红沙泉北露天煤矿西侧紧邻泽旭矿权（探矿权）；南部紧邻红沙泉一号露天煤矿（采矿权）。相邻煤矿概况介绍如下：

1. 北山煤矿

新疆北山矿业有限公司煤矿为开采规模较大的一个露天煤矿，注册资本为 5 亿元人民币，开采期限为自 2008 年 6 月至 2018 年 6 月。北山露天煤矿现有采场位于国防公路的西侧，经过多年开采，已形成一东西长 1.1km，南北宽 0.65km 的采场（采场北部已部分内排），现主要开采 B₃、B₂ 煤层，最低开采水平为+600。露天矿采用单斗—卡车开采工艺，采取剥离外包，采煤自营的运营方式。2009 年露天矿核定生产能力为 1.5Mt/a。为改扩建 4.0Mt/a 的生产能力，新疆北山矿业与矿区西侧的新疆奇台总场煤矿合作，两矿共同进行了大量的露天采场剥离改造工程。

2. 红沙泉北煤矿

中联润世新疆煤业有限公司是河南义马煤业集团与中联润世北京投资公司在新疆组建并控股的公司，开发建设的红沙泉北露天煤矿位于新疆准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠。一期采区选用露天开采，一期设计规模为年产 300 万吨，采煤和剥离均采用单斗—卡车工作帮移动坑线运输的开拓运输方式开采。自 2009 年 5 月露天矿开建以来，经过三个多月时间，共完成一期工程剥岩 400 万 m³，8 月基本完成矿建一期剥岩，9 月 11 日举行了试生产仪式。目前该矿形成地表境界东西长约 1.0km，南北宽约 0.91km，面

积 0.94km^2 的采掘场，开采台阶数 8 个，其中剥离台阶 6 个，采煤台阶 2 个，开采深度约 70m，最开开采深度为 +632m 水平；该露天矿共形成 2 个排土场，分别为外排土场和内排土场。外排土场排弃工作已结束，形成完全内排。外排土场占地面积约 0.55km^2 ，共形成排土台阶 7 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 70m，最高排弃标高 +750m 水平。内排土场共形成排土台阶 5 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 50m，最高排弃标高 +720m 水平。

目前正在申办 4.0Mt/a 规模采矿证等相关手续。

3. 奇台总场煤矿

新疆奇台总场煤矿始建于 1955 年，为国有露天煤矿，直接主管单位为兵团奇台总场。2008 年初，根据自治区“十一五”煤炭工业发展规划中“合理整合煤矿”的精神，与新疆华宏矿业投资有限公司所拥有的福源煤矿进行整合，2009 年新疆维吾尔自治区人民政府批准新疆奇台总场煤矿 200 万吨改扩建项目。

4. 凯源煤矿

木垒县凯源煤矿隶属于香港明基投资有限公司的全资子公司，该矿于 1994 年建设，2004 年明基矿业公司接手。现有职工 110 余人，其中技术管理人员 10 余人，年产量为 60 万吨。该露天煤矿的开采深度为 50m 左右。

5. 红沙泉一号露天煤矿

神华红沙泉一号露天煤矿，位于本矿的西南部界外 330m，一期采区生产规模为 8.00Mt/a，开采标高为 +703m—+456m，最大开采深度约 247m，现有采掘场面积约 1.427km^2 ，采掘场深约 60m，外排土场位于采掘场北部，占地面积 2.71km^2 ，其生产设施建设位于矿区的西北部，露天采掘场位于矿区北部，距本矿南部边界约 330m，对本矿开采影响较小。

根据图 1-4-2，黑山头山露天煤矿与上述露天煤矿矿界范围相邻或接近，各露天矿均在自己矿区范围内开采、建设，对黑山头露天煤矿开采、布局影响较小，由于露天开采方式会对地下含水层破坏，且各露天煤矿开采深部较大，上述露天矿开采对黑山头露天煤矿西部地下水赋存产生较大影响，反之，黑山头露天煤矿开采也对造成西部各露天煤矿含水层的疏干。

（三）矿山周边其他工程概况

1. 道路

铁路：在建的将黑铁路自将军庙站向东基本沿 S327 省道展线至西黑山矿区与老君庙矿区之间的黑山站，线路距离本矿最近距离为约 2km。

公路：矿山周边公路网较为发达。省道 S327 线从东部工业场地东侧约 0.2km 处南北向通过，省道 S228 线自矿田西侧约 23.5km 处近南北向通过，Z917 线、省道 S327 线与省道 S228 线的交叉点位于工业场地西北侧约 17km 处，省道 S303 线和奇台至木垒高速公路从本矿南侧约 80km 处近东西向通过。以上道路均为二级公路。

矿山已有道路：矿区东侧现有运煤公路自省道 S327 线起，向北至警卫室连接地面筛分场地、行政福利区、排土场等。其中警卫室南部道路路面宽 8.0m，为沥青混凝土路面；警卫室北部道路为砂石硬化路面，路面宽 8.0m，长约 10.99km。

2. 其他

矿山周边无重要桥梁、水库、高压输电等工程。

总之，矿山及周边人类工程活动对地质环境的破坏作用明显，对地质环境影响强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦方案案例分析

（一）本矿山地质环境治理与土地复垦

经现场调查，黑山头露天矿目前存在的主要地质环境问题为露天采掘场边坡存在崩塌和滑坡隐患、采掘场、外排土场等地面布局对土地资源的破坏，针对上述问题本矿采取了相关治理措施。

1. 矿区边坡治理

露天矿采掘场采深约 110m，西帮边坡角 24.7° ，北帮边坡角 30.3° ，南帮边坡角 17.5° ，东帮边坡角 25.2° ，为监测采掘场边坡稳定性露天矿采用在采掘场各帮布设监测网人工监测边坡。边坡监测网由四条监测线组成，共布设 11 个监测点，分别监测北帮、东帮和西帮最终到界边坡的稳定性。监测设备为 RTK，监测频率为每周一次。此外露天矿对采掘场和排土场边坡进行人工巡查，巡查频率为每周两次。边坡监测和巡查由露天矿生产技术科地质测量人员负责。边坡监测系统见图 2-6-1。

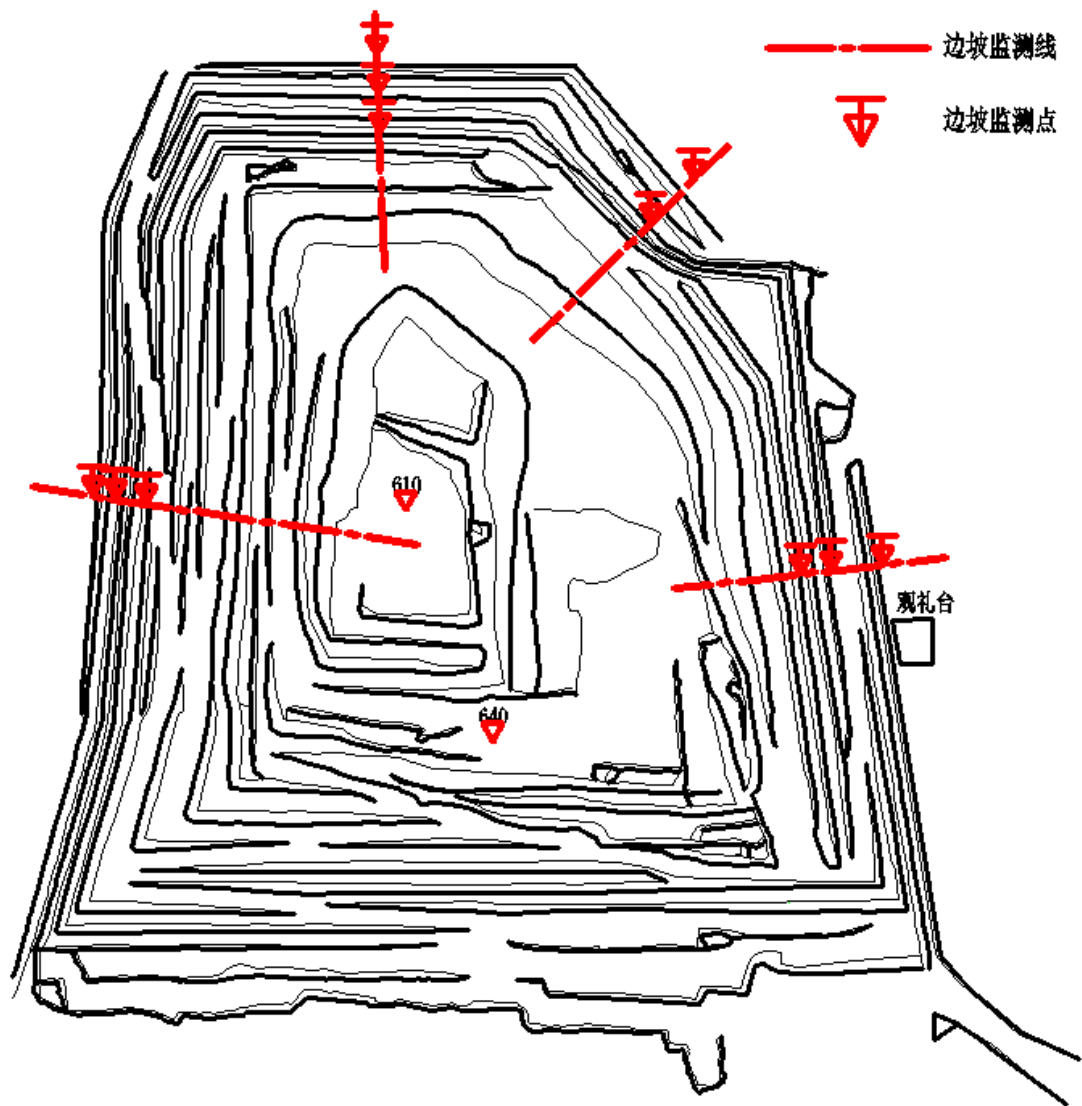


图 2-6-1 采掘场边坡监测系统

2. 土地资源破坏治理

露天矿现状条件下采掘场、外排土场、筛分场地、等已有地面布局矿山基建期和后期运营还将继续使用，相关场地尚不具备土地复垦条件。矿山根据实际情况对行政福利区及矿山道路两侧完成部分土地平整并覆盖黄土，通过种植杨树、榆树等树种和播撒草籽使矿区内地貌景观得到有效改善。其中行政福利区复垦绿化面积 0.35hm²，矿山道路两侧以路基向外扩展 20m，通过施工鱼鳞坑植树面积 2.23hm²，绿化用水采用生活用水水源。目前，复垦绿化工程已投入了 105 万元。



图 2-6-2 鱼鳞坑



图 2-6-3 土地绿化影像资料

(二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经现场调查和访问群众，周边矿山均对矿山生活办公区和矿区内道路两侧进行了复垦绿化工程，种植了杨树、榆树等树种，有效的改善了生态环境作用；各露天矿经过长期生产建设均形成了大量的地面建筑、规模较大的采掘场和排土场，对土地损毁严重，其中除黑山头露天煤矿外，北山煤矿、奇台总场露天煤矿等矿山通过内排对采掘场进行了部分回填，对地形地貌起到了恢复作用；边坡崩塌、滑坡灾害是露天矿存在的主要地质灾害隐患，矿区内各露天矿目前均未发生过边坡滑坡灾害，露天矿都采取了边坡监测工作来防患边坡滑坡隐患，除红沙泉北露天矿采取了自动监测系统外，其他矿以人工监测、巡查为主。

周边矿山中联润世红沙泉北露天煤矿开展地质环境治理与土地复垦较早，并已取得很好的效果，现简要介绍如下：

1. 矿区边坡治理

红沙泉北露天煤矿存在隐患边坡位于内排土场东帮、采掘场西南角边帮，防治措施为采用华测自动化变形监测系统对隐患边坡进行监测，监测系统自 2017 年 6 月完成安装了 5 个自动监测点。通过对边坡监测有效的掌握了边坡稳定状态，保证了矿山安全生产。边坡监测系统投资约 30 万元。



图 2-6-4 边坡监测系统可移动式监测站

2. 土地资源破坏治理

红沙泉北露天煤矿对东工业场地、西工业场地及矿山道路两侧完成土地平整并覆盖

黄土，通过种植杨树、榆树等树种和播撒草籽使矿区内地貌景观焕然一新，植树种草面积 1.43 hm^2 ，绿化用水采用生活用水水源。目前，复垦绿化工程已投入了 150 万元。



图 2-6-5 红沙泉北露天煤矿东工业场地内土地绿化影像资料

红沙泉北露天煤矿现状采掘场面积约 88.70 hm^2 ，已通过内排土场回填面积 38.35 hm^2 ，回填标高为+700m，与原地表标高相差约 ± 5 ，通过内排对采坑恢复治理对恢复地形地貌起到较好的效果。

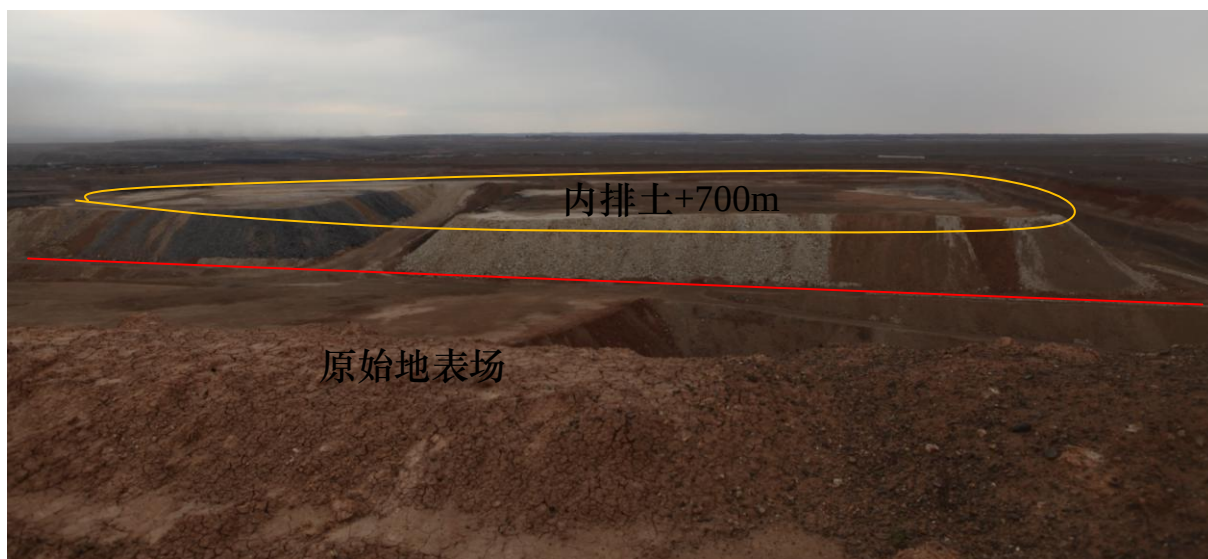


图 2-6-6 红沙泉北露天煤矿内排土场影像资料

本矿与上述煤矿所属同一矿区，建设和生产期间出现的环境地质问题相似，所采取的地质环境保护和土地复垦措施可为本矿提高经验。上述煤矿复垦的经验说明本次矿山地质环境保护和土地复垦方案可行。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本方案矿山地质环境与土地资源调查工作从 2018 年 11 月 1 日开始至 2018 年 11 月 10 日完成，先后参加工作的人员共有 4 人，其中高级工程师 2 人，工程师 2 人。

根据本次工作的目的任务，依照评估工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料，包括 2018 年 8 月由湖北煤炭地质勘查原提交的《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》；新疆维吾尔自治区国土资源厅关于《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（新国土资储备字[2018]074 号）；新疆维吾尔自治区矿产资源储量评审中心《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（新国土资储评[2018]074 号），中华人民共和国国家发展和改革委员会发改能源【2017】1484 号《国家发展改革委 国家能源局关于新疆“十三五”煤炭规划建设生产有关工作的复函》；2018 年 6 月，新疆煤炭设计研究院编制完成的《新疆准东煤田西黑山矿区中小煤矿开采区资源整合实施方案》，2018 年 12 月新疆煤炭设计研究院编制完成的《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿产资源开发利用方案》；2012 年 8 月编制的《新疆准东煤田奇台县红沙泉北露天煤矿 300 万 t/a 新建项目环境影响报告书》及其批复；新疆维吾尔自治区国土资源厅《关于金能矿业准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程建设用地预审意见》新国土资预审字【2012】304 号及土地使用证、土地利用现状图和规划图及露天矿采剥工程平面图、排土场平面图等。

根据本次工作的目的任务，依照评估工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字报告 5 份套，露天矿矿区最新采掘工程平面图、剖面图、综合平面图等图件 11 张。在矿区地质地形图基础上，对评估区及周边进行了 1: 5000 地质环境调查，共完成调查面积 18.9353km²。调查了地质环境条件，其中包括调查坑下水文地质点 1 处，地表水 2 处，地层岩性调查点 4 处，地形地貌（微地貌）点 3 处，地质灾害、地质

环境问题调查点 6 处（包括崩塌、滑坡、泥石流等），对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。

调查过程汇中采集土样 7 个，水样 3 个。

通过现状调查，矿区范围内崩塌、滑坡、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、泥石流等地质灾害不发育；采矿活动破坏了采掘场范围内弱含水层结构，采场内未出现涌水现象，对含水层影响较轻；采掘场、排土场及行政福利区等地面设施破坏了矿区及周边地形地貌景观。

本次土地资源利用现状调查 7 处，主要为采掘场（挖损面积 70.99hm^2 ）、外排土场（压占面积 122.35hm^2 ）、筛分场地（压占面积 38.87hm^2 ）、施工单位生活区（压占面积 2.69hm^2 ）、矿山道路（压占面积 11.10hm^2 ）、经销商驻地（压占面积 2.25hm^2 ）、加油站（压占面积 0.41hm^2 ）、服务区（压占面积 2.25hm^2 ）和行政福利区（压占面积 4.24hm^2 ），共损毁土地 245.53hm^2 ，已损毁土地主要为其他土地类型中的裸土地。

露天矿目前已对行政福利区复垦绿化面积 0.35hm^2 ，矿山道路两侧复垦绿化面积 2.23hm^2 ，主要绿化为林地。

根据矿山提供的设计、采矿资料，矿区后期发生的土地损毁主要为采掘场（挖损面积 161hm^2 ）、一号排土场（压占面积 314.00hm^2 ）、工业场地（压占面积 23.61hm^2 ）、行政福利区（压占面积 4.24hm^2 ）、道路（压占面积 36.60hm^2 ），损毁土地面积为 539.45hm^2 ，损毁土地主要为其他土地类型中的裸土地。

现场调查工作量见表 3-1-1。

表 0-1-2 现场调查工作量一览表

工作阶段	收集资料、前期准备：2018 年 11 月 1 日-11 月 3 日
	外业调查：2018 年 11 月 4 日-11 月 10 日
	室内报告编写、图件编绘：2018 年 11 月 11 日-2018 年 12 月 10 日
调查区	调查面积为 18.9353km^2 。
路线调查	1 条，总长 20.24km
调查点	调查点 23 处。
照片	30 张
样品采集	土样 7 个，水样 3 个

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1. 评估范围

依据国土资源部 DZ/T 0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(以下简称《编制规范》)有关要求,评估区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。

根据对露天矿边坡稳定性计算结果,北帮若发生滑坡在地表影响范围约 75m,东帮、西帮若发生滑坡在地表影响范围分别为 65m 和 45m,地下水疏干影响范围为 19.60m,矿山西侧、南侧、北侧均有矿山相邻,东侧为设计排土场、工业场地、行政福利区等地面设施,依据以上分析条件,确定评估区西侧边界为划定矿区范围界限外扩 50m,北帮以设计一号排土场界限外扩 60m,东侧在包含设计矿山道路、行政福利区、排土场基础上适当外扩,南部为划定矿区范围边界,评估区面积为 1893.53hm²,由 11 个拐点圈定,拐点坐标见表 3-2-1,评估区范围见图 3-2-1。

表 3-2-1 评估区拐点坐标表

编号	CGCS2000 坐标系(3 度投影带)			
	直角坐标		大地坐标	
	X	Y	N	E
P1	****	****	****	****
P2	****	****	****	****
P3	****	****	****	****
P4	****	****	****	****
P5	****	****	****	****
P6	****	****	****	****
P7	****	****	****	****
P8	****	****	****	****
P9	****	****	****	****
P10	****	****	****	****
P11	****	****	****	****

2. 评估级别的确定

(1) 评估区重要程度

根据开发利用方案,黑山头露天煤矿 4.0Mt/a 规模劳动定员为 508 人,加上外包单位及辅助生产人员,矿区内生活人员将大于 500 人,集中居住在矿区工业场地及办公生活区内;矿山及影响范围内无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施、无

较重要水源地要水源地；矿山及影响范围内无自然保护区及旅游景区（点）；矿山占用土地类型为其他土地类型中的裸地，无耕地、园地、林地。根据评估区重要程度分级表 3-2-2，评估区重要程度分级属**重要区**。

表 3-2-2 评估区重要程度分级表

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

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

（2）矿山地质环境条件复杂程度

1）地形地貌

矿田位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690~720m，高差 30m，地形地貌单一。地表植被稀疏。地形坡度一般小于 20°，有利于自然排水。矿区原始地形地貌条件为较简单。

露天矿初始拉沟位置位于矿田的北部煤层埋藏较浅处，工作帮东西向布置，向南推进。剥离与采煤均采用“单斗-卡车”间断式开采工艺，主要开采 B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈ 号煤层。截止 2018 年 6 月，形成地表境界东西长约 0.85km，南北宽约 0.91km，面积 0.71km² 的采掘场，开采台阶数 10 个，其中剥离台阶 7 个，采煤台阶 3 个，开采深度约 110m，最开开采深度为+610m 水平，西帮边坡角 24.7°，北帮边坡角 30.3°，南帮边坡角 17.5°，东帮边坡角 25.2°。采掘场地貌形态较复杂，相对高差较大，不利于自然排水。

露天矿共形成 1 个排土场，为东外排土场。外排土场占地面积约 1.2235km²，共形成排土台阶 4 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 50m，最高排弃标高+750m 水平，

排土场边坡角约 17° 。

综上，煤矿区地形地貌复杂条件中等。

2) 水文地质

露天煤矿区内无常年性地表水体，仅在融雪季节和夏季暴雨过后，在沟谷中可形成暂时性地表水流。赋煤地层以侏罗系基岩裂隙含水层为主，透水性差，富水性弱且易于疏干，其水文地质勘探类型均为二类一型。各含水层补给贫乏，含水微弱，富水性差。经计算该矿采掘场涌水量约 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，影响半径约 586m ，涌出的地下水通过引至采掘场坑底，通过排水设备排出场外。总之，煤矿区水文地质条件简单。

3) 工程地质条件

露天矿煤层顶底板岩石多为泥岩、炭质泥岩、细砂岩、粉砂岩和泥质粉砂岩，多为软弱岩石，易软化泥化。确定矿床为层状岩类，工程地质条件中等，岩质边坡类型为二类一型。

4) 地质构造

矿田位于北山向斜的东翼，总体为一不对称不完整向南倾伏的向斜构造，向斜东翼受盆缘构造挤压，地层走向由近南北转向近东西，由南至北翘起。表现为浅部(东部)陡，深部(西部)缓的变化趋势。矿田西山窑组煤系地层倾角多在 15° 以内，未发现断层，构造属简单类型。

5) 现状地质环境问题

露天矿现状条件下滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害不发育；采掘场、排土场及地面设施对煤矿区内地形地貌景观影响大，对土地资源损毁程度严重；露天矿现状条件采掘场无涌水，后期开采正常涌水量约 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿活动对采掘场范围内弱含水层破坏较轻。

综上所述，根据矿山地质环境条件复杂程度分级表 3-2-3，评估区内矿山地质环境条件复杂程度为中等。

3-2-3 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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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上，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 $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，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破碎结构、散体结构为主，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 $5\sim 10\text{m}$ ，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，导水裂隙带切割矿层（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，断裂构造发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带导水性较差，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 $20^\circ\sim 35^\circ$ ，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		

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

(3) 矿山建设规模

根据资源利用开发方案，矿山为露天开采，开采矿种为煤，生产规模为 4.0Mt/a，根据国土资发[2004]208 号文附件《矿山生产建设规模分类一览表》表 3-2-4，该矿山为大型矿山。

表 3-2-4 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别			
	计量单位/年	大型	中型	小型
煤（露天开采）	原煤万 t	≥400	400~100	<100

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

(4) 评估级别

综上所述，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，规模属大型矿山，根据矿山地质环境影响评估精度分级表 3-2-5，本矿山地质环境影响评估等级为一级。

表 3-2-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

3. 矿山地质环境影响程度分级

矿山地质环境影响现状评估包括地质灾害危害与危险性现状评估、采矿活动对含水层的影响和破坏程度现状评估、采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度现状评估及采矿活动对土地资源的影响和破坏程度现状评估。矿山地质环境影响程度分级按表 3-2-6 进行。

表 3-2-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m³/d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于 2hm² 破坏林地或草地大于 4hm² 破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm²
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m³/d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于 2hm² 破坏林地或草地 2~4 hm² 破坏荒山或未开发利用土地 10~20 hm²
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m³/d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于 2 hm² 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm²
注:若综合评估,分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一项要素符合某一级别,应定为该级别。				

注:摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1. 矿山地质灾害现状分析

矿田位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690~720m，高差 30m，地形地貌单一。地表植被稀疏。评估区内沟谷弱发育，且降水量小，泥石流地质灾害的条件不充分。

经过现场调查，区内已有现采掘场位于矿区的西北，面积约 0.71hm²，采坑最大深度约 110m，最低开采标高+610m，台阶高 10m，划分 10 个台阶，西帮边坡角 24.7°，北帮边坡角 30.3°，南帮边坡角 17.5°，东帮边坡角 25.2°，现状崩塌、滑破灾害发育程度弱。

已有外排土场占地面积约 122.35hm²，堆放高度约 50m，坡角约 17°，划分 4 个台阶，台阶高度 15m，堆放剥离废渣石约 2873 万 m³，现状条件下边坡较稳定，崩塌、滑坡灾害发育程度较弱。

评估区内现状条件下滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害不发育。

依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害发育程度和危害程度确定地质灾害危险性，地质灾害危害程度和危险性分级见表 3-2-7、3-2-8。

表 3-2-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》

表 3-2-8 地质灾害危险性分级表

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

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》

(1) 滑坡

1) 自然条件下滑坡

矿田位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690~720m，高差 30m，地形地貌单一。地形自然坡度 3~18°，地表多为戈壁砾石，不存在自然地高陡边坡，地表大部为第四系覆盖，基岩不出露，发生滑坡灾害的地形地貌条件不充分。

2) 采掘场现状边坡稳定性

采掘场现状边坡见图 3-2-2~3。

露天开采形成 1 处采掘场，坑口面积约 0.71hm²，采坑深约 68m，分 6 个台阶，台阶高度为 10m，台阶边坡角面约 65°，工作帮坡面角 70°，西帮边坡角约 24.7°，北帮边坡角 29°，南帮边坡角 17.5°，东帮边坡角 27°。边坡体上部地层为第四系松散卵砾石单层土体，由砾石、碎石、砂土、粉土泥质组成，结构较松散，内聚力 8KPa，内摩擦角 20°；下部为侏罗系层状砂岩、泥岩组成，现状条件下裂隙弱发育。各岩层岩石力学性质参数见表 2-2-4。通过露天矿+5 勘探线和 L3 勘探线对采掘场北帮、东帮和西帮建立工程地质模型，通过极限平衡毕肖普法（BiShop）计算各帮边坡稳定性。其中北帮边坡稳定性系数 $F_s=1.160$ （见图 3-2-4）；东帮边坡稳定性系数 $F_s=1.283$ （见图 3-2-5）；西帮边坡稳定性系数 $F_s=1.271$ （见图 3-2-6），依据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197—2015）6.0.8 条的要求，露天矿达产第 5 年开始内排，预计采掘场现状边坡服务年限大于 10 年，小于 20 年，安全储备系数取值为 1.25。根据边坡稳定性计算结果，东帮、西帮稳定性系数大于 1.25，稳定性满足安全要求；北帮安全系数大于 1，小于 1.25，采掘场现状边坡为欠稳定边坡。根据现场调查，采掘场边坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表水冲刷的迹象，岩土体干燥；坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，依据表 3-2-9 现状条件下东帮、西帮边坡稳定，滑坡灾害弱发育；北帮边坡欠稳定，存在滑坡隐患，发育程度中等。

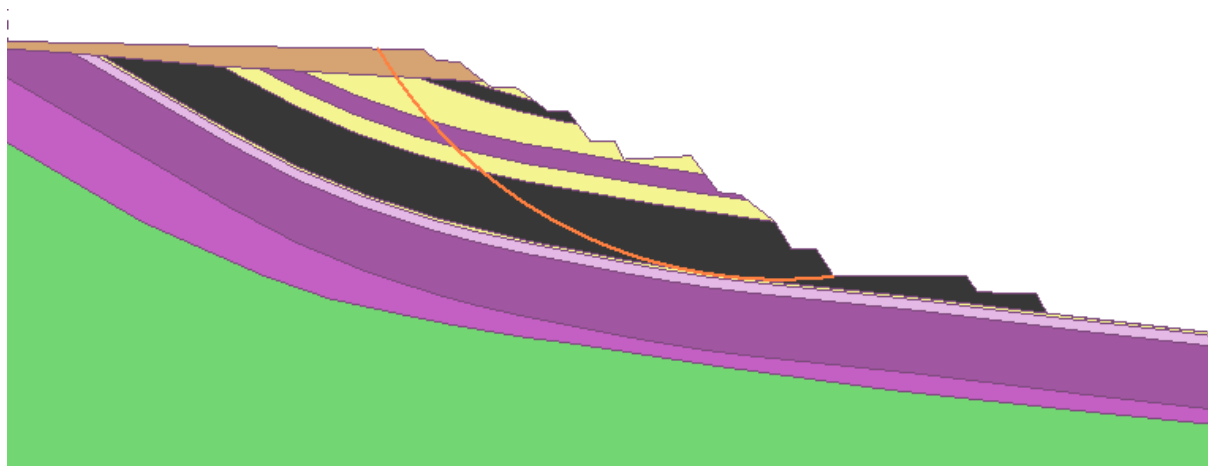


图 3-2-4 采掘场北帮现状边坡稳定性计算 $F_s=1.160$

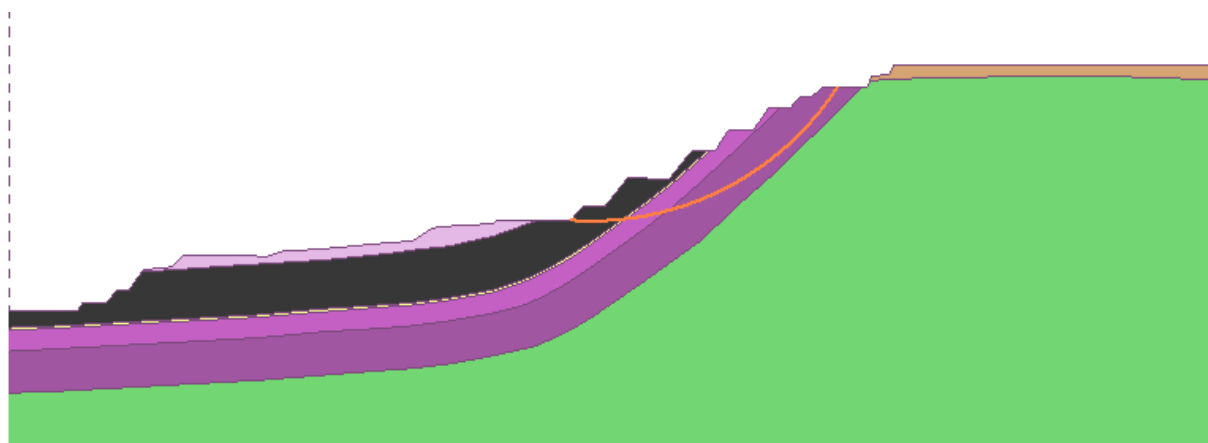


图 3-2-5 采掘场东帮现状边坡稳定性计算 $F_s=1.283$

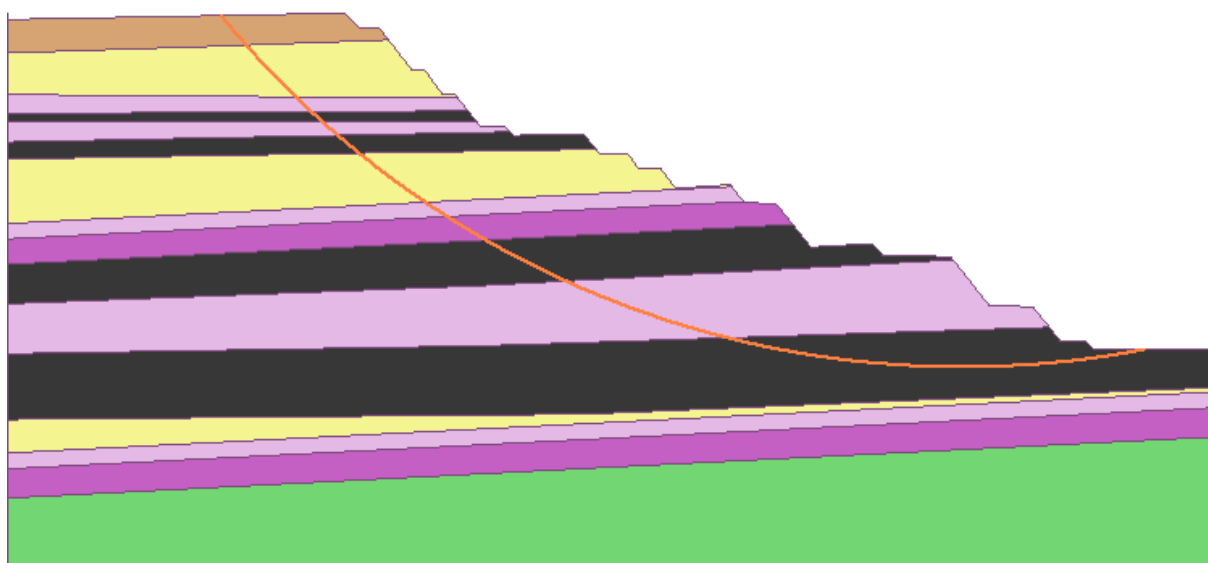


图 3-2-6 采掘场西帮现状边坡稳定性计算 $F_s=1.271$

2) 外排土场边坡稳定性

黑山头露天矿剥离物料主要为侏罗系西山窑组各煤层的顶底板岩层，岩性为各种砂岩、泥岩、炭质的砂岩。各层岩体经露天剥离混合成为均质的松散体。外排土场由四及台阶组成，平均排弃高度约 50m，西帮最大边坡角约 28°，南帮边坡角 15.5°，东帮边坡角约 15°，北帮边坡角约 17°，考虑到外排土场西帮分布着露天矿联络道路和西帮边坡角陡，本方案根据外排土场现状建立西帮工程地质模型，根据表 2-2-4 确定排土场物料和基地岩石物理力学性质，通过极限平衡毕肖普法（BiShop）计算西帮边坡稳定性系数 $F_s=1.31$ （见图 3-2-），边坡稳定性满足安全要求。

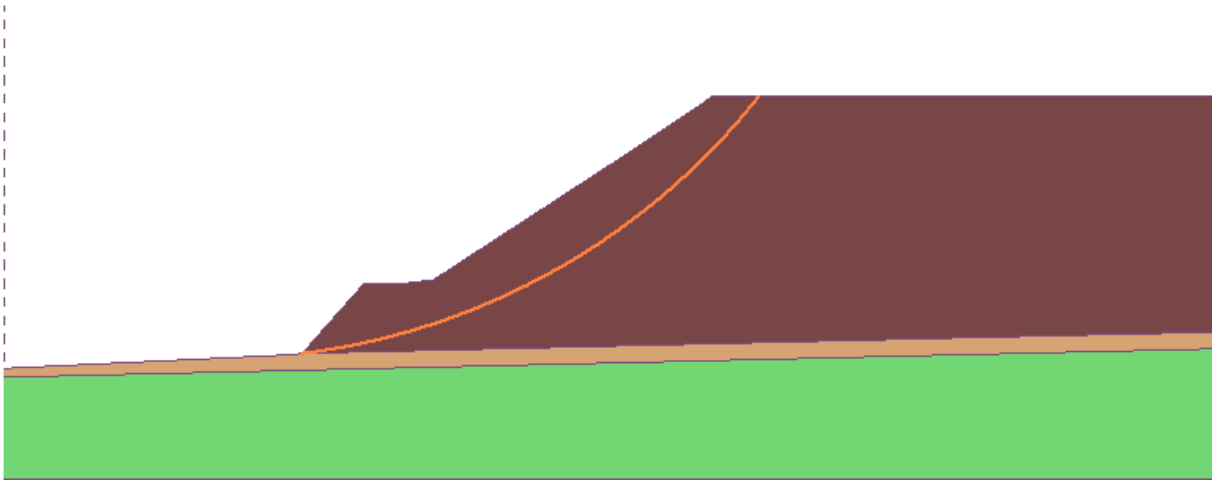


图 3-2-7 排土场西帮现状边坡稳定性计算 $F_s=1.31$

此外，露天矿外排土场周边地表无径流流经迹象，外排土场未受到冲刷，岩土体干燥；边坡上裂缝不发育；采掘场地面无滑坡变形引发的地裂缝，依据表 3-2-9 现状条件下外排土场边坡稳定，滑坡灾害弱发育。

3) 其他地面设施边坡稳定性分析

区内已建行政福利区、筛分场地（包括筛分系统、停车场、储煤场、机修车间）、及矿区道路等设施处于地形较平坦地带，没有大规模土方开挖工程，没有形成高陡边坡，不易引发滑坡地质灾害。

综上，评估区内无滑坡灾害发生的迹象，区内滑坡灾害自然诱发因素中：地震基本烈度为Ⅵ度，地壳稳定性为稳定区；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期，依据表 3-2-10 滑坡地质灾害的自然诱发因素对评估区影响较小。人为诱发因素中：现状条件下未进行采矿活动，无爆破和机械震动；矿山以往开采按设计要求留设台阶及坡面角，剥离废渣为分层压实堆放，采掘场东帮、西帮和

外排土场边坡稳定性较好；北帮为顺层边坡，安全系数小于安全储备系数，为欠稳定边坡，人工开挖引发滑坡发生程度中等，依据表 3-2-10 滑坡地质灾害的人为诱发因素对评估区影响较大；矿山自开采至今尚未发生滑坡灾害，未造成人员和机械设备损毁事件，现状条件下露天矿采掘场、排土场无作业人员和设备，依据表 3-2-7 滑坡地质灾害危害程度小；结合表 3-2-9、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 滑坡地质灾害危险性小。

现状评估采掘场北帮滑坡灾害发育程度中等，采掘场其他各帮边坡、排土场边坡滑坡灾害发育程度弱。露天矿总体上滑坡灾害危害程度小，危险性小。

3-2-9 滑坡稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象；原有裂缝已被充填	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°-45°；②滑体平均坡度为 25°-40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上有可见擦痕或有明显位移迹象；后缘有裂缝发育
稳定系数 F _s	F _s >F _{st}	1.00<F _s ≤F _{st}	F _{st} ≤1.00
注：F _{st} 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。			

表 3-2-10 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、堰塞湖溢流、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震，新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表 3-2-11 地质灾害危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥ 10	≥ 500	≥ 100	≥ 500
中等	$> 3 - < 10$	$> 100 - < 500$	$> 10 - < 100$	$> 100 - < 500$
小	≤ 3	≤ 100	≤ 10	≤ 100
注 1: 灾情: 指已发生的地质灾害, 采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。注 2: 险情: 指可能发生的地质灾害, 采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。 注 3: 危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 3-2-12 地质灾害危险性分级表

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

注: 摘自《地质灾害危险性评估规范》

(2) 崩塌

评估区位于准噶尔盆地东南, 卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势, 地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台, 海拔 690~747m, 高差 59m, 地形自然坡度 3~18°, 地形较简单, 地表多为戈壁砾石, 不存在自然地高陡边坡。地表大部为第四系覆盖, 基岩不出露, 发生崩塌灾害的地形地貌条件不充分。

经过现场调查, 经过现场调查, 区内已有现采掘场位于矿区的西北, 面积约 0.71hm², 采坑最大深度约 110m, 最低开采标高+610m, 台阶高 10m, 划分 10 个台阶, 西帮边坡角约 24.7°, 北帮边坡角 29°, 南帮边坡角 17.5°, 东帮边坡角 27°, 现状崩塌灾害发育程度弱; 已有外排土场占地面积约 122.35hm², 堆放高度约 50m, 划分 4 个台阶, 台阶高度 15m, 堆放剥离废渣石约 2873 万 m³, 现状条件下边坡较稳定, 无崩塌灾害发生。评估区或周边露天煤矿的开采同类边坡分布但均未发生崩塌灾害。坡面内无掉块现象, 上方无裂隙分布, 依据表 3-2-9 现状条件下边坡稳定, 崩塌灾害弱发育。

区内已建行政福利区、辅助生产区、西工业场地、外包施工队驻地、筛分场地、油库、停车场及矿区道路等设施处于地形较平坦地带, 没有大规模土方开挖工程, 没有形

成高陡临空面，不易引发崩塌地质灾害。

经实地调查，矿区内无崩塌灾害发生的迹象，区内崩塌灾害自然诱发因素中：地震基本烈度为Ⅵ度，地壳稳定性为稳定；人为诱发因素中：矿山开采按设计要求留设台阶及坡面角，剥离的废渣石为分层压实堆放，台阶无伞岩、浮石；现状条件下未生产，无爆破、机械振动；依据表 3-2-10 崩塌地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区内采掘场和排土场边坡影响较小；矿山自 2008 年开展剥离活动至今尚未发生崩塌灾害，未造成人员和机械设备损毁事件，采掘场、排土场现状条件下无人员和设备在场内地内工作，依据表 3-2-11 崩塌地质灾害危害程度小；结合表 3-2-13、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 崩塌地质灾害危险性小。

现状评估崩塌地质灾害危害程度小，危险性小。

表 3-2-13 崩塌（危岩体）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。崩塌（危岩）体主控裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生。危岩体主破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布

（3）泥石流

评估区位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690～747m，高差 59m，地形自然坡度 3~18°，沟谷弱发育，地形较简单；地表多为第四系戈壁砾石覆盖，松散物料少；区内无常年性地表水体，年平均降水量 106mm，年蒸发量 1202～2382mm，6～8 月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少；缺少泥石流形成的地表水流和水力条件。

根据现场调查，露天煤矿内只在东部存在小型宽缓沟谷，本次评估统一进行描述，并对泥石流发育情况进行评价。沟谷特征见表 3-2-14，沟谷影像资料见图 3-2-8。



图 3-2-8 露天矿东侧沟谷影像资料

依据泥石流沟谷的严重程度（易发程度）数量化打分标准（详见表 3-2-15），沟谷打分结果详表（表 3-2-16），最终得 50 分，按表 3-2-16 泥石流易发程度分级标准泥石流为弱发育。

表 3-2-14 潜在泥石流沟谷特征表

名称	位置	沟谷特征
沟谷	评估区	矿区东侧沟谷呈南西—北东向展布，为宽阔“U”字形冲沟，矿区内长 4.50 千米，沟底宽一般 200-350m，切割深度 250-600m，高差 59m，沟内无常年性地表水流。沟谷两侧山坡及沟底均上覆第四系上更新统冲洪积、风积层及戈壁砾石覆盖，植被不发育，两岸自然坡度一般 3-18°。经调查沟谷内历史上未发生过洪水灾害，沟谷无堵塞，谷口未形成扇形物。

经实地调查，矿区内无泥石流灾害发生的迹象，评估区泥石流自然诱发因素和人为诱发因素中：降水量较小，无堰塞湖溢流现象存在；对应地震基本烈度为Ⅵ度，地壳稳定性为稳定；剥离的废渣石定点、分层压实堆放，采掘场和排土场界外均设有排水沟，区内土地类型为裸土地，地表植被较稀疏，依据表 3-2-9 泥石流地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响较小；矿山开采至今尚未发生过泥石流灾害，未造成人员伤亡事故，泥石流隐患主要威胁低洼处道路以及牧民和牲畜，威胁人数≤10 人，威胁财产数≤100 万元，依据表 3-2-11 泥石流地质灾害危害程度小；结合表 3-2-16、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 泥石流地质灾害危险性小。

现状评估泥石流灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-15 沟谷打分表

影响因素	得分
崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的 严重程度	1
泥沙沿程补给长度比	1
沟口泥石流堆积活动	1
河沟纵比降	6
区域构造影响程度	5
流域植被覆盖率	9
河沟近期一次变幅	1
岩性影响	6
沿沟松散物储量 $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$	4
沟岸山坡坡度	1
产沙区沟槽横断面	5
产沙区松散物平均厚度	4
流域面积	4
流域相对高度	1
河沟堵塞程度	1
综合得分	50

表 3-2-16 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准表

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育。	21	崩塌、滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育。	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	$\geq 60\%$	16	$< 60\% \sim 30\%$	12	$< 30\% \sim 10\%$	8	$< 10\%$	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移。	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化,主流在高水位时偏,低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵比降	$\geq 21.3\%$	12	$< 21.3\% \sim 10.5\%$	9	$< 10.5\% \sim 5.2\%$	6	$< 5.2\%$	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,六级以上地震区	9	抬升区,4-6级地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	$< 10\%$	9	$10\% \sim < 30\%$	7	$30\% \sim < 60\%$	5	$\geq 60\%$	1
7	河沟近期一次变幅	$\geq 2.0\text{m}$	8	$< 2.0 \sim 1.0\text{m}$	6	$< 1.0 \sim 0.2\text{m}$	4	$< 0.2\text{m}$	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 ($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	≥ 10	6	$< 10 \sim 5$	5	$< 5 \sim 1$	4	< 1	1
10	沟岸山坡坡度	$\geq 32^\circ$	6	$< 32^\circ \sim 25^\circ$	5	$< 25^\circ \sim 15^\circ$	4	$< 15^\circ$	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	$\geq 10\text{m}$	5	$< 10\text{m} \sim 5\text{m}$	4	$< 5\text{m} \sim 1\text{m}$	3	$< 1\text{m}$	1
13	流域面积	$0.2\text{ km}^2 \sim < 5\text{ km}^2$	5	$5\text{ km}^2 \sim < 10\text{ km}^2$	4	$< 0.2\text{ km}^2$ 以下 $10\text{ km}^2 \sim < 100\text{ km}^2$	3	$\geq 100\text{ km}^2$	1
14	流域相对高差	$\geq 500\text{m}$	4	$< 500\text{m} \sim 300\text{m}$	3	$< 300\text{m} \sim 100\text{m}$	3	$< 100\text{m}$	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116-130		87-115		< 86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

(4) 岩溶塌陷、采空塌陷

评估区范围内地下没有灰岩地层，地下不存在溶洞和地下暗河；区内为露天开采，无地下采矿活动，不存在地下采空区和地面塌陷，不具备发生地面塌陷的地质环境条件，依据表 3-2-8、9 岩溶塌陷和采空塌陷发育程度弱；依据表 3-2-3 岩溶塌陷和采空塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较小；区内尚未发生岩溶塌陷灾害，未造成人员和机械设备损毁事件，依据表 3-2-4 岩溶塌陷和采空塌陷地质灾害危害程度小；结合表 3-2-17、18 和表 3-2-10、表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 岩溶塌陷和采空塌陷地质灾害危险性小。

现状评估岩溶塌陷和采空塌陷灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-17 岩溶塌陷发育程度分级表

程度	发育特征
强	1. 质纯厚层灰岩为主，地下存在中大型溶洞、土洞或有地下暗河通过 2. 地面多处下陷、开裂、塌陷严重 3. 地表建（构）筑物变形开裂明显 4. 上覆松散层厚度小于 30m 5. 地下水位变幅大
中等	1. 以次纯灰岩为主，地下存在小型溶洞、土洞等 2. 地面塌陷、开裂明显 3. 地表建（构）筑物变形有开裂现象 4. 上覆松散层厚度小于 30m-80m 5. 地下水位变幅不大
弱	1. 灰岩质地不纯，地下溶洞、土洞等不发育 2. 地面塌陷、开裂不明显 3. 地表建（构）筑物无变形、开裂现象 4. 上覆松散层厚度大于 80m 5. 地下水位变幅小

表 3-2-18 采区塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%	
	下沉值 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (m/m)	地形曲率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形无开裂现象

（5）地裂缝

评估区内无大的活动断裂或活动构造，不具备发生地裂缝灾害的地质环境条件；区内地震基本烈度为Ⅵ度，评估区无活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育，地表有零星小裂缝；地面建筑、房屋未见裂缝，依据表 3-2-17 地裂缝发育程度弱；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期；矿区含水层富水性弱，现状矿坑未出现涌水，对含水层破坏较轻；依据表 3-2-10 地裂缝地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小。据调查访问，露天矿以往未曾发生过地裂缝灾害，未曾因地裂缝灾害造成人员及财产损失，依据表 3-2-11 地裂缝地质灾害危害程度小；结合表 3-2-19、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 地裂缝地质灾害危险性小。

现状评估地裂缝地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-19 地裂缝发育程度分级表

发育程度	参考指标		发育特征
	平均活动速率 $v/$ (mm/a)	地震震级 M	地裂缝发生的可能性及特征
强	$V > 1.0$	$M \geq 7$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面裂缝发育并通过拟建工程区，地表开裂明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、塌陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显
中等	$1.0 \geq V > 0.1$	$7 > M \geq 6$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动较强烈，地面裂缝发育中等并从拟建工程区附近通过，地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋有裂缝现象
弱	$V < 0.1$	$M < 6$	评估区有活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育或距拟建工程区较远，地表有零星小裂缝；不明显；房屋未见裂缝

(6) 地面沉降

评估区内不存在大规模抽取地下水或开采地下油（气）资源的活动，不具备发生地面沉降的地质环境条件，根据地质报告，露天矿区内近五年平均沉降速率小于 10 毫米/年，依据表 3-2-18 地面沉降发育程度弱；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期；矿区含水层富水性弱，现状矿坑未出现涌水，对含水层破坏较轻；区内不存在油气开采行为，亦不会造成地面沉降；依据表 3-2-10 地面沉降地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；根据调查访问，矿区以往未曾发生过地面沉降灾害，未曾因地面沉降灾害造成人员及财产损失，依据表 3-2-11 地面沉降地质灾害危害程度小；结合表 3-2-20、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 地面沉降地质灾害危险性小。

现状评估地面沉降地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-20 地面沉降发育程度分级表

因 素	发 育 程 度		
	强	中等	弱
近五年平均沉降速率/(mm/a)	≥ 30	$> 10 \sim < 30$	≤ 10
累计沉降量/mm	≥ 800	$> 300 \sim < 800$	≤ 300
注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定			

(7) 其他灾害

由于区内地形平坦，区内年平均降水量 106mm，年蒸发量 1202~2382mm，区内无地表水系，考虑突发暴雨和洪水的影响，在外排土场和采掘场外围设有排洪沟，防止突发暴雨和洪水顺坡涌入采坑，造成淹坑事故，现状评估突发洪水和暴雨对外排土场、已有采掘场的影响较小，危害程度较小，危险性小。

（8）地质灾害现状评估结论

现状评估区内各地质灾害自然诱发因素和人为诱发因素对评估区影响较小，区内滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降地质灾害发育程度弱、危害程度小，危险性小。

现状评估结论：依据表 3-2-6，现状评估滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

2. 地质灾害影响及危害的预测评估

（1）采矿活动引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1) 滑坡

①采掘场

根据开发利用方案矿山一期采区投产后规划一处采掘场，规划的采掘场南部境界北部以资源整合方案边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B8 煤层底板圈定深部境界；西部以矿区资源整合方案西部边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B8 煤层底板圈定深部境界；南部以矿区资源整合方案南部边界作为地表境界，按 32° 最终帮坡角向下至 B8 煤层底板圈定深部境界；东部有煤层露头，煤层倾角变化较大，约为 $40^\circ \sim 70^\circ$ ，开采时需破 B8 煤层底板，按 33° 最终帮坡角确定境界。剥离和采矿台阶最终高度均为 10m，最终台阶坡面角土 60° 、岩石 65° 。开采结束后东帮边坡高度约 90~210m，西南帮边坡高度约 80~200m，南帮边坡高度约 205m，北帮边坡高度约 90m。露天矿一期采区采掘场最终边坡剖面图见图 3-2-8~9。根据煤科集团沈阳研究院 2018 年 10 月评审通过的《新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿边坡稳定性评价》报告，对一期采区西帮、东帮、北帮进行了建模计算并进行了评价，其中西帮边坡稳定性系数为 $F_s=1.254$ （见图 3-2-10），东帮边坡稳定性系数 $F_s=1.253$ （见图 3-2-11），北帮边坡稳定性系数 $F_s=1.104$ （见图 3-2-12）。西帮、东帮设计边坡稳定性

系数大于 1.25，边坡属于稳定边坡；北帮边坡稳定性系数小于 1.25，属于欠稳定边坡，说明在采掘场施工过程中北帮可能会发生滑坡灾害。根据边坡稳定性计算结果，北帮若发生滑坡在地表影响范围约 75m，东帮、西帮若发生滑坡在地表影响范围分别为 65m 和 45m。

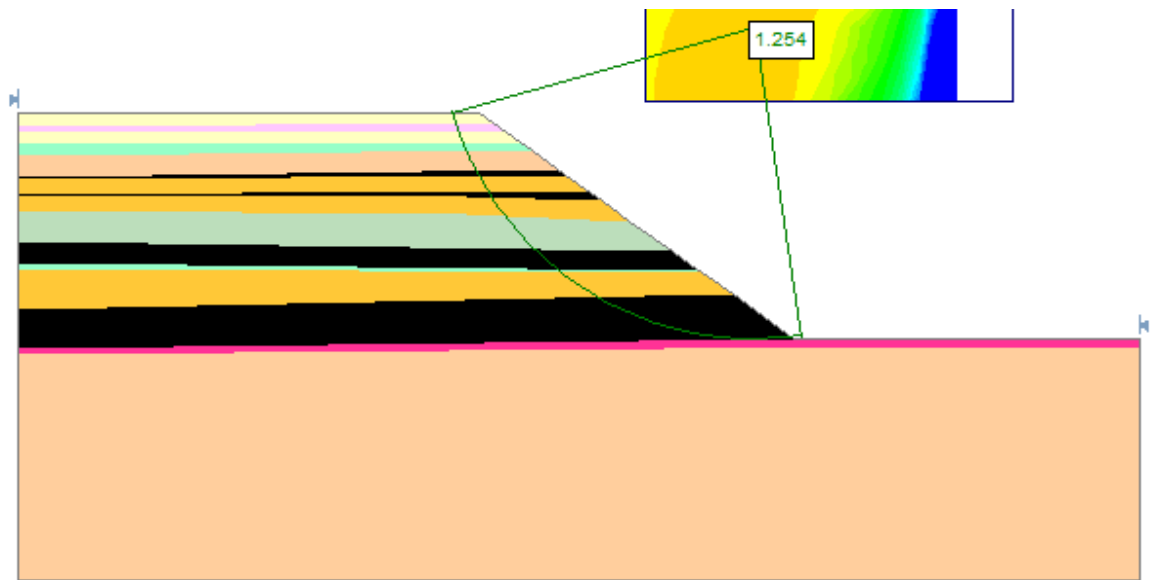


图 3-2-10 西帮边坡稳定性计算 $F_s=1.254$

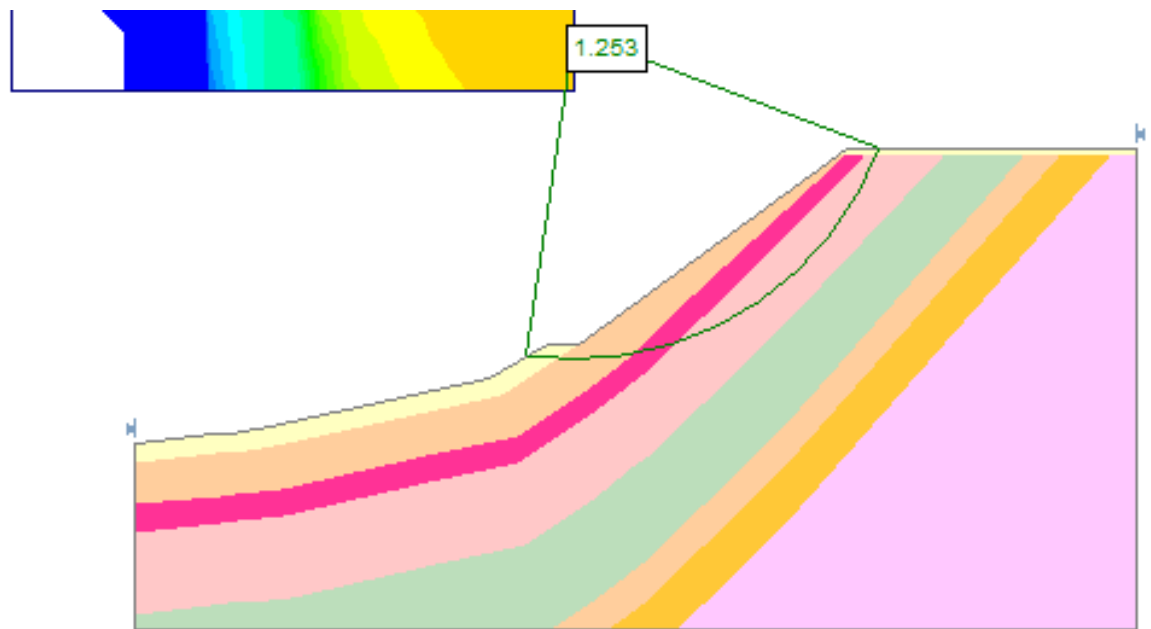


图 3-2-11 东帮边坡稳定性计算 $F_s=1.1.253$

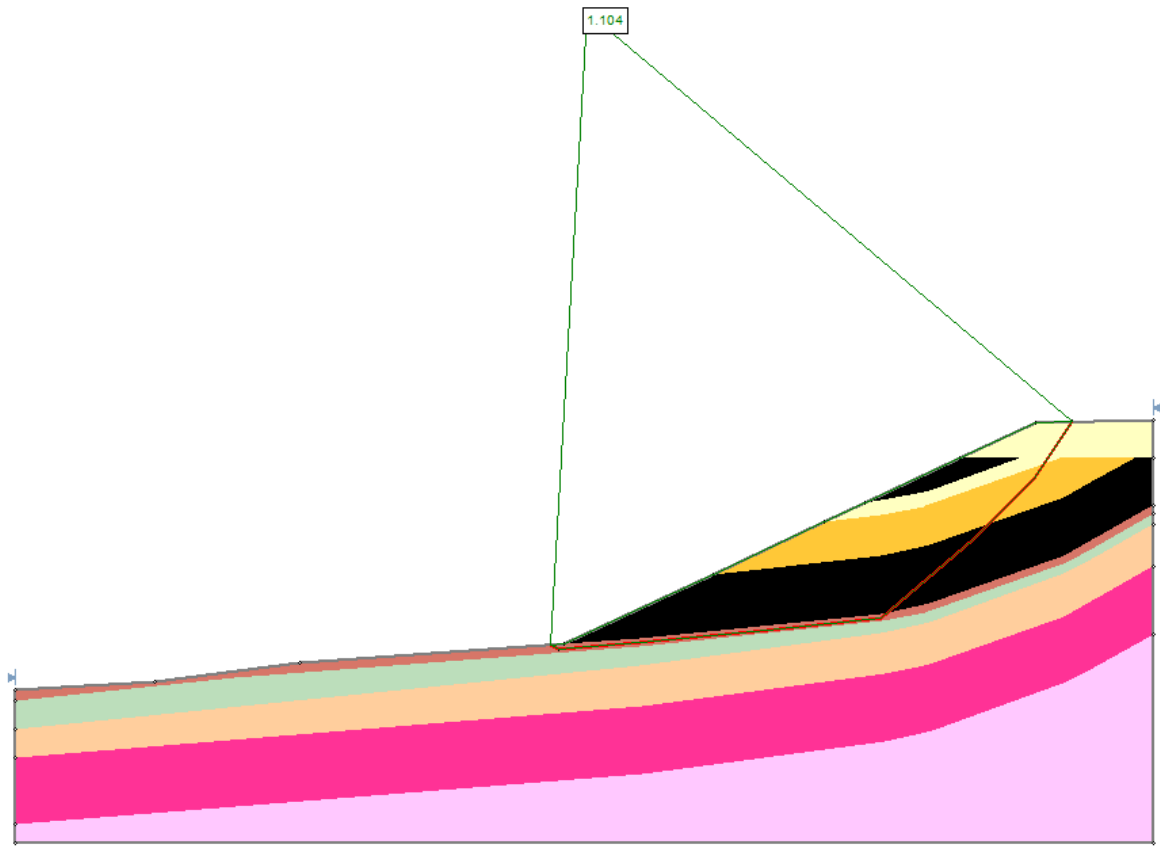


图 3-2-12 北帮边坡稳定性计算 $F_s=1.104$

开采矿层赋存于侏罗系地层中。采掘场边坡按岩层结构为层状结构边坡；按岩层倾向与坡向的关系分则可划分为北帮、东帮顺向边坡（岩层走向与坡向垂直，倾向与坡向一致）、西北斜向边坡和和南帮反向边坡。采场边坡稳定性主要取决于结构面的性质及其空间的组合，其中露天边坡赋存有软弱结构面，结构面物质软弱破碎，在水的作用下，其抗剪强度大幅降低，且延展性较好，对边坡的稳定性影响最大。雨季地表汇水可能进入坡体，冲刷边坡，使其节理裂隙发育扩大，破坏边坡的完整性，而且软化岩层中的泥质类岩石，在这些部位较易形成饱水带，使其抗剪强度进一步降低形成软弱夹层，同时增大了边坡地下水的水压力，对边坡稳定起到不利的作用，易发生中浅层顺层滑移变形，即边坡岩体受软弱面控制，中上部岩体易沿软弱面滑移，下部发生挤压隆起变形而渐趋破坏。矿山开采北边帮（非工作帮）为顺层边坡，地层倾向与坡向相同，受大气降水、风化作用、爆破松动、卡车碾压动载等多种因素作用下易造成节理裂隙发育、岩体破碎、降低边坡稳定性，使其失去支撑，造成部分地段岩土体滑落，由此可见，露天采掘场北帮开采过程中稳定性较差，易发生滑坡地质灾害。东帮虽然也为顺层边坡，但开采过程

中浅部破 B8 煤层底板形成边坡坡角与地层倾角相近，形成的台阶不会存在大量三角岩体，深部地层倾角逐渐变缓，提高了边坡的稳固性。西帮、南帮为逆倾边坡，地层与边坡大角度斜交，不易引发滑坡灾害。

综上，预测采矿活动过程中采掘场北帮发生滑坡地质灾害发生的可能性大，影响范围为采掘场北部，主要威胁采场工作台阶上的采矿作业人员人和设备的安全，采场内采运排每班工作定员约 65~75 人，采矿设备为挖掘机、自卸汽车、推土机。预测采掘场西部边坡南段引发的滑坡灾害受威胁人数约 65~75 人，可能直接经济损失小于 500 万元，根据表 3-2-11 及 3-2-12 采掘场西帮南段滑坡地质灾害发育程度中等、危害程度中等、危险性等。

②排土场

外排土场：外剥离废渣石排土场位于采掘场的东北部和东南部，根据资源开发利用方案排弃方案，外排土场台阶高度 10m，边坡角 22° ，平均堆放高度约 110m。通过边坡稳定性评价报告，外排土场设计最终边坡稳定性系数为 1.304，满足安全储备系数要求。外剥离废石排土场内岩土体排放过程中分层压实，堆体边坡角小，不会产生石块崩落情况，外剥离废石排土场外围均设有排洪沟，避免了洪水对外排土场底部的冲刷，外剥离废石排土场引发或加剧滑坡的可能性小。

内排土场：矿山达产 5 年后可逐步实施内排，内排土场的排土线由北向南推进，排土台阶高度为 30m，最小工作平盘宽 60m，最终边坡角度约 22° 。根据内排特点，内排土场稳定性较好，只在排土线处形成高陡边坡。排土场内岩土体经压实后稳定性较好，堆体边坡角小，不会产生石块滑落情况，内排土场引发或加剧滑坡的可能性小。

依据表 3-2-9 外剥离废石排土场和内排土场边坡滑坡发育程度为弱发育。

对应地震基本烈度为 VI 度，地壳稳定性为稳定；外排土场外围均设有排洪沟，避免了降水、融雪对外排土场底部的冲刷；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期；外剥离废石排土场和内排土场均为分层压实堆放，爆破由专业民爆公司采用微差爆破法，对外剥离废石排土场影响较小；依据表 3-2-10 滑坡地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区内外剥离废石排土场和内排土场边坡影响较小；不易因受滑坡险情而威胁生产人员安全和造成可能直接经济损失，依据

表 3-2-4 外剥离废石排土场和内排土场滑坡地质灾害危害程度小。由表 3-2-9、3-2-10 和 3-2-11 的结论，结合表 3-3-12，预测外剥离废石排土场和内排土场滑坡地质灾害危险性小。

③矿山设施

评估区内设施为行政福利区、工业场地等其场地选址均在较平坦地带，地形坡度约 $3\sim 5^\circ$ ；施工时除开挖基坑外（季节性冻土深度 1.3m，基坑开挖一般不超过 2.5m），基本不需要切坡工程，不易形成高陡边坡，引发或加剧滑坡的可能性小，依据表 3-2-9、3-2-10、3-2-11 和 3-3-12 预测评估以上布局不易引发或加剧滑坡地质灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，采矿活动过程中北帮在内排前边坡易引发滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等；其它地段引发滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。一期采区开采结束后北帮采坑已基本内排完毕，致灾因素消除，引发滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 崩塌

①采掘场

矿山投产后规划 1 处采掘场，采场总体呈西-东走向，剥离和采矿台阶高度均为 10 米，最终台阶坡面角土 60° 、岩石 65° 。开采结束后东帮最终边坡角为 33° ，西帮、南帮和西帮最终帮坡角为 32° ，开采结束后东帮边坡高度约 90~210m，西南帮边坡高度约 80~200m，南帮边坡高度约 205m，北帮边坡高度约 90m，各边坡最终坡角均大于 32° 。

评估区位于北山向斜的东翼，总体为一不完整的向斜构造，北部为向斜转折端，但多被第四系覆盖，未见断裂构造。核部地层产状 $190^\circ \sim 220^\circ \angle 5^\circ \sim 6^\circ$ ，翼部地层产状 $260^\circ \sim 280^\circ \angle 5^\circ \sim 68^\circ$ 不等，翼部西山窑组地层产状北缓南陡。向斜轴向北北东，枢纽向南南西倾伏。区内西山窑组煤系地层倾角变化范围多在 $10^\circ \sim 50^\circ$ 间，表现为浅部陡、深部缓的变化趋势。开采矿层赋存于侏罗系地层中，开采后采场各帮边坡形成高陡临空面，边坡上部为第四系土质边坡，上部为砂、粘土、下部为砂砾，厚度 1.36~23.22m，松散堆积，稳定性差，受外力作用容易失稳；下部为侏罗系岩质边坡，上部岩性以中砂

岩、粉砂岩为主，饱和状态下单轴抗压强度均值为 0.5~21.8MPa，为层状软弱岩组，稳定性较差；下部岩性为粉砂质泥岩、中砂岩为主，饱和状态下单轴抗压强度均值为 0.3~14.2MPa，属层状软弱岩组，稳定性较差。

露天采坑南边帮（工作帮）为逆倾边坡，地层倾向与边坡倾向相反，西端帮为斜向坡，地层与边帮大角度斜交，北帮和东帮为顺层边坡。露天矿边坡岩性上部薄层第四系松散类砂砾石和砂土，下部为侏罗系层状岩组，顶板岩性以中砂岩、粉砂岩为主，在大气降水、风化作用、爆破松动、卡车碾压动载等多种因素作用下易造成节理裂隙发育、岩体破碎、降低边坡稳定性，使其失去支撑，造成部分地段岩土体滑落。预测采掘场北帮边坡（危岩）处于欠稳定状态，可能引发陡倾边坡的崩塌灾害，受崩塌地质灾害自然诱发因素和人为诱发因素影响，预测崩塌地质灾害发生的可能性大；评估区或周边露天煤矿的开采同类崩塌分布较少，有个别发生。依据表 3-2-13 崩塌发育程度中等，影响范围为下部采掘工作面范围。根据资源开发利用方案 4.0Mt/a 达产 5 年后产生的剥离废石、土可部分实施内排，为松散岩体，内排后北帮不易引发崩塌地质灾害。露天采矿场崩塌灾害威胁采场工作台阶上的采矿作业人员人和设备的安全，采场内采运排每班工作定员约 65~75 人，采矿设备为挖掘机、自卸汽车、推土机。预测采掘场北帮崩塌灾害受威胁人数约 65~75 人，可能直接经济损失约小于 500 万元，依据表 3-2-11 崩塌地质灾害危害程度中等。

东侧边帮（非工作帮）为顺层边坡，地层倾向与坡向相反，根据边坡稳定性计算结果，东帮边坡稳定性较好，根据资源开发利用方案 4.0Mt/a 达产 5 年后产生的剥离废石、土可部分实施内排，为松散岩体，内排后北帮不易引发崩塌地质灾害。

南帮、西帮边坡为逆倾边坡，稳定性好，不易发生崩塌灾害。

结合表 3-2-13、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-3-12 采掘场北帮内排前崩塌地质灾害发育程度中等、危害程度中等、危险性中等，内排土后北帮稳定性逐步提高，一期采区开采结束后北帮变为内排土场台阶，属于稳定边坡。东帮、南帮、西侧预测采矿过程过程中崩塌灾害发育程度弱，危害程度中等，危险性小。

②排土场

外排土场：外剥离废渣石排土场位于采掘场的西北部，根据资源开发利用方案排弃

方案，矿山矿建期和生产期产生的剥离废石、土均可实施内排，无需外排。外排土场台阶高度 10m，边坡角 22° ，最大堆放高度约 110m。外剥离废石排土场内岩土体排放过程中分层压实，堆体边坡角小，不会产生石块崩落情况，外剥离废石排土场外围均设有排洪沟，避免了洪水对外排土场底部的冲刷，外剥离废石排土场引发或加剧崩塌灾害的可能性小。

内排土场：矿山目前已实施内排，4.0Mt/a 达产 5 年后开采产生的废石部分直接内排至采坑，内排土场的排土线由北向南推进，排土台阶高度为 30m，最终边坡角度约 22° 。根据内排特点，内排土场稳定性较好，只在排土线处形成高陡边坡。排土场内岩土体经压实后稳定性较好，堆体边坡角小，不会产生石块滑落情况，内排土场引发或加剧崩塌灾害的可能性小。

外剥离废石排土场和内排土场选址均在较平坦地带，地形坡度约 $3\sim 18^{\circ}$ ，剥离的废渣石分层压实排放，最终堆放边坡角度分别为 22° 和 22° ，引发或加剧崩塌地质灾害的可能性小。外剥离废石排土场和内排土场边坡处于稳定状态，评估区或周边露天煤矿的开采同类边坡分布但均无发生崩塌灾害；坡面内无掉块现象，上方无裂隙分布，依据表 3-2-13 外排土场和内排土场边坡崩塌发育程度弱。评估区对应地震基本烈度为 VI 度，地壳稳定性为稳定；外排土场界外设有排洪沟；矿山开采按设计要求留设台阶及坡面角，剥离的废渣石为分层压实堆放；爆破由专业民爆公司负责，采用微差爆破法，区内主要机械振动为运输车辆、钻机爆破炮孔施工，震动影响较小；矿区含水层富水性弱，矿坑最大涌水量约 256.5 立方米/日（6-8 月雨季期间考虑降水涌入采坑，最大矿坑涌水量约 585.5 立方米/日），矿坑排水用于采坑内消防洒水降尘和区外绿化，对含水层破坏较小，依据表 3-2-10 崩塌地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区内外排土场和内排土场边坡影响较小；不易因崩塌险情而威胁生产人员安全和造成可能直接经济损失，依据表 3-2-4 外剥离废石排土场和内排土场崩塌地质灾害危害程度小。

由表 3-2-13、3-2-10 和 3-2-11 的结论，结合表 3-3-12 预测外剥离废石排土场和内排土场崩塌地质灾害危险性小。

③ 矿山设施

评估区内设施为行政福利区、工业场地，其场地选址均在较平坦地带，地形坡度约

3~18°；施工时除开挖基坑外（季节性冻土深度 1.3m，基坑开挖一般不超过 2.5m），基本不需要切坡工程，不形成高陡边坡，依据表 3-2-13、3-2-10 和 3-2-11 的结论，结合表 3-3-12 预测评估以上布局不易引发或加剧崩塌地质灾害，危害程度小，危险性小。

综上所述，工程建设中采掘场北帮边坡将有可能引发崩塌灾害，影响范围为采掘工作面范围（影响范围和滑坡灾害合并后为采掘场范围），发育程度中等、危害程度中等，危险性中等，一期采区结束内排后崩塌灾害发生弱，危险性小；东帮、南帮、西帮一期采区开采过程中或结束后边坡属于稳定边坡，不易引发崩塌灾害，崩塌灾害危险性小。

排土场及其他设施建设引发或加剧崩塌地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

评估区位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690~747m，高差 59m，地形自然坡度 3~18°，地形较简单，地表多为第四系戈壁砾石覆盖，沟谷弱发育，区内无常年性地表水体，年平均降水量 106mm，年蒸发量 1202~2382mm，6~8 月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少；缺少泥石流形成的地表水流和水力条件。外剥离废石排土场外均设有排水沟，排土场的废渣远离冲刷影响，泥石流形成的物源条件不充分，现状评估区内泥石流地质灾害危害程度小，危险性小。工程建设位于泥石流的影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小；评估区位于泥石流冲淤范围外，中上游主沟和主要支沟纵坡小，区域降雨强度小，依据表 3-2-16 泥石流发育程度弱。

评估区降水量较小，地形较平坦，无堰塞湖溢流现象存在；对应地震基本烈度为 VI 度，地壳稳定性为稳定；矿山投产后剥离的废渣石定点、分层压实堆放，采掘场和排土场界外均设有排洪沟，区内土地类型为裸地，地表植被较稀疏，依据表 3-2-10 泥石流地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响较小；矿山沟谷弱发育，矿山从业人员受泥石流险情威胁较小，不易造成直接经济损失，依据表 3-2-16 泥石流地质灾害危害程度小；结合表 3-2-16、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-3-12 泥石流地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧泥石流地质灾害发生的可能性小，危害程

度小，发育程度弱，危险性小。

4) 岩溶塌陷

现状评估岩溶塌陷灾害弱发育，危害程度小，危险性小。根据《新疆奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿资源储量核实报告》评估区范围内地下不存在灰岩地层，地下不存在溶洞、土洞和地下暗河，依据表 3-2-15 岩溶塌陷发育程度弱；工程建设不受岩溶塌陷影响，不会引发岩溶塌陷；依据表 3-2-10 岩溶塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；矿山投产后不易因岩溶塌陷灾害而造成人员受威胁及可能直接经济损失，依据表 3-2-12 岩溶塌陷地质灾害危害程度小；结合表 3-2-15、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-3-12 岩溶塌陷地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧岩溶塌陷地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

5) 采空塌陷

现状评估采空塌陷危害程度小，危险性小，矿山采用露天开采，不会产生地下采空区，引发或加剧采空塌陷的可能性小；评估区无地下采矿活动和岩溶地层，不具备发生采空塌陷的地质环境条件，依据表 3-2-16 采空塌陷发育程度弱、依据表 3-2-10 采空塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区影响小；投产后露天开采不会引发采空塌陷灾害，不会受采空塌陷险情威胁及造成可能直接经济损失，依据表 3-2-11 采空塌陷地质灾害危害程度小；结合表 3-2-16、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-3-12 采空塌陷地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧采空塌陷地质灾害发生的可能性小，危害程度小，发育程度小，危险性小。

6) 地裂缝

现状评估地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小，工程建设引发或加剧不均匀沉降的可能性小；评估区内无大的活动断裂或活动构造，不具备发生地裂缝灾害的地质环境条件，区内地震基本烈度为VI度，地震震级 $M < 6$ ，评估区无活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育；房屋未见裂缝，依据表 3-2-17 地裂缝发育程度弱；评估区地壳稳定性为稳定；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升

降处于相对平缓时期；矿区含水层富水性弱，矿坑最大涌水量约 $256.5\text{m}^3/\text{d}$ （考虑 6-8 月雨季降水涌入采坑，矿坑最大涌水量 $585.5\text{m}^3/\text{d}$ ），矿坑排水用于采坑内消防洒水降尘，对含水层破坏较小，依据表 3-2-10 地裂缝地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；矿山露天开采，不会受地裂缝险情威胁及造成可能直接经济损失，依据表 3-2-11 地裂缝地质灾害危害程度小；结合表 3-2-17、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-3-12 地裂缝地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧地裂缝地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

7) 地面沉降

现状评估地面沉降灾害不发育，工程活动或加剧地面沉降的可能性小；矿山以露天采矿活动为主，区内不存在油气开采行为，预测累计沉降量小于 300mm ，依据表 3-2-18 地面沉降发育程度弱；评估区内新构造运动主要表现为地壳升降，近期本区地壳升降处于相对平缓时期；生活用水取自距离本矿 30km 的准东工业园供水基地，现已敷设生活用水管网，不存在大规模开采地下水活动；矿区含水层富水性弱，矿坑最大涌水量约 $1300\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑排水用于采坑内消防洒水降尘，对含水层破坏较小，区内不存在油气开采行为，依据表 3-2-10 地面沉降地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；矿山露天开采，不会受地面沉降险情威胁及造成可能直接经济损失，依据表 3-2-11 地面沉降地质灾害危害程度小；结合表 3-2-18、表 3-2-10 和表 3-2-11 得出的结论，依据表 3-2-12 地面沉降地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧地面沉降地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

7) 其他灾害

由于矿山开采后最大开采深度在 $80\sim 210\text{m}$ ，区内地形平坦，突发暴雨和洪水会对外排土场和采掘场产生危害，根据资源开发利用方案在矿区地表境界外围，按照计算的 50 年一遇的暴雨和洪水量设有排水沟，可以防止洪水顺坡涌入采坑，造成淹井事故。预测评估突发洪水和暴雨对外排土场和采掘场的影响较小，危害程度较小，危险性小。

综上所述，矿山工程建设中、建设后不易引发或加剧泥石流、地面塌陷、地面沉降、

地裂缝地质灾害, 预测评估危险性小; 露天开采活动可能会引发或加剧采掘场北帮崩塌、滑坡地质灾害, 预测评估危害程度中等、危险性中等。

(2) 建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

1) 采矿活动遭受地质灾害危险性预测评估

根据露天矿地质灾害现状和预测评估结果, 采掘场北帮边坡为欠稳定边坡, 存在滑坡、崩塌风险, 其内排前危险性中等, 采掘场其他边帮和排土场边坡稳定性满足安全要求; 现状和采矿活动过程中不易引发或加剧泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害, 故预测评估评估区采掘场北帮开采过程过程中可能遭受崩塌、滑坡地质灾害, 不可能遭受泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。

2) 工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估

评估区位于准噶尔盆地东南, 卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势, 地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台, 海拔 690~747m, 高差 59m, 地形自然坡度 3~18°, 地形较简单, 地表多为第四系戈壁砾石覆盖, 沟谷弱发育, 区内无常年性地表水体, 年平均降水量 106mm, 年蒸发量 1202~2382mm, 6~8 月偶有雷阵雨, 冬季积雪稀少。地形自然坡度 3~18°, 地形较简单, 地表多为戈壁砾石, 不存在自然高地陡边坡。地表大部为第四系覆盖, 岩性单一, 植被不发育, 地表周边无河流冲刷、地下水活动, 区域降水量少而蒸发较强烈, 自然条件下滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝及地面沉降地质灾害弱发育, 预测评估区内采矿活动可能引发或加剧采掘场北帮滑坡、崩塌地质灾害, 不易引发或加剧及遭受泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害; 矿山地面工程建设主要为场地建设及房屋建筑物, 包括行政福利区、工业场地、矿区道路等, 位于露天矿坑和东侧, 远离采掘场滑坡和崩塌灾害影响范围, 不易对地面人员形成威胁, 造成可能直接经济损失; 依据工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级 (表 3-2-19), 地面建设工程遭受地质灾害的可能性小, 危害程度小, 发育程度弱, 危险性小。

表 3-2-19 房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

预测评估房屋建筑物等建设工程自身可能遭受已存在各类地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3) 道路交通工程遭受地质灾害危险性预测评估

评估区位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690～747m，高差 59m，地形自然坡度 3~18°，地形较简单，地表多为第四系戈壁砾石覆盖，沟谷弱发育，区内无常年性地表水体。地表多为戈壁砾石，不存在自然地高陡边坡。地表大部为第四系覆盖，岩性单一，植被不发育，地表周边无河流冲刷、地下水活动，区域降水量少而蒸发较强烈，现状条件下滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝及地面沉降地质灾害弱发育，预测评估区内采矿活动可能引发或加剧采掘场北帮滑坡、崩塌灾害，不易引发或加剧及遭受泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害；矿山道路工程建设主要位于采掘场的南侧、东侧，与采掘场地表境界约 100m，矿区道路受采掘场边坡的滑坡和崩塌灾害影响较小，不易对地面人员形成威胁，造成可能直接经济损失，依据道路交通工程遭受地质灾害危险性预测评估分级（表 3-2-20），道路交通建设工程遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，发育程度弱，危险性小。

表 3-3-20 路基遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	中等
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

3. 地质灾害预测评估结论

综上所述，预测评估采掘场东帮、南帮、北帮和西侧南帮将引发或加剧崩塌灾害，东帮边坡南段滑坡灾害较发育，危害程度中等，对矿山地质环境影响程度较严重；预测采矿活动不易引发和遭受泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害，对矿山地质环境影响程度较轻。

依据表 3-2-6，预测评估采矿活动引发的滑坡、崩塌地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度较严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1. 含水层破坏现状分析

现状评估主要从对含水层结构的破坏、采矿活动造成矿区及周围主要含水层水位下降、含水层疏干，是否影响到矿区及周围生产生活供水水源等方面进行论述。

（1）含水层结构的破坏、含水层疏干、地下水水位下降

根据现场调查和水文地质资料，评估区含水层为侏罗纪裂隙孔隙弱含水层，目前露天采坑采深约 110m，对含水层结构破坏较严重。地下水埋深约 20m~30m，现状采坑未出现涌水现象，说明露天矿含水层富水性极差，对矿区及周围主要地下含水层水位下降幅度影响较小。矿区及周边无地表水体，不会造成地表水漏失，不会影响矿区及周围生产、生活供水。

（2）含水层破坏对生产生活供水水源的影响

露天煤矿无常年性地表水，也无地下水天然及人工露头，地下水水质较差。目前生

产及生活用水主要依靠芨芨湖供水水源通过管道输送至露天矿，后期待引额济乌输水工程完工后可作为露天矿新供水水源。露天矿开采未对生产生活供水水源产生影响。

根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，现状评估矿山采矿活动对含水层破坏程度较轻。

2. 含水层破坏预测分析

采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估主要从对含水层结构的破坏、地下水水位下降、含水层疏干、地下水位降落漏斗的分布范围和含水层破坏是否影响到矿区及周围生产生活供水水源等 4 方面进行论述。

(1) 采矿活动对含水层结构的破坏

根据《矿产资源利用开发方案》，首采区最低开采标高为+500m，主要开采煤层为 B2 煤，采掘最大深度约 207m，采矿活动开挖破坏含水层为侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层和中～上侏罗统石树沟群下亚群裂隙孔隙弱富水含水层。侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层厚度约 50m，岩性主要为砂岩、含砾砂岩和煤层，其渗透系数为 0.0012～0.00232m/d；中～上侏罗统石树沟群下亚群裂隙孔隙弱富水含水层厚度约，岩性主要为岩性主要为泥岩、泥质砂岩、砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩互层组成，其渗透系数为 0.00083m/d。经计算采掘场正常涌水量预计 307m³/d，开采过程中最低开采标高上部含水层将会全部被开挖。影响和破坏的含水层特征见表 3-2-21

表 3-2-21 影响和破坏的含水层特征表

含(隔)水层(段)名称	厚度 (m)	影响和破坏程度	富水性特征	地下水类型
侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层	186. 50	对含水层结构造成破坏并进行了疏干	渗透系数 0.0012～ 0.00232m/d	Cl-Na 型 溶解性总固体 14288. 0m～ 19370. 0mg/L
中～上侏罗统石树沟群下亚群裂隙孔隙弱富水含水层	6. 61m～ 74. 61	对含水层结构造成破坏并进行了疏干	渗透系数 0. 00083m/d	Cl-Na 型溶解性 总固体 21136. 0mg/L

(2) 地下水疏干的范围

黑山头露天煤矿除东部煤层露头区域地层倾角大，向西地层倾角较小，可将煤矿假设为一个大井，矿山排水假设为抽水，可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿山排水的影响范围，公式如下：

$$R=10S\sqrt{K}$$

公式中：S-水位降深（m）（静水位与疏干水位的高差）

K-渗透系数，m/d

R-影响半径

根据地质资料，S 取 48.3m，K 取 0.00165m/d，计算 R=19.6m。露天矿采矿活动地下水疏干对四周影响范围为 19.6m。

考虑到周边煤矿开采均对地下水造成影响，且相互干扰，因此计算的对地下水影响范围不用为圈定评估区边界的依据。

（3）对供水水源的影响

露天煤矿无常年性地表水，也无地下水天然及人工露头，地下水水质较差。前期生产及生活用水主要依靠芨芨湖供水水源通过管道输送至露天矿，后期待引额济乌输水工程完工后可作为露天矿新供水水源。预测露天矿开采未对生产生活供水水源产生影响。

综上，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，预测评估矿山采矿活动对含水层破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1. 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

（1）现有采掘场

前期露天剥离形成一处采掘场，位于矿区北部，采深约 110m，总面积约 70.99hm²，破坏形式为挖损，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，矿区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城镇。主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，现状评估区内进行的剥采活动对地形地貌景观的影响程度为严重。

（2）矿山地面建设对地表的压占破坏

目前区内已有行政福利区占地面积约 4.24hm²、筛分场地占地面积约 38.87hm²，施工单位生活区占地面积约 2.69hm²、外排土场占地面积约 122.35hm²、经销商驻地占地面积约 2.25hm²、加油站占地面积约 0.41hm²、服务区 2.25hm²、矿区道路占地面积约

1. 11h m^2 等，其中：行政福利区、施工单位生活区、原有地磅房、经销商驻地、加油站、矿山道路对已有地形地貌景观影响较严重，无采矿造成的地表变形破坏；采掘场、外排土场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，现状评估矿山采掘场、外排土场对地形地貌景观的影响程度为严重，其他地面建设对地形地貌景观的影响程度较严重。

（3）除以上述区域外评估区其他区域

除以上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持已有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，现状评估除以上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度较轻。

2. 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

（1）采掘场

矿山规划一个采掘场，其中现状露天采坑约 70.99hm^2 位于规划采掘场内，需继续开采。一期采区服务年限内规划采场地表东西宽约 $0.8\sim 1.0\text{km}$ ，南北长约 $1.4\sim 1.8\text{km}$ ，地表境界面积约 161.00hm^2 。最低开采标高 $+500\text{m}$ ，最大开采深度 207m 。规划采掘场对地表进行了剥离，形成采坑面积大，开采深度大，对原有地形地貌景观破坏程度大。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，预测评估规划采掘场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（2）排土场

1) 外排土场

外排土场根据外排量、外排条件，露天矿一期采区开采期间启用北部一号外排土场，一期采区剥离总量 167.36Mm^3 ，达产第 5 年开始局部内排，一期采区结束后内排土场排土量为 1575万 m^3 ，外排土场排土量为 151.61Mm^3 ，分台阶堆放，台阶高度 10m ，由于排土场基底南高北低，北部由 8 个台阶组成，南部由 5 个台阶组成，台阶由低到高分别为 $+710\text{m}\sim 780\text{m}$ ，除了在排土场南部各台阶留设 60m 宽排土工作面留续二期采区开采期间使用外， $+710\text{m}\sim 760\text{m}$ 台阶其余部分已全部到界， $+770\text{m}\sim 780\text{m}$ 北部一部分到界，最高排弃台阶水平为 $+780\text{m}$ ，排土场边坡角为 22° ，排土台阶坡面角为 35° ，占地面积

314.00hm²。外剥离废石排土场占地面积大，堆放高度大，堆放废石对原有地形地貌景观影响程度大。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，预测评估外排土场对地形地貌景观破坏程度严重。

（2）内排土场

矿山 4.0Mt/a 规模矿建期达产前 4 年露天矿剥离物全部外排，到达产第 5 年开始内排，内排土场边坡角度 22°，内排台阶高度 30m，最小工作平盘宽度 60m。内排土场位于采掘场内，最终排弃高度与周边地表高差控制在±10m，起到恢复地形地貌景观作用。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，预测评估内排土场对地形地貌景观破坏程度较轻。

（3）区内其他设施占地

评估区内设计行政福利区（4.24hm²）、工业场地（23.61hm²）、矿山联络道路（36.60hm²）、施工单位驻地（2.69hm²）、经销商驻地（2.25hm²）和表土堆土场（5.75hm²），表土堆土场位于采掘场南部 150m，其余设施均位于采掘场东侧，上述布局对原地形地貌景观影响和破坏程度严重，依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，预测评估行政福利区、工业场地等地面设施对地形地貌景观破坏程度严重。

（4）除以上述区域外评估区其他区域

除以上述区域外评估区其他区域未受采矿活动影响，仍保持原有地形地貌景观，矿山及其影响范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，远离城市、主要交通干线，对城市和交通干线周围地形地貌景观影响较轻。依据矿山地质环境影响程度分级表 3-2-6，预测评估除以上述区域外评估区其他区域对地形地貌景观的影响程度严重。

（五）矿区土地资源破坏现状分析与预测

1. 土地资源破坏现状分析

（1）建设项目对土地资源破坏情况

评估区内现状建有行政福利区、筛分场地及矿区道路等建设项目，各设施对土地资源的破坏情况如表 3-2-22。

表 3-2-22 现状建设项目对土地资源破坏情况表

序号	占地项目名称	面积 (hm ²)	占地类型	土地权属
1	采场	70.99	其他土地类的裸地	国有
2	外排土场	122.35		
3	工业场地	38.87		
4	施工单位生活区	2.69		
5	矿山道路	11.10		
6	经销商驻地	2.25		
7	加油站	0.41		
8	服务区	2.25		
9	行政福利区	4.24		
合计		255.15		

评估区内现状建设项目损毁土地总面积约 255.15hm²，损毁土地方式为压占和挖损，损毁土地类型为其他土地类的裸地，土地权属为国有。

(2) 现状采矿活动对土地资源破坏的综合评估

评估区现状建设项目损毁土地资源总面积约 255.15hm²，现状露天剥离挖毁土地资源面积约 70.99hm²，排土场及地面设施压占土地资源面积 184.16m²，损毁土地类型为其他土地类的裸地，依据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，现状矿山采矿活动对土地资源的影响和损毁破坏程度严重（按表 3-2-23 土地损毁程度评价标准为重度）。

表 3-2-23 土地损毁程度评价标准

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10cm	10-20cm	>20cm
	开挖深度	<2m	2-4m	>4m
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

2. 土地资源破坏预测分析

(1) 地面设施对土地资源破坏情况

矿山一期采区 4.0Mt/a 规模矿建成投产后地面设施有行政福利区（4.24hm²）、工业场地（23.61hm²）、矿山联络道路（36.60hm²），施工单位生活区（2.69hm²）、经销商

驻地 (2.25hm^2)、表土堆土场 (5.75hm^2) 和垃圾填埋场 (0.02hm^2)，预测评估区内各设施对土地资源的破坏情况如表 3-2-24。

预测评估区内地面建设项目损毁土地总面积为 75.16 公顷，损毁土地方式为压占和挖损，损毁土地类型为其他土地类的裸地，土地权属为国有。

表 3-2-24 预测地面建设项目对土地资源破坏情况表

序号	占地项目名称	面积 (hm^2)	占地类型	地类	土地权属
1	行政福利区	4.24	压占	其他土地类的裸地	国有
2	矿山道路 (新建)	36.60	压占		
3	工业场地 (新建)	23.61	压占		
4	施工单位生活区	2.69	压占		
5	经销商驻地	2.25	压占		
6	表土堆土场 (新建)	5.75	压占		
7	垃圾填埋场	0.02	挖损		
合计		75.16			

(2) 露天开采对土地资源破坏情况

矿山现有采坑面积约 70.99hm^2 ，位于规划采掘场内，一期采区规划采掘场地表长约 1.85km、宽约 0.85km，挖损土地面积约 161.00hm^2 ，对土地资源造成挖损破坏严重。

露天矿一期采区一号外排土场即可满足一期采区外排剥离物堆放需求，占地面积 314.00hm^2 ，对土地资源损坏严重。

综上所述，预测评估区内露天开采损毁土地总面积约 475.00 公顷，损毁土地类型为其他土地类的裸地，损毁土地方式为挖损，土地权属为国有，对土地资源破坏严重。

表 3-2-25 预测露天开采对土地资源破坏情况表

序号	占地项目名称	面积 (hm^2)	占地类型	地类	土地权属
1	采掘场	161.00	挖损	其他土地类的裸地	国有
2	排土场	314.00	压占		
合计		475.00			

(3) 矿山开采对土地资源破坏的综合预测评估

预测矿山一期采区建设项目损毁土地资源面积约 550.16hm^2 ，损毁土地类型为其他土地类的裸地，依据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，现状矿山开采对土地资源的影响和破坏程度严重（按表 3-2-22 土地损毁程度评价标准为重度）。

(六) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 矿区水土环境污染现状分析

(1) 矸石的环境特性分析

煤矿露采剥离岩土未列入《国家危险废物名录》，要鉴别其性质必须做鉴别试验。本项目建设期产生的固体废物主要为土岩剥离物。露天矿目前主采 B8 煤层，本次方案矸石取样为 B8 煤层内矸石和顶底板岩样，具有较好的代表性。

根据新疆吉方坤城检测技术有限公司 2018 年 12 月 22 日出具的《新疆金能矿业有限公司黑山头露天煤矿项目地下水、生活污水、土壤、固废（渗滤液）检测报告》对该矿剥离土岩混合样的渗透滤试验结果，具体见表 3-2-26。

表 3-2-26 剥离物浸出试验结果

单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	分析项目	自然酸度样	浸出毒性鉴别标准值	地下水质量标准 III 类	污水综合排放标准一级
1	pH	7.44	> 2.0、<12.5*	6.5~8.5	6~9
2	As	0.0002	5	≤0.05	0.5
3	Hg	0.050	0.1	≤0.001	0.05
4	Pb	0.44	5	≤0.05	1.0
5	Cr ⁶⁺	0.004	5	≤0.05	0.5
6	Cr	0.09	100	≤1.0	2.0
7	Cu	0.42	100	≤1.0	0.5
8	Zn	2.460	5	≤0.05	1.0

注：*表示《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）。

由表 3-2-25 可见，剥离物淋溶浸泡液中各种重金属的浓度不仅远低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的浸出毒性鉴别标准值，而且 pH 值符合《危险废物鉴别标准-腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中的规定即 pH 值>2.0、<12.5，不具腐蚀性，因此，不属危险固废。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）规定，按照 GB5086.1~2-1997 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978-1996 最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物即为第 I 类一般固体废物。从表 3-2-25 中给出的数据可知，剥离土岩的浸液浓度符合一般固废的 I 类固废要求，因此属一般固废的 I 类固废。综上，煤矿露采剥离岩土不会对矿山环境造成污染。

(2) 采掘场疏干排水对地下水的影响

根据现场调查，目前采掘场采深约 110m，评估区含水层为裂隙孔隙涌水，含水层富水性差，为弱含水层。地下水埋深约 30m，现状采掘场未出现涌水现象，未进行疏干排水，故采掘场采矿活动对地下水影响很小。

（3）排土场

外排土场堆存物主要为土岩剥离物，由表 3-2-25 剥离物浸出试验结果可见，剥离物浸出液在自然酸度及控制酸度两种试验条件下，结果差异不大，各项数据均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准中相关指标，按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的有关规定，判断该露天矿土岩剥离物为第 I 类一般固体废物。

天然状态下，大气降水进入地层溶进这些物质后的运移方向与人工剥离后大气降水进入其中溶进这些物质后的运移方向一致的。因此采煤活动未改变这些物质的迁移和转换规律及途径。

根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，现状评估矿山采矿活动对水土污染程度较轻。

（4）生活污水

矿区现状条件生活污水来源于行政福利区、外包施工队驻地的生活洗涤水，生活污水约 $577\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中含有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，区内分别设置有生活污水处理池，处理达标后的污水全部用于区内洒水降尘和绿化，生活污水经处理后对地下水污染较小，对矿山地质环境影响程度较轻。

根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，现状评估区内生产、生活废水排放对含水层破坏程度较轻。

2. 矿区水土环境污染预测分析

（1）采掘场疏干排水

露天采煤坑在开采过程中会产生涌水，露天矿坑正常涌水量预计 $307\text{m}^3/\text{d}$ ，在工业场地设矿坑水处理间对坑下排水进行处理，设计规模 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ，拟采用“斜板予沉→压力投药→管道混合→折板絮凝→斜板沉淀”净化方法，处理后自流至室外 $V=300\text{m}^3$

回用水池，出水水质可达到《煤炭工业露天矿设计规范》GB50197-2015 中防尘洒水用水水质标准。净化处理后全部回用于采场、排土场及运输道路防尘。矿坑水处理间残留物主要为矸泥、悬浮物，无其它污染物，沉淀物定期进行清理，运往剥离废石外排土场，不会对地下水造成污染。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，预测评估矿山采掘场疏干排水活动对矿区水土污染程度较轻。

（2）排土场剥离物堆放对地下水水质的影响

剥离物露天堆放，经降雨淋溶后，可溶解性元素随雨水迁移进入土壤和水体，可能会对土壤、地表水及地下水产生一定的影响。其影响程度取决于淋溶液中污染物的排放情况及所在地的环境性质。在矸石浸出液的试验中，矸石浸出液的水质情况是矸石自然淋溶的极限状态。且从评价区的气象资料来看，该地区年平均降水量 106 mm，年蒸发量 1202mm~2382 mm，是年均降水量的 12~23 倍，矸石的自然淋溶液量较少，同时对排矸场采取了相应的截排水措施。综合这些因素分析，本矿山剥离物淋溶液对地下水的影响甚微。根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，预测评估矿山采矿活动排土场剥离物淋溶液对水土污染程度较轻。

（3）生活污水

煤矿产生污水约 577m³/d，拟采用“二级生化+深度处理”工艺，出水水质可达到《生活杂用水水质标准》（CJ/T48-1999）。污水处理站设计规模 25m³/h，室内布置 1 座 V=140m³ 装配式钢制接触贮水箱及 2 台变频中水供水泵（Q=50m³/h、H=40m、N=11kW），处理后的污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，净化污水全部加压后通过独立中水管网供给浇灌绿地、浇洒道路等杂用水项目，不易对地下水造成污染

综上，根据矿山地质环境影响程度分级见表 3-2-6，预测评估矿山采矿活动生活污水对矿区水土污染程度较轻。

（七）矿山地质环境影响现状评估及预测评估结论

1. 矿山地质环境影响现状评估结论

现状条件下各地段对矿山地质环境影响分析评价如下表 3-2-27。

表 3-2-27 矿山地质环境影响现状评估表

分区	分布地段	面积 (hm ²)	对矿山地质环境的影响因素				现状 评估
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地 资源	
严重区	采场	70.99	北帮滑坡、崩塌灾害发育中等,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏严重	影响和破坏严重	对矿山地质环境影响严重
	外排土场	122.35	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏严重	
	筛分场地	38.87	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏严重	
	施工单位生活区	2.69	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏较严重	
	矿山道路	11.10	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏严重	
	经销商驻地	2.25	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏较严重	
	加油站	0.41	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏较轻	
	服务区	2.25	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏较严重	
	行政福利区	4.24	地质灾害弱发育,其危害程度小,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重	影响和破坏较严重	
合计面积		265.52					
较轻区	严重区以外其他区域	1628.01	地质灾害不发育,其危害程度较轻,危险性小。	采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度轻	对矿山地质环境影响轻
累计面积		1893.53					

综上所述,评估区可分为严重区和较轻区(分析评价参照先分区、后评述的方法进行),其中:

现状评估矿山地质环境影响严重区面积约 265.52hm^2 ，分布在评估区的北部、东部，为已有露天采掘场、排土场范围及其他设施占地面积。区内采掘场北帮滑坡、崩塌灾害发育程度中等，危害程度轻，危险性小，其他地段地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；采矿活动对含水层破坏程度较轻；露天采掘场、外排土场、地面设施对地形地貌景观影响和破坏程度严重；露天采掘场、外排土场、筛分场地、矿山道路对土地资源破坏程度严重，施工单位生活区、经销商驻地、服务区和行政福利区对土地资源破坏程度为较严重，加油站对土地资源破坏程度较轻。

矿山地质环境影响较轻区面积约 1628.01hm^2 ，为评估区除严重区以外的区域。区内地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层破坏程度较轻；采矿活动对地形地貌破坏程度较轻；采矿活动对土地资源破坏程度较轻。

2. 矿山地质环境影响预测评估结论

各地段预测矿山地质环境影响分析评价如下表 3-2-28：

综上所述，评估区可分为严重区和较轻区（分析评价参照先分区、后评述的方法进行），其中：

（1）预测评估矿山地质环境影响严重区

严重区包括行政福利区、新建工业场地、新建矿山道路、拟建采掘场、拟建排土场等，严重区面积约 550.16hm^2 。

拟建采掘场引发或加剧采场边坡崩塌、滑坡地质灾害，危害程度中等，对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对含水层破坏程度较轻；采掘场对地形地貌景观和土地资源破坏程度严重。

拟建外排土场引发或加剧地质灾害可能性小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；外剥离废石排土场对含水层破坏程度较轻；外剥离废石排土场对地形地貌景观影响严重、对土地资源破坏程度严重。

拟建表土堆土场引发或加剧地质灾害可能性小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；外剥离废石排土场对含水层破坏程度较轻；外剥离废石排土场对地形地貌景观影响严重、对土地资源破坏程度严重。

行政福利区、工业场地、垃圾填埋场等地面设施引发或加剧地质灾害可能性小，地

质灾害弱发育，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；上述布局对含水层影响和破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重，对土地资源破坏程度较严重。

(2) 预测评估矿山地质环境影响较轻区

较轻区为除严重区外评估区内其他区域，面积约 1346.62hm²。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；区内含水层、地形地貌景观和土地资源破坏程度较轻。

表 3-2-28 矿山地质环境影响预测评估表

分 区	分布 地段	面积 (hm ²)	对矿山地质环境的影响因素				预测 评估
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
严 重 区	行政福利区	4.24	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	对矿山地质环境影响严重
	拟建采场	161.00	地质灾害中等发育，其危害程度较中等，危险性中等	影响和破坏程度较轻	观影响和破坏程度严重	影响和破坏程度严重	
	拟建外排土场	314.00	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度严重	
	拟建工业场地	23.61	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度严重	
	拟建矿山道路	36.60	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度严重	
	施工单位生活区	2.69	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	
	经销商驻地	2.25	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	
	拟建表土堆土场	5.75	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度严重	影响和破坏程度较严重	
	拟建垃圾填埋场	0.02	地质灾害弱发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	观影响和破坏程度较严重	影响和破坏程度较严重	
合计		550.16					
较 轻 区	其他区域	1343.37	地质灾害不发育，其危害程度较轻，危险性小。	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度较轻	影响和破坏程度轻	对矿山地质环境影响轻
累计面积		1893.53					

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

黑山头露天煤矿属于新建矿山，一期采区设计可采煤层为 B₁、B₂、B₃、B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈ 煤层，可采原煤量为 48.99Mt，按建设规模 4.00Mt/a，一期采区均衡服务年限为 11 年 2 个月（11.17a）（储量备用系数 1 用.1）。一期采区剥离总量为 167.36Mm³，其中内排 15.75Mm³，外排量 151.61Mm³。露天矿基建年和移交年为同 1 年，则从基建到达产后第 12 年的开采进度计划见表 3-3-1。

1. 一期采区采掘场土地损毁环节与时序

露天煤矿目前已在北部形成了一处采掘场，面积 70.99hm²，采掘场北部边帮已到界，保持不变，基建期对南帮进行缓帮向南推进，移交达产后继续向南推进，一期采区开采逐渐到界后，部分采剥设备逐渐转至二期采区北部进行重新拉沟作业，部分采剥设备直接进行缓帮作业，至一期采区开采结束，设备全部转至二期采区作业，二期采区开始正常生产，完成采区过渡作业。

露天矿位于北山向斜北部转折端及东翼，属不完整的半边向斜，北部转折端及深部地层走向近东西，倾向南，倾角小于 10°；东翼地层走向转为近南北，倾向西，浅部倾角 40°~70°，深部煤层倾向南，倾角 5°~15°。可采煤层为 9 层，自上而下分别为：B₁、B₂、B₃、B₄₋₁、B₅、B₆、B₇₋₁、B₇₋₂、B₈，煤层平均可采总厚度为 51.14m~76.09m。露天矿一期采区工作帮工作线长度 800m，按建设规模 4.0Mt/a 计算，达产年工作线推进速度 200m，达产年末至一期采区开采结束工作线推进速度逐年降低（80~50m/a），采掘场开采推进计划见图 3-3-1，采掘场开采最终图见图 3-3-2，采掘场年度土地损毁面积见表 3-3-2。采掘场挖损的土地类型为其他土地类型中的裸地。

2. 一期采区排土场土地损毁环节与时序

1) 外排土场

露天矿已形成 1 个排土场，为一号外排土场。外排土场占地面积约 122.35hm²，共形成排土台阶 4 个，排土台阶高度 10m，总排弃高度平均 50m，最高排弃标高+760m 水平，已排弃 28.73 Mm³，表土未单独堆放，与废石混合排弃。

根据露天矿一期采区开采进度计划表（见表 3-3-1），一期采区开采结束黑山头露天煤矿一期采区剥离总量 167.36Mm³，达产第 5 年开始局部内排，一期采区结束后内排土

场排土量为 15.751Mm^3 ，外排土场排土量为 151.61Mm^3 ，分台阶堆放，台阶高度 10m ，由于排土场基底南高北低，北部由 8 个台阶组成，南部由 5 个台阶组成，台阶由低到高分别为 $+710\text{m}\sim+780\text{m}$ ，除了在排土场南部各台阶留设 60m 宽排土工作面留续二期采区开采期间使用外， $+710\text{m}\sim+760\text{m}$ 台阶其余部分已全部到界， $+770\text{m}\sim+780\text{m}$ 北部一部分到界，最高排弃台阶水平为 $+780\text{m}$ ，排土场边坡角为 22° ，排土台阶坡面角为 35° ，占地面积 314.00hm^2 。

由于一期采区开采期间一号外排场排土工作面在四个方向可能全部都有，具体到每年的工程位置不好估算，故本方案根据基建期和达产 5 年、基建期和达产 10 年和方案服务期对排土场对土地的损毁情况进行估算。

①基建期和近期 5 年一号排土场损毁土地面积

根据排土运距最近原则，基建期近期 5 年一号外排土场应在现状排土场基础上按设计界线向北排土，并且在排土场南帮排土形成排土工作面为后期排土场向南排弃做准备，该时间段内剥量总量为 5980万 m^3 ，其中 35万 m^3 岩石运至采掘场北帮内排， 92万 m^3 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用，其余 5920万 m^3 外运至一号外排土场混合排弃，经计算，达产第 5 年开采结束后一号外排土场北帮 $+750\text{m}\sim+720\text{m}$ 台阶已到界， $+760\text{m}$ 、 $+770\text{m}$ 台阶还未排到界，东帮、西帮已大部分到界，排土场占地面积 200.05hm^2 。由于排土场上部还要继续排弃 $+780$ 台阶且北部排土场还未到界，考虑到上部排土可能发生滚石等现象，为了保证安全，该阶段不安排对一号外排土场开展土地复垦工程。

基建期和近期 5 年一号外排土场工程位置图见图 3-3-3。

②基建期和使用期 10 年一号排土场损毁土地面积

达产第 5 年后排土场排弃方向为在排弃 $+780\text{m}$ 台阶时将北帮全部排弃到界，同时向南排弃，达产第 10 年结束时露天矿剥离总量为 14340万 m^3 ，其中 92万 m^3 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用， 1205万 m^3 岩石运至采掘场北帮内排土场排弃，其余 13135万 m^3 外运至一号外排土场混合排弃，经计算，达产第 10 年开采结束时一号外排土场北部各帮 $+720\text{m}\sim+780\text{m}$ 台阶均已到界，南部各台阶已到界，其余台阶各帮均未到界，排土场占地面积 271.62hm^2 。考虑到排土场 2 年稳沉期，方案计划在达产 10 年后第 2 年（方案第 12 年）对到界排土场进行复垦。

基建期和适用期 10 年一号外排土场最终图见图 3-3-4。

③一期采区开采结束一号排土场损毁土地面积

一期采区开采结束后，排土场按资源开发利用方案设计已到界，方案设计对到界排土场平台和坡面进行覆土、平整工作。在留设运输道路的情况下，复垦面积为 408.06hm²。

一期采区服务年限结束一号外排土场最终图见图 3-3-5，一号排土场复垦工程位置见图 3-3-6，一号排土场复垦面积统计表见表 3-3-3。

表 3-3-1 一期采区开采进度计划表

项目				基建	移交	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产
						1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年	8 年	9 年	10 年	11 年	11.17 年
年度量	剥离量 (万 m³)	外排土	土	210	50	80	84	82	84	92	80	87	75	74	84	85	0
			岩	270	447.96	916	911.96	913.88	911.96	871.47	698.3	681.27	1803.26	1804.18	1794.33	1792.84	136.57
			大夹矸	0	2.04	4	4.04	4.12	4.04	1.53	1.7	1.73	1.74	1.82	1.67	2.16	0.19
			合计	480	500	1000	1000	1000	1000	965	780	770	1880	1880	1880	1880	145.60
		内排土	岩	0	0	0	0	0	0	32.61	217.66	227.61	237.7	237.78	237.59	238.08	129.67
			大夹矸	0	0	0	0	0	0	2.39	2.34	2.39	2.3	2.22	2.41	1.92	0.33
			合计	0	0	0	0	0	0	35	220	230	240	240	240	240	130
		剥离量合计			480	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	2120	2120	2120	2120
	煤量	产量 (万 t)	0	200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	52
			剥采比 (m³/t)				2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.3	5.3	5.3	5.3

表 3-3-2 一期采区采掘场开采进度计划表

项目	基建	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	达产	合计
		1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	7 年	8 年	9 年	10 年	11 年	11.17 年	
年推进速度 (m)	190	200	80	50	50	50	50	50	65	65	65	80		
年土地挖损面积 (hm ²)	14.55	16.8	7.32	4.2	4.2	4.2	4.2	4.56	5.67	5.58	5.6	8.24	0	85.12

表 3-3-3 一号排土场复垦面积统计表

台阶	坡面面积 (hm ²)	平台面积 (hm ²)
地表至+710	12.30	
+710~+720	29.04	5.75
+720~+730	11.77	12.65
+730~+740	11.50	12.15
+740~+750	27.64	68.16
+750~+760	10.96	11.17
+760~+770	7.70	80.61
+770~+780	7.22	7.83
+780 平台	0.00	91.62
小计	118.13	289.94
合计	408.06	

2) 内排土场

黑山头露天煤矿现状无内排土场, 根据一期采区开采进度计划 (见表 3-3-1), 露天矿在达产第 5 年开始在采掘场北帮开始内排, 主要内排为岩石和夹矸, 达产第 10 年累计内排量为 12.05 Mm³, 一期采区内排量合计约 15.75Mm³, 根据资源开发利用方案内排土场排土参数通过三维建模计算确定了内排土场在各个年度的工程位置 (见图 3-3-7), 从而确定了方案内排土场可复垦面积, 其中达产第 8 年可内排至原始地表 +730m, 则第 8 年内排至地表面积 6.06hm², 第 9 年内排至地表面积 2.70 hm², 第 10 年内排至地表面积 3.25 hm², 第 11 年内排至地表面积 4.22 hm²。内排土场经过 2 年沉稳期后, 可在方案第 10 年开始对第 8 年、第 11 年对第 9 年、第 12 年对第 10 年、第 13 年对第 11 年回填至地表部分平盘、台阶和坡面进行复垦。内排土场复垦面积 42.23 hm²。采掘场挖损的土地类型为其他土地类的裸土地, 故内排土场土地复垦方向为其他土地类的裸土地, 植被自然覆绿。

一期采区开采结束后对未内排采掘场平台和坡面通过对平台和坡面平整, 平整度取 3°, 采掘场平台和坡面面积见表 3-3-5。

表 3-3-4 内排土场复垦面积统计表

台阶	坡面面积 (hm ²)	平台面积 (hm ²)
730		15.93
730-+700	3.40	3.71
700-+670	3.24	3.45
670-+640	2.85	2.89
640-+610	2.37	2.65
底板-+610	1.75	
小计	13.61	28.62
合计	42.23	

表 3-3-5 采掘场复垦面积统计表

采掘场		
煤层底板面 (hm ²)	平台 (hm ²)	坡面 (hm ²)
29.83	61.62	77.88

3. 表土堆土场

根据露天矿地形地貌及地面布局,为满足露天矿一期采区开采过程中土地复垦工程表土需求,本方案设计矿建期开始在一期采区南部境界南部 150m 处利用剥离工程中的表土建立表土堆土场,表土堆土场东西长 250m,南北宽 230m,占地面积约 5.75hm²,堆放高度约 20m,堆放表土约 0.92Mm³。根据露天矿开采进度计划,矿建期剥离表土量 2.10Mm³,在矿建期即可完成表土堆土场建设。一期采区开采结束后,利用预留表土对表土堆土场进行平整,可基本恢复原地形地貌。表土堆土场压占土地类型为其他土地类型中的裸土地,故表土堆土场土地复垦方向为其他土地类的裸土地,植被自然覆绿。

4. 垃圾填埋场

方案计划在在矿建期完成垃圾填埋场建设,规格 16*14*3.0m,挖方量约 580m³,挖损土地面积 224m²,破坏的土地类型为其他土地中的裸土地。计划在一期采区开采结束后对垃圾填埋场进行封场并开展复垦工作,复垦方向为其他土地中的裸土地。

5. 其他地面设施土地损毁环节与时序

该矿山为新建矿山,现矿区范围内已建成行政福利区、施工单位生活区、经销商驻地、地面筛分系统、采掘场、外排土场、加油站、服务区、矿区内联络道路。基建期拟

完成建设工业场地和新的矿山道路。

(1) 已损毁土地地面设施

1) 行政福利区

行政福利区利用位于工业场地东北侧约 1.80km 处的现有场地，地形坡度 1~5°，场地内现有办公楼、两栋宿舍及食堂等设施，设计在该场地的基础上新建其余设施，建成占地面积为 4.24hm²，建筑面积 0.64hm²，建筑物体积 66867.60m³，具体建筑布置特征见表 3-3-6。

表 3-3-6 行政福利区建筑特征表

序号	工程名称	建筑指标		檐高或平均高(m)	基础		结构类型	备注
		面积(m ²)	体积(m ³)		构造类型	埋深(m)		
一	地面行政福利建筑							
1	办公楼（已建成）	1412.8	11302.4	8.0	素砼条基	2.0	砌体	2层
2	区队办公楼	1500	12000	8.0	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	3层
3	浴室	610	3050	5.0	素砼条基	2.0	砌体	1层
4	食堂	343.92	1719.6	5.0	素砼条基	2.0	砌体	1层
5	活动室	600	3000	5.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1层
6	宿舍							
	新建宿舍一	2648.44	12422.9	14.75	素砼条基	2.0	砌体	3层
	新建宿舍二	4595.56	16360.2	17.8	素砼条基	2.0	砌体	5层
	已建成宿舍	1900	6615					
7	主入口门卫室	60	216	3.6	素砼条基	2.0	砌体	1层
8	次入口门卫室	25	82.5	3.3	素砼条基	2.0	砌体	1层
8	公共厕所(水冲式，两处，表中为一处数据)	30	99	3.0	素砼条基	2.0	砌体	1层
	合计							

于行政福利区一期采区开采结束后留续使用，待二期采区开采结束后再进行土地复垦工作。行政福利区占用土地类型为其他土地类的裸土地。

2) 筛分场地

筛分场地位于设计一号外排土场范围内，地形坡度约 1~5°，建设有筛分系统、机修车间、地磅房、筒仓、封闭式皮带走廊、司机休息区等地面设施，占地面积 38.87hm²，

建筑和构筑物面积约 6300 m²。预计达产第 9 年占一号排土场对该区域进行排土，筛分场地需进行地面建筑和构筑物进行拆除。

筛分场地占用土地类型为其他土地类的裸土地。

3) 施工单位驻地

施工单位驻地位于设计二号排土场北部 350m，主要建有修理厂和生活办公彩钢板房，占地面积 2.69hm²，建筑面积 1100m²，由于露天矿采取自营与外包方式进行生产，施工单位驻地又在外排土场和采掘场范围外，一期采区开采结束后可留续使用，为二期采区开采期间施工单位提高驻地。

占用土地类型为其他土地类的裸土地。

4) 经销商驻地

位于设计工业场地西北角，地形平缓开阔，地形坡度 1~3°，占地面积约 2.25hm²，建筑面积约 3200 m²，在外排土场和采掘场范围外，一期采区开采结束后可留续使用，为二期采区开采服务。

占用土地类型为其他土地类的裸土地。

5) 加油站

位于设计工业场地西侧，工业场地建成后与工业场地相连，占地面积约 0.41hm²，地形坡度约 3~7°，建筑面积约 110m²，在外排土场和采掘场范围外，一期采区开采结束后可留续使用，为二期采区开采期间服务。

占用土地类型为其他土地类的裸土地。

6) 服务区

位于设计工业场地北部，地形坡度 1~3°，建筑面积约 2.25h m²，建筑面积 1100m²，由于该场地在破碎站与工业场地走廊范围内，矿建期需对上述场地进行拆除，并对场地进行平整，便于皮带走廊建设。

占用土地类型为其他土地类的裸土地。

7) 矿区道路

区内道路分布在露天开采东侧，路面平均宽 8m，路基宽 10m，总长约 10.99km，其中在警卫室向南侧连接省道 S327 路段为泊油路，其他均为碎石路面，占地面积约

11.10hm²。露天矿后期建设过程中现有道路一部分被工业场地、二号排土场占用，压占面积约 3.85hm²，一部分在新建矿山道路时按建设标准被整建，该部分面积约 5.14hm²，剩余部分留作连接二号外排土场、工业场地与生活福利区的便道，面积 2.01hm²，在二期采区结束后可继续留续使用，可不进行复垦。

占用土地类型为其他土地类的裸土地。

(2) 拟建设地面设施

1) 工业场地

工业场地外形呈不规则形状，主要由地面生产系统、辅助生产设施、公用工程设施及区队办公区等组成。工业场地占地面积为 23.61hm²，建筑面积 2.10 hm²，建筑物与构筑物体积 153217.72m³。工业场地预计矿建期，即 2019 年底可完成建设。

工业场地各功能区占地面积见表 3-3-7。工业建筑物与构筑物的工程量及特征详见表 3-3-8。

表 3-3-7 工业场地占地面积一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地占地面积	hm ²	23.61	围墙内占地及围墙外原煤生产系统占地
	其中：地面生产系统(含选煤厂)	hm ²	13.48	含原煤生产系统占地 2.98hm ²
	机修仓库区	hm ²	3.93	
	加油站	hm ²	0.42	现有
	给排水区	hm ²	1.45	含加水站及充气站 0.8hm ²
	组装停车区	hm ²	1.68	
	区队办公区	hm ²	1.40	
	变电所	hm ²	1.07	
	生活污水处理站	hm ²	0.18	
2	建筑面积	hm ²	2.10	含预留建(构)筑物
3	绿地面积	hm ²	3.54	绿化系数为 15%

表 3-3-8 工业建筑物与构筑物特征表

序号	工 程 名 称	建筑指标		檐高或平均 高(m)	基 础		结构类型	备注
		面积 (m²)	体积(m³)		构造类型	埋深(m)		
一	生产系统							
1	受煤坑	钢筋混凝土箱结构，平面尺寸为 11.0m×10.00m, 坑深度为 9.0m，建筑体积 990 m³。						
2	坑口破碎站	破碎站为地下三层钢筋混凝土结构，平面尺寸为 18.0m×11.80m 高度为 14.0mm，建筑体积 2973.6 m³。破碎站内设置起吊行车 10t 一台。						
3	破碎站挡墙	钢筋混凝土挡墙，长 110m，挡墙高度 10.5m。						

序	工 程 名 称	建筑指标		檐高或平均	基 础		结构类型	备注
4	原煤 1#转载间 (设 10t 电动葫芦)	81	810	10	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
5	原煤 2#转载间 (设 10t 电动葫芦)	85.5	855	10	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
6	原煤 2#转载站至原煤缓冲仓走廊	走廊为钢桁架栈桥走廊，走廊倾角 $\alpha=16^{\circ}$ ，水平长 181.5m，宽 7.0m，走廊高度 2.8m，建筑面积 1323m ² ，建筑体积 3704.4 m ³ ；钢桁架跨度采用 24m，支撑采用钢结构支架支承，支架基础为钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。						
7	原煤缓冲仓	钢结构圆形两联筒仓，单仓直径 10m，仓高 26.3m，单层体积为 2363.7 m ³ ，仓采用筒体壁支撑，仓基础采用钢筋混凝土筏板基础，仓基础埋深 3.5m。仓上建筑物为两层配煤间，工程量详见下一行。						
8	原煤缓冲仓仓上配煤间	两层钢框架结构，建筑面积 483m ² ，体积为 2101.05m ³ 。内设置 10t 电动葫芦，生根于仓顶。						
9	原煤缓冲仓至筛分车间走廊	走廊为钢桁架栈桥走廊，走廊倾角 $\alpha=12^{\circ}$ ，水平长 124m，宽 5.0m，走廊高度 2.8m，建筑面积 536 m ² ，建筑体积 1778 m ³ ；钢桁架跨度采用 24m，支撑采用钢结构支架支承，支架基础为钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。						
10	筛分车间	3139.68	18445.62	23.5	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	4 层
11	筛分车间至块煤装车仓	钢桁架走廊，倾角 $\alpha=16^{\circ}$ ，水平长 170m，宽 7.5m，走廊高度 3.0m，建筑面积 1327.5m ² ，建筑体积 3982.5m ³ ；钢桁架跨度采用 24m，支撑采用钢结构支架支承，支架基础为钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。						
12	筛分车间至穹顶储煤场走廊	钢桁架走廊，平均倾角 $\alpha=11^{\circ}$ ，水平长 246m，宽 5.0m，走廊高度 3.0m，建筑面积 1250m ² ，建筑体积 3750m ³ ；钢桁架跨度采用 24m，支撑采用钢结构支架支承，支架基础为钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。						
13	穹顶煤场	空间网壳结构直径为 95m，网壳失高 42m，下部挡煤墙为混凝土结构，高度 6m。						
14	风筒仓	钢筋混凝土圆型筒仓直径 8.5m，高度 29.7m，基础为圆形筏板基础，埋深 10.5m。						
15	穹顶储煤场暗道	暗道为钢筋混凝土箱型暗道，截面尺寸为 5.6m×6.2m，长度为 98m，暗道埋深为 9.5m。						
16	穹顶储煤场至末煤汽车装车站走廊	钢桁架走廊，平均倾角 $\alpha=16^{\circ}$ ，水平长 162m，宽 5.5m，走廊高度 3.0m，面积 902m ² ，建筑体积 2706m ³ ；钢桁架跨度采用 24m，支撑采用钢结构支架支承，支架基础为钢筋混凝土独立基础，基础埋深 2.0m。						
17	末煤汽车快装站	钢框架结构，平面尺寸为 12m×12m，高度 30m；基础采用钢筋混凝土独立基础。						
二	公用辅助工程							
1	汽车及工程机械综合维修车间 (设 10t 起重机)	1887.2	28308.0	15.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层

序	工 程 名 称	建筑指标		檐高或平均	基 础		结构类型	备注
2	机械加工及电修车间（设 10t 起重机）	544.51	4465.0	8.2	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
3	清洗车间（包括辅助间	340.0	3570.0	10.5	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
4	计量室	32.5	113.75	3.5	素砼条基	2.0	砌体	1 层
	电子汽车衡	重车 200t, 台面尺寸 3.4m×24m, 台高 0.76, 设置一台。轻车 100t, 台面尺寸 3.4m×18m, 台高 0.48, 设置一台。						
5	煤样室	120.3	481	4.0	素砼条基	2.0	砌体	1 层
6	加油站	加油站占地面积约 3454.5m ² 。						
	站房	137	616.5	4.5	素砼条基	2.0	砌体	1 层
	加油棚	270.4	2028	7.5	素砼条基	2.0	砌体	1 层
	储罐区	地下储罐区平面尺寸为 14.5m×9.0m, 坑深度为 4.2m, 坑壁为 0.4m 厚钢筋混凝土挡墙, 坑体积为 548.1 m ² 。						
7	卸油口	8.32	25.0	3.0	素砼条基	2.0	砌体	1 层
8	副油室	220	1540	7.0	素砼条基	2.0	砌体	1 层
9	露天堆场	场地为 300mm 厚混凝土, 建筑面积 2000 m ² 。						

续表 3-3-8 工业建筑物与构筑物特征表

序号	工 程 名 称	建筑指标		檐高或平均 高 (m)	基 础		结构类型	备注
		面积 (m ²)	体积 (m ³)		构造类型	埋深 (m)		
三	库房							
1	综合材料库房 (设 10t 吊车)	1453.8	11630.4	8.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
2	设备材料库 (设 10t 吊车)	1113.45	8907.6	8.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
3	润滑油脂库 (设 10t 吊车)	705.3	6699.9	9.5	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
4	库棚	549.24	3570.1	6.5	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
5	露天堆场	场地为 300mm 厚混凝土, 5400m ² 。						
6	小车库	720	4320	6.0	素砼条基	2.0	砌体	1 层
7	工程机械车库	1620	14580	9.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
四	给排水、供热系统							
1	地面供水系统							
(1)	工业场地日用水池	钢筋混凝土标准水池一座, V=2×800m ³ , 单格 L×B×H=14.8m×14.8m×4.0m。						
(2)	工业场地给水泵房	139.75	1118	4.5	素砼条基	2.0	砌体	1 层
2	污水再生复用系统							

序号	工 程 名 称	建筑指标		檐高或平均	基 础		结构类型	备注
(1)	工业场地化粪池	矩形钢筋砼池，容积 V=100 m3。						
(2)	福利区予曝调节池	圆形钢筋砼池一座，容积 V=150 m ³ ，水池直径 7.8m，深度为 3.5m 详见标准设计。						
(3)	福利区贮泥池	圆形钢筋砼池一座，容积 V=100 m ³ ，水池直径 6.4m，深度为 3.5m 详见标准设计。						
(4)	福利区污水处理站	565.8	3394.5	6.0	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
3	矿坑水处理系统							
(1)	工业场地矿坑水处理车间	483.85	3266.0	6.75	独立柱基	2.0	门式刚架	1 层
(2)	工业场地净化水池	方形钢筋砼池 V=200m ³ ，水池长×宽×深=7.8m×7.8m×3.5m，详见标准设计。						
(3)	工业场地贮泥池	圆形钢筋砼池一座，容积 V=100 m ³ ，水池直径 6.4m，深度为 3.5m 详见标准设计。						
4	供热锅炉房							
(1)	工业区供热锅炉房	1005.9	7040.9	10.0	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	1 层
	烟囱	砖烟囱高度 40m，烟囱上口直径为 1.4m。						
(2)	福利区供热锅炉房	177.0	1150.5	6.5	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	1 层
	烟囱	钢烟囱高度 30.0m，直径 800mm。烟囱每延米重约 60 公斤。						
五	供电系统							
1	工业场地 35KV 变电所	1436.5	7183	10.0	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	1 层
2	生产系统 10KV 变配电室	215.4	1077	5.0	独立柱基	2.0	钢筋砼框架	1 层

2) 矿山道路

新建矿山道路位于露天矿范围东侧，占地面积 36.60hm^2 ，除 5.14hm^2 为在原有矿山道路基础上改建外，其余路段皆为新建。根据功能用途，各区段矿山道路具体情况如下：

①场外道路

该道路是连接生产主干道路、工业场地和省道 S327 线的通道，主要承担着本矿产品煤外运及材料、设备、人员的运输任务。该道路西起省道 S327 线，沿现有砂石公路向东

行进至本矿田南侧，折向北从本矿工业场地东侧围墙外南北向通过后，折向西接至生产主干道路，长度为8.50km。道路标准为厂外平原微丘二级道路，路基宽12m、路面宽9m，设计道路最大纵坡5.0%，平均坡度约为3.0%。该路段预计在露天矿达产第2年完成修建。

②行政福利区道路

该道路是行政福利区和场外道路之间的联络道路，主要承担着行政福利区对外联系任务。该道路自工业场地东北侧的场外道路向东行进一段后，折向北至行政福利区西南侧约230m处，最后向东北方向沿现有砂石公路至行政福利区，长度为2.50km。道路标准为厂外平原微丘三级道路，路基宽8.5m、路面宽7m，设计道路最大纵坡6.0%，平均坡度约为3.5%。该路段预计在露天矿达产第2年完成修建。

③生产主干道路

该道路是工业场地与采掘场及一号排土场之间相联系的道路，主要承担着本矿原煤运输及自卸卡车及工程机械的通行任务。该道路自工业场地西北侧大门向北沿采掘场与一号排土场之间展线，最后接至一号出入沟处的剥离主干道路，长度为3.00km，露天煤矿最大工程车辆为45t车。道路标准为露天矿山二级公路，路基宽20.0m、路面宽14.0m。设计道路最大纵坡5.0%，平均坡度约为3.0%。该路段预计在露天矿建期内在原有公路基础上完成修建。

④剥离主干道路

该道路是采掘场与一号排土场之间相联系的道路，主要承担着本矿剥离物运输任务。该道路分别自采掘场一、二号出入沟接至一号排土场，长度为0.7km，露天煤矿最大工程车辆为45t车。道路标准为露天矿山二级公路，路基宽20.0m、路面宽14.0m。设计道路最大纵坡6.0%，平均坡度约为4.0%。该路段预计在露天矿建期内在原有公路基础上完成修建。

矿山公路占用土地类型其他土地类的裸土地。

（二）已损毁各类土地现状评估

根据项目建设施工工艺、损毁区域自然条件并结合实地调查来确定土地的损毁程度。参考《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦质量控制标准》的复垦要求，将该项目土地损毁程度划分为三级标准，分别为轻度损毁、中度损毁和重度损毁（见表3-3-9和表3-3-10）。本方案根据《土地复垦方案编制规程》中的相关条文说明，结合以往类

似建设项目的土地损毁调查分析经验，采用综合定性分析方法确定土地损毁的程度。矿区现状土地损毁分布于采掘场、外排土场、筛分场地、行政福利区、施工单位驻地、矿山道路、经销商驻地、加油站及服务区。

表 3-3-9 压占土地破坏等级标准表

评价因素	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
压占面积	<0.3hm ²	0.3~1.0hm ²	>1.0hm ²
地面水泥固化面积比	<20%	20~50%	>50%
地面坡度	<25°	25~35°	>35°

表 3-3-10 露天矿土地损毁程度分级参考标准

	露天采场面积 (hm ²)	露天采场深度 (m)	采场总边坡角 (°)	边坡类型	剥离表层 (mm)
重度	≥20, 其中耕地≥2, 林地或草地≥4	≥50	≥60	岩质	≥30
中度	20~10, 其中耕地≤2, 林地或草地 2~4	10~50	30~60	强风化壳	10~30
轻度	≤10, 其中林地或草地>8	≤10	≤30	土质	≤10
备注：摘自《矿山土地复垦理论与方法》（方星 2015 年 4 月 28 日），本方案参考草地分级标准					

1. 行政福利区

行政福利区场地占地面积为 4.24hm²，地形坡度 1~5°，先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，使土壤板结、理化性状发生改变，土壤的透水、透气性能变弱，建筑面积 0.64hm²，硬化比例占行政福利区 32.31%。行政福利区土地损毁程度为重度。

2. 筛分场地

筛分场地先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，使土壤板结、理化性状发生改变，土壤的透水、透气性能变弱，地面未进行硬化。现有筛分场地堆煤场的堆放使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱。筛分场地占地面积 38.87hm²，建筑和构筑物面积约 6300 m²。现有筛分场地土地损毁程度为重度。

该场地在露天矿达产第 9 年将进行排土，故应提前对地面建筑和构筑物进行拆除，

场地无需复垦。

3. 施工单位驻地

施工单位驻地是先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，占地面积 2.69hm^2 ，建筑面积 1100m^2 ，施工单位驻地土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

4. 经销商驻地

施工单位驻地是先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，占地面积约 2.25hm^2 ，建筑面积约 3200m^2 ，经销商驻地土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

5. 加油站

位于设计工业场地西侧，工业场地建成后与工业场地相连，由下直埋卧式汽油罐、加油机、潜油泵及输油管路等组成，占地面积约 0.41hm^2 ，地形坡度约 $3\sim 7^\circ$ ，建筑面积约 110m^2 ，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，使土壤板结、理化性状发生改变，土壤的透水、透气性能变弱，外包施工队驻地损毁程度为中度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

6. 服务区

位于设计工业场地北部，地形坡度 $1\sim 3^\circ$ ，建筑面积约 2.25hm^2 ，建筑面积 1100m^2 ，由于车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，使土壤板结、理化性状发生改变，土壤的透水、透气性能变弱。服务区土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。该区域基建期北皮带走廊压占，计划皮带走廊建成后对该区域进行覆土，自然复绿。

7. 矿区道路

矿山道路占地面积约 11.10hm^2 ，经车辆反复碾压使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱，因此，矿山道路对土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

9. 已有外排土场

已有外排土场占地面积约 122.35hm^2 ，堆放高度约 50m 。由于排土场规模大，地面

土层上覆荷载大，使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱，因此，工业场地损毁程度为重度，工业场地占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

10. 采掘场

矿山开采至今形成采掘场面积约 70.99hm²，最低开采标高+610m，最大采深约 110m，采场边坡角 17°~31°，剥离表土厚度约 0.5m~1.5m，故采掘场损毁程度为重度，采掘场挖损土地类型为其他土地类型中的裸地。

矿区内已损毁各类土地现状见表 3-3-11。

表 3-3-11 矿区现状已损毁土地统计表

损毁土地类型				占地项目名称	面积 (hm ²)	建筑面积 (m ²)	损毁程度
一级地类		二级地类					
12	其他土地	1206	裸土地	行政福利区	4.24	6400	重度
				筛分场地	38.87	6300	重度
				施工单位驻地	2.69	1100	重度
				经销商驻地	2.25	3200	重度
				加油站	0.41	110	中度
				服务区	2.25	1100	重度
				矿区道路	11.1		重度
				外排土场	122.35		重度
				采掘场	70.99		重度
合计					255.15		

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案，4.0Mt/a 投产后总体布局包括行政福利区、工业场地（含加油站）、拟建采场、拟建一号外排土场、矿山道路等，占地总面积约 550.16hm²，本次矿山建设加油站、施工单位驻地、经销商驻地为利用已有设施，行政福利区和矿山道路新建，工业场地为新建。拟损毁土地类型为其他土地类的裸地。

1. 行政福利区

行政福利区场地占地面积为 4.24hm²，地形坡度 1~5°，先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，使土壤板结、理化性状发生改变，土壤的透水、透气性能变弱，建筑面积 0.80hm²，硬化比例占行政福利区 32.31%。行政福利区土地损毁程度为重度。一期采区开采结束后留续使

用。

2. 施工单位驻地

施工单位驻地是先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，占地面积 2.69hm^2 ，建筑面积 1100m^2 ，施工单位驻地土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

3. 经销商驻地

施工单位驻地是先对场地区域进行整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，占地面积约 2.25hm^2 ，建筑面积约 3200m^2 ，经销商驻地土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

4. 矿区道路

矿山道路占地面积约 36.60hm^2 ，经车辆反复碾压使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱，因此，矿山道路对土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

5. 工业场地

外形呈不规则形状，主要由地面生产系统、辅助生产设施、公用工程设施及区队办公区等组成，建设中对场地进行开挖、整平再进行建设，同时加上车辆、人员活动等影响，对土地造成一定程度的碾压和践踏，工业场地占地面积为 23.61hm^2 ，建筑面积 2.10hm^2 ，因此，矿山道路对土地损毁程度为重度，占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

6. 一号外排土场

现状排土场占地面积 122.35hm^2 ，开采过程中继续排土，最终一号外排土场占地面积 314.00hm^2 ，堆放高度约 60m 。由于排土场规模大，地面土层上覆荷载大，使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱，因此，工业场地损毁程度为重度，工业场地占用土地类型为其他土地类型中的裸地。

7. 采掘场

矿山开采至今形成采掘场面积约 70.99hm^2 ，在现状基础上继续向南推进开挖，最终采掘场最低开采标高 $+610\text{m}$ ，最大采深约 220m ，采场边坡角 32° ，剥离表土厚度约 $0.5\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ，故采掘场损毁程度为重度，采掘场挖损土地类型为其他土地类型中的裸地。

8. 表土堆土场

拟建表土堆土场位于一期采区南部境界南部 150m 处，表土堆土场东西长 250m，南北宽 230m，占地面积约 5.75hm²，由于堆土场规模较大，地面土层上覆荷载大，使地面紧实度变强，使土壤的透气、透水性能变弱，故表土堆土场损毁土地程度为重度，表土堆土场占用土地类型为其他土地类型中的裸土地。

9. 垃圾填埋场

垃圾填埋场位于工业场地北部 1.0km 处洼地，规格 16*14*3.0m，挖损面积约 224m²，剥离表土厚度约 0.5m~1.5m，开挖深度较大，故垃圾填埋场损毁土地程度为严重，垃圾填埋场挖损土地类型为其他土地类型中的裸土地。

矿区内一采区拟损毁各类土地见表 3-3-9。

表 3-3-9 一期采区开采拟损毁土地面积统计表

损毁土地类型				占地项目名称	性质	面积 (hm ²)	建筑面 积	损毁程 度
一级地类		二级地类					(m ²)	
12	其他 土地	1206	裸土地	行政福 利区	已有	4. 24	8000	重度
				施工单 位驻地	已有	2. 69	1100	重度
				经销商 驻地	已有	2. 25	3200	重度
				矿区道 路	拟建	36. 60		重度
				工业场 地	拟建	23. 61	21000	重度
				一号外 排土场	拟建	314. 00		重度
				采掘场	拟建	161. 00		重度
				表土堆 土场	拟建	5.75		重度
				垃圾填 埋场	拟建	0.02		重度
合计						550.16		
备注：原有服务区（2. 25 hm ² ）开采过程中已复垦，筛分场地（38. 87hm ² ）在一号排土场损毁范围内，上述两项不计入此表；表中采掘场含现状已损毁面积 70. 99hm ² ，一号排土场含已损毁面积 122. 35 hm ² ，一期采区开采过程中实际新损毁面积为 336. 13hm ² 。								

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223—2011)、《关于下发〈新疆维吾尔自治区矿山地质环境保护与治理恢复方案(代土地复垦方案)编制与审查要求〉的通知》(新国土资办发[2010]4号),据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果,在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下,对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区(见表3-4-1)。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

注:现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果,评估区划分为矿山地质环境保护与治理恢复重点区和矿山地质环境保护与治理恢复一般区。现按照重点防治区、一般防治区的顺序,分别阐明防治区的面积、区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害以及矿山地质环境问题的防治措施等。

1. 矿山地质环境保护与治理恢复重点区(I)

矿山地质环境保护与治理恢复重点区为矿山地质环境影响现状和预测严重区。根据现状和预测各布局的位置、功能、破坏方式、相互影响关系,将各布局进行适当合并,因此重点区包括行政福利区、工业场地、原施工单位生活区、原有地磅房、经销商驻地、加油站(原有,新建)、服务区、矿山道路、外排土场、采掘场、表土堆土场等。上述各项累计占地面积约 550.16hm²。

(1) 行政福利区治理区

行政福利区与其他矿山布局间无重叠,占地面积约 4.24hm²。区内地质灾害不发育,对矿山地质环境影响程度较轻;对含水层破坏程度较轻;对地形地貌景观和土地资源破

坏程度严重。

首采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③定期监测生活废水排放是否达标；
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（2）工业场地

工业场地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 23.61hm²。地质灾害不发育，地面设施不易遭受地质灾害威胁；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③定期监测生活废水排放是否达标；
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（3）施工单位生活区

施工单位驻地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 2.69hm²。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③地面临时建筑应按征地范围进行建设，严禁乱建，破坏土地。
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（4）经销商驻地

施工单位驻地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 2.25hm²。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重。

重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③地面临时建筑应按征地范围进行建设，严禁乱建，破坏土地。
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（5）矿山道路

矿山道路与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 36.60hm^2 。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；矿山道路对含水层破坏程度较轻；矿山道路对土地资源和地形地貌景观破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①加强道路维护，定期清理路面废石，保持路面清洁；定期对道路洒水除尘；
- ②对道路两侧绿化带进行复垦绿化，并加强管护。
- ③采场、排土场附近道路两侧应修建安全挡墙并安置警示牌，提醒前方道路可能存在崩塌、滑坡地质灾害。

（6）外排土场治理区

外剥离废渣石排土场占地面积约 314.00hm^2 。外剥离废渣石排土场不易引发和遭受地质灾害，危害程度小，对矿山地质环境影响程度较轻。排土场对含水层破坏程度较轻。排土场对地形地貌景观影响较严重，对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①基建期在剥离废渣石排土场外围设立警示牌，警示内容为“严禁在排土场周围进行一切影响堆积体稳定的活动”；通往排土场的必经道路两侧设立警示标志，警示内容如“排土场高陡边坡地段，注意安全”。
- ②外排土场排弃工作必须按设计边坡角进行，保证其边坡稳定性。
- ③对外排土场的边坡进行人工巡查和监测，定期清理排土场坡面滚落的岩块。
- ④矿山一期采区开采过程中应对满足复垦条件的排土工作面进行土地复垦，土地复垦计划在矿山达产第 12 年进行进行，经过平整、土壤重构，随着植被的恢复，逐步形

成与周边地貌的相协调的生态环境。

(7) 采掘场

现状剥离面积约 70.99hm^2 ，位于规划采掘场内，规划露天地表开采境界约 161.00hm^2 。

规划采掘场引发和遭受采场边坡崩塌、滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等，对矿山地质环境影响程度较严重；规划采掘场对含水层破坏程度较轻；采掘场对地形地貌景观和土地资源破坏程度严重。

首采区开采期间防治措施为：

①基建期沿采掘场的外围设置围栏、警示牌，禁止无关人员和车辆进入采掘场，警示牌内容为“规范施工，预防崩塌、滑坡地质灾害发生”、“进入采掘场，注意滚石伤人”；通往采掘场的必经道路两侧设立警示标志，警示内容如“开采爆破地段，注意安全”。

②在基建期将位于采掘场范围内的现有筛分场地、停车场及油库进行拆除，建筑垃圾回填到采掘场。

③规划采掘场采矿过程中按设计要求开挖采掘场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，控制好台阶帮坡角和最终帮坡角，避免无序施工引发崩塌、滑坡等地质灾害；尽量减少爆破震动和机械碾压对采掘场边坡的影响，对采掘场边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测各帮边坡稳定性，若采掘场各帮出现裂隙增多、岩石破碎等崩塌、滑坡隐患时，及时疏散采掘场内施工人员和设备，及时清理边坡破碎岩石，对发生崩塌、滑坡灾害处进行工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行地质灾害治理工程。

④一期采区开采结束后接续开采二期采区，一期采区形成的采掘场内排后留存空间可作为二期采区的内排土场场地，内排过程中按设计要求排放，确保边坡稳定性。一期采区采掘场内排土场满足复垦条件区域应及时进行复垦；待二期采区开采过程中将一期采区采掘场完全内排后对内排土场进行地形地貌景观恢复，将剥离废渣石排土场内废石回填规划采掘场，平整压实，土壤重构后随着植被的自然恢复逐渐与周边地形地貌景观相协调。

(8) 表土堆土场

表土堆土场占地面积约 5.75hm^2 。表土堆土场易引发和遭受地质灾害，危害程度小，对矿山地质环境影响程度中等。堆土场对含水层破坏程度较轻。堆土场对地形地貌景观影响较严重，对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①基建期建设堆土场必须按设计台阶高度、坡面角进行，保证其边坡稳定性。
- ②对堆土场的边坡进行人工巡查和监测，定期清理排土场坡面滚落的岩块。
- ③矿山一期采区开采结束完成其他各土地复垦单元复垦工作后，应对堆土场场地进行复垦，土地复垦计划在方案第 13 年进行进行，经过场地平整随着植被的恢复，逐步形成与周边地貌的相协调的生态环境。

（9）垃圾填埋场

- ①采矿期间按要求作好垃圾填埋工作，防止垃圾随风散落。
- ②垃圾填埋场底部应修筑防渗层并定期进行检查，防治场内污水进入地下水。
- ③一期采区开采结束后对场地进行土壤重构，并对场地进行平整。

2. 矿山地质环境保护与治理恢复一般区（II）

矿山一期采区地质环境保护与治理恢复一般区为矿山地质环境影响现状和预测较轻区，为除重点区外评估区内其他区域，一般区面积约 1346.62hm^2 。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；区内含水层、地形地貌景观和土地资源破坏程度较轻。

本方案矿建期、一期采区服务年限内一般区地质环境保护与治理恢复措施为：

禁止随意破坏该区域的地质环境，确保区内地质环境保持原有状态。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1. 复垦区确定

复垦区是指生产建设矿山损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本项目已存在和拟建设地面设施包括行政福利区、施工单位驻地、经销商驻地、服务区、筛分场地、工业场地、采掘场、一号外排土场和矿区道路等，损毁土地总面积约 591.28hm^2 。

（1）已有筛分系统（占地面积 38.87hm^2 ）为全封闭式，符合环保要求，工业场地地面生产系统建成该系统后可配合生产，提高露天矿煤炭产品出块率，提高经济效益。

一号外排土场预计达产第 9 年排土至该区域，故计划在达产第 8 年对地面筛分系统进行建筑物和构筑物拆除，不进行场地平整和土壤重构。

(2) 服务区（占地面积 2.25hm^2 ）在露天矿基建期工业场地内生产系统皮带走廊穿过该区域，为使皮带走廊顺利建设，应在基建期开始时对该场地内建筑物和构筑物进行拆除，并在基建完成后对该场地平整后进行土壤重构，覆盖 0.2m 表土，自然复绿。

(3) 一号外排土场（占地面积 314.00hm^2 ）一期采区开采结束后，排土场按资源开发利用方案设计已到界，在方案第 12 年和第 13 年完成一号排土场平台和坡面土地复垦工作。复垦平面面积 408.06hm^2 ，其中排土场平台复垦面积 289.94hm^2 ，坡面复垦面积 118.13hm^2 。

(4) 表土堆土场（占地面积 5.75hm^2 ）在一期采区开采结束完成其他复垦单元复垦工程后在方案第 13 年完成对场地进行平整，可使表土堆土场地基本恢复至原地形地貌。

(5) 垃圾填埋场（挖损面积 0.02hm^2 ）在一期采区开采结束后在方案第 13 年完成对场地进行封场，并做好防渗、覆土和平整工作，经复垦后可使垃圾填埋场基本恢复至原地形地貌。

(6) 采掘场（挖损面积 161.00hm^2 ）内排本身是对露天采掘场复垦的一种方法，故本方案将内排土场纳入采掘场复垦单元，不单独分区。

1) 内排土场

根据资源开发利用方案内排土场排土参数通过三维建模计算确定了内排土场在各个年度的工程位置（见图 3-3-7），从而确定了方案内排土场可复垦面积，其中达产第 8 年可内排至原始地表 $+730\text{m}$ ，则第 8 年内排至地表面积 6.06hm^2 ，第 9 年内排至地表面积 2.70hm^2 ，第 10 年内排至地表面积 3.25hm^2 ，第 11 年内排至地表面积 4.22hm^2 。内排土场经过 2 年沉稳期后，可在方案第 10 年开始对第 8 年、第 11 年对第 9 年、第 12 年对第 10 年、第 13 年对第 11 年回填至地表部分平盘、台阶和坡面进行复垦。内排土场复垦面积 42.23hm^2 。采掘场挖损的土地类型为其他土地类的裸土地，故内排土场土地复垦方向为其他土地类的裸土地，植被自然覆绿。

采掘场未进行内排范围最大深度 200m ，东帮最终边坡角为 33° ，西帮最终边坡角为 32° ，南帮最终边坡角为 32° ，北帮为内排土场边坡，边坡角为 22° ，根据边坡稳

定性计算结果，上述边坡均属于稳定边坡。采掘场最终边帮由多个组合台阶构成，每个组合台阶分为两个 5m 宽保安平盘和一个 22 宽运输平盘，台阶坡面角为 65°，方案设计对采掘场未内排区域进行平整。

（4）行政福利区、施工单位驻地、经销商驻地、工业场地等地面建设用地一期采区服务期结束后留续使用，本次方案不进行土地复垦安排。待二期采区开采结束再做安排。

（6）矿山道路（占地面积 36.60hm²）位于划定矿区范围东侧地表，与 S327 道路、工业场地、行政福利区、采掘场、外排土场和外包驻地等场地直接连通，后期不会被压占、挖损，亦不影响其他设施建设，矿山道路经过一期采区开采期间修建、维护通行条件好，可作为二期采区开采期间主要联络道路，故本方案设计不对矿山道路进行复垦。露天矿采掘、排土场边坡经过验算稳定性较好，其他地质灾害危险性小，不会对矿山道路产生滑坡、崩塌等灾害威胁。本方案黑山头露天矿土地复垦区构成见表 3-4-2，复垦区范围示意图见图 3-4-1，复垦区各单元拐点坐标见表 3-4-3。

表 3-4-2 复垦区构成表

损毁单元	损毁方式	面积（hm ² ）	复垦面积（hm ² ）		说明
		面积	面积	比例	
行政福利区	压占	4.24	/		方案服务期末留续使用
施工单位驻地	压占	2.69	/		
经销商驻地	压占	2.25	/		
工业场地	压占	23.61	/		
矿山道路	压占	36.60	/		
一号外排土场	压占	314.00	314.00	100.00%	本方案主要复垦对象
采掘场	挖损	161.00	161	100.00%	
筛分场地	压占	38.87	38.87	100.00%	
服务区	压占	2.25	2.25	100.00%	
表土堆土场	压占	5.75	5.75	100.00%	
垃圾填埋场	挖损	0.02	0.02	100.00%	
合计		591.28	88.26%	45.04%	

表 3-4-3 复垦区各单元拐点坐标表

		CGCS2000 坐标系（3 度投影带）			
编号	直角坐标		编号	直角坐标	
	X	Y		X	Y
一、采掘场					
1	****	****	7	****	****

2	****	****	8	****	****
3	****	****	9	****	****
4	****	****	10	****	****
5	****	****	11	****	****
6	****	****	12	****	****
二、一号外排土场					
1	****	****	6	****	****
2	****	****	7	****	****
3	****	****	8	****	****
4	****	****	9	****	****
5	****	****	10	****	****
三、筛分场地					
①	****	****	⑤	****	****
②	****	****	⑥	****	****
③	****	****	⑦	****	****
④	****	****			
四、行政福利区					
X1	****	****	X3	****	****
X2	****	****	X4	****	****
五、工业场地					
G1	****	****	G8	****	****
G2	****	****	G9	****	****
G3	****	****	G10	****	****
G4	****	****	G11	****	****
G5	****	****	G12	****	****
G6	****	****	G13	****	****
G7	****	****	G14	****	****
六、施工单位驻地					
S1	****	****	S3	****	****
S2	****	****	S4	****	****
七、经销商驻地					
J1	****	****	J3	****	****
J2	****	****	J4	****	****
八、服务区					
F1	****	****	F3	****	****
F2	****	****	F4	****	****
九、表土堆土场					
B1	****	****	B3	****	****
B2	****	****	B4	****	****
十、垃圾填埋场					
L1	****	****	L3	****	****
L2	****	****	L4	****	****

2. 复垦责任范围确定

复垦责任范围为复垦区损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

根据矿产资源开发利用方案，露天矿分为一期采区和二期采区，一期采区服务年限

11 年 2 个月，二期采区服务年限 45.14 年 2 个月，本方案主要对一期采区服务年限内损毁土地进行复垦工作安排。考虑到一期采区开采结束后的采坑作为二期采区的内排土场，运输平盘为内排场排土输运道路，保安平盘人和机械无法施工，同时为避免后期反复倒运和节省费用，方案未设计用一号排土场堆放的剥离废岩土对一期采区未内排采掘场进行回填，故本方案对采掘场内排土场通过覆土和平整进行复垦，未内排部分主要采用平整方式进行复垦；一号排土场按资源开发利用方案设计已到界，方案计划对排土场平台和坡面通过覆土和平整进行土地复垦工作；服务区在达产矿建年进行拆除并在达产第 1 年完成土地复垦工作；筛分场地在达产第 8 年完成地面设施拆除，并对场地进行平整；垃圾填埋场、表土堆土场均在一期采区开采结束后，即方案第 13 年完成土地复垦工作。由于一期采区服务年限较短，工业场地、经销商驻地、施工单位驻地、行政福利区和矿山道路等地面设施、建筑在二期开采期间还可以使用，减少矿山建设成本，故工业场地、经销商驻地、施工单位驻地、行政福利区和矿山道路不在本次方案复垦责任范围内。

复垦责任范围构成见表 3-4-4，复垦区范围示意图见图 3-4-2，复垦区各单元拐点坐标见表 3-4-5。

表 3-4-4 复垦责任范围构成表

损毁单元	损毁方式	面积（hm ² ）	复垦面积（hm ² ）		说明
		面积	面积	比例	
采掘场	挖损	161.00	161.00	100.00%	本方案主要复垦对象
筛分场地	压占	38.87	38.87	100.00%	
服务区	压占	2.25	2.25	100.00%	
一号外排土场	压占	314.00	314.00	100.00%	
表土堆土场	压占	5.75	5.75	100.00%	
垃圾填埋场	挖损	0.02	0.02	100.00%	
合计		521.89	521.89	100.00%	

表 3-4-5 复垦责任区各单元拐点坐标表

		CGCS2000 坐标系（3 度投影带）			
编号	直角坐标		编号	直角坐标	
	X	Y		X	Y
一、采掘场					
1	****	****	7	****	****
2	****	****	8	****	****

3	****	****	9	****	****
4	****	****	10	****	****
5	****	****	11	****	****
6	****	****	12	****	****
二、一号外排土场					
1	****	****	6	****	****
2	****	****	7	****	****
3	****	****	8	****	****
4	****	****	9	****	****
5	****	****	10	****	****
三、筛分场地					
①	****	****	⑤	****	****
②	****	****	⑥	****	****
③	****	****	⑦	****	****
④	****	****			
四、服务区					
F1	****	****	F3	****	****
F2	****	****	F4	****	****
五、表土堆土场					
B1	****	****	B3	****	****
B2	****	****	B4	****	****
六、垃圾填埋场					
L1	****	****	L3	****	****
L2	****	****	L4	****	****

（三）土地类型与权属

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），复垦区土地利用类型划分为 1 个一级类和 1 个二级类，复垦区土地利用类型见表 3-4-4。

表 3-4-4 复垦区及复垦责任区土地利用类型

一级地类		二级地类		项目名称	损毁方式	面积 (hm ²)	权属
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
12	其他土地	1206	裸土地	行政福利区	压占	4.24	国有
				施工单位驻地	压占	2.69	
				经销商驻地	压占	2.25	
				工业场地	压占	23.61	
				矿山道路	压占	36.60	
				一号外排土场	压占	314.00	
				采掘场	挖损	161.00	
				筛分场地	压占	38.87	
				服务区	压占	2.25	
				表土堆土场	压占	5.75	

				垃圾填埋场	挖损	0.02	
合计						591.28	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1. 矿山地质灾害治理措施

根据露天矿生产管理经验，评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为滑坡和崩塌灾害，通过加强边坡管理，采取相应的防治措施可有效提高边坡稳定性，杜绝边坡发生滑坡、崩塌灾害，保障采场及排土场的安全运营，不受到危害。拟采取的技术措施如下：

（1）采掘场边坡防治技术措施

1）采掘场可能发生的地质灾害类型为崩塌、滑坡，基建期对采掘场设置铁丝围栏和警示牌，起到封闭警示作用，警示过往人员和车辆注意安全。露天矿达产第5年开始局部内排，预计达产第8年北帮内排土场可局部回填至原始地表附近，一期采区开采期间不能实现完全内排，只在北帮局部完成了回填，为了保证安全应对一期采区设计采掘场利用铁丝围栏全封闭，在出入沟道路处留设开口。考虑到露天矿在采掘场地表修筑安全土挡墙，距离坡顶1m，底宽约3m，同时围栏与当墙间留设6m距离保障人员、车辆巡查边坡，故设计在露天采掘场开采境界外围10m，安置铁丝围栏。围栏网、设置警示牌，为常规施工项目，技术上是可行的。

2）建立日常的巡查监测制度，特别是春季解冻期、雨季或坡面上出现裂缝时，加强巡查加测，发现异常采取监测及时预警避让或采取防治工程措施

3）发现规模较小崩塌、滑坡隐患时，及时清理危石消除隐患，或对不稳定边坡进行削坡、压坡脚治理。

4）随着采深的增加，由于局部地层中存在着不连续的弱层，且随着采矿工程的发展和地层变化的不均一性，局部边坡可能稳定状况较差，为此在实际生产过程中，应加强工程地质勘探，采用边坡全自动应力、应变监测系统监测边坡地表、地下稳定性、如有异常立即采取措施。

5) 发现规模较大崩塌、滑坡隐患时, 委托具有相关资质的单位对崩塌、滑坡隐患进行勘查, 根据勘查结果提出针对性防治方案并予以实施, 此措施由矿方另行安排, 费用计入采矿成本。

6) 根据露天矿地形条件, 在露天煤矿东侧最终境界外 30m 处设置一临时档水堤, 防止东侧地表预计汇水流入采场, 对边坡产生冲刷从而引发崩塌、滑坡灾害。

7) 开采过程中, 对采坑边帮边坡按设计要求施工, 控制边坡角度, 尽快安排内排对各到界帮进行压帮, 提高边帮边坡稳定性。

8) 建立边坡管理机构, 编制完善边坡管理制度和滑坡应急抢救预案, 并认真落实。

(2) 外排土场边坡防治技术措施:

1) 基建期在外排土场外围 10m 外设立围栏、警示牌, 警示内容为 “严禁在排土场周围进行一切影响堆积体稳定的活动”; 通往外排土场的必经道路两侧设立警示牌, 警示内容如 “排土场高陡边坡地段, 注意安全”。外排土场需围栏 8030m, 警示牌 80 个, 水泥桩 120 个。

2) 坚硬物料最好排在排土场的下部有利于边坡的稳定, 若做不到最好也必须各种剥离混排, 避免人为的形成弱层, 影响排土段或整个排土场稳定。

3) 对排土场周围要求边坡稳定高的地区, 必须排弃强度较高的物料。

4) 完善排土场北侧、东侧排水沟, 防止雨季地表水侵入排土场基地。

5) 在排土场基底应尽量放置块大的、坚硬的、遇雨不易泥化的物料, 并保持其连续性, 以尽量将排土场内部的水排出;

6) 在局部稳定较差的地区, 可作一些局部物料加强措施, 并与排水措施相结合, 提高不稳定区域的物料强度。

7) 在边坡形成期间和形成之后, 应定期监测排土场边坡的位移变形情况, 当发现某一部位变形异常, 应提高监测频度, 并提出相应的治理措施, 避免造成更大的损失。

8) 采用边坡全自动应力、应变监测系统监测外排土场边坡稳定状况。

9) 随着排弃高度的增加, 排土场局部边坡可能稳定状况较差, 为此在实际生产过程中, 应加强工程地质勘探, 边坡地表、地下监测、如有异常立即采取措施。

10) 建立边坡管理机构, 编制完善边坡管理制度和滑坡应急抢救预案, 并认真落实。

2. 含水层破坏治理技术措施

一期采区最低开采标高为+500m，主要开采煤层为 B2 煤，采掘最大深度约 207m，采矿活动开挖破坏含水层为侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层和中～上侏罗统石树沟群下亚群裂隙孔隙弱富水含水层。侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层厚度约 50m，岩性主要为砂岩、含砾砂岩和煤层，其渗透系数为 0.0012～0.00232m/d；中～上侏罗统石树沟群下亚群裂隙孔隙弱富水含水层厚度约，岩性主要为岩性主要为泥岩、泥质砂岩、砂岩、砂砾岩、泥质粉砂岩互层组成，其渗透系数为 0.00083m/d。经计算采掘场正常涌水量预计 307m³/d。最低开采标高上部含水层全部被开挖且不可能恢复原含水层结构，但随着采掘场内排的进行，采掘场逐步被回填至原始地表标高附近，内排土场成为新的含水层可起到原含水层的功能。

综上，通过内排恢复含水层的方式是可行的。

3. 水土污染治理技术措施

（1）矿坑水防治措施

工业场地区内建有疏干排水处理沉淀池。采掘场涌水主要含岩石碎屑等悬浮物，采掘场内矿坑涌水采用多级抽水泵将矿坑涌水抽排至辅助生产区内的疏干排水处理沉淀池，矿坑废水处理达标后作为矿区运输道路、采掘场洒水降尘、绿化用水等，每年定期对沉淀池内废渣进行清理，就近运至外剥离废石排土场掩埋，不会对地下水造成污染。

（2）生活污水防治措施

矿山行政福利区已建生活污水处理站，采用地埋式 SWB-II 二段氧化生化法对生活污水进行处理，处理后的污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，全部用于矿区洒水降尘和绿化，每年定期对沉淀池内淤泥进行清理，运至外剥离废石排土场掩埋，不会对地下水造成污染。

综上，矿坑水和生活污水处理技术是可行的

4. 地形地貌景观破坏治理技术措施

（1）行政福利区治理措施

采矿期间按要求作好采区内的环境保护管理工作，行政福利区内修建有垃圾箱和生活污水处理池，保证厂区内垃圾处置合理，废水排放达标，保持区内环境卫生，做好厂

区内绿化工作。一期采区开采结束后将行政福利区地面设施留续使用，待二期采区开采结束后行政福利区可拆除，可再利用材料外运，建筑垃圾拉运至采掘场回填，对场地进行平整处理，基本恢复与周边地形地貌景观相协调。

（2）工业场地治理措施

采矿期间按要求作好区内的环境保护管理工作，区内修建有垃圾箱，采用砌石修筑。保持区内环境卫生。首采区开采结束西工业场地留用。

（3）施工单位驻地治理措施

采矿期间按要求作好区内的环境保护管理工作，保持区内环境卫生。一期采区开采结束后留续使用，二期采区闭坑后将施工单位驻地地面设施全部拆除，可再利用材料外运，建筑垃圾拉运至采掘场回填，对场地进行平整处理，基本恢复与周边地形地貌景观相协调。

（4）经销商驻地防治措施

采矿期间按要求作好区内的环境保护管理工作，保持区内环境卫生。一期采区开采结束后留续使用，二期采区闭坑后将经销商驻地地面设施全部拆除，可再利用材料外运，建筑垃圾拉运至采掘场回填，对场地进行平整处理，基本恢复与周边地形地貌景观相协调。

（5）服务区防治措施

矿建期对场地内地面设施进行拆除，可再利用材料外运，建筑垃圾拉运至采掘场回填，矿建皮带走廊建设完成后对场地进行复垦工作，基本恢复与周边地形地貌景观相协调。

（6）矿区道路治理措施

生产建设期间保持道路畅通，清理路面废石，保持路面清洁，进行道路洒水除尘；一期采区开采结束后矿山道路全部留续使用，二期采区开采结束后矿山道路拟留作该区域交通便道使用，可不恢复已有地形地貌。

（7）外剥离废渣石排放场治理措施

一号外排土场本方案不设计进行复垦工作，生产建设期间保持排土场各平盘通畅，清理滚落废石和坡面危岩，保持运输路面清洁，进行道路洒水除尘；待二期采区停止排

土到界后，可安排土地复垦工程，通过对场地进行平整、覆土，有利于植被的自然复绿，减少外排土场水土流失和粉尘污染。

（8）采掘场防治工程

露天矿采掘场在达产第 8 年部分内排场满足复垦条件，计划在达产第 10 年开始逐年进行内排土场土地复垦工作，通过年度复垦工程的实施，采掘场最终与地形地貌景观恢复。

4. 技术可行性评价

露天矿一期采区开采过程中针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施，根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案采取的防治技术措施均为露天矿常规的治理工程，技术成熟，施工难度低，方案实施后可对本矿地质环境问题取得明显的治理效果，有利于保护和恢复矿山地质生态环境。

综合上述，矿山地质环境治理方案技术是可靠和可行的。

（二）经济可行性分析

1. 地质灾害防治经济可行性分析

对于露天煤矿可能发生的崩塌、滑坡灾害，主要采取的防治措施为按采矿设计边坡角、台阶高度、台阶坡角和平盘宽度施工，设置围栏、警示牌等预防措施，成本低，可操作性强，经济可行。

2. 含水层防治经济可行性分析

含水层破坏，主要以监测为主，通过内排土场建设可置换原含水层，使地下水自行恢复到新的平衡状态，不需要额外的经济投入，经济可行。

3. 地形地貌景观防治经济可行性分析

对已破坏和拟破坏的地形地貌景观进行复垦工程，通过采掘场回填、覆盖表土等工程可使损毁土地与周边原地形地貌景观相协调，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

4. 水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土污染程度较轻，矿坑水、生活污水通过污水处理站处理后可用于区内道路洒水及绿化工程，本项目拟修建矿坑水处理站投资约 50 万元，生活污水处理站已完成建设，投资约 70 万元。本项目总资金为 102510.08 万元，水土污染防治占项目总

投资的 0.01%，成本较小，对水土污染防治技术成熟、经济可行。

5. 监测措施经济可行性分析

采掘场、排土场崩塌、滑坡灾害监测主要采用位移、变形自动监测设备和人工巡查结合的方式；含水层水质、水量监测均为常规监测，成本较低；地形地貌景观监测采区遥感测量，技术成熟且成本低；水土污染检测为水质常规监测，经济可行。

6.

根据开发利用方案工程项目总资金为 102510.08 万元，黑山头露天煤矿矿山地质环境总投资为 207.18 万元，占建设总投资的 0.2%。采取相应的矿山地质环境保护措施后，产生了明显的经济效益，矿山地质环境治理成本为 0.52 元/t，不会给企业造成较大负担，煤黑山头露天煤矿的矿山地质环境治理在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1. 矿山占用土地性质主要是其他土地类型中的裸地。项目的建设使区域内的土地利用结构发生一定程度的变化，改变原有地形地貌景观。矿山布局所占用土地类型为其他土地类型中的裸地，矿山建设对植被的影响较小。

2. 矿山建设及生产活动是局部的，矿山建设和生产活动直接或间接地局部或微量改变了野生动物栖息地环境，但不会改变整个地区野生动物分布、格局或造成生物入侵。

3. 矿山建设及生产活动仅对项目占地范围周边的景观与功能产生较大的影响，随着生态恢复措施的实施，影响将逐步减小；由于矿山建设及生产活动是局部的，项目的建设对生态完整性影响较小。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），复垦区土地利用类型划分为 1 个一级类和 1 个二级类，复垦区土地利用类型见表 4-2-1。

表 4-2-1 复垦区土地利用类型与权属

一级地类		二级地类		项目名称	损毁方式	面积 (hm ²)	权属
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称				
12	其他土地	1206	裸土地	行政福利区	压占	4.24	国有
				施工单位驻地	压占	2.69	
				经销商驻地	压占	2.25	
				工业场地	压占	23.61	
				矿山道路	压占	36.60	
				一号外排土场	压占	314.00	
				采掘场	挖损	161.00	
				筛分场地	压占	38.87	
				服务区	压占	2.25	
				表土堆土场	压占	5.75	
				垃圾填埋场	挖损	0.02	
合计						591.28	

(二) 土地复垦适宜性评价

根据矿区自然环境、土地利用现状及土地损毁预测结果等，按照土地复垦的要求，对不同损毁方式的土地进行适宜性分析。基于分析结果提出土地复垦技术路线和方法，合理确定土地复垦最佳方案。

1. 评价原则

(1) 与当地规划相符合

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划、生态功能区划等，统筹考虑工程所在区域社会发展状况。

(2) 可垦性与最佳效益原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(3) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件，确定土地利用方向，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧

则牧。

(4) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原利用类型、损毁状况、灌排条件及社会需求等多方面，因此在评价时应综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5) 自然属性和社会属性相结合的原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价适宜性时以自然属性为主要因素确定其复垦方向，同时顾及社会属性的许可。

(6) 理论分析与实践检验相结合的原则

对损毁土地进行适宜性评价时，要根据已有的资料作综合的理论分析，确定最佳复垦土地利用方向，但结论是否正确还需通过实践检验，着眼于发展的原则。

2. 评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

本评价主要包括国家及地方的规划和行业标准，参考的法规与标准：

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- 3) 《规划环境影响评价技术导则（试行）》（HJ/T 130—2003）；
- 4) 《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131—2003）；
- 5) 《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19—1997）；
- 6) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192—2006）；
- 7) 《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；
- 8) 《土地开发规划编制规程》（TD/T1011—2000）；
- 9) 《土地评价与管理》；
- 10) 项目区已损毁土地现状调查结果及当地经验等。

3. 评价范围

(1) 评价范围

本方案适宜性评价范围为黑山头露天矿复垦责任范围，面积为 521.89hm²，包括采掘场 161.00hm²，已有筛分场地 38.87hm²，服务区 0.64hm²，一号外排土场 314.00hm²，表土堆土场 5.75hm²，垃圾填埋场 0.02hm²。

(2) 复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

1) 复垦区土地利用总体规划情况

根据《奇台县土地利用总体规划》(2010—2020 年)，复垦责任区将来为裸土地，为了实现土地资源的永续使用，落实国家在生态脆弱地区土地利用发展方面的政策，综合考虑项目所在地的实际情况，确定复垦的方向主要为裸土地。

2) 自然经济条件

黑山头露天煤矿地处准噶尔盆地东南，地势为较平坦的戈壁，势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690m~728m，高差 38m。露天煤矿所在区域属大陆干旱荒漠气候，年温差和昼夜温差较大，6~8 月为夏季，气候炎热，白天气温常在 40℃以上，绝对最高气温达 43.2℃(2004.7.13)。11 月~次年 2 月为冬季，气候严寒，绝对最低气温达-49.8℃(1969.1.26)。年平均降水量 106 mm，年蒸发量 1202mm~2382 mm，5~8 月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少。矿区及附近地表植被稀少，为荒漠景观。仅在冲沟地带生长有梭梭、芨芨草、羊胡子草、骆驼刺等，但分布极为稀疏，覆盖度极低在 1%以下。因此矿区内原有土地利用类型主要为裸土地。对于煤矿开采损毁的土地复垦方向，应采取一定的工程技术措施恢复土地原来地类，即裸土地。

3) 社会经济条件及相关政策

奇台县其主要的经济支柱为煤炭及相关产业，但是煤矿开采导致的地表压占与开挖也使得大量土地受损，加剧了人地矛盾。根据相关文件精神，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采和复垦相结合，恢复原有

土地状态，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。本方案综合考虑项目所在地的实际情况，将项目区土地复垦方向主要为裸土地。

4) 公众参与

本项目复垦设计过程中，黑山头露天煤矿邀请当地国土资源局、林业局及部分村民代表参加了黑山头露天煤矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。方案编制过程中，编制人员也多次走访林业局、国土局、农业局、环保局等部门，广泛征集各方意见。其中奇台县国土资源局、林业局等部门一致强调，复垦区确定的土地复垦用途一定要符合奇台县的土地利用总体规划，同时，要切实尊重本区域干旱少雨水、气候恶劣的客观现实，因地制宜地开展复垦工作。

当地牧民代表作为土地的使用人希望能否尽可能的恢复本区内受损的土地，尽可能改善裸土地的条件与质量，同时认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强对已有的裸地的治理，争取提高土地的植被生长能力。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的用地类型不改变，并根据公众调查情况，把零碎的地块进行合并，以便于管理。

综上所述，初步确定复垦区的复垦利用方向为裸土地。

3. 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。

对于压占土地评价单元分为筛分场地（S1）、服务区（F1）、排土场坡面（P1）、排土场平台（P2）和表土堆土场（B1）5个评价单元。对于挖损土地评价分为采掘场平台（C1）、采掘场坡面（C2）和垃圾填埋场（L1）3个评价单元。本项目适宜性评价单元具体划分情况见表4-2-2。

表 4-2-2 本项目适宜性评价单元具体划分情况见

评价单元	编号	损毁地类	损毁方式
筛分场地	S1	裸土地	压占
服务区	F1	裸土地	压占
排土场坡面	P1	裸土地	压占
排土场平台	P2	裸土地	压占
表土堆土场	B1	裸土地	压占
采掘场平台	C1	裸土地	挖损
采掘场坡面	C2	裸土地	挖损
垃圾填埋场	L1	裸土地	挖损

4. 评价方法

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1—4 级，依次分别表示为 1：适宜，2：较适宜，3：一般适宜和 N：暂不适宜。等级越高，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。评价方法采用极限条件法。

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中：Y_i—第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij}—第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

5. 评价指标体系的确定

待复垦土地适宜性评价，根据主导性因素为主、针对性和限制性相结合、科学性和可操作性相结合的原则，进行评价因子选择。评价因子的选择应满足：可测性，即评价因子是可测并用数字或序号表示的；稳定性，即选择的评价因子在任何情况下反映的质量要保持稳定；关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；不重迭性，即评价因子之间界限清楚，不相互重迭。评价指标如表 4-2-3 所示：

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦技术标准》，限制农林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、覆土厚度、排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为 4 级标准：1 级表示土地属性最适宜，2 级表示中等适宜，3 级表示不太适宜，N 表示不适宜（表 4-2-3）。

6. 适宜性评价结果

(1) 各评价单元的评价因子指标

矿田位于准噶尔盆地东南，卡拉麦里山前洪积倾斜平原。地势总体上呈东高西低之势，地貌形态为残丘状的剥蚀平原和戈壁化平台，海拔 690m~728m，高差 38m。土壤为灰棕漠土，植被稀少。损毁土地类型为其他土地类型中的裸土地。结合评估区内实际条件，评估区土地复垦选取的主要评价指标为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等 7 项指标。矿山待复垦土地各评价单元的评价因子指标见表 4-2-4。

根据实地调查和资料收集得到待复垦土地各评价单元的评价指标数据（见表 4-2-4）。根据各项指标数据，结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农林牧评级指标表 4-2-3，可以得出各评价单元各评价因子指标对应的评价等级（见表 4-2-5）。

表 4-2-3 土地复垦适宜性评价主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度	<3	1	1	1
	4-7	2	1	1
	8-15	3	1	1
	16-25	N	2 或 1	2
	26-35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤母质	壤土	1	影响不大	影响不大
	粘土、砂壤土	2	影响不大	影响不大
	砂土	3	影响不大	影响不大
	砂砾质	N	N 或 3	影响不大
覆土厚度 (mm)	≥100	1	1	影响不大
	99~50	2	1	影响不大
	49~30	3	2 或 3	影响不大
	29~10	N	2 或 N	影响不大
	<10	N	3	影响不大
灌排水 条件	不淹没或偶然淹没，灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没，灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没，灌排水条件较差	3	3	3 或 N
	长期淹没，无灌排水条件	N	N	N
非均匀 沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机 质 (g/kg)	>10	1	1	1
	10-6	2-3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3
注：1. 表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示临界适宜，“N”表示不适宜。				

表 4-2-4 待复垦土地单元的参评价因素综合表

评价单元	评价因素						
	坡度	土壤母质	覆土厚度(cm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质(g/kg)
采掘场平台(C1)	3~5	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
采掘场坡面(C2)	65	砂砾质	20	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
筛分场地(S1)	3~8	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
服务区(F1)	1~5	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
排土场坡面(P1)	35	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
排土场平台(P2)	3~5	砂砾质	20	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
表土堆土场(B1)	3~5	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6
垃圾填埋场(L1)	3~8	砂砾质	49~30	不淹没, 无灌排水条件	无	无	10~6

表 4-2-5 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素							评价结果
		坡度	土壤母质	覆土厚度(cm)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质(g/kg)	
采掘场平台(C1)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
采掘场坡面(C2)	耕地	N	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	3或2	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	N或3	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
筛分场地(S1)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
服务区(F2)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
排土场坡面(P1)	耕地	N	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	3或2	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	N或3	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
排土场平台(P2)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
表土堆土场(B1)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N
垃圾填埋场(L1)	耕地	2	N	1	N	1	1	2-3	N
	林地	1	N或3	1	N	1	1	1	N
	牧草地	1	影响不大	影响不大	N	1	1	1	N

(2) 各评价单元适宜性评价

对照各评价单元评价因子的评价指标(表 4-2-4)和各评价单元的每个评价因子等

级结果（见表 4-2-5），确定的分级指标及适宜性分级，对其进行逐项比配，并得到各评价单元的适宜性。从而确定的黑山头露天煤矿待复垦土地的复垦方向。待复垦土地最终的利用方向，除了与其自身的理化性质、破坏状态、区位条件等因素有关外，还与复垦的投入等有很大关系。本次评价考虑了社会因素、政策因素以及公众因素等对适宜性评价结果的影响，因此待复垦土地最终的利用方向是综合考虑了破坏土地自身的条件及其它人工因素干预的影响得出的。各评价单元评价结果见表 4-2-6。

表 4-2-6 矿山土地复垦分区综合评价表

评价单元	面积 (hm^2)	适应性评价结果	限制性 因子	复垦方向
采掘场平台 (C1)	161.00	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
采掘场坡面 (C2)		不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	坡度、土 壤母质排 灌条件	裸土地
筛分场地 (S1)	38.87	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
服务区 (F1)	2.25	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
排土场坡面 (P1)	314.00	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	坡面、土 壤母质排 灌条件	裸土地
排土场平台 (P2)		不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
表土堆土场 (B1)	5.75	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
垃圾填埋场 (L1)	0.02	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	土壤母质 排灌条件	裸土地
合计	521.89			

7. 适宜性评价结果

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并参考了当地土地利用总体规划，损毁土地（特别是针对矿区内存在的大量未利用土地）尽量恢复其土地利用价值，同时以恢复原地类为主。

复垦方向的确定和复垦单元的划分见表 4-2-7。

表 4-2-7 复垦土地复垦方向及复垦单元划分表

分区名称	适宜性评价结果	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦时间
采掘场	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	161.00	其他土地类型中的裸土地	2030 年~2033 年
已有筛分场地	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	38.87	其他土地类型中的裸土地	2028 年
服务区	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	2.25	其他土地类型中的裸土地	2020 年
一号外排土场	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	314.00	其他土地类型中的裸土地	2031 年~2033 年
表土堆土场	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	2.50	其他土地类型中的裸土地	2033 年
垃圾填埋场	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地	0.02	其他土地类型中的裸土地	2033 年

本方案土地复垦的适宜性评价对象为 518.64hm²，均复垦为其他土地类型中的裸土地。通过本次复垦，改善了当地的生态环境，更为重要的是使得本来存在的部分未利用土地得到了合理的利用。

（三）水土资源平衡分析

1. 表土供需平衡分析

矿区及附近地表植被稀少，仅在冲沟地带生长有梭梭、芨芨草、羊胡子草、骆驼刺等，但分布极为稀疏，覆盖度极低在 1% 以下，为荒漠景观。土壤类型为砾质灰棕漠土。灰棕漠土分布在整個评价区，成土母质以粗骨为主，细土不多。地表常有黑褐色的砾幕。剖面多属砾质薄层，总厚度在 0.5m 左右。本方案设计对各复垦单元覆土 0.2m，现就各单元复垦所需土量进行分析。

（1）表土来源

由于行政福利区、经销商驻地、筛分场地、服务区等地面建筑已完成建设，本方案服务期内不会进行表土剥离；拟建排土场、表土堆土场对土地损毁方式为压占，不会进行表土剥离；拟建露天矿矿山道路主要为碎石路面，无需提前对表土进行清除；服务期内拟建采掘场、拟建工业场地和拟建垃圾填埋场在生产建设过车中会对表土进行挖损。

1) 拟建采掘场

根据露天矿工程进度计划，矿建期会剥离 210 万 m³ 表土，整个一期采区剥离表土 1175.84 万 m³，其中 55 万 m³ 表土运至表土堆土场储存留续后期复垦工程使用，其余排

弃至一号排土场。

2) 拟建工程场地

根据工业场地面布局设计，工业场地建筑面积 21000m^2 ，矿建期地基开挖和场地整平估算会剥离表土 10500m^3 ，该部分表土全部用于工业场地内部场平整平，不需排弃至排土场；

3) 垃圾填埋场

垃圾填埋场设计规格 $16*14*3.0\text{m}$ ，挖损面积约 224m^2 ，估算剥离表土 112m^3 ，全部用于场地周围土挡墙和建议道路修筑。

(2) 各复垦单元需表土工程量

1) 筛分场地复垦土量计算

已有筛分场地面积 38.87hm^2 ，计划在达产第 8 年进行地面建筑和构筑物拆除，达产第 9 年被一号外排土场覆盖，无需覆土。

2) 服务区复垦土量计算

服务区复垦面积 2.25hm^2 ，计划在基建期前期进行进行地面建筑和构筑物拆除，在皮带走廊建成后达产第 1 年进行场地平整并覆盖表土，需表土量 4500m^3 。

3) 内排土场土地复垦土量计算

露天矿一期采区开采结束时，采掘场开口面积约 161.00hm^2 ，通过回填剥离物料采掘场内形成内排土场，内排土场由 $+610\sim+730$ 台阶组成，其中平台面积 28.62hm^2 ，坡面面积 13.61hm^2 ，方案第 13 年对上述区域进行覆土，完成复垦，复垦面积为 42.33hm^2 ，覆土 0.20m ，需土量为 8.45万 m^3 。采掘场复垦需土方量见表 4-2-8。

4) 一号外排土场土地复垦土量计算

露天矿一期采区开采结束时，一号外排土场占地面积 314.00hm^2 ，由于排土场基底南高北低，北部由 8 个台阶组成，南部由 5 个台阶组成，排土场台阶高度 10m ，台阶由低到高分别为 $+710\text{m}\sim+780\text{m}$ ，方案拟对上述到界台阶平台和坡面进行复垦，平台总面积 289.94hm^2 ，坡面总面积 118.13hm^2 ，覆土厚度 0.20m ，需表土 81.61万 m^3 。

表 4-2-8 采掘场（内排土场）复垦工程土方平衡表

序号	年度复垦区	面积 (hm^2)	土方平衡分析		
1	内排土场	42.23	覆土 0.2m	需土 8.45万 m^3	表土储备量可满足

表 4-2-9 方案土地复垦工程土方平衡表

序号	年度复垦区	面积 (hm ²)	土方需求分析	
1	内排土场平台	42.23	覆土 0.2m	需土 8.45 万 m ³
2	一号外排土场	408.06	覆土 0.2m	需土 81.61m ³
3	服务区	2.25	覆土 0.2m	需土 4500m ³
小计		16.23		905100m ³
表土堆土场		5.75	堆土高度 20m	储备土量 920000m ³

根据表 4-2-9，表土堆土场表土储备量可满足本方案各阶段各复垦单元所需表土需求。

2. 废石回填需求平衡分析

根据《矿产资源开发利用方案》，黑山头露天煤矿一期采区剥离总量 167.45Mm³，外排土场计划排弃量为 151.70Mm³，一期采区开采结束后通过内排可回填采掘场 15.75Mm³，各年度内、外排土场排土量见表 4-2-10，筛分场地、服务区回填建筑垃圾 3700m³，若要将采掘场开挖范围全部回填欠缺 151.33Mm³。由于考虑到二期采区开采时采掘场和内排土场的接续，一期采区未回填部分利用二期采区剥离物料进行回填。采掘场废石回填需求平衡分析见表 4-2-11。

表 4-2-10 露天矿年度内、外排土场排土分配量表

年度	总剥离量 (万 m ³)	外排量 (万 m ³)	内排量 (万 m ³)
基建期	980	980	
达产第 1 年	1000	1000	
达产第 2 年	1000	1000	
达产第 3 年	1000	1000	
达产第 4 年	1000	1000	
达产第 5 年	1000	965	35
达产第 6 年	1000	780	220
达产第 7 年	1000	770	230
达产第 8 年	2120	1880	240
达产第 9 年	2120	1880	240
达产第 10 年	2120	1880	240
达产第 11 年	2120	1880	240
达产第 11.17 年	275.6	145.6	130
合计	16744.60	15139.60	1575.00

表 4-2-11 回填废石平衡表

岩土挖出量	岩土回填量		回填差值 (Mm ³)
岩土剥离量 (Mm ³)	内排岩土量 (Mm ³)	建筑垃圾 (m ³)	
167.45	15.75	3700	151.33

3. 水资源平衡分析

本项目复垦方向地类为裸土地，不涉及灌溉工程，故未进行水资源平衡分析。

四、土地复垦质量要求

矿山开发采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预防控制与复垦治理措施。土地复垦是贯穿于采矿全过程的防、治结合，工程措施与生物措施相辅相成的土地退化防治与土地再利用工程。黑山头露天煤矿项目的复垦对象主要是已损毁部分的筛分场地、服务区和采掘场内排土场，复垦方向为裸土地，同时，阐述主要的预防措施与复垦措施。

土地复垦后质量应达到验收标准，涉及的复垦方向主要为裸土地，参考 2013 年实施的《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036—2013 中对土地复垦质量的要求，本方案根据项目的自然条件因素以及其它限制因素，在制定具体复垦质量标准时以可行性为主，复垦后应不低于损毁前等级。

1. 采掘场土地复垦质量要求

(1) 首先应保证露天采掘场区安全，杜绝地质灾害发生，防护工程要求满足《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)。

(2) 采掘场内排土场标高为+730m，与周边原始地表高差约为±10m，通过设备平整后地形整体平均坡度达到 3~10°，禁止形成局部凸起或凹陷，最大程度恢复原有地形地貌。

(3) 对采掘场内排土场采取覆土措施进行土壤重构，提高植被自然生长能力，起到保持水土、调控水肥和改善生态环境的作用。

(4) 覆盖用土选用本矿剥离工程第四系表土，覆盖厚度不小于 0.2m，

(5) 复垦后应具有生态稳定性和自我维持能力

2. 筛分场地复垦质量要求

- (1) 拆除地表建筑和构筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至采掘场回填；
- (2) 进行土地平整，整治后地形坡度 $3\sim 5^{\circ}$ ，有利于外排土场基地稳定和排水。

3. 服务库区土地复垦质量要求

- (1) 拆除地表建筑物和构筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至采掘场回填；
- (2) 进行土地平整，整治后地形坡度 $3\sim 5^{\circ}$ ，禁止形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失。
- (3) 对采掘场内排土场采取覆土措施进行土壤重构，提高植被自然生长能力，起到保持水土、调控水肥和改善生态环境的作用。
- (4) 覆盖用土选用本矿剥离工程第四系表土，覆盖厚度不小于 0.2m，
- (5) 复垦后应具有生态稳定性和自我维持能力

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1. 目标

（1）总体目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

通过开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，修复矿山地质环境，达到保护和恢复矿山地质环境的目的，具体要达到如下目标：

1）防治矿区因露天开采引发的滑坡、崩塌等地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。

2）根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放，确保水质不受污染。

3）矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施表土覆盖后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量大大减少。

4）因剥离、排土工程引发的地形地貌景观破坏现象得到最大程度恢复。

5）坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

（2）方案近期（2020年~2024年）目标

1）对采掘场、排土场边坡设置监测点对其进行变形监测，确保其不发生变形破坏，制定边坡管理机构和相应的管理制度。

2) 建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制, 筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金, 促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。

3) 露天矿建设过程中加强对地形地貌景观的监测和防治。

4) 建设、维护污水处理池、矿坑水处理池设施, 对矿区含水层、废水水质进行防治、监测。

5) 对服务区进行地表建筑物和构筑物进行拆除, 开展土地复垦工作。

6) 对已有绿化复垦区域进行管护等。

④适用期 10 年(2020~2029 年) 目标

完善矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制, 筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金, 促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。生产期对 8 年对筛分系统进行地面建筑物和构筑物拆除, 并对场地进行平整; 对垃圾填埋场、污水处理池、矿坑水处理池设施等进行维护, 对矿区含水层、废水水质进行防治、监测; 对已有绿化复垦区域进行管护等。

⑤中远期(2030~2033 年 2 月) 目标

全面恢复矿山良好生态环境, 使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对满足复垦条件的内排土场进行治理与复垦, 表面覆盖表土; 对地质灾害隐患点、边坡、矿区含水层、废水水质进行防治、监测; 对已有绿化复垦区域进行管护等。

2. 任务

根据矿山地质环境现状, 采矿活动引发的地质环境问题及其对矿区土地资源、地形地貌等的破坏程度和矿山地质环境防治和土地复垦难易程度, 本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为:

(1) 对矿山开采及排土过程中形成的边坡实进行监测, 消除崩塌和滑坡隐患。

(2) 已有筛分场地和服务区停止使用地对地面建筑和构筑拆除, 对服务区场地进行场地平整并覆盖剥离的表层土。

(3) 对矿坑水及生活污水进行处理, 并对水质进行水质监测, 避免或减轻矿井疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

(4) 对满足复垦条件的内排土场(面积约 16.23hm²) 进行整平, 并覆盖剥离的表

层土。

(5) 对采坑、外排土场周围设置围栏网和警示标志，做好工程记录，并填图归档。

(二) 主要技术措施

1. 矿山地质环境预防技术措施

(1) 矿山地质灾害预防技术措施

1) 对露天采掘场、外排土场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，并在外围悬挂围栏网，避免行人及牲畜误入。

2) 对采掘场北帮存在滑坡、崩塌隐患区域需开展详细的工程地质、水文地质勘查工作，并及时清除或加固（采用抗滑桩、挂网及锚喷等工程措施）防治，并请专业单位对露天矿边坡进行评价并编制地质灾害防治方案，保证露天边坡稳定性。

3) 在开采及排土场工作过程中，采掘场边帮及外排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，对可能存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

4) 汛期前应在采掘场及外排土场范围内适当修建排水设施，并定期对排水设施进行巡查和维护；汛期对整个露天矿边坡应加强排查力度和监测频率，并作出合理的警示、警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

5) 矿山应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

6) 一期采区开采结束后，对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并采取防治措施。

7) 尽快安排内排工程，对稳定性差边坡地段压坡脚，提高边坡稳定性。

(2) 矿区地形地貌景观的防护

1) 严格按照批准的设计方案进行采矿活动和地面建设，杜绝破坏设计范围外地形地貌。

2) 对采矿过程中形成的露天采掘场及外排土场，进行定期洒水抑尘，并通过遥感测量、人工巡查等方式加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(3) 矿区含水层的预防技术措施

区内含水层的富水性微弱，补给条件和径流条件较差，且水质较差，不能作为生产

和生活水源，为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

1) 对地下水含水层水位、水量、矿坑排水量进行定期监测，做好对水资源的合理利用和保护。

2) 采矿过程中尽量减少矿坑充水，优化矿坑排水处理系统，确保水质达标排放。

3) 对内排土场剥离物做好防护措施，防止有害成分通过淋溶下渗污染地下水。

(4) 水土环境污染的预防技术措施

1) 对矿山生产过程中产生的矿坑水、生活污水，分别全集中到污水处理池进行处理，处理达到排放标准后用于采掘场、排土场、矿山道路洒水降尘用水和区内绿化用水，无外排。

2) 开采过程中对符合复垦条件的内排土场利用第四系表土进行覆盖，减少水土流失，有利于植被自然覆绿。

3) 将生活垃圾集中外运矿区北侧设计位置掩埋，以减少对水土环境的污染。

2. 土地复垦预防技术措施

黑山头露天煤矿地处新疆戈壁滩，属大陆干旱荒漠气候，干旱少雨，植被稀少，生态环境脆弱。对于本项目，防止土地破坏的根本途径是防止其土地资源进一步恶化，即在煤矿开采规划建设与生产过程中尽量避免工业场地建设、采掘场和排土场的地表活化及进一步荒漠化，具体措施如下：

(1) 严格按照批准的设计方案进行采矿活动和地面建设，尽量减少地表扰动，防止生态退化。

(2) 采矿过程中应尽量不破坏矿区内植被覆盖度相对较高的区域，防止对原生态的破坏。

(3) 复垦所用表土应在剥离工程中单独剥离，避免与岩石混合，待服务区、内排土场、外排土场可以复垦时及时开展覆土等工程。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

1. 目标

布设完善的边坡监系统，定期对露天采坑边帮和外排土场边坡稳定性进行监测，并及时清除采坑边坡危岩体，使其达到稳定状态，尽可能避免造成安全事故；在露天采掘场和外排土场外围设置防护栏和警示牌，防止人畜误入造成危害；方案服务期结束后，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%。矿山地质环境得到恢复。

2. 任务

(1) 建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采坑和外排土场边坡稳定性进行监测，及时清除边坡危岩体，避免发生崩塌、滑坡等地质灾害；

(2) 露天矿总的地形特征是北高南低、东高西低，根据露天矿的达产时的位置和采掘工程的推进方向，南侧、西侧降雨径流不会汇入采掘场。东侧为该矿的外排土场，东侧形成了天然屏障。北侧为明基凯源露天煤矿的采坑，四周的洪水都不可能流入采掘场。在达产时，由于排土场没有完全形成台地。为防止东侧局部小范围的汇水流入采掘场，故在露天煤矿东侧最终境界外 30m 处设置一临时挡水堤，筑档水堤的材料为露天矿的剥离物。待排土场完全形成台地时，临时挡水堤即可废除。

临时挡水堤位置见图 1-3-8。

(3) 在外排土场、露天采坑外围设置防护栏及警示牌，以免人、车跌落发生危险。在外排土场外围设置防护栏及警示牌，防止人畜误入造成危害。

(二) 工程设计

1. 矿建期和近期 5 年工程设计

(1) 设置铁丝网围栏

考虑到露天矿需人工对边坡进行巡查，铁丝围栏设置在露天矿一期采区设计采掘场开采境界和外排土境界外 10m。铁丝围栏采用铁丝（8 号铁丝）缠绕三圈，水泥桩连接，水泥桩地面高度 1.5m，全长高 2.0m，方形断面，直径 100mm，内置 4 刚条，水泥桩 50m 设置一根。在露天矿开拓运输系统对应出入沟位置留设采场出入口。预计采掘场围栏长为 5580m，需水泥桩 112 个；外排土场需围栏 8050m，水泥桩 161 个。详见钢丝网防护栏布设示意图 5-2-1。

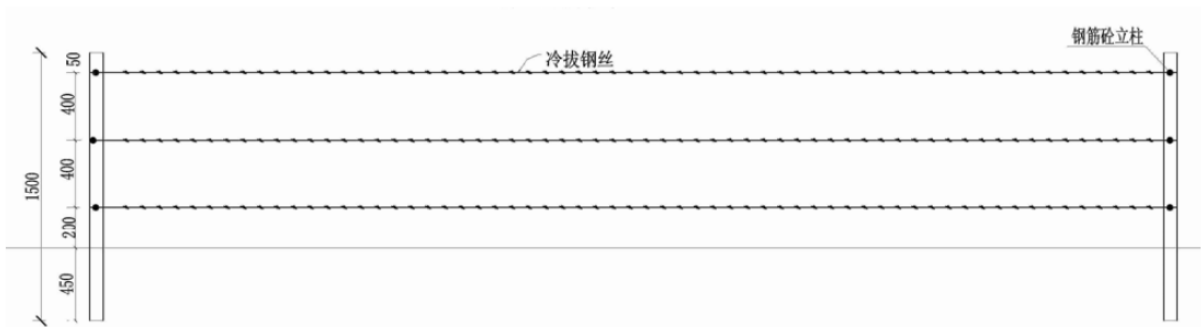


图 5-2-1 钢丝网防护栏示意图

(2) 设置警示牌

矿建期在露天采掘场和外排土场外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌布设间距为 100m 一个，警示牌规格为 0.4m*0.4m，由两根长 1.5m 的 φ0.04m 镀锌空心钢管构成。详见警示牌示意图 5-2-2。采掘场需设置警示牌 56 个，外排土场需警示牌 80 个。

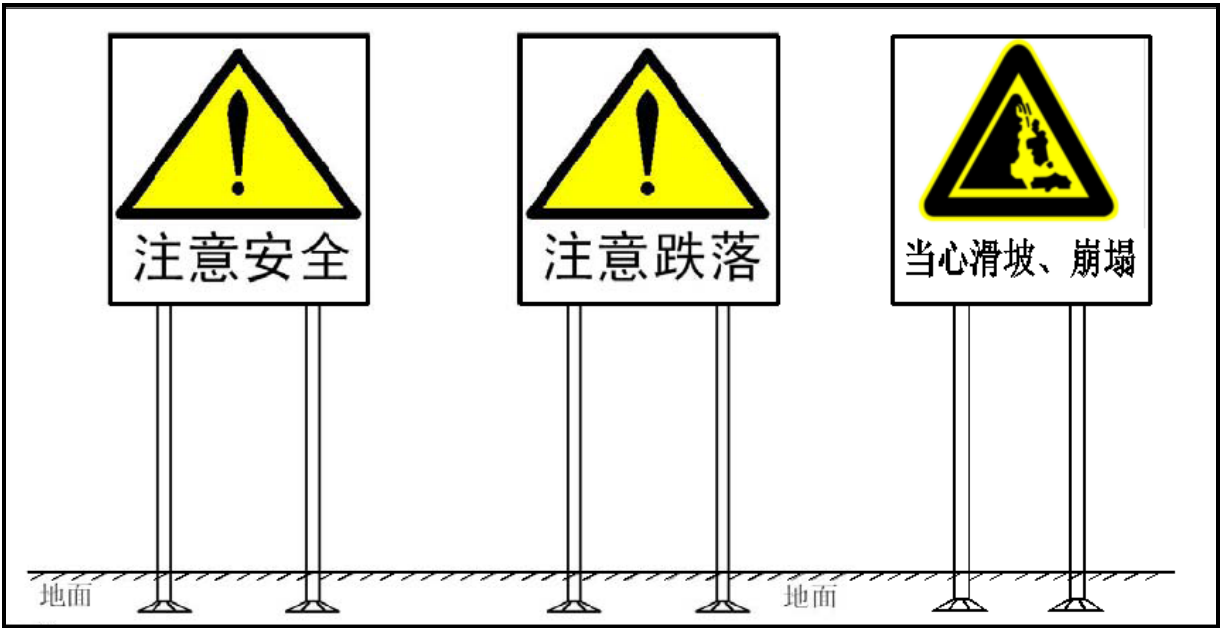


图 5-2-2 警示牌示意图

(3) 设置临时挡水堤

采掘场东部为低矮丘陵，北部设计一号排土场可起到地表水作用，南部东侧丘陵坡面汇水面积约为 1.10km²，在春季融水期和暴雨期坡面产生短暂汇水可能对采掘场产生影响，为确保采掘场地的安全，设计在采掘场南部东帮地表修筑挡水堤拦截和导流地表汇水。

暴雨设计频率采用 50 年一遇， $P=2\%$ 。暴雨降雨量采用日最大降雨量 28.4mm；采掘场暴雨径流系数采用 0.50。

暴雨迳流量按下式计算：

$$Q=\alpha H_T F$$

式中：

α —暴雨迳流系数， $\alpha=0.50$ ；

H_T —设计频率不同历时的暴雨量，mm；

F —达产时汇水面积。

50a 一遇各历时暴雨量计算成果见表 5-2-1

汇水面积：1.10km²

表 5-2-1 2%各历时暴雨量计算成果表

历时（d）	1	3	5	7
暴雨 mm	28.4	44.1	54.1	61.9

通过咨询露天矿，该矿一般降雨时间不超过 1 小时，按一天计算则及则采掘场南部东侧坡面汇水量为 15620m³。由于该区域地势北高南低，地表汇水基本沿着挡水堤向南排出，堤内不会残留地表水。设置挡水堤顶宽 2.0m，高 2.0m，帮坡 1:1.5，长约 1050m，工程量为 18000m³。挡水堤修筑采用露天矿剥离产生的块度小于物料，用推土机进行分层碾压，每层厚度 20cm，压实度不小于 87%。

挡水堤断面见图 5-2-3，工程量见表 5-2-2。

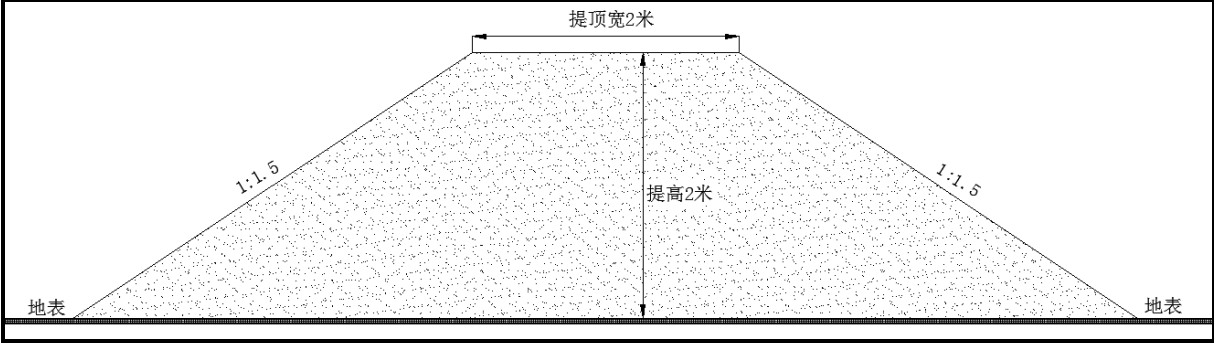


图 5-2-3 挡水堤断面示意图

表 5-2-2 临时挡水提工程量表

顺序	名称	提高（m）	提宽（m）	渠长（m）	边坡系数	筑方量（m ³ ）
1	采场东侧地面临时挡水提	2.00	2.00	1050	1:1.5	18000

（4）设置排水沟

为确保排土场的稳定性，防止排土场四周积水，矿建期在外排土场东侧和北侧 15m 处建立排水沟，底宽 1.0m，深 1.0m，拟建长约 4250m，按 1:1 放坡，挖方工程量 8500 m³，为用排水沟把外排土场周围的汇水引出，防止地表水对排土场基地冲刷和浸泡，降低边坡稳定性。排水技术参数见表 5-2-3。

表 5-2-3 排土场排水沟参数表

顺序	名称	沟深（m）	沟底宽（m）	沟长（m）	边坡系数	工程量（m ³ ）
1	排土场排水沟	1.00	1.00	4250	1:1	8500

排水沟断面见图 5-2-4。

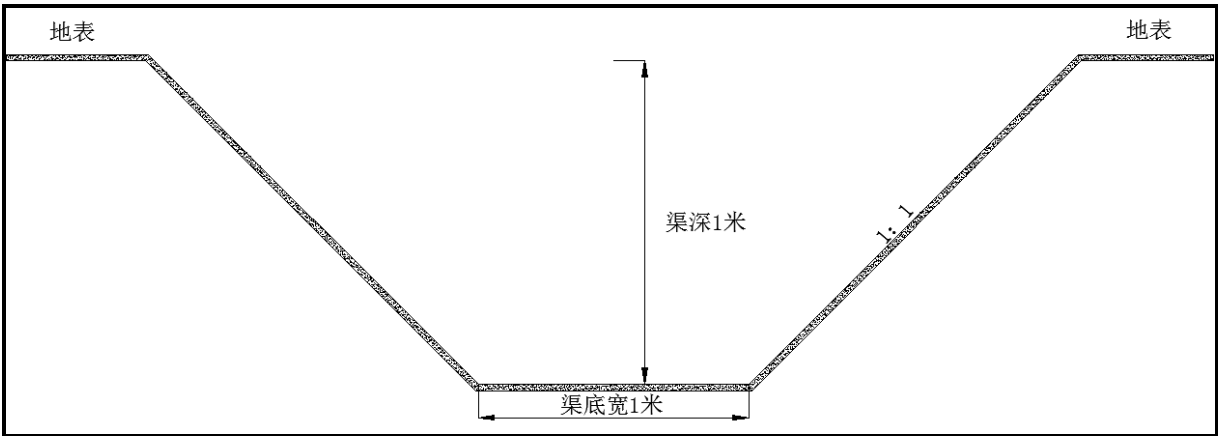


图 5-2-4 挡水提断面示意图

（5）垃圾填埋场

矿建期在工业场地北部 1.0km 处修建垃圾填埋场，规格 16*14*3.0m，挖损面积约 224m²，垃圾填埋场挖方工程量 810m³，并做好防渗工作。拟建垃圾填埋场结构图见图 5-2-5。

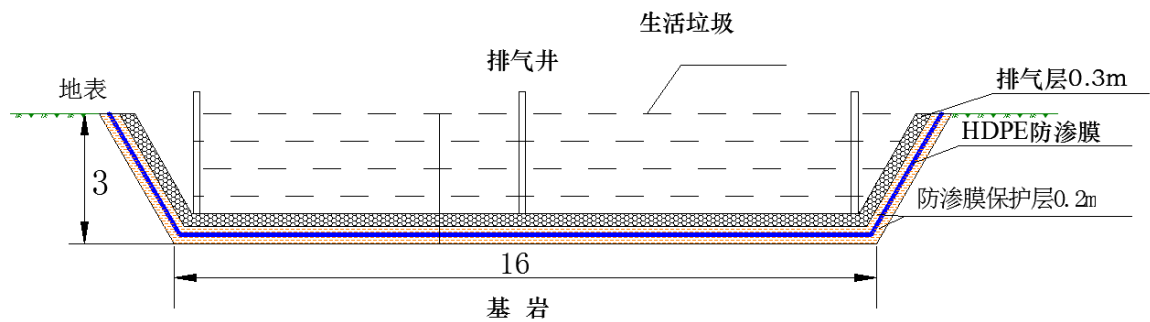


图 5-2-5 垃圾填埋场设计图

2. 矿建期和适用期 10 年工程设计

该阶段工程与近期 5 年基本相同相同，不再重复叙述。

（三）技术措施

根据前述矿山地质灾害现状评估和预测评估，黑山头露天煤矿存在的主要地质灾害隐患为崩塌和滑坡。对未来可能由露天开采、内、外排土场形成的松散边坡诱发崩塌、滑坡地质灾害等，建议矿方做好治理工程，并进行长期稳定性监测工作，尽量消除地质灾害的发生。

崩塌、滑坡防治措施建议：

- 1. 减轻或消除水的危害。可以设置截、排水沟以及时将地表水通过排水沟等排出，并应保证排洪沟畅通。
- 2. 保证排土场边坡坡度稳定性，使其坡脚小于自然堆积角。
- 3. 安排专业人员定期对采掘场边坡进行巡查，发现边坡有崩塌、滑坡现象及时上报并采取措施。
- 4. 边坡监测预警应尽可能采用自动化程度高、数据精度高的仪器。
- 5. 边坡稳定性分析与计算与边坡勘查、设计工作应由有资质单位进行，保障对露天矿边坡制定经济科学合理的防治措施。

（四）主要工程量

综上所述，本方案地质灾害治理工程主要为设置警示牌及挂围栏网，修筑防水提和排水沟，具体工作量见表 5-2-2。

表 5-2-1 矿山地质灾害治理工程量表

治理分期安排	工程名称	治理位置	单位	工程量	备注
近期 (2020~2024)	设置围栏	采掘场、外排土场 界限外 10m	m	13630	
	设置警示牌		个	136	
	水泥桩		根	273	
	防水堤	采掘场东侧	m ³	18000	堆方
	排水沟	排土场东侧、北侧	m ³	8500	挖方
	垃圾填埋场	工业场地北侧 1.0km	m ³	810	挖方
方案适用期 (2020~2029)	设置围栏	采掘场、外排土场界 限外 10m	m	13630	
	设置警示牌		个	136	
	水泥桩		根	273	
	防水堤	采掘场东侧	m ³	18000	堆方
	排水沟	排土场东侧、北侧	m ³	8500	挖方
	垃圾填埋场	工业场地北侧 1.0km	m ³	810	挖方

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1. 总体目标任务

根据土地复垦方案编制的有关精神，方案服务年限内根据已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测与评估，以及确定的复垦单元及土地适宜性评价确定的土地复垦方向，通过开展土地复垦工程，因地制宜的恢复各类土地的使用，最大限度的修复生态环境，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标。复垦责任范围土地总面积为 518.64hm²，复垦前后土地利用情况见表 5-3-1。

表 5-3-1 土地复垦前后土地利用结构结构调整表

地类				面积 (hm ²)		变幅 (%)
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	
12	其他土地	1206	裸土地	521.89	521.89	100

2. 分阶段目标任务

1) 方案近期目标任务 (2020 年~2024)

①矿建期完成服务区地面建筑和构筑物拆除，可利用建筑材料外运，建筑垃圾排弃至排土场。

②完成垃圾填埋场修建工作，并做好防渗工作。

③生产期第1年对服务区进行平整后，覆盖表土0.20m，自然复绿。

④开展土地损毁和土壤质量监测，对已复垦区域进行监测。

对露天矿已绿化场地进行管护。

2) 方案适用期目标任务(2020年~2029)

①矿建期完成服务区地面建筑和构筑物拆除，可利用建筑材料外运再利用，建筑垃圾排弃至排土场。

②完成垃圾填埋场修建工作，并做好防渗工作。

③生产期第1年对服务区进行平整后，覆盖表土0.20m，自然复绿。

④生产期第8年对筛分场地进行地面建筑和构筑物拆除，可利用建筑材料外运，建筑垃圾排弃至排土场。

⑤生产期第10年对第8年满足条件内排土场进行复垦，覆盖表土0.20m，自然复绿。

⑥开展土地损毁和土壤质量监测，对已复垦区域进行监测。

⑦对露天矿已绿化场地进行管护。

3) 方案服务期目标任务(2020年~2033年2月)

①矿建期完成服务区地面建筑和构筑物拆除，可利用建筑材料外运再利用，建筑垃圾排弃至排土场。完成垃圾填埋场修建工作，并做好防渗工作。

②生产期第1年对服务区进行平整后，覆盖表土0.20m，自然复绿。

③生产期第8年对筛分场地进行地面建筑和构筑物拆除，可利用建筑材料外运，建筑垃圾排弃至排土场。

④生产期第10年对第8年满足条件内排土场进行复垦，覆盖表土0.20m，自然复绿。

⑤生产期第10年开始逐年对可复垦的内排土场进行场地平整，并覆盖表土，自然复绿。

⑥方案第12年和第13年对内排土场、一号外排土场满足复垦条件的平台和坡面进行复垦，覆盖表土0.20m，平整后自然复绿。

⑦方案第13年完成垃圾填埋场复垦工作，做好防渗工作。

⑧方案第13年完成表土堆土场复垦工作。

⑨方案第 12 年、13 年完成采掘场平台和坡面平整。

⑩开展土地损毁和土壤质量监测，对已复垦区域进行监测，对露天矿已绿化场地进行管护。

（二）技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对露天开采损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，由于矿山主要的土地利用原类型为其他土地类的裸土地，因此采用的工程措施主要为技术措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、表土覆盖等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、表土覆盖等。

1. 土壤重构工程

已有筛分场地、服务由于地面建筑压占和人类活动影响，其土壤结构已失去原有形态，不利于植被恢复；内排土场做为人工堆积体，排土场物料多为地层中下层的不同性质的基岩，表层无土壤，任何植物措施的成活生长都受到限制，因此对已满足在复垦条件的上述场地表面进行覆盖表土，覆盖厚度 0.20m，表土来源为开采过程中的剥离表层土壤。

2. 对表层覆土进行平整，其目的是通过机械进行平整，土地平整度取 3° ，恢复原有土地类型及地貌景观。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，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。

3. 对平整后场地利用机械对覆土平台、坡面地表进行压实，并对坡面进行修坡处理，防止水土流失和有利于植被恢复。

（三）工程设计

本方案主要复垦单元为采掘场（内排土场）、筛分场地、服务区、一号外排土场、表土堆土场和垃圾填埋场，各复垦单元工程设计如下：

1. 内排土场复垦工程设计

内排土场主要复垦措施包括：土壤覆盖工程、平整工程。

(1) 土壤覆盖工程

内排土场需复垦范围为已回填地表附近+730m 平盘范围，覆土面积 42.23 hm^2 ，利用剥离的表土对平盘进行覆盖和压实，覆土厚度 0.20m，覆土方量为 8.45 万 m^3 。

(2) 平整工程

对内排土场覆盖区域进行平整，采取机械平整方式，平整度取 3° ，对平整后的覆土地表进行压实，并对坡面进行修坡处理，平整面积 42.23 hm^2 。

2. 采掘场（平台和坡面）复垦单元工程设计

采掘场复垦主要是对平台和坡面进行复垦，主要复垦措施包括：平整工程。

(1) 平整工程

对采掘场平台和坡面进行平整，采取机械平整方式，平整度取 3° ，并对坡面进行修坡处理，平整面积 169.32 hm^2 ，工程量 44370 m^3 。

3. 筛分场地复垦工程设计

(1) 砌体拆除

筛分场地复垦面积 38.87 hm^2 ，建筑面积 6300 m^2 ，根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 $0.5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ，预计拆除产生的建筑垃圾约 3150 m^3 。拆除的建筑垃圾运至一号外排土场。

(2) 回填工程

根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 $0.5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ，筛分场地建筑面积约 6300 m^2 ，预计拆除产生的建筑垃圾约 3150 m^3 。将拆除的建筑垃圾排弃至一号外排土场，回填量 3150 m^3 。

(3) 平整工程

对外包驻地已覆土区域进行平整，采取机械平整方式，平整总面积 38.31 hm^2 。

4. 服务区复垦工程设计

(1) 砌体拆除

服务区复垦面积 2.25 hm^2 ，建筑面积 1100 m^2 ，根据区内建筑物特点，使用机械拆除，

借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 $0.5\text{m}^3/\text{m}^2$ ，预计拆除产生的建筑垃圾约 550m^3 。拆除的建筑垃圾运至一号外排土场。

（2）回填工程

根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 $0.5\text{m}^3/\text{m}^2$ ，预计拆除产生的建筑垃圾约 550m^3 。将拆除的建筑垃圾排弃至一号外排土场，回填量 3150m^3 。

（3）土壤覆盖工程

服务区复垦面积 2.25hm^2 ，利用剥离的表土对平盘进行覆盖和压实，覆土厚度 0.20m ，覆土方量为 4500m^3 。

（4）平整工程

对外包驻地已覆土区域进行平整，采取机械平整方式，平整总面积 2.25hm^2 。

5. 一号外排土场工程设计

（1）土壤覆盖工程

一号外排土场平台面积为 289.94hm^2 ，坡面面积为 118.13hm^2 ，覆土厚度 0.20m ，则排土场覆土需土 81.61万 m^3 。

（2）平整工程

对已覆土区域进行平整采取机械平整方式，平整度取 3° ，平整总面积 408.06hm^2 。

6. 表土堆土场

（1）平整工程

表土堆土场设计在其他土地复垦单元完成复垦过程中预留 0.20m 表土，无需在进行土壤覆盖工程。对场地进行平整，采取机械平整方式，平整度取 3° ，平整面积 5.75hm^2 。

7. 垃圾填埋场

1) 开挖工程

垃圾填埋场规格 $16*14*3.0\text{m}$ ，开挖四壁坡脚为 60° ，开挖工程量约 810m^3 ，开挖废石用于场地周边土挡墙和道路修筑。此项工程计入矿建工程费用。

2) 防渗膜保护层

根据设计应在垃圾填埋场底部设置防渗膜保护层，上下保护层均采用剥离表土，厚 0.20m，采用机械平整。

3) 坑底防渗膜铺设

该项工作防渗膜选用宽 6.00m 厚 2mm 的 HDPE 膜，采用人工铺设，膜之间采用土工膜万能胶粘结。

4) 排气层

排水层位于坑底防渗层膜上保护层上部，厚 0.30m，采用粒径 16-32mm 的碎石，在填埋区中增设垂直气井，对填埋气体进行导排气井采用直径 300mmPE 筛管，气井长 3.5m，，垂直气井 10m 间距布置。

5) 掩埋垃圾平台覆土

基建期和近期 5 年垃圾场掩埋垃圾形成平台 224m²，覆土厚度约 0.20m。

6) 铺设表土防渗膜

一期采区开采结束后垃圾填埋场完成表土平整后铺设防渗膜，防渗膜选用宽 6.00m 厚 2mm 的 HDPE 膜，采用人工铺设，膜之间采用土工膜万能胶粘结。

7) 土壤覆盖工程

铺设完表层防渗膜后在其上覆盖 0.20m 表土层，面积 250m²。

8) 平整工程

根据原始地形坡度，平整度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m³，平整面积约 250m²。

垃圾填埋场一期采区开采结束复垦后剖面结构图见图 5-3-1。

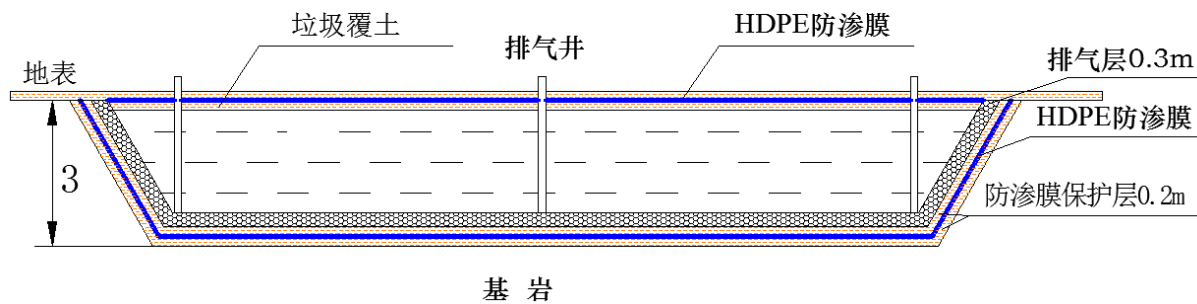


图 5-3-1 垃圾填埋场复垦工程设计图

（四）主要工程量

本方案工程量测算依据各复垦单元近期（5 年）、适用期（10 年）和中远期进行进行。

1. 内排土场复垦单元工程量测算

内排土场复垦采用逐年复垦，年度排土场形成后需经过 2 年沉降再复垦，故根据露天矿采剥进度计划，近期（5 年）无满足复垦条件内排土场，适用期（10 年）复垦范围为达产第 8 年形成排土平台，中远期复垦范围为达产第 9 年至第 11. 17 年间形成内排土场平台。各阶段复垦范围见图 5-3-2。

采掘场内排土场可复垦面积 42.23hm²，根据复垦适宜性评价结果，将其复垦为裸土地。

（1）土壤覆盖工程

①近期 5 年（2020 年~2024 年）

故根据露天矿采剥进度计划，方案近期内排土无复垦条件。

②适用期 10 年（2020 年~2029 年）

根据计算适用期 10 年内排土场可复垦面积为 6.06 hm²，覆土厚度 0.2m，需表土 1.2 万 m³。

③中远期（2030 年~2033 年 2 月）

根据计算，一期采区开采结束后内排土场可复垦面积 36.17 hm²，覆土厚度 0.2m，需表土 7.24 万 m³，表土来源于剥离的表土。

(2) 土地平整工程量

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3° ，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m^3 ，则各期工程量如下：

①近期 5 年（2020 年~2024 年）

故根据露天矿采剥进度计划，方案近期内排土无复垦条件。

②适用期 10 年（2020 年~2029 年）

根据计算适用期 10 年内排土场可复垦面积为 6.06hm^2 ，预计平整土地工程量约 1588m^3 。

③中远期（2030 年~2033 年 2 月）

根据计算，方案中远期内排土场可复垦面积为 36.17hm^2 。预计平整土地工程量约 9478m^3 。

(3) 土方处置（压实和坡面处理）

利用机械对平台覆土进行压实。覆土方量为 8.45万 m^3 。

内排土场复垦单元工程量汇总见表 5-3-3。

表 5-3-3 内排土场复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
	(1)	覆土工程					
		平台	万 m^3		12120	7.24	
	(2)	平整工程					
		平台	m^3		1588	9478	
	(3)	土方处理					
		压实	万 m^3		12120	7.24	

2. 采掘场（平台和坡面）复垦单元工程设计

采掘场复垦主要是对平台和坡面进行复垦，主要复垦措施包括：平整工程。

(1) 平整工程

①近期 5 年（2020 年~2024 年）

故根据露天矿采剥进度计划，方案近期内排土无复垦条件。

②适用期 10 年（2020 年~2029 年）

故根据露天矿采剥进度计划，方案近期内排土无复垦条件。

③中远期（2030 年~2033 年 2 月）

根据计算，方案中远期采掘场可复垦面积为 169.32hm²，对采掘场平台和坡面进行平整，采取机械平整方式，平整度取 3°，预计平整土地工程量约 44370m³。

采掘场复垦单元工程量汇总见表 5-3-4。

表 5-3-4 采掘场（平台和坡面）复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
	(1)	平整工程					
		平台	m ³			44370	

3. 筛分场地复垦单元工程量测算

露天矿一号外排土场预计达产第 9 年排土至筛分场地范围，筛分系统场地预计在达产第 8 年进行拆除对场地进行平整，工期预计 1 年。已有筛分场地可复垦面积 38.87 hm²，根据复垦适宜性评价结果，将其复垦为裸土地。

各工程量如下：

(1) 土壤重构工程

①砌体拆除

根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 0.5m³/m²，筛分场地建筑面积约 6300m²，预计拆除产生的建筑垃圾约 3150m³。

②回填工程

将拆除的建筑垃圾排弃至一号外排土场，回填量 3150m³。

③土地平整工程量

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约

262.04m³，已有筛分场地可复垦面积为 38.87hm²，预计平整土地工程量约 10185m³。

已有筛分场地复垦单元工程量汇总见表 5-3-5。

表 5-3-5 已有筛分场地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
	(1)	砌体拆除	m ³		3150		
	(2)	回填工程	m ³		3150		
	(3)	平整工程	m ³		10185		

4. 服务区复垦单元工程量测算

露天矿露天矿拟在基建期对服务区进行地面建筑拆除，并在达产第 1 年对该场地进行复垦，工期预计 1 年。复垦面积 2.25hm²，根据复垦适宜性评价结果，将其复垦为裸土地。

(1) 土壤重构工程

①砌体拆除

根据区内建筑物特点，使用机械拆除，借助推土机和自卸汽车机械清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按 0.5m³/m²，筛分场地建筑面积约 0.11hm²，预计拆除产生的建筑垃圾约 550m³。

②回填工程

将拆除的建筑垃圾回填采掘场，回填量 550m³。

③土壤覆盖工程

根据计算服务区复垦面积为 2.25hm²，覆土厚度 0.2m，需表土 4500m³。

④土地平整工程量

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m³，服务区可复垦面积为 0.64hm²，预计平整土地工程量约 589.60m³。

表 5-3-6 服务区复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	中远期	备注
1	土壤重构工程						

	(1)	砌体拆除	m ³	550			
	(2)	回填工程	m ³	550			
	(3)	覆土工程	m ³	4500			
	(4)	平整工程	m ³	589.60			

5. 一号外排土场复垦单元工程量测算

外排土场平台可复垦面积 289.94hm²，坡面可复垦面积 118.13hm²，总面积为 408.06 hm²，根据复垦适宜性评价结果，将其复垦为裸土地。计划在方案第 12 年和 13 年完成上述面积复垦工作，则各阶段工程量如下：

(1) 土壤覆盖工程

①方案服务期（2020 年~2033 年 2 月）

根据计算外排土可复垦面积为 408.06 hm²，覆土厚度 0.20m，需表土 81.61 万 m³；

(2) 土地平整工程量

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m³，则各期工程量如下：

①方案服务期（2020 年~2033 年 2 月）

根据计算外排土场平台可复垦面积为 408.06hm²，预计平整土地工程量约 106930m³。

(3) 土方处置（压实和坡面处理）

利用机械对平台覆土进行压实。覆土方量为 81.61 万 m³。

一号外排土场复垦单元工程量汇总见表 5-3-6。

表 5-3-6 一号外排土场复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	服务期	备注
1	土壤重构工程						
	(1)	覆土工程					
		平台和坡面	万 m ³			81.61	
	(2)	平整工程					
		平台和坡面	m ³			106930	
	(3)	土方处理					
		压实	万 m ³			479120	

6. 表土堆土场复垦单元工程量测算

预计在首采区开采结束其他土地复垦单元完成复垦后，表土堆土场留存 0.20m 表土，直接对场地进行平整完成复垦工作。表土堆土场面积 5.75hm²，根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m³，预计平整土地工程量约 655.10m³。该单元复垦工程预计在 2042 年完成。

表 5-3-6 表土堆土场复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	服务期	备注
1	土壤重构工程						
	(1)	平整工程	m ³			1506	

7. 垃圾填埋场复垦单元工程量测算

(1) 基建期和近期 5 年（2020 年~2024 年）工程量

1) 开挖工程

垃圾填埋场规格 16*14*3.0m，开挖四壁坡脚为 60°，开挖工程量约 810m³。此项工程计入矿建工程费用。

2) 保护层建设

根据设计应在垃圾填埋场底部设置防渗膜保护层，上下保护层均采用剥离表土，厚 0.20m，需用土量为 160m³，采用机械平整。

3) 坑底防渗膜铺设

该项工作防渗膜选用宽 6.00m 厚 2mm 的 HDPE 膜，采用人工铺设，膜之间采用土工膜万能胶粘结，需防渗膜 350m²，万能胶 2 桶。

4) 排气层

排水层位于坑底防渗层膜上保护层上部，厚 0.30m，采用粒径 16-32mm 的碎石，需碎石方 120m³，在填埋区中增设垂直气井，对填埋气体进行导排，垂直气井 10m 间距布置，需设置 2 个气井。

5) 掩埋垃圾平台覆土

基建期和近期 5 年垃圾场掩埋垃圾形成平台约 105m²，需表土 21m³。

(2) 基建期和适用期 10 年（2020 年~2029 年）工程量

1) 开挖工程

垃圾填埋场规格 $16 \times 14 \times 3.0\text{m}$ ，开挖四壁坡脚为 60° ，开挖工程量约 810m^3 。此项工程计入矿建工程费用。

2) 保护层建设

根据设计应在垃圾填埋场底部设置防渗膜保护层，上下保护层均采用剥离表土，厚 0.20m ，需用土量为 160m^3 ，采用机械平整。

3) 坑底防渗膜铺设

该项工作防渗膜选用宽 6.00m 厚 2mm 的 HDPE 膜，采用人工铺设，膜之间采用土工膜万能胶粘结，需防渗膜 350m^2 ，万能胶 2 桶。

4) 排气层

排水层位于坑底防渗层膜上保护层上部，厚 0.30m ，采用粒径 $16\text{-}32\text{mm}$ 的碎石，需碎石方 353m^3 ，在填埋区中增设垂直气井，对填埋气体进行导排，垂直气井 10m 间距布置，需设置 4 个气井。

5) 掩埋垃圾平台覆土

基建期和近适用期 10 年垃圾场掩埋垃圾形成平台约 190m^2 ，需表土 38m^3 。

(3) 服务期（2020 年~2033 年 2 月）

1) 掩埋垃圾平台覆土

至一期采区开采结束垃圾场掩埋垃圾形成平台约 230m^2 ，覆土 0.20m ，需表土 46m^3 。

2) 平整工程

一期采区开采结束垃圾填埋场基本填满，应对之前临时覆土进行场地平整，便于铺设表层防渗膜，根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3° ，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m^3 ，平整面积约 230m^2 ，平整工程量为 6m^3 。

3) 排气层

在填埋区中增设垂直气井，对填埋气体进行导排，垂直气井 10m 间距布置，需设置 4 个气井。

4) 铺设表层防渗膜

首采区开采结束后垃圾填埋场完成表土平整后铺设防渗膜，防渗膜选用宽 6.00m 厚

2mm 的 HDPE 膜，采用人工铺设，膜之间采用土工膜万能胶粘结，需防渗膜 252.00m²，万能胶 5 桶。

5) 土壤覆盖工程

铺设完表层防渗膜后在其上覆盖 0.20m 表土层，面积 260.00m²，需土量 52m³。

6) 平整工程

根据原始地形坡度，平整土地坡度取 3°，预计平整每公顷土地的工程量约 262.04m³，平整面积约 260.00m²，平整工程量为 10.00m³。

表 5-3-7 垃圾填埋场复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	服务期	备注
1	垃圾场建设						
	(1)	开挖工程	m ³	810	810	810	计入矿建成本
	(2)	保护层	m ³	160	160	160	
	(3)	坑底防渗膜	m ²	350	350	350	
	(4)	排气层	m ³	120	120	120	
	(5)	排气井	个	2	4	4	
	(6)	表层防渗膜	m ²	/	/	252	
1	土壤重构工程						
	(3)	覆土工程	m ³	21	38	98	
	(4)	平整工程	m ³	/	/	10	

四、含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采破坏了开采深度范围内的侏罗系中统西山窑组裂隙孔隙弱含水层、侏罗系中-上统石树沟群裂隙孔隙弱含水层和新近系独山子组裂隙孔隙弱含水层三个含水层，破坏了含水层结构，对含水层破坏和影响程度整体为轻度（采掘场范围）。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求，含水层修复可采用回灌、修补含水层、置换等措施，本矿原含水层结构的破坏是无法进行修复的，但通过内排可在采掘场内形成新的含水层，起到置换原含水层的功能。内排土场形成后任其自行修复达到一个新地水平衡系统。

五、水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强矿井废水、生产生活污水的防护措施和监测工作。

加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿坑水、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。

加强对地下水水位、水量监测，矿坑水、生活污水处理后的水质监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查明原因，从根本上控制对水体的污染。

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，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

表 5-5-1 矿山水土污染治理工程量

序号	项目名称	单位	近期（5 年）	适用期（10 年）	服务年	备注
1	剥离废石处置	万 m ³	5275.84	13215.52	15512.68	计入生产成本
2	剥离表土处置	万 m ³	682.00	1082.00	1175.84	计入生产成本
3	生活垃圾处置	m ³	1005.84	1844.04	2040.18	运至指定位置掩埋
4	矿坑排水处置	万 m ³	67.23	123.26	147.58	仅计算清淤费用
5	生活污水处置	万 m ³	114.25	209.45	250.77	仅计算清淤费用

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的矿山地质环境、降低和避免矿山地质灾害为出发点，运用多种手段和方法，对矿山地质灾害的发育程度进行监测，对矿山的水土污染等地质环境问题进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治矿山地质灾害的重要手段和基础性工作。

结合开采实际情况，矿山地质环境监测主要是对露天采矿场边坡和外排土场边坡可能发生崩塌、滑坡灾害区域进行人工巡查监测和设置自动实时监测点；对矿山矿坑水、生活污水排放实行长期水质监测；对矿区废弃物排放进行长期监测；对安置的警示牌和铁丝围栏监测维护。监测工作由矿山企业负责并组织实施，并设立专职机构，确保对本

方案的实施。

（二）工程设计

1. 地质灾害监测

地质灾害的监测主要是对露天采坑边帮及排土场的边坡稳定性进行动态监测。

2. 含水层监测

地下水采样送检测试法

坑内采取水样时需抽水 10 分钟以上，水位、水量、pH、溶解氧、浑浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3. 地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5 米的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。

4. 水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿坑水、生活污水进行现场测试和全分析测试，对 pH 值、溶解氧、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20 厘米，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1 千克左右。采集剖面样时，剖面的规格要求达到土壤母质层，采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

（三）技术措施

1. 地质灾害监测

地质灾害的监测主要是对露天采坑边帮及排土场的边坡稳定性进行动态监测。

(1) 露天煤矿边坡监测方案

1) 地面位移监测

露天矿边坡监测技术大致可分为位移监测、岩体破裂监测、水的监测和巡检四个主要类型，其中最主要的是位移监测。位移监测主要是通过对边坡地表和内部的重要部分岩体在不同情况下所产生的位移量和位移方向的动态变化，来确定边坡的变形模式及可能存在的滑面位置。本方案边坡位移监测其主要分为两个方面。

①地面位移监测

地面位移监测：在矿坑周边地面建立位移观测点，实施定期观测，及时掌握边坡动态。

采场内平盘位移监测：在矿坑主要工作平盘上布置观测点，与地面观测点一起构成网状分布，定期进行观测，适时掌握位移情况。

②人工监控

配合地面位移监测，安排专职人员分区域进行巡视，查看地表裂隙或建筑物的变形状况，以便随时发现变形异常情况，并及时采取对策。

(2) 监测设备

露天煤矿边坡位移监测设备采用的多为 RTK、全站仪和水准仪配合使用，通过人工操作仪器对监测点定期观测分析边坡稳定性变化。目前露天矿边坡监测先进的手段如自动化监测系统（GPS）、边坡雷达等技术已经成熟，能实现 24 小时全天候自动对边坡进行监测，实时分析数据并预警。

(3) 黑山头露天煤矿边坡监测系统

1) 已有监测系统

黑山头露天矿目前已在北帮布置一条监测线和 3 个监测点，在采掘场东帮布置 2 条边坡线和 5 个监测点，在西帮地面布设一条监测线和 2 个监测点，基本实现了对露天矿高边坡有效监测，预防了滑坡灾害。边坡监测点采用埋设钢筋方式，钢筋规格为 $\Phi 30$ ，长 1.00m，地表露出 15cm，钢筋顶部设置十字丝，用 TRK 和全站仪监测时严格对仪器进行对中整平，每周监测一次。

现状边坡监测系统见图 5-6-1。

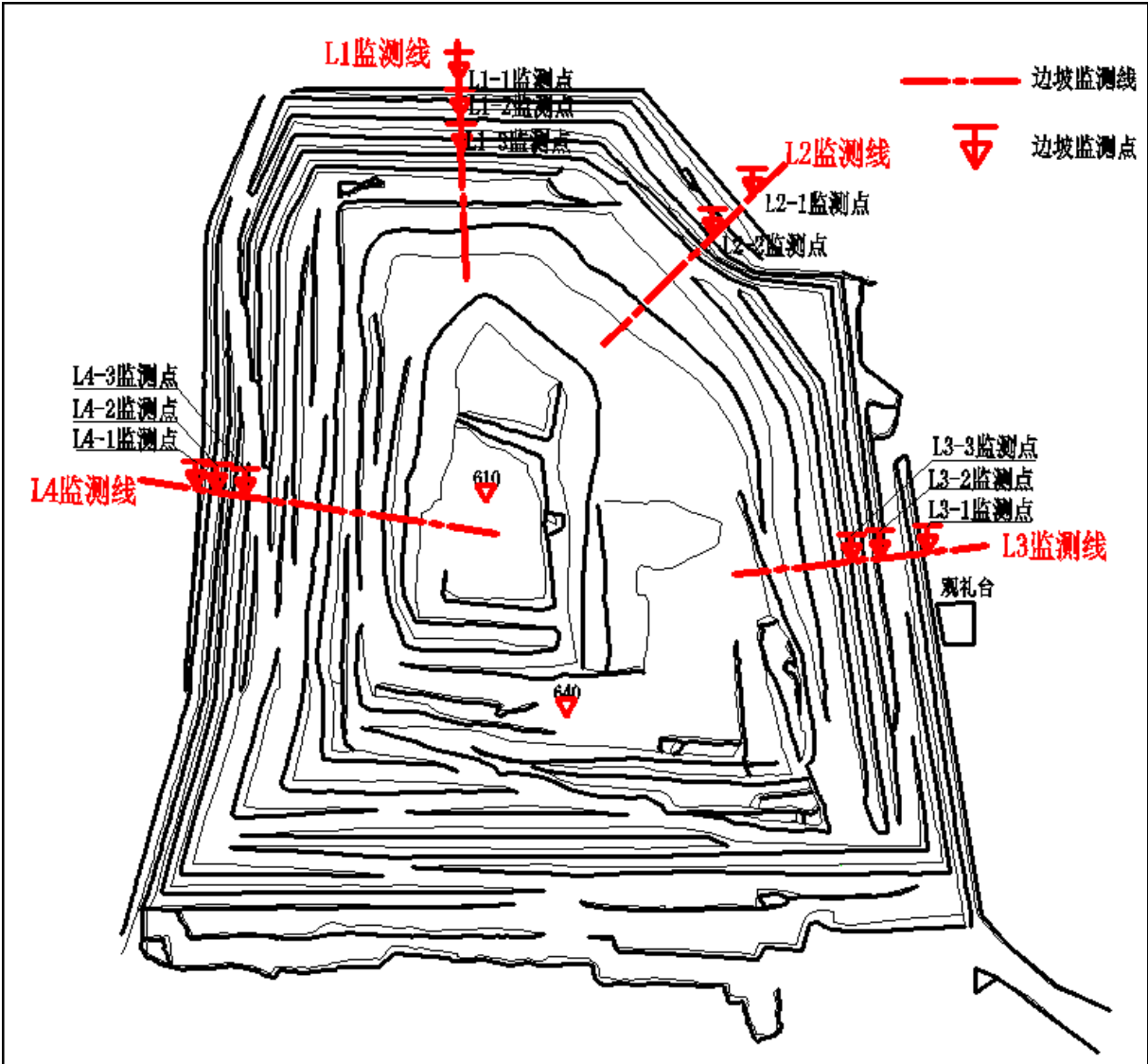


图 5-6-1 现状边坡监测系统布置示意图

2) 本方案边坡监测方案

针对露天矿山的边坡实际情况和本次评估结果，边坡监测系统应随着开采过程中边坡变化而逐步完善，一期采区开采结束时应在现有监测系统的基础上完善外排土场、采场和内排土场边坡监测方案。

①外排土场

一号外排土场西帮设置 1 号和 2 号监测点，加强监测外排土场西侧边坡。

②内排土场

在内排土场东侧边帮设置 3 号监测点，掌握内排土场边坡动态。

③采掘场南帮

在采掘场东帮地表和+700m、+670 平盘设置 4 号~7 号监测点；在采掘场西帮地表和+670 平盘设置 8 号~11 号监测点。

边坡监测系统最终布置见图 5-6-2。

（3）监测设备

根据露天煤矿目前边坡监测手段和监测效果来看，黑山头设计采用自动化边坡监测系统（GPS），设备可采用华测、南方测绘、中海达等公司产品，预计每套设备 6.0 万元，购买设备预计 66.00 万元。



图 5-6-3 自动化边坡监测设备影像资料

（4）地表位移监测结果及分析

通过与监测设备配套的监测预警软件将各监测点实时的 x , y , z 坐标输入到地质与地表测量沉陷数据库系统中，可得到点的变形曲线，得出典型监测点位移变形随时间变化曲线，然后分析所有监测点地表的位移监测数据及位移变形曲线，综合比较各测点的水平方向的位移量和垂直方向的位移量；当露天矿形成一定的采坑后，观测以各测点的

累积位移量（水平位移量、垂直方向上的位移量），得出一定的边坡稳定状态结论并每周形成边坡监测报告。

（5）边坡工程监测周期与频率

本矿选用边坡监测系统可实现 24 小时全天候监测边坡动态，并自动预警；人工巡查正常情况下每周一次，若遇暴雨或爆破后边坡监测系统显示边坡变形量增大和变形速率加快时加大巡查频次。

（6）边坡日常防治措施

1）边坡片帮及裂缝发展情况。对已发现的裂缝、片帮应及时记录并标注到图上，如发现新的裂缝、片帮应及时上报；

2）已揭露岩层变形情况。在巡查中注意观察已出露岩层是否有向临空面的移动及错位情况，如发现有岩层移动现象，应立即上报，并采取避让、撤离等安全措施。

3）做好排土场和采掘场地地面防排水工程。

4）加强边坡维护。应及时将边坡上松散岩体进行清理，保证边坡形态平整，且及时做好每个台阶外缘挡土墙防护工作。

5）由于露天矿山生产是个动态发展过程，随着岩层的逐步揭露，将会出现许多新的情况，因此边坡变形破坏防治工作也应随着条件的变化而做出相应的调整，从而保证矿山安全高效运营。

2. 含水层监测

含水层监测包括地下水水位、水质和水量的监测，由于露天矿境界内及附近 2km 范围内均无地下水源井，无法进行地下水水位监测，本次方案暂对地下水水质和水量进行监测；定期对矿坑涌水取样进行水质分析，对比不同时期的地下水水质变化情况，分析含水层水质变化的程度和趋势。水量监测主要是对矿坑涌水量进行监测。

监测点设置及监测频率：

①水质监测：水位监测点为矿坑水出水口，监测频率为 1 个月一次，一年监测 12 次。

②水量监测：水位监测点为矿坑水出水口，监测频率为 1 个月 4 次，一年监测 48 次，采用仪表计量法监测。

3. 地形地貌景观监测

沿用传统的方法观测露天采场、排土场及场地工程建设整体变化难度较大，一方面由于范围过大，另一方面应为露天采场、排土场不断开采和排放，无法布置监测点，且对整个矿山地形地貌景观不能直观反映，鉴于上述原因本次方案采用遥感解译的方法监测区内整体地形地貌景观的变化。监测频率为每年 1 次。

4. 水土环境监测

(1) 监测对象及要素

由于矿区周边没有地表水体，区内影响地表水体的水源为处理后用于洒水降尘和绿化的矿坑涌水和生活污水，本方案对地表水的监测仅限于对处理后的矿坑涌水和生活污水回用前进行水质监测。

①地表水、土壤环境

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量。

②地表水、土壤环境破坏

监测要素：生活污水和矿坑水处理后水质；、土壤粒径、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物。

(2) 监测点设置及监测频率

①地表水监测

设置矿坑水处理站监测点，对矿山集中处理后的矿坑水在二次利用前，进行矿山废水排放质量监测，主要监测项目为悬浮物、COD 和氨氮，监测频率为每半年 1 次。

设置生活污水处理站监测点，对矿山集中处理后的生活污水在二次利用进行水质质量监测，主要监测项目为 COD 和氨氮，监测频率为每季度 1 次。

②土壤监测

共布设土壤环境破坏监测点 3 个，分别位于工业场地、行政福利区、外排土场。监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、酸碱度、碱化度等，监测频率为半年 1 次。

(四) 主要工程量

1. 地质灾害监测

露天边坡监测主要在一号外排土场布设 2 个监测点，内排土场布设一个监测点，采掘场布设 8 套监测设备，根据露天矿采剥位置，边坡监测点分阶段布设，近期 5 年可布设 7 套监测设备，主要为外排土场西帮一个，采掘场北帮、西帮、东帮各 2 个；适用期 10 年布设 11 套监测设备，主要为一号外排土场 2 套，内排土场 1 套，东帮 2 套，东帮、西帮各两套。

2. 含水层监测

水质、水量监测：监测频率为 1 个月 1 次，一年监测 12 次。近期 5 年监测 60 次，适用期 10 年监测 120 次，服务期监测 158 次。

3. 地形地貌景观监测

采用遥感解译的方法监测区内整体地形地貌景观的变化，监测频率为每年 1 次。近期 5 年监测 5 次，适用期 10 年监测 10 次，服务期监测 13 次。

4. 水土环境监测

对矿山集中处理后的矿坑水在二次利用进行水质质量监测，监测频率为每季度 1 次。近期 5 年监测 20 次，适用期 10 年监测 40 次，服务期监测 53 次。

对矿山集中处理后的生活污水在二次利用进行水质质量监测，监测频率为每季度一次。近期 5 年监测 20 次，适用期 10 年监测 40 次，中远期监测 53 次。

布设土壤环境破坏监测点 3 个，分别位于东工业场地、西工业场地、外排土场，监测频率为每年 2 次。近期 5 年监测 30 次，适用期 10 年监测 60 次，中远期监测 84 次。

黑山头露天煤矿地质环境监测工程量见表 5-6-1。

表 5-6-1 矿山地质环境监测工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量			备注
			近期 5 年	方案适用年限 10 年	服务年限	
1	滑坡、崩塌监测					
(1)	边坡自动监测点	套	7	11	11	计入安全费用
2	含水层监测					
(1)	水质监测	次	60	120	158	
(2)	水量监测	次	240	480	632	
3	地形地貌景观监测					
(1)	遥感监测	次	5	10	13	
4	水土环境监测					
(1)	处理后涌水水质监测	次	20	40	53	
(2)	处理后生活污水水质监测	次	20	40	53	
(3)	土壤监测	次	30	60	84	

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1. 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。

2. 矿区土地复垦管护

矿山复垦土地适宜性评价为裸土地，自然复绿，暂不设管护措施。

（二）监测措施

1. 矿区土地复垦监测

（1）工程设计

黑山头露天矿位于昌吉州奇台县戈壁滩，该区域干旱少雨，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、土地复垦效果监测和土壤质量。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：本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地监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，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

②土壤质量监测：对复垦土地进行土壤质量监测。监测内容包括有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。

③土地复垦效果监测：对复垦土地进行平整度、坡度等监测。

（2）监测措施

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和土地复垦效果监测，具体如下：

①土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、塌陷、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期从基建期至首采区结束，监测频率为每年 4 次。近期 5 年监测 20 次，适用期 10 年监测 40 次，服务期监测 53 次。

②土壤质量监测

土壤质量监测内容主要是有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。监测频率为每年 2 次。近期 5 年监测 10 次，适用期 10 年监测 20 次，服务期监测 27 次。

③复垦效果监测

土地复垦中表土覆盖的厚度及稳定情况非常重要，土地复垦中的监测首先要保证达

到预期的标准，对复垦的土地进行监测，保证开采期间及一期采区开采结束后生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对复垦区域复垦厚度、坡度等指标进行监测，监测周期为复垦后至开采结束。监测频率为每年 2 次。近期 5 年监测 10 次，适用期 10 年监测 20 次，服务期监测 27 次。

2. 矿区土地复垦管护

本方案复垦目标为裸土地，复垦方法为在表层覆盖表土层，暂不设管护措施。

3. 主要工程量

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测，监测措施工程量统计见表 5-7-1。

表 5-7-1 土地复垦监测工程量表

监测项目	单位	近期 5 年	适用期 10 年	服务期	备注
土地损毁监测	次	20	40	53	
土壤质量监测	次	10	20	27	
复垦效果监测	次	10	20	27	

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

(一) 矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由西黑山露天煤矿负责并组织实施。矿山成立由矿长为组长、总工程师为副组长，生产技术科、安环科、财务科等组成专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把采场和排土场崩塌、滑坡作为环境保护与综合治理的重点。

根据矿山服务年限和开采计划，矿山自 2019 年开始基建至一期采区服务年限结束为 11.17 年，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期为 13 年 2 个月，分析确定地质环境治理总体部署划分为 3 个阶段：第一防治阶段（基建期和近期 5 年，即 2019 年～2024 年），第二防治阶段（基建期和适用期 10 年，即 2019 年～2029 年）、第三阶段中远期（2030 年至 2033 年 2 月）。

第一阶段：基建期和近期 5 年（2019 年～2024 年），完成外排土场、采掘场外围的围栏和警示牌修建；根据采掘场、排土场工程进度不断完善边坡监测系统，加强露天矿边坡监测；在采掘场东侧修建临时防水堤，并定期巡查维护；固体废弃物、生活污水、生活垃圾按标准处理，做好矿区环境卫生工作，确保矿区的环境能得以有效保护。

第二阶段：基建期和适用期（2019 年～2029 年），定期对矿区内设置的警示牌和围栏进行巡查，发现损坏或遗失立即修补；根据采掘场、排土场工程进度不断完善边坡监测系统，加强露天矿边坡监测；对采掘场东帮防水堤定期巡查维护；固体废弃物、生活污水、生活垃圾按标准处理，做好矿区环境卫生工作，确保矿区的环境能得以有效保护。

第三阶段：服务期（2020 年 1 月至 2033 年 2 月），定期对矿区内设置的警示牌和围

栏进行巡查，发现损坏或遗失立即修补；善边坡监测系统，加强露天矿最终外排土场、采掘场和内排土场边坡监测；对采掘场东帮防水堤定期巡查维护；固体废弃物、生活污水、生活垃圾按标准处理，做好矿区环境卫生工作，确保矿区的环境能得以有效保护。

（二）土地复垦总体工作部署

本项目土地复垦工作计划为预备废弃的筛分场地、服务和满足条件的内排土场复垦工作，由于矿山一期采区地面建设较多，现状土地损毁情况较突出，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本方案土地复垦工作划分三个阶段进行，其中动态监测和绿化管护（主要为行政福利区和矿山道路两侧）贯穿土地复垦服务年限各个阶段。

第一阶段：基建期和近期 5 年（2019 年～2024 年），对行政福利区和矿山道路两侧已复垦土地进行管护；基建期对服务区地面设置进行拆除，达产第 1 年对服务区场地进行复垦；矿建期完成垃圾填埋场建设，并做好防渗工作；针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山生态环境保护，减少损毁土地面积，指派专人加强外排土场的日常监测，加强复垦区地形地貌地表状况监测、土地损毁监测、土地质量监测；土地复垦监测点主要分布在原服务区、行政福利区和矿山道路两侧绿地等复垦区域。

第二阶段：基建期和方案适用期 10 年（2019 年～2029 年），对行政福利区和矿山道路两侧已复垦土地进行管护；矿山进行边生产边复垦，达产第 8 年对筛分场地地面建筑和构筑物进行拆除，并进行场地平整；达产第 10 年对第 8 年形成内排土场完成复垦；继续做好矿山开发过程中土地损毁预防、监测工作，直至矿山一期采区开采结束，土地复垦监测点主要分布在原服务区、行政福利区和矿山道路两侧绿地等复垦区域。

第三阶段：服务期（2030 年 1 月～2033 年 2 月）对达产第 9 年至达产第 11.17 年内形成的内排土场进行复垦；对一号排土场平台和坡面进行复垦；对采掘场平台和坡面进行平整；对表土堆土场场地进行平整；对垃圾填埋场进行复垦，并进行防渗层铺设；对复垦区域进行管护，一期采区开采结束后，工业场地、行政福利区、外包驻地、经销商驻地、等地面设施均留续使用，二期采区开采结束后再做具体安排；对外排土场、内排土场复垦区加强日常监测和管护。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及近期预测出现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、分阶段实施的原则，将项目区矿山地质环境治理工作划分为三个阶段，即为基建期和近期 5 年工程（2019～2024 年）、基建期和适用期 10 年（2019～2029 年），中远期（2030～2041 年 10 月）。具体工作如下：

1. 基建期和近期 5 年（2019～2024 年）

- （1）建立、建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）建立露天采场和外排土场边坡监测系统；
- （3）沿露天采场和外排土场范围设立警示牌；
- （4）对采坑边帮、外排土场边坡实施挂围栏网防治措施，并做好监测工作。
- （5）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。
- （6）修建临时、防水提，并对其进行维护保养，本项工作计入矿建工程。

基建期和近期 5 年具体工程量见表 6-2-1。

表 6-2-1 基建期和近期 5 年地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
(1)		围栏	米	13630	
(2)		警示牌	个	136	
(3)		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
(1)		防水提	m ³	18000	
(2)		防水提维护	次	5	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	251.46	
(2)	生活污水处理池	清淤费	年	5	
(3)	生产废水处理池	清淤费	年	5	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	7	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	60	
(2)		水量监测	次	60	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	5	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	20	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	20	
(3)		土壤监测	次	30	

2. 基建期和适用期 10 年（2019～2029）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治理，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

- (1) 完善边坡系统，加强对采掘场、内排土场和外排土场监测。
- (2) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。
- (3) 加强临时防洪渠、防水提巡查维护保养。

基建期和适用期 10 年地质环境治理具体工程量见表 6-2-2。

表 6-2-2 基建期和适用期 10 年地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
		围栏	米	13630	
		警示牌	个	136	
		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
		防水提	m ³	18000	
		防水提维护	次	10	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	419.00	
(3)	生活污水处理池	清淤费	年	10	
(4)	生产废水处理池	清淤费	年	10	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	11	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	120	
(2)		水量监测	次	120	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	10	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	40	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	40	
(3)		土壤监测	次	60	

3. 服务期（2020 年 1 月～2033 年 2 月）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

(1) 完善边坡系统，加强对采掘场、内排土场和外排土场监测。

(2) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

(3) 加强临时防洪渠、防水提巡查维护保养。

方案服务地质环境治理具体工程量见表 6-2-4。

表 6-2-4 服务期地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
		围栏	米	13630	
		警示牌	个	136	
		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
		防水提	m ³	18000	
		防水提维护	次	13	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	468	
(3)	生活污水处理池	清淤费	年	13	
(4)	生产废水处理池	清淤费	年	13	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	11	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	158	
(2)		水量监测	次	158	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	13	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	53	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	53	
(3)		土壤监测	次	84	

(二) 土地复垦阶段实施计划

1. 土地复垦阶段划分

黑山头露天煤矿一期采区服务年限 11.17 年（11 年 2 个月），原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排，进行土地复垦阶段划分。根据本煤矿开采进度计划、土地损

毁预测和土地复垦时序进行编排。3 个阶段具体为基建期和近期 5 年工程(2019 年～2024 年)、基建期和适用期 10 年（2019 年～2029 年），中远期（2030 年～2033 年 2 月）。根据黑山头露天煤矿土地复垦方向可行性分析，其所确定的土地复垦目标与任务，同时依据划分的土地复垦阶段，将土地复垦目标与任务合理得分解到各阶段中。露天矿一期采区服务年限结束后土地复垦责任范围面积 518.64hm²，采掘场面积 161.00hm²，其中内排土场可复垦面积 16.23hm²；一号外排土场满足复垦条件的平台面积为 33.96 hm²，坡面面积为 68.62 hm²。行政福利区及矿山道路两侧已局部完成土地平整并覆盖黄土，通过种植杨树、榆树等树种和播撒草籽使矿区内地貌景观焕然一新，植树种草面积 2.58hm²，在本方案中只对其进行管护工作。

各个阶段的土地复垦目标与任务见表 6-2-4。

表 6-2-4 复垦各阶段划分及工程安排表

复垦阶段	复垦时段	复垦工程位置、目标和任务	复垦面积
基建期和第一个 5 年	2019～2024	对服务区场地进行复垦，复垦为裸土地；完成垃圾填埋场建设；对露天矿区进行土地损毁、土壤质量监测；对已复垦土地进行管护。	复垦面积 2.25hm ² ，管护面积 2.58hm ²
第二个 5 年	2025～2029	达产第 10 年对达产第 8 年形成的内排土场进行复垦，复垦为裸土地；达产第 8 年对筛分场地进行地面建筑拆除，平整场地；对区内土地损毁、土壤质量监测；对已复垦土地进行管护。	内排土场复垦面积 6.06hm ² ，管护面积 2.58hm ²
第三个 5 年	2030～2032	对达产第 9 年至达产第 11 年内形成的内排土场进行复垦；对一号外排土场满足复垦条件的平台和坡面进行复垦；对表土堆土场和垃圾填埋场进行复垦；复垦为裸土地；对区内土地损毁、土壤质量监测；对已复垦土地进行管护。	复垦面积 115.27hm ² ，管护面积 2.58hm ²

2. 各土地复垦阶段工程量

（1）基建期和近期 5 年工程（2019 年～2024 年）工程量

表 6-2-5 基建期和近期 5 年土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	服务区				
(1)	土壤重构工程				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
		土方处置	m ³	4500	
2	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	2	
		覆土工程	m ³	21	
二	土地复垦监测与管护				
		土地损毁监测	次	20	
		土壤质量监测	次	10	
		复垦效果监测	次	10	
		管护工程	hm ²	2.58	

(2) 基建期和适用期 10 年 (2019 年~2029 年)

表 6-2-6 基建期和适用期 10 年土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
(1)	服务区				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
		土方处置	m ³	4500	
(2)	采掘场（内排土场）				
		覆土工程	m ³	12120	
		平整工程	m ³	1588	
		土方处理	m ³	12120	
(3)	已有筛分场地				
		砌体拆除	m ³	3150	
		回填工程	m ³	3150	
		平整工程	m ³	10185	
(4)	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	4	
		覆土工程	m ³	38	
二	土地复垦监测与管护				
		土地损毁监测	次	40	
		土壤质量监测	次	20	
		复垦效果监测	次	20	
		管护工程	hm ²	2.58	

(3) 方案服务年限土地复垦总工程量表

表 6-2-7 方案服务年限土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
(1)	采掘场（内排土场）				
		覆土工程	m ³	32420	
		平整工程	m ³	4253	
		土方处理	m ³	32420	
(2)	已有筛分场地				
		砌体拆除	m ³	3150	
		回填工程	m ³	3150	
		平整工程	m ³	10185	
(3)	服务区				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
(4)	表土堆土场				
		平整工程	m ³	1506	
(5)	一号外排土场				
		覆土工程	m ³	479120	
		平整工程	m ³	62774	
		土方处理	m ³	479120	
(6)	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	4	
		表层防渗膜	m ²	252	
		覆土工程	m ³	98	
		平整工程	m ³	10	
二	土地复垦监测与管护				
		土地损毁监测	次	53	
		土壤质量监测	次	27	
		复垦效果监测	次	27	
		管护工程	hm ²	2.58	

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

基建期和方案近期 5 年各年度工作安排分述如下：

1. 2019 年度工作安排

- （1）沿露天设计采掘场和外排土场设置警示标牌，挂围栏网；
- （2）对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡；
- （3）建立边坡自动监测系统，共布设 7 套自动监测设备。
- （4）完成地质灾害监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- （5）完成地表水（涌水和生活污水）监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- （6）完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；
- （7）明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查，定期清理废弃物，包括生活废弃物和工业废弃物。

2. 2020 年度工作安排

- （1）对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡；
- （2）根据年度采剥情况对边坡监测点进行合理移设，对地质灾害进行监测；
- （3）对地表水（涌水和生活污水）进行破坏监测；
- （4）对地形地貌景观进行破坏监测；
- （5）对水土环境污染进行破坏监测；
- （6）人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物，包括生活废弃物和工业废弃物。

3. 2021 年度工作安排

- （1）对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡；
- （2）根据年度采剥情况对边坡监测点进行合理移设，对地质灾害进行监测；
- （3）对地表水（涌水和生活污水）进行破坏监测；
- （4）对地形地貌景观进行破坏监测；
- （5）对水土环境污染进行破坏监测；

(6) 人工巡查及水土环境污染防治, 定期清理废弃物, 包括生活废弃物和工业废弃物。

4. 2022 年度工作安排

- (1) 对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡;
- (2) 根据年度采剥情况对边坡监测点进行合理移设, 对地质灾害进行监测;
- (3) 对地表水(涌水和生活污水)进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治, 定期清理废弃物, 包括生活废弃物和工业废弃物。

5. 2023 年度工作安排

- (1) 对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡;
- (2) 根据年度采剥情况对边坡监测点进行合理移设, 对地质灾害进行监测;
- (3) 对地表水(涌水和生活污水)进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治, 定期清理废弃物, 包括生活废弃物和工业废弃物。

6. 2024 年度工作安排

- (1) 对采坑边帮及外排土场边坡存在的隐患体进行清除、削坡;
- (2) 根据年度采剥情况对边坡监测点进行合理移设, 对地质灾害进行监测;
- (3) 对地表水(涌水和生活污水)进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治, 定期清理废弃物, 包括生活废弃物和工业废弃物。

(二) 土地复垦近期年度工作安排

方案近期 5 年（2020 年~2024 年）各年度工作安排分述如下：

1. 2020 年度工作安排

（1）目标和任务

对已有服务区进行复垦，复垦面积 2.25hm^2 ，复垦为裸土地。完成垃圾填埋场建设，做好防渗工作。对已复垦绿化土地进行管护。开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。

（2）主要措施

复垦措施主要为土壤重构、人工管护、铺设防渗膜。

（3）分部工程工程量及费用

①服务区复垦土地砌体拆除 550m^3 ，回填工程 550m^3 ，覆盖表土 4500m^3 ，平整场地工程量 589.60m^3 。该项工程费用为 12.99 万元；

②垃圾填埋场需铺设防渗膜 350m^2 ，并建立防渗膜保护层、排气层并对倾倒的垃圾进行覆土掩埋，该项工程费用为 1.30 万元。

③加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm^2 。该项工程费用为 0.37 万元。

④开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。该项工程费用 2260 万元。

2. 2021 年度工作安排

（1）目标和任务

对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。

（2）主要措施

复垦措施主要为人工管护、监测。

（3）分部工程工程量及费用

①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm^2 。该项工程费用为 0.37 万元。

②开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。该项工程费用 2260 万元。

3. 2022 年度工作安排

（1）目标和任务

对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。

（2）主要措施

复垦措施主要为人工管护、监测。

（3）分部工程工程量及费用

①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm^2 。
该项工程费用为 0.37 万元。

②开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。该项工程费用 2260 万元。

4. 2023 年度工作安排

（1）目标和任务

对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。

（2）主要措施

复垦措施主要为人工管护、监测。

（3）分部工程工程量及费用

①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm^2 。
该项工程费用为 0.37 万元。

②开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。该项工程费用 0.28 万元。

5. 2024 年度工作安排

（1）目标和任务

对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。

（2）主要措施

复垦措施主要为人工管护、监测。

（3）分部工程工程量及费用

①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm^2 。
该项工程费用为 0.37 万元。

②开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。该项工程费用 2260 万元。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）本方案概算编制执行依据为：

1. 《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号；
2. 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
3. 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038-2013）；
4. 《土地复垦方案编制规程一通则》TD/T1031.1-2011；
5. 《关于发布新疆公路工程估算概算预算编制补充规定的通知》（新交综[2005]144 号和配套文件新交造价[2008]2 号）；
6. 《水利建筑工程预算定额》（水总[2002]116 号）；
7. 《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》（新国土资规〔2018〕1 号）；
8. 《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局）；
9. 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67 号）；
10. 《水土保持工程概算定额》（水利部[2003]67 号文）；
11. 《水土保持工程造价编制指南》（水利部[2003]67 号）；
12. 《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》
13. 《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》（新水建管[2005]108 号）；
14. 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）。
15. 《关于发布乌鲁木齐地区 2018 年第一季度建设工程定额内市场人工单价信息的通知》（乌建发[2018]96 号）；

（二）取费构成及计算标准

根据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号，项目估算由项目估算

由工程施工费、其他费用、不可预见费三部分组成。。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

本矿区位于奇台县,属于十一类工资区二类生活补贴区,其基本工资标准为甲类 540 元/月,乙类 445 元/月,地区工资系数为 1.1304;地区生活补贴标准按二类区为 57 元/月。经计算,人工工资预算单价为:甲类工 60.05 元/工日;乙类工 46.98 元/工日(根据咨询土地专家,人工单价计算中住房公积金费率新疆取 6%)。

本工程所涉及的材料主要为燃油,柴油按 6.45 元/公斤计算,铁丝围栏、警示牌、钢筋、混凝土、防渗材料均为市场价格。

在机械使用费定额的计算中,台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号确定。

②措施费措施费是指为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。包括:临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费,费率按《土地开发整理项目预算定额标准》中规定选取。计算基础为直接工程费。临时设施费按工程性质费率分别计取见表 7-1-2。

表 7-1-2 临时实施费率表

序号	工程类型	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混泥土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

冬雨季施工措施费以直接工程费为计费基数,费率取 1.0%。施工辅助措施费以直接工程费为计费基数,费率取 0.7%。安全施工措施费以直接工程费为计费基数,费率取 0.2%。

2) 间接费包括企业管理费和规费,取 5%。

3) 利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定,利润率取3%,计算基础为直接费与间接费之和。

4) 税金依据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19号)规定,税率取11%,计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(2) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中,因需要购置各种永久性设备所发生的费用。根据本项目的实际情况,土地复垦过程中所涉及到的复垦机械设备均采用租用方式,边坡监测设备计入安全费,故本方案不存在购买设备的费用。

(3) 其它费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定,本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本复垦工程特点,复垦工程需由矿山生产企业自行复垦,复垦工程不涉及拆迁补偿,其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

1) 前期工作费包括土地清查费、项目勘察费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。本方案在矿山首采区开采结束后由矿山生产企业自行完成,当地国土部门出具的土地类型和权属清晰,矿山地形测量、工程勘察资料较丰富齐全,因此费用中前期土地清查、可行性研究、勘测及招标代理的费用不涉及,仅对项目设计与预算编制进行费用计算。项目设计与预算编制进行费用计算以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算。

2) 工程监理费采用分档定额计费方式计算,计费基数为工程施工费。

3) 竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

本次方案仅对工程验收费、项目决算编制与审计费和标识设定费进行计算。以上费用均以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算,工程验收费费率取1.4%,项目决算编制与审计费费率取1.0%,标识设定费均费率取0.11%。

4) 业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计

费基数，采用差额定率累进法计算。

（4）不可见费

不可预见费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，根据本次复垦工程特点，不可预见费按工程施工费和其它费用之和的 3%计取。

（5）监测费与管护费

1) 监测费

本方案地质环境监测和土地复垦监测主要由地质灾害监测费、地表水环境监测费及土地资源环境监测费等组成。费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》和《新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理办法》中有关地质调查、水质样品、土壤样品采集及分析收费标准的有关规定，并参照同类矿山地质环境与土地复垦监测取费标准确定。

1) 地质环境监测费

边坡监测系统费用：边坡监测采用华测自动化变形监测系统（GPS）8 套，本项费用计入矿山安全费用。

含水层水质监测：通过参照类比，每个监测点每次监测费约 1500 元。

水量监测：通过参照类比，每个监测点每次监测费约 500 元。

地形地貌景观监测（地图更新）：每年 20000 元

处理后的涌水和污水水质监测：每个监测点每次监测费为 2000 元

2) 土地复垦监测费

①土壤质量监测：土壤监测委托有资质单位进行样品采集和分析，每个监测点每次监测费约 980 元，费用构成见表 7-1-3。

表 7-1-3 土壤质量监测费用构成表

(一)、土壤、固体样品采集费				
序号	采样项目	计费单位	收费标准(元)	备注
1	土壤、底质等固体样品	点.次.项	30	
(二)、土壤、固体样品分析费				
序号	项 目	计费单位	收费标准(元)	备注
1	土壤固体等样品的前处理	一个样品	100	
2	速效磷、速效钾、水溶性阴离子、有机质、腐植质	一个数据	60	
3	粪大肠菌群、总大肠菌群、细菌总数、沙门氏菌、粪链球菌	一个数据	80	
4	PH	一个数据	15	
5	六价铬	一个数据	70	
6	总铬	一个数据	80	
	铜、铅、锌、镉等金属或重金属类		100	
8	总有机碳	一个数据	100	
9	总磷、叶绿素	一个数据	50	
10	有机氯、有机磷、氨基甲酸酯	一个数据	300	
合计			980	

②土地损毁监测土地复垦效果监测：

经与矿山企业沟通，土地损毁监测与土地复垦效果监测人工巡查人员为露天矿工作人员，测量监测为露天矿专业测量人员担任，不另聘请人员专门负责监测工作，仪器为矿山测量仪器，因此本次土地损毁监测与土地复垦效果监测人工巡查和测量监测仅取每次监测所发生的车费，按监测一次 20km 计算，费用约 50 元。

3) 土地复垦管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 1 年的管护，按时对复垦地区采取间苗、补苗以及除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费按《水土保持工程概（估）算编制规定》中计费公式计取。经计算管护 1 年综合单价约 1414.92 元/公顷。

(6) 预备费（土地复垦费用适用）

①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 2%计算。

②风险金

风险金按工程施工费、其它费用和基本预备费的 2%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

方案地质环境治理工程主要为沿露天采场和外排土场范围设立警示牌，对采坑边帮、内排土场边坡实施挂围栏网防治措施，并做好监测工作；建立边采掘场、排土场边坡监测系统，并加强监测；对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作；修建临时防水堤，并对其进行维护保养，本项工作计入矿建工程。

1. 方案近期（2020 年~2029 年）工程量

方案矿建期和近期 5 年年地质环境治理工程量汇总表见表 7-2-1。

表 7-2-1 基建期和近期 5 年地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	备注
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
(1)		围栏	米	13630	
(2)		警示牌	个	136	
(3)		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
(1)		防水堤	m ³	18000	
(2)		防水堤维护	次	5	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	251.46	
(2)	生活污水处理池	清淤费	年	5	
(3)	生产废水处理池	清淤费	年	5	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	7	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	60	
(2)		水量监测	次	60	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	5	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	20	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	20	
(3)		土壤监测	次	30	

2. 适用期（2020 年~2029 年）工程量

方案适用期 10 年地质环境治理工程量汇总表见表 7-2-2。

表 7-2-2 基建期和适用期 10 年地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	备注
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
		围栏	米	13630	
		警示牌	个	136	
		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
		防水提	m ³	18000	
		防水提维护	次	10	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	419.00	
(3)	生活污水处理池	清淤费	年	10	
(4)	生产废水处理池	清淤费	年	10	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	11	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	120	
(2)		水量监测	次	120	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	10	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	40	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	40	
(3)		土壤监测	次	60	

3. 方案服务期（2019 年~2033 年 2 月年）工程量汇总

矿山服务年限内地质环境治理工程量汇总表见表 7-2-3。

表 7-2-3 服务期地质环境治理工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	备注
一	地质环境治理				
1	崩塌和滑坡治理工程				
		围栏	米	13630	
		警示牌	个	136	
		水泥桩	个	273	
2	防排水工程				
		防水提	m ³	18000	
		防水提维护	次	13	
3	固废弃物处置				
(1)	生活垃圾处置	清运费	m ³	468	
(3)	生活污水处理池	清淤费	年	13	
(4)	生产废水处理池	清淤费	年	13	
二	矿山地质环境监测工程				
1	滑坡、崩塌监测				
		边坡自动监测系统	套	11	计入安全费
2	含水层监测				
(1)		水质监测	次	158	
(2)		水量监测	次	158	
3	地形地貌景观监测				
(1)	遥感监测				
		遥感监测图像更新	次	13	
4	水土环境监测				
(1)		处理后涌水水质监测	次	53	
(2)		处理后生活污水水质监测	次	53	
(3)		土壤监测	次	84	

五、投资估算

2. 投资估算

根据方案服务年限内矿山地质环境保护与综合治理工程、土地复垦工程的时间安排和工程量统计，依据费用组成和取费标准进行经费估算。矿山开采期间进行环境保护和综合治理工作。

方案适用年限 10 年矿山地质环境保护工程静态总投资为 178.04 万元，其中工程施

工费为 151.99 万元,其他费用为 21.01 万元,不可预见费为 5.04 万元,详见估表 7-2-6、7-2-8。

方案服务年限内矿山地质环境保护工程静态总投资为 207.18 万元,其中工程施工费为 176.96 万元,其他费用为 24.45 万元,不可预见费为 5.86 万元,详见估表 7-2-7、7-2-9。

估表 7-2-5 方案近期 5 年矿山地质环境保护工程施工费用表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
一	地质环境治理					87.52
1	崩塌和滑坡治理工程					
		围栏	m	13630	47.85	65.22
		警示牌	个	136	96.62	1.31
		水泥桩	个	273	80.04	2.19
2	防排水工程					
(1)	10279	防水提	100m ³	18	1335.5	2.40
(2)	市场价	防水提维护	次	5	2000	1.00
3	固废弃物处置					
(1)	10115	生活垃圾清运费	100m ³	2.52	1586.62	0.40
(2)	市场价	生活污水处理池清淤费	年	5	12000	6.00
(3)	市场价	生产废水处理池清淤费	年	5	18000	9.00
二	矿山地质环境监测工程					24.10
1	含水层监测					
(1)		水质监测	次	60	1500	9.00
(2)		水量监测	次	60	500	3.00
2	地形地貌景观监测					
		遥感监测图像更新	次	5	20000	10.00
3	水土环境监测					
(1)		处理后涌水水质监测	次	20	150	0.30
(2)		处理后生活污水水质监测	次	20	150	0.30
(3)		土壤监测	次	30	500	1.50
合计						111.62

估表 7-2-6 方案适用年限 10 年矿山地质环境保护施工费用表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
一	地质环境治理					103.79
1	崩塌和滑坡治理工程					
		围栏	m	13630	47.85	65.22
		警示牌	个	136	96.62	1.31
		水泥桩	个	273	80.04	2.19
2	防排水工程					
(1)	10279	防水提	100m ³	18	1335.5	2.40
(2)	市场价	防水提维护	次	10	2000	2.00
3	固废弃物处置					
(1)	10115	生活垃圾清运费	100m ³	4.19	1586.62	0.66
(2)	市场价	生活污水处理池清淤费	年	10	12000	12.00
(3)	市场价	生产废水处理池清淤费	年	10	18000	18.00
二	矿山地质环境监测工程					48.20
1	含水层监测					
(1)		水质监测	次	120	1500	18.00
(2)		水量监测	次	120	500	6.00
2	地形地貌景观监测					
		遥感监测图像更新	次	10	20000	20.00
3	水土环境监测					
(1)		处理后涌水水质监测	次	40	150	0.60
(2)		处理后生活污水水质监测	次	40	150	0.60
(3)		土壤监测	次	60	500	3.00
合计						151.99

估表 7-2-7 服务年限内矿山地质环境保护工程施工费用表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	单价(元)	费用(万元)
一	地质环境治理					113.47
1	崩塌和滑坡治理工程					
		围栏	m	13630	47.85	65.22
		警示牌	个	136	96.62	1.31
		水泥桩	个	273	80.04	2.19
2	防排水工程					
(1)	10279	防水提	100m ³	18	1335.5	2.40
(2)	市场价	防水提维护	次	13	2000	2.60
3	固废弃物处置					
(1)	10115	生活垃圾清运费	100m ³	4.68	1586.62	1.74
(2)	市场价	生活污水处理池清淤费	年	13	12000	15.60
(3)	市场价	生产废水处理池清淤费	年	13	18000	23.40
二	矿山地质环境监测工程					63.39
1	含水层监测					
(1)		水质监测	次	158	1500	23.70
(2)		水量监测	次	158	500	7.90
2	地形地貌景观监测					
		遥感监测图像更新	次	13	20000	26.00
3	水土环境监测					
(1)		处理后涌水水质监测	次	53	150	0.80
(2)		处理后生活污水水质监测	次	53	150	0.80
(3)		土壤监测	次	84	500	4.20
合计						176.86

估表 7-2-8 方案适用年限 10 年矿山地质环境保护工程估算费用表

序号	工程或费用名称	计算方法	预算金额（万元）	各费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		151.99	85.37%
二	其他费用		21.01	11.80%
1	前期工作费	分档定额计费方式计算	3.65	2.39%
2	工程监理费	分档定额计费方式计算	4.20	2.05%
3	竣工验收费			
(1)	工程验收费	差额定率累进法费率 1.4%	2.13	1.20%
(2)	项目决算编制与审计费	差额定率累进法费率 1.0%	1.52	0.85%
(3)	标识设定费	差额定率累进法费率 0.11%	0.17	0.09%
4	业主管理费	差额定率累进法费率（基数为工程施工费+前期工作费+监理费竣工验收费）2.6%	4.26	2.39%
三	不可预见费	（工程施工费+其他费用）*3%	5.04	2.83%
矿山地质环境保护工程静态总投资			178.04	100.00%

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-9 方案服务年限内矿山地质环境保护工程估算费用表

序号	工程或费用名称	计算方法	预算金额（万元）	各费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		176.86	85.37%
二	其他费用		24.45	11.80%
1	前期工作费	综合费用	4.95	2.39%
2	工程监理费	分档定额计费方式计算	4.24	2.05%
3	竣工验收费			
(1)	工程验收费	差额定率累进法费率 1.4%	2.48	1.20%
(2)	项目决算编制与 审计费	差额定率累进法费率 1.0%	1.77	0.85%
(3)	标识设定费	差额定率累进法费率 0.11%	0.19	0.09%
4	业主管理费	差额定率累进法费率 (基数为工程施工费+ 前期工作费+监理费竣 工验收费) 2.6%	4.95	2.39%
三	不可预见费	(工程施工费+其他费 用)*3%	5.86	2.83%
矿山地质环境保护工程静态总投资			207.18	100%

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-10 人工装车翻斗车运土单价表

定额编号: 10115		人工装车翻斗车运土			
工作内容: 装、运、卸、空回。				单位: 100 立方米	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1320.9
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.9	60.05	54.05
	乙类工	工日	16.6	46.98	779.87
2	机械				0
	机械翻斗车 1t	台班	3.71	114.17	423.57
3	其他费用	费率	1.1%	1257.49	13.83
(二)	措施费	费率	3.9%	1271.32	49.58
二	间接费	费率	5%	1320.9	66.05
三	利润	费率	3%	1386.95	41.61
	价差之和				2.24
四	税金	费率	11%	1430.8	157.39
合计					1585.95

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-11 1 立方米挖掘机挖四类土单价表

定额编号: 10205		1m ³ 挖掘机挖四类土			金额单位: 元
工作内容: 挖土、就地堆放		单位: 100m ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	0.7	46.98	32.89
2	机械费				0
	1m ³ 挖掘机	台班	0.2	897.87	179.57
3	其他费用	费率	15%	212.46	31.87
(二)	措施费	费率	3.9%	244.33	9.53
二	间接费	费率	5%	253.86	12.69
三	利润	费率	3%	266.55	8.0
	价差之和				23.04
四	税金	费率	11%	297.59	32.73
合计					307.28

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-12 砌体拆除单价表

定额编号: 20284		1 立方米挖掘机挖装自卸汽车运渣			金额单位: 元
工作内容: 装、运、卸、空回		运距 1.0~1.5km			单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4512.85
(一)	直接工程费				4326.79
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
	乙类工	工日	2.5	46.98	117.45
2	机械				
1005	挖掘机 1m ³	台班	0.60	897.87	538.72
1014	推土机 74Kw	台班	0.30	664.74	199.42
4013	自卸汽车 10t	台班	5.10	679.45	3465.20
3	其他费用	费率	2.3%		99.52
(二)	措施费	费率	2%		86.54
二	间接费	费率	5%		225.64
三	利润	费率	3%		236.92
四	税金	费率	11%		547.30
合计					5522.71

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-13 机械推土单价表

定额编号: 10316		推土机推土			
工作内容: 推、运、卸、拖、空回。		运距 60-70 米		单位: 100 立方米	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1352.82
(一)	直接工程费				1302.04
1	人工费				
	乙类工	工日	0.4	46.98	18.79
2	机械				0
	推土机 74KW	台班	1.76	693.89	1221.25
3	其他费用	费率	5.0%	1240.04	62.00
(二)	措施费	费率	3.9%	1302.04	50.78
二	间接费	费率	5%	1352.82	67.64
三	利润	费率	3%	1420.46	42.61
	价差之和				17.6
四	税金	费率	11%	1480.67	162.87
合计					1625.94

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-14 2 立方米装载机挖装单价表

定额编号: 20343		2 立方米装载机挖装自卸汽车运渣			
工作内容: 装、运、卸、空回。		运距 0.5-1 千米		单位: 100 立方米	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1961.67
(一)	直接工程费				1888.04
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	60.05	6.01
	乙类工	工日	1.1	46.98	51.68
2	机械				0
	装载机 2m ³	台班	0.48	1066.8	512.06
	推土机 74KW	台班	0.22	693.89	152.66
	自卸汽车 10t	台班	1.59	707.54	1124.99
3	其他费用	费率	2.2%	1847.4	40.64
(二)	措施费	费率	3.9%	1888.04	73.63
二	间接费	费率	5%	1961.67	98.08
三	利润	费率	3%	2059.75	61.79
	价差之和				67.2
四	税金	费率	11%	2188.74	240.76
合计					2362.3

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-15 铁丝围栏单价计算表

金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				39.68
(一)	直接工程费				
1	材料费				38
2	其他费用	费率	0.5%	38	0.19
(二)	措施费	费率	3.9%	38.19	1.49
二	间接费	费率	5%	39.68	1.98
三	利润	费率	3%	41.66	1.25
	价差之和				2
四	税金	费率	11%	44.91	4.94
合计					47.85

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-16 警示牌单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				80.12
(一)	直接工程费				
1	材料费				76
2	其他费用	费率	0.5%	76	0.38
(二)	措施费	费率	4.9%	76.38	3.74
二	间接费	费率	5%	80.12	4.01
三	利润	费率	3%	84.13	2.52
	价差之和				4
四	税金	费率	11%	90.65	9.97
合计					96.62

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-17 水泥桩单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				61.09
(一)	直接工程费				58.24
1	材料费				57.95
2	其他费用	费率	0.5%	57.95	0.29
(二)	措施费	费率	4.9%	58.24	2.85
二	间接费	费率	5%	61.09	3.05
三	利润	费率	3%	64.14	1.92
	价差之和				3.05
四	税金	费率	11%	127.06	13.98
合计					80.04

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-18 生产废水监测单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				522.1
(一)	直接工程费				502.5
1	人工费				500
2	其他费用	费率	0.5%	500	2.5
(二)	措施费	费率	3.9%	502.5	19.60
二	间接费	费率	5%	522.1	26.11
三	利润	费率	3%	548.21	16.45
四	税金	费率	11%	564.66	62.11

合计					626.77
----	--	--	--	--	--------

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-19 固体废弃物监测直接工程费

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1044.2
(一)	直接工程费				1005
1	人工费				1000
2	其他费用	费率	0.5%	1000	5
(二)	措施费	费率	3.9%	1005	39.20
二	间接费	费率	5%	1044.2	52.21
三	利润	费率	3%	1096.41	32.89
四	税金	费率	11%	1129.30	124.22
合计					1253.52

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-20 人工预算单价计算表（甲类工）

地区类别	十一类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×1.1304×12 月÷(250 天-10 天)	30.52
2	辅助工资		9.65
(1)	地区津贴	57 元/月×12 月÷(250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日×(3-1)×11÷250 天×0.35	0.94
3	工资附加费		19.88
(1)	职工福利基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×14%	5.62
(2)	工会经费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×2%	0.80
(3)	养老保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×20%	8.03
(4)	医疗保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×4%	1.61
(5)	工伤保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×1.5%	0.60
(6)	职工失业保险基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×2%	0.80
(7)	住房公积金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日)×6%	2.41
	人工工日预算单价		60.05

编制人：张正

审核人：吕迎春

估表 7-2-21 人工预算单价计算表 (乙类工)

地区类别	十一类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \text{ 元/月} \times 1.1304 \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	25.15
2	辅助工资		6.27
(1)	地区津贴	$57 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.85
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 0.95 \div (250 \text{ 天} - 10 \text{ 天})$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(4.5 \text{ 元/天} + 3.5 \text{ 元/天}) \div 2 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$25.15 \text{ 元/工日} \times (3-1) \times 11 \div 250 \text{ 天} \times 0.15$	0.33
3	工资附加费		16.18
(1)	职工福利基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 14\%$	4.40
(2)	工会经费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.63
(3)	养老保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 20\%$	6.28
(4)	医疗保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 4\%$	1.26
(5)	工伤保险费	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 1.5\%$	0.47
(6)	职工失业保险基金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 2\%$	0.63
(7)	住房公积金	$(25.15 \text{ 元/工日} + 6.27 \text{ 元/工日}) \times 6\%$	1.87
	人工工日预算单价		46.98

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-22 1 立方米挖掘机单价计算表

定额编号: 1005		1m ³ 挖掘机			金额单位: 元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			336.41
2	二类费用				561.46
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	72.00	6.13	441.36
合计					897.87

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-23 74kw 推土机单价计算表

定额编号: 1014		推土机 74kw			金额单位: 元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				457.25
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	55.00	6.13	337.15
合计					664.74

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-24 自卸汽车 10 吨单价计算表

定额编号:4013		自卸汽车 10t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			234.46
2	二类费用				444.99
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	53.00	6.13	324.89
合计					679.45

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-25 2 立方米装载机单价计算表

定额编号:1010		2 立方米装载机			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			267.38
2	二类费用				745.36
(1)	人工	工日	2.0	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	102	6.13	625.26
合计					1012.74

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-26 机械翻斗车 1 吨单价计算表

定额编号:4039		机械翻斗车 1t			金额单位:元
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.21
2	二类费用				102.96
(1)	人工	工日	1	60.05	60.05
(2)	柴油	Kg	7	6.13	42.91
合计					114.17

编制人: 张正

审核人: 吕迎春

估表 7-2-27 夯实机夯实单价计算表

定额编号:10343					金额单位:元
工作内容: 推平、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作人工播撒草籽、不覆土					单位: 100 立方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				343. 12
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0. 2	60. 05	12. 01
	乙类工	工日	3. 0	46. 98	140. 94
2	机械费				
	夯实机 1 立方米	台班	0. 22	23. 52	5. 17
	推土机 74kw	台班	0. 1	667. 4	66. 74
	蛙式打夯机 2. 8kw	台班	0. 18	136. 89	24. 64
	刨毛机	台班	0. 1	427. 46	42. 75
3	其他费用	费率	13. 0%	292. 25	37. 99
(二)	措施费	费率	3. 9%	330. 24	12. 88
二	间接费	费率	5%	343. 12	17. 16
三	利润	费率	3%	360. 28	10. 81
	价差之和				
四	税金	费率	11%	383. 06	42. 14
合计					413. 23

编制人:张正

审核人:吕迎春

估表 7-2-28 管护草地单价计算表(水土保持中定额)

定额编号:08136				单位:公顷/年	
第一年					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				
（一）	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工时	144.00	7. 51	1081. 44
2	零星材料费	%	40.00	1081.44	432.58
（二）	措施费	费率	2%	1514.02	30.28
二	间接费	费率	5%	1544.3	77.21
三	利润	费率	3%	1621.51	48.64
四	税金	费率	11%	1670.15	183.72
					1414.92

编制人:张正

审核人:吕迎春

估表 7-2-29 防渗膜铺设单价计算表

定额编号:100001					金额单位:元
工作内容:粘接拼宽、场内运输、铺设、粘连压缝					单位:100 平方米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.3	46.98	61.07
2	材料				
	2mm 厚 HDPE 膜	m ²	113	6.5	734.50
	土工布胶	桶	0.40	57.5	23.00
3	其他费用	%	0.5	818.60	4.09
合计					822.67

编制人:张正

审核人:吕迎春

估表 7-2-30 PE 管安装单价计算表

定额编号:50102					金额单位:元
工作内容:切管、对口、粘接、安装等					单位:100 米
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.4	60.05	24.02
	乙类工	工日	0.6	46.98	28.19
2	材料				
	PE 管	m	102	135.91	13862.82
3	其他费用	%	8.0		111.20
合计					15028.23

编制人:张正

审核人:吕迎春

估表 7-2-31 碎石垫层单价计算表

定额编号:30002					金额单位:元
工作内容:修坡、修筑、压实					单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	2.8	60.05	168.14
	乙类工	工日	53.1	46.98	2494.64
2	材料				
	碎石	m ³	102	25	2550.00
3	其他费用	%	1.0		417.00
合计					5629.80

编制人:张正

审核人:吕迎春

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量

1. 方案近期5年土地复垦总工程量

复垦工程工程量见表 7-3-1。

表 7-3-1 基建期和近期5年土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	服务区				
(1)	土壤重构工程				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
		土方处置	m ³	4500	
2	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	2	
		覆土工程	m ³	21	
二	土地复垦监测与管护				

		土地损毁监测	次	20	
		土壤质量监测	次	10	
		复垦效果监测	次	10	
		管护工程	hm ²	2.58	

(2) 基建期和适用期 10 年 (2019 年~2029 年)

表 7-3-2 基建期和适用期 10 年土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
(1)	服务区				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
(2)	内排土场				
		覆土工程	万 m ³	1.21	
		平整工程	m ³	1588	
		土方处理	m ³	12120	
(3)	已有筛分场地				
		砌体拆除	m ³	3150	
		回填工程	m ³	3150	
		平整工程	m ³	10185	
(4)	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	4	
		覆土工程	m ³	38	
二	土地复垦监测与管护				
		土地损毁监测	次	40	
		土壤质量监测	次	20	
		复垦效果监测	次	20	
		管护工程	hm ²	2.58	

(3) 方案服务年限土地复垦总工程量表

表 7-3-3 方案服务年限土地复垦工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
一	土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
(1)	内排土场				
		覆土工程	万 m ³	8.45	
		平整工程	m ³	11070	
		土方处理	万 m ³	8.45	
(2)	采掘场（平台和坡面）				
		平整工程	m ³	44370	
(3)	已有筛分场地				
		砌体拆除	m ³	3150	
		回填工程	m ³	3150	
		平整工程	m ³	10185	
(4)	服务区				
		砌体拆除	m ³	550	
		回填工程	m ³	550	
		覆土工程	m ³	4500	
		平整工程	m ³	589.60	
(5)	表土堆土场				
		平整工程	m ³	1506	
(6)	一号外排土场				
		覆土工程	万 m ³	81.61	
		平整工程	m ³	106930	
		土方处理	万 m ³	81.61	
(7)	垃圾填埋场				
		保护层	m ³	160	
		坑底防渗膜	m ²	350	
		排气层	m ³	120	
		排气井	个	4	
		表层防渗膜	m ²	252	
		覆土工程	m ³	98	
		平整工程	m ³	10	
二	土地复垦监测与管护				
		土地损毁监测	次	53	
		土壤质量监测	次	27	
		复垦效果监测	次	27	
		管护工程	hm ²	2.58	

(二) 投资估算

方案适用期 10 年土地复垦工程静态总投资为 106.09 万元,其中工程施工费为 90.90 万元,其他费用为 9.55 万元,预备费 4.06 万元,详见估表 7-3-5、7-3-6。

方案服务年限内土地复垦工程静态总投资为 2196.66 万元,其中工程施工费为 1915.89 万元,其他费用为 195.47 万元,预备费 85.30 万元,动态投资 3151.91 万元,详见估表 7-3-7、7-3-8。

1. 方案近期 5 年土地复垦投资估算

表 7-3-4 方案近期 5 年内土地复垦工程施工费估算表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	综合单价 (元)	施工费 (万元)
一	土地复垦工程					14.29
1	土壤重构工程					
-1	服务区					
	20084	砌体拆除	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	20284	回填工程	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	10279	覆土工程	100m ³	45	1335.5	6.01
	10136	平整工程	100m ³	5.9	1538.49	0.91
-2	垃圾填埋场					
	10279	保护层	100m ³	1.6	1335.5	0.21
	100001	坑底防渗膜	100m ²	3.5	822.67	0.29
	30002	排气层	100m ³	1.2	5629.8	0.68
	50102	排气井	100m	0.07	13862.82	0.10
	100001	表层防渗膜	100m ²	0	822.67	
	10279	覆土工程	m ³	0.21	1335.5	0.03
二	土地复垦监测与管护					1.50
	市场价	土地损毁监测	次	20	50	0.10
	市场价	土壤质量监测	次	10	980	0.98
	市场价	复垦效果监测	次	10	50	0.05
	市场价	管护工程	hm ²	2.58	1414.92	0.37
	合计					15.79

2. 方案适用期 10 年土地复垦静态投资估算

表 7-3-5 方案适用期 10 年土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占工程施工费比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	90.90	85.68%
二	其他费用	9.55	9.01%
1	前期工作费	2.55	2.40%

2	工程监理费	2.18	2.06%
3	竣工验收费		0.00%
(1)	工程验收费	1.27	1.20%
(2)	项目决算编制与审计费	0.91	0.86%
(3)	标识设定费	0.10	0.09%
4	业主管理费	2.55	2.40%
三	监测与管护费	1.58	1.49%
1	监测费	0.37	0.35%
2	管护费	1.21	1.14%
四	预备费	4.06	3.83%
1	基本预备费（工程施工费和其他费用之和）*2%	2.01	1.89%
2	风险金（工程施工费、其他费用和基本预备费之和）*2%	2.05	1.93%
服务年限土地复垦静态投资		106.09	100.00%

表 7-3-6 方案适用期 10 年内土地复垦工程施工费估算表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	综合单价（元）	施工费（万元）
一	土地复垦工程					
1	土壤重构工程					88.51
-1	服务区					
	20084	砌体拆除	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	20284	回填工程	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	10279	覆土工程	100m ³	45	1335.5	6.01
	10136	平整工程	100m ³	5.9	1538.49	0.91
-2	采掘场（内排土场）					
	10279	覆土工程	100m ³	121.2	1335.5	16.19
	10136	平整工程	100m ³	15.88	1538.49	2.44
	10343	土方处理	100m ³	121.2	413.23	5.01
-3	已有筛分场地					
	20084	砌体拆除	100m ³	31.5	5522.71	17.40
	20284	回填工程	100m ³	31.5	5522.71	17.40
	10136	平整工程	100m ³	101.85	1538.49	15.67
-5	垃圾填埋场					
	10279	保护层	100m ³	1.6	1335.5	0.21
	100001	坑底防渗膜	100m ²	3.5	822.67	0.29
	30002	排气层	100m ³	1.2	5629.8	0.68
	50102	排气井	100m	0.14	13862.82	0.19
	100001	表层防渗膜	100m ²	0	822.67	0.00

	10279	覆土工程	100m ³	0.38	1335.5	0.05
二	土地复垦监测与管护					1.58
	市场价	土地损毁监测	次	40	50	0.20
	市场价	土壤质量监测	次	10	980	0.98
	市场价	复垦效果监测	次	6	50	0.03
	市场价	管护工程	hm ²	2.58	1414.92	0.37
合计						90.09

3. 方案服务年限土地复垦静态投资估算

表 7-3-7 方案服务年限年土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占工程施工费比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1915.89	87.22%
二	其他费用	195.47	8.90%
1	前期工作费	51.73	2.35%
2	工程监理费	42.15	1.92%
3	竣工验收费		0.00%
(1)	工程验收费	26.82	1.22%
(2)	项目决算编制与审计费	19.16	0.87%
(3)	标识设定费	2.11	0.10%
4	业主管理费	53.50	2.44%
三	预备费	85.30	3.88%
1	基本预备费（工程施工费和其他费用之和）*2%	42.23	1.92%
2	风险金（工程施工费、其他费用和基本预备费之和）*2%	43.07	1.96%
土地复垦静态投资		2196.66	100.00%
土地复垦动态投资		3151.91	

表 7-3-8 方案服务年限内土地复垦工程施工费估算表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	综合单价（元）	施工费（万元）
一	土地复垦工程					
1	土壤重构工程					1912.73
-1	内排土场					
	10279	覆土工程	100m ³	845	1335.5	112.85
	10136	平整工程	100m ³	110.7	1538.49	17.03
	10343	土方处理	100m ³	845	413.23	34.92
-2	采掘场（平台和剖面）					
	10136	平整工程	100m ³	443.7	1538.49	68.26

-3	外排土场平台和坡面					
	10279	覆土工程	100m ³	8161	1335.5	1089.90
	10136	平整工程	100m ³	1069.3	1538.49	164.51
	10343	土方处理	100m ³	8161	413.23	337.24
-4	已有筛分场地					
	20084	砌体拆除	100m ³	31.5	5522.71	17.40
	20284	回填工程	100m ³	31.5	5522.71	17.40
	10136	平整工程	100m ³	101.85	1538.49	15.67
-5	服务区					
	20084	砌体拆除	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	20284	回填工程	100m ³	5.5	5522.71	3.04
	10279	覆土工程	100m ³	45	1335.5	6.01
	10136	平整工程	100m ³	5.9	1538.49	0.91
-6	表土堆土场					
	10136	平整工程	100m ³	15.06	1538.49	2.32
-7	垃圾填埋场					
	10279	保护层	100m ³	1.6	1335.5	0.21
	100001	坑底防渗膜	100m ²	3.5	822.67	0.29
	30002	排气层	100m ³	1.2	5629.8	0.68
	50102	排气井	100m	0.14	13862.82	0.19
	100001	表层防渗膜	100m ²	252	822.67	20.73
	10279	覆土工程	100m ³	0.98	1335.5	0.13
	10136	平整工程	100m ³	0.1	1538.49	0.02
二	土地复垦监测与管护					3.16
		土地损毁监测	次	89	50	0.45
		土壤质量监测	次	23	980	2.25
		复垦效果监测	次	19	50	0.10
		管护工程	hm ²	2.58	1414.92	0.37
合计						1915.89

表 7-3-9 工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)					
1	30017	浆砌块石	100m³	6401.69	8981.35		76.92	15383.04	602.94	16062.9	803.15	505.98	472.7	1962.92	19334.95
2	30066	砂浆抹面	100m³	662.18	255.65		29.37	947.2	36.94	984.14	49.21	31.00	13.46	118.53	1182.88
3	10115	人工翻斗车运土	100m³	833.92		423.57	13.83	1271.32	49.58	1320.9	66.05	41.61	8.31	158.06	1586.62
4	10205	1m³挖机四类土	100m³	32.89		179.57	31.87	244.30	9.53	253.86	12.69	8.00	4.61	30.71	305.26
5	100006	防渗土工布	100m²	108.05	1219.80		10.62	1338.47	52.20	1390.67	69.53	43.81	64.20	172.50	1676.51
6	30073	砌体拆除	100m³	8855.14			194.81	9049.95	181.00	9230.95	46.55	278.32		1051.14	10606.96
7	20284		100m³	23.46			44.29	2057.39	47.32	2104.71	105.24	66.30	36.72	254.43	2530.68
8	10279	2m³装载机挖装运土	100m³	37.58		1009.81	40.85	1088.24	21.76	1110	55.50	34.96	27.22	135.04	1335.50
9	10316	推土机推土	100m³	18.79		1175.22	59.70	1253.71	25.07	1278.78	63.90	40.28	30.98	155.53	1538.49
10	10343	夯实机夯土	100m³	152.95		139.3	37.99	330.24	12.88	343.12	17.16	10.81		42.14	413.23
11	8136	管会费	hm²	1081.44	432.58				30.28		77.21	48.64		183.72	1853.87

3. 动态投资估算

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

根据新疆目前经济发展境况，本方案考虑到物价上涨率，并参考有关资料，最终确定价差预备费费率按 7% 计取，基准年为 2020 年。

根据动态投资计算公式：动态投资=静态年均值×[(1+7%)ⁿ⁻¹-1]，其中 n 代表第几年复垦，本方案服务年限 11 年 2 个月，复垦期 2 年，因此 n 取 11，本项目静态投资 2196.66 万元，经计算动态投资为 3151.91 万元（见表 7-3-10）。

表 7-3-10 土地复垦动态投资费用表

年度	静态平均投资（万元）	价差预备费费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
2020	199.70	7.00%	0.00	199.70
2021	199.70	7.00%	13.98	213.68
2022	199.70	7.00%	28.94	228.64
2023	199.70	7.00%	44.94	244.64
2024	199.70	7.00%	62.07	261.77
2025	199.70	7.00%	80.39	280.09
2026	199.70	7.00%	100.00	299.70
2027	199.70	7.00%	120.97	320.67
2028	199.70	7.00%	143.42	343.12
2029	199.70	7.00%	167.44	367.14
2030	199.66	7.00%	193.10	392.76
合计	2,196.66		955.25	3,151.91

4. 土地复垦费用计提

本方案服务对象为开采 11 年 2 个月损毁土地，土地复垦费用均纳入生产成本，建立土地复垦费用专用账户，实行专款专用，根据《土地复垦条例实施办法》有关规定，首次提取土地复垦费用比例不小于静态投资的 20%（2196.66*0.20=439.33 万元），其他按吨煤投资逐年平均提取。本方案土地复垦费用安排见表 7-3-11。

表 7-3-11 土地复垦费用计提表

复垦阶段	阶段总投资（万元）	年份	生产期	实际资金提取额（万元）
一	1142.25	2020	√	439.33
		2021	√	175.73
		2022	√	175.73
		2023	√	175.73
		2024	√	175.73
二	878.67	2025	√	175.73
		2026	√	175.73
		2027	√	175.73
		2028	√	175.74
		2029	√	175.74
		2030	√	175.74

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

方案服务年限内矿山地质环境保护工程静态总投资为 207.18 万元，其中工程施工费为 176.96 万元，其他费用为 24.45 万元，不可预见费为 5.86 万元。

方案服务年限内土地复垦工程静态总投资为 2196.66 万元，其中工程施工费为 1915.89 万元，其他费用为 195.47 万元，预备费 85.30 万元，动态投资 3151.91 万元。

（二）近期 5 年年度经费安排

1. 近期 5 年土地复垦年度经费安排

根据工作部署，近期 5 年土地复垦主要是对废弃的服务区拆除并表土覆盖平整；开展土地损毁监测与复垦土地管护工作。

近期 5 年土地复垦费安排用见表 7-4-1 和表 7-4-2。

表 7-4-1 近期 5 年土地复垦费用及年度安排表

年份	土地复垦工作安排及费用
2020	目标和任务：对服务场地进行复垦，复垦面积 2.25hm²，完成垃圾填埋场建设，复垦为裸土地。对已复垦绿化土地进行管护。 主要措施：土壤重构、人工管护 分部工程量及费用： ①服务区复垦土地砌体拆除 550m³，回填工程 550m³，覆盖表土 4500m³，平整场地工程量 589.60m³。该项工程费用为 12.99 万元； ②完成垃圾填埋场建设，并做好防渗工作。该项工程费用为 1.30 万元。 加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2021	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2022	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2023	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2024	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。

2. 近期 5 年矿山地质环境治理工程经费安排

1. 基建期和近期 5 年（2020～2024 年）

基建期和近期 5 年矿山地质环境治理工程经费年度安排见表 7-4-4。

表 7-4-4 基建期和近期 5 年矿山地质环境治理工程费用及年度安排表

年份	地质环境治理年度工作安排及费用
2019	1. 沿露天采场和外排土场范围设立警示牌；对采坑边帮、内排土场边坡实施挂围栏网。该项工程费用 68.72 万元。 2. 修建临时防水堤，该项工程费用 2.40 万元。 4. 及时对生活垃圾进行处理清运，该项费用 0.08 万元。 5. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 合计：74.20 万元。
2020	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2021	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2022	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2023	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2024	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

该矿山地质环境保护与土地复垦方案由新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以露天矿主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

地质环境保护与土地复垦义务人应严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，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。一方面保证工程质量，另一方面使地质环境保护与土地复垦投资合理化。同时，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。

二、管理保障

加强对地质环境保护与土地复垦后土地的管理，严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的相关地质环境保护与土地复垦责任义务。

按照方案确定的年度地质环境保护与土地复垦措施逐一落实，对矿山地质环境保护与土地复垦方案实行统一管理；保护地质环境保护与土地复垦单位的利益，调动地质环境保护与土地复垦的积极性。

坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的地质环境保护与土地复垦自觉行动意识。同时应配备地质环境保护与土地复垦专业人员，以解决方案实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

三、技术保障

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据本矿山批复的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2. 按相关技术规程、规范开展有关矿山地质环境监测工作。

3. 施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

四、安全保障措施

1. 安全施工管理制度

(1) 各施工队必须设置安全员，项目部定期检查，并采取一警告、二罚款、三责令退场的管理措施。

(2) 各施工队、各部门应认真贯彻执行国家、自治区制定和编写的有关规定，并结合本单位的工程特点和施工具体情况，制定本施工队、各部门的安全生产管理制度及安全技术操作规程，做到有章可循。

(3) 坚持“四不放过”事故处理原则和事故制度。发生重伤以上事故应 24 小时内报安全生产领导小组和公司，在半月内将事故调查处理报告有关部门审定，不允许拖报、虚报、漏报。

(4) 安全管理及施工人员，在施工过程中发现事故隐患，应及时向主管领导汇报，并提出处理意见，当生产与安全发生冲突并随时危及人身安全时，管理人员有权责令停工，任何人不得胁迫工人蛮干，不允许在不安全的条件下施工。

(5) 安全管理人员必须忠于职守，协助领导做好安全生产管理工作，要坚持原则，不循私情，秉公办事。

(6) 坚持安全生产的宣传教育工作，经常对施工人员进行安全思想和安全知识教

育，特别要做调换工种工人的三级安全教育，特殊工种的安全教育和经常性的教育，不断提高增强职工的安全意识和责任感。

(7) 各级领导和专职主要技术干部，经常深入基层或施工现场、检查、督促、落实责任，坚持经常性和季节性的安全检查，寻找多角度的整改措施。

(8) 加强劳动保护的管理工作，切实保障职工的生命安全和健康，特别是一些特殊工种。

(9) 坚持安全活动日制度，各施工队可按不同工种生产任务进度、技术复杂项目、危险施工条例等任务有计划的、不流于形式的组织学习有关安全文件、规程规定，并经常检查总结安全生产情况，作好记录。

2. 安全施工管理办法

(2) 安全检查考评执行机构及规定：

1) 项目部每月至少一次安全大检查，各施工队和部门应每月组织二次安全大检查，各班组每天进行一次安全检查，同时坚持上岗前 5 分钟安全及上岗前、工作中、下班时进行安全自检、互检、交接检，由班组长负责监督检查。

2) 各施工生产现场必有领导和安全跟班进行安全监督检查。

3) 项目部主管领导、副职领导、专职安全员、工程技术人员，施工队长应经建设厅、劳动厅安全培训取得安全资格证持证上岗。

(2) 安全检查考评办法和依据

1) 项目部每 10 天召开一次安全生产现场会，总结安全生产工作，消除隐患，纠正失误，推广安全管理先进经验，表彰安全生产先进单位，安全生产先进个人。

2) 项目部每月进行安全生产大检查，安全检查依据建设部颁发 JGJ59-2011《建筑施工安全检查标准》强制执行。

3) 建筑工程施工现场供用电安全检查依据 GB50194-2014《建设工程施工现场供用电安全规范》。

4) 各施工单位和部门安全管理组织机构，人员配备各项安全管理规章或办法，各级领导、各职能部门及各类人员安全生产责任制，安全生产保证体系，安全技术措施费用计划，特种作业人员考核档案，新工人、临时工、合同工等人员“三级安全教育”记

录，安全会议记录，事故报告处理结案档案，安全防护用品的使用和管理制度，施工队现场管理制度，现场安全管理人员安全生产岗位责任制，施工机具等安全检查均按 JGJ59-2011《建筑施工安全检查标准》检查。

(3) 安全管理目标和安全防范要点：

1) 安全管理目标：“三无一杜绝”和“一创建”。三无即无工伤、死亡事故，无交通死亡事故，无火灾、洪灾事故，一杜绝即杜绝重伤事故：“一创建”即创建安全文明工地。

2) 安全防范重点：

①防止土石方削方填埋事故；

②防行车交通事故；

③防施工用电事故；

3. 主要安全措施

(1) 建立由矿长直接领导的安全管理体系，建立安全责任制，矿长为本项目安全第一责任人，层层落实责任，奖优罚劣，实行奖罚分明、奖罚并重的原则。

(2) 坚决贯彻执行国家有关安全生产法规、法令，认真贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针，对新进场人员进行安全教育考核，考核合格后方准上岗作业，班前同全员进行安全教育指导，班后进行安全总结。

(3) 分项工程施工必须编制专项的安全措施，做到技术保安全，执行持证上岗制度，坚决杜绝无证上岗的现象。

(4) 认真执行安全检查制度，项目经理保证安全检查制度的落实，规定定期检查日期，参加检查人员，作定期检查。

(5) 定期发给施工人员必须的劳动保护用品，如防砸鞋、手套、手灯等。

(6) 施工作业区、道路、临时设施和生活区设置足够的照明。

五、资金保障

1. 按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，治理费用由造成矿山地质环境问题的单位承担，新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿负担全部费用，矿方要列支专项经费进行矿山地质环境的保护与土地复垦治理。

2. 为保证综合治理工作能落到实处,根据财政部、国土资源部、环境保护部 2017 年 11 月 17 日联合发布的《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》(以下简称《意见》),明确取消保证金制度,以基金的方式筹集治理恢复资金。

矿山企业按照满足实际需求的原则,根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案,将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用,计入相关资产的入账成本,在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销,并计入生产成本。本方案矿山地质环境治理投资约 207.18 万元,近期 5 年按表 7-4-4 矿山地质环境治理工程年度费用安排提取,小计 103.60 万元,其余 6 年按每年 16.76 万元提取。同时,矿山企业需在其银行账户中设立基金账户,单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用,根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等,专项用于因矿山开采活动造成的矿区崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏,地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面(不含土地复垦)。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

3. 矿方必须高度重视矿山地质环境保护与土地复垦治理工作,按该方案制定的治理规划分期,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。

4. 土地复垦资金的保障是新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山土地复垦工作取得成功的重要保证。做好土地复垦资金的提、存、管、用、审是至关重要的。

(1) 资金来源

国土资发【2006】225 号规定:“土地复垦费要列入生产成本或建设矿山总投资并足额预算”。同时我国《土地复垦条例》第三条指出:生产建设活动损坏的土地,按照“谁损毁,谁复垦”的原则,由生产建设单位或者个人(土地复垦义务人)负责复垦。第十五条指出,土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设矿山总投资。

新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山在一期采区 11.17a 服务年

限内，复垦费用全部计入企业生产成本。（若矿权发生变更时，复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供）。

昌吉州国土资源局准东经济技术开发区分局有权依法对本矿山土地复垦进行监督管理，并和其指定的银行以及新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿签订土地复垦费用监管协议（三方），以监督金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。

（2）费用存放

项目建设单位在当地银行建立“新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿土地复垦资金专用账户”，将土地复垦费用存入复垦费用专用账户中，结合复垦工作计划安排，并与当地国土资源局、银行三方签订“土地复垦费用监管协议”，协议中需明确各方的责任，复垦费用的具体监管手段。

（3）资金提取

按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取，且第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。每次提取的资金量按照本方案表 7-3-9 土地复垦费用计提表执行。资金提取遵循“端口前移”原则，在煤矿生产结束前 1 年将所有复垦资金提取完毕，存入共管帐户中，提取资金基年为本方案服务年限第一年（2020 年）。

（4）费用使用与管理

新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿按照费用预存安排提取复垦费用存入专用共管账户，委托昌吉州国土资源局准东经济技术开发区分局和其指定的银行共同参与管理共管账户，并签订土地复垦费用监管协议（三方）。金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿完成全部复垦任务后向昌吉州国土资源局准东经济技术开发区分局提出最终验收申请，复垦工程验收合格后，可向昌吉州国土资源局准东经济技术开发区分局和申请从共管账户中支取结余费用的 80%。

（4）费用审计

土地复垦资金审计，由本项目土地复垦管理机构申请，当地国土资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）进行复垦费用审计。审计内容包括费用规模、用途、

时间进度等。

审计复垦资金预算是否合理；

审计复垦资金使用情况月度报表是否真实；

审计复垦资金预算执行情况，以及复垦资金收支情况；

审计复垦资金收支及使用情况；

确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象。

六、监管保障

（1）监管保障

落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上国土资源主管部门报告治理复垦情况。

矿山企业将按照批准后的地质环境保护与土地复垦方案进行治理，不对方案擅自变更，若有重大变更的，向国土资源主管部门申请。矿山企业要加强土地复垦施工管理，严格按照方案要求自查，并主动与国土资源主管部门取得联系，加强与国土资源主管部门合作，自觉接受国土资源主管部门的监督管理。

为保障国土资源主管部门实施监管工作，矿山企业将根据地质环境保护与土地复垦方案编制并实施阶段和年度地质环境保护与土地复垦实施计划，每年 12 月 31 日前向当地县级以上国土资源主管部门报告当年的地质环境变化和土地损毁情况以及地质环境保护与土地复垦工程实施情况。

矿山企业主动接受县级以上国土资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。若地质环境保护与土地复垦施工单位拒绝、阻碍国土资源主管部门监督检查，或者在接受监督检查时弄虚作假的，由当地国土资源局责令改正，处 2 万元以上 5 万元以下的罚款；有关责任人员构成违反治安管理行为的，由公安机关依法予以治安管理处罚；有关责任人员构成犯罪的，依法追究刑事责任。

（2）环境保护与土地复垦验收

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。

矿山地质环境保护与土地复垦义务人按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求完成本项目地质环境保护与土地复垦任务后，应当按照规定向当地国土资源局申请验收，当地国土资源局接到申请后会同当地农业、林业、环境保护等有关部门邀请有关专家进行现场踏勘，查验复垦后的土地是否符合地质环境保护与土地复垦质量要求以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的要求，核实复垦后的土地类型、面积和质量等情况，并将初步验收结果公告，听取相关权利人的意见。相关权利人对土地复垦完成情况提出异议的，当地国土资源局将会同有关部门进一步核查，并将核查情况向相关权利人反馈；情况属实的，应向土地复垦义务人提出整改意见。

七、效益分析

地质环境保护与土地复垦将改变生态环境，影响生产与生活，地质环境保护与土地复垦效益包括经济效益、社会效益与生态效益。通过地质环境保护减轻、消除矿山开采对地质环境的破坏，消除废弃物对水土环境的污染，通过预防控制措施减少土地损毁，通过地质环境保护工程与土地复垦工程解决一定就业的社会效益。项目实施后生态、经济效益与社会效益综合发展。从效益服务对象上，其效益既包括矿山企业因减少土地损毁而少缴的相关费用，又包括土地使用权人对复垦土地再利用产生的效益。从宏观上，还包括因土地复垦避免社会不稳定因素等带来的社会效益。

（1）经济效益

黑山头露天煤矿及周边土地类型为裸土地，项目土地复垦静态总投资 1251.58 万元，复垦土地 3998 亩，亩均投资 3130.52 元，通过实施土地复垦方案减轻了对土地的损毁，使土地资源得到恢复，使环境治理与经济发展走上良性循环，对促进生态环境建设，改善当地环境，加快工程建设和发展当地经济具有重要意义。

（2）社会效益

地质环境保护与土地复垦是关系到国计民生的大事，不仅对生态恢复有着重大意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。本方案实施后，将发挥以下社会效益：

一是本项目地质环境保护与土地复垦方案实施后,可以最大程度减少项目工程建设过程中对地质环境的破坏及土地的损毁,保证损毁土地及时复垦,减少水土流失。

二是本项目地质环境保护与土地复垦方案实施后,能够减少生态环境的损毁,改善项目区域生态环境,促进社会生态环境可持续发展。

三是本项目开展地质环境保护与土地复垦工作需要较多的工作人员,能够为当地劳动力提供更多的就业机会,对于维护社会和谐稳定起到积极的促进作用。

(3) 生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体,同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦生态意义极其重大。土地复垦的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面:

一是防风固土,减缓土地退化。本项目建设不可避免将对生态环境造成损毁,并在一定程度上加剧边缘生态系统退化。通过实施土地复垦工程,可以有效防止项目区及周边生态系统退化与土地退化。

二是遏制生态环境恶化,恢复和改善生态系统。项目区实施土地复垦之后,将有效遏制项目区及周边生态环境的恶化,减轻水土流失状况。

八、公众参与

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的主要工程,他不仅是对损毁土地的恢复、再利用过程,也是决定相关权利人利益再分配以及关系到经济社会可持续发展的工程。在研究以及编制本报告的过程中,遵循公众广泛参与的原则,让本项目区土地复垦的合理性与适宜性评价工作更民主化和公众化,让公众特别是受本矿山直接影响的人群充分了解该建设项目区的意义,对区域发展的作用和可能给当地社会经济特别是环境方面带来的正面和负面影响,使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识,让公众充分发表自己的意见并表明对建设项目区的态度,使评价工作更为完善,更好的反映公众的具体要求并反馈到工程设计和土地管理中,为工程建设和主管部门决策提供参考意见。

1. 土地复垦方案编制前的公众参与

矿山开采最容易对生态环境造成破坏,从而影响当地居民生活,为此方案编制前期的公众调查主要集中在矿山生产对该区域环境的影响调查。

由于矿区内为裸土地，无城镇、农村等居民点，因此此次调查对象主要为项目区附近放牧的牧民、其他矿山建设项目人员，采取的调查方式为现场走访、问卷调查、电话调查。对广大群众介绍了项目区生产及可能给生态环境和土地造成的影响及问题。

问题：

(1) 矿山开采会对当地脆弱的生态环境造成进一步影响，损毁土壤、植被，牧民无法放牧产生经济损失；

(2) 废水、废渣、粉尘等污染，影响周边人群及野生动物健康；

(3) 引发地质滑坡、泥石流等地质灾害，威胁周边人群及野生动物安全。

建议：希望项目区采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，减少对项目区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。特别要注意的是当地生态环境较脆弱，降水少，在复垦的过程中应当注意复垦后植被的管护。



图 8-1-1 北山走访照片

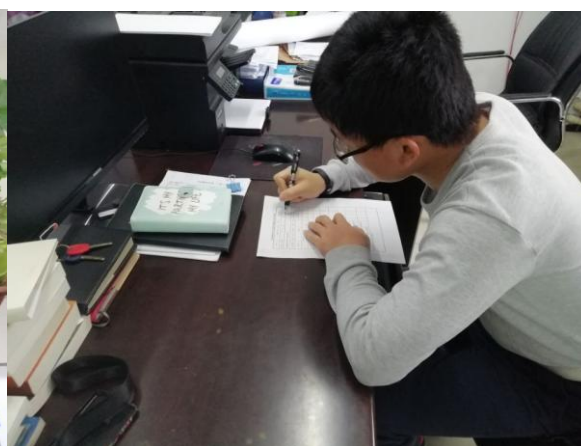


图 8-1-2 红沙泉煤矿走访照片

2. 复垦方案编制期间的公众参与

(1) 调查时间和调查范围

2018 年 11 月，方案编制人员在矿方代表的陪同下，对黑山头煤矿区进行了实地调查，调查范围包括业主、附近项目有关人员和准东管委会等政府相关职能部门。2018 年 9 月，本方案初稿形成以后，项目区编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

(2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产

项目区的态度、对项目区有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。此外，在编制过程中，还走访了当地政府职能部门，广泛听取各方面意见。

（3）公众意见总结

调查结果显示，公众对矿山地质环境保护与土地复垦工作抱着积极参与的态度，矿山建设符合当地群众的意愿。本项目区的公众参与调查，提出了对土地复垦方向与地质生态环境建设的建议和要求，公众希望通过土地复垦能够改善当地的生活环境；还希望公司继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进一步开展公众参与活动，保证矿山能顺利实施并实现矿山建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目。公司工作人员与编制人员共同讨论了矿山生产中的土地复垦工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

①开采过程中，尽量减少对土地的占用和损毁；

②当地居民建议复垦增加未利用土地的利用，尽量恢复受损的生态系统。

③保证复垦后各地类质量不下降；

④建议复垦时，采取“边开采、边复垦”的模式；

⑤建议公司在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种。

地质环境保护与土地复垦方案编制公众参与调查表

姓名		性别	男 ☐ 女 ☐	民族		年龄	
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚						
3	是否担心矿山建设影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓						
4	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚						
5	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚						
6	了解矿山地质环境保护与土地复垦后，您支持矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓						
7	您认为本项目临时用地复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 其他（其他建议请写在备注中）						
8	您愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
您对该项目的具体意见和建议：							

（4）公众意见的处理

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见，具体意见采纳情况如下：

①增加未利用土地的利用，将矿山内受损的裸地全部覆土，有利于植被的恢复；

②质量要求上，复垦土地质量不低于原水平；

③方案采用边开采，边复垦模式；

④方案设计中采取了植被复垦工程设计的区域进行了专门的管护设计，并预存相应资金，切实保障土地复垦的成效；

⑤该矿山复垦工作的实施将带来许多就业岗位，在改善生态环境的同时也改善当地群众的生活水平。

综上，方案遵循土地权属人的意愿，而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

3. 方案编制基本完成时

（1）方案讨论

方案编制人员回到复垦区现场，向土地权属人和相关部门展示土地复垦方案报告书初稿，向公司征求意见。土地权属人和相关部门对土地复垦方案内容基本认可。矿山企业领导对方案进行了认真的审查，提出一些实际性意见和建议，便于后续复垦工作的顺利开展和实施。经过讨论后，本方案复垦措施得到了充分认可。公司承诺在建设和生产期间高度重视地质环境保护与土地复垦工作，确保矿山建设和环境保护同步协调发展。

（2）方案编制完成后的公示

矿山地质环境保护与土地复垦方案送审稿完成之后，在报送国土资源主管部门评审之前，由业主单位将矿山地质环境保护与土地复垦方案在矿山所在地进行公示，向公众公告的内容包括：矿山情况简介；矿山建设对地质环境的破坏、对土地损毁情况简介；地质环境治理措施、土地复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向矿山企业或者报告编制单位索取补充信息的联系

方式和期限。

**新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案**

公 示

新疆金能矿业有限公司委托新疆煤炭设计研究院有限责任公司编制《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将公示内容公布如下：

一、矿山名称：新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿

二、矿山企业：新疆金能矿业有限公司

三、矿山简介：新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿设计生产规模 400 万吨/年。矿田位于奇台县 50° 方向 90km 处，行政区划属奇台县管辖。矿田南北平均长 5.25km，东西平均宽 2.2km，面积 8.4718km²。

中心地理坐标（54 坐标）：东经****；北纬****。

本露天矿开采境界内可采原煤量为 270.27Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 56.31a；按生产规模 6.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 37.54a。

本露天矿一期采区内可采原煤量为 48.99Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.1 计算，本矿首采区服务年限为 11 年 2 个月（11.17a）。

矿山一期采区服务年限 11 年 2 个月（11.17 年），计划在 2019 年 1 月开工建设，2019 年底达产，2030 年 2 月开采结束，开采期间以采煤为主，同时进行环境保护与土地复垦工作；预计 2020 年 1 月-2033 年 2 月完成土地复垦工作。

矿山损毁土地分布于行政福利区、筛分场地、服务区、经销商驻地、外包施工队驻地、工业场地、外排土场和露天采场。

该项目损毁土地面积约 591.28 公顷。

四、地质环境保护内容

生活区、工业场地修建垃圾箱、污水处理池；污水处理达标排放；定期检测生活污水、生产排水水质；采出的煤炭资源集中有序堆放；排土场、采掘场周边布置

警示牌、铁丝围栏。

五、复垦内容

（一）复垦责任面积：本方案复垦责任范围为服务区、筛分场地及采掘场内排土场，复垦责任范围为 521.89hm²。

（二）复垦方向：本方案临时用地复垦以恢复原状为主，复垦方向为其他土地类型中的裸地。

（三）复垦措施：拆除废弃建筑、土壤重构、场地平整等

六：费用估算

矿山服务年限内矿山地质环境保护工程静态总投资为 207.18 万元。

矿山服务年限内土地复垦工程静态总投资为 1251.58 万元。

七、其他事宜

矿山地质环境保护与土地复垦工作，具体由中联润世新疆煤业有限公司及相关工程建设项目部组织并按方案编制内容实施。

本项目征求意见的范围主要是矿山用地涉及相关的政府机关、企事业单位 和个人，同时也欢迎其他关心本项目建设的群众提出宝贵的意见和建议。本次征求群众意见的形式可采用电话、信函等多种方式发表自己对项目的看法。我们建议大家发表自己的意见时最好提供自己的真实姓名和联系方式，以便我们进行意见反馈。

八、联系方式

矿山企业：新疆金能矿业有限公司

单位地址：新疆昌吉州奇台县民族路 135 号

联系人：余瑞龙 联系电话：15299602552

编制单位：新疆煤炭设计研究院有限责任公司（新疆第一工业设计院）

单位地址：乌鲁木齐南昌路 177 号

联系人：吕迎春 联系电话：13579804069

九、公示日期

2018 年 12 月 20 日至 2018 年 12 月 26 日

3. 方案实施阶段的公众参与

4. 复垦实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进的、科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义。

（1）组织人员

黑山头露天煤矿在复垦实施过程中和管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

（2）参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保与人充分知晓矿山计划、进展和效果。

（3）参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众加大宣传力度(如外出务工人员)，让更广泛的群众加入到公众参与中来。

在媒体监督方面，将加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道(如落实不到位可予以曝光)，形成全社会共同监督参与的机制。

（4）参与时间和内容

①复垦实施复垦措施落实和资金落实情况进行调查；

②复垦监测与竣工验收；

复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题，邀请部分群众代表参加验收，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章 结论与建议

一、结论

(二) 矿山概况

新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿设计生产规模 400 万吨/年。矿区位于奇台县城北东约 90km 处，行政区划属奇台县管辖。根据新疆维吾尔自治区国土资源厅《划定矿区范围批复》(新国土资采划[2018]027 号)，矿区范围由 19 个拐点圈定，面积 8.4718km²，开采深度+715m~+267m。

中心地理坐标 (54 坐标): 东经****; 北纬****。

本矿山现状为露天开采，采用单斗-卡车工艺。

本露天矿开采境界内可采原煤量为 270.27Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 56.31a；按生产规模 6.0Mt/a 和储量备用系数 1.2 计算，本矿服务年限为 37.54a。

本露天矿一期采区内可采原煤量为 48.99Mt，按生产规模 4.0Mt/a 和储量备用系数 1.1 计算，本矿首采区服务年限为 11 年 2 个月 (11.17a)。

(二) 评估范围及评估级别

1. 评估范围

根据对露天矿边坡稳定性计算结果，北帮若发生滑坡在地表影响范围约 75m，东帮、西帮若发生滑坡在地表影响范围分别为 65m 和 45m，地下水疏干影响范围为 19.60m，矿山西侧、南侧、北侧均有矿山相邻，东侧为设计排土场、工业场地、行政福利区等地面设施，依据以上分析条件，确定评估区西侧边界为划定矿区范围界限外扩 50m，北帮以设计一号排土场界限外扩 60m，东侧在包含设计矿山道路、行政福利区、排土场基础上适当外扩，南部为划定矿区范围边界，评估区面积为 1893.53hm²。

2. 评估级别

评估区重要程度为**重要区**，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**，建设规模属**大型矿山**，根据矿山地质环境影响评估精度分级表 3-2-5，本次矿山地质环境影响评估等级为**一级**。

（三）方案适用年限

根据矿产资源开发利用方案，本矿山为新建项目，设计采用露天开采，生产规模为 4.0Mt/a，本次地质环境保护与土地复垦方案适用年限基准期以矿山正式投产之日算起。露天矿首采区设计服务年限为 11 年 2 个月（2020 年 1 月~2030 年 2 月），本次方案编制工作对象为露天矿基建期和一期采区服务年限内产生的地质环境问题和损毁土地。考虑土地复垦之后 2 年的稳沉时间（因一期采区内复垦的土地类型为其他土地类型中的裸土地，故不考虑管护期），则本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的服务年限确定为 13 年 2 个月，以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。《方案》的适用年限为 10 年，即 2020 年 1 月~2029 年 1 月。

（四）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 矿山地质环境保护与治理恢复重点区（I）

矿山地质环境保护与治理恢复重点区为矿山地质环境影响现状和预测严重区。根据现状和预测各布局的位置、功能、破坏方式、相互影响关系，将各布局进行适当合并，因此重点区包括行政福利区、工业场地、原施工单位生活区、原有地磅房、经销商驻地、加油站（原有，新建）、服务区、矿山道路、外排土场和采掘场等。上述各项累计占地面积约 550.16hm²。

（1）行政福利区治理区

行政福利区与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 4.24hm²。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观和土地资源破坏程度严重。

首采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③定期监测生活废水排放是否达标；
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（2）工业场地

工业场地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 23.61hm²。地质灾害不发育，地面

设施不易遭受地质灾害威胁；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③定期监测生活废水排放是否达标；
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（3）施工单位生活区

施工单位驻地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 2.69hm^2 。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③地面临时建筑应按征地范围进行建设，严禁乱建，破坏土地。
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（4）经销商驻地

施工单位驻地与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 2.25hm^2 。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；对含水层破坏程度轻，对地形地貌景观破坏程度严重；对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

- ①采矿期间按要求作好行政福利区的管理工作，保持区内环境卫生；
- ②定期将垃圾箱内垃圾运至垃圾填埋场掩埋，作好垃圾填埋工作；
- ③地面临时建筑应按征地范围进行建设，严禁乱建，破坏土地。
- ④按要求对区内绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

（5）矿山道路

矿山道路与其他矿山布局间无重叠，占地面积约 36.60hm^2 。区内地质灾害不发育，

对矿山地质环境影响程度较轻；矿山道路对含水层破坏程度较轻；矿山道路对土地资源和地形地貌景观破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

①加强道路维护，定期清理路面废石，保持路面清洁；定期对道路洒水除尘；

②对道路两侧绿化带进行复垦绿化，并加强管护。

③采场、排土场附近道路两侧应修建安全挡墙并安置警示牌，提醒前方道路可能存在崩塌、滑坡地质灾害。

（6）外排土场治理区

外剥离废渣石排土场占地面积约 314.00hm²。外剥离废渣石排土场不易引发和遭受地质灾害，危害程度小，对矿山地质环境影响程度较轻。排土场对含水层破坏程度较轻。排土场对地形地貌景观影响较严重，对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

①基建期在剥离废渣石排土场外围设立警示牌，警示内容为“严禁在排土场周围进行一切影响堆积体稳定的活动”；通往排土场的必经道路两侧设立警示标志，警示内容如“排土场高陡边坡地段，注意安全”。

②外排土场排弃工作必须按设计边坡角进行，保证其边坡稳定性。

③对外排土场的边坡进行人工巡查和监测，定期清理排土场坡面滚落的岩块。

④矿山一期采区开采过程中应对满足复垦条件的排土工作面进行土地复垦，土地复垦计划在矿山达产第 10 年进行进行，经过平整、土壤重构，随着植被的恢复，逐步形成与周边地貌的相协调的生态环境。

（7）采掘场

现状剥离面积约 70.99hm²，位于规划采掘场内，规划露天地表开采境界约 161.00hm²。

规划采掘场引发和遭受采场边坡崩塌、滑坡灾害，危害程度中等，危险性中等，对矿山地质环境影响程度较严重；规划采掘场对含水层破坏程度较轻；采掘场对地形地貌景观和土地资源破坏程度严重。

首采区开采期间防治措施为：

①基建期沿采掘场的外围设置围栏、警示牌，禁止无关人员和车辆进入采掘场，警示牌内容为“规范施工，预防崩塌、滑坡地质灾害发生”、“进入采掘场，注意滚石伤人”；通往采掘场的必经道路两侧设立警示标志，警示内容如“开采爆破地段，注意安全”。

②在基建期将位于采掘场范围内的现有筛分场地、停车场及油库进行拆除，建筑垃圾回填到采掘场。

③规划采掘场采矿过程中按设计要求开挖采掘场边坡，禁止超过设计边坡稳定角，控制好台阶帮坡角和最终帮坡角，避免无序施工引发崩塌、滑坡等地质灾害；尽量减少爆破震动和机械碾压对采掘场边坡的影响，对采掘场边坡出现松动的块石或出现崩塌的岩块，应及时采取人工排除行动；随时监测各帮边坡稳定性，若采掘场各帮出现裂隙增多、岩石破碎等崩塌、滑坡隐患时，及时疏散采掘场内施工人员和设备，及时清理边坡破碎岩石，对发生崩塌、滑坡灾害处进行工程勘察，在地质灾害专项勘察、设计的基础上进行地质灾害治理工程。

④一期采区开采结束后接续开采二期采区，一期采区形成的采掘场内排后留存空间可作为二期采区的内排土场场地，内排过程中按设计要求排放，确保边坡稳定性。一期采区采掘场内排土场满足复垦条件区域应及时进行复垦；待二期采区开采过程中将一期采区采掘场完全内排后对内排土场进行地形地貌景观恢复，将剥离废渣石排土场内废石回填规划采掘场，平整压实，土壤重构后随着植被的自然恢复逐渐与周边地形地貌景观相协调。

（8）表土堆土场

表土堆土场占地面积约 5.75hm^2 。表土堆土场易引发和遭受地质灾害，危害程度小，对矿山地质环境影响程度中等。堆土场对含水层破坏程度较轻。堆土场对地形地貌景观影响较严重，对土地资源破坏程度严重。

一期采区开采期间防治措施为：

①基建期建设堆土场必须按设计台阶高度、坡面角进行，保证其边坡稳定性。

②对堆土场的边坡进行人工巡查和监测，定期清理排土场坡面滚落的岩快。

③矿山一期采区开采结束完成其他各土地复垦单元复垦工作后，应对堆土场场地进行复垦，土地复垦计划在方案第 13 年进行进行，经过场地平整随着植被的恢复，逐步

形成与周边地貌的相协调的生态环境。

(9) 垃圾填埋场

- ①采矿期间按要求作好垃圾填埋工作，防止垃圾随风散落。
- ②垃圾填埋场底部应修筑防渗层并定期进行检查，防治场内污水进入地下水。
- ③一期采区开采结束后对场地进行土壤重构，并对场地进行平整。

2. 矿山地质环境保护与治理恢复一般区（II）

矿山一期采区地质环境保护与治理恢复一般区为矿山地质环境影响现状和预测较轻区，为除重点区外评估区内其他区域，一般区面积约 1343.37hm²。区内地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；区内含水层、地形地貌景观和土地资源破坏程度较轻。

本方案矿建期、一期采区服务年限内一般区地质环境保护与治理恢复措施为：
禁止随意破坏该区域的地质环境，确保区内地质环境保持原有状态。

(五) 矿山地质环境保护与恢复治理

1. 矿山地质环境预防技术措施

(1) 矿山地质灾害预防技术措施

1) 对露天采掘场、外排土场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，并在外围悬挂围栏网，避免行人及牲畜误入。

2) 对采掘场北帮存在滑坡、崩塌隐患区域需开展详细的工程地质、水文地质勘察工作，并及时清除或加固（采用抗滑桩、挂网及锚喷等工程措施）防治，并请专业单位对露天矿边坡进行评价并编制地质灾害防治方案，保证露天边坡稳定性。

3) 在开采及排土场工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采掘场边帮及外排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，对可能存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

4) 汛期前应在采掘场及外排土场范围内适当修建排水设施，并定期对排水设施进行巡查和维护；汛期对整个露天矿边坡应加强排查力度和监测频率，并作出合理的警示、警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

5) 矿山应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

6) 一期采区开采结束后,对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查,并采取防治措施。

(2) 矿区地形地貌景观的防护

1) 严格按照批准的设计方案进行采矿活动和地面建设,杜绝破坏设计范围外地形地貌。

2) 对采矿过程中的形成的露天采掘场及外排土场,进行定期洒水抑尘,并通过遥感测量、人工巡查等方式加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测,降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

(3) 矿区含水层的预防技术措施

区内含水层的富水性微弱,补给条件和径流条件较差,且水质较差,不能作为生产和生活水源,为防止矿山开采对地下含水层造成破坏,应采取以下防治措施:

1) 对地下水含水层水位、水量、矿坑排水量进行定期监测,做好对水资源的合理利用和保护。

2) 采矿过程中尽量减少矿坑充水,优化矿坑排水处理系统,确保水质达标排放。

3) 对内排土场剥离物做好防护措施,防止有害成分通过淋溶下渗污染地下水。

(4) 水土环境污染的预防技术措施

1) 对矿山生产过程中产生的矿坑水、生活污水,分别全集中到污水处理池进行处理,处理达到排放标准后用于采掘场、排土场、矿山道路洒水降尘用水和区内绿化用水,无外排。

2) 开采过程中对符合复垦条件的内排土场利用第四系表土进行覆盖,减少水土流失,有利于植被自然覆绿。

3) 将生活垃圾集中外运矿区北侧设计位置掩埋,以减少对水土环境的污染。

(六) 土地复垦区、复垦责任范围

本方案矿山一期采区服务年限内复垦区范围为行政福利区、工业场地、外包施工队驻地、经销商驻地、筛分场地、服务区、采掘场、外排土场、及矿区道路等,土地复垦区总面积约 591.28hm^2 ,复垦责任范围 521.89hm^2 。土地复垦区构成见表 9-1-1,复垦责任范围见图 9-1-2。

表 9-1-1 复垦区构成表

损毁单元	损毁方式	面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)		说明
		面积	面积	比例	
行政福利区	压占	4.24	/		方案服务期末 留续使用
施工单位驻地	压占	2.69	/		
经销商驻地	压占	2.25	/		
工业场地	压占	23.61	/		
矿山道路	压占	36.60	/		
一号外排土场	压占	314.00	314.00	100.00%	本方案主要复垦对象
采掘场	挖损	161.00	161.00	100.00%	
筛分场地	压占	38.87	38.87	100.00%	
服务区	压占	2.25	2.25	100.00%	
表土堆土场	压占	5.75	5.75	100.00%	
垃圾填埋场	挖损	0.02	0.02	100.00%	
合计		591.28	521.89	88.26%	

表 9-1-2 复垦责任范围构成表

损毁单元	损毁方式	面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)		说明
		面积	面积	比例	
采掘场	挖损	161.00	314.00	100.00%	本方案主要复垦对象
筛分场地	压占	38.87	161.00	100.00%	
服务区	压占	2.25	2.25	100.00%	
一号外排土场	压占	314.00	203.17	100.00%	
表土堆土场	压占	5.75	5.75	100.00%	
垃圾填埋场	挖损	0.02	0.02	100.00%	
合计		521.89	521.89	88.26%	

(七) 土地复垦措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对露天开采损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，由于矿山主要的土地利用原类型为其他土地类的裸土地，因此采用的工程措施主要为技术措施和生化措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、表土覆盖等各种手段进行处理。工程技术措施主要为土地平整、表土覆盖等。

1. 土壤重构工程

(1) 覆土工程

由于矿山开采建设中损毁土地使其土壤结构已失去原有形态，不利于植被恢复；外排土场、内排土场做为人工堆积体，表层无土壤，地表建筑设施破坏原有土壤结构，任何植物措施的成活生长都受到限制，因此对已满足在复垦条件的上述场地表面进行覆盖表土，覆盖厚度 0.2m，表土来源为开采过程中的剥离表层土壤。

(2) 平整工程

土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是把损毁土地变为可利用地的重要的工程。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，平整度取 3° 。

3. 对平整后的覆土地表进行压实，并对坡面进行修坡处理，防止水土流失和有利于植被恢复。

(八) 经费估算与进度安排

1. 矿山地质环境治理经费估算与进度安排

(1) 投资估算

方案适用年限 10 年矿山地质环境保护工程静态总投资为 178.04 万元，其中工程施工费为 151.99 万元，其他费用为 21.01 万元，不可预见费为 5.04 万元。

方案服务年限内矿山地质环境保护工程静态总投资为 2196.66 万元，其中工程施工费为 1915.89 万元，其他费用为 195.47 万元，不可预见费为 85.30 万元。

(2) 近期 5 年进度安排

基建期和近期 5 年矿山地质环境治理工程经费年度安排见表 9-1-3。

表 9-1-3 基建期和近期 5 年矿山地质环境治理工程费用及年度安排表

年份	地质环境治理年度工作安排及费用
2019	1. 沿露天采场和外排土场范围设立警示牌；对采坑边帮、内排土场边坡实施挂围栏网。该项工程费用 68.72 万元。 2. 修建临时防水堤，该项工程费用 2.40 万元。 4. 及时对生活垃圾进行处理清运，该项费用 0.08 万元。 5. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 合计：74.20 万元。
2020	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2021	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2022	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2023	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。
2024	1. 及时对生活垃圾清运，该项费用 0.08 万元。 2. 对生活污水池、生产废水处理池进行清淤，该工程费用 3.0 万元。 3. 维护防水堤，该工程费用 0.20 元。 4. 定期更新矿区地形地貌图像，该工程费用 2.0 万元。 5. 定期检测含水层揭露地下水水质和水量，该工程费用 2.40 万元。 6. 定期监测处理后生产废水和生活污水，该工程费用 0.12 万元。 7. 定期对矿区土壤进行监测，该工程费用 0.30 万元。 合计：8.10 万元。

2. 土地复垦经费估算与进度安排

(1) 投资估算

方案适用期 10 年土地复垦工程静态总投资为 106.09 万元，其中工程施工费为 90.90

万元，其他费用为 9.55 万元，预备费 4.06 万元。

方案服务年限内土地复垦工程静态总投资为 1251.58 万元，其中工程施工费为 1088.85 万元，其他费用为 111.09 万元，预备费 48.48 万元，动态投资 1795.86 万元。

(2) 近期 5 年年度安排

近期 5 年土地复垦费安排用见表 9-1-4。

表 9-1-4 近期 5 年土地复垦费用及年度安排表

年份	土地复垦工作安排及费用
2020	目标和任务：对服务场地进行复垦，复垦面积 2.25hm²，完成垃圾填埋场建设，复垦为裸土地。对已复垦绿化土地进行管护。 主要措施：土壤重构、人工管护 分部工程量及费用： ①服务区复垦土地砌体拆除 550m³，回填工程 550m³，覆盖表土 4500m³，平整场地工程量 589.60m³。该项工程费用为 12.99 万元； ②完成垃圾填埋场建设，并做好防渗工作。该项工程费用为 1.30 万元。 加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2021	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2022	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
2023	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。

2024	目标和任务：对已复垦绿化土地进行管护。定期开展土地损毁、土壤质量、复垦效果监测。 主要措施：人工管护、监测 分部工程量及费用： ①加强对行政福利区、矿山道路两侧已复垦绿化区域进行管护，管护面积 2.58hm²。该项工程费用为 0.37 万元。 ③定期进行土地损毁监测、土壤质量监测和复垦效果监测。该项工程费用为 2260 元。
------	--

二、建议

1. 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。
2. 本方案是依据开发利用方案设计的服务年限，并在现有的开发方式进行分析的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制治理方案。
3. 本规划期为 5 年，即从 2020 年—2024 年，矿山环境问题的调查时间为 2018 年，进行下一个规划期方案编制时，要对矿区人文、社会情况、采矿活动对地质环境的影响等要再次进行调查，确保方案数据的准确性。
4. 针对采矿活动可能引发的地质环境问题，建议矿方安排专门的矿山地质环境恢复治理设计、监测、防治等工作。
5. 建设单位应严格按《矿产资源开发利用方案》关于采掘场、排土场设计进行施工，不断完善边坡监测工作，防治采掘场、排土场滑坡灾害的发生。
6. 露天矿资源开发利用方案设计内排时间为达产第 5 年，且内排量较小，建议露天矿可考虑在基建期开始局部内排，并在一期采区服务年限内增加内排量，既有利于提高北帮边坡稳定性，又可提高露天矿经济效益。
7. 本方案复垦方向主要为恢复原地表土地类型及地貌景观与周边相协调，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。
8. 本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。

目 录

前 言..... 1

第一章 矿山基本情况..... 10

 一、矿山简介..... 10

 二、矿区范围及拐点坐标..... 12

 三、 矿山开发利用方案概述 14

 四、矿山开采历史及现状..... 45

第二章 矿区基础信息..... 50

 一、矿区自然地理..... 50

 二、矿区地质环境背景..... 55

 三、矿区社会经济概况..... 72

 四、矿区土地利用状况..... 74

 五、矿山及周边其他人类重大工程活动..... 76

 六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦方案案例分析..... 79

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估..... 84

 一、矿山地质环境与土地资源调查概述..... 84

 二、矿山地质环境影响评估..... 86

 三、矿山土地损毁预测与评估..... 130

 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... 148

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析..... 159

 一、矿山地质环境治理可行性分析..... 159

 二、矿区土地复垦可行性分析..... 164

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程..... 181

 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... 181

二、矿山地质灾害治理..... 184

三、矿区土地复垦..... 190

四、含水层破坏修复..... 203

五、水土环境污染修复..... 204

六、矿山地质环境监测..... 204

七、矿区土地复垦监测和管护..... 212

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署..... 215

一、总体工作部署..... 215

二、阶段实施计划..... 217

三、近期年度工作安排..... 225

第七章 经费估算与进度安排..... 229

一、经费估算依据..... 229

二、矿山地质环境治理工程经费估算..... 234

三、土地复垦工程经费估算..... 251

四、总费用汇总与年度安排..... 260

第八章 保障措施与效益分析..... 263

第九章 结论与建议..... 279

一、结论..... 279

二、建议..... 290

一、附图

1. 矿山地质环境问题现状图（1：5000）。
2. 矿区土地利用现状图（1：5000）。
3. 矿山地质环境问题预测图（1：5000）。
4. 矿区土地损毁预测图（1：5000）。
5. 矿区土地复垦规划图（1：5000）。
6. 矿山地质环境治理工程部署图（1：5000）。

二、附表

1. 土地复垦报告表

二、附件

1. 矿山企业编制方案的委托书
2. 矿山与编制企业承诺书
3. 新疆维吾尔自治区国土资源厅《划定矿区范围批复》（新国土资采划[2018]027号）
4. 《奇台县西黑山矿区黑山头露天煤矿核实报告》评审意见书；
5. 《国家发展改革委 国家能源局关于关于新疆“十三五”煤炭规划建设生产有关工作方案的复函》发改能源[2017]1848号；
6. 《关于新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程环境影响报告书的批复》新环评价函（2012）893号
7. 矿区土地开发利用现状和规划证明（复印件）；
8. 野外调查记录卡片
9. 矿山地质环境调查表
10. 公众参与调查表
11. 野外调查照片集
12. 地下水、生活污水、土壤、固废检测报告
13. 土壤颗粒分析报告
14. 《新疆金能矿业有限公司准东煤田奇台县黑山头露天煤矿边坡稳定性评价》报告简要介绍
15. 其他附件（内审意见等）。

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

方案名称	新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案
矿业权人	新疆金能矿业有限公司
编制单位	新疆煤炭设计研究院有限责任公司
专家评审结论	2018年12月30日，受国土资源厅委托，新疆地质灾害防治工程行业协会组织有关专家对《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组听取了编制单位汇报，审阅了方案和相关附件，经质询和讨论，形成如下评审意见： 本方案基本达到了《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的相关要求，编制格式符合要求，内容较为齐全。矿山基本情况介绍基本清晰；矿山地质环境影响与土地损毁评估基本正确；矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析较合理；矿山地质环境治理与土地复垦工程基本可行；工程部署及治理措施较适当。根据专家提出意见进行修改完善并经主审专家复核后提交最终成果。 专家组同意原则通过本方案。 地质环境专家组组长签名：杨瑞昌 日期： 土地复垦专家组组长签名：马俊 日期：

《新疆金能矿业有限公司新疆奇台县黑山头露天煤矿矿山地质
环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务	签名
1	顾新鲁	新疆地矿局第二水文地质大队	教授级高工	顾新鲁
2	马雁	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	马雁
3	唐蜀江	新疆地矿局第一水文地质大队	高级工程师	唐蜀江
4	黄洪标	新疆地矿局第一水文地质大队	高级工程师	黄洪标
5	王松涛	新疆地矿局第二水文地质大队	高级工程师	王松涛
6	夏国柱	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	夏国柱
7	蔡龙山	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	蔡龙山