

青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

青海大头羊煤业有限责任公司

2021年4月



青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青海大头羊煤业有限责任公司

法人代表：葛彦君

总工程师：魏何伟

编制单位：兰州煤矿设计研究院有限公司

法人或院长：任卫良

总工程师：王 凯


项目负责人：苗咏红

编写人员：任毅 陈军企 白运生

吴峻民 周 洁 苗咏红

制图人员：陈军企

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	青海大头羊煤业有限责任公司			
	法人代表	葛彦君	联系电话	0977-8281494	
	单位地址	青海省海西州大柴旦镇			
	矿山名称	青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	兰州煤矿设计研究院有限公司			
	法人代表	任卫良	联系电话	13519315869	
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话	
		苗咏红	项目负责人	13893358615	
		陈军企	方案编制	18153610371	
		白运生	方案编制	18709486657	
		吴峻民	方案编制	13919810454	
		周 洁	方案编制	18109428366	
		任 毅	方案编制	15002638898	
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制了矿山地质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。</p> <p>请予以审查。</p> <p>联系人：汪永海</p> <div style="text-align: right;">  <p>申请单位(矿山企业)盖章 联系电话: 18935568626</p> </div>				

大柴旦行委自然资源局文件

柴行自然资初审字〔2021〕02号

大柴旦行委自然资源局 关于对《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊 煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 的初步审查意见

青海大头羊煤业有限责任公司：

依据《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》及《青海省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制审查等有关工作的通知》（青国土资【2017】96号）等有关规定，我局对你单位提交的《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了初步审查，意见如下：

1. 青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿建设项目土地利用类型全部为裸地、采矿用地，符合核定范围；未占用耕地

和基本农田；土地权属性质国有，权属明确，无争议。

2、《方案》中描述的土地损毁类型与破坏土地程度分析合理，与实施相符；复垦责任范围与复垦区面积一致，复垦责任面积76.03公顷，复垦责任范围于复垦区土地利用类型、数量、质量确定合理，土地复垦方向为裸地76.03公顷，符合《大柴旦行委土地利用总体规划》（2006-2020年）调整后。

3、《方案》中设计的各复垦单元的复垦措施符合当地实际情况复垦措施可行，符合当地实际。

4、复垦方案的服务年限明确为12.6年（2021年4月-2039年3月），阶段目标合理，管护责任明晰。



抄送：存档。

大柴旦行委自然资源局

2021年1月20日印发

《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

受青海大头羊煤业有限责任公司的委托，兰州煤矿设计研究院有限公司承担完成了《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）编制工作。2021年6月8日青海省地质环境监测总站组织有关专家（名单附后），在西宁召开评审会对《方案》进行了审查，参加会议的有省自然资源厅生态修复处及执法局、海西州自然资源局、青海大头羊煤业有限责任公司等单位部门的代表，会上听取了项目承担单位对方案的详细介绍后，经认真讨论形成如下评审意见：

一、大头羊煤矿一矿位于大柴旦镇东南约19km处，与大头羊二矿毗邻，地理坐标：东经_____，北纬_____，行政区划隶属大柴旦行委管辖。为改扩建矿山，矿山主要开采煤炭，开采方式为井工开采，矿井保有煤炭资源储量1077.30万吨，设计利用资源量714.99万吨，可开采资源量527.28万吨，设计生产能力30万吨/年，设计生产服务年限12.6年，开采深度4300m—3850m标高，矿区面积1.7832km²。矿区主要由工业场地、行政办公区、材料库、风井、炸药库、场外公路等组成。其中工业场地、行政办公场地内的主平硐、副平硐、主井生产

系统、副井辅助提升系统、井口监控室、压风机站、变压配电室及行政管理办公场地等均已建成投入使用。本次新建压风系统、通风系统、供暖系统、给排水系统和制氧机房等。矿区内无居民居住，但本矿劳动定员较多；矿区无重要交通和建筑设施，远离自然保护区和旅游景点，无重要水源地，无可利用耕地、林地、草地；评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境复杂程度为复杂，矿山开采规模为小型，将矿山地质环境影响评估级别确定为一级是正确的。根据矿业活动影响范围，确定矿山环境影响评估区面积为194.59hm²，评估范围确定合理。

二、“方案”编制工作是在较充分收集分析利用了矿区以往地质、水文地质、环境地质、资源储量报告、矿山开发利用方案等相关矿区地质环境资料的基础上进行了矿区地质环境调查。完成矿山地质环境调查面积4.0km²，调查不稳定斜坡5处、采空塌陷4处、水文地质点2个、工程地质点14个，拍摄照片108帧，野外调查资料经公司总工办检查验收认为，资料真实、全面，实物工作量投入适中，满足“方案”编制要求。

三、矿山地质环境影响现状评估认为，矿区内发育不稳定斜坡（Q）、采空塌陷（XC）和冻胀融沉（X_D）三类地质灾害。其中不稳定斜坡5处（Q₁—Q₅），主要分布于历史露天采坑和弃渣堆边缘，均为土质斜坡，由人工形成，斜坡长186—435m，高8—120m，坡度30—45°，发育程度中等，现状评估危害程度小，危险性小；采空塌陷4处（XC₁—XC₄），分布于炸药库西北和东侧、主井工业场地东侧

及风井东南侧等地，经多年地下开采形成，采空塌陷总面积为 26.22 hm^2 ，其中 XC_1 塌陷面积为 10.92 hm^2 ， XC_2 塌陷面积为 6.84 hm^2 ， XC_3 塌陷面积为 5.28 hm^2 ， XC_4 塌陷面积为 3.18 hm^2 ；塌陷深度分别为 6.3m、4.6m、4.2m、5.0m，发育程度强，现状评估 XC_1 、 XC_2 塌陷危害程度小，危险性小； XC_3 — XC_4 危害程度中等，危险性大。冻胀融沉 (X_D) 灾害主要分布于 3850m 以上地区，发育程度中等，现状评估危害程度小，危险性小。矿山开采正常涌水量小，矿区及周围未发现地表水体漏失现象，但早期井下开采对局部含水岩组的连续性和完整性遭到不同程度的破坏，采矿活动对含水层的影响程度较严重。矿山开采历史长久，既有露天开采又有井工开采，形成了众多地面建筑物和采空地面塌陷，破坏了原生地貌形态，且视觉效果差，矿业活动对地形地貌景观的破坏影响程度严重。矿山开采到目前为止已损毁土地面积达 55.49 hm^2 ，其中重度损毁 46.76 hm^2 ，中度损毁 3.36 hm^2 ，轻度损毁 5.37 hm^2 ，矿业开采对土地资源的破坏影响程度严重。矿山开采对水土环境污染影响较严重。现状调查资料较翔实，对矿山地质环境影响现状论述较清楚，评估结论符合评估区地质环境条件的实际。

四、矿山地质环境影响预测评估认为，随着地下采矿活动的实施，对矿山地质环境的影响和破坏程度将不同程度提高。预测井下开采引发地面塌陷的可能性大，到采矿活动结束，地表塌陷影响总面积达 70.68 hm^2 ，地表最大下沉量达 13885mm，最大倾斜值 146mm/m，最大水平移动值 5554mm，最大水平变形 88.77mm/m，最大曲率

2. $34\text{mm}/\text{m}^2$ ，发育程度强，其危害程度大，危险性大，采空塌陷对矿山地质环境影响程度严重。采矿活动加剧 Q_1 、 Q_3 、 Q_5 不稳定斜坡失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；加剧 Q_2 、 Q_4 不稳定斜坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。加剧已有 XC_1 — XC_4 采空塌陷灾害的可能性大，危害程度大，危险性大；加剧冻胀融沉灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。矿山道路工程遭受 Q_1 、 Q_3 、 Q_5 不稳定斜坡失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；遭受 Q_2 、 Q_4 不稳定斜坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受采空塌陷灾害的可能性大，危害程度大，危险性大；地面设施遭受冻胀融沉灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。井下采矿活动形成的巷道和采空区会对原有地层结构和地下水赋存条件产生改变，影响地下水原始赋存条件和流场，对含水层的影响破坏程度较严重。矿山建筑物、采空塌陷、渣堆、不稳定斜坡等破坏了原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性，采矿活动对地形地貌景观影响严重；采矿活动结束后共损毁土地面积达 77.22hm^2 ，矿业活动对土地资源的占用和破坏程度严重。矿区水土环境污染对矿山地质环境影响程度较轻。以上预测评估结论较可信。

五、方案对损毁土地的类型、环节与时序、已损毁各类土地现状、拟损毁土地等进行了评估，并对矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行了分析，依据矿山地质环境影响程度及土地损毁评估结果，划分出矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区

三个区。重点防治区包括主井工业场地、储煤场、行政福利区、采空塌陷区，面积 117.44hm²；次重点防治区包括生活区，矿区道路、排矸场 2 等区域，面积 6.99hm²；一般防治区为重点防治区和次重点防治区以外区域，面积 70.16hm²。矿山地质环境保护与治理分区基本合理。

六、方案确定的主要工程量有：

①矿区总土地复垦面积 76.03hm²、复垦为裸地；②清理渣土 54600m³，坡脚修建挡墙 430m，高 4.5m，其中基础埋深 2.0m，顶宽 0.8m，M10 浆砌块石量 2774m³；③裂缝充填面积 2131m²，充填量 7149m³；④网围栏 5705m；⑤井口封堵用 M10 水泥砂浆砌石 47.52m³；⑥抑尘网 43019m²；⑦建筑拆除面积 43954.4m²，体积 58814m³，清除建筑垃圾 7400m³；⑧复平量 10520m³；⑨设立警示牌 21 块；⑩监测：地面塌陷自动监测点 19 个，监测 3671 次；地形地貌监测及巡查各 216 次；地下水监测点 3 个，监测 648 次，水质监测 162 组；土地损毁及土壤监测各 64 次。

七、矿山地质环境保护与土地复垦治理工程总投资人民币 1074.14 万元，其中矿山地质环境治理投资 494.64 万元，土地复垦投资 579.50 万元。其概算编制依据较充分，取费标准基本合理。

八、在矿山开采过程中地质环境会发生变化，有可能产生《方案》中尚未指出的问题，请建设单位注意。为使《方案》更符合矿山实际情况，建议对本《方案》每 5 年进行修编。

九、存在主要问题

1、方案对已实施的矿山地质环境恢复治理情况、成效及存在问题分析总结不够，建议补充完善。

2、建筑垃圾、渣土清运至何处不够明确。

3、对工程措施进一步优化；核对工程量，并按核对后的工程量对工程治理资金相应调整。

综上所述，该方案应用资料较翔实，依据较充分，内容齐全，插图、表、附图清晰美观、易读；符合相关技术要求；审查予以通过；方案在补充修改完善后报上级主管部门审批。

专家组组长签名：



2021年6月25日

评审专家组名单见附件

《青海大头羊煤业有限公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
审查会专家组名单

评审职务	姓名	单位	职称/职务	签名
专家组组长	赵家绪	退休	高工	赵家绪
专家	王永贵	退休	高工	王永贵
专家	张力征	退休	高工	张力征
专家	徐小龙	省农田建设与土地整治中心	高工	徐小龙
专家	芦敏	退休	高工	芦敏

《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》

内审意见

2021年3月10日，我公司聘请有关专家对《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了内审，在我公司召开《方案》评审会，专家组听取了方案的介绍，进行了认真讨论，形成如下评审意见：

一、方案概述

1、青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿行政区划隶属于青海省海西州大柴旦行委管辖，矿区距大柴旦行委约19km。依据青海省自然资源厅2019年12月6日颁发采矿许可证证号为C6300002009121120049753，矿区范围由10个拐点坐标圈定，地下开采，矿井面积1.7832km²，生产规模为0.15Mt/a，有效期限为2019.12.6~2021.9.6。开采深度4300m至3850m标高。

2、大头羊一矿生产设计生产能力为0.3Mt/a。矿井设计服务年限为12.6a，基建期1.9a，矿井塌陷基本稳沉时间1.5年，矿井闭坑后需要恢复治理与复垦工程实施1年，根据当地土地复垦实际情况和植物生长需要，管护期为1年。即从2021年4月~2039年3月。本方案适用期为5年，即2021年4月~2026年3月。

3、根据矿山拟建工程特点和已有工程的布局，现场调查情况，再结合了既有建设工程，及采矿引起的地表塌陷区域。评估治理范围按矿权边界线和矿权外部的道路为基准。确定此次方案的评估范围面积约为194.59hm²。

4、评估区重要程度为一般区，该矿山地质环境复杂程度属复杂，矿山生产建设规模为小型矿山，地质环境影响评估精度为二级。

5、根据分区原则，结合矿山地质环境现状评估的结果，考虑矿山地质环境问题的危害性、地质环境的可恢复性、矿山地质环境恢复治理的可行性及可操作性，将评估区划分为影响程度严重区（I区）、影响程度较严重区（II区）和影响程度较轻区（III区）三个区。影响程度严重区（I区）：包括行政福利区、主井工业场地、历史采坑、储煤场和塌陷区，总面积合计约46.76hm²，占评估区面积的24.03%。影响程度较严重区（II区）：为排矸场2、生活区和矿山道路，面积为6.99hm²，占评估区面积的3.59%。影响程度较轻区（III区）：包括排矸场1、炸药库、副井工业场地、风井场地、材料

库房区和评估区内除影响程度较严重区之外的区域，总面积合计约 140.84hm²，占评估区面积的 72.38%。

6、根据矿山地质灾害预测，将评估区划分为影响程度严重区（I区）、影响程度较严重区（II区）和影响程度较轻区（III区）三个区。影响程度严重区（I区）：包括行政福利区、主井工业场地、储煤场和地面塌陷，总面积合计约 75.39hm²，占评估区面积的 38.74%。影响程度较严重区（II区）：为生活区，面积为 0.68hm²，占评估区面积的 0.35%。影响程度较轻区（III区）：为材料库房区、风井场地、炸药库和评估区内除影响程度

7、综合现状矿山地质环境保护与治理恢复区和预测矿山地质环境保护与治理恢复区的划分评估，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区（A区）、次重点防治区（B区）和一般防治区（C区）三个区。

8、根据对土地损毁现状分析及拟损毁土地预测结果，本方案确定矿区已损毁土地面积 55.49hm²，为现有生活区、主井工业场地、副井工业场地、行政福利区、材料库区、风井场地、炸药库、储煤场、2个排矸场、3处历史遗留露天采坑、3个塌陷区。拟损毁土地面积 70.68hm²，为塌陷损毁。因此，矿区总损毁土地面积 126.17hm²，其中重复损毁 48.95hm²，行政福利区、材料库区位于大头羊一矿井田范围内，属于大头羊一矿和二矿共用设施，因大头羊二矿服务年限比一矿长，因此一矿闭矿后，这两个场地仍需继续使用，其复垦工程量不计入本矿井。

9、根据土地适宜性评价，矿区总复垦区土地面积为 76.03hm²，复垦率达到 100%。综合考虑与周围环境适应性，以及项目区自然条、社会经济条件、相关规划以及土地权利人意见，确定拟复垦评价单元土地的复垦方向为裸土地。

10、将本矿山地质环境保护与土地复垦阶段划分为：近期：5年（2021年04月~2026年04月）；剩余生产期：9.5年（2026年04月~2035年9月）；闭坑管护期：3.5年（2035年11月~2039年04月）。

11、矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 547.38 万元，其中矿山地质环境保护费用为 399.96 万元，土地复垦费用 147.42 万元。

二、存在的问题

- 1、补充本次二合一报告编制的理由。编制目的和任务中精简部分内容，重点过多。
- 2、绿色矿山建议减化，针对本方案写。
- 3、明确地质灾害引用的报告。

4、地质灾害现状预测中增加地层产状，和斜坡对比后分析，增加塌陷深度，梳理现状塌陷的评估。

5、地质灾害预测评估中遭受的预测应该是地面工业场地等遭受其他地质灾害的评估，现有地质灾害遭受预测地质灾害的评估。

6、对含水层破坏预测评估进行核实。

7、核实矸石的利用方向，并前后保持一致。

8、对土地破坏时序简化一下。

9、矿井涌水量前后不一致。

三、审查结论

《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制依据比较充分，方案内容符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的规定，按照内审提出的意见修改后，予以通过。同意报审。

兰州煤矿设计研究院有限公司

2020年11月10日



目 录

前 言	- 1 -
一、任务的由来	- 1 -
二、编制目的和任务	- 2 -
三、编制依据	- 3 -
四、方案适用年限	- 6 -
五、编制工作概况	- 6 -
六、前期方案编制概况	- 9 -
第一章 矿山基本情况	- 11 -
一、矿山简介	- 11 -
二、矿区范围及拐点坐标	- 11 -
三、矿山开发利用方案概述	- 13 -
四、矿山开采历史及现状	- 22 -
第二章 矿区基础信息	- 31 -
一、矿区自然地理	- 31 -
二、矿区地质环境背景	- 34 -
四、矿区土地利用现状	- 49 -
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	- 50 -
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	- 51 -
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	- 56 -
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	- 56 -
二、矿山地质环境影响评估	- 56 -
三、矿山土地损毁现状预测与评估	- 102 -
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	- 109 -
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	- 116 -
一、矿山地质环境治理可行性分析	- 116 -
二、矿区土地复垦可行性分析	- 118 -
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	- 127 -
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	- 127 -
二、矿山地质灾害治理	- 131 -

三、矿区土地复垦.....	- 136 -
四、含水层破坏修复.....	- 140 -
五、地形地貌景观破坏防治.....	- 141 -
六、水土环境污染修复.....	- 142 -
七、矿山地质环境监测.....	- 142 -
八、矿区土地复垦监测和管护.....	- 145 -
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	- 148 -
一、总体工作部署.....	- 148 -
二、阶段实施计划.....	- 149 -
三、近期年度工作安排.....	- 149 -
第七章 经费估算与进度安排.....	- 156 -
一、经费估算依据.....	- 156 -
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	- 158 -
三、土地复垦工程经费估算.....	- 158 -
四、总费用汇总与年度安排.....	- 159 -
第八章 保障措施与效益分析.....	- 162 -
一、组织保障.....	- 162 -
二、技术保障.....	- 162 -
三、资金保障.....	- 164 -
四、监管保障.....	- 167 -
五、效益分析.....	- 168 -
六、公众参与.....	- 170 -
第九章 结论与建议.....	174
一、结论.....	174
二、建议.....	176

附件：

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、估算书

1、青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护方案
预算书；

2、青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿土地复垦方案预算书。

三、附表

1、矿山地质环境现状调查表

四、其他附件

1、大柴旦行委自然资源局初审意见

2、方案内审意见；

3、设计委托书；

4、土地复垦承诺书；

5、土地复垦意向；

6、土地复垦费用缴存承诺书；

7、方案承诺书；

8、营业执照复印件；

9、原采矿许可证，证号：C6300002009121120049753（有效期为2019年
12月6日至2021年9月6日）；

10、青海省自然资源厅关于变更青海省大柴旦行委大头羊煤矿一、二矿生
产探矿报告名称的函（青自然资函[2019]33号）；

11、青海省国土资源厅关于《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿
报告》矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字[2018]045号）；

12、《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告》矿产资源储量评审意见书（青地调储评字[2018]24号）；

13、青海大头羊煤业有限责任公司《青海大头羊煤业有限责任公司大柴旦行委大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案》审查意见；

14、《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊矿区一矿改扩建地质灾害危险性评估报告》评审意见书；

15、《大柴旦行政委员会关于青海大头羊煤业有限责任公司煤矿项目建设用地的批复》（柴行发[2019]153号）；

16、《中华人民共和国不动产权证书》（青（2020）大柴旦行政委员会不动产权第0000003号）；

17、土地复垦方案现场调查记录和公众调查表。

前 言

一、任务的由来

青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿行政区划隶属于青海省海西州大柴旦行委管辖，矿区距大柴旦行委约 19km。依据青海省自然资源厅 2019 年 12 月 6 日颁发采矿许可证证号为 ，矿区范围由 10 个拐点坐标圈定，地下开采，矿井面积 1.7832km²，生产规模为 15 万 t/a，有效期限为 2019.12.6~2021.9.6。开采深度 4300m 至 3850m 标高。

根据国家发展和改革委员会、财政部、自然资源部、生态环境部、国家能源局、国家煤矿安全监察局《关于印发<30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案>的通知》（发改能源〔2019〕1377 号）要求，2019 年基本退出冀辽吉黑苏皖鲁豫甘青新等 11 个地区 15 万 t/a 以下的煤矿，同时支持剩余资源有保障、安全条件较好的煤矿改造提升至 30 万 t/a 及以上规模并实现机械化开采，升级改造后的煤矿应具备合理服务年限，新增产能部分要落实产能置换要求。为了取得提升产能的产能置换指标，青海大头羊煤业有限责任公司购买了青海海西蒙西联投资有限公司德令哈市红山沟煤矿 15 万 t/a 产能指标。

青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿现生产能力为 15 万 t/a，采煤方法采用悬移顶梁液压支架炮采放顶煤工艺，全井田采矿权范围内保有资源量 1077.30 万吨。青海大头羊煤业有限责任公司为了积极响应国家政策，决定对大头羊煤矿一矿进行改扩建，提升矿井产能至 30 万 t/a，同时将采煤方法改为综采放顶煤工艺。

2020 年 3 月 18 日青海省淘汰落后产能工作领导小组办公室印发了《关于印发<青海省 30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案>的通知》，文件中对大头羊煤矿一矿的分类处置方式为“升级改造”。因此青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿拟进行改扩建为 30 万 t/a，重新办理采矿许可证，其变更事项为生产规模和新办采矿许可证。

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

与土地复垦方案制审查有关工作的通知》（国土资源部国土资规〔2017〕96号文件）和《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第三十二号）、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部第44号令）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等文件的要求，还未编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的矿山需要编制该方案，方案按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求进行编制。2020年8月受青海大头羊煤业有限责任公司委托，兰州煤矿设计研究院承担了《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，按有关技术要求编制完成本方案。

二、编制目的和任务

（一）目的

为贯彻落实矿山地质环境保护和土地复垦有关法律法规和政策要求，按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”及“边生产、边治理、边复垦”的原则，最大限度的减少矿山建设及生产活动造成的地质环境影响和土地损毁等，落实矿山企业对矿山地质环境恢复治理任务，改善矿山地质环境和生态，促进矿山地质环境问题治理工作规范化；在对矿山环境影响进行评估分级，明确矿山环境保护与恢复治理以及土地复垦目标、任务的基础上，对已造成的和矿山后续开采过程中可能造成的环境问题提出科学合理的矿山地质环境保护措施与土地复垦方案，为矿业权人实施矿山地质环境保护与土地复垦工程措施和资源部门监测检查矿业权人履行矿山地质环境保护与土地复垦责任等提供依据。

（二）任务

本方案的主要任务有：

1、收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区矿山地质环境现状及问题，进行矿山地质环境影响现状评估，在现状评估基础上，进行矿山地质环境影响预测评估；

2、开展矿区土地损毁调查，分析调查土地损毁环节与时序、已损毁各类土地现状，并对拟损毁土地进行预测与评估；

3、根据矿山地质环境影响评估结果，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区；

- 4、对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析；
- 5、提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理以及矿区土地复垦、矿山地质环境监测、矿区土地复垦技术措施；
- 6、根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划；
- 7、开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费估算与效益评估。

三、编制依据

（一）法律、法规依据

- 1、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日，修正）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011年）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》（2019年9月6日，修正）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年）；
- 7、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年）；
- 8、《地质灾害防治条例》（2004年）；
- 9、《土地复垦条例》（2011年）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日，修正）；
- 11、《青海省地质环境保护办法》（2009年11月23日，修订）。

（二）政策性文件

- 1、《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）；
- 2、《国土资源部土地复垦“双随机一公开”监督检查实施细则》（国土资源部印发2017年第23号）；
- 3、《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局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、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

- 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)；
- 6、《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》(国土资厅发〔2009〕61号)；
- 7、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号)；
- 8、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)；
- 9、《税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号)；
- 10、《青海省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制审查等有关工作的通知》(青国土资〔2017〕96号)；
- 11、国土资源厅关于贯彻落实《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)有关要求通知(青国土资[2016]94号)；
- 12、《青海省国土资源厅关于进一步加强土地复垦管理工作的通知》(青国土资规[2016]4号)；
- 13、《青海省国土资源厅关于调整土地开发整理项目预算定额部分取费标准的通知》(青国土资土〔2010〕131号)；
- 14、《青海省发展和改革委员会,青海省财政厅关于我省草原植被恢复收费示准及有关问题的通知》(青发改收费〔2010〕1731号)。

(三) 主要规范、规程、标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)；
- 2、DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》；
- 3、GB/T21010-2017《土地利用现状分类》；
- 4、GB50021-2001(2009版)《岩土工程勘察规范》；
- 5、GB50330-2013《建筑边坡工程技术规范》；
- 6、GB3838-2002《地表水环境质量标准》；
- 7、GB15618-2008《土壤环境质量标准》；
- 8、SL/T183-2005《地下水监测规范》；
- 9、TD/T1036-2013《土地复垦质量控制标准》；
- 10、TD/T1044-2014《生产项目土地复垦验收规程》；

- 11、TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》；
- 12、TD/T1031.3-2011《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》；
- 13、DZ/T0286-2015《地质灾害危险性评估规范》；
- 14、DB63/489-2005《地质灾害危险性评估规程》；
- 15、DZ/T0287-2015《矿山地质环境监测技术规程》；
- 16、DZ/T0315-2018《煤炭行业绿色矿山建设规范》；
- 17、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；
- 18、DZ/T0154-1995《地面沉降水准测量规范》；
- 19、Z/T0133-1994《地下水动态监测规程》；
- 20、TD/T1007-2003《耕地后备资源调查与评价技术规程》；
- 21、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017）；
- 22、HJ/T192-2015《生态环境状况评价技术规范（试行）》；
- 23、NY/T1342-2007《人工草地建设技术规程》；
- 24、TD/T1014-2007《第二次全国土地调查技术规程》；
- 25、TD/T1036-2013《土地复垦质量控制标准》；
- 26、TD/T1044-2014《生产项目土地复垦验收规程》；
- 27、DZ/T0288《矿山地质环境监测技术规程》；
- 28、MT/T1091-2008《煤矿水位地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》；
- 29、HJ651-2013《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》；
- 30、HJ652-2013《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》。

（四）相关基础性技术资料

- 1、采矿许可证（证号：C6300002009121120049753）；
- 2、《青海省自然资源厅关于变更青海省大柴旦行委大头羊煤矿一、二矿生产探矿报告名称的函》（青自然资函（2019）33号）；
- 3、《关于〈青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告〉矿产资源储量评审备案证明》（青国土资储审备字（2018）045号）；
- 4、《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告矿产资源储量评审意见书》（青地调储评字（2018）24号）；
- 5、《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿改扩建开发利用方案》

（兰州煤矿设计研究院，2020年10月）；

6、《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（青海峰泰地质勘查有限公司、2019年4月）；

7、大头羊煤矿一矿 1:5000 比例的土地利用现状图；

8、青海大头羊煤业有限责任公司不动产权证（7宗地）；

9、青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿提供的矿井相关的资料和图纸。

四、方案适用年限

由大头羊煤矿一矿开发利用方案可知，大头羊煤矿一矿矿山设计服务年限 12.6a，基建期 1.9a，根据方案计算矿井塌陷基本稳沉时间 1.5 年，矿井闭坑后需要恢复治理与复垦工程实施 2 年。

考虑到方案编制及评审时间，暂定本方案总服务期限设计起始时间为 2021 年 7 月开始。因此矿山地质环境保护与土地复垦总服务期限包括基建期、矿山服务年限、矿井塌陷基本稳沉时间、闭坑治理期，总计 $1.9+12.6+1.5+2=18$ 年，即从 2021 年 7 月~2039 年 6 月。本方案适用期为 5 年，即 2021 年 7 月~2026 年 6 月。本方案基准年以相关部门批准该方案之日算起。

在方案实施期间，每 5 年应进行修编一次，当涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式、重新换领采矿许可证的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

接到委托后，我院立即组织业务骨干及相关人员，成立项目组，并安排项目负责人及主要相关专业人员多次赶赴现场进行实地踏勘和资料收集，主要调查了矿区的矿山地质环境及土地资源情况、矿井建设生产生活情况、当地土地利用及规划、土壤植被、农业生产畜牧养殖、矿区周边情况等，进行了公众参与与调查，收集了大头羊煤矿一矿的相关技术资料、土地利用现状图等。确定了矿山地质环境评估范围和土地复垦区域。在方案基本资料收集到位后，于 2020 年 9 月开始了编制工作，并在编制过程中和业主单位多次反复的对方案的原则、措施、方向、技术、资金等内容和存在的问题讨论协商，同当地国土资源主管部门交流汇报，最终形成该方案。

1、编制工作程序

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案应按图0.5-1程序进行。

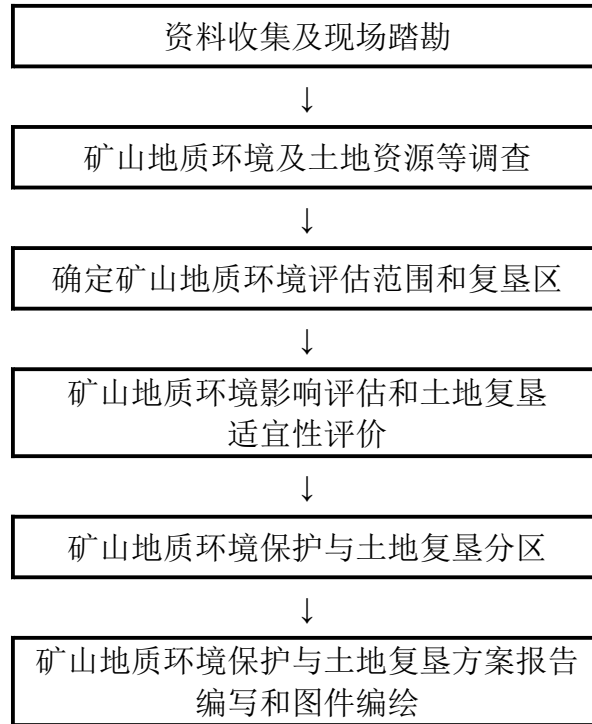


图 0.5-1 工作程序框图

2、编制工作方法

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、TD/T1031-2011《土地复垦方案编制规程》的规定，结合矿山的实际情况，本方案的编制主要采用资料收集、野外调查和综合研究的方法进行。

（1）资料收集与分析

在接受方案编制任务后，首先进行野外踏勘，然后进行资料收集，主要收集矿山地质、采矿设计及矿山开采历史与现状等方面的资料，并对其进行分析，从而初步了解矿山的基本情况和地质环境条件，确定方案的编制工作计划，为下一步工作奠定基础。

（2）根据本矿山开采历史和特点，本次野外调查主要采用定点描述的方法，对矿区的基本地质环境现状，存在的问题和矿山的特征进行了调查，并采用GPS卫星定位仪定点以及拍摄照片。并询问了矿山的开采历史，进行了相应的资料收集。

（3）综合研究

综合研究贯穿于方案编制的整个过程中，通过收集资料的分析研究和野外的现场调查，针对矿山存在的地质环境问题，按照规范的规定进行矿山地质环境影响评估，并在评估的基础上进行保护与恢复治理分区，从而制定防治工程措施和土地复垦规划，同时进行部署，根据防治工程量和土地复垦规划进行经费预算。

3、完成的实物工作量

本方案编制工作是在详细的矿山地质环境调查，全面收集资料的基础上进行的，共投入采矿专业高级工程师 1 人、采矿专业工程师 1 人、地质专业工程师 2 人、经济专业高级工程师 1 人、总图专业高级工程师 1 人、规划专业工程师 1 人、环保专业工程师 2 人、土地管理专业工程师 1 人，动用越野汽车 2 辆，GPS 定位仪 1 台，照相机 3 台，野外调查 3 次，总用时共计 10 天，内业资料整理用时 8 天，2020 年 11 月完成报告编制工作。

（1）搜集矿井已有采矿许可证、储量核实报告、初步设计、水质化验、地质灾害方案等相关资料 30 份。矿井相关设计和方案等均已通过了相关部门的审查，并审查通过，可以作为本方案的基础支撑性资料。

（2）野外调查范围：调查区范围即为矿区矿权范围及周边区域。完成调查工作量，野外环境地质调查点 26 个，拍摄照片 108 张，摄影录像 2 段，水样、土样检测报告 2 份，调查面积 4.0km² 左右，调查路线 15km，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。野外调查详尽，对矿井所有相关的地质灾害点及其他地质环境敏感点均进行了现场踏勘，拍摄了照片和视频，可以作为本方案的相关基础资料。实际完成工作量见表 0.5-1。

（3）室内资料整理，编制矿山地质环境问题现状图（1:5000）、矿山地质环境问题预测图（1:5000）、矿山地质环境治理工程部署图（1: 5000）和矿区土地利用现状及损毁预测图（1:5000）、矿区土地复垦规划图（1: 5000）各一份。

（4）编制矿山地质环境保护与土地复垦方案报告 1 份，约 11 万字。

表 0.5-1 完成工作量统计表

工作内容		工作量
收集资料		30 份
地质环境调查	调查面积	4.0km ²
	调查路线	15km
	工业场地	1 个
	其他场地	2 个
	水文地质调查点	2 个
	工程地质调查点	14 个
	地质灾害调查点	10 个
	照片	108 张
	视频	2 段
计算机制图		附图 6 份
方案报告		1 份

4、质量控制措施

兰州煤矿设计研究院是一家具有煤炭行业设计、工程勘察、工程监理、工程咨询、建筑设计甲级证书，环评、工程造价、安全评价咨询机构乙级资质证书，煤矿生产能力核定资质证书、甘肃省公路工程、省城市规划丙级证书的综合性甲级设计研究院，具备相应编制人员和相关设施设备。在前期调查及方案编制过程中，项目负责人结合项目特点，严格按照 GB/T19001-2008 标准，兰州煤矿设计研究院质量手册（LMBS-2018）相关要求，依据质量管理体系流程图，对各专业提出质量目标及要求，各专业负责人编制各专业质量管理控制图及相应的质量控制措施，应用 PDCA 循环方法，实行专业人员校核、审核、审定三级审查程序以及院专家组审查的审查程序及制度，保证项目质量目标的实现。

5、方案的真实性与科学性

本方案义务人青海大头羊煤业有限责任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，本方案编制单位兰州煤矿设计研究院保证本方案按照科学、客观、真实的原则进行编制和报审。本方案义务人青海大头羊煤业有限责任公司及编制单位兰州煤矿设计研究院有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

六、前期方案编制概况

青海大头羊煤业有限责任公司于 2018 年委托青海峰泰地质勘察有限公司编制了《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并审查通过，方案进行了网上公示。

方案中主要治理和复垦工程有：1、矿山地质环境保护与土地复垦预防主要以巡视为主，可列入正常生产成本，不计入治理费用；2、对不稳定斜坡 Q₁ 削坡、平整土地；对不稳定斜坡 Q₂ 修建拦挡墙；对不稳定斜坡 Q₃、Q₄、Q₅ 削坡、平整土地、修建排水渠、修建拦挡墙；对不稳定斜坡 Q₆、Q₇、Q₈ 削坡、平整场地、修建拦挡墙；在采空塌陷区上设置防护网和警示牌；3、对矿山所有场地复垦为裸地，其主要工程为对工业场地（主、副、风井场地）拆除、清运、封堵、复平；对已有矿山道路回拢、推土；对炸药库拆除、清运、复平；对其他临时用地复平；4、设置矿山环境监测点，监测采空塌陷区、含水层、水土环境污染、不稳定斜坡等；5、对复垦责任范围内的土地和复垦进行水准测量和人工巡视。

方案中，治理工程共分三个阶段，第一阶段（2019 年 5 月-2021 年 7 月），第二阶段（2021 年 8 月-2032 年 7 月），第三阶段（2032 年 8 月-2034 年 7 月）。

大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 1040.18 万元，其中山地质环境防护与治理工程投资 950.3527 万元，土地复垦工程投资 89.83 万元。

截止 2020 年 3 月 26 日，矿井全部完成井下回撤，主、副、风井井筒，井下巷道、平硐的封闭封堵工作。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- (1) 项目名称：青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿
- (2) 建设地点：青海省海西州大柴旦行委
- (3) 矿山建设性质：生产矿山，变更生产规模
- (4) 建设规模：30 万 t/a
- (5) 设计服务年限：12.6a
- (6) 开采方式：井工开采
- (7) 投资：项目总投资 32936.58 万元
- (8) 工作制度：年工作日 330d，井下实行“四六”作业制，地面实行“三八”作业制
- (9) 劳动定员：402 人，其中生产人员 381 人，服务人员 12 人，其它人员 9 人。

二、矿区范围及拐点坐标

1、地理位置

大头羊煤矿一矿位于青海省大柴旦行委，行政区划隶属于青海省海西州大柴旦行委管辖。该矿距大柴旦行委约 19km，距饮马峡火车站约 60km，距海西州德令哈市和格尔木市均为 220km，距省会西宁市 732km，矿区有 19km 三级公路与 315 国道相接，交通较为便利。详见交通位置图（图 1.1-1）。

2、矿区范围及拐点坐标

(1) 矿权境界

依据青海省国土资源厅 2019 年 12 月 6 日颁发的采矿许可证范围，矿井面积 1.7832km²，地理坐标范围为：东经 ，北纬 ~ 。开采深度 4300m 至 3850m。采矿权范围拐点坐标见（表 1.1-1），矿权一览表见（表 1.1-2）。采矿证范围见（图 1.1-2）。

图 1.1-1 交通位置图

表 1.1-1 采矿权范围拐点坐标一览表

拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

表 1.1-2 大头羊一矿采矿权一览表

矿山名称	青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿	采矿权人	青海大头羊煤业有限责任公司
采矿许可证号		地址	青海省海西州大柴旦行委
经济类型	其他有限责任公司	矿区面积	1.7832km ²
开采矿种	煤	开采方式	地下开采

生产规模	15 万吨/年	有效期限	2019 年 12 月 6 日~2021 年 9 月 6 日
开采深度		标高: +4300m~+3850m	

(2) 周边煤矿

大头羊煤矿一矿西部与大头羊煤矿二矿相接。大头羊煤矿一矿及相邻煤矿关系见（图 1.1-2）。

图 1.1-2 大头羊煤矿一矿与相邻煤矿关系图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山规模

1、工作制度

按照国家最新颁布的矿井设计规范内容规定，矿井年工作日为 330 天，井下日工作制度为四班作业（即三采一准），地面为三班作业，日净提升时间为 18 小时。

2、设计生产能力

本矿矿床开采方式选择井工开采方式。结合煤层赋存情况、储量、开采条件以及国家产业政策要求，企业及矿井的实际情况，矿井设计可采储量为 527.28 万 t，储量较小，确定矿井的生产能力为 30 万 t/a，按生产规模 30 万 t/a 和储量备用系数 1.4 计算，矿井服务年限为 12.6a。

(二) 工程布局

原有工业场地、行政办公区内已建成并投入使用的建(构)筑物有：主平硐、副平硐、主井生产系统、副井辅助提升系统、井口监控室、压风机站、变压配电室及行政管理及办公场地。主井生产系统包括：主平硐驱动机房、转载站走廊、转载站、卸煤走廊、储煤场等；副井辅助提升系统：井口窄轨系统、翻车机房等；行政管理及办公场地已有设施主要是：灯房、浴室联建、职工宿舍一栋、水泵房等设施。本次设计这些已有设施均利用。

礦井地面總布置圖見（圖1.3-1），工業場地布置詳見（圖1.3-2），風井場地布置詳見（圖1.3-3）。

1、工業場地

礦井工業場內地內布置分為二個區：生產區、輔助生產區，公共設施根據其服務對象和地形布置。

生產區：生產區位於工業場地西南部，擔負全礦井煤炭的提升、儲存及外運任務。以主平硐為起始，按工藝流程布置有主平硐驅動機房、轉載站走廊、轉載站、卸煤走廊等，將原儲煤場改為封閉式儲煤場，地磅房統一設在該礦區進口處，礦井不設化驗室，煤樣室設在礦部行政福利區。

輔助生產：該區位於場地東部，以副平硐口為核心，承擔着材料、矸石、設備的上下井任務。圍繞副平硐布置有井口窄軌系統、翻車機房、空氣加熱室地等。該區因主、副平硐硐口標高較高，為了避免場地大規模的填挖，主井生產系統和副井輔助生產系統採用了架空式結構，這兩個部分與場地內其建築物通過斜坡道進行連接，矸石也利用了地形的高差，通過翻車機房翻至臨時堆矸場地，裝汽車排放。

行政管理及辦公區：該區位於工業場地西北側的山腳下，主要布置有燈房、浴室聯合建築，一棟兩層的職工宿舍，新建熱泵機房布置於場地西側，新建生活供水系統布置於場地北側。該地區屬於高海拔地區，在靠近職工宿舍的地方新建制氧間，供職工臨時吸氧所用。本區內的職工宿舍不滿足職工住宿要求，可利用礦部的宿舍。

公共設施：10kV 變壓配電室位於場地北側，場地邊緣處，便於進線，在場地北側還布置有井口監控室，現有鍋爐房不能滿足礦井供熱需求，在場地東側新建空氣源熱泵機房；壓風機站布置於場地最西側，設計在原基礎上擴建，其室外儲氣罐位於機器間北面，其噪聲對辦公設施影響不大；調節池、井下水處理車間等聯合建築、井下消防洒水池位於場地東側，靠近副平硐，便於管路下井。

礦井工業場地總面積 1.66 hm²，其中圍牆內工業場地佔地面積為 1.24hm²，行政管理及辦公區佔地面積 0.68hm²。場地為已有，區內地形高差較大，自然地形坡度約在 10%左右，場地用地指標符合《煤炭工程項目建設用地指標》的

有关规定。本次设计利用已有工业场地。

工业场地占地面积及技术经济指标见（表 1.3-1）。

表 1.3-1 工业场地主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地占地总面积	hm ²	1.66	
2	围墙内工业场地用地面积	hm ²	1.24	
3	行政管理及办公区用地总面积	hm ²	0.68	
3	建、构筑物等用地面积	hm ²	0.77	
4	道路及回车场地用地面积	hm ²	0.11	
5	专用场地用地面积	hm ²	0.18	
6	窄轨铁路用地面积	hm ²	0.003	
7	绿化面积	hm ²	0.63	
8	建筑系数	%	40.52	
9	场地利用系数	%	65.00	
10	绿化系数	%	15.00	
11	场地平整土方工程量	m ³		
	其中：填方	m ³	8720	
	挖方	m ³	1280	

2、行政办公区

行政办公区位于已形成场地东北面，为矿区办公楼、食堂及单身宿舍联建，本次设计利用。占地面积 0.68hm²，与大头羊二矿共用，因其位于大头羊一矿的井田范围内，因此纳入一矿进行地质灾害评估，又因大头羊二矿服务年限长于大头羊一矿，其复垦工程不计入本矿井。

3、材料库房

材料库房为已有场地，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，为单层彩板房，地面未进行硬化，占地面积 0.41hm²。与大头羊二矿共用，因其位于大头羊一矿的井田范围内，因此纳入一矿进行地质灾害评估，又因大头羊二矿服务年限长于大头羊一矿，其复垦工程不计入本矿井。

4、风井场地

风井场地为已有场地，地处主平硐东南直距 697m 处，风井场地布置有通风机房、配电、值班室。总占地面积为 0.50hm²。场地标高控制在+4199.80m。

5、炸药库场地

矿区地面炸药库设在大头羊行政福利区东南侧，有一座炸药库，一座雷管库，为地面式建筑，炸药库容量1t，雷管库容量10000发，库内防护采用土堤形式，四周用实体围墙围护，总占地面积0.15hm²。

6、场外公路

场外公路是矿井外部的的主要道路，是连接地区公路网的通道，主要用途为矿井煤炭运出，入矿物资运进及煤矿职工的通勤等运输任务，矿井工业场地与国道315之间有简易砂石公路，具体指标如下：

公路等级：三级公路

计算行车速度：20km/h

极限最小圆曲线半径：15m

最大纵坡：6.0%

车辆荷载：汽车—20级 挂车—100

道路长度为19km，宽度为7m，路面采用级配碎石，厚度20cm。

7、矿井建筑建设情况

表 1.3-2 建筑物及构筑物特征表

序号	工程名称	建筑面积 (m ²)	建筑体积 (m ³)	结构类型	备注 未注明均利用已有建筑
一	生产系统	1629	10883	框架	已有
二	压风系统	175	875	框架	新建
三	通风系统	113	277	框架	新建
四	供暖系统	1118	6524	框架	新建
五	给排水系统	1068.4	8995	混凝土/框架	新建
六	供电系统	634	3328	框架	已有
七	生产辅助系统				已有
1	汽车库	57	228	框架	已有
2	其余与二矿合建（综采设备转运库、机修车间、坑木加工房、煤样室、汽车库）				详见二矿
八	综合办公楼	2437	8773	框架	利用矿部办公
九	灯房浴室	895	3491	框架	已有
十	食堂	385	1733	框架	已有
十一	职工宿舍	6513	19539	框架	已有
十二	制氧机房	54	243		新建

	合计	7354	41255		
--	----	------	-------	--	--

(三) 矿山开采方式

1、设计地质资源/储量

(1) 矿井保有资源量

根据青海煤炭地质勘查院 2018 年 10 月编制的《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告》及青海省国土资源厅关于《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告》矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字【2018】045 号）文件及《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告》矿产资源储量评审意见书（青地调储评字【2018】24 号），截止 2018 年 4 月 30 日，大头羊煤矿一矿矿区范围内查明的资源储量为：

保有类煤炭资源储量 1077.30 万吨，动用资源量 147.22 万吨。

在保有资源/储量 1077.30 万吨中，探明的资源量（331）424.06 万吨，推断的资源量（333）653.24 万吨。资源储量见（表 1.3-3）。

表 1.3-3 煤矿资源储量估算汇总表

煤层编号	保有资源储量（万吨）				总资源储量（万吨）
	331	332	333	合计	
M ₃	47.59		26.43	74.02	74.02
M _{4下}	203.09		90.5	293.59	293.59
M ₅	173.38		177.00	350.38	350.38
M ₆			359.31	359.31	359.31
合计	424.06		653.24	1077.30	1077.30

(2) 工业资源/储量

依据大头羊煤矿一矿探矿报告，M₃ 在留设了 F₁ 断层保护煤柱之后，其剩余的可采资源量位于 M₄ 下采空区的正上方，M_{4下} 采空区顶板冒落带的高度按煤厚的 3~5 倍计算，则冒落带的高度为 46m，而 M₃ 与 M_{4下} 的间距为 24~50m，岩层走向移动角按 74°、上山移动角按 70°考虑，经设计推算，M₃ 剩余的可采资源量已被破坏，同时进行回采时可能存在重大安全隐患，故本次设计不考虑 M₃ 的开采，亦不计入本次工业资源储量，可作为矿井的后备资源储量等塌陷稳定后再进行可采性论证。则： $Z_g = 376.47 + 626.81 \times 0.8 = 877.92$ 万 t。

(3) 设计资源/储量

本次设计矿井留设的永久性安全煤柱主要有断层保护煤柱、煤层露头防水

煤柱、采空区隔离煤柱。则矿井设计储量为 $877.92 - 162.93 = 714.99$ 万t。

(4) 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量按下式计算：

矿井设计可采储量 = (矿井设计储量 - 主要井巷煤柱量) × 采区回采率

地面工业广场需留设保护煤柱，井筒及巷道不需留设保护煤柱。

地面工业广场需留设的煤柱量为：

M_5 : 15.16 万吨； M_6 : 14.79 万吨，均为 333 级别资源量

采区回采率： $M_{4下}$ 、 M_5 、 M_6 均为厚煤层，采区回采率取 75%

经计算，全矿井设计可采储量为 527.28 万 t。

矿井设计可采储量汇总表见（表 1.3-4）。

表 1.3-4 设计可采储量表 单位：万 t

煤层	工业资源/储量	永久煤柱				设计资源/储量	保护煤柱	开采损失	设计可采资源/储量
		断层煤柱	风氧化带煤柱	采空区煤柱	小计				
$M_{4下}$	275.49	60.47		5.38	65.85	209.64		52.41	157.23
M_5	314.98	40.48	6.90	4.47	51.85	263.13	6.05	64.27	192.81
M_6	287.45	40.42	4.81		45.23	242.22	5.90	59.08	177.24
合计	877.92				162.93	714.99	11.95	175.76	527.28

2、矿井开拓方式

(1) 大头羊煤矿一矿共有 4 层可采煤层，分别为 M_3 、 $M_{4下}$ 、 M_5 、 M_6 ，其中 M_3 的可采厚度为 3.91m； $M_{4下}$ 的可采厚度为 8.20m； M_5 的可采厚度为 4.25m， M_6 层的可采厚度为 4.51m。

依据大头羊煤矿一矿探矿报告， M_3 在留设了 F_1 断层保护煤柱之后，其剩余的可采资源量位于 $M_{4下}$ 采空区的正上方， $M_{4下}$ 采空区顶板冒落带的高度按煤厚的 3~5 倍计算，则冒落带的高度为 46m，而 M_3 与 $M_{4下}$ 的间距为 24~50m，岩层走向移动角按 74° 、上山移动角按 70° 考虑，经设计推算， M_3 剩余的可采资源量已被破坏，故本次设计不考虑 M_3 的开采。

(2) 本次改扩建设计采煤方法选用综合机械化采煤法，且对原有开拓系统进行优化。该矿井采用平硐开拓方式。井田开拓方式平面图见（图1.3-4），

井田開拓方式A--A剖面圖見（圖1.3-5）。

（3）井筒特征

根據礦井外部條件、資源條件及礦井現狀，推薦井田採用平硐開拓方式，利用原有主平硐擔負礦井主運輸任務，利用原十四號平硐作為副平硐擔負礦井輔助運輸任務，利用原回風平硐擔負礦井的回風任務，礦井共布置三條井筒，分別為主平硐、副平硐、回風平硐。井筒特征見（表1.3-5）。

表 1.3-5 井筒特征表

序 號	井 筒 特 征		井 筒 名 稱		
			主平硐	副平硐	回風平硐
1	井筒坐标	緯 距(X)			
		經 距(Y)			
2	提升方位角/(°)				
3	井 筒 傾 角/(°)		0°	0°	0°
4	井口底板標高/m		4012.0	4012.0	4200.0
5	水平標 高/m	第一水平	+4012m 水平		
		最終水平			
6	長度 (m)	第一水平	86	125	60
		最終水平			
7	井筒直徑	淨	3.0	3.0	2.5
	或寬度/m	掘 進	3.24	3.24	2.7
8	支 護 方 式		錨網噴	錨網噴	錨網噴
9	支 護 厚 度 (mm)		120	120	100
10	井筒斷 面/m ²	淨	8.2	7.7	5.7
		掘 進	9.3	9.0	6.6
11	井 筒 裝 備		膠帶機	軌道	
12	布 置		壓風、洒水管路		

（4）水平劃分與高程確定

依據資源儲量核實報告，儲量計算上線標高為4300m，下線標高為3850m，礦井已有的主水平為+4012m水平，為了節省投資及符合礦井實際，將井底水平設在+4012m標高，全礦井劃分為一個主水平，即+4012m水平，一個輔助水平，標高為+3850m。

（5）采區劃分及開采順序

①采區劃分

根據井田開拓方式、煤炭及輔助運輸方式、大巷布置方式、煤层賦存情況、

合理的工作面推进长度及煤层机械化开采程度等因素综合考虑，本着合理布局、集中生产、保证采区正常接续的原则，将全矿井划分为两个采区，+4012m 标高以上为一采区，+4012m 标高以下至+3850m 标高为二采区。

②开采顺序

矿井有 M₃、M_{4下}、M₅、M₆ 四层可采煤层，由于 M₃ 已被破坏，暂时无法回采。剩余 M_{4下}、M₅、M₆ 三层煤的开采顺序为：先采 M_{4下}、再 M₅、最后开采 M₆。采区接续顺序为先采一采区，后采二采区。采区特征及接替顺序表见（表 1.3-6）。

表 1.3-6 采区特征及接替顺序表

序号	采区名称	储量 (万t)		生产能力 (kt /a)	服务年限 (a)	接替顺序 (a)	
		工业	可采			10	20
1	一采区	606.75	347.97	300	8.3		
2	二采区	271.17	179.31	300	4.3		
	全矿井	877.92	527.28	300	12.6		

3、井下开采

(1) 首采区选择

本次设计首采区选择在煤层赋存稳定且煤层厚度大的一采区，即首采区数目为一个。

经计算一采区工业储量为 606.75 万 t，设计可采储量为 347.97 万 t，采区设计生产能力为 30 万 t/a，储量备用系数取 1.4，服务年限为 8.3a。

根据采区生产能力及各煤层开采顺序，达到设计生产能力时需在 M_{4下} +4100m~+4150m 标高间布置一个回采工作面。M₄ 煤层采区巷道布置及机械配备平面图见（图 1.3-6），M₅ 煤层采区巷道布置及机械配备平面图见（图 1.3-7）。

(2) 采煤方法的选择

①现状

大头羊煤矿一矿现用采煤方法为炮采放顶煤采煤法，采用悬移顶梁支架支护，但依据现行国家政策，改扩建矿井必须采用综合机械化开采，否则一律不得核准，鉴于此，大头羊煤矿一矿决定采用综合机械化采煤方法。

大头羊煤矿一矿煤层南翼倾角 54°，北翼倾角 19°，首采区煤层倾角在 35°左右。

②根据大头羊煤矿一矿煤层赋存条件，结合调研情况，设计推荐本矿首采工作面采用走向长壁综合机械化放顶煤采煤法。

同理，M₅层平均厚度为4.25m，M₆平均厚度为4.51m，割煤2.2m，M₅放顶煤高度为2.05m，M₆放顶煤高度为2.31m，采放比M₅为1:0.93，M₆为1:1.05，符合《煤矿安全规程》采放比不大于1:3的要求，同时M₅、M₆在采取一定措施后，冒放性良好，故M₅、M₆也采用综采放顶煤采煤方法。同时对厚度小于2.2m的煤层采用一次采全高采煤法。

（3）采煤工艺

本次设计采煤工作面采用综合机械化开采，双滚筒采煤机采煤，利用采煤机螺旋滚筒与工作面运输机配合装煤，顶煤利用地压破煤，依靠自重放煤，可弯曲刮板输送机运煤。

（四）固废、废水处理及利用

1、固体废弃物处理及利用

矿井固体废弃物主要包括井下掘进矸石、筛分产生的煤矸石、矿井水处理站产生的煤泥、生活污水处理站产生的污泥、和工业场地少量生活垃圾。

（1）矸石排放

设计按照资源综合利用的循环经济发展模式，规划对矿井建设期间排出的建井掘进矸石全部用于平整工业场地和道路，生产期间煤矸石全部对外销售，现已和购买方签订了销售合同。

（2）防止矸石污染措施

类比同一矿区其他矿井煤矸石浸出毒性检测结果，煤矸石属于《一般工业固体废物储存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）中的一类固体废物，生产期间矸石临时排至原1号露天采坑堆放，之后便对外销售。

（3）生活垃圾

生活垃圾的产生量约76.65t/a，产生的生活垃圾收集在垃圾桶内，定期运往当地生活垃圾场填埋，措施可行。

固体废弃物排放状况见（表1.3-7）。

表 1.3-7 固体废弃物排放状况一览表

污染源及污染物		产生量 (t/a)	利用率 (%)	排放量 (t/a)	排放去向
矸石	建设期矸石	29653m ³	100	0	场地平整、填沟造地

生产期煤矸石	9000	100	0	修路，充填塌陷区
生活垃圾	76.65	0	221	生活垃圾填埋场
污泥	52	100	0	生活垃圾填埋场

2、废水处理及利用

为节约和充分利用水资源，设计根据矿井排放各种废水的特点，采用分质处理、达标排放、重复利用的设计原则，分别采取相应的处理措施，将处理后的矿井水和生活污水回用。

矿井正常涌水量为 26.0m³/h，最大涌水量为 31.2m³/h，井下排水主要由地下涌水、井下喷雾降尘洒水等采煤生产废水组成，其涌水量取决于地质条件、岩层性质等，地下水流经采煤工作面会受到煤尘及岩尘的污染，使井下排水中的悬浮物含量较高，其主要污染物为煤粉和岩粉。根据矿区其他矿井井下水质资料，SS 一般在 400~600mg/L 左右。生活污水日产生量为 288.09m³/d，主要污染物有 SS，少量油类，洗涤剂，BOD₅ 及 COD_{Cr} 较高。

矿井井下排水处理站处理能力为 35m³/h，生活污水处理能力为 20m³/h。生活污水经接触氧化处理后与矿井排水一同进行混凝、沉淀、消毒等深度处理。

（五）技术经济

1、项目建设总投资为 31325.07 万元，其中：新增建设投资为 30634.43 万元，建设期贷款利息 0 万元，铺底流动资金 690.64 万元。项目全部资金为自有资金。

2、经计算项目达到设计规模时（30 万 t/a），估算的新增建设投资为 30634.43 万元，吨煤投资为 1047.39 元/t，其中：矿建工程 4032.38 万元，土建工程 1934.78 万元，设备购置费 9544.47 万元，安装工程 7446.06 万元，工程建设其他费用 3877.24 万元，矿产资源权益金 1116.00 万元，工程基本预备费 2683.49 万元。

3、按《煤炭工业建设项目经济评价方法与参数》中规定，流动资金按分项详细估算法进行计算，流动资金需要量为 2302.15 万元，全部为自有资金，吨煤投资 76.74 元/t，其中铺底流动资金为 690.64 万元。

4、根据调查矿区内近 3 年该品种煤售价在 400 元/t—650 元/t（含税）之间波动，在项目建成投产后，其售价随着物价水平的上涨及工业需求的增加应有所上涨，从项目的可靠性考虑，本次评价确定的售价为 465.00 元/t（不含税），

生产期年均销售收入为 13950.00 万元。

5、项目投资所得税前：财务内部收益率 14.93%，财务净现值 6391.13 万元，投资回收期 6.25（不含建设期），项目投资所得税后：财务内部收益率 10.93%，财务净现值 4207.43 万元，投资回收期 7.27a（不含建设期），总投资收益率 10.18%，资本金净利润率 8.03%。项目资本金内部收益率为 10.93%。

以上结果表明项目具有盈利能力，依照项目投资所得税前财务基准收益率 10%；项目投资所得税后财务基准收益率 8%，项目资本金税后财务基准收益率 8%，总投资收益率 10%，资本金净利润率 8%来衡量，项目财务上是可行的。

（六）矿井设计主要技术经济指标

表 1.3-8 项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	井田范围			
1.1	走向长约	km	2.8	
1.2	倾向宽约	km	0.6	
1.3	井田面积	km ²	1.7832	
2	煤层			
2.1	可采煤层数	层	4	
2.2	可采煤层总厚度	m		
2.3	首采煤层厚度	m	8.20	
2.4	煤层倾角	(°)	30°	
3	资源 / 储量			
3.1	保有资源量	万 t	1077.30	
3.2	工业资源 / 储量	万 t	877.92	
3.3	设计资源 / 储量	万 t	714.99	
3.4	设计可采储量	万 t	527.28	
3.5	资源后备区（或扩大区）面积	km ²		
3.6	后备资源 / 储量	Mt		
4	煤类			贫煤
5	煤质			
5.1	灰分（原煤）	%	0.9	
5.2	硫分（原煤）	%	0.17	
5.3	原煤挥发分	%	16.3	
5.4	发热量	MJ/kg	28.97	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年生产能力	万 t/a	30	

6.2	日生产能力	t/d	909	
7	矿井服务年限			
7.1	设计生产年限	a	12.6	
7.2	其中：一水平	a	8.3	
8	矿井设计工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	4、3	
9	井田开拓			
9.1	开拓方式		平硐	
9.2	水平数目	个	1	
9.3	第一水平标高	m	+4012m	
9.4	回风水平标高	m		
9.5	主运输方式		胶带机	
9.6	辅助运输方式		轨道	
10	采区		2个	
10.1	回采工作面个数	个	1	
10.2	掘进工作面个数	个	2	
10.3	采煤方法		综采放顶煤	
10.4	主要采煤设备			
10.4.1	采煤机	型号/台	MG180/420-WD	
10.4.2	基本支架	个	ZF4500/17/32	
10.4.3	刮板输送机	型号/台	SGZ630/2×110	
11	人员配置			
11.1	在籍员工总人数	人	402	
11.1.1	其中:生产员工	人	281	
11.1.2	原煤人员	人	262	
11.2	原煤生产效率	t/工	3.47	
12	项目投资			
12.1	建设项目总投资		32936.58	
12.1.1	其中:井巷工程	万元	4435.62	
12.1.2	地面建筑工程	万元	2128.26	
12.1.3	设备及工器具购置	万元	10498.92	
12.1.4	安装工程	万元	8190.67	
12.1.5	其他费用	万元	5380.96	
12.1.6	基本预备费	万元		
12.1.7	采矿权费用	万元		
12.1.8	静态投资合计	万元		

12.1.9	建设期贷款利息	万元		
12.1.10	动态投资合计	万元		
12.1.11	流动资金	万元	2302.15	
12.2	吨煤投资	元/t	1047.39	
12.2.1	其中:吨煤静态投资	元/t		
13	原煤成本及售价			
13.1	原煤生产成本	元/t	316.45	
13.2	原煤平均售价	元/t	465	
14	项目建设期	a		
14.1	建设工期	月	22.6	
14.2	项目投产至达产的时间	a		
15	财务评价主要指标			
15.1	年销售收入	万元	13950.0	
15.2	平均所得税	万元	838.16	
15.3	年平均净利润	万元	2514.47	
15.4	总投资收益率	%	10.18	
15.5	资本金净利润率	%	8.03	

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、大头羊煤矿是 1956 年组建为国营企业，1957 年 3 月成立的绿草山煤矿队，开始在浅部开发大头羊矿区。1959 年 6 月经柴达木行政委员会批准为矿，正式定名为“大头羊煤矿”。

2、2005 年海西州发展计划委员会上报《青海省海西州大柴旦行委大头羊煤矿改建扩建项目申请报告》，经上级有关部门批准，对大头羊煤矿一矿、二矿进行改扩建，核准生产能力为 15 万 t/a（原有生产能力为，大头羊一矿 6 万 t/a，大头羊二矿 6 万 t/a）。2 个生产矿井均为平硐开拓。

3、2006 年 5 月青海煤矿设计研究院编写完成了《青海省海西州大柴旦行委大头羊煤矿一矿改扩建初步设计》，2006 年青海省发展和改革委员会下达了《关于海西州大柴旦行委大头羊煤矿一矿 15 万吨/年改扩建项目的批复》（青发改能源（2006）257 号）。将大头羊煤矿一矿进行技术改造后生产能力由原 6 万 t/a 扩大至 15 万 t/a。

4、2012年1月青海煤矿设计研究院完成了《青海大头羊煤业有限责任公司海西州大柴旦行委大头羊煤矿一矿改扩建项目开拓方式优化方案》，2012年5月青海省住房和城乡建设厅以青建设（2012）275号文件《关于同意海西州大柴旦行委大头羊煤矿一矿初步设计优化调整的批复》做了批复，2012年3月青海省发展和改革委员会以青发改函（2012）138号《关于同意大头羊煤矿一矿改扩建项目优化开拓方案的函》做了批复。

5、依据青海煤炭地质勘查院于2018年10月编制的《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿补充勘探报告》，大头羊煤矿一矿采空区范围在勘1线至4线之间，其主采煤层为M_{4下}、M₅煤层，根据矿方现有资料表明矿井以往对M_{4下}煤层4015m~4068m水平，走向243m，宽180m及南部300×160m进行开采，对M₅煤层3963m~4000m，走向230×120m进行开采。M_{4下}采空区主要分布在矿区第4线至2线之间，2014年至2018年5月1日之间，该矿一直处于停产阶段；M₅采空区沿用2010年度储量核实工作中采空区数据，2010年以后M₅煤层未进行开采；M₆煤层未进行过开采。

6、2018年5月至2019年12月底，大头羊煤矿一矿处于生产状态，生产能力为15万吨/年，矿井采用平硐开拓方式，采煤方法为走向长壁斜切分层炮采放顶煤法。依据《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿2019年度矿山资源储量年报》数据，大头羊煤矿一矿2018年5月1日至2018年12月31日动用资源量0.97万吨；2019年累计动用资源量3.33万吨，其中开采量3.04万吨，损失量0.29万吨。

（二）矿山开采现状

1、大头羊煤业现有员工300余人。其中管理人员和各类专业技术人员67名。下设青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿、二矿二个分矿。

2020年3月18日青海省淘汰落后产能工作领导小组办公室印发了《关于印发〈青海省30万吨/年以下煤矿分类处置工作方案〉的通知》，文件中对大头羊煤矿一矿的分类处置方式为“升级改造”。

2020年3月26日，矿井全部完成井下回撤，井巷、平硐封闭工作。

2、根据青海煤炭地质勘察院2018年10月提交的《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿补充勘探报告》及青海省国土资源厅关于《青海省大柴旦行委大

大头羊煤矿一矿生产探矿报告》矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字【2018】045号）、及《青海省大柴旦行委大头羊煤矿一矿生产探矿报告》矿产资源储量评审意见书（青地调储评字【2018】24号），截止2018年4月30日，大头羊煤矿一矿矿区范围内查明的资源储量为：保有类煤炭资源储量1077.30万吨，动用资源量147.22万吨。在保有资源/储量1077.30万吨中，探明的资源量（331）424.06万吨，推断的资源量（333）653.24万吨。

3、大头羊煤矿一矿属于生产矿井，生产能力为15万吨/年，矿井采用平硐开拓方式，现布置有主平硐、副平硐、回风平硐，主平硐和副平硐位于同一工业场地，平硐口标高均为+4012m；回风平硐同样为单独的工业场地，回风平硐口标高为+4200m标高。

矿井目前开采水平标高为+4012m，工作面位于4150m标高以上，主运输为平硐+胶带上山进行煤炭运输，辅助运输采用副平硐+暗斜井进行材料的运输，回风采用回风平硐+回风暗斜井进行回风。

①井口位置及方位

主平硐位置 ， ， 方位 ， 主平硐净宽3m，净断面积为8.2m²；副平硐位置 ， ， 方位 ；回风平硐位置 X= ， Y= ， Z= ， 方位 回风平硐净宽2.5m，净断面积为5.7m²。

②提升系统

主运输采用主平硐（800mm胶带）+胶带上山（800mm胶带）进行煤炭运输，辅助运输采用副平硐+暗斜井（安装调度绞车）进行材料的运输任务。

③采煤方法：采煤方法为水平分段放顶煤采煤，回采工艺为放炮落煤，刮板输送机运输，单体液压支架支护，全部垮落法控制顶板。

④矿井通风：矿井通风方式为中央并列抽出式，主平硐、副平硐进风，回风平硐回风，地面通风机房安装两台FBCZ№14号轴流式通风机两台，一台工作，一台备用。配套电动机为YBF2-250M-6型，功率30kW，电压380/660V，该风机为矿用节能风机。

⑤矿井排水：采用自流方式排出地面。

⑥压风系统：安装两台 LG22/8G 型空气压缩机。

⑦地面生产系统：井下原煤直接装车外运至矿区选煤厂，进行加工洗选。

⑧灌浆系统：地面没有灌浆站，矿井无灌浆系统延深到井下。

⑨供电系统：目前大头羊煤矿一矿已有两回电源线路，第一回电源线路引自锡铁山 110kV 变电站，供电电压 10kV，导线为 LGJ-70 钢芯铝绞线，长度为 13.8km；第二回电源线路引自大柴旦 35kV 变电站，供电电压 10kV，导线为 LGJ-70 钢芯铝绞线，长度为 11.4km。

4、矿井现有场地。

(1) 主井工业场地：占地面积 1.66hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化。

(2) 副井工业场地：占地面积 0.24hm²，占地面积 < 1.0hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，为单层彩板房，地面未进行硬化。

(3) 生活区：占地面积 0.68hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化。

(4) 行政福利区：占地面积 0.78hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面已硬化。

(5) 材料库区：占地面积 0.41hm²，占地面积 < 1.0hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，为单层彩板房，场地内地面未进行硬化。

(6) 风井场地：占地面积 0.50hm²，占地面积 < 1.0hm²，地面未进行硬化。

(7) 储煤场：占地面积 2.27hm²，没有进行大规模的场地开挖，场地内目前有堆放的原煤，土地全部压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化。

(8) 炸药库：占地面积 0.15hm²，没有进行大规模的场地开挖，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面已硬化。

(9) 矿山道路：占地面积 4.46hm²，为连接行政办公区与其他场地之间的砂石路，7m 宽砂石路面，为简易路，砾石含量 < 10%，对土地产生了压占，对土层和土壤肥力影响较小。

(10) 历史露天采坑：因历史采矿原因，在地面形成了 3 处露天采坑，总占地面积 15.83hm²。露天采坑 1 位于井田范围北端，占地面积 2.93hm²，露天采

坑2位于井田范围中部，占地面积10.85hm²，露天采坑3位于井田范围南部，占地面积2.05hm²。

(11) 历史塌陷区：历史上经过多年的露天开采和地下开采，形成了面积不小的采空区，采空区面积合约26.22hm²。在地面上产生了4处采空塌陷，XC₁位于炸药库西北侧150m处，采空区长约390m，宽290m，面积约10.92hm²，该处塌陷因矸石堆放已不太明显；XC₂位于炸药库东侧130m处，采空区长约380m，宽190m，面积约6.84hm²，在采空区西北形成地表塌陷坑；XC₃位于主井工业场地东侧250m处，采空区长约260m，宽210m，面积约5.28hm²，在采空区南侧形成地表塌陷坑；XC₄位于风井场地东南侧270m处形成塌陷坑，呈“锥子”型，坑口直径约2m，面积约3.18hm²。塌陷区总面积26.22hm²。

5、矿井各地面场地占地面积见表1.4-1。

表1.4-1 已损毁土地现状表

已损毁土地范围	损毁类型	损毁程度	一级地类		二级地类		面积(hm ²)	小计(hm ²)
			编码	名称	编码	名称		
主井工业场地	压占挖损	中度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.66	1.66
副井工业场地	压占挖损	中度	12	其他土地	1206	裸土地	0.24	0.24
生活区	压占	中度	12	其他土地	1206	裸土地	0.68	0.68
行政福利区	压占	中度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.74	0.78
			12	其他土地	1206	裸土地	0.04	
材料库区	压占	轻度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.37	0.41
			12	其他土地	1206	裸土地	0.04	
风井场地	压占挖损	轻度	12	其他土地	1206	裸土地	0.50	0.50
排矸场1	压占	重度	12	其他土地	1206	裸土地	0.44	0.44
排矸场2	压占	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.38	1.85
			12	其他土地	1206	裸土地	1.47	
储煤场	压占污染	重度	12	其他土地	1206	裸土地	2.27	2.27
炸药库	压占	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.15	0.15
矿山道路	压占	轻度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	4.46
			12	其他土地	1206	裸土地	4.43	
历史露天	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.87	2.93

采坑 1			06	工矿仓储用地	0602	裸土地	2.06	
历史露天 采坑 2	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.18	10.85
			06	工矿仓储用地	0602	裸土地	10.67	
历史露天 采坑 3	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	裸土地	2.05	2.05
历史 塌陷区	塌陷	重度	06	工矿仓储用地	0602	裸土地	26.22	26.22
合计								55.49

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区地处高原温带极干旱气候区，海拔 3700-4400m，干旱多风，干燥少雨是本气候区最本质的特点。据大柴旦气象站多年气象资料（表 2.1-1），最高气温为 25℃，最低气温为-38℃，年平均气温 1.5℃，平均温差 30.8℃，全年平均日温较差 16.7℃，最大日温较差 35.5℃；年平均降水量为 83.44mm，最大年降水量为 96.1mm，最大日降水量为 21mm（青海省水文手册），而年蒸发量为 2156mm，是降水量的 25 倍；年平均相对湿度 34%，年平均绝对湿度 2.9%；矿区分布片状多年冻土，多年冻土下限阴坡 3650m，阳坡 3850m，季节融化深度（多年片状冻土上限）一般小于 2.5m，季节融化时间一般在 4 月份至翌年 10 月下旬。多年冻土厚度在谷地约 42m，在基岩山区约 80m。矿区每年 3-6 月份为风季，几乎每天下午都有三级以上大风，最大风力 8-9 级，风向偏西。其他季节风力很小，冬季连 2 级风都很少见。大柴旦气候站主要气象要素见表 2.1-1。

表 1.2-1 大柴旦气象站累年各月气象要素统计

项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温 (℃)	-13.8	-9.8	-3.4	2.9	8.7	12.7	15.4	14.4	8.9	1.2	-6.8	-12.1	1.5
降水量 (mm)	2.0	1.8	2.6	2.1	10.9	19.7	19.1	14.3	6.1	0.8	0.7	1.0	81.1
蒸发量 (mm)	34.0	56.6	127.0	215.0	301.0	318.2	334.0	307.7	225.2	139.5	61.5	36.2	2156.6
日照时数 (h)	231.8	226.4	267.8	286.5	310.0	294.2	297.4	297.4	277.1	282.4	244.0	228.3	3243.5
平均 风速 (m/s)	1.2	1.7	2.4	2.9	2.9	2.8	2.5	2.4	2.2	1.8	1.4	1.1	2.1

(二) 水文

矿区内唯一一条河流为雪水沟，源于柴达木山，流向西南。雪水沟为常年性流水，为无色、无味、透明度良好的弱碱性水，水质良好可供引用。主要由

柴达木山冰雪融化补给，至山前渗入地下，属青海内陆河流域中依克柴达木湖水系。据资料及现场调查，雪水沟河长约 13km，流域面积 17km²，流速为 0.658m/s，流量为 0.326m³/s。见照片 2.1-1、2.1-2。



图 2.1-1 矿区雪水河河谷



图 2.1-2 矿区雪水河

（三）地形地貌

矿区内地貌形态和成因为构造剥蚀中高山地貌类型及冲、洪积平原。中高山地貌分布于矿区北部及北东部，矿区内海拔由西向东逐渐升高，海拔 3738~4446m，相对高差 700m。山高坡陡，沟谷切割深度大，起伏落差 >700m，具有强烈的剥蚀切割作用，属典型的中高山地貌。矿区为高山环抱，呈条带状，山体伸展方向与区域地质构造线方向一致。山脊呈齿状，侵蚀谷和断层谷发育，沟谷断面多呈“V”型，山体受寒冻风化作用强烈，基岩裸露。矿区处于高山冰缘作用的上部寒冻风化带。山体冰雪消融水冲刷冰水堆积物，因而地表可见规



图 2.1-3 矿区地形地貌



图 2.1-4 矿区地形地貌

模极小几乎垂直沟底的小冲沟。区内有雪水沟、野羊沟等河谷，在河谷沟口和

平缓地带形成了冲、洪积平原。（照片 2.1-3、2.1-4）。

（四）植被

荒漠生态系统是该区的主要生态系统类型，它是在温带极端干旱与严重缺水的环境条件下形成的。其主要生物群落特征是生物组成种类较少，植物群落稀疏，地表覆盖度较低，生物生产力水平低。一般分布在柴达木山北坡，海拔 3000-4000m 的低山带、山前冲积、洪积扇地以及河谷阶地等。

区内主要优势植物以温性荒漠植物为主，以旱生小半灌木和头草为优势种类所形成的植被类型。群落结构简单，种类稀少，主要有猪毛菜属、骆驼藜属、合头草属、盐爪爪属、红砂属等旱生及超旱生半灌木和灌木，常具旱生型结构，是长期适应干旱气候和严重缺水的生态条件下形成的结果。其他植被种类组成单一，常见的植物约 15 种左右，一般丰富度为 2-5。区内最高海拔 4400m 左右，最低海拔 3700m 左右，山区基岩裸露处，基本无植被，路边沟谷部分地段，地表植被稀疏，盖度约 10%。。（照片 2.1-4~5）。



图 2.1-4 矿区植被



图 2.1-5 矿区植被

（五）土壤

矿区主要土壤类型为荒漠土。砂质、砂砾质构成的各类荒漠土，在地形平缓的低山丘陵，多形成富含钙质和石膏的棕漠土、灰棕漠土，而在低洼地区则形成各类不同类型的盐化土、盐土等，部分风沙地段为风沙土。土壤母质多为冲洪积物，土壤发育不良，粗砂质，贫瘠干燥，缺乏腐殖质。

高山寒漠土主要分布在项目区海拔 3700m 左右山体的上部，所处的地形部

位多为山体的分水岭和山脊处，是冲寒冻期最长、成土年龄最短的一种山区极地土壤，山坡上岩石裸露，地表布满石屑、砾石。流动的倒石堆广泛分布，不能形成连续的土被，只有在低平的局部洼地形成砾石土。成土母质主要是冰碛物和各种岩石风化的残积、坡积物。气候寒冷风大，岩石以物理性的冻融风化为主，生物活动很微弱。

高山寒漠土的土层较浅薄，有土层的地方平均厚度为 16cm，无土层的地方则岩石裸露。土层通体粗骨性强，养分含量很低，母质为残积物，土被分布零散、不成片，有机质含量在 1.9~2.4%之间，通体强或中等的石灰反应，pH 值为 8.3~8.5 之间，0~13cm 为黄棕色的中碎质砂壤土，块状-粒状结构，有少量的植根，13cm 以下为砾石。由于高寒荒漠土土层特别薄而且不连片，土壤养分含量很低，生长的植物稀疏，畜牧业、林业利用价值不大。矿区土壤见照片 2.1-6。



图 2.1-6 土壤

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

煤矿周边出露及煤矿地质勘探时，钻探揭露地层由老至新有：早中二叠统果克山组、下侏罗统小煤沟组、中侏罗统大煤沟组和石门沟组、第四系。其中，大煤沟组 and 石门沟组为本区含煤地层。

1、果克山组（P_{1-2g}）

地层分布于井田北部及东北部，为一套变质岩系，主要由斜长片麻岩、灰绿色泥岩、石英片岩、灰色绢云母石英片岩、混合岩等组成。与侏罗系地层呈断层接触。地貌上表现为高海拔山地，厚度不详。

2、侏罗系(J)

该地层呈狭长带状，呈 NW-SE 向分布于井田中部，一般出露宽度在 100-500m 之间，两侧被区域性断层所切割，出露层位不一，最大可见厚度 493.49m。F4 上盘出露地层为中侏罗统大煤沟组地层，出露宽度约为 260m，向西逐渐变窄，两侧被断层切割。在根据综合剖面描述如下：

侏罗系中统（J₂）石门沟组上含煤段（J_{2s}¹）和大煤沟组下含煤段（J_{2d}²）为井田主要含煤地层，F4 断层上盘发育大煤沟组下含煤段（J_{2d}²）和砂砾岩段（J_{2d}¹），共含煤 2 层，分别为 M₅、M₆ 煤层，属全区主要可采煤层。

①石门沟组上含煤段（J_{2s}¹）

为井田内主要含煤地层，沿 F1 断层以南野羊沟以西至 F4 断层，野羊沟以东至大煤沟组 NW—SE 向出露于矿区东北部。主要岩性为灰-灰黑色砾岩、粗中粒砂岩夹粉砂岩，含 4 层煤层，自上而下为：M₃、M_{4上}、M_{4中}、M_{4下}，地层厚度一般 12.65~146.73m，平均总厚度 47.65m。M₃、M_{4上}、M_{4中} 煤层局部发育为不可采；M_{4下} 煤层全区发育为主采煤层。根据以往工程，该地层在井田内出露在井田北部，且由东向西逐渐变薄。

②大煤沟组下含煤段（J_{2d}²）

为井田内主要含煤地层，分布于井田西部，地表出露在 F4 断层上盘，在 F4、F2 夹持的条带内，其中主要岩性为粉砂岩、泥岩互层，含 M₅、M₆ 煤层，均为全区主要可采煤层，其中 M₅ 煤层发育在地层上部，有分叉及变薄现象，M₆ 煤层发育在底部，厚度由西向东逐渐增大，M₆ 下部为一套灰-灰白色细砾岩、中砾岩加粗粒砂岩，该层底部特征较为明显。通过以往工程以控制 F4 断层上盘大煤沟组下含煤段地层，该地层在 F4 断层上盘分布较为广泛，呈东西向展布，且由西向东逐渐变薄，厚度为 35.55-114.73m，平均为 65.18m。

③大煤沟组砂砾岩段（J_{2d}¹）

成条带分布于井田东南角，及西南，主要岩性为含砾粗砂岩夹粉砂岩，厚度根据以往钻孔，钻遇厚度为 170.78m，未能穿过该地层，推测其厚度大于 170m。

④侏罗系下统小煤沟组（J_{1x}）

区内仅发育小煤沟组第四段（杂色岩段），出露于野羊沟西侧 F3 至 F4

断层之间，岩性为紫红色、灰绿色、灰白色厚层状含砾粗砂岩、砾岩互层组成；砾石以石英为主，含长石、花岗岩包裹体、云母片等；泥质胶结为主、局部硅质胶结；砾石呈棱角状、分选磨圆差，局部发育交错层理，为典型干旱气候下冲积扇沉积。厚度 91.89m。

3、第四系(Q)

第四系(Q)：分布于 9-10 勘探线间，岩性为一套褐灰色的卵砾石，含少量泥质，卵砾石主要成分为花岗岩、石英岩、混合岩。粒径 5-10cm，无分选性。

(二) 侵入岩

加里东期侵入岩主要分布于矿区南部，呈岩株产出，与侏罗系中下统呈断层接触（基本以 F_2 断层为界）。主要岩性为灰白色、灰黑色黑云母花岗岩，中粗粒结构，块状构造。

(三) 地质构造

1、区域地构造

据《青海省大地构造分区图》（2005 年，青海省地调院）的划分方案，大头羊地区在大地构造上的位置位于秦祁昆造山系全吉山地块东部。

区域褶皱主要为红山向斜，西起门合沟东至羊北，长约 50km，发育在坳陷中部。该向斜北翼陡、南翼缓，走向北偏西约 80° ，北翼产状 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，南翼多在 50° 左右。反映出构造力的来源由北向南。该向斜构造控制了侏罗纪含煤地层的埋藏深度。

主要区域性断裂构造为 F_1 和 F_2 断层， F_1 断层北西南东走向，倾向北东，倾角 $50^\circ\sim 78^\circ$ ，断层下盘地层下降，赋存了侏罗系中统大煤沟组（J2d），断层上盘地层抬升，将下远古界逆冲在侏罗系含煤地层之上，属区域性大断裂。 F_2 断层位于 F_1 断层西南方，地表断续出露，走向一为北西，倾向南西，断层下盘地表断续出露了侏罗系含煤地层，倾角 $45^\circ\sim 80^\circ$ 之间。侏罗含煤地层及煤层就赋存于 F_1 逆冲断层和 F_2 正断层之间。

2、矿区地质构造

矿区位于南祁连西段的祁连造山带，南与柴达木盆地北缘为邻，位于大头羊沟裂谷单元，其中大头羊沟裂谷呈北西西向展布于大头羊沟至茶干干尕南一带。构造行迹以韧性剪切为主，同时发育大量脆性断裂、背向形构造。单元内

果可山组中发育大量的糜棱岩，反应出该带在印支期晚期具中浅构相韧性剪切变形。印支运动时，本单元的构造变形以韧性剪切为主，发育面理倾向为北东向的糜棱岩，并在运动后期发育了一系列的脆性断裂构造，主要发育北西—南东向断裂，另外发育较少的北东—南西向断裂，及极少的近东西向的断裂。从断裂对地质体的改造及控制来看，该单元的脆性断裂主活动期应该为印支期及喜山期，并以北西—南东向断裂最为强烈。

1、断层：含煤地层处于两条区域性走向大断层(F_1 、 F_2)的夹缝之中，大型斜切断层则见于西部，雪水沟和野洋沟以北一带，含煤地层内部小型断层十分发育，方向不一，但断距均在 2m 以下。

F_1 逆断层：位于井田北东侧，走向 $NW45^\circ\sim SE45^\circ$ ，倾向北东，倾角 61° 。下古生界(P_1)地层逆冲在含煤地层之上，破碎带中常有石英片岩的碎块。属区域性走向逆断层。

F_2 正断层：位于井田南西侧，走向与 F_1 断层近平行，倾向北东，倾角一般在 80° 以上，局部直立甚至倒转。属区域性走向正断层。

2、褶皱：

一矿范围内有 VI、VII 号褶曲。

VI 号褶曲（向斜）：轴向 $N45^\circ\sim S45^\circ E$ ，轴向长约 1400m，两翼均为侏罗系中统石门沟组地层，南翼较陡，北翼较平缓，剖面上呈“L”状。南翼地层倾角 54° ，北翼地层倾角 19° ，轴部倾角变缓，轴线向西逐渐倾状。东端被 F_1 断层所切割，西端被 F_5 断层切割，为东区主体构造。

VII 号褶曲（背斜）：轴向与 I 号褶曲近似平行，轴向长约 1200m，南翼倾角 30° ，北翼倾角 27° 。两端被断层所切。

综上所述，矿区构造复杂程度为复杂（图 2.1-1）。

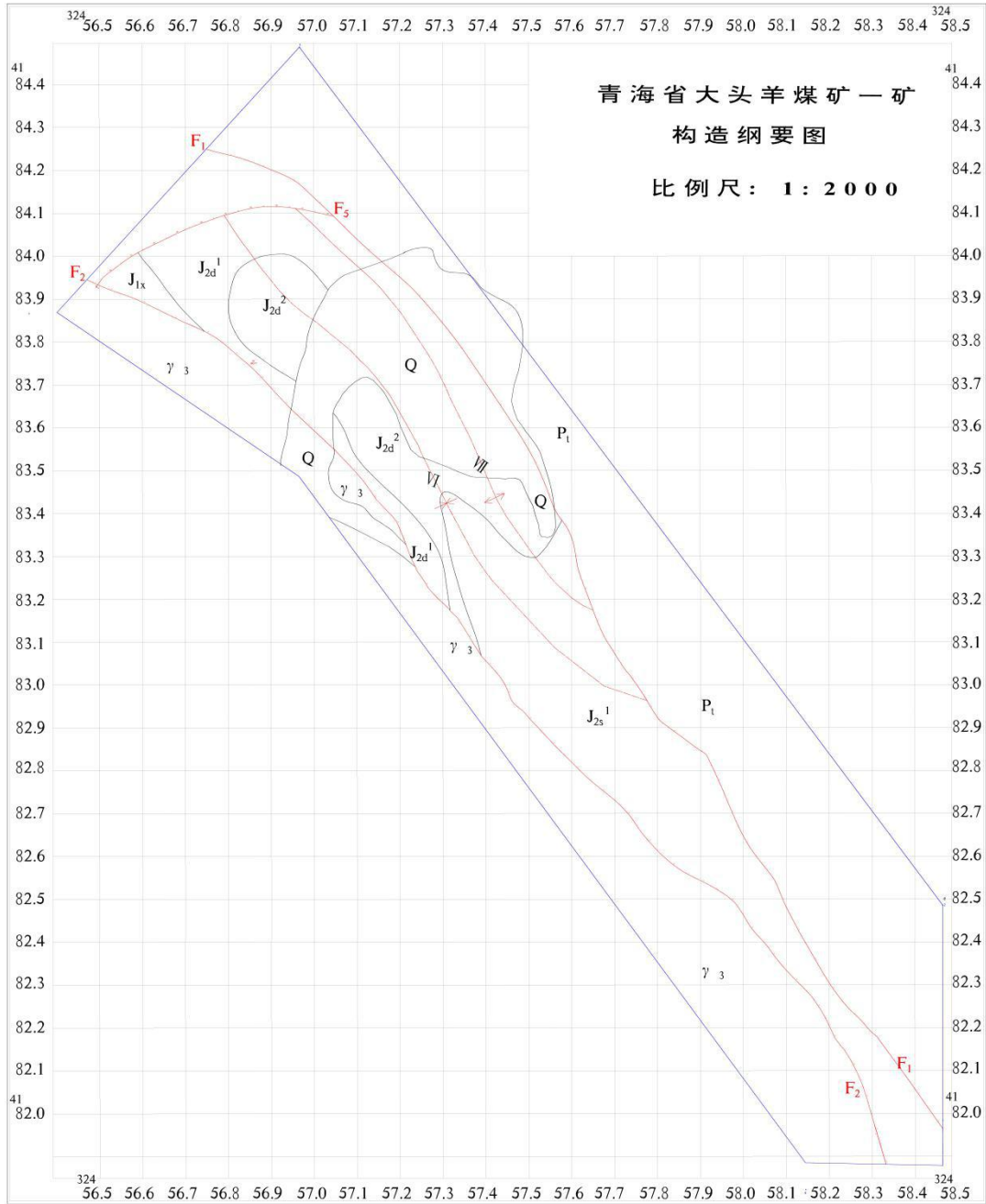


图 2.1-1 构造纲要图

3.地震特征

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为0.20g，相应地震设防烈度IV度；根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》，矿区地震动反应谱特征周期0.45s（图2.1-2）。

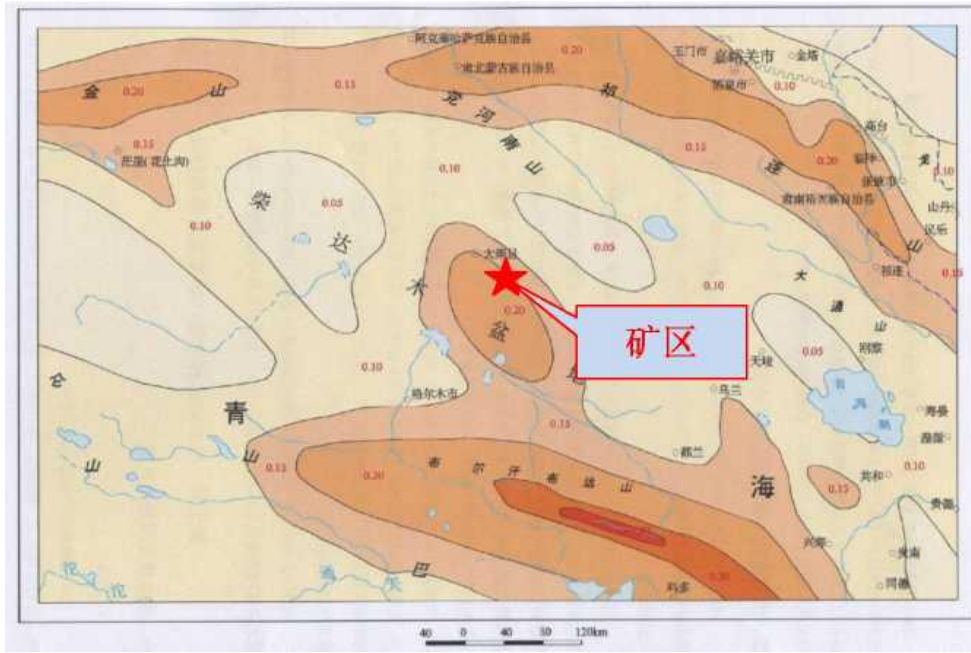


图 2.1-2 地震动峰值加速度图

(四) 水文地质

1、矿区水文地质概况

矿区处于秦祁昆造山系全吉山地块大柴旦坳陷的东部。北部为达肯大坂山东南库尔雷克山南坡，西南有依克柴达木湖（又称大柴旦湖）。地理上属于柴达木盆地北缘，矿区四周为剥蚀构造中高山，海拔 3738—4446m，相对高差 700m。由下元古界片麻岩、片岩，加里东期花岗岩、花岗闪长岩，侏罗系砂岩、粉砂岩等组成。区内由于多年冻土层（岩）存在，使地下水类型复杂化。降水通过构造、融区和裂隙渗入地下，转化为地下水；第四系松散堆积物，堆积物成因主要为冲洪积相、冰川冰水相等；岩性多以孔隙砂砾石为主，结构松散，导水性好，厚度不详。是形成地下水的介质条件。区内地表水系极不发育，仅有塔塔棱河流，其它小沟谷河溪（流经矿区的野羊沟和雪水沟两条地表水系）出山口后全部渗入地下，转化为地下水。

2、矿区含水层

结合以往地质资料及区域地下水的埋藏、赋存条件、含水介质的不同，将区内含水层分为两大类，冻结层上水、冻结层下水（侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水、基岩裂隙水）。

(1) 冻结层上水

1) 第四系松散岩类冻结层上水

分布于矿区中北部，厚度分布不均，河流及北部局部区域厚度较大。岩性为一套褐灰色的卵砾石，含少量泥质，卵砾石主要成份为花岗岩、石英岩、混合岩。砾径 5-10cm。区内该套地层为透水不含水层。靠近雪水沟两侧区域内潜水受雪水沟补给，受气候及降水量变化影响，含水层的厚度及含水量的季节变化较为显著，无泉水出露。

2) 基岩冻结层上水

矿区含水介质主要为古元古界、侏罗系地层，古元古界金水口岩群分布于井田北部及北东部，为一套变质岩系，与侏罗系呈断层接触。地貌上表现为高海拔山地。不同岩组的孔隙率、裂隙率、含冰量不同，含水量较小，单泉流量 <0.1L/S。侏罗系砂岩、砾岩一般为基地式胶结，较致密，含水量微弱。

(2) 冻结层下水

1) 侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙水

侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙水为本区主要研究对象，是主要可采煤层充水的来源，区内以往未施工专门的水文地质钻孔，本次工作主要根据以往资料及本次地表水文调查综合分析，侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙水主要分布于三个层位，根据分布位置确定为三个含水岩组： $M_{4下}$ 煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组、 M_5 煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组、 M_6 煤层底板孔隙裂隙承压含水岩组。

① $M_{4下}$ 顶板含水层：广泛分布，剖面上位于 $M_{4下}$ 顶板。岩性由粗粒石英砂岩，中粒砂岩等组成，裂隙节理较发育，成分以石英为主，分选胶结均较好，层厚 13m 左右，为间接充水含水层，含水性相对较弱。

② M_5 顶板含水层：广泛分布，剖面上位于 M_5 顶板岩性以粗粒砂岩、含砾粗砂岩为主。裂隙节理发育，成分以石英为主，粗砂岩分选中等。该层平均厚度 12m，富水性较弱，对煤层充水影响较小。

③ M_6 顶板含水层：广泛分布，剖面上位于 M_6 顶板岩性以粗粒砂岩、含砾粗砂岩为主。裂隙节理发育。该层平均厚度 15m，富水性较弱，对煤层充水影响较小。

2) 古元古界冻结层下水

矿井内古元古界金水口岩群为一套变质岩系，主要由斜长片麻岩、灰绿色泥岩、石英片岩、灰色绢云母石英片岩、混合岩等组成，为区内煤系地层的底

板，从岩性分析该地层含水性微弱，单泉流量 0.1—1L/S。

3、矿区隔水层

(1) 石门沟组上含煤段 (J_2s^1)

分布于井田中部及东部，含 M_1 — $M_{4下}$ 煤层，厚度大于 124.48m。该套地层中粉砂岩、泥岩，为较好的隔水岩组。隔水性良好。

(2) 大煤沟组下含煤段 (J_2d^2)

分布于井田西部，主要岩性为含砾石英砂岩、粉砂岩、泥岩互层，含 M_5 、煤 M_6 煤层，厚度大于 80.0m。该套地层中泥质或粉砂质结构，致密，为煤层的坚实隔水层。煤层和煤层之间的泥岩，很好地阻隔了煤层顶底板含水层水的下渗。隔水性良好。

矿区水文地质及水文地质剖面图（图 2.2-3、2.2-4）。

4、主要构造对矿床充水的影响

矿井内断层发育，对矿床充水影响的主要断层为 F1 逆断层、F2 正断层、F5 断层，由于受降雨量的限制，在断层上盘和断层面的结合部位未发现泉等任何水体溢出，加之该区内煤层赋存于侵蚀基准面之上，因此初步确定这些断层对矿床充水基本无影响。

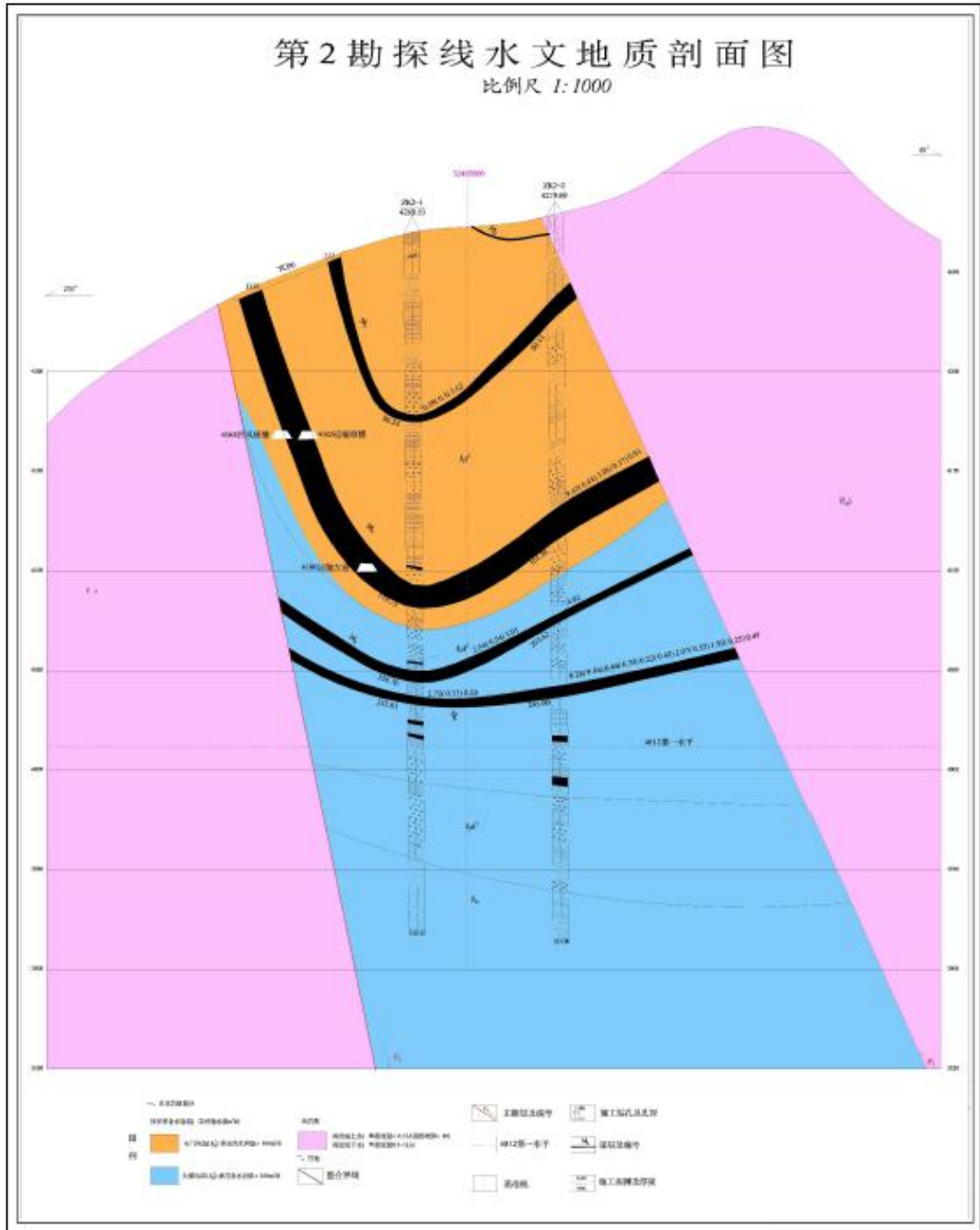


图 2.2-3 水文地质剖面图

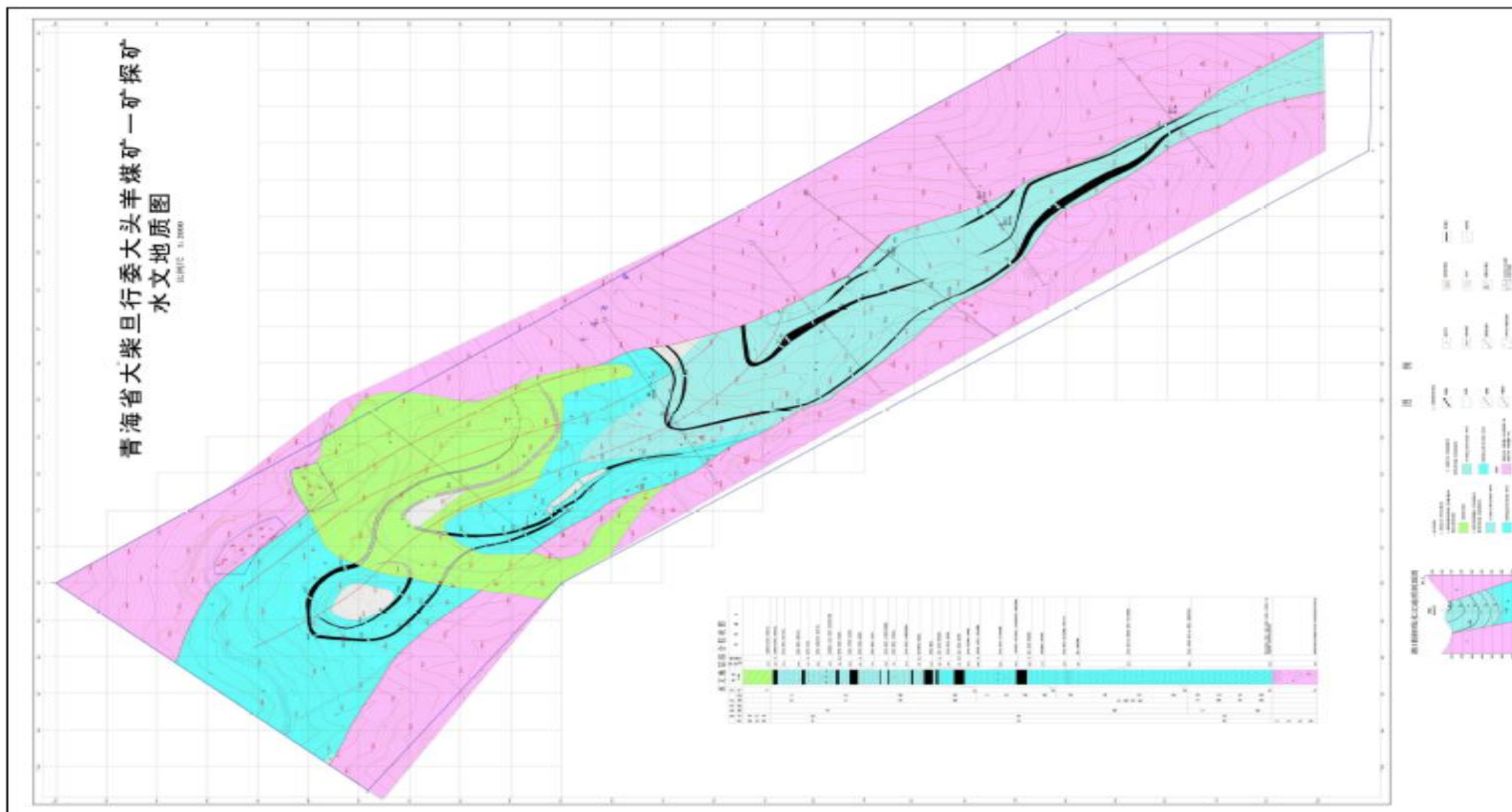


图 2.2-4 矿区水文地质图

5、矿井地下水的补、径、排条件

区内，地表主要由冲洪积砂砾石、侏罗系碎屑岩和元古界金水口岩群变质岩系组成。区内降雨量小，蒸发量大。侵蚀基准面以上无地表径流，全靠微弱的降水补给，主要集中在5~10月份。浅层地下水多以蒸发的形式排泄，水量微小。侏罗系层间承压水，只有在断层破碎带含水层露头区有微弱的大气降水补给，以蒸发的形式排泄。区域含水层较致密，地下水在水头压力下从南东向北西缓慢径流。

6、矿井水文地质类型

大头羊地区在大地构造上位置位于秦祁昆造山系全吉山地块东部。地表出露大部为侏罗系地层、古元古界地层。煤层主要充水因素为主要可采煤层顶板裂隙含水岩组直接充水。根据区域水文资料及煤矿生产排水情况，直接充水含水层以孔隙裂隙含水层为主，直接充水含水层单位涌水量 $<0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 。

区内煤层赋存在当地侵蚀基准面之上，浅部开采过程中矿井涌水量很小，个别煤层在夏季由于降雨量增加有少量的淋水现象。区内有雪水沟一条地表水系，雪水沟流量 $0.326 \text{ m}^3/\text{s}$ ，水位标高为3800m左右，补给水源主要为大气降水和周边冰雪融化补给，一矿煤层标高在3850m以上，因此，雪水沟对区内含水层补给微乎其微。

根据煤矿床水文地质、工程地质、环境地质勘查评价标准井田的水文地质类型为二类一型，即裂隙充水水文地质条件简单的矿床。

7、充水因素分析

1) 断层构造充水

矿井内断层发育，区内断层主要为 F_1 逆断层、 F_2 正断层、 F_5 断层，由于受降雨量的限制，在断层上盘和断层面的结合部位未发现泉等任何水体溢出，加之该区内煤层赋存于侵蚀基准面之上，因此初步确定这些断层对矿床充水基本无影响。该区的地下水主要来源于大气降雨，富水性的强弱取决于降雨强度，另一方面该区沟谷纵横加剧了地表径流，使得降雨补给地下水的水量明显减少。

2) 矿区充水同时还受到大气降水的影响

矿区多年平均降水量81mm左右，多年平均年蒸发量约为2156mm，但是降

水较为集中，汇水时间较短，一般情况下对矿井充水影响不大，遇罕见暴雨可能对矿区有较大影响。

区内以往已施工完毕的钻孔，若封闭性不良，可能导致钻孔具有导水能力，与煤层的顶底板含水层连通，造成矿井充水。

8、矿井涌水量

依据开发利用方案，矿区范围内向斜构造两翼含水层中涌水量不大。本次对一矿涌水量采用富水系数比拟法预算涌水量。矿井正常涌水量为 26.0m³/h，最大涌水量为 31.2m³/h。

9、供水水源

现矿井生活饮用水由拉水车从大柴旦拉至矿井工业场地饮用水储水罐供用水点用水，矿井生产及消防用水由雪水沟水源井提供，井下排水沉淀后用作井下洒水。

（五）工程地质

矿区大部分被侏罗系、元古界地层覆盖，区内主要可采煤层直接顶底板的岩性均为粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，粗粒砂岩，可采煤层 M₃、M_{4下}、M₅ 和 M₆ 的层间岩性主要为粉砂岩和泥岩，主要可采煤层顶、底板岩石饱和单轴抗压强度在 6.23~61.4Mpa 之间，根据《工程岩体分级标准》，本矿主要可采煤层顶底板岩属于坚硬岩-较软岩，岩体基本质量级别Ⅲ级，岩体完整，岩体基本质量指标 BQ 在 350~251 之间，BQ 分级属于Ⅳ级。

1、岩体类型及特征

（1）坚硬块状侵入岩组

呈条带状分布于矿田南部，含煤地层有 F₂ 断层相隔，由早古生代末期侵入花岗岩组成。花岗岩体表面 0.5-1.0m 风化裂隙发育，呈碎裂结构，结构面结合度较差，局部有岩屑或泥砂质充填。新鲜花岗岩体，破裂结构面稀疏，呈巨块状结构，结构体尺寸 1.0-3.0m，结构面结合好，属坚硬岩石。

（2）较坚硬块层状变质岩岩组

分布于井田北部，与含煤地层有断层相隔。由下元古界片麻岩、石英片岩和混合岩组成。经区域变质作用，属中深变质带，受强烈混合岩化作用，混合岩岩性坚硬，片岩类岩性相对较软，构造变动剧烈，结构面组数多，密度大，节理裂隙较发育，结构体形态不一，大小不同，棱角显著，风化后 RQD 值 < 25%。

为较软岩。

(3) 软-坚硬薄-中厚层状夹煤碎屑岩岩组

岩体结构类型：呈狭长状分布于矿田中部，夹持于坚硬块状花岗岩组与较坚硬块层状变质岩组之间，由含煤侏罗系中下统碎屑岩组成。含砾粗砂岩及砂岩，岩石累积厚度占该岩组大部分，岩石坚硬。泥岩类岩石较薄。结构体呈菱形或不规则多面体，结构面间距大于 0.5m，结构面结合程度由表及里由差至较好。

2、土体类型及特征

第四系冲洪积砂砾石土体

主要为第四系冲洪积堆积物，岩性主要为卵砾石、砂砾石、碎石等，结构稍密-中密，泥质半胶结，具多层结构。单层呈层状分布，分布稳定，厚度变化大，颗粒级配良好，分选性差，固结性一般，压密性差，不具有压缩性，承载力较高，干燥，中密，允许承载力为 400-700KPa。

(六) 矿体地质特征

(1) 煤层

中侏罗统为区内含煤地层，该地层呈狭长带状 NW-SE 向，分布与矿区中部，出露宽度在 100~500m 之间，两侧被区域性断层所切割，出露地层不一，最大可见厚度 493.49m。

煤层顶、底板岩石物理力学特征：本矿煤层（ $M_{4下}$ 、 M_5 、 M_6 ）顶、底板岩石为粗砂岩、砂岩、细砂岩及砂质泥岩。

软弱中厚层状结构泥岩、砂岩工程地质岩组，结构体以块体、厚板体为主，强度较好，一般饱和状态单向抗压强度 12.4-13.3Mpa，一般 RQD<50%。

较软弱-坚硬的厚~巨厚层状结构砂岩、粉砂岩及泥岩工程地质岩组，分布于井田中部及东部，主要岩性为砾岩、粗中粒砂岩夹粉砂岩，含 M_1 — $M_{4下}$ 煤层，厚度大于 124.48m。及分布于井田西部，主要岩性为含砾石英砂岩、粉砂岩、泥岩互层，含 M_5 、 M_6 煤层，厚度大于 80.0m。以及分布于矿田西部大煤沟组下含煤段外围，主要岩性为含砾粗砂岩夹粉砂岩，厚度大于 139.00m。饱和单轴抗压强度 6.23-61.4MPa，平均 25.91MPa。RQD 值一般大于 50%，岩体较完整。

（2）煤质

矿区煤为光亮型，呈块状或碎块状，由亮煤组成。条痕为黑褐色，光泽较强，质硬而脆，断口呈贝壳状，具条粒状结构，内生裂隙较发育，易破碎。原煤容重 1.30。

原煤灰分 15%左右，全硫 0.2~0.4%，发热量 31.65MJ/kg。精煤挥发分 13~17%焦渣特征为 2。属低灰分，中-高发热量、低硫。高熔灰分的贫煤，是良好的民用煤及水泥厂用煤。

（3）瓦斯、煤尘及煤的自燃

依据矿方提供的最近一次瓦斯等级鉴定结果数据，（2017 年 8 月），青海大头羊煤业有限责任公司一矿最大绝对瓦斯涌出量 0.655m³/min，最大绝对二氧化碳涌出量 0.626m³/min。

依据本矿井开发利用方案，本次工作煤尘爆炸化验数据由矿方提供，在一矿矿井 M_{4下}煤层采集样品一件、二矿矿井 M₅煤层采集样品一件进行化验测试，化验单位为甘肃华晨检测技术有限公司

从化验结果分析来看，M_{4下}煤层火焰长度在 0mm，鉴定结论为无爆炸性；邻区二矿 M₅煤层火焰长度在 30mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉量 10%，鉴定结论为有爆炸性。

本区内主要可采煤层 M_{4下}中煤尘无爆炸性，主要可采煤层 M₅有爆炸性，矿区内主要可采煤层 M₆无相关化验数据，不做评价。开采时应注意降尘通风，防止煤尘爆炸事故的发生。

本次工作煤自然倾向化验数据由矿方提供，在一矿矿井 M_{4下}煤层采集样品一件、二矿矿井 M₅煤层采集样品一件进行化验测试，化验单位为甘肃华晨检测技术有限公司，根据化验结果分析来看，M_{4下}煤层自燃等级属于Ⅲ级，自燃倾向属于不易自燃；邻区二矿 M₅煤层自燃等级属于Ⅲ级，自燃倾向属于不易自燃。矿区内主要可采煤层 M₆无相关化验数据，不做评价。在矿井开采时应注意，密切观察煤层自燃征兆，注意测定矿井内空气成分的变化，还要注意采出堆放的煤的变化，作好煤层自燃的预报工作，防患于未然。

三、矿区社会经济概况

（一）基本情况

距矿区最近的城镇为大柴旦镇，位于矿区西北部 19km 处。大柴旦（蒙古语称伊克柴达木）意为大盐湖。自 2001 年青甘界线调整后，全区总面积为 2.1 万 km²，行委驻地大柴旦镇海拔 3173m。大柴旦境内高山纵横，地质结构复杂，成矿条件好，具有矿产品种类多、储量大，品位高等特点，铅、硼、金、锂、煤炭等矿产资源储量丰富。目前有大型矿床 5 处，中型矿床 9 处，小型矿床 14 处。铅、锌、岩金、重晶石、伴生银、伴生铬等 7 种矿产位居青海省首位，湖盐、芒硝、溴、锂、铬等多种矿产也位居青海省前列。优势矿种为铅、锌、岩金、锂、硼、煤。大柴旦温泉是天然的泉水，富含有益微量元素 20 多种。主要矿产潜在经济价值约 57560 亿元，分别占省、州矿产潜在经济价值总量的 32.6%和 38.7%。是柴达木资源开发重点地区之一。

大柴旦地区人口主要集中分布于大柴旦镇、马海农场、鱼卡煤矿、大头羊煤矿一带。居民有汉、回、蒙古、土、藏、哈萨克族等，人口约 3 万。主要从事服务业、采矿业、农业、牧业及盐湖化工产业。

大柴旦镇是青海通往敦煌、新疆的交通要道。南八仙油田、马北油田、鱼卡煤矿、绿草山煤矿、大煤沟煤矿、大头羊煤矿、滩间山金矿、锡铁山铅锌矿是大柴旦行委主要支柱产业。马海农场种植小麦、油菜、青稞等农作物。牛、羊、马及骆驼是主要放牧畜种。

（二）社会经济

据 2016 年公布的人口普查数据全区常住人口 1.36 万人，其中城镇人口 1.35 万人，农牧业人口不足 0.1 万人。大柴旦是上世纪五十年代伴随着柴达木盆地开发而兴起的工矿区，是当时西藏重要的后勤保障基地。西部大开发战略实施以来，大柴旦工行委依托资源优势，全面实施“资源转换、工业强区战略”，全区经济社会发展进入了最快最好时期。2005 年，大柴旦被海西州委、州政府列为柴达木循环经济试验区“一区多园”中重要的能源煤化、盐化工业园，近年来，大柴旦工行委积极提高产业集聚能力，提升主导产业层次，打造全国最大的硼产业和硫化碱产业基地，全省重要的煤炭生产和复合肥生产基地，使国民经济及社会各项事业的发展呈现出增长快、效益好的良好势头。2016 年，完成地区生产总值 28.8 亿元，增长 13.6%。城镇常住居民人均可支配收入 26862 元，农村常住居民人均可支配收入 11465 元。2017 年实现生产总值 31.64 亿元，

同比增长 9.1%，目标完成程度为 100.11%。第一产业实现增加值 3362 万元，同比增长 11.8%，完成任务 100%。全区完成规上工业增加值 19.84 亿元，同比增长 8.1%。第三产业实现增加值 5.54 亿元，同比增长 10.1%。社会消费品零售额全区完成社会消费品零售额 1.69 亿元，同比增长 9.4%。财政收入全年完成地方公共财政预算收入 2.96 亿元，增长 9.99%。城乡收入全年实现城镇常住居民人均可支配收入 29343 元，同比增长 9.2%。农村常住居民人均可支配收入目标任务是增长 9%。全年实现农村常住居民人均可支配收入 12506 元，增长 9.1%。

（三）名胜古迹及文物保护

根据现场调查，矿区范围内无自然保护区、名胜古迹及文物分布、无水源保护地、无名胜区。

四、矿区土地利用现状

依据青海省自然资源厅 2019 年 12 月 6 日颁发的采矿许可证范围，矿区面积 1.7832km²，开采深度 4300m 至 3850m 标高，有效期限为 2019 年 12 月 6 日~2021 年 9 月 6 日。采矿权范围由 10 个拐点圈定。

根据全国第二次土地调查数据，按照土地利用现状分类(GB/T-21010-2017)，占用土地为其他土地之裸地（1206）、工矿仓储用地之采矿用地（0602）、水域及水利设施用地之河流水面（1101）。结合现场调查，现状条件下，矿区实际土地利用见表 2.4-1。

矿区土地利用现状包括矿权范围和采矿影响范围，根据矿山以往活动影响范围及采矿活动影响范围和矿权范围，本矿区已利用土地为矿权范围，已建有主、副井工业场地、生活区、行政福利区、材料库区、风井场地、排矸场、储煤场、爆破材料库、矿山道路、历史露天采坑，历史塌陷区，均位于原矿权范围内，面积合计 55.49hm²。矿区土地利用现状见附图 4。

根据青海省海西州大柴旦行委自然资源局提供的大头羊一矿煤矿矿区及周边土地利用现状图，矿区土地利用现状类型以二级地类划分为采矿用地、裸土地、河流水面，共 3 个一级地类，3 个二级地类。矿区土地权属清楚，土地属国有土地，大头羊煤矿具有使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 2.4-1 土地利用现状表

区域	权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
		编码	名称	编码	名称		
矿权 范围内	国有	06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	8.13	178.32
		12	其他土地	1206	裸土地	170.19	
矿权 范围外	国有	11	水域及水 利设施用 地	1101	河流水面	0.01	16.27
		12	其他土地	1206	裸土地	16.26	
合计							194.59

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

本矿区开发较早，未进行过总体规划，其范围内无自然保护区，水源地等特别保护区域。区内除了本矿外，在其西部有大头羊二矿与之相临，矿权同属一家公司，矿权无交叉。

依据矿方提供的资料，2018年5月至2019年12月底，大头羊煤矿一矿处于生产状态，生产能力为15万吨/年，2020年3月26日，矿井全部完成斜井口、平硐封闭工作，目前处于停产状态。大头羊煤矿二矿，生产能力为15万吨/年。

大头羊一矿在历史开采过程中，在矿区范围内形成了包括：主、副井工业场地、生活区、行政福利区、材料库区、风井场地等场地及其地面设施。

距矿区有19km处为S314省道。矿区南11km处有新修的饮马峡-敦煌的铁路线，目前大柴旦境内已通行货运列车。

综上所述，矿区和周边人类工程活动强烈。



照片 2.5-1 大头羊一矿地面设施

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山地质环境治理与土地复垦方案

青海大头羊煤业有限责任公司于 2018 年委托青海峰泰地质勘查有限公司编制了该矿山《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，这一版二合一报告中：根据野外调查和走访，确定评估区内现状地质灾害类型主要为不稳定斜坡、采空塌陷。

1、矿山地质灾害

该方案中现状条件下主要通过对评估区历史与现状调查，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育。评估区的主要地质灾害类型为不稳定斜坡及采空塌陷。经过调查，矿区内不稳定斜坡有 8 处，四处采空塌陷。其地质灾害情况和采取的工程措施分述如下：

根据本次调查，评估区内现状地质灾害类型主要为不稳定斜坡和采空塌陷。

1、不稳定斜坡

经过调查，矿区内不稳定斜坡有 8 处，主要分布在历史露天采坑边缘和排矸场周边，编号分别为 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅、Q₆、Q₇、Q₈。

1) 不稳定斜坡 Q₁：发育于工业场地南侧 4200 高地，坡高约 120m，坡长

约 430m，坡角 32°，呈阶梯状，可分为 5 个台阶，每梯高度不等，18-40m，台阶坡角 30°~50°，该处不稳定斜坡为人工堆积形成。设计对不稳定斜坡 Q₁ 进行五级削坡，计划修建四个平台，平台宽 45m 左右，台阶间坡面坡度小于 35°。

2) 不稳定斜坡 Q₂: 发育于工业场地北侧与一矿生活区之间，为弃渣堆放形成的斜坡，总长度约 186m，坡度 35°，高度 60m。设计在该不稳定斜坡坡脚修建拦挡墙，拦挡墙长 80m，底部为宽 1.2m 高 0.5m 的浆砌石，其上部为底宽 1.2m、顶宽 0.6m、高 2.0m（直角梯形形式）浆砌石。

3) 不稳定斜坡 Q₃: 发育于历史露天采坑 2，坡高约 20~50m，坡长约 340m，坡角 30°~60°，呈阶梯状，每梯高度为 8-20m，台阶坡角 30°~50°，该处不稳定斜坡为人工堆积形成。

4) 不稳定斜坡 Q₄: 发育于历史露天采坑 2 北侧，为人工挖掘形成的斜坡，坡高约 36~48m，坡长约 210m，坡角 40°~60°。

5) 不稳定斜坡 Q₅: 发育于不稳定斜坡 Q₄ 北侧，位于行政福利区上山道路南侧，为渣堆堆放形成的斜坡，坡高约 35~45m，坡长约 180m，坡角 45°。

不稳定斜坡 Q₃、Q₄、Q₅，位于矿区范围的西翼，治理工程设计为：对 Q₃、Q₄ 不稳定边坡进行削坡处理，削坡土方对由于历史原因造成的露天采坑进行土方回填，对场进行平整，推平成三级平台；在不稳定边坡 Q₃、Q₄ 西侧修建浆砌石排水渠 167m。对 Q₅ 治理措施为：在该不稳定斜坡坡脚修建拦挡墙，拦挡墙长 110m，底部为宽 1.2m 高 0.5m 的浆砌石，其上部为底宽 1.2m、顶宽 0.6m、高 2.0m（直角梯形形式）浆砌石。

6) 不稳定斜坡 Q₆: 发育于行政福利区西侧、进山道路西侧、炸药库西侧，坡高约 35~45m，坡长约 180m，坡角 45°。该处不稳定斜坡为人工堆积形成。

7) 不稳定斜坡 Q₇: 发育于行政福利区西侧，与不稳定斜坡 Q₆ 相连，该处因历史露天采矿人工开挖形成斜坡，坡高约 35~45m，坡长约 180m，坡角 45°。

8) 不稳定斜坡 Q₈: 发育于行政福利区西侧，位于不稳定斜坡 Q₇ 后缘 80m 处，该处因历史露天采矿人工开挖形成斜坡，坡高约 6~12m，坡长约 110m，坡角 60°左右。

不稳定斜坡 Q₆、Q₇、Q₈，位于行政福利区南侧，炸药库东侧，该区也是

在历史剥离过程中，弃碴堆放，形成不稳定边坡 Q₆；露天采坑未进行处理，剥离完后，形成的不稳定边坡未进行任何处理，经过几十年的岩石风化，山体裸露形成不稳定边坡 Q₇、Q₈。治理工程设计为：对 Q₆、Q₇、Q₈ 不稳定边坡进行削坡处理，利用削坡土方对由于历史原因造成的露天采坑进行土方回填；对堆放的矸石进行清理；对现场进行场地平整，形成三级平台，降低斜坡坡度；在削坡后的 Q₆、Q₇ 坡脚修筑挡土墙 85m。

（2）现状采空塌陷区

大头羊煤矿历史上经过多年的露天开采和硐采，形成了采空塌陷区。采空塌陷区面积约 23.04hm²，有三处采空塌陷坑，Xc1 位于炸药库西侧，采空区长约 390m，宽 290m，面积约 10.92hm²，采空区内塌陷原因因为该区存在历史采矿小窑洞，产生地面塌陷形成塌陷坑，目前塌陷坑内因矸石堆放已不太明显。Xc2 位于炸药库东侧，采空区长约 380m，宽 190m，面积约 6.84hm²，在采空区西北形成地表塌陷坑。Xc3 位于工业场地东侧 400m 处，采空区长约 260m，宽 210m，面积约 5.28hm²，在采空区南侧形成地表塌陷坑。

经实地调查走访，采空区及其影响带占矿区面积 >10%，地表有塌陷坑，塌陷坑外缘地表见有不连续分布的裂缝。

2、矿区土地复垦

该方案中对矿区土地复垦设计内容是：矿区土地复垦设计的工程根据各复垦单元进行设计，已损毁土地复垦单元内主要有主要有工业场地（及风井工业场地）、历史露天采坑、矿山道路、炸药库、其他临时用地的复垦。拟损毁土地复垦单元内为预测采空塌陷区，现状为裸地。

采取的复垦措施有：待矿山关井闭坑后对工业场地等各场，采取井筒封堵、建构筑物进行拆除、土地平整等工程措施；对历史采坑主要用后期地下开采产生的煤矸石进行回填，回填工程量计入生产成本。同时，该区因存在不稳定斜坡地质灾害，在地质环境恢复治理过程中削坡及修筑台阶，并对修筑的平台进行平整。对矿山道路路基两侧各 5m 范围内弃土进行回拢工程。对炸药库场地配套的所有地面建筑物及设施全部拆除，轻钢结构及设备设施由企业回收，砌体拆除后的建筑垃圾回填到井硐内。其他临时用地，利用推土机覆平表层压密。

3、已完成治理工程

该方案中，根据现状调查及预测评估结果，采取的地质灾害防治工程主要有：对不稳定斜坡削坡工程，削坡后形成台阶，在坡底修筑拦挡墙工程，根据需要修筑排水沟工程；对采空塌陷区安装网围栏圈围及安全警示标志等工程。已完成的工程如下：

1、不稳定斜坡

1) Q₃、Q₄，进行了削坡处理，削坡的土方，用于历史采坑回填；对场地进行平整，推平成三级平台；在不稳定斜坡 Q₃、Q₄ 西侧修建浆砌石排水渠 167m。

2) Q₅，在该不稳定斜坡坡脚修建浆砌石拦挡墙，拦挡墙长 110m。

3) Q₆，历史露天采矿堆放矸石形成的碴堆斜坡，坡长约 180m；Q₇，历史露天人工开挖形成的斜坡，坡长 180m；Q₈，历史人工开挖形成的斜坡，坡长 180m。Q₆、Q₇、Q₈ 不稳定边坡进行削坡处理，削坡的土方，用于历史采坑回填；对堆放的矸石进行清理；对现场进行场地平整，形成三级平台，降低斜坡坡度。Q₆、Q₇、Q₈ 已治理完毕。挡土墙未施工。

2、现状采空塌陷区治理

Xc1 位于炸药库西侧，采空区长约 390m，宽 290m，面积约 10.92hm²，采空区内塌陷原因为该区存在历史采矿小窑洞，产生地面塌陷形成塌陷坑，目前塌陷坑已经回填。

Xc2 位于炸药库东侧，采空区长约 380m，宽 190m，面积约 6.84hm²，在采空区西北形成地表塌陷坑。

Xc3 位于工业场地东侧 400m 处，采空区长约 260m，宽 210m，面积约 5.28hm²，在采空区南侧形成地表塌陷坑。在采空塌陷区上设置了警示牌。

3、历史采坑

历史采坑 1 位于井田范围北端，历史采坑 2 位于井田范围中部，历史采坑 3 位于井田范围南部。该区因存在不稳定斜坡地质灾害，在地质环境恢复治理过程中削坡及修筑台阶，并对修筑的平台进行平整。历史采坑 1、历史采坑 2 已经治理完毕，历史采坑 3 没有治理完成，设置警示牌。

3、总述

综上，矿方对不稳定斜坡采取的削坡、修建平台和排水渠，在坡脚修建浆砌石拦挡墙等工程，降低了斜坡坡度，对现有地质灾害的起到了一定的防治作

用；同时地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，把灾害的损失减少到最低水平，设置的警示牌满足地质灾害预防措施要求；对两处现有采空塌陷区进行了回填，回填至原地表，大大降低了其危害性；历史采坑 1、历史采坑 2 因与不稳定斜坡相连，与不稳定斜坡同时进行了治理，也在很大程度了降低了危害性。

矿方已完成的工程目前尚未由相关部门进行验收，现有采空塌陷虽已回填至原地表，但附着时间的推移和后续开采的进行，可能产生两次破坏，因此，要加强监测，对可能再次出现的地质灾害进行及时治理。

（二）相邻矿山地质环境治理与土地复垦方案

与其相临的大头羊二矿在 2019 年也编制了《矿山环境保护与治理恢复方案》，矿方依照该版二合一报告开展了治理工作，治理内容主要为：在工业场地修建了挡土墙，对废矸石进行了清运。对现有采空塌陷区进行了回填，对部分不稳定斜坡采取了修筑挡墙，设置警示牌等措施。并于 2019 年 8 月按照申报州级绿色矿山的相关要求，编写了《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区二矿（州级）绿色矿山建设自评报告》，在 2019 年 12 月获得了州级绿色矿山称号并挂牌。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我院在接到委托后，立即组织安排项目负责人及主要相关专业技术人员多次赶赴现场进行实地踏勘和资料收集，掌握了矿山地质环境条件和建设情况，收集了地质地形图、土地利用现状图、矿权分布图、地貌类型图等资料图件，了解矿区地质环境情况，作为评估工作的地图和野外工作用图。并根据已有资料文件图纸情况，分析确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，将野外调查分为地质灾害现状调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等方面。

1、地质灾害调查包括查明矿区范围内的地质灾害点情况，并对矿区范围内既有工业场地、行政福利区、排矸场、储煤场、历史露天采坑、塌陷区、矿山道路等对当地土地资源、地貌景观的影响情况进行了详细调查。

2、水土影响调查通过收集矿井地表水、地下水水样检测资料，对地表、井下水的水量、水质进行分析，收集地质部门以往进行地质勘探工作时含水层探测资料，以评价煤矿开采对地下水的影响。为煤矿开采对含水层的影响预测提供依据。

3、损毁土地调查以矿井工程总平面布置图、大柴旦行委自然资源局提供的土地利用现状图及其它资料为基础，通过现场调查，对矿区内的既有工业场地、历史露天采坑、矿区道路、排矸场、储煤场等的建设对土地产生的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施可行，以及复垦方向是否符合当地政策要求。

4、植被土壤调查根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地类的植被土壤进行调查，为复垦质量标准的确定提供依据。

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

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）中的规定要求，评估范围应根据矿山地质环境调查确定。调查范围应包括采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

本矿井的评估治理范围在综合考虑矿山特点、采矿工程区、矿井工业场地分布等，结合采矿塌陷影响范围的基础上确定本次评估范围。根据现场调查，在矿权范围内发育有 5 处不稳定斜坡和 4 处地面塌陷地质灾害，再结合既有建设工程（地面各场地、排矸场、储煤场、矿区道路、历史采坑和塌陷区等）及采矿引起的地表塌陷区域。评估治理范围按矿权边界线和矿权外部的道路为基准。确定此次方案的评估范围面积约为 194.59hm²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，矿山地质环境影响评估级别应根据矿区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）矿区重要程度

矿区内除矿山工作人员外无居住居民，但本矿劳动定员 402 人。无重要交通要道和建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区(点)；无重要水源地；评估区土地利用基本为裸地，综合判定评估区重要程度应属较重要区（表 3.2-1）。

表 3.2-1 矿区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.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；	2.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；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.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)；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3.远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度根据区内地形地貌、地质构造、工程地质、水文地质、环境地质、开采情况确定。

矿区地貌属剥蚀构造中高山，起伏相对高差大，相对高差 500~1000m，沟谷断面多呈“V”型，地形较为复杂，地貌类型单一；矿区整体构造为被 F₁、F₂ 断层夹裹的向斜构造，中部由 F₅ 正断层将矿区分割，划分为大头羊一、二矿，地震基本烈度Ⅶ度。一矿区内有Ⅵ号（向斜）、Ⅶ号（背斜）褶曲，两条褶曲近似平行，地质构造较复杂；矿井大部分被侏罗系、元古界地层所覆盖，区内主要可采煤层直接顶底板的岩性均为粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，粗粒砂岩，煤层 M₃、M_{4下}、M₅ 和 M₆ 的层间岩性主要为粉砂岩和泥岩，岩石硬度小，力学强度较低，属软弱岩石；矿区含水岩系分为冻结层上水（第四系松散岩类冻结层上水、基岩冻结层上水）和冻结层下水（侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙水、古元古界冻结层下水）两大类，隔水层为石门沟组上含煤段和大煤沟组下含煤段，矿区地表出露大部为侏罗系地层、古元古界地层，煤层主要充水因素为可采煤层顶板裂隙含水岩组直接充水，根据区域水文资料及煤矿生产排水情况，直接充水含水层以孔隙裂隙含水层为主（单位涌水量<0.1L/s.m），区内煤层赋存在当地侵蚀基准面之上，水文地质条件简单；由于矿区地形复杂，加之本矿前期进行过井下开采和露天开采，人类工程活动强烈，对地质环境影响和破坏大。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 的规定，该矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂（表 3.2-2）。

表 3.2-2 井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.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 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构	2.矿床围岩岩体以巨厚层

复杂	中等	简单
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）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	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。
3.地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3.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。
4.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。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.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。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6.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。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.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。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(3) 矿山生产建设规模

矿山开采规模按矿种类别和年生产量确定。本矿区矿种为煤炭，属非金属矿，矿山设计生产规模30万t/a，服务年限12.6年。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录D中的规定，确定矿山生产建设规模为小型矿山（表3.2-3）。

表 3.2-3 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（万吨/年）			备注
	大型	中型	小型	
煤（地下开采）	≥120	120-45	<45	

(4) 评估级别

综上所述，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，矿山生产建设规模为小型矿山，根据矿山地质环境影响评估精度分级表，综合

确定本矿山地质环境影响评估精度为一级（表 3.2-4）。

表 3.2-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

矿区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 评估方法与分级标准

1、评估方法

(1) 首先按单点单要素的评估方法对每个形成矿山地质环境影响的点从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏四个方面进行评估，在评估图上取差表示，以便于评估图的分区。

(2) 每个方面评估完成后根据取差原则给出其对矿山地质环境影响的总体评价结论。土地资源破坏对矿山地质环境影响程度的总体结论在破坏的各类型土地面积累加后给出。

2、分级标准

矿山地质灾害对地质环境的影响程度按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 中的要求分级（表 3.2-5）。

表 3.2-5 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；	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 m ³ /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；	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 2hm ² ； 破坏林地或草地大于 4hm ² ； 破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。

	受威胁人数大于100人。	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。		
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3000m ³ /d~10000m ³ /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2hm ² ; 破坏林地或草地2—4hm ² ; 破坏荒山或未开发利用土地10hm ² -20hm ² 。
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3000m ³ /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2hm ² ; 破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm ² 。
注:评估分级确定采取上一级别优先原则,只要有一项要素符合某一级别,就定为该级别。				

(三) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害类型及特征

通过对评估区现状走访调查及历史资料,评估区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育,主要地质灾害类型为不稳定斜坡、采空塌陷和冻胀融沉三类。发育的不稳定斜坡有5处,主要分布在历史采坑和废弃的弃渣堆边缘,编号分别为Q₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅,根据现场实际调查,矿方对Q₁、Q₂和Q₄未进行有效治理,目前企业针对上一版方案对Q₁和Q₂计划本年度7月份完成治理,对Q₃和Q₅进行了综合治理,挡护工程未修建完成,治理工程尚未验收;发育的采空塌陷4处,编号分别为Xc₁、Xc₂、Xc₃和Xc₄,塌陷区总面积约26.22hm²。其特征分别如下:

(1) 不稳定斜坡

不稳定斜坡是在天然状态(含暴雨、地震等极端环境条件)下,在正常的工程施工和工程使用过程中,处于或接近于极限平衡状态的斜坡体。最明显的特征是坡体尚未发生滑动,不具备滑坡所特有的滑坡边界、滑床、滑动(裂)

面、顺坡擦痕、圈椅状或马蹄状地貌等明显特征。

按表 3.2-6、表 3.2-7 确定不稳定斜坡发育程度；按表 3.2-8 分析不稳定斜坡发生滑动的诱发因素；按表 3.2-9 确定不稳定斜坡失稳后的危害程度；按表 3.2-10 进行不稳定斜坡现状的危险性评估。

表 3.2-6 滑坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）		
	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，原有裂缝已被填充	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 30°-45°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；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° 坡面有多条新发育的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上可见擦痕和明显位移迹象，后缘裂缝发育
稳定系数 F_s	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s < F_{st}$	$F_s < 1.00$

表 3.2-7 滑动变形阶段及特征表

变形阶段	滑动带（面）	滑坡前缘	滑坡后缘	滑坡两侧	滑坡体
弱变形阶段	主滑段滑动带（面）在蠕变变形，但滑体尚未沿滑动带位移	无明显变化，未发现新的泉点	地表建（构）筑物出现一条或数条与地形等高线大体平行的拉张裂缝，裂缝断续分布	无明显裂缝，边界不明显	无明显异常，偶见“醉树”
强变形阶段	主滑段滑动带（面）已大部分形成，部分探井及钻孔发现滑带有镜面、擦痕及搓揉现象，滑体局部沿滑动带位移	常有隆起，发育放射状裂缝或大体垂直等高线的压张裂缝，有时局部坍塌现象或出现湿地或泉水溢出	地表或建构筑物拉张裂缝多而宽且贯通，外侧下错	出现雁行羽状剪裂缝	有裂缝及少量沉降等异常现象，可见“醉汉林”
滑动阶段	滑动带已全面形成，滑带土特征明显且新鲜，绝大多数探井及钻孔发现滑带有镜面、擦痕及搓揉现象，滑带土含水量常较高	出现明显的剪出口并经常错出；剪出口附近湿地明显，由一个或多个泉点，有时形成了滑坡舌、鼓张及放射状裂缝加剧，并常伴有坍塌	张裂缝与滑坡两侧羽状裂缝连同，常出现多个阶坎或地槽式沉陷带；滑坡壁常较明显	羽状裂缝与滑坡后缘张裂缝连通，滑坡周界明显	有差异运动形成的纵向裂缝；中、后不有水塘，不少树木成“醉汉林” 滑坡体整体位移

停滑阶段	滑体不再沿滑动带位移，滑带土含水量降低，进入固结阶段	滑坡舌伸出，覆盖于原地表上或到达前方阻挡体而雍高，前缘湿地明显，鼓丘不再发展	裂缝不再增多，不再扩大，滑坡壁明显	羽状裂缝不再扩大，不再增多甚至闭合	滑体变形不再发展，原始地形总体坡度显著变小，裂缝不再扩大增多甚至闭合
------	----------------------------	--	-------------------	-------------------	------------------------------------

表 3.2-8 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	采空塌陷
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	地下水位变化、地震、降水
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	抽排水、开挖扰动、采矿、机械振动、加载

表 3.2-9 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 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 3.2-10 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

(2) 采空塌陷

地下煤层开采是导致采空塌陷的主要因素，大头羊一矿长期地下采煤以来，形成地下采空塌陷区，改变了岩土体原有的平衡状态，在自重或外力的作用下，岩土体产生移动，反应到地表产生地面变形，形成地面塌陷坑。

开采缓倾斜煤层时，在移动盆地的外边缘区，地表可能出现裂缝。裂缝的发生及其宽度、深度与表土的黏塑性大小及表土受到拉伸变形大小相关，也与采深、采厚、顶板管理方法、表土层厚度及岩性有关。

按表 3.2-11 确定采空塌陷发育程度；按表 3.2-8 分析采空塌陷的诱发因素；按表 3.2-9 确定采空塌陷的危害程度；按表 3.2-10 对采空塌陷危险性现状评估。

表 3.2-11 采空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/%	
	下沉量/(mm/a)	倾斜/(mm/m)	水平变形/(mm/m)	地形曲率/(mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和地裂缝；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)筑物无开裂现象

2、矿山地质灾害现状评估

(1) 不稳定斜坡

经调查，矿区内不稳定斜坡有 5 处，主要分布在历史采坑及排弃的弃渣堆边缘（表 3.2-12）。

表 3.2-12 现有不稳定斜坡基本特征表

斜坡编号	成因	位置	类型	长(m)	高(m)	坡度(°)	坡向(°)
Q ₁	历史采坑形成斜坡	风井场地南侧(4200 高地一带)	土质斜坡	430	120	32	136
Q ₂	矸石随意堆积形成	主井工业场地北侧与生活区之间	土质斜坡	186	40~60	45	119
Q ₃	人工开挖形成斜坡	历史采坑 2	土质斜坡	435	20~50	30	321
Q ₄	矸石堆积形成斜坡	排矸场 2	土质斜坡	430	8~24	43	229
Q ₅	人工开挖形成斜坡	历史采坑 1	土质斜坡	245	12~50	30	23

1) 不稳定斜坡 Q₁

发育于风井场地南侧 4200m 高地，为历史露天采坑 1 堆积矸石形成的土质斜坡（照片 3.2-1、图 3.2-1），顶部由人工堆积物形成，厚 3~5m，坡体由深灰色砾岩、含砾粗砂岩、粉砂岩、泥岩和灰白色含砾石英砂岩、粗砂岩组成。坡长约 430m，坡高约 120m，坡度 32° 左右。斜坡平面形态呈“直线”状，剖

面形态呈“阶梯”状，可分为5个台阶，每梯高度不等，18~40m，台阶坡度30°~50°。



照片 3.2-1 不稳定斜坡 Q₄^{m1}

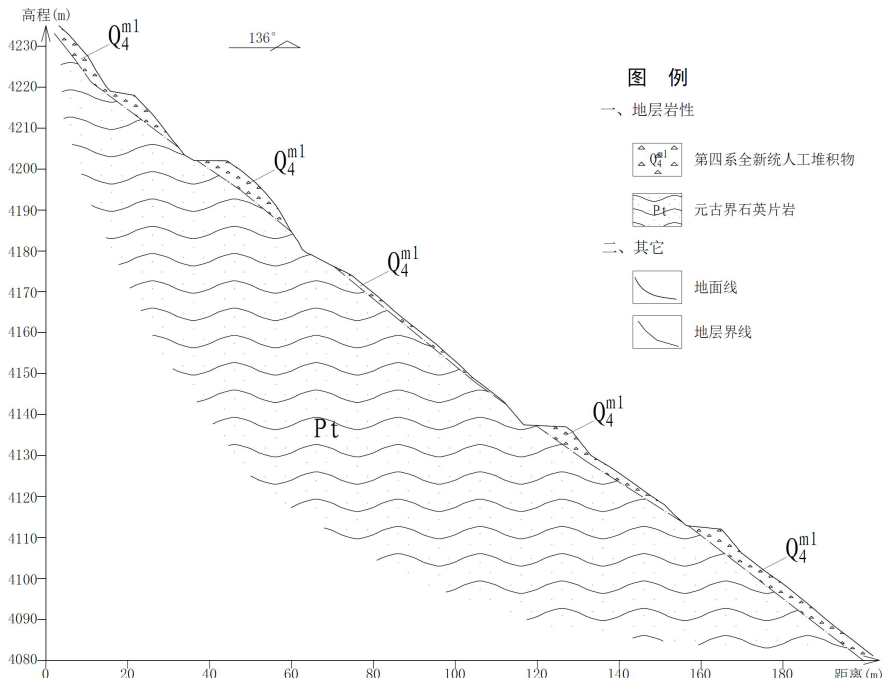


图 3.2-1 不稳定斜坡 Q₄^{m1} 剖面图

该处不稳定斜坡为人工堆积形成，坡面在雨季有坡面径流流经，土体干燥，坡面局部有小的裂缝，后缘壁上有断续的小裂缝发育，未发现擦痕和位移现象；坡体无植被生长，坡体前缘无明显变化，未发现泉点，坡体两侧无明显裂缝，边界不明显，坡体无明显异常，该斜坡坡向与下伏岩层倾向呈斜交接触，根据表 3.2-7 判断该不稳定斜坡处于弱变形阶段，根据表 3.2-6 判定不稳定斜坡发育程度中等。不稳定斜坡的诱发因素主要为风化剥蚀、降水和地震，根据表 3.2-8

诱发因素为自然因素。未发生人员死亡和直接经济损失等灾情，受威胁人员小于3人，造成直接经济损失小于50万元，根据表3.2-9判定危害程度小，表3.2-10判定危险性小。

2) 不稳定斜坡 Q₂

发育于主井工业场地北侧与生活区之间，为弃渣依山体堆放形成的斜坡，坡长约186m，坡高约40~60m，坡度45°左右，坡体主要由含砾粗砂岩、石英砂岩、粉砂岩和泥岩等矽石组成（照片3.2-2、图3.2-2）。



照片 3.2-2 不稳定斜坡 Q₂

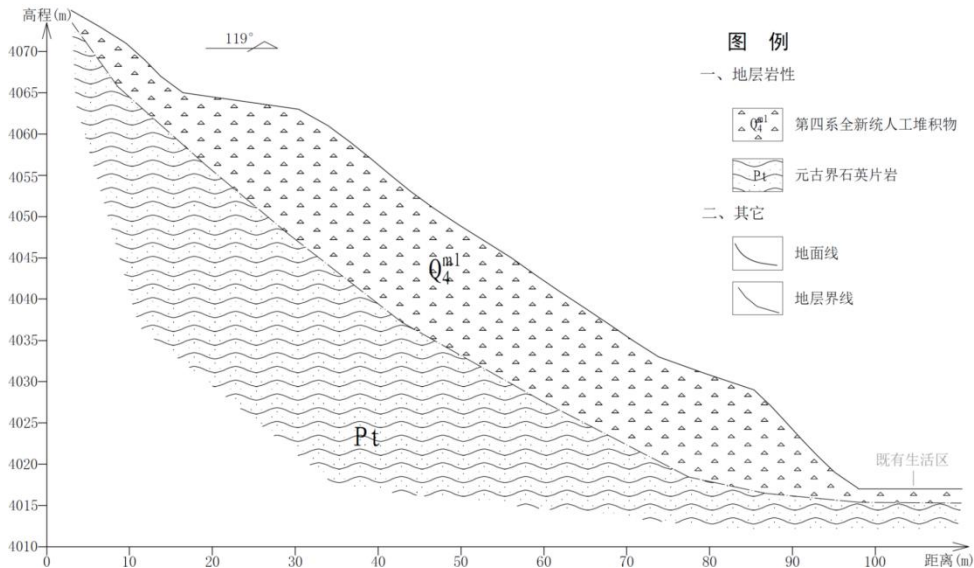


图 3.2-2 不稳定斜坡 Q₂ 剖面图

该处不稳定斜坡为人工堆积形成，规模较小，坡面表层土体干燥，严重破碎，坡面松动危岩、危石发育，坡面局部有小的裂缝，后缘壁上有不明显变形

迹象，未发现擦痕和位移现象；坡体无植被生长，坡体前缘无明显变化，坡体两侧无明显裂缝，坡体无明显异常，该斜坡坡向与下伏岩层倾向呈斜交接触，根据表 3.2-7 判断该不稳定斜坡处于弱变形阶段，根据表 3.2-6 判定不稳定斜坡发育程度中等。不稳定斜坡的诱发因素主要为风化剥蚀、降水、地震以及后期加载等，根据表 3.2-8 诱发因素为自然因素和人为因素。未发生人员死亡和直接经济损失等灾情，但对斜坡体前缘生活区构筑物及人员安全构成威胁，受威胁人员小于 10 人，造成的直接经济损失小于 100 万元，根据表 3.2-9 判定危害程度小，表 3.2-10 判定危险性小。

3) 不稳定斜坡 Q₃

发育于历史采坑 2，原为人工挖掘时所形成的斜坡，矿方针对上一版方案已对其进行三级平台综合治理，马道宽约 6m，（照片 3.2-3、图 3.2-3），坡体由深灰色含砾粗砂岩、粉砂岩、细砂岩和灰白色含砾石英砂岩、粗砂岩组成。坡长约 435m，坡高约 20~50m，坡度约 30°左右，平面形态呈“弧”状，剖面形态呈“阶梯”状，每梯高度为 5~8m，台阶坡度 30°~45°。



照片 3.2-3 不稳定斜坡 Q₃

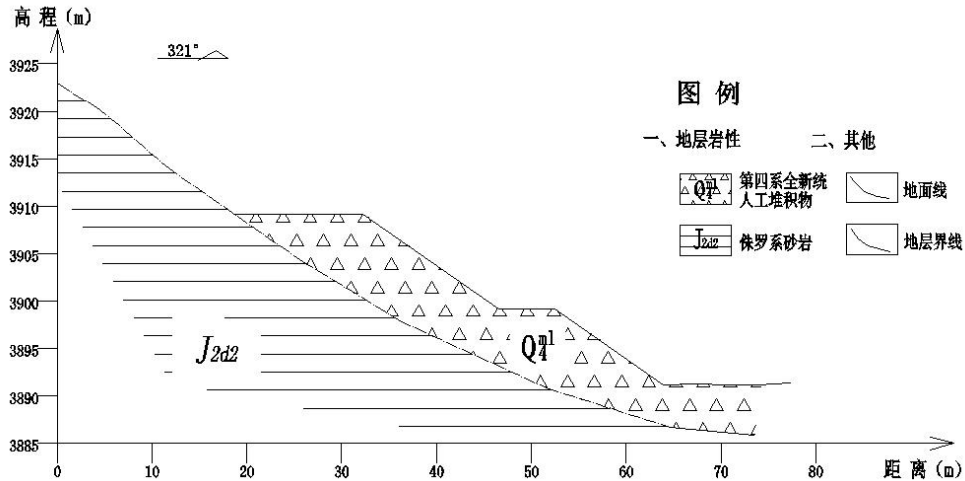


图 3.2-3 不稳定斜坡 Q₃ 剖面图

坡面岩土体干燥，前缘临空，治理后坡度较缓，坡面上未见新发展的裂缝，后缘壁上无明显变形迹象，未发现擦痕和位移现象；坡体无植被生长，坡体前缘无明显变化，未发现泉点，坡体两侧无明显裂缝，边界不明显，坡体无明显异常，坡脚无地表径流，该斜坡坡向与岩层倾向大致相同，但在坡脚处矿方已综合治理，后期无人加载的情况下发生灾害的可能性小，根据表 3.2-7 判断该不稳定斜坡处于弱变形阶段，综合确定不稳定斜坡发育程度中等。根据表 3.2-8 判断不稳定斜坡的诱发因素主要为后期加载及地震等因素，未发生人员死亡和直接经济损失等灾情，仅对储煤场工作人员安全构成威胁，受威胁人员小于 10 人，威胁财产小于 100 万元，根据表 3.2-9 判定危害程度小，表 3.2-10 判定危险性小。

4) 不稳定斜坡 Q₄

发育于排矸场 2 北侧边缘，上山道路南侧，为开采弃渣堆放所形成的 3 台斜坡（照片 3.2-4、图 3.2-4），坡体由深灰色含砾粗砂岩、粉砂岩、含砾石英砂岩和泥岩等矸石组成。斜坡平面形态呈“弧”状，剖面形态呈“阶梯”状，坡长约 430m，坡高约 8~24m，坡角 43°左右，每梯高度约 8m，台阶坡角 30° ~ 45°。



照片 3.2-4 不稳定斜坡 Q₄

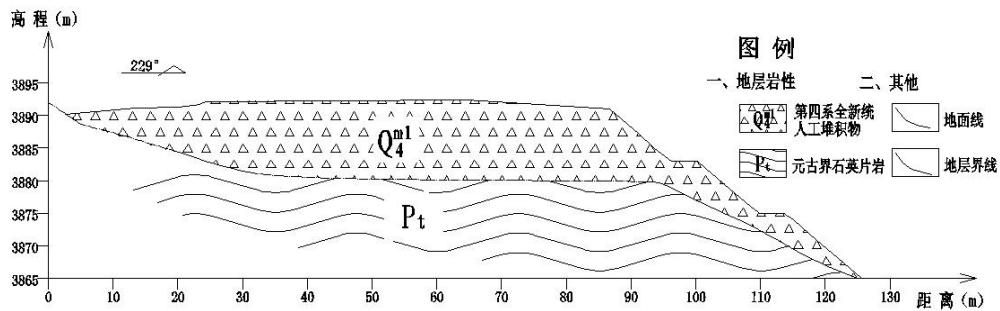


图 3.2-4 不稳定斜坡 Q₄ 剖面图

该处不稳定斜坡为人工堆积所形成，坡前缘临空，坡面土体松动干燥，危石较发育，斜坡坡度约 43°；坡面局部有小的裂缝，后缘壁上未见擦痕和明显位移迹象；坡体无植被生长，坡体前缘无明显变化，未发现泉点，坡体两侧无明显裂缝，坡体无明显异常，斜坡坡向与岩层倾向呈斜交接触，根据表 3.2-7 判断该不稳定斜坡处于弱变形阶段，根据表 3.2-6 判定不稳定斜坡发育程度中等。根据表 3.2-8 判定不稳定斜坡的诱发因素主要为风化剥蚀、降水和地震等自然因素，以及后期加载等人为因素；未发生人员死亡和直接经济损失等灾情，根据实际位置，该斜坡体若发生滑坡，会对坡脚下沟谷构成威胁，造成沟道堵塞，受威胁人员小于 3 人，威胁财产小于 20 万元，根据表 3.2-9 危害程度小，表 3.2-10 危险性小。

5) 不稳定斜坡 Q₅

发育于早期历史露天采坑 1 西侧边缘，该斜坡原为历史露天开采时人工开

挖形成斜坡（照片 3.2-5、图 3.2-5），针对上一版方案，矿方已对该斜坡进行三级平台综合治理，马道宽约 6m，并对坡脚下的露天采坑进行回填。该坡体由深灰色含砾粗砂岩、粉砂岩、细砂岩和灰白色含砾石英砂岩、粗砂岩组成。坡长约 245m，坡高约 12~50m，坡度 30°左右，平面形态呈“直线”状，剖面形态呈“阶梯”状，台阶高为 5~8m 左右。



照片 3.2-5 不稳定斜坡 Q₅

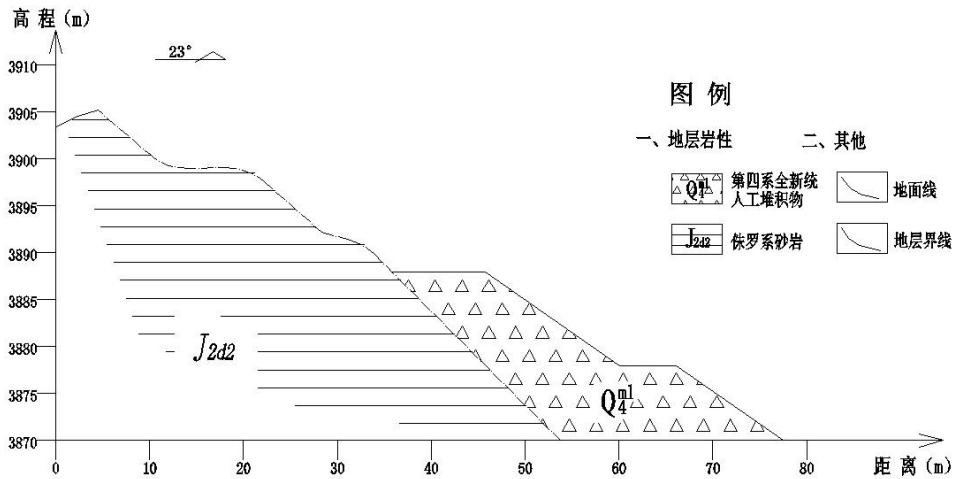


图 3.2-5 不稳定斜坡 Q₅ 剖面图

该斜坡前缘临空，治理后坡度缓，土体干燥，坡面上未见新发展的裂缝，后缘壁上无明显变形迹象，未发现擦痕和位移现象；坡体无植被生长，坡体前缘无明显变化，未发现泉点，坡脚无地表径流，坡体两侧无明显裂缝，边界不明显，坡体无明显异常，该斜坡坡向与岩层倾向大致相同，但在坡脚处矿方已

综合治理，后期无人加载的情况下发生灾害的可能性小，根据表 3.2-7 判断该不稳定斜坡处于弱变形阶段，综合确定该不稳定斜坡发育程度中等。根据表 3.2-8 不稳定斜坡的诱发因素主要为风化剥蚀、降水和地震等自然因素；未发生人员死亡和直接经济损失等灾情，在后期临时堆放矸石时对设备和人员构成威胁，受威胁人员小于 5 人，威胁财产小于 100 万元，根据表 3.2-9 危害程度小，表 3.2-10 危险性小。

通过上述评估综合判定：5 处不稳定斜坡发育程度中等，危害程度小，危险性小，判定其对矿山地质环境影响程度较严重（表 3.2-13）。

表 3.2-13 不稳定斜坡危险性现状评估表

编号	位置	威胁人口	威胁财产（万元）	发育程度	危害程度	危险性
Q ₁	风井场地南侧（4200 高地一带）	<3	<50	中等	小	小
Q ₂	主井工业场地和生活区之间	<10	<100	中等	小	小
Q ₃	历史采坑 2	<10	<100	中等	小	小
Q ₄	排矸场 2	<3	<20	中等	小	小
Q ₅	历史采坑 1	<5	<100	中等	小	小

（2）地面塌陷

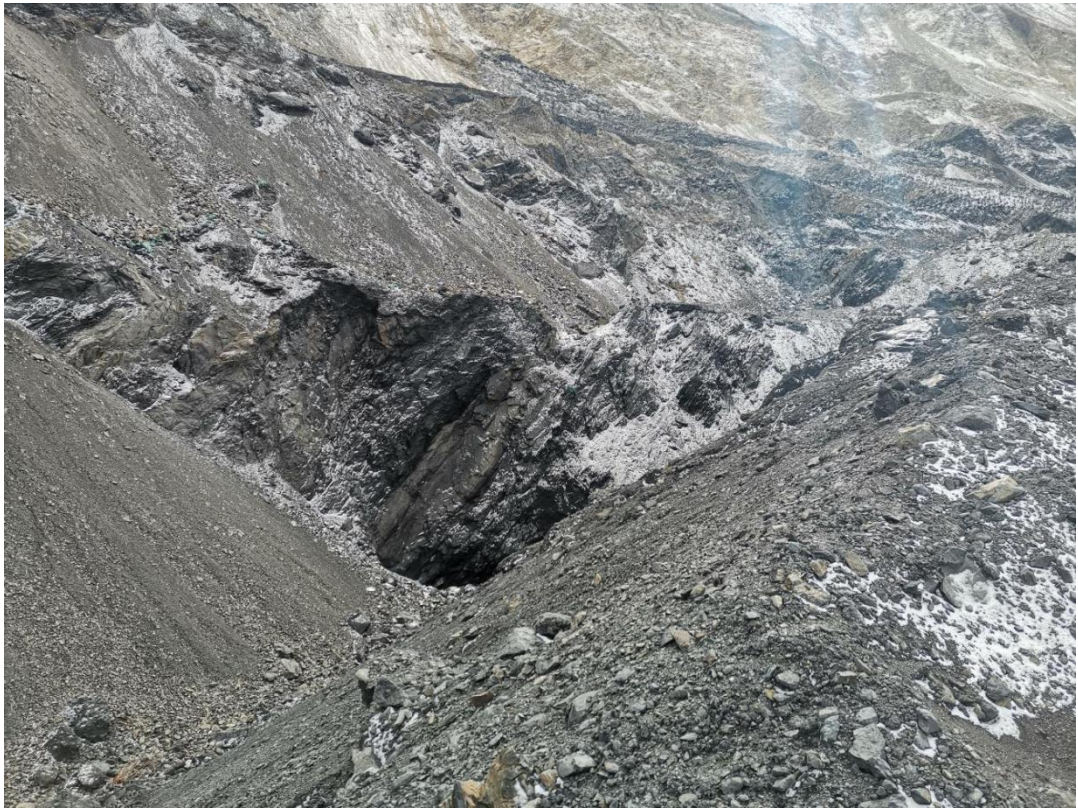
大头羊煤矿一矿历史上经过多年的地下开采，形成了采空塌陷区（照片 3.2-6、照片 3.2-7、照片 3.2-8）。采空塌陷区面积合约 26.22hm²，地面现有 4 处采空塌陷坑，X_{c1} 位于炸药库西北侧 150m 处，采空塌陷区长约 390m，宽 290m，面积约 10.92hm²，塌陷原因为该区存在历史采矿小窑洞，产生地面塌陷形成塌陷坑，塌陷深度约 6.3m。X_{c2} 位于炸药库东侧 130m 处，采空塌陷区长约 380m，宽 190m，面积约 6.84hm²，在采空塌陷区西北形成地表塌陷坑，塌陷深度约 4.6m。X_{c3} 位于主井工业场地东侧 250m 处，采空塌陷区长约 260m，宽 210m，面积约 5.28hm²，在采空塌陷区南侧形成地表塌陷坑，塌陷深度约 4.2m。X_{c4} 位于风井场地东南侧 270m 处形成塌陷坑，呈“锥”型，坑口直径约 2m，深约 5m 左右，面积约 3.18hm²，塌陷原因为存在井下巷道，目前矿方对 X_{c1} 和 X_{c2} 已回填治理，X_{c3}、X_{c4} 边缘设置警示牌警示。



照片3.2-6 塌陷区



照片3.2-7 塌陷区



照片3.2-8 塌陷区

根据矿方资料，一矿前期主要开采M_{4下}、M₅煤层，开采水平标高为+4012m，合计采厚为12.91m，采深约126m，深厚比为9.76，截止2020年3月，矿井全部完成井下回撤，并封填井口。经实地调查，采空塌陷区及其影响带占推荐开采面积比例<10%，地表有塌陷坑，塌陷坑外缘地表见不连续分布裂缝，现状评估采空塌陷发育程度强。采空塌陷的诱发因素主要为历史开采形成的地下采空

区受地震等作用塌陷，目前Xc1、Xc2已进行综合治理，Xc3、Xc4尚未进行回填治理，分别详细评估如下：

经实地调查，Xc1、Xc2采空区及其影响带占推荐开采面积不足7%，矿方对塌陷坑进行回填治理，塌陷迹象已不明显，发育程度中等。未发生因采空塌陷引起的人员死亡和直接经济损失等灾情，受威胁人员小于10人，危害程度小，危险性小。

经实地调查，Xc3采空区及其影响带占推荐开采面积不足3%，地表有塌陷坑，塌陷坑外缘地表见不连续分布裂缝，现状评估采空塌陷发育程度强。未发生因采空塌陷引起的人员死亡和直接经济损失等灾情，受威胁人员小于15人，危害程度中等，危险性大。

经实地调查，Xc4塌陷坑因存在井下巷道而塌陷，呈“锥”型，坑口面积约3.18hm²，现状评估采空塌陷发育程度强。未发生因采空塌陷引起的人员死亡和直接经济损失等灾情，受威胁人员小于12人，危害程度中等，危险性大。

（3）冻胀融沉

本矿地处青藏高原腹地，地势高亢，气候寒冷，冻土层广泛分布，在海拔3850m以上存在冻胀融沉灾害（X_D）。其发育特征如下：

根据区域地质资料，评估区属多年冻土区，多年冻土区的季节性冻土层多与多年冻土层衔接。本区多年冻土上限埋深为1.72m，冻土下限为41m，局部可见冰棱、冰晶，属富冰冻土。季节性冻土具有显著的年内变化特征，每年5月份随着暖季的到来，季节性冻土层从地表开始融化，直至9月底季节性融化层达到最大深度；9月份开始结冻，10月底至翌年4月份全部冻结，年融冻期150天左右，其余时间处于封冻期，随着季节变化，处于或融或冻的状态，土层饱水造成地表沉陷或塌陷，多年冻土组成岩性为第四系上更新统砂砾石，有少量漂石，含少量泥质，其中泥质含量约占10%，潮湿、饱和，融沉等级为融沉，其冻胀量较小，属微冻胀土。而砂砾石分选性差，结构密实，其冻胀性小。

现场调查，评估区内未发现有热融滑塌、热融泥石流等多年冻土不良地质现象。现状条件下主要危害对象为地面各工业场地、矿区道路等，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

（4）矿山地质环境现状评估

综上所述，矿区 5 处不稳定斜坡，发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状地面塌陷，发育程度强，危害程度中等-小，危险性大-中等。发育有冻土沉陷灾害（X_D），发育程度中等，危害程度小，危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E（表 3.2-5），根据综合判断，按照就高不就低的原则，现状矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度严重。

3、矿山地质灾害预测评估

地质灾害危险性预测评估，包括矿山建设和运行过程中可能遭受地质灾害的危险性预测评估，以及矿山建设与矿山开采过程中可能引发、加剧地质灾害的危险性预测评估。

（1）矿山开发引发地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案及矿井设计，30 万 t/a 改扩建后场地均利用已有场地，场地平整及工程建设不会引发地质灾害，预测主要地质灾害为由后期井下开采所引发的地面塌陷。

1) 井下开采引发地面塌陷的危险性预测评估

本矿井沉陷预测采用国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局于 2017 年联合发布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法和中国矿业大学《开采沉陷预计系统（MSPS）》软件相结合的方法进行预测。

① 概率积分法预测参数选取

根据国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局于 2017 年联合发布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中的关于下沉系数、主要影响角正切、水平移动系数等塌陷预计一般参数如表 3.2-14、3.2-15 所示。

表3.2-14 分层岩性评价系数表

岩性	单向抗压强度 (MPa)	岩石名称	初次采动Q ₀	重复采动	
				Q ₁	Q ₂
坚硬	≥90	很硬的砂岩、石灰岩和粘土页岩、石英矿脉	0.0	0.0	0.1
	80	很硬的铁矿石、致密花岗岩、角闪岩、辉绿岩	0.0	0.1	0.4
	70	硬的石灰岩、硬砂岩、硬大理石、不硬的花岗岩	0.05	0.2	0.5
	60		0.1	0.3	0.6

中硬	50	較硬的石灰岩、砂岩和大理石 普通砂岩、鐵礦石 砂質頁岩、片狀砂岩 硬粘土質片岩、不硬的砂岩和石灰岩、軟礫岩	0.2	0.45	0.7
	40		0.4	0.7	0.95
	30		0.6	0.8	1.0
	20		0.8	0.9	1.0
	>10		0.9	1.0	1.1
軟弱	≤10	各種頁岩（不堅硬的）、致密泥灰岩 軟頁岩、很軟石灰岩、無煙煤、普通泥灰岩 破碎頁岩、煙煤、硬表土-粒質土壤、致密粘土 軟砂質粘土、黃土、腐植土、松散砂層	1.0	1.1	1.1

表3.2-15 按覆岩性質區分的地表移動一般參數綜合表

岩性	下沉系數q	水平移動系數b	主要影響角正切tanβ	拐點偏移距S	開采影響傳播角θ ₀
堅硬	0.27~0.54	0.2~0.3	1.2~1.91	(0.31~0.43)H ₀	90° - (0.7~0.8) α
中硬	0.55~0.85	0.2~0.3	1.92~2.4	(0.08~0.3)H ₀	90° - (0.6~0.7) α
軟弱	0.86~1.00	0.2~0.3	2.41~3.54	(0~0.07)H ₀	90° - (0.5~0.6) α

礦井設計開采煤層頂板基本以泥岩或砂岩為主，抗壓強度在 6.23~61.4MPa 之間，屬軟弱~堅硬岩石，本次按軟弱岩層考慮。結合本礦井地質構造和地層情況，確定該井田地表移動變形基本參數為：

下沉系數：q=1.00；

水平移動系數：b_c=b(1+0.0086α)=0.40，（b 取 0.30，α 平均取 40°）；

開采影響傳播角：θ=90°-0.5α=70°；

主要影響角正切：tgβ=2.75；

拐點偏距：S=0.06H；

影響半徑 r=H/tgβ（最大采深 H 為 260m）=95；

根據以上因素，確定本礦井地表引動變形基本參數見表 3.2-16

表 3.2-16 地表移動變形預測參數表

煤層	煤層傾角 α (°)	下沉系數 q	水平移動系數 bc	開采影響傳播角 θ (°)	影響角正切 tgβ	拐點偏距 S/H
M _{4下}	56	1.00	0.44	62	2.75	0.06H
M ₅	35	1.00	0.39	73	2.75	0.06H
M ₆	35	1.00	0.39	73	2.75	0.06H

結合本方案中大頭羊一礦煤層實際的上覆岩層情況，各塌陷預計參數取值如下：

A、下沉系數q

下沉系數主要取決於頂板管理方法、覆岩性質、煤層厚度、煤層埋深及重復采動次數等。但對於缺少實測資料的新建礦井，可採用上覆岩層綜合評價系

數P及地質、開採技術條件等來確定地表移動計算參數。P取決於上覆岩層岩性及其厚度，可用下式表示：

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n m_i Q_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

式中： m_i ——上覆岩層i分層法線厚度，m；

Q_i ——上覆岩層i分層的岩性評價系數，由表3.2-19可以查得。

結合大頭羊煤礦一礦上覆岩層情況，經計算得出上覆岩層綜合評價系數P=1.1。

所以，全部跨落法處理頂板時下沉系數q可以由下式得出：

$$q=0.5(0.9+P)=0.5\times(0.9+1.1)=1.0$$

根據上述計算和該井田上覆岩層的实际情況，煤层下沉系數取1.00。

B、主要影響角正切 $\text{tg}\beta$

主要影響角正切為開採工作面深度與主要影響半徑之比。該值與上覆岩層的岩性、開採深度及煤层傾角有關。 $\text{tg}\beta$ 值隨采深的增加而加大，隨煤层傾角的加大而減小，煤层傾角和主要影響角正切的經驗公式為：

$$\text{tg}\beta=(D-0.0032H)(1-0.0038\alpha)$$

式中：D—岩性影響系數，其值與岩性綜合評價系數P有關；

H—采深，m；

α —煤层傾角，(°)，平均為40°左右。

根據公式計算及以往經驗得出 $\tan\beta=2.75$ 。

C、水平移動系數b

水平移動系數指充分採動條件下，走向主斷面上地表的 最大水平移動值 與 最大下沉值 之比。開採水平煤層的水平移動系數b變化較小，一般b=0.3，本礦山為傾斜煤層，開採傾斜煤層的水平移動系數bc為：

$$bc=b(1+0.0086\alpha)$$

式中： α ——煤层傾角，(°)。

本礦山結合以往的水平移動測量數據得出b=0.3。

綜上所述該礦全部跨落法開採時塌陷預測參數見（表3.2-17）。

表3.2-17 开采塌陷预测参数汇总表

序号	参数	符号	参数值
1	下沉系数	q	1.00
2	主要影响角正切	tanβ	2.75
3	水平移动系数	b	0.40

②概率积分法预测过程

采用概率积分法计算有限开采时地表任意点下沉、倾斜、曲率、水平移动、水平变形的公式：

$$W^o(x) = \frac{W_o}{2} \left\{ \left[1 + \operatorname{erf}\left(\sqrt{\pi} \frac{x}{r}\right) \right] - \left[1 + \operatorname{erf}\left(\sqrt{\pi} \frac{x-l}{r}\right) \right] \right\}$$

$$i^o(x) = \frac{dW^o(x)}{dx} = \frac{W_o}{r} \left[e^{-\pi \frac{x^2}{r^2}} - e^{-\pi \frac{(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$K^o(x) = \frac{d^2W^o(x)}{dx^2} = \frac{2\pi W_o}{r^2} \left[\frac{x}{r} e^{-\pi \frac{x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\pi \frac{(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$U^o(x) = bW_o \left[e^{-\pi \frac{x^2}{r^2}} - e^{-\pi \frac{(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

$$\varepsilon^o(x) = \frac{dU^o(x)}{dx} = \frac{2\pi b W_o}{r} \left[\frac{x}{r} e^{-\pi \frac{x^2}{r^2}} - \frac{x-l}{r} e^{-\pi \frac{(x-l)^2}{r^2}} \right]$$

地表移动变形最大值计算：

$$W_{\max} = m \cdot q \cdot \cos\alpha$$

$$i_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$K_{\max} = 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$U_{\max} = b \cdot W_{\max}$$

$$\varepsilon_{\max} = 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$$

式中：

W_{\max} —地表最大下沉值(mm)；

i_{\max} —地表最大倾斜值(mm/m)；

K_{\max} —地表最大曲率值(mm/m²);

\mathcal{E}_{\max} —地表最大水平变形值(mm/m);

U_{\max} —地表最大水平移动值(mm);

m —煤层法线采厚(m);

q —下沉系数;

α —煤层倾角(°), 平均按 40°计算;

b —水平移动系数;

r —主要影响半径 (m), 其值为采深与影响角正切值 $\text{tg}\beta$ 之比。

依据煤层赋存条件及开采顺序, 结合充分采动、重复采动等条件, 对全井田开采后地表移动变形进行预测, 地表移动变形预测结果 (表 3.2-18)。

表 3.2-18 地表变形预测结果统计表

项目	下沉 (mm)	水平移动 (mm)	倾斜(mm/m)	曲率(mm/m ²)	水平变形 (mm/m)
全井田	13885	5554	146	2.34	88.77

③地表开始产生移动变形时间预测

地下煤层开采使原有煤层出现大面积采空区, 破坏了围岩的应力平衡状态, 发生了指向采空区的移动和变形。随着采空区上方直接顶和老顶岩层的冒落, 其上覆岩层也将产生移动、裂缝或冒落, 形成冒落带; 当冒落发展到一定高度, 冒落的松散岩块逐渐充填采空区, 充填到一定程度时, 岩块冒落就逐渐停止, 上面的岩层只出现离层和裂缝, 形成裂缝带; 当离层和裂缝发展到一定高度后, 其上覆岩层不再发生离层和裂缝, 只产生整体移动和沉陷, 即发生指向采空区的弯曲变形, 形成弯曲带; 当岩层的移动、沉陷和弯曲变形继续向上发展达到地表时, 地表就会出现沉陷、移动和变形, 形成塌陷盆地, 在塌陷盆地内, 还会出现台阶、裂缝甚至塌陷坑等不连续变形, 由此可以看出, 覆岩和地表的上述移动、变形、塌陷和破坏是随着采煤工作面的推进而逐渐发生的, 因而在时间上是一个动态过程, 在空间也有一定的影响范围。当开采活动停止后, 覆岩和地表的移动、变形、塌陷和破坏亦将在一定时间逐渐终止于一定范

围之内，而这一过程开始以及所持续的时间都与采深或工作面推进速度有关的，井下开采至地表开始移动变形的时间可以用下列经验公式表示：

$$T=2.5H(d)$$

式中：H——工作面平均采深（m）。

根据大头羊一矿开发利用方案得知可采煤层为 $M_{4下}$ 、 M_5 、 M_6 ，井田范围内 M_3 已被破坏，暂时无法回采，依照上述公式，计算求得各煤层地表移动延续的时间（表 3.2-19）。

表 3.2-19 方案服务期内各煤层开采时地表移动最大延续时间

序号	煤层	工作面最大采深	地表移动最大延续时间（月）
1	$M_{4下}$	100m	8
2	M_5	180m	15
3	M_6	230m	19

基本稳沉时间=最大延续时间 \times 0.7=19 \times 0.7=13.3 月，即 1.1 年，本方案沉稳时间安排上取 1.5 年。

④ 概率积分法预测结果

通过以上计算分析，得出以下结论：

在考虑留设煤柱的情况下，全井田最大下沉值为 13885mm，塌陷影响面积为 70.68hm²。大头羊一矿预测塌陷范围见图 3.2-3。

⑤ 《开采沉陷预计系统（MSPS）》软件预测

本项目采用中国矿业大学开发的《开采沉陷预计系统（MSPS）》软件，结合矿井开拓方式、煤层赋存特征，对采矿区开采后地表塌陷进行了预测计算。计算的地表塌陷变形值（表 3.2-20）。

表 3.2-20 开采后地表移动与变形预测结果

下沉 W_{cm} (mm)	倾斜 i_{cm} (mm/m)	曲率 K_{cm} (mm/m ²)	水平移动 U_{cm} (mm)	水平变形 ϵ_{cm} (mm/m)
13885	146	2.34	5554	88.77

通过计算结果分析，随着开采活动的矿井在充分开采后，矿井塌陷逐渐加剧，到采矿活动结束，地表最大下沉值 13885mm，最大倾斜值 146mm/m，最大水平移动值为 5554mm，最大水平变形 88.77mm/m，最大曲率为 2.34mm/m²。

煤层顶板在自重应力及上覆岩层重力的作用下，产生向下的移动和变形，当内部应力超过岩层的应力强度时，直接顶板首先断裂、破碎，相继垮落，而基本顶岩层则以梁、板的形式沿层面法向方向移动、弯曲，进而产生断裂、离层。随着工作面的推进，受采动影响的岩层范围不断增大。随着开采范围的增大和时间的推移，岩层移动发展到地表，在地表形成以采空区为中心的移动区域。预测采矿结束后地表塌陷影响面积 70.68hm²。

⑥预测地面塌陷危害程度评价

(a) 采空塌陷区发育程度

矿井井田内主要可采煤层有3层，分别为M_{4下}、M₅及M₆；其可采煤层平均厚度分别为8.20m、4.25m、4.51m；平均埋深为50m、90m、115m。根据DZ/T0286-2015《地质灾害危险性评估规范》中表D8采空塌陷发育程度分级表的要求(表3.2-21)，主采煤层的深厚比按综合开采厚度平均计算为6.10、21.18、25.50，因此预测在开采后出现采空塌陷发育程度为强发育。

表 3.2-21 采空塌陷发育程度分级表

开采深厚比	发育程度
<80	强发育
80~120	中等发育
>120	弱发育

根据采空塌陷发育程度分级表(表 3.2-22)，分析矿井采矿塌陷发育程度。则各阶段采空塌陷发育程度分级(表 3.2-23)。

3.2-22 采空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(%)	
	下沉量(mm/a)	倾斜(mm/m)	水平变形(mm/m)	地形曲率(mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和地裂缝；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)筑物无开裂现象

3.2-23 各阶段采空塌陷发育程度分级表

阶段	参考指标						发育程度	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(%)		
	下沉量(mm/a)	倾斜(mm/m)	水平变形(mm/m)	地形曲率(mm/m ²)				
全井田	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	强	地表无变形和地裂缝；地表建(构)筑物无开裂现象

(b) 采空塌陷区地质灾害危险性预测

根据预测结果，大头羊一矿行政福利区、生活区、主、副井工业场地等工程建设均不在预测塌陷范围内，但矿山道路、储煤场及现有采空区在塌陷范围内，引发地面塌陷地质灾害可能性大，根据（表3.2-24）预测评估后期开采引发采空塌陷的危害程度大，危险性大。

表 3.2-24 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

⑦引发地面塌陷对矿山地质环境影响程度评价

(a) 地面塌陷对地表形态和自然景观的影响

根据本次地表塌陷影响预测，本矿井开采最大下沉量为 13.885m，最大水平移动值为 5.554m，全井田开采后塌陷影响面积约 70.68hm²，煤矿开采将使矿区范围内的地表形态和自然景观发生一定的变化。

(b) 对地面构筑物及矿山工程的影响

根据现场调查，结合本次地表塌陷预测范围结果，预测塌陷范围内无村庄、无文物古迹，无重要建构筑物设施，本矿井所有工业场地在预测塌陷范围外，并留设有保护煤柱，故煤层开采后不会对地面构筑物及本矿矿山工程产生塌陷影响。

(c) 地表塌陷对道路的影响

地表塌陷对道路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于地表塌陷影响的道路，及时维护后一般不会影响正常交通，维护的措施为采用矸石垫高路基，或采取随沉随填。

根据现场调查，结合本次地表塌陷预测范围结果，塌陷范围内除本矿山道路外无其他道路，采煤塌陷会对其造成一定的破坏，影响长度 2058m，由于为本矿运输道路，可采取修复等措施予以解决，采煤地表沉陷对道路影响较小，但由于地面塌陷的不确定性，对矿井运输车辆和人员安全构成威胁，危害程度大，危险性大。

(d) 河道及河道工程因地表塌陷对矿井安全的影响

本矿区地表河道主要为雪水沟。由开发利用方案采区划分范围及井上下相对位置可知，该河道距离预测塌陷范围较远，所以河道对矿井安全生产影响较小。

根据上述计算和危险性分析，预测大头羊一矿全井田影响范围内引发采空塌陷 X_{CY1} 规模较大，地表移动变形大，根据（表 3.2-5），综合分析评估判断后，预测评估开采引发采空塌陷的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

(2) 矿山开发加剧地质灾害危险性的预测

1) 加剧不稳定斜坡地质灾害预测评估

根据《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案》和地面塌陷预测，Q₂、Q₄ 为人工排弃的矸石堆放形成，后续不再继续堆放使用，且位于塌陷范围之外，后续生产过程中不会造成扰动，不会加剧其地质灾害。Q₁、Q₃、Q₅ 不稳定斜坡位于预测塌陷范围内，本矿地面塌陷发育程度强，在后续井下开采时会不同程度的扰动周边不稳定斜坡，在震动、加载及降雨等作用下，可不同程度的加大或加剧坡体变形破坏，在工程建设中造成一定的危害与威胁，主要威胁斜坡影响范围内的施工机械及人员的安全，预测 Q₂、Q₄ 不稳定斜坡与现状评估一致；Q₁、Q₃、Q₅ 不稳定斜坡周围分布有矿山道路和排矸机械工作区域，主要威胁道路上的运输车辆、机械及工作人员，预测工程建设期间、建设后加剧 Q₁、Q₃、Q₅ 不稳定斜坡失稳发生灾害的可能性较大，危

害程度中等，危险性中等。

表 3.2-25 不稳定斜坡危险性预测评估分级

岩土体类型		坡高/m	发育程度	危害程度	危险性等级
滨海堆积、湖沼沉积		<3	弱	小	小
		3~5	中等	中等	中等
		>10	强	大	大
大陆流水堆积、风积		<10	弱	小	小
		10~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
风化带、构造破碎带、程岩程度较差的泥岩		<10	弱	小	小
		10~15	中等	中等	中等
		>15	强	大	大
层状岩体	有泥页岩较软夹层	<15	弱	小	小
		15~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	<15	弱	小	小
		15~30	中等	中等	中等
		>30	强	大	大
较完整坚硬的变质岩和火成岩类		<20	弱	小	小
		20~40	中等	中等	中等
		>40	强	大	大

注：层状岩体主要指近似水平岩层，不包括倾向坡岩体。

2) 加剧采空塌陷的预测评估

大头羊煤矿一矿前期进行过一段时间的井下开采，主要开采 M₃、M_{4下}和 M₅ 煤层，煤层埋藏浅，开采形成一定范围的采空塌陷区，现有塌陷区本身发育程度强，且位于预测塌陷范围中，部分矿山道路在采空塌陷范围内，在后续井下开采过程中，因生产规模不断扩大，进而采空区增大，加剧地面塌陷地质灾害的可能性大，对采空塌陷内作业人员及车辆构成安全威胁，危害程度大，危险性大。

3) 加剧冻胀融沉危险性预测评估

矿业活动有可能加剧冻胀融沉的主要是地下采矿活动。冻土在原始环境相对稳定的状态下保持结构的稳定，不会致灾，但随着矿山工程的建设，导致冻土环境发生变化，尤其是发生热交换，热融作用产生，引起冻土层结构的变化，其工程地质条件差，从而产生次生地质灾害。矿区道路及地下巷道均位于冻胀融沉范围内，故工程建设加剧冻胀融沉灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

(3) 矿山开发可能遭受地质灾害危险性的预测

1) 遭受不稳定斜坡地质灾害预测评估

根据《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案》和地面塌陷预测，Q₂、Q₄ 不稳定斜坡位于预测开采影响范围之外，但矿山道路和生活区后续继续使用，矿山开采后 Q₂、Q₄ 不稳定斜坡会对矿山道路及生活区造成危害，危害程度小，危险性小。Q₁、Q₃、Q₅ 不稳定斜坡位于预测开采影响范围内，在后续开采时会扰动、加载及降雨等作用可不同程度的加大或加剧坡体变形破坏，对道路上的运输车辆、机械及工作人员造成威胁，危害程度中等，危险性中等。

2) 遭受采空塌陷地质灾害预测评估

根据《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案》，X_{c1} 采空塌陷区位于历史采坑 1 内，矿方对 X_{c1}、X_{c2} 采空塌陷区已进行回填治理，X_{c3}、X_{c4} 采空塌陷区位于矿山道路边缘或邻近，在后期开采活动中，遭受现有采空塌陷区地质灾害的可能性大，对工作人员及运输车辆构成安全威胁，危害程度大，危险性大。

3) 遭受冻胀融沉灾害预测评估

地面各工业场地、矿山运输道路、井下巷道等均位于冻胀融沉范围内，遭受冻胀融沉灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

(4) 建设工程、运营中可能引发地质灾害危险性预测

1) 行政福利区、各工业场地及生活区等工程建设引发边坡失稳对危险性预测

大头羊一矿为改扩建矿井，行政福利区、主井工业场地、生活区等工程均已建成，后期不会新建或扩建场地，因此，各场地不存在开挖、削坡工程，引发边坡失稳致灾的可能性小，危害性小，危险性小。

2) 矿山道路工程建设引发边坡失稳的危险性预测

本矿矿山道路利用已有道路，根据实际情况依山而建，后期不会新建道路，不存在开挖、削坡工程，故引发边坡失稳致灾的可能性小，危害性小，危险性小。

(5) 总体评估

综上所述,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E(表 3.2-5),根据预测后综合判断,按照就高不就低的原则,预测矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度严重。

(四) 矿区含水层破坏现状分析与预测

评估区地处内陆高原,属典型的高原温带极干旱气候,区内北部唯一一条地表水水系为雪水沟,源于柴达木山,流向南西。主要由大气降水和周边冰雪融化补给,至山前渗入地下,形成地下径流,最终补给依克柴达木湖。雪水沟流量为 $0.326\text{m}^3/\text{s}$,水位标高 3800m 左右,PH 值为 7.60,矿化度 0.72g/L ,水化学类型为 $\text{SO}_4+\text{HCO}_3-\text{Na}+\text{K}+\text{Ca}$ 。

本矿含水层自上而下分两大类:①冻结层上水(第四系松散岩类裂隙孔隙水、基岩冻结层上水)②冻结层下水(侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水、基岩裂隙水)。本矿主要含煤地层位于侏罗系地层,侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水主要由侏罗系中 $\text{M}_{4下}$ 、 M_5 煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组、 M_6 煤层底板孔隙裂隙承压含水岩组组成,各岩组富水性均较弱。本矿煤层赋存于当地侵蚀基准面之上,水文地质剖面图(图 3.2-6)。

隔水层为侏罗系石门沟组(J_2s^1)上含煤段和大煤沟组(J_2d^2)下含煤段。

1、含水层破坏现状评估

现状条件下,大头羊一矿早期开采活动对含水层结构的破坏为:主、副、回风平硐开采过程中对第四系松散岩类裂隙孔隙水、基岩冻结层上水、 $\text{M}_{4下}$ 煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组和 M_5 煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组结构的物理挖损破坏,采空区对侏罗系碎屑岩类孔隙裂隙承压水结构的影响。历史露天开采深度小,仅对上部冻结层上水结构产生物理挖损破坏。

本矿由于受断层的影响,煤层赋存在 F_1 和 F_2 两断层之间。根据现场调查,未发现泉眼,由于煤层赋予侵蚀基准面之上,早期对 $\text{M}_{4下}$ 、 M_5 局部进行开采,对井田内局部各含水岩组的连续性、完整性等结构性破坏,影响范围小。

(1) 废水排放量

大头羊煤矿一矿于 2020 年 3 月 26 日,矿井全部完成井下回撤,井巷、平硐封闭,矿井前期开采时废水经矿井污水处理站处理后回用,无外排,生产生活污水没有对矿区含水层造成影响。

(2) 地下水水位下降及疏干

大头羊一矿地层裸露，地下水类型主要为基岩孔隙裂隙水，主要补给来源于大气降水和地表水的渗入。大头羊一矿早期开采煤层主要为 $M_{4下}$ 和 M_5 ，位于侏罗系石门沟组 (J_{2s}^1) 及大煤沟组 (J_{2d}^2)，矿井前期开采水平标高为 4012.00m，工作面位于 4150.00m 标高以上，根据矿井统计资料，矿井前期开采时涌水量 $72m^3/d$ ，由于矿体历史开采排水，造成井田范围开采煤层顶板各含水岩组疏干；地表水体和生活供水水源距开采影响范围较远，无影响。

(3) 含水层水质的现状

矿山开采对局部含水层结构造成破坏，对水质无影响。根据青海金云环境科技有限公司对地下水水质、水位监测结果（2019年11月10日~11月11日）分析，本次取样监测的点位中各指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，没有影响水质（表 3.2-26）。

表 3.2-26 监测结果统计表

监测 点位	监测因子	监测结果		III类标准 限值	平均值	标准指数
		11.10	11.11			
1#	水温	2.8	3		2.9	-
	色度	5L	5L	15	5L	-
	臭和味	无	无	无	无	-
	浑浊度	1L	1L	3	1L	-
	肉眼可见物	无	无		无	-
	pH 值	7.57	7.6	6.5~8.5	7.585	
	总硬度	381	379	450	380	0.84
	溶解性总固体	744	768	1000	756	0.76
	耗氧量	0.6	0.57	3	0.585	0.20
	氨氮	0.067	0.062	0.5	0.0645	0.13
	硫酸盐	209	208	250	208.5	0.83
	氯化物	58	60	250	59	0.24
	铁	0.03L	0.03L	0.3	0.03L	-
	锰	0.01L	0.01L	0.1	0.01L	-
	铜	$1.00 \times 10^{-3}L$	$1.00 \times 10^{-3}L$	1	$1.00 \times 10^{-3}L$	-
	锌	0.138	0.133	1	0.1355	0.14
	铝	0.003	0.003	0.2	0.003	0.02
	汞	$4.00 \times 10^{-5}L$	$4.00 \times 10^{-5}L$	0.001	$4.00 \times 10^{-5}L$	-
砷	$3.00 \times 10^{-4}L$	$3.00 \times 10^{-4}L$	0.01	$3.00 \times 10^{-4}L$	-	
硒	$4.00 \times 10^{-4}L$	$4.00 \times 10^{-4}L$	0.01	$4.00 \times 10^{-4}L$	-	

	镉	1.00×10 ⁻⁴ L	1.00×10 ⁻⁴ L	0.005	1.00×10 ⁻⁴ L	-
	铅	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	0.01	1.00×10 ⁻³ L	-
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002	0.0003L	-
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.3	0.05L	-
	硫化物	0.005L	0.005L	0.02	0.005L	-
	钠	77.8	69.3	200	73.55	0.37
	总大肠菌群	<1	<1	3	<1	-
	菌落总数	25	20	100	22.5	0.23
	硝酸盐氮	1.29	1.35	20	1.32	0.07
	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	1	0.003L	-
	氰化物	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	-
	氟化物	0.47	0.49	1	0.48	0.48
	六价铬	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	-
	三氯甲烷	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	60	1.40×10 ⁻³ L	-
	四氯化碳	1.50×10 ⁻³ L	1.50×10 ⁻³ L	2	1.50×10 ⁻³ L	-
	苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	10	1.40×10 ⁻³ L	-
	甲苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	700	1.40×10 ⁻³ L	-
2#	水温	2.8	3.00		2.9	-
	色度	5L	5L	15	5L	-
	臭和味	无	无		无	-
	浑浊度	1L	1L	3	1L	-
	肉眼可见物	无	无		无	-
	pH 值	7.63	7.68	6.5~8.5	7.655	
	总硬度	367	366	450	366.5	0.81
	溶解性总固体	794	790	1000	792	0.79
	耗氧量	0.52	0.5	3	0.51	0.17
	氨氮	0.065	0.055	0.5	0.06	0.12
	硫酸盐	216	208	250	212	0.85
	氯化物	162	156	250	159	0.64
	铁	0.03L	0.03L	0.3	0.03L	-
	锰	0.01L	0.01L	0.1	0.01L	-
	铜	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	1	1.00×10 ⁻³ L	-
	锌	0.009L	0.009L	1	0.009L	-
	铝	0.003	0.002	0.2	0.002	-
	汞	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	0.001	4.00×10 ⁻⁵ L	-
	砷	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	0.01	3.00×10 ⁻⁴ L	-
	硒	4.00×10 ⁻⁴ L	4.00×10 ⁻⁴ L	0.01	4.00×10 ⁻⁴ L	-
	镉	1.00×10 ⁻⁴ L	1.00×10 ⁻⁴ L	0.005	1.00×10 ⁻⁴ L	-
	铅	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	0.01	1.00×10 ⁻³ L	-

挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002	0.0003L	-
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.3	0.05L	
硫化物	0.005L	0.005L	0.02	0.005L	
钠	131	144	200	137.5	0.69
总大肠菌群	<1	<1	3	<1	
菌落总数	25	30	100	27.5	0.28
硝酸盐氮	3.11	3.18	20	3.145	0.16
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	1	0.003L	
氰化物	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	
氟化物	0.92	0.85	1	0.885	
六价铬	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	
三氯甲烷	$1.40 \times 10^{-3}L$	$1.40 \times 10^{-3}L$	60	$1.40 \times 10^{-3}L$	
四氯化碳	$1.50 \times 10^{-3}L$	$1.50 \times 10^{-3}L$	2	$1.50 \times 10^{-3}L$	
苯	$1.40 \times 10^{-3}L$	$1.40 \times 10^{-3}L$	10	$1.40 \times 10^{-3}L$	
甲苯	$1.40 \times 10^{-3}L$	$1.40 \times 10^{-3}L$	700	$1.40 \times 10^{-3}L$	

综上所述，现状评估早期矿山开采对矿区含水层影响程度较严重。

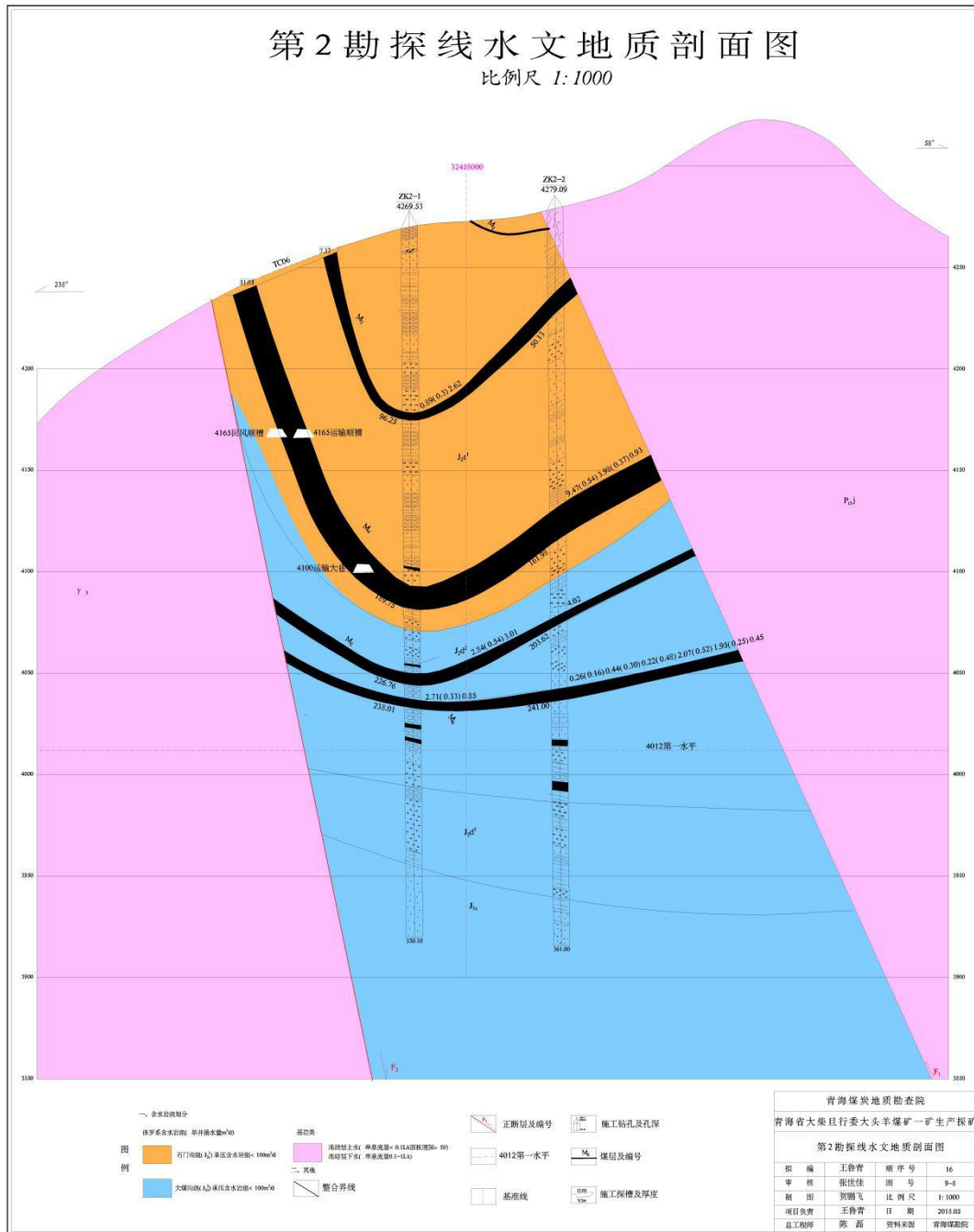


图 3.2-6 水文地质剖面图

2、含水层破坏预测评估

(1) 矿山开采对含水层结构破坏预测

1) 对煤层上覆含水层的影响

矿山开采是否对开采矿体之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下煤层采空后，继而引发含水层结构错位、顶板冒落带及导水裂隙带等的破坏。覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到该含水层。冒落带、导水裂隙带高度与煤

层厚度、倾斜度、采煤方法和岩石力学性质等因素有关。本区煤层部分区域存在急倾斜煤层，本次计算按急倾斜计算，顶板为坚硬—较软岩层特征，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）选用冒落带、导水裂隙带（包括冒落带）最大高度如下计算公式：

$$H_{li} = \frac{100Mh}{7.5h + 293} \pm 7.3$$

式中：M—采厚，m。

h—回采阶段垂高，m。

通过计算得出，M_{4下}导水裂隙带最大高度为 159.70m，M₅导水裂隙带最大高度 69.04m，M₆导水裂隙带最大高度 53.38m。侏罗系 M₆开采时形成的导水裂隙带可延伸到上覆 M₅煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组，M₅开采时形成的导水裂隙带可延伸到上覆 M_{4下}煤层顶板孔隙裂隙承压含水岩组，M_{4下}开采时形成的导水裂隙带可延伸到上覆冻结层上水，也可能延伸到地面。由此可见，各煤层开采后导水裂隙带将各煤层上覆的含水岩组导通，进而地表雨水对矿井未来开采有一定影响。从而预测，矿床开采后各导水裂隙带造成含水岩组之间的导通，使原含水层结构破坏。

根据大头羊一矿补充勘探报告，本矿煤层虽赋存于当地侵蚀基准面之上，但本此开采后导水裂隙带高度大，可导通各煤层顶板含水岩组至地面，对煤层顶板含水岩组的完整性造成破坏。

2) 对煤层下伏含水层的影响

煤层下伏含水层主要为 M₆煤层底板孔隙裂隙承压含水岩组、古元古界冻结层下水。本次开采正常情况下不会对 M₆以下含水层造成影响。

(2) 地下水水位下降及疏干

矿区内主要地下水类型为基岩孔隙裂隙水，各含水层补给条件差，均属弱含水层，富水性极差，补给来源于大气降水和周围雪水的渗入，矿井正常涌水量 26.0m³/h，调查区内无泉水出露。由于煤层垂直埋深较浅和受历史开采排水的影响，预测采矿活动对含水层水位影响较小。

(3) 采矿活动对含水层水质的影响

该矿山开采对地下水环境的影响主要表现为：井下开采矿体形成的巷道和

采空区会对原有地层结构和地下水赋存条件产生改变，会阻隔或连通地下含水岩组通道，影响地下水原始赋存条件和流畅，但不会影响水质。

生产煤矸石：大头羊煤矿与青海丰佰利贸易有限公司签售煤矸石外销合同，在本方案治理所需少量矸石外，其余全部外销，后期生产中不会堆存大量矸石，储煤场后期进行场地硬化，对含水层水质影响小。

生活污水与井下废水经污水处理站处理后全部回用，不外排，不会造成地表水地下水的污染。

生活用水：采用汽车从相距 19km 的大柴旦拉运，采矿活动不影响生活用水。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 3-2-5）中矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山未来开采对地下水含水层结构破坏程度较严重。

综上所述，矿山含水层破坏现状与预测评估结果（表 3.2-27）。

表 3.2-27 矿山含水层破坏现状与预测评估结果表

矿山含水层破坏	涌水量 (m ³ /d)	对含水层结构破坏	矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度	对水质的影响	地表水体漏失情况	是否影响周边生产生活供水	影响程度分级
现状	<3000	较严重	小	较轻	无	否	较严重
预测	<3000	较严重	小	较轻	无	否	较严重

（五）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、地形地貌景观破坏现状分析

评估区远离自然保护区、人文景观、风景旅游区等，远离城市和主要交通干线，矿区地处山区，周边为山地。该矿山目前已井下回撤，并封填井筒，根据现场调查，矿井现状对地形地貌景观造成破坏的工程建设有行政福利区、主井工业场地、副井工业场地、风井场地、矿山道路、排矸场、储煤场、炸药库、生活区及历史露天采坑。本矿前期地下开采形成一定范围的采空区，根据矿方资料及现场调查，采空区上方形成 4 处地面塌陷。

（1）矿井各地面场地

行政福利区位于井田边界北部，雪水沟边南侧，场地占地面积 0.78hm²，且全部硬化，场内建构筑物为砖混结构，部分建筑为两层建筑，高度 4~10m；该场地对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度大，损

坏土地方式为压占，行政福利区对矿区地形地貌景观破坏影响程度严重。

主井工业场地位于4勘探线南侧，占地面积 1.66hm^2 ，场地未做硬化；场地内主要布置有主井平硐及运煤长廊、变电所等建构筑物，建构筑物高度在 $2\sim 8\text{m}$ ；对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度大，损坏土地方式为压占，主井工业场地对矿区地形地貌景观破坏影响程度严重。

副井工业场地位于井田中部，占地面积 0.24hm^2 ，场地未做硬化，场内主要布置有副井平硐和值班室（彩板房），高度小于 2m ；该场地占地面积小，建构筑物高度低，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度小，损坏土地方式为压占，副井工业场地对矿区地形地貌景观破坏影响程度较轻。

风井场地位于副井工业场地南侧 120m 处，占地面积 0.50hm^2 ，场地占地面积小，未硬化，场内主要布置风井平硐和一间值班室（彩板房），建构筑物高度低，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度小，损坏土地方式为压占，风井场地对矿区地形地貌景观破坏影响程度较轻。

生活区位于主井工业场地北侧坡脚下，占地面积 $0.0.68\text{hm}^2$ ，场地未进行硬化，场内主要布置有单层宿舍、锅炉房等，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较大，损坏土地方式为压占，生活区对矿区地形地貌景观破坏影响程度较严重。

炸药库位于储煤场南侧，采用砖砌围墙围堵，占地面积 0.15hm^2 ，建构筑物及围墙高度低，占地面积小，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较小，损坏土地方式为压占，炸药库对矿区地形地貌景观破坏影响程度较轻。

材料库房区位于行政福利区东南侧，占地面积 0.41hm^2 ，场内建构筑物为单层彩板房及钢架板房，高度低，主要堆放一些矿井材料等，场地未进行硬化，占地面积较小，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较小，损坏土地方式为压占，材料库房区对矿区地形地貌景观破坏影响程度较轻。

（2）历史露天采坑及塌陷区

历史开采的露天采坑直接破坏土壤面积达 15.83hm^2 ，截止目前大部分区域

得到有效治理，两处采坑内已回填至地表，坑边分台治理，历史采坑的开挖导致原始地形地貌景观破坏，相应的生物量及植物物种多样性指数下降为零，采坑范围内局部产生塌陷，双重的破坏对原有生态环境破坏较大。历史开采时采坑中部分区域直接将矸石等固体废弃物盖压，以及由此发育了不稳定斜坡地带，岩土体的不稳定，导致地貌景观破坏，对原有生态环境破坏大，故历史露天采坑（塌陷坑）对原始地形地貌破坏程度严重。

（3）储煤场

既有储煤场位于炸药库东侧，直线距离约 120m，储煤场占地面积 2.27hm²，四周采用半封闭式防护网围护，现状条件下堆煤面积约 0.58hm²，堆煤高度 3.0m 左右，场地内形成一层黑色物质，储煤场对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度大，损坏土地方式为压占，故储煤场对矿区地形地貌景观破坏影响程度严重。

（4）排矸场

现场调查，矿区内形成了两处排矸场，排矸场 1 紧邻生活区北侧小沟谷中，形成面积 0.44hm²，排弃高度约 6m，排弃量 $2.62 \times 10^3 \text{m}^3$ ，排矸场 1 占地面积和高度小，对原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度小；排矸场 2 紧邻储煤场东北侧，形成面积 1.85hm²，排弃高度约 10m，排弃量 $18.03 \times 10^3 \text{m}^3$ ，分两台台阶，排矸场 2 占地面积和高度较大，对原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较大。排矸场损坏土地方式为压占，故排矸场 1 对矿区地形地貌景观破坏影响程度较轻；排矸场 2 对矿区地形地貌景观破坏影响程度较严重。

（5）矿山道路

矿山道路依山而建，部分地段开挖山体及路边平整，沿路边形成灰色条带斜坡，道路长约 5.6km，占地面积约 4.46hm²，矿区道路盘山长度长，并沿路边形成条带灰黑色堆积物。道路占地面积较大，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较大，损坏土地方式为挖损、压占，故矿区道路对矿区地形地貌景观破坏影响程度较严重。

本矿开采历史长久，既有露采又有井工开采，综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E（表 3.2-5），根据综合判断，按照

就高不就低的原则，现状矿山开采对原始地形地貌景观影响程度严重（表 3.2-28）。

表 3.2-28 矿区地形地貌景观破坏现状评价表

分区	分项评估		对地质环境影响程度
	原生地形地貌破坏程度	可视范围影响程度	
行政福利区	大	三区两线可视范围外	严重
主井工业场地	大	三区两线可视范围外	严重
副井工业场地	小	三区两线可视范围外	较轻
风井场地	小	三区两线可视范围外	较轻
生活区	较大	三区两线可视范围外	较严重
炸药库	小	三区两线可视范围外	较轻
材料库房区	小	三区两线可视范围外	较轻
历史露天采坑及塌陷区	大	三区两线可视范围外	严重
储煤场	大	三区两线可视范围外	严重
排矸场 1	小	三区两线可视范围外	较轻
排矸场 2	较大	三区两线可视范围外	较严重
矿区道路	较大	三区两线可视范围外	较严重

2、地形地貌景观破坏预测

根据本项目开发利用方案及矿井设计，大头羊一矿改扩建后不会新建地面场地，后期利用已有炸药库、储煤场、生活区、主井工业场地和风井场地，这些场地后期也不会开挖扩建，预测对地形地貌景观破坏与现状评估一致。预测后期对原生地形地貌景观产生影响的因素主要为地面塌陷。

（1）地面塌陷

大头羊一矿改扩建后，随着对煤层的开采范围不断加大，开采后采空区的面积也将不断增加，随之形成地面塌陷范围，地表的下沉会造成原生地形地貌的改变。

根据地表塌陷预测结果，大头羊一矿改扩建完成开采至闭坑时，预测塌陷面积约 70.68hm²，最大下沉值为 13.885m，预测发育程度强，地面塌陷的表现形式主要为塌陷坑或伴生地裂缝，对矿区及周边原始地形地貌景观的连续性、完整性、一致性破坏大，该区远离各级自然保护区，周边无重要交通设施，不在“三区两线”可视范围内，预测地面塌陷对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

综上，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》矿山地质环境

影响程度分级表 E.1（表 3.2-5），预测矿区开采对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）影响程度严重。

预测矿山开采对地形地貌景观影响程度严重（表 3.2-29）。

表 3.2-29 矿区地形地貌景观破坏预测评价表

分区	分项评估		对地质环境影响程度
	原生地形地貌破坏程度	可视范围影响程度	
行政福利区	大	三区两线可视范围外	严重
主井工业场地	大	三区两线可视范围外	严重
风井场地	小	三区两线可视范围外	较轻
生活区	较大	三区两线可视范围外	较严重
炸药库	小	三区两线可视范围外	较轻
储煤场	大	三区两线可视范围外	严重
地面塌陷	大	三区两线可视范围外	严重

（六）矿区水土环境污染现状分析与预测

矿山生产对水土环境污染的途径主要包括两个方面：一是矿山排水可能造成地下水、地表水及土壤污染；二是露天堆放的煤矸石经降雨淋溶后，可溶解有毒元素随雨水迁移进入土壤及地下水中，可能造成对地下水及土壤污染。

1、水土环境污染现状分析

（1）地表水环境污染现状

评估区唯一分布的地表水为雪水沟，位于大头羊煤矿一矿西部与二矿东部交汇处，流向南西，沟长约 10km，流量约 0.326m³/s，流速 0.658m/s，PH 值为 7.60，矿化度 0.72g/L，水化学类型为 SO₄+HCO₃—Na+K+Ca，补给来源主要以大气降水和周边冰雪融化补给。现状条件下：生活区及主井工业场地产生的生活污水进入化粪池，处理后综合利用，风井、副井工业场地生活污水就地泼洒，泼洒量极小，井下排水经处理后全部回用；固体废弃物距地表水系远，再受当地降雨条件影响，地表水污染可能性小。

根据检测单位对地表水（雪水沟）连续 3 天的取样检测（2019 年 11 月 9 日~11 月 11 日），检测结果（表 3.2-30）。

表 3.2-30 地表水（雪水沟）监测结果统计表 单位 mg/L

项目	采样日期			III类标准	平均值	Si _j
	11.9	11.10	11.11			
水温（℃）	4.2	4	4.4	-	-	-
pH 值（无量纲）	7.62	7.82	7.76	6~9	7.73	
溶解氧	7.86	7.79	7.79	3	7.81	
高锰酸盐指数	0.6	0.7	0.7	10	0.67	0.07
化学需氧量	9	10	10	30	9.67	0.32
五日生化需氧量	1.6	1.5	1.5	6	1.53	0.26
氨氮	0.121	0.106	0.108	1.5	0.11	0.07
总磷	0.02	0.02	0.02	0.3	0.02	0.07
氟化物	0.55	0.53	0.6	1.5	0.56	0.37
铜	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	1	-	-
镉	1.00×10 ⁻⁴ L	1.00×10 ⁻⁴ L	1.00×10 ⁻⁴ L	0.005	-	-
锌	0.009L	0.009L	0.009L	2	-	-
汞	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	0.001	-	-
铅	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	0.05	-	-
硒	4.00×10 ⁻⁴ L	4.00×10 ⁻⁴ L	4.00×10 ⁻⁴ L	0.02	-	-
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	-	-
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.2	-	-
挥发酚	0.0004	0.0005	0.0004	0.01	-	-
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	-	-
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	-	-
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.5	-	-
粪大肠菌群	<20	<20	<20	20000	-	-

由上表检测结果可知：监测因子浓度均满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

（2）地下水环境污染现状

大头羊一矿前期进行过井下和露天开采。现状条件下矿井生产生活废水经处理后全部回用，仅有风井、副井工业场地生活污水就地泼洒，泼洒量极小，地下水污染可能性小；固体废弃物在正常天气条件下不产生废水，当在一定降雨强度条件下才会形成淋溶水，大头羊一矿储煤场采用半封闭式储煤场，前期产量低，堆存量少；早期露天开采时废弃矸石随意沿坡体堆放，造成了对土壤的破坏，由于本区降雨量稀少，且蒸发量远大于降雨量，加之各含水层富水性弱，隔水层为泥岩，密实度高，隔水性良好，判定固体废弃物对地下水环境影响较轻。

根据青海金云环境科技有限公司于2019年11月10日~11月11日对评估区地下水进行了取样监测，监测结果（表3.2-31）。

表3.2-31 监测结果统计表

监测点位	监测因子	监测结果		III类标准限值	平均值	标准指数
		11.10	11.11			
1#	水温	2.8	3		2.9	-
	色度	5L	5L	15	5L	-
	臭和味	无	无	无	无	-
	浑浊度	1L	1L	3	1L	-
	肉眼可见物	无	无		无	-
	pH值	7.57	7.6	6.5~8.5	7.585	
	总硬度	381	379	450	380	0.84
	溶解性总固体	744	768	1000	756	0.76
	耗氧量	0.6	0.57	3	0.585	0.20
	氨氮	0.067	0.062	0.5	0.0645	0.13
	硫酸盐	209	208	250	208.5	0.83
	氯化物	58	60	250	59	0.24
	铁	0.03L	0.03L	0.3	0.03L	-
	锰	0.01L	0.01L	0.1	0.01L	-
	铜	$1.00 \times 10^{-3}L$	$1.00 \times 10^{-3}L$	1	$1.00 \times 10^{-3}L$	-
	锌	0.138	0.133	1	0.1355	0.14
	铝	0.003	0.003	0.2	0.003	0.02
	汞	$4.00 \times 10^{-5}L$	$4.00 \times 10^{-5}L$	0.001	$4.00 \times 10^{-5}L$	-
	砷	$3.00 \times 10^{-4}L$	$3.00 \times 10^{-4}L$	0.01	$3.00 \times 10^{-4}L$	-
	硒	$4.00 \times 10^{-4}L$	$4.00 \times 10^{-4}L$	0.01	$4.00 \times 10^{-4}L$	-
	镉	$1.00 \times 10^{-4}L$	$1.00 \times 10^{-4}L$	0.005	$1.00 \times 10^{-4}L$	-
	铅	$1.00 \times 10^{-3}L$	$1.00 \times 10^{-3}L$	0.01	$1.00 \times 10^{-3}L$	-
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002	0.0003L	-
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.3	0.05L	-
	硫化物	0.005L	0.005L	0.02	0.005L	-
	钠	77.8	69.3	200	73.55	0.37
	总大肠菌群	<1	<1	3	<1	-
	菌落总数	25	20	100	22.5	0.23
	硝酸盐氮	1.29	1.35	20	1.32	0.07
	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	1	0.003L	-
	氰化物	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	-
氟化物	0.47	0.49	1	0.48	0.48	
六价铬	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	-	
三氯甲烷	$1.40 \times 10^{-3}L$	$1.40 \times 10^{-3}L$	60	$1.40 \times 10^{-3}L$	-	

	四氯化碳	1.50×10 ⁻³ L	1.50×10 ⁻³ L	2	1.50×10 ⁻³ L	-
	苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	10	1.40×10 ⁻³ L	-
	甲苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	700	1.40×10 ⁻³ L	-
2#	水温	2.8	3.00		2.9	-
	色度	5L	5L	15	5L	-
	臭和味	无	无		无	-
	浑浊度	1L	1L	3	1L	-
	肉眼可见物	无	无		无	-
	pH 值	7.63	7.68	6.5~8.5	7.655	
	总硬度	367	366	450	366.5	0.81
	溶解性总固体	794	790	1000	792	0.79
	耗氧量	0.52	0.5	3	0.51	0.17
	氨氮	0.065	0.055	0.5	0.06	0.12
	硫酸盐	216	208	250	212	0.85
	氯化物	162	156	250	159	0.64
	铁	0.03L	0.03L	0.3	0.03L	-
	锰	0.01L	0.01L	0.1	0.01L	-
	铜	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	1	1.00×10 ⁻³ L	-
	锌	0.009L	0.009L	1	0.009L	-
	铝	0.003	0.002	0.2	0.002	-
	汞	4.00×10 ⁻⁵ L	4.00×10 ⁻⁵ L	0.001	4.00×10 ⁻⁵ L	-
	砷	3.00×10 ⁻⁴ L	3.00×10 ⁻⁴ L	0.01	3.00×10 ⁻⁴ L	-
	硒	4.00×10 ⁻⁴ L	4.00×10 ⁻⁴ L	0.01	4.00×10 ⁻⁴ L	-
	镉	1.00×10 ⁻⁴ L	1.00×10 ⁻⁴ L	0.005	1.00×10 ⁻⁴ L	-
	铅	1.00×10 ⁻³ L	1.00×10 ⁻³ L	0.01	1.00×10 ⁻³ L	-
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.002	0.0003L	-
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.3	0.05L	
	硫化物	0.005L	0.005L	0.02	0.005L	
	钠	131	144	200	137.5	0.69
	总大肠菌群	<1	<1	3	<1	
	菌落总数	25	30	100	27.5	0.28
	硝酸盐氮	3.11	3.18	20	3.145	0.16
	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	1	0.003L	
	氰化物	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	
	氟化物	0.92	0.85	1	0.885	
	六价铬	0.004L	0.004L	0.05	0.004L	
三氯甲烷	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	60	1.40×10 ⁻³ L		
四氯化碳	1.50×10 ⁻³ L	1.50×10 ⁻³ L	2	1.50×10 ⁻³ L		
苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	10	1.40×10 ⁻³ L		
甲苯	1.40×10 ⁻³ L	1.40×10 ⁻³ L	700	1.40×10 ⁻³ L		

由上表监测结果：各采样点监测因子浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。

（3）土壤环境污染现状

评估区内土壤分布较为简单，土壤类型以为荒漠土为主，该区域蒸发量是降雨量的 26 倍左右，植被覆盖率低，对土地沙漠化较为敏感。

本矿前期开采时储煤场未做硬化处理，长期堆存原煤，土壤表层形成 3-5cm 厚的黑色物质，堆存范围较大，储煤场对土壤环境影响较严重；前期废弃矸石随意丢弃，主要物质为泥岩、粉砂岩等组成；由于本区地处高原温带极干旱气候区，蒸发量远大于降雨量，表面基本形不成径流，因此，矸石的淋溶水对土壤环境影响较小。

（4）矿区水土环境污染现状评估

综上所述，矿山开采对地表水污染较轻；地下水污染较轻；土壤污染较严重，综合判断矿区水土环境污染现状较严重。

2、水土环境污染预测

根据开发利用方案，矿井正常涌水量为 26.0m³/h，矿井污、废水处理全部回用于矿井的生产水、井下消防洒水及道路洒水。

生活污水与井下废水经污水处理站处理后全部回用，不外排。

大头羊煤矿与青海丰佰利贸易有限公司签售煤矸石外销合同，在本方案治理所需少量矸石外，其余全部外销。

（1）地表水环境污染预测

矿井正常涌水量为 26.0m³/h，生产生活污水经水处理站达标后用于生产水、井下消防洒水和道路洒水等，使生产生活污水全部利用，回用率达 100%。本矿固体废弃物矸石基本全部外销，储煤场后期场地硬化，且距地表水系较远，加之降雨量稀少，难以形成淋溶水，因此预测矿山生产对矿区地表水（雪水沟）环境污染较轻。

（2）地下水环境污染预测

矿区地下水类型主要为松散岩类裂隙孔隙水和基岩裂隙孔隙水，补给来源于大气降水和雪水的渗入补给，各含水岩组属弱含水岩组，富水性差，充水因素主要为可采煤层顶部的含水岩组。煤层开采后对顶板含水岩组结构造成挖损

破坏，不可避免的改变原有地层结构和地下水赋存条件，但不会影响水质。由于降雨量稀少，一次降水对集中堆存的固体污染物润湿十分困难，难以形成渗水，固体废弃物污染地下水可能性极小。

生活垃圾集中收集后运至临近城镇生活垃圾填埋场集中填埋。因此，预测地下水环境污染影响较小。

（3）土壤环境污染预测

井下排水和生产生活污水经污水处理站处理达标后回用于生产、消防和道路洒水等。不会对地面土壤造成破坏，污染可能性小，影响小。

矿区污染土壤主要为煤矿生产大量的煤矸石，后期开采时保留原有储煤场，对场地进行硬化处理，堆存煤不会直接接触土壤，后期对土壤污染的可能性小。

生产矸石后期边生产边外销，生产中不会堆存大量矸石，矸石淋溶水污染土壤可能性小。

（4）矿区水土环境污染预测评估

综上所述，预测矿区开采造成地表水污染较轻；造成地下水污染较轻；造成土壤污染较轻，总体来看预测矿区水土环境污染对矿山地质环境的影响程度较轻。

（七）矿山地质环境影响现状与预测分区

1、评估分级原则

矿山地质环境影响程度分级评估采用“上一级别优先”原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。在采用上一级别优先原则的同时，应兼顾“区内相似、区际相异”、“就大不就小”、“整体不分割”的原则。

2、评估分级方法

依据矿山地质环境影响现状、预测评估结果，矿山地质环境影响程度评估分级，应以采矿活动对矿山地质环境造成的现状、预测影响为主，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状及预测分析成果。评估参考指标主要包括矿山地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染。

评估区矿山地质环境影响程度评估分级的评估因子指标以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E “矿山地质环境影

响程度分级表”为准。

礦山地質環境影響程度評估分為三級，即嚴重、較嚴重和較輕。

3、礦山地質環境影響現狀評估分區

(1) 礦山地質環境影響現狀評估分區

根據礦山地質災害現狀分析，將評估區劃分為影響程度嚴重區（I區）、影響程度較嚴重區（II區）和影響程度較輕區（III區）三個區（表3.2-32和附圖1）。

影響程度嚴重區（I區）：包括行政福利區、主井工業場地、歷史采坑、儲煤場和塌陷區，總面積合計約46.76hm²，占評估區面積的24.03%。

影響程度較嚴重區（II區）：為排矸場2、生活區和礦山道路，面積為6.99hm²，占評估區面積的3.59%。

影響程度較輕區（III區）：包括排矸場1、炸藥庫、副井工業場地、風井場地、材料庫房區和評估區內除影響程度較嚴重區之外的區域，總面積合計約140.84hm²，占評估區面積的72.38%。

(2) 礦山地質環境影響預測分區

根據礦山地質災害預測，將評估區劃分為影響程度嚴重區（I區）、影響程度較嚴重區（II區）和影響程度較輕區（III區）三個區（表3.2-33和附圖3）。

影響程度嚴重區（I區）：包括行政福利區、主井工業場地、儲煤場、歷史采坑、歷史采空塌陷區和采空塌陷區，總面積合計約117.44hm²，占評估區面積的60.35%。

影響程度較嚴重區（II區）：為排矸場2、生活區和礦區道路，面積為6.99hm²，占評估區面積的3.59%。

影響程度較輕區（III區）：為材料庫房區、排矸場1、風井場地、炸藥庫和評估區內除影響程度較嚴重區之外的區域，總面積合計約70.16hm²，占評估區面積的36.06%。

表3.2-32 礦山地質環境影響現狀分區匯總表

分區名稱		分布面積	占比	主要礦山地質環境及影響程度					
主區	亞區	(hm ²)	(%)	地質災害	含水層破壞	地形地貌景觀破壞	水土環境污染破壞		
							水污染	土地污染	土地破壞

影响程度严重区 (I 区)	行政福利区	0.78	24.03	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	主井工业场地	1.66		较轻	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	历史采坑	15.83		较严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
	历史采空塌陷区	26.22		严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
	储煤场	2.27		较轻	较轻	严重	较轻	较严重	严重
影响程度较严重区 (II 区)	排矸场 2	1.85	3.59	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	生活区	0.68		较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	矿区道路	4.46		较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
影响程度较轻区 (III 区)	材料库房区	0.41	72.38	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	排矸场 1	0.44		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	炸药库	0.15		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	副井工业场地	0.24		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	风井场地	0.50		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区内除影响程度较严重区之外的区域	139.10		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		194.59	100						

表3.2-33 矿山地质环境影响预测分区汇总表

分区名称		分布面积	占比	主要矿山地质环境及影响程度					
主区	亚区	(hm ²)	(%)	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染破坏		
							水污染	土地污染	土地破坏
影响程度严重区 (I 区)	行政福利区	0.78	60.35	较轻	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	主井工业场地	1.66		较轻	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	储煤场	2.27		较轻	较轻	严重	较轻	较轻	严重
	历史采坑	15.83		较严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
	历史采空塌陷区	26.22		严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
	采空塌陷区	70.68		严重	较严重	严重	较轻	较轻	严重
影响程度较严重区 (II 区)	排矸场 2	1.85	3.59	较严重	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	生活区	0.68		较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	矿区道路	4.46		较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
影响程度较轻区 (III 区)	材料库房区	0.41	36.06	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	排矸场 1	0.44		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	风井场地	0.50		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	炸药库	0.15		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区内除影响程度较严重区之外的区域	68.66		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		194.59	100						

三、矿山土地损毁现状预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

大头羊一矿为改扩建井，已进行了多年开采，本次改扩建开采方式为井工开采，矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。矿山开采可能对土地造成损毁的环节主要表现为以下几个方面：

（1）矿山在建设过程中各场地的占用和场地内建（构）筑物设施的建设，对破坏原有土地的生产力，改变其原有用地性质，对土地产生压占，改变原有地貌景观，使其与周边环境产生不协调性。

（2）矿山建设和生产期间的矸石排放，造成对土地的压占破坏。

（3）矿山生产期间采矿形成的塌陷区可能会引发地面塌陷，造成土地破坏。

2、土地损毁的时序

根据一矿矿山建设历史、生产建设工艺及流程，土地损毁时序可划分为二个阶段：

（1）第一阶段：2021年6月前

大头羊煤矿自1956年开始开发，主要进行露天开采，集中于矿区西区西段，1958年至1979年采取露天开采和井采方式，集中于矿区东区，当时受生产规模和技术条件的限制，大头羊一矿只对M₄局部进行了开采。

大头羊煤矿一矿于1980年左右各自形成了3万t/a的生产能力。2003年12月1日取得大头羊矿区采矿权。十四号平硐是大头羊煤矿一矿主要生产矿井，2004年进行了6万t/a的扩能改造。2005年大头羊一矿进行改建，核准的生产能力为15万吨/a。项目经改扩建后，一矿的年生产规模扩建为15万吨，井田面积为0.33平方公里，服务年限为11.6年。改扩建工程主要建设内容包括：井田开拓、井下运输系统、地面生产系统分别建设；工业广场改建、给排水及废污水处理系统、供电、供热系统建设和改造部分为两矿区共用。2012年1月，经过优化设计等工作后，于2012年7月份开始投产。2014年4月因大头羊二矿的事故停产，2017年7月开始恢复正常生产，至2020年3月再次

停产。

该阶段土地损毁主要是废弃矿井和平硐的挖损、露天采坑的挖损、渣堆和运输道路的压占损毁，以及生活区、主、副井工业广场、风井场地等的压占损毁。

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地情况

大头羊煤矿一矿于 1956 年开始开发，经过多年的露天开采和井工开采，在地面形成了分散的场地和地面设施，以及地面塌陷和采坑。

根据资料及实际调查结果大头羊煤矿一矿矿区开采已占用了大量的土地，现状损毁单元为：主、副工业场地、生活区、行政福利区、材料库区、风井场地、排矸场、储煤场、矿山道路、炸药库，以及历史露天采坑、塌陷区等。详见表 3.3-1。

表 3.3-1 已损毁土地现状表

已损毁土地范围	损毁类型	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
			编码	名称	编码	名称		
主井工业场地	压占挖损	中度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.66	1.66
副井工业场地	压占挖损	中度	12	其他土地	1206	裸土地	0.24	0.24
生活区	压占	中度	12	其他土地	1206	裸土地	0.68	0.68
行政福利区	压占	中度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.74	0.78
			12	其他土地	1206	裸土地	0.04	
材料库区	压占	轻度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.37	0.41
			12	其他土地	1206	裸土地	0.04	
风井场地	压占挖损	轻度	12	其他土地	1206	裸土地	0.50	0.50
排矸场 1	压占	重度	12	其他土地	1206	裸土地	0.44	0.44
排矸场 2	压占	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.38	1.85
			12	其他土地	1206	裸土地	1.47	
储煤场	压占污染	重度	12	其他土地	1206	裸土地	2.27	2.27
炸药库	压占	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.15	0.15

矿山道路	压占	轻度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	4.46
			12	其他土地	1206	裸土地	4.43	
历史露天采坑 1	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.87	2.93
			06	工矿仓储用地	0602	裸土地	2.06	
历史露天采坑 2	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.18	10.85
			06	工矿仓储用地	0602	裸土地	10.67	
历史露天采坑 3	挖损	重度	06	工矿仓储用地	0602	裸土地	2.05	2.05
历史塌陷区	塌陷	重度	06	工矿仓储用地	0602	裸土地	26.22	26.22
合计								55.49



照片 3.3-1 主井工业场地已损毁土地情况



照片 3.3-2 生活区已损毁土地情况



照片 3.3-3 副井



照片 3.3-4 炸药库

(2) 损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》、中华人民共和国国土资源行业标准 (TD/T1031.2-2011)《土地复垦方案编制规程 (第 1 部分: 井工煤矿)》, 土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准, 分

别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。本方案是采用主导因素法进行评价并划分等级。具体采用标准如表 3.3-2、3、4。

表 3.3-2 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁方式	分析因素	分析等级		
		I 级 (轻度损毁)	II 级 (中度损毁)	III 级 (重度损毁)
压占	压占面积(hm ²)	<1	1-10	>10
	堆填高度(m)	<5	5-10	>10
	表土是否剥离	未剥离	部分剥离	全部剥离
	砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%
	压实情况	未压实	部分压实	全部压实
	损毁土层厚度	< 10cm	10-30cm	>30cm
	土壤肥力下降	<10%	10%~60%	>60%

表 3.3-3 挖损地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	<2m	2-5m	>5m
挖掘面积	<1.0hm ²	1.0-5.0hm ²	>5.0hm ²

表 3.3-4 塌陷土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
水平变形	≤10.0mm/m	10.0-20.0mm/m	>20.0mm/m
附加倾斜	≤20.0mm/m	20.0-50.0mm/m	>50.0mm/m
下沉	≤3m	3-8m	>8m
沉降后潜水位埋深	≥1.0m	0.3-1.0m	<0.3m
生产力降低	≤20.0%	20.0-60.0%	>60.0

(3) 已损毁土地程度评价等级

已损毁土地面积共 55.49hm²，其损毁程度分述如下

1) 主井工业场地：占地面积1.66hm²，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为中度。

2) 副井工业场地：占地面积0.24hm²，占地面积<1.0hm²，没有进行大规模

的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，为单层彩板房，地面未进行硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为中度。

3)生活区：占地面积 0.68hm^2 ，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为中度。

4)行政福利区：占地面积 0.78hm^2 ，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，由于房屋构筑物、建筑物等的长期压占损毁，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为中度。

5)材料库区：占地面积 0.41hm^2 ，占地面积 $<1.0\text{hm}^2$ ，没有进行大规模的场地开挖，形成的建（构）筑物较少，为单层彩板房，场地内地面未进行硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为轻度。

6)风井场地：占地面积 0.50hm^2 ，占地面积 $<1.0\text{hm}^2$ ，地面未进行硬化，损毁方式为压占，对土地损毁程度为轻度。

7)排矸场：占地面积 2.29hm^2 ，分为排矸场1和排矸场2，根据调查，大头羊一矿历史开采的矸石随意堆放，主要位于生活区西北侧小沟内和储煤场东侧山体处，沿沟谷或山体堆放。因矸石的堆放对土地造成长期压占损毁，已将土地全部压实，使其失去原来的功能。判定其损毁程度为重度。

8)储煤场：占地面积 2.27hm^2 ，没有进行大规模的场地开挖，场地内目前有堆放的原煤，土地全部压实，使其失去原来的功能。场地内地面未进行硬化，损毁方式为压占和污染。判定其损毁程度为重度。

9)炸药库：占地面积 0.15hm^2 ，没有进行大规模的场地开挖，土地部分压实，使其失去原来的功能。场地内地面已硬化，损毁方式为压占。判定其损毁程度为重度。

10)矿山道路：占地面积 4.46hm^2 ，为连接行政办公区与其他场地之间的砂石路，7m宽砂石路面，为简易路，砾石含量 $<10\%$ ，对土地产生了压占，对土层和土壤肥力影响较小。损毁方式为压占。判定其损毁程度为轻度。

11)历史采坑：因历史采矿，在地面形成了3处采坑，总占地面积 15.83hm^2 。

历史采坑1位于井田范围北端，占地面积2.93hm²，历史采坑2位于井田范围中部，占地面积10.85hm²，历史采坑3位于井田范围南部，占地面积2.05hm²。历史采坑开挖面积较大，损毁方式为挖损。判定其损毁程度为重度。

12)历史采空塌陷区：历史上经过多年的露天开采和地下开采，形成了面积不小的采空区，采空区面积合约26.22hm²。在地面上产生了4处采空塌陷，XC₁位于炸药库西北侧150m处，采空区长约390m，宽290m，面积约10.92hm²，该处塌陷因矸石堆放已不太明显；XC₂位于炸药库东侧130m处，采空区长约380m，宽190m，面积约6.84hm²，在采空区西北形成地表塌陷坑；XC₃位于主井工业场地东侧250m处，采空区长约260m，宽210m，面积约5.28hm²，在采空区南侧形成地表塌陷坑；XC₄位于风井场地东南侧270m处形成塌陷坑，呈“锥子”型，坑口直径约2m，面积约3.18hm²。塌陷区总面积26.22hm²。露天采坑开挖面积较大，损毁方式为挖损。判定其损毁程度为重度。

根据土地损毁现状的特点，已损毁土地类型为裸土地、采矿用地，其中采矿用地占比为7.89%，裸土地占比为92.11%。土地损毁程度为重度（表3.3-5）。

表 3.3-5 已损毁土地类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例%	损毁程度
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.38	7.89	轻、中、重度
12	其他土地	1206	裸土地	51.11	92.11	中、重度
合计				55.49	100	

（三）拟损毁土地预测与评估

大头羊一矿改扩建后矿山将继续开采，在生产运行期将损毁土地主要是煤矿开采产生的大量矸石压占地表和采空后地面塌陷。

1、地面塌陷预测

改扩建后矿井将采用井工开采方式，本次地面变形预测方法采用概率积分法进行预测（详细预测过程见本章二（三）矿山地质灾害预测）。预测塌陷区面积为70.68hm²，塌陷面积大，损毁地类为裸地，损毁方式为塌陷，地表下沉最大值为13.885m，最大倾斜值为146mm/m，最大水平变形值为88.77mm/m。

2、土地压占预测

矿山目前处于稳定的生产期，预计不会有新的建（构）筑物，新产生的矸

石，排放至遗留原露天采坑 1 内，可以完全容纳，因此不会产生新的压占土地。

故拟损毁土地 70.68hm²，损毁方式为塌陷。根据表 3.3-4 判别标准，塌陷深度 > 8m，故损毁程度为重度。

表3.3-6 拟挖损毁各类土地情况统计表

拟损毁土地范围	损毁类型	损毁程度	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
			编码	名称	编码	名称		
预测采空塌陷区	塌陷	重度	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.01	70.68
			12	其他土地	1206	裸土地	67.67	
合计								70.68

3、土地重复损毁

预测法断面塌陷范围内，包括了历史露天采坑、排矸场、矿山道路、历史塌陷区等，位于塌陷范围内，属重复损毁，即 48.95hm² 拟损毁土地为重复损毁土地。

综上，矿区已损毁土地面积 55.49hm²，拟损毁土地面积 70.68hm²，因此，矿区总损毁土地面积 126.17hm²，其中重复损毁 48.95hm²，采矿活动结束后共损毁土地面积达 77.22hm²。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据现场调查、地质环境现状、地质灾害分布、收集资料综合分析，认为评估区矿山地质环境保护与治理恢复分区应坚持如下原则：

- （1）预防为主，防治结合的原则；
- （2）在保护中开发，在开发中保护的原则；
- （3）科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。
- （4）“区内相似、区际相异”、“就大不就小”、“整体不分割”的原则；
- （5）立足现状、着眼长远、注重实效的原则；
- （6）边开采边治理的原则；

- (7) 方案适用期内的可治理性；
- (8) 防治工程的难易程度；
- (9) 根据矿山地质环境影响程度分区表（表 3.2-33）。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状，结合矿山矿产资源开发利用方案分析预测矿山地质环境发展趋势，综合评估矿山地质环境问题，依据矿山地质环境问题的类型、分布及其危害性和地质环境影响程度，以定性分析为主，多种地质环境问题叠加时，采取上一级优先的原则，突出重点。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，按照表 3.4-1 进行恢复治理分区。划分出矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区。根据区内矿山地质环境问题类型差异和矿山地质环境影响程度分级，进一步细分出亚区或段。

表3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

3、分区评述

根据上述原则，综合现状矿山地质环境保护与治理恢复区和预测矿山地质环境保护与治理恢复区的划分评估，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区（A区）、次重点防治区（B区）和一般防治区（C区）三个区（参见附图3）。见矿山地质环境保护与恢复治理分区汇总（表 3.4-20）。

（1）重点防治区（A区）：其亚区包括主井工业场地、行政福利区、储煤场、历史采坑、历史采空塌陷区和采空塌陷区，总面积合计约 117.44hm²，占评估区面积的 60.35%。

①主井工业场地地质环境重点防治亚区（A1）

该段为主井工业场地，占地面积 1.66hm²，为已有场地，现状和预测无地质环境问题，预测对地形地貌景观破坏和土地破坏程度为严重。综合评估该亚区对该区地质环境影响程度严重。

防治措施建议：坚持环境保护，落实生活污水、生活垃圾处理措施。矿山闭坑后，对井筒进行回填封闭，对工业场地建（构）筑物进行拆除、清运，场

地复平。

②行政福利区地质环境重点防治亚区（A2）

该段为行政福利区，占地面积 0.78hm²，为已有场地，与大头羊二矿共用，因其位于大头羊一矿的井田范围内，因此纳入一矿进行地质灾害评估，又因大头羊二矿服务年限长于大头羊一矿，其复垦工程不计入本矿井。行政福利区现状和预测无地质环境问题，预测对地形地貌景观破坏和土地破坏程度为严重。综合评估该亚区对该区地质环境影响程度严重。

防治措施建议：坚持环境保护，落实生活污水、生活垃圾处理措施。矿山闭坑后，对工业场地建（构）筑物进行拆除、清运，场地复平。

③储煤场地质环境重点防治亚区(A3)

该段为储煤场，占地面积 2.27hm²，现状和预测无地质环境问题，预测对地形地貌景观破坏和土地破坏程度为严重。综合评估该亚区对该区地质环境影响程度严重。

防治措施建议：在后续使用过程中，做好防排水工程，周边设置挡风抑尘网，场地进行硬化，避免造成周边环境和土地污染。矿山闭坑后，对场地硬化，地面设施进行拆除、清运，场地复平。

④历史采坑地质环境重点防治亚区(A4)

该段因历史采矿，在地面形成了3处采坑，总占地面积15.83hm²。历史采坑1位于井田范围北端，占地面积2.93hm²，历史采坑2位于井田范围中部，占地面积10.85hm²，历史采坑3位于井田范围南部，占地面积2.05hm²。预测地质问题对地质环境的影响较严重；对含水层的影响较严重，对地貌景观影响严重，土地资源的影响严重。综合评估采空塌陷区对该段地质环境影响程度严重。

防治措施建议：对历史采坑进行回填治理，消除其危害，在周边设置警示牌，防止人员和牲畜进入。

⑤历史采空塌陷区地质环境重点防治亚区(A5)

该段因经过多年的露天开采和地下开采，形成了面积不小的采空区，采空区面积合约26.22hm²。预测地质问题对地质环境的影响严重；对含水层的影响较严重，对地貌景观影响严重，土地资源的影响较轻。综合评估采空塌陷区对该段地质环境影响程度严重。

防治措施建议：历史采空塌陷区形成时间较长，塌陷稳定后，可进行矸石

充填治理，加强地面及含水层的监测和巡查。在边界设置警示牌，防止人员和牲畜进入。

⑥预测采空塌陷区地质环境重点防治亚区(A6)

该段分布于矿区采坑塌陷的区域，占地面积70.68hm²。预测地质问题对地质环境的影响严重；对含水层的影响较严重，对地貌景观影响严重，土地资源的影响较轻。综合评估采空塌陷区对该段地质环境影响程度严重。

防治措施建议：塌陷区地面主要表现为地面塌陷及地裂缝，因此本区防治对塌陷坑进行矸石充填，对于较小的裂缝，以自然恢复为主，裂缝较大较深者，可采用人工或机械充填方式，防止水土流失以及防止人畜掉入产生危害，在开采的过程中及时回填采空区，加强地面及含水层的监测和巡查，做好保安煤柱的留设。在方案实施后在预测的采空塌陷区的边界设置防护栏，防止人员和牲畜进入。

(2) 次重点治理区 (B 区)：其亚区包括生活区和矿区道路、排矸场 2，面积为 6.99hm²，占评估区面积的 3.59%。

①生活区地质环境次重点防治亚区(B1)

该段为生活区，占地面积0.68hm²，现状和预测因存在不稳定斜坡，矿山地质环境影响程度较严重，对地形地貌景观破坏和土地破坏程度为严重。综合评估对矿山地质环境影响程度较严重。

防治措施为：对不稳定斜坡进行削坡，清理危岩，根据地形地势，削坡后修筑台阶，形成台阶和平台，降低坡度，达到边坡稳定。矿山闭坑后，对场地硬化，地面设施进行拆除、清运，场地复平。

②矿区道路地质环境次重点防治亚区(B2)

该段主要为矿井的进场和连接道路，占地面积 4.46hm²，该段现状和预测无地质灾害问题，对地质环境影响较轻；现状和预测主要对地形地貌景观和土地资源的影响较严重。综合评估矿区道路对该段地质环境影响程度较严重。

防治措施建议：加强道路的维护工作及道路两侧的绿化工作，对受开采影响的地段及时进行维修，保持道路通行顺畅。

③排矸场2地质环境次重点防治亚区(B3)

该段主要位于生活区西北侧小沟内和储煤场东侧山体处，沿沟谷或山体堆放。占地面积 1.85hm²，该段现状和预测对地质环境影响较严重；现状和预

測主要對土地資源的影響較嚴重。綜合評估礦區道路對該段地質環境影響程度較嚴重。

防治措施建議：在後續開采中，不再使用，做好地災防治工作，設置警示牌警示，做好監測工作。

(3) 一般治理區 (C 區)：其亞區為除重點防治區、次重點防治區以外的剩餘評估區。總面積合計約 70.16hm²，占評估區面積的 36.06%。

該段現狀地質環境問題主要是對地貌景觀、土地資源的影響。現狀與預測評估認為：該段場地對地質環境影響較輕；對地貌景觀、土地資源影響較輕。綜合評估采礦活動對該段地質環境影響程度較輕。

防治措施建議：建議礦山在今後的生產和建設過程中，要予以重視，加以保護，加強地面監測，避免損毀現有的土地資源。

表3.4-2 礦山地質環境保護與恢復治理分區匯總表

分區名稱		分布面積	占比	主要礦山地質環境及影響程度					
主區	亞區	(hm ²)	(%)	地質災害	含水層破壞	地形地貌景觀破壞	水土環境污染破壞		
							水污染	土地污染	土地破壞
重點防治區 (A 區)	行政福利區	0.78	60.35	較輕	較輕	嚴重	較輕	較輕	嚴重
	主井工業場地	1.66		較輕	較輕	嚴重	較輕	較輕	嚴重
	儲煤場	2.27		較輕	較輕	嚴重	較輕	較輕	嚴重
	歷史采坑	15.83		較嚴重	較嚴重	嚴重	較輕	較輕	嚴重
	歷史采空塌陷區	26.22		嚴重	較嚴重	嚴重	較輕	較輕	嚴重
	采空塌陷區	70.68		嚴重	較嚴重	嚴重	較輕	較輕	嚴重
次重點防治區 (B 區)	排矸場 2	1.85	3.59	較嚴重	較輕	較嚴重	較輕	較輕	較嚴重
	生活區	0.68		較輕	較輕	較嚴重	較輕	較輕	較嚴重
	礦區道路	4.46		較輕	較輕	較嚴重	較輕	較輕	較嚴重
影響一般防治區 (C 區)	材料庫房區	0.41	36.06	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕
	排矸場 1	0.44		較輕	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕
	風井場地	0.50		較輕	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕
	炸藥庫	0.15		較輕	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕
	評估區內除影響程度較嚴重區之外的區域	68.66		較輕	較輕	較輕	較輕	較輕	較輕
合計		194.59	100						

(二) 土地復墾區與復墾責任範圍

根据《土地复垦方案编制规程》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地之和。矿区已损毁土地面积 55.49hm²，为现有生活区、主井工业场地、副井工业场地、行政福利区、材料库区、风井场地、炸药库、储煤场、2 个排矸场、3 处历史遗留采坑、3 个塌陷区。拟损毁土地面积 70.68hm²，为塌陷损毁。因此，矿区总损毁土地面积 126.17hm²，其中重复损毁 48.95hm²，行政福利区、材料库区位于大头羊一矿井田范围内，属于大头羊一矿和二矿共用设施，因大头羊二矿服务年限比一矿长，因此一矿闭矿后，这两个场地仍需继续使用，其复垦工程量不计入本矿井，因此本项目复垦区面积为 76.03hm²。土地复垦区与复垦责任范围（表 3.4-3）。

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目区内无常住居民，采矿结束后矿山房屋建（构）筑物均全部拆除。因此本项目复垦责任范围面积为 76.03hm²。

表 3.4-3 土地复垦区与复垦责任范围表

损毁时序	损毁土地单元	损毁面积 (hm ²)	损毁方式	损毁土地类型		
				地类	编码	名称
已损毁	主井工业场地	1.66	压占挖损	二级地类	0602	采矿用地
	副井工业场地	0.24	压占挖损	二级地类	1206	裸土地
	生活区	0.68	压占	二级地类	1206	裸土地
	行政福利区	0.74	压占	二级地类	0602	采矿用地
		0.04		二级地类	1206	裸土地
	材料库区	0.37	压占	二级地类	0602	采矿用地
		0.04		二级地类	1206	裸土地
	风井场地	0.50	压占挖损	二级地类	1206	裸土地
	排矸场 1	0.44	压占	二级地类	1206	裸土地
	排矸场 2	0.38	压占	二级地类	0602	采矿用地
		1.47		二级地类	1206	裸土地
储煤场	2.27	压占污染	二级地类	1206	裸土地	

	炸药库	0.15	压占	二级地类	0602	采矿用地
	矿山道路	0.03	压占	二级地类	0602	采矿用地
		4.43		二级地类	1206	裸土地
	历史采坑 1	0.50	挖损	二级地类	0602	采矿用地
		2.43		二级地类	0602	裸土地
	历史采坑 2	0.18	挖损	二级地类	0602	采矿用地
		10.67		二级地类	0602	裸土地
	历史采坑 3	2.05	挖损	二级地类	0602	裸土地
历史采空 塌陷区	26.22	塌陷	二级地类	0602	裸土地	
小计	55.49					
拟挖损 损毁	预测 塌陷区	3.01	塌陷	二级地类	0602	采矿用地
		67.67		二级地类	1206	裸土地
	小计	70.68				
	合计	126.17（其中重复损毁 48.95hm ² ，不包括在一矿复垦范围的行政福利区、材料库区面积 1.19hm ² ，复垦责任范围为 76.03hm ² ）				

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

按照《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），矿区土地复垦责任范围内的土地现状类型划分 2 个一类和 2 个二类，为采矿用地和裸土地。

2、土地权属

复垦区土地类型主要为采矿用地和裸地。复垦区土地土地权属清楚，各场地的土地属国有土地，大头羊煤矿具有使用权。其他土地属于集体土地，属大柴旦镇，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。见（表 3.4-5）。

3.4-5 复垦区土地权属一览表

权属	地类		合计
	06 工矿仓储用地	12 其他土地	
	0602	1206	
	采矿用地	裸土地	
国有土地	1.66	3.84	5.50
集体土地		70.53	70.53
	1.66	74.37	76.03

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、矿山地质灾害治理技术可行性分析

大头羊煤矿开采历史悠久，造成了地面形成露天采坑和塌陷区，对土地挖损占用等破坏了原有的地貌景观。通过对大头羊煤矿一矿矿山地质环境和现状详细调查的基础上，通过现状评估、分析预测，结合煤矿生产的特点，确定了该矿山地质环境影响评估级别为二级，即矿山地质环境条件复杂，矿业活动对环境的影响中等，治理难度中等。

后期开采可能引起的地面塌陷，可通过优化开采工艺、留设保安煤柱来减轻地面塌陷灾害，同时利用掘进生产期间的矸石对采空区进行回填，对历史遗留塌陷区进行填充治理。不稳定斜坡为矿井矸石排放产生的，可通过支挡等工程进行治理。

我国煤矿众多，开采历史悠久，以上防治方案方法简单，技术成熟，在国内外地质灾害防治中被广泛使用。实践证明这些方法是行之有效的。该治理方案符合本区实际情况，工程安全可靠。该防治工程从技术及施工条件等方面考虑都是可行的。

2、含水层破坏治理技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力。本矿山各煤层开采后导水裂隙带将各煤层上覆的含水岩组导通，使原含水层结构破坏。所以矿山开采对地下含水层的影响较严重，采矿结束后可依靠自我能力恢复。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏治理技术可行性分析

未来矿山在生产过程中，不存在对地质遗迹、人文景观的破坏，主要是地表塌陷以及矿井各地面建筑物会对地形地貌景观造成破坏。

后期对各场地和地面建筑物通过拆除、场地平整、自然恢复等措施达到与周边地形地貌协调一致，这些措施目前应用广泛，技术相对成熟，技术上可行。

4、水土环境污染治理技术可行性分析

未来矿井开采，生活污水、井下水经过净化处理后大部分用于道路、储煤场地防尘洒水，生产用水、消防用水，全部回用，回用率达到 100%。

本矿山改扩建期间及达产后的主要固体废弃物为矸石和生活垃圾。矸石统一排放，并进行综合利用。

生活垃圾主要由矿井工作人员排放，成分复杂，有机物含量较高，为了绿色矿山的建设，要有组织地排放。矿方配备垃圾筒和垃圾车，由矿方组织车辆拉运至大柴旦，至当地环卫部门指定点的垃圾处理场处理，平均运距 19km。

综上，该矿区固体污染物对矿山地质环境影响程度较轻。水土污染防治技术可行。

（二）经济可行性分析

根据《矿山地质环境保护规定》和《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题属采矿权人负责治理恢复的范围，治理恢复费用列入生产成本。企业设立矿山地质环境治理恢复基金，以基金的方式筹集治理恢复资金，该项目矿山地质环境治理总费用494.64万元，矿井服务年限12.6年，年治理费用39.26万元，吨煤计提1.31元费用，用于已产生矿山地质环境问题的治理。

根据国土资发【2006】225号规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。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项目总投资。

根据开发利用方案，项目投资所得税前：财务内部收益率 14.93%，财务净现值 6391.13 万元，投资回收期 6.25（不含建设期），项目投资所得税后：财务内部收益率 10.93%，财务净现值 4207.43 万元，投资回收期 7.27a（不含建设期），总投资收益率 10.18%，资本金净利润率 8.03%。项目资本金内部收益率为 10.93%。以上结果表明项目具有盈利能力，依照项目投资所得税前财务基准收益率 10%；项目投资所得税后财务基准收益率 8%，项目资本金税后财务基准收益率 8%，总投资收益率 10%，资本金净利润率 8%来衡量，项目财

务上是可行的。该项目土地复垦费用计划在闭坑前全部提取完毕。费用按比例计提至三方监管的账户中，企业有能力保证治理费用及时足额投入该项目。

综上所述，无论从近期还是中远期来看，矿山地质环境治理工程的投入所占企业年利润比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，地质环境保护与治理方案经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

该矿区生态系统为荒漠生态系统，地表植被覆盖率低。矿山的生产活动造成了矿区内地貌的破坏及植被的损坏，野生小动物的生存环境也受到影响，导致动物栖息地环境变化，使该区域的动物不得不迁移到周围适应环境中去栖息和繁衍。但矿区周围可栖息的范围较广，总体环境优越，是野生动物的良好栖息场所。

在矿山开采结束，进行矿山地质环境治理后，地表生态系统得以恢复，部分野生动物又可以回到原栖息地附近区域。因而矿山地质环境治理能够使生态环境得以恢复，促进生态平衡发展。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据大柴旦镇自然资源局提供 2020 年度土地利用现状图。大头羊一矿复垦区土地利用类型主要为裸地，采矿用地。复垦责任范围面积为 76.03hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

矿区土地复垦的适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元，从而为相应的复垦措施提供依据。

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调的原则。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破坏状况、还应考虑区域性的土地利用总体规划和其它规划等，统筹考虑本地区和项目区的生产建设发展。

（2）因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单

元的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

(3) 最佳效益原则。在充分考虑企业承受能力的基础上，以最小的复垦投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

(4) 主导性限制因素与综合平衡的原则，主导性限制因素与综合平衡相结合，以主导性限制因素为主的原则。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、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但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) 自然因素与社会经济因素相结合，以自然因素为主的原则。对于被损毁土地适宜性评价，既要考虑它的自然因素如土壤、气候、地貌和破坏程度，也要考虑它的社会因素如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等。在进行适宜性评价时，应以自然因素为主确定复垦利用方向。

(6) 土地可持续利用原则。

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

(7) 经济可行与技术合理性原则。

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

(8) 理论分析与实践检验相结合的原则。对项目区被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，同时考虑项目区牧业发展前景、科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依

据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据内容具体见前言章节“三、方案编制的依据”。

3、评价范围

土地复垦适宜性评价的评价范围为复垦责任范围，面积为 76.03hm²。

4、评价方法

根据评价体系，评价方法采用定性方法。

对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。根据矿区损毁特点，被损毁土地的适宜性评价方法如下：

(1) 确定评价对象，制定适宜性标准。矿山前期破坏土地包括生活区、主井工业场地、副井工业场地、风井场地、炸药库、储煤场、矿山道路、历史遗留露天采坑，这些场地中生活区、主、副井工业场地、风井场地、炸药库不在预测塌陷范围内，不受后续井工开采产生塌陷的影响，而其他场地处于预测塌陷范围内，受后续开采的影响，为重复损毁土地，不再单独纳入评价范围，因此本方案适宜性评价对象为：生活区、主井工业场地、副井工业场地、风井场地、炸药库，预测塌陷区等。根据评价对象所在区域适宜植被生长的气候、土壤等条件进行评价。

(2) 确定适宜性评价的主导因素。以评价对象所在区域的土壤、气候、水源因素，评价对象损毁状况因素及当地自然资源主管部门意见等五个因素，作为评价的主导因素。

(3) 主导因素评价因子的确定。主导因素中土壤因素的评价因子包括有效土层厚度、土壤有机质含量等；气候因素的评价因子包括气候类型、气温等；水源因素的评价因子包括降雨量、区域水源供给等；损毁状况因素的评价因子包括损毁方式、损毁现状等。

5、评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林、牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，

根据复垦区的具体情况确定。

土地适宜性评价单元类型是评价的基本单元，同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致，单元间的土地应在空间上和在一定时期内具有差异性。依据项目建设方案和损毁情况。

大头羊煤矿一矿损毁土地的原土地利用类型不多，评价标准按照损毁方式、损毁面积、损毁严重程度确定，按照评价方法和评价依据，共划分二个评价单元。

评价单元一：主井工业场地、副井工业场地、生活区、风井场地、炸药库、储煤场

评价单元二：预测采空塌陷区

6、土地复垦方向的初步确定

本项目通过定性分析复垦区的自然条件、社会经济条件、相关规划以及土地权利人意见，初步确定拟复垦评价单元土地的复垦方向。

(1) 自然条件

大头羊煤矿一矿位于大柴旦镇高山荒漠区，被高山环抱，海拔3700-4400m，处于高原温带极干旱气候区，降雨稀少，山体主要受寒冻风化作用强烈，基岩裸露，起伏高度大，河谷切割深度大且狭窄，矿区土壤类型为砂质、砂砾质构成的荒漠土，土壤母质多为冲洪积物，贫瘠干燥，生长一些旱生小半灌木。矿区附近没有工农牧业生产布局，因此，复垦后土地的方向应与周围的地貌植被保持一致，由于当地属于极干旱地区，缺乏灌溉条件，且评价单元周围大部分为裸地，因此复垦为原地貌即裸地较为符合当地实际，土地功能以生态防护和保持生物多样性为主。

(2) 社会经济条件

复垦区所处大柴旦镇，属于高寒地区，耕地、林地、草地均较少，干旱缺水，农牧业生产力水平整体较为低下，社会经济发展主要依靠当地工矿企业，为当地社会经济发展的支柱。根据当地煤矿多年的生产运营经验可知，良好的社会环境和工农关系将极大节省企业生产成本，企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，既可以较快恢复生态平衡，也促进了地方社会经济的可持续发展。因此，复垦方向也应以恢复为原地貌为主。

(3) 政策因素分析

矿区环境生态现状脆弱，自然生态环境脆弱，抗干扰能力和生态自然恢复能力较弱，冻蚀风蚀作用强烈，生物多样性低，破坏后恢复难度大，因而需要加强生态环境恢复治理及水土保持工作。

(4) 公众意愿分析

各级专家领导的意见以及权属地公众的意见，对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使方案编制更具有民主化和公众化，特向广大公众征求意见。针对复垦区土地损毁的情况，本项目在方案编制过程中对原土地的生产水平、收益等情况进行调查和了解，遵循公众广泛参与的原则，走访当地群众，土地权属单位，询问村委会和村民代表对未来复垦的方向、措施和意见。建议因地制宜地尽量复垦为原用地类型，即裸地，并希望建设单位做好复垦工作。

当通过上述定性分析，矿区内生态环境条件较差，土地不适宜复垦为林地、耕地、草地、园地，宜复垦为裸地。复垦为裸地即恢复为原地类，能够与周边地形地貌相协调。该复垦方向与当地自然生态环境相适应。

7、评价标准

(1) 适宜性评价体系

根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》和国内外的相关研究成果，复垦土地的适宜性评价采用二级划分体系，即土地适宜类和土地质量等。土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。适宜类可按照不同的复垦方向划分成宜耕类、宜林类和宜草类。具体见图4.2-1。

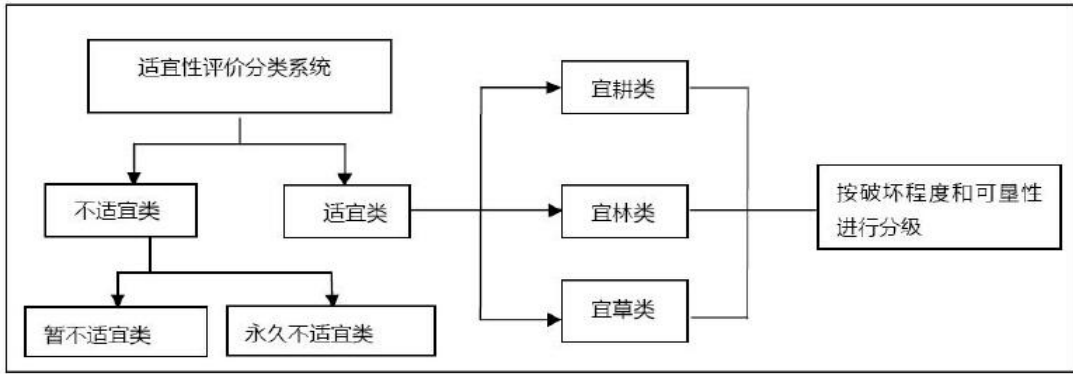


图4.2-1 土地适宜性评价系统图

(2) 适宜性评价指标选择

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

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点和土地类型等有关指标，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本项目土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个因素：地面坡度、土壤质地、损毁程度、交通条件、土源保证率等。见表4.2-1。

根据各复垦单元损毁后的土地资源性质状况，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准得出各复垦单元特性表4.2-2。

表 4.2-1 土地适宜性评价主要限制因素等级标准

因素	分级标准	宜农评价	宜林（园）评价	宜草评价
地面坡度（°）	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	2	2
	>25	N	3	3
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	1
	重粘土、砂土	3	3	2
	砂质土、砾土	N	N	3
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1

	困难	3	3	1
土壤有机质 (g/kg)	>10	1	1	1
	10-6	2	1	1
	3-6	3	2	2
	<3	N	3	3

(3) 最终复垦方向综合分析确定

根据各复垦单元损毁后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准，得出各复垦单元特性，见表4.2-2。

表4.2-2 复垦土地参评单元特性表

单元编号	评价单元	评价指标及其对应值				适宜性评价结果			损毁程度
		地面坡度(°)	土壤质地	交通条件	土壤有机质(g/kg)(均值)	宜农	宜林(园)	宜草	
1	各场地压占	<6	砂质土	一般	<3	N	N	N	重度
2	预测塌陷区	6~15	砂质土	一般	<3	N	N	N	重度

8、评价结果及复垦单元示例

(1) 评价结果

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，借鉴矿区综合治理工程的经验，结合矿区周边环境和当地的主要土地利用方式进行选择，复垦土地宜复垦为原地类型。矿区所有损毁土地类型为裸地、采矿用地土地类型较少。矿区气温低，为高山荒漠区，有机质贫乏，初步确定为土地表层复平、整形、压密的复垦方案，最终复垦为裸地。

根据土地复垦适宜性评价等级标准，除考虑其适宜的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性，综合考虑选择复垦方向。结合矿区实际情况，对矿区损毁土地复垦适宜性作如下分析。

评价单元一：主井工业场地、副井工业场地、生活区、风井场地、炸药库压占的土地。对土地造成压占损毁，损毁程度为重度，损毁土地类型为采矿用地、裸土地等。复垦时对场地内建构筑物拆除，建筑垃圾清运至前期遗留的露天采坑内，对场地进行平整，坡度不超过5°，能达到雨水自然排干的要求。采取自然恢复的形式，使其与周围地形地貌相协调。

评价单元二：预测采空塌陷区。对于塌陷深度小于 1m 的陷坑，从周边坡体取土，就地平整治理；塌陷深度大于 1m 的强烈塌陷地段地表出现的陷坑直接采用矸石填埋。对于宽度小于 150mm 的裂缝区域，裂缝可直接用土或小粒矸石填充，使其与周围地形地貌相协调。

(2) 损毁土地的复垦可行性分析及复垦单元示例见（表 4.2-3）。

表 4.2-3 损毁土地的复垦可行性分析及复垦单元示例

评价单元	复垦单元	土地利用现状	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
评价单元一	主井工业场地 副井工业场地 生活区 风井场地	裸土地	裸土地	3.84
	储煤场 炸药库	采矿用地	裸土地	1.66
评价单元二	预测采空塌陷区	裸土地	裸土地	67.52
		采矿用地	裸土地	3.01
合计		76.03		

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本项目复垦单元的复垦方向全部为裸地，因此不需要水资源进行种植上的灌溉。矿区内有雪水沟河水可满足复垦期间生活用水需要。

2、土资源平衡分析

根据土地复垦适宜性评价，本项目损毁土地复垦为裸地，因此不需要外运土源。历史露天采坑削坡平整利用削减渣土，不需要额外的土资源。

(四) 土地复垦质量要求

1、复垦的目标和任务

根据土地适宜性评价结果，矿区复垦方向为裸土地。复垦责任面积 76.03hm²，土地复垦率为 100%。

通过本次复垦工程的实施，对压占和塌陷损毁土地进行复垦，恢复土地的再利用力，防治区内水土流失。

复垦前后土地利用结构调整（表 4.2-4）。

表 4.2-4 复垦前后土地利用结构对照表

地类				复垦前 面积 (hm ²)	比例 (%)	复垦 后 面积 (hm ²)	比例 (%)	地类 增量 (hm ²)	变幅 (%)
一级地类		二级地类							
06	工矿仓储 用地	0602	采矿用地	1.66	0.022	0	0	-0.022	-0.022
12	其他土地	1206	其他草地	74.37	99.978	76.03	100	+0.022	+0.022
合计				76.03	100		100		

2、土地复垦质量要求

根据土地复垦适宜性评价得出，矿区土地不适宜进行复垦植绿，土地复垦方向为裸地，恢复原始地貌。具体质量要求将达到的标准如下：

(1) 各压占场地复垦后的地形、地貌与周围环境相协调，复垦场地具备控制水土流失的措施。

(2) 排矸场复垦质量要求：排矸场地为临时堆放矸石，后期对排矸场进行清理，并进行机械平整压密；最终采取自然恢复的形式，使其与周围地形地貌相协调，确保回填质量，排矸场在使用过程中坡度按照排矸场专项方案设计要求即可。

(3) 储煤场复垦质量要求：对集储煤场内建筑物拆除后，进行机械整平压密，最后采取自然恢复的形式，使其与周围地形地貌相协调，确保回填质量，地面坡度不得大于 5%。

(4) 塌陷坑复垦质量要求：，将固体废弃物渣堆回填至坑内，在回填的过程中分多次进行填土夯实，从坑底部回填至地表 0.20m 处用地表覆土进行回填、夯实、平整，采取自然恢复的形式，使其与周围地形地貌相协调，确保回填质量，防止随着时间的推移坑口又再次显现，地面坡度不得大于 5°。

(5) 本项目复垦标准执行《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，土地复垦质量不宜低于原土地利用类型的生产水平。

第五章 礦山地質環境治理與土地復墾工程

一、礦山地質環境保護與土地復墾預防

(一) 目標任務

1、目標

為建設綠色礦山，根據項目特點、生產方式與工藝等，對開採過程中可能產生的或引起的不利影響應遵循“預防為主，保護先行”的目標。在開採規劃建設過程中需要採取一些合理適宜的工程措施，以減小和控制被破壞的地質環境和損毀土地的程度，為地質環境保護和土地復墾工程創造良好的條件。

在礦山開發的同時，盡量減少損毀原有土地，保護好現有的生態環境和地質環境；採礦過程中對環境造成的影響和破壞，可以邊生產、邊保護和邊治理；礦山開採結束後，及時進行全面的治理復墾。以切實保護和治理礦山環境與土地復墾為最終目標，嚴格控制礦產資源開發對礦山環境的擾動和破壞，最大限度地減少和避免礦山地質環境問題的發生，改善和提高礦山環境質量。具體目標是根據礦山環境影響評估結果、礦區土地損毀預測、人居環境和綜合經濟社會發展需要確定，從以下方面考慮：

(1) 採取礦山地質災害預防措施減少或避免礦山地質災害的發生，消除地質災害隱患，避免造成不必要的經濟損失和人員傷亡。

(2) 對礦山開採形成的矸石、廢渣棄土儘可能綜合利用，減少對地形地貌景觀、水土環境的破壞。

(3) 根據開採進度，進行地質環境恢復和土地復墾，恢復礦區原地貌。

(4) 採取水土環境污染預防措施，減輕對水土環境的污染。

(5) 採取土地復墾預防控制措施，減緩對土地資源的影響。

2、任務

(1) 遵循“邊開發，邊治理”的原則，及時開展礦山地質環境預防及治理工作，確保人員安全。

(2) 採取邊開採邊預防，技術措施和工程措施準備到位。

(3) 對採空區長期進行監測，出現裂縫及時充填，避免造成人員傷亡。

(4) 对采空区周围布置警示牌和铁丝网，警示人员误入危险区域。

(5) 对既有的不稳定斜坡进行巡查，矿方已完成的治理工程遭到损坏时及时修复，并布置警示牌等。

(6) 对矿区内废渣及时清理，减缓对矿区容貌的影响。

(7) 从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(8) 建立地质灾害隐患治理体系，建立监测系统，包括管理措施和设备设施。对采空塌陷和水土资源破坏进行监测（详见本章第七部分）。

(9) 不断学习、引进新的灾害防治方法，与时俱进，及时重新编制《矿山地质环境保护与恢复治理方案》，严格按照不同时期的地质环境现状及预测，做好地质环境保护与恢复治理工作。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，把灾害的损失减少到最低水平，保证拟建矿井工程的安全。在矿井建设及生产过程中，加强地质环境保护，尽量减轻人类工程对地质环境的不利影响，避免和减少可能会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害的发生。根据“矿山地质灾害现状评估及预测评估”结果，矿区内存在的地质灾害类型主要为地面塌陷和不稳定斜坡。

（1）地面塌陷预防措施

大头羊一矿后期开采为井工开采，地面塌陷发育程度强，禁止在采空塌陷区内进行工程建设。地面塌陷和伴生裂缝的主要预防措施一是，严格按照开发利用方案中工作面的支护方式进行支护，二是预留煤柱，动态监测地表变形，及塌陷回填等措施，避免或减少采空塌陷和伴生裂缝的发生。

①预留煤柱

根据大头羊一矿开发利用方案，大头羊一矿共划分两个采区，主要可采煤层为 $M_{4下}$ 、 M_5 和 M_6 ，煤层厚度变化较大，埋深不一，开采后会波及到上覆岩层的稳定性，为预防由此引发的地质灾害，该方案在断层、风氧化带、采空区、

工业场地等处留设永久保护煤柱。留设保护煤柱后，相应减少了地面塌陷和伴生裂缝的范围及数量，控制了对地表的破坏程度。

②矸石井下充填

根据《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），煤矸石应因地制宜，综合利用，如矿井前期掘进矸石可用于场地平整、修路、充填塌陷区等，后期生产矸石可用于回填井下废弃巷道等，未利用完矸石全部外销，减少矸石存储量，从而降低矿山活动对地表的破坏程度。

③动态监测

动态监测地表变形，尤其是预测变形较大的区域，并结合井下开采情况及时预防地面可能发生的地质灾害和可能影响到井下开采活动的灾害。

（2）不稳定斜坡预防措施

矿区山高坡陡，沟谷切割较深，岩石裂隙发育、部分地段岩体风化强烈，在高陡人工切坡处易形成崩塌、滑坡地质灾害隐患，特别是矿山道路沿线存在高陡不稳定斜坡，威胁过往车辆及行人安全。建议矿山企业采取以下措施进行防护：

①各新建建筑物应主动避让地质灾害危险区，人工切坡坡度必须控制在一定安全角度，不易过陡，若切坡较高，应分多段切坡并修筑马道，在切坡后缘适当修建排水设施。若存在潜在地质灾害或小型崩、滑现象应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

②不稳定斜坡及时清除或加固防治，汛期应加强排查力度，加强监测，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。同时在坡脚设置警示牌警示。

③矿山应编制地质灾害应急救援方案，进行地质灾害应急演练，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

④闭坑后，要对本矿地质灾害隐患进行排查，及时处理。

2、含水层保护措施

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力。对含水层水位、水质、排水量进行定期监测，做好对水资源的合理利用及保护，开采过程中严格遵守“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则和“防、堵、排、截”

的综合治理措施；在水文地质有疑虑的区域必须打钻探水，经证实无突水危险时方可采掘；工作面顺槽内设排水设施，确保把工作面涌水顺利排出，水仓要定期清理，保证规定的容量；按有关要求控制爆破强度，最大程度减轻对周围岩体的扰动，减轻地下水渗漏，优化生产生活废水处理系统，确保处理达标后回用；对生产中排弃的煤矸石集中堆放，做好防护措施，地表裂缝和塌陷坑及时回填，防止有害组分通过淋溶下渗污染地下水。

3、地形地貌景观保护措施

大头羊一矿开采历史长，开采方式多样，对矿区地形地貌景观的破坏严重，矿区内无地质遗迹和人文景观。后期建设开采时，地形地貌景观保护措施为尽量减少对原有稳固地形的破坏和对地表原生植被的破坏。根据前面对地形地貌景观破坏预测，地形地貌景观破坏主要表现在井工开采引起的地表塌陷对地形地貌的破坏，预测其对地质环境影响严重。在生产过程中采取的措施为：对开采形成的地面塌陷，通过外围设置警示牌，裂缝夯填，及时恢复原地貌；对煤矸石按相关要求和规定，组织集中堆放和综合利用，经过土地资源恢复，达到观感整齐、恢复地貌的要求，尽量减少对地貌景观的破坏。

4、水土环境污染预防措施

矿井污水主要为井下排水和生产、生活污水。井下排水和生产生活污水经污水处理站处理达标后作为道路、消防洒水；对煤矸石集中堆放，并做好防渗漏、抑尘等措施，以免淋溶水及煤尘造成对水土环境的污染。

5、土地损毁预防控制措施

大头羊一矿目前正处于改扩建阶段，根据开发利用方案和矿井设计，后期场地建设全部为利用已有，预测未来土地资源的破坏主要表现为采空区地面塌陷，针对地面塌陷采取的措施为及时回填伴生的裂缝和塌陷坑，尽量避免对土地的破坏；在建设过程中尽量少占用土地资源，减少对土地的压占，矿井闭坑后对地面构筑物进行拆除，尽力恢复其土地功能。

6、环境管理及监测措施

为保护环境，矿山设有专职环境监测人员，以加强对污染物、地质灾害、土地损毁情况的监测和治理工作，确保环境保护、恢复治理、土地复垦措施到位，质量达标。

（三）主要工程量

本矿矿山地质环境复杂，地质灾害种类及数量较多。根据开发利用方案开采方式及范围，在结合矿山地质环境现状及预测评估结论列入以下主要预防工程量：

1、建立覆盖全矿区的地表移动与塌陷观测系统，对地形地貌进行全面观测，掌握动态数据，以便对照分析收集采矿活动影响的地表塌陷规律，为动态治理提供依据（详见本章第七节矿山地质环境监测内容）。

2、本项目预测沉陷区范围内有沉陷的可能，因此在矿山地质环境保护与土地复垦预防环节设计围栏及 350m 相间设置警示牌，围栏高 1.5m，长 5705m；警示牌 16 块。不稳定斜坡设警示牌 5 块。

3、对矸石集中堆放点（历史采坑 1）设置警示牌以预防人员误入。

4、对现有排矸场及后期生产指定的矸石堆放点覆盖抑尘网，排矸场 22388m²，历史采坑 1 内铺设 20631m²。

根据上述工程设计，矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量（表 5.1-1）。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量表

工程名称	工程位置	单位	规格	工程量
围栏	采空塌陷区	m	钢丝网，高 1.5m	5705
警示牌	不稳定斜坡	块	定制（含立柱）	5
	采空塌陷区	块	定制（含立柱）	16
抑尘网	排矸场	m ²		22388
	历史采坑 1 内	m ²		20631

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿山地质灾害治理工程的目标是针对出现的地质灾害等采取工程治理手段，为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需矿方对地质灾害进行治理，达到消除地质灾害发生的隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。坚持科学发展，最大限度地避免或减轻地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济、科学、和谐、持续发展。具体任务主要为对既有的不稳定斜坡采取治理工程措施，对采空塌陷区建立动态监测系统。

（二）工程設計和技術措施

本礦主要地質災害類型主要為開採引發的採空塌陷區和既有的不穩定斜坡。防治工程主要有對不穩定斜坡坡底修築擋護工程，設置防護網，根據需要修築排水溝及安裝警示牌工程。對地面塌陷區安裝圍欄及警示牌等工程，布設監測工程（詳見監測章節）。治理工程在近期內實施。

1、警示牌、圍欄

在預測整個服務年限的地面塌陷區外圍 2m 和不穩定斜坡設立警示牌，明確地質災害隱患區範圍、危險性及注意事項，警示人們遠離危險區或在區內謹慎行事，注意自身安全，防治意外發生。

警示牌採用鍍鋅鐵皮，用漢語文字書寫“地面塌陷區，嚴禁入內”或“不穩定斜坡，嚴禁逗留”內容。規格 400×200mm，高 1500mm，基礎埋深 300mm，每隔 350m 設置一處警示牌，預測塌陷區外側界線長 5705m，共需警示牌 16 個，主要布在人員密集、道路、工程活動地段，礦方可根據現場實際情況進行調整位置（圖 5.2-1）。

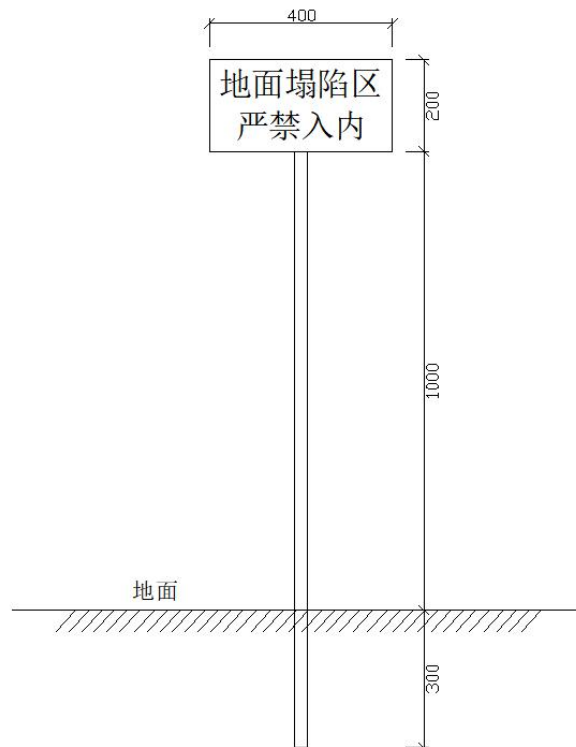


圖 5.2-1 警示牌示意圖

在地面塌陷周邊設置圍欄，防止有人進入。圍欄採用鐵絲網圍欄，設計高

度 1.5m，围栏长度 5705m（图 5.2-2）。

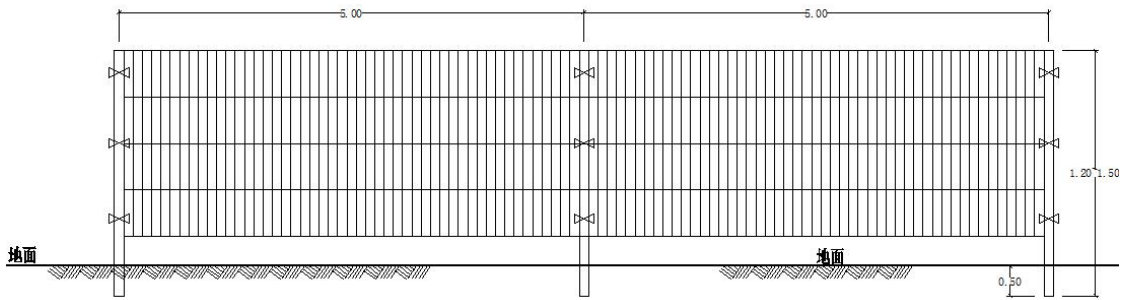


图 5.2-2 围栏示意图

2、不稳定斜坡 Q₄ 治理工程

发育于排矸场 2 北侧边缘，为弃渣堆积形成的 3 台斜坡，本次工程设计需对该坡进行削坡、清理马道平台，台阶坡度 35°，台阶宽 6m，清理渣土量 54600m³，渣土清运至历史采坑 1 内进行综合利用，再在该斜坡部分坡脚处修筑挡护工程。挡土墙长约 430m，采用 M10 浆砌石砌筑并勾缝，坡面坡比为 1：0.25，挡墙基础埋深 2.0m，地面高度 2.5m，地面以上 0.5m 处以 3m 间距设置排水孔（图 5.2-3）。

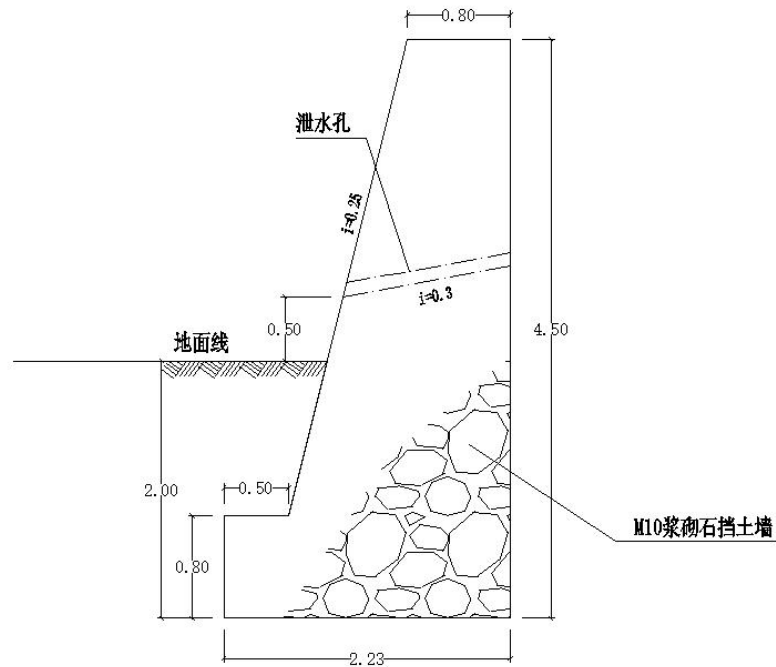


图 5.2-3 M10 浆砌石挡土墙

3、地面塌陷综合治理

矿井开采后主要的灾害类型为地面塌陷和伴生地裂缝，地面塌陷威胁对象

主要为塌陷范围内的既有灾害及治理工程等设施。矿方需要组织人员定期对塌陷发育情况定期巡视，遇到地质环境问题及时汇报、处理，并设立警示牌警示。对地面塌陷加强监测和人员防护。地面塌陷主要治理措施为对地面垂直变形的监测及塌陷伴生裂缝的填充，待塌陷稳定后对产生破坏的区域进行彻底的修复和治理。

(1) 塌陷坑

本矿权范围内地类少，基本为裸土地，地表植被覆盖率低。塌陷深度小于1m的陷坑，从周边坡体取土，就地平整治理；塌陷深度大于1m的强烈塌陷地段地表出现的陷坑直接采用矸石填埋。塌陷坑治理措施（图 5.2-4）。

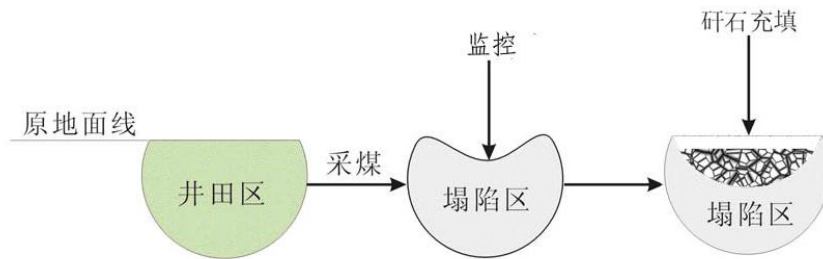


图 5.2-4 塌陷坑治理措施图

(2) 裂缝

裂缝治理工程需要针对裂缝的实际大小、分布密度、分布位置、分布地面原始地貌等，提出针对性的设计工程。根据项目具体情况，裂缝主要出现在塌陷范围内，及靠近矿层露头的区域。

地表裂缝一般按照裂缝宽度、间距、裂缝贯穿深度等将地表裂缝破坏程度划分为轻度、中度、重度等三个等级（表 5.2-1）。

表 5.2-1 裂缝类型划分依据

特征	地表塌陷影响程度	治理措施
裂缝宽度小于150mm，间距大于50m，裂缝贯通浅	轻度	自然恢复为主 辅以人工治理
裂缝宽度150mm~450mm之间，间距大于30~50m， 裂缝贯通浅	中度	人工治理为主
裂缝宽度大于450mm，间距小于30m，裂缝贯通深	重度	人工治理为主

根据该项目特点，将宽度小于 150mm 的裂缝定为为轻微裂缝；宽度大于 150mm 的裂缝按裂缝类型划分依据划分。裂缝可直接用土或小粒矸石填充，充填裂缝的具体流程如下所示：首先裂缝开挖长度应超过裂缝两端 1m，两侧开挖宽度和开挖深度 0.5m 左右为宜，再用小推车向裂缝中倒入土或小粒矸石，

每充填高度增加 1m 左右时，应开始用木杆做一次捣实，捣实系数不小于 0.93，直到平于原地表，平整土地。裂缝充填示意图（图 5.2-5）。

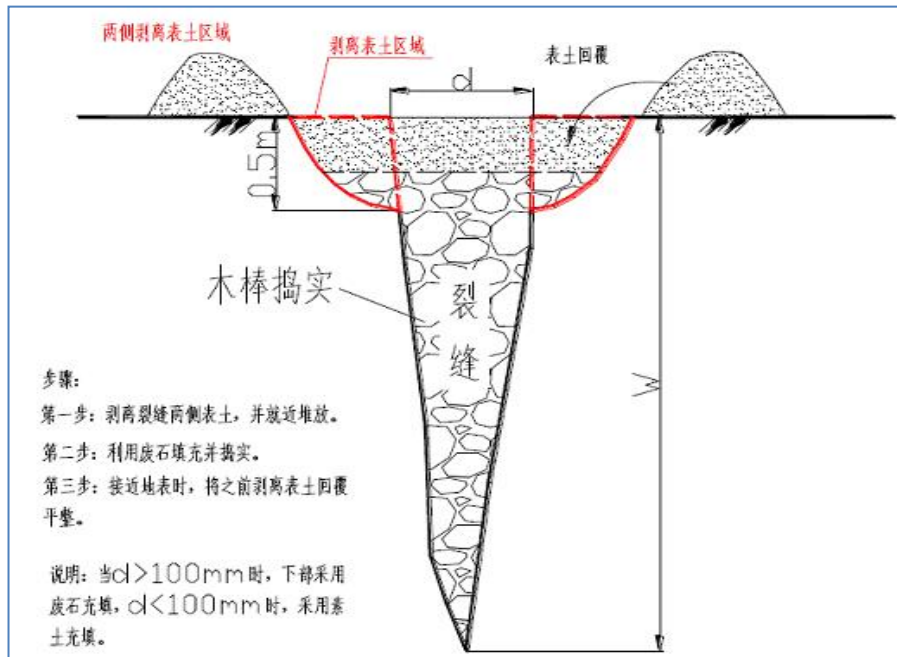


图 5.2-5 塌陷裂缝治理措施图

裂缝填充工程分为人工挖运土和回填压实两个步骤。根据移动变形预测土地损毁等级不同，需要充填土方的工程量也不同。设塌陷裂缝宽为 d (m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W (m) 可按下面的经验公式计算：

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

设裂缝的间距为 D (m)，裂缝系数为 n ，则每平方公里的裂缝长度 U (m)可按以下经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{D} \times n$$

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

$$V = \frac{d \times W \times U}{2}$$

依据青海同类矿井采空塌陷经验总结，该矿井煤炭资源埋深较浅、开采厚度相对较厚，上覆岩层岩性较软弱，由于井下开采时采空区会留有各种保护煤柱，减小采空塌陷的下沉，但因该矿开采后地面塌陷发育程度强，因此推断该矿井煤炭资源开采后，地表裂缝破坏程度以重度为主，充填工程计算表（表

5.2-2)。

表 5.2-2 裂缝充填工程计算表

类型	破坏程度	裂缝宽度 d (m)	裂缝深度 W(m)	裂缝间距 D(m)	裂缝系数 n	裂缝长度 U (m/hm ²)	充填裂缝每公顷土石方量 (m ³ /hm ²)	塌陷面积 (hm ²)	充填裂缝土方量(m ³)
裂缝填充	重度	0.45	6.71	30	0.2	67	101.15	70.68	7149

经计算，大头羊一矿塌陷范围内充填裂缝总量为 7149m³，裂缝损毁土地面积为 2131m²。

4、监测点的布设见本章第六部分内容

(三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程量统计汇总结果（表 5.2-3）。

表 5.2-3 矿山地质灾害治理工程量

序号	主项工程	分项工程	单位	工程量	备注
1	不稳定斜坡	不稳定斜坡 Q ₄	m ³	清理坡面渣土量 54600m ³ 。 修筑挡土墙长 430m：M10 浆砌块石 2774m ³ ；Φ100PVC 管 175m；开挖土方 4494m ³ ；回填土方 2916m ³ ；外排土方 1578m ³ 。	运距 0.45km
2	采空塌陷区	塌陷区裂缝填充	m ³	充填量 7149m ³ 。	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据土地适宜性评价结果，矿区损毁土地类型为裸地、采矿用地，复垦方向为裸土地，复垦责任面积 76.03hm²，复垦面积 76.03hm²，复垦率 100%。

(二) 工程设计

矿区土地复垦设计的工程根据各复垦单元进行设计。已损毁土地复垦单元内主要有主井工业场地、副井工业场地、生活区、风井场地、炸药库、预测采空塌陷区，历史遗留排矸场、露天采坑等因存在不稳定斜坡，同时位于预测采空塌陷区范围内，主要是地质灾害的治理，本方案不单独安排历史遗留排矸场、露天采坑的土地复垦任务。

1、副井工业场地复垦工程设计

大头羊煤矿一矿为于 2020 年初开始了井下回撤及井巷封闭工程。调查发现，2020 年 3 月 26 日，矿井完成了副井的封闭工作。目前，场地地面设施未

拆除。副井工业场地内地面设施较少，均为单层采板房，该矿煤技改后，该场地废弃，场地内设施在技改时就可进行拆除，拆除面积 285m²，拆除工程量为 129m³，拆除的建筑垃圾运至临时排矸场排放，平均运距 1km。地面设施拆除后对场地进行复平，需复垦面积 0.24hm²，复平平均高度按 0.2m 估算，总复平量 480m³，利用推土机覆平表层压密，平均推土距 0.10km。

2、主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库、储煤场复垦工程设计

闭矿后，主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库场地配套的所有地面建筑物及设施全部拆除，轻钢结构及设备设施由企业回收，砌体拆除后的建筑垃圾回填到井硐内。硬化场地拆除厚度 0.2cm。拆除的建筑垃圾破碎后全部用于矿井闭坑时的井筒筒封堵充填，本矿井有主平硐、副平硐、回风斜井，平均运距 500m。

炸药库房屋拆除面积约 60m²，拆除工程量 55m³。拆除的建筑垃圾运至临时排矸场，平均运距 0.50km。

储煤场占地面积 2.27hm²，场地内无建筑物，在周边有挡风抑尘网，为钢结构，拆除后由企业回收，拆除工程量为 2290m²。场地全部硬化，对场地内原煤全部清理后，对硬化场地进行拆除，硬化厚度 20cm，拆除工程量 4540m³，拆除的建筑垃圾运至临时排矸场，平均运距 0.50km。

以上各场地地面建筑物拆除后进行复平工程，需复垦面积 5.26hm²，复平平均高度按 0.2m 估算，总复平量 10520m³，利用推土机覆平表层压密，平均推土距 50m。场地建筑拆除明细表见（表 5.3-1）。

5.3-1 场地建（构）筑拆除明细

序号	结构类型	工程名称	建筑面积 (m ²)	建筑体积 (m ³)	拆除建筑 垃圾(m ³)	备注
一	工业场地、生活区、风井场地建筑物与构筑物					
1	框架结构	矿办公楼、单身宿舍等	14010	55894	4203	
2	混凝土/框架	主生产系统等	1068.4	8995	107	
3	素砼结构	硬化场地、场内道路等	1100	220	220	
	小计		16178.4	65109	4530	
二	储煤场地建筑物与构筑物					
1	钢结构	防护设施	5016	-	2290	

2	素砼结构	硬化场地、场内道路等	22700	4540	4540	
	小计		27716	4540	6830	
三	爆破库建筑物与构筑物					
1	砖混	库房	60	180	55	
	小计		60	180	55	
	总计		43954.40	58814	7400	

矿井闭坑后对工业场地内主井平硐、副井平硐、风井硐口进行封堵，主井平硐断面面积 8.2m²，副井平硐断面面积 7.7m²，风井平硐断面面积 5.7m²。在井口以下斜长（平距）20m 处砌筑 1 座混凝土墙，再充填至井口，并加砌封墙。采用 M10 水泥砂浆砌筑块石封堵墙，封堵厚度约 150cm；然后对井口采用浆砌石封堵。需浆砌块石 21.6m³。混凝土用量 25.92m³。井筒封闭工程如图 5.3-1、2 所示。

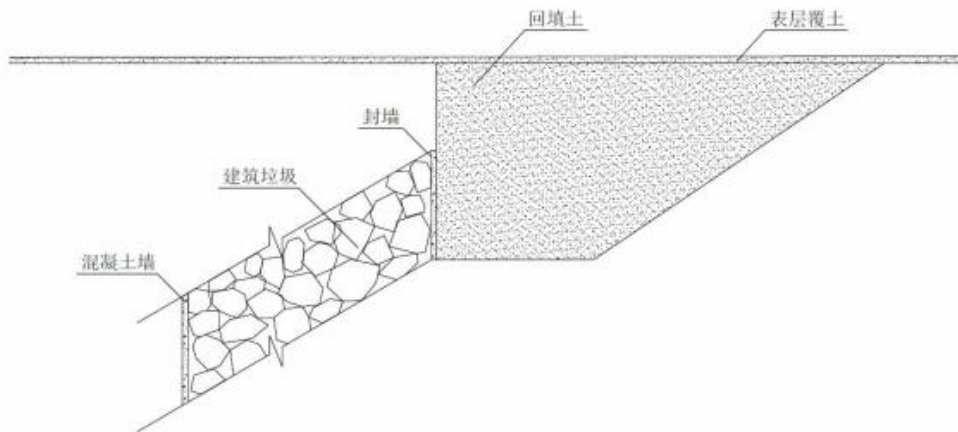


图 5.3-1 斜井井筒填充示意图

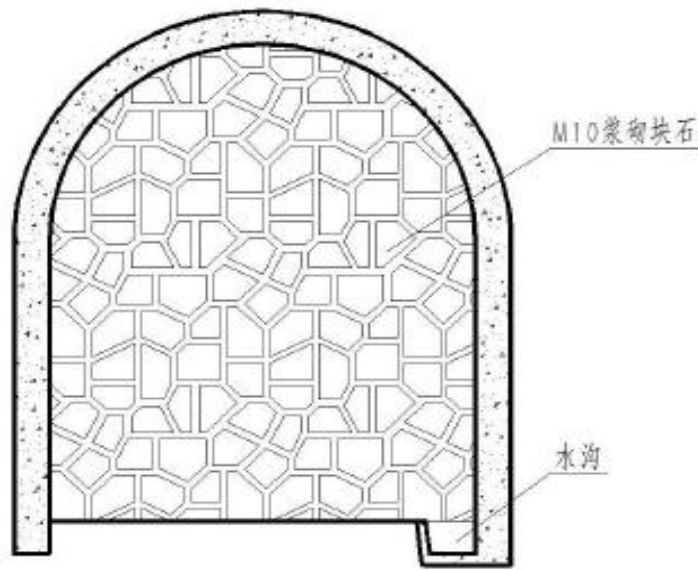


图 5.3-2 平硐硐口封堵示意图

3、历史遗留排矸场、露天采坑

为历史遗留排矸场，历史露天采坑，需复垦区面积 18.12hm²，该区因存在不稳定边坡地质灾害，在地质环境恢复治理过程中削坡及修筑台阶，并对修筑的平台进行平整，该部分工程量计入矿山地质灾害治理工程，因此不再重复设计。

4、预测采空塌陷区

根据该项目特点，将宽度小于 150mm 的裂缝定为为轻微裂缝；宽度大于 150mm 的裂缝按裂缝类型划分依据划分。裂缝可直接用土或小粒矸石填充，充填裂缝的具体流程如下所示：首先裂缝开挖长度应超过裂缝两端 1m，两侧开挖宽度和开挖深度 0.5m 左右为宜，再用小推车向裂缝中倒入土或小粒矸石，每充填高度增加 1m 左右时，应开始用木杆做一次捣实，捣实系数不小于 0.93，直到平于原地表，平整土地。该部分工程量计入地质灾害部分，土地复垦中不重复计入。

（三）技术措施

土地复垦工程技术措施是指工程复垦中，按照自然环境条件和复垦地利用方向要求，对受影响的土地采取清理、平整、回填等各种手段进行处理的过程，为生态重建创造有利条件。具体安排的复垦工程措施如下：

1、清理工程

生活区、主、副、风井场地、储煤场、炸药库等压占场地，复垦时将这
些房屋进行拆除，并对硬化的场地拆除后，再恢复为原地貌。

2、封堵工程

矿山开采完毕后或井筒废弃后，对其进行封堵，在井口以下斜长（平距）
20m 处砌筑 1 座混凝土墙，再充填至井口，并加砌封墙。再采用 M10 水泥砂
浆砌筑块石封堵墙，封堵厚度约 150cm。

3、平整压密工程

对起伏不平的场地进行平整，主要依靠机械进行土地平整及压密。

（四）主要工程量

矿区土地复垦工程量统计汇总结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 矿区土地复垦工程量统计汇总表

序号	主项工程	分项工程	单位	工程量	备注	
1	副井工业场地	拆除工程量	m ³	129		
		清运工程量	m ³	129	平均运距 1km	
		复平工程量	m ³	480	平均推土距 0.1km	
2	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库	建筑拆除	m ³	1508		
		硬化地面拆除	m ³	220		
		清运工程量	m ³	1728	平均运距 1km	
		封堵工程 量	浆砌块石	m ³	21.6	
			混凝土用量	m ³	25.92	
复平工程量	m ³	5980	平均推土距 0.02km			
3	储煤场	建筑拆除	m ³	2290		
		硬化地面拆除	m ³	4540		
		清运工程量	m ³	6830	平均运距 0.02km	
		复平工程量	m ³	4540	平均推土距 0.02km	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

地下含水层修复的目标是尽量减轻地下含水层结构遭到矿山开采的扰动

或破坏，防止地下水串层、渗漏，导致地下水疏干或形成漏斗，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

根据矿山开采活动对地下含水层的影响和破坏分析结果、矿井地面生产生活用、排水对地下含水层的影响，从主要可采煤层与含水层的关系、对含水层的破坏角度等方面考虑，降低煤炭开采、地面生产生活对含水层的影响，避免造成大范围的破坏。

（二）工程设计和技术措施

1、矿山开采规模较小，根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，矿山后期开采对地下含水层的影响较严重，在开采过程中主要采取一定的预防措施，待采矿结束闭坑后，逐步实现自我修复，不再设计工程修复方案。

2、煤矿开采过程中，强化地下水观测，建立地下水观测制度，对含水层组进行动态跟踪监测，监测点可充分利用周边矿井水井或设置监测井（具体位置详见矿山地质环境工程部署图），边开采边观测地下承压水的水位、水量变化，一旦发现水位变化异常应立即停止开采，查找原因并采取有效的保水采煤措施。

3、加强对“三废”排放的管理，尤其是对生产废水、生活污水处理与处置的管理，充分提高其治理、回收和利用率，确保废水处理达标排放，避免对地下水污染。

4、根据开发利用方案严禁控制开采范围，禁止越境开采，控制爆破强度，以免造成周围含水层水位的影响。建议严格执行《煤矿防治水工作条例》的要求，采取超前预报、有疑必探、先探后掘、先治后采，提前做好防护措施，确保矿井生产安全。

5、后期做好对矿山排水量、水位和水质的监测，分析检测情况，并派专人记录管理。

（三）主要工程量

含水层破坏修复主要的工程量是对地下水的监测，含水层监测工程量具体详见矿山地质环境监测章节。

五、地形地貌景观破坏防治

地形地貌景观破坏主要采取地形整理工程、植被恢复工程对采矿破坏区域

進行恢復治理。礦山現階段破壞的地形地貌主要為礦井地面各場地、歷史露天采坑、排矸場、儲煤場及礦區道路等壓占和挖損土地，本礦權範圍內土地利用類型主要為裸土地，這些工程部分場地後期繼續使用，僅對不使用部分進行恢復，其地形與植被恢復措施及工程設計詳見本章第二、三節。本礦改擴建建成後根據礦井設計嚴格控制用地，盡量減少原地形地貌景觀的破壞，此處不再重複設計與計算。

六、水土環境污染修復

（一）目標任務

根據前文水土環境污染預測分析結果，本礦井後期生產期間廢水、矸石排放不會對水土環境造成污染，本方案針對煤礦開採可能破壞水土環境的環節，採取預防控制措施。

（二）工程設計

本方案針對煤礦開採可能破壞地表水和土壤的環節，包括在地面建設礦井水處理站、對儲煤場設置防滲、防漏、攔排水設施等，來採取預防控制措施。

1、提高礦井水利用率，礦井生產、生活用水在經過處理後，回用，避免礦井水外排。

2、嚴格執行礦井排水、生活污水處理標準，污、廢水經處理後，需全部達標回用。

3、提高矸石利用率，多用於修路、回填露天采坑、采空區及井下巷道等，減少矸石排放。

4、加強對水質和土壤的監測。

5、矸石綜合利用、礦井排水及生活污水處理等不計入本方案，納入企業生產成本，本方案不計算工程量

（三）主要工程量

水土環境污染修復工作主要是在礦山地質環境恢復的基礎上進行土地復墾並動態監測，具體工程量分別計入礦山地質環境恢復、土地復墾和監測設計部分。

七、礦山地質環境監測

（一）目標任務

大头煤矿一矿产生的主要地质环境问题有不稳定斜坡及地面塌陷等地质灾害，以及含水层破坏、地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题。不稳定斜坡监测工程采用矿山地质环境巡查。因此大头煤矿一矿矿山地质环境监测包括地面塌陷监测、含水层监测、地形地貌景观监测与土地资源监测，可以有效减少矿山地质灾害和水土环境污染，本方案通过执行监测设计，拟达到以下目标：

（1）当地面出现较大变形裂缝时，及时夯填，避免其对矿山生产和工作人员造成危害，尽可能减少其对矿区建筑设施等的破坏。

（2）地下水水位无较大变化，水质无污染。

（3）地形地貌景观的破坏影响尽量降至最低。

（4）矿山工程不受采空塌陷影响，确保矿井安全生产。

（二）监测设计

1、监测原则

（1）坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响谁监测”的原则；

（2）坚持以矿山为单元进行监测的原则，集中连片的多个矿山，可以统一进行监测；

（3）坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；

（4）坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

2、监测对象

本矿为改扩建矿井，开采方式为井工开采，基建期1.9年，矿山地质环境监测对象包括基建期、生产期及闭坑期，其中生产期主要监测采空塌陷和地下水环境破坏情况，闭坑期主要监测矿山地质环境治理成效，包含采空塌陷、地下水环境恢复、地形地貌景观恢复。

3、监测要素

监测要素要反映监测对象的形态、位置、结构、组成的变化及诱发因素，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表2结合大头羊煤矿实际情况，确定该矿矿山地质环境监测要素（表5.7-1）。

表5.7-1 矿山地质环境监测要素

监测对象	监测要素	监测方式
采空塌陷监测	塌陷、地裂、沉陷	自动监测
不稳定斜坡监测	变形	人工巡查
地下水环境	地下水水位、地下水水质	万用表、取样送检
土地资源占用	土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）	卫星遥感、取样送检
地形地貌景观	景观恢复面积、植被成活面积和类型	地面测量结合卫星遥感

4、监测级别

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表3，矿业活动影响范围内无居住居民、重要交通干线、水利水电工程、自然保护区、重要水源地和耕地、林地。矿业活动影响对象重要程度为一般，生产阶段包括在建和生产两阶段，开采方式为井下开采，建设规模为30万t/a，属小型，判定监测级别为三级。

（三）技术措施

1、矿山地质灾害监测

评估区内对不稳定斜坡后期监测工程纳入矿山地质环境巡查；对采空区监测其地面塌陷、地裂、沉陷；根据预测塌陷区采用井字型共设立19个监测点，布置覆盖塌陷区范围（中心区、过渡区、边缘），主要监测内容为地面塌陷、地表变形，监测点主要通过GPS定位系统自动监测的方法进行监测。根据地面塌陷变形情况，可适度调整监测点。由矿山企业专人监测记录。近期设19个自动监测点，监测3.1年，共监测707次·年；剩余生产期监测9.5年，共监测2166次·年；闭坑治理期包括沉稳期1.5年、治理期2年，共监测3.5年，监测798次·年，监测点布置（图5.7-1）。

2、地形地貌景观监测

对地形地貌景观的影响主要反映在地表高程、地形坡度的一些变化和较大塌陷坑、裂缝对地形地貌景观的影响，监测方案采用地质灾害监测方案，不再重设。建设用地对土地资源的影响程度严重，建设期对建设区进行监测，关闭矿井复垦后对所有建设场地进行监测。主要通过地面测量和结合卫星遥感的方法进行监测，每月监测1次，近期监测5年，共监测60次；剩余生产期监测9.5年，共监测114次；闭坑治理期监测3.5年，共监测42次。

3、含水层监测

定期监测地下水水位、水质，水位监测采用万用表法，含水层监测点利用勘探钻孔一处布设在储煤场南侧，两处布设在采区范围内；水质监测采取定期取样送专业化验室做常规监测，主要监测项目为pH值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。水量监测每月一次，水质监测每年三次，共3个监测点，近期监测5年，共监测水量180次，水质45组；剩余生产期监测9.5年，共监测水量342次，水质86组；闭坑治理期监测3.5年，共监测水量126次，水质32组。

4、矿山地质环境巡查

在矿井开采过程中，矿山企业应组织人员对预测地面塌陷范围、不稳定斜坡、工业场地、排土场等及附近地表水径流量等进行定期巡查，当发现地质灾害或隐患时，做到及时汇报、及时处理，防止人员误入可能造成伤害。人工巡查按照每月至少巡查1次，每年12次。并及时记录巡查结果。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测方案服务期总工程量统计（表5.7-2）。

表5.7-2 矿山地质环境监测方案总工程量统计表

监测项目	监测内容	近五年工程量		剩余生产期工程量		闭坑治理期工程量		备注
		监测点数	监测工程量	监测点数	监测工程量	监测点数	监测工程量	
地面塌陷监测（自动监测）		19	707次.年	19	2166次.年	19	798次.年	每月一次，雨季及发现异常时须加密观测。
地形地貌景观监测			60次		114次		42次	每月一次，雨季及发现异常时须加密观测。
地质环境巡查			60次		114次		42次	每月一次，雨季及发现异常时须加密观测。
地下水监测	水量监测	3	180次	3	342次	3	126次	每月一次
	水质监测		45组		86组		31组	每年3次

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测的主要目的在于及时了解 and 掌握土地损毁及复垦效果，不断

總結實踐經驗，實現土地復墾目標。為了保障土地復墾工程的順利實施和保護土地復墾的成果，必須對土地損毀情況、復墾所需土源、質量是否得到保證以及復墾的效果等進行動態監測。

（二）措施和內容

1、監測措施和內容

土地復墾監測是督促落實土地復墾責任的重要途徑，是保障復墾能夠按時、保質、保量完成的重要措施，是調整土地復墾方案中復墾目標、標準、措施及計劃安排的重要依據，同時也是預防發生重大事故和減少土地造成損毀的重要手段之一，是實現我國土地復墾科學化、規範化、標準化的重要途徑之一。

（1）監測內容

土地損毀、復墾效果監測

①復墾區原地貌地表狀況監測

礦山開採前，對整個復墾區的原始地形地貌進行監測，以便礦山開採後更好的與原始地形進行對比。以便掌握礦山開採對地形地貌影響規律。

②土地損毀監測

監測各損毀單元損毀位置、損毀面積和損毀程度

③復墾效果監測

具體監測內容為：復墾為裸土地後是否遭到破壞。

（2）監測時段及頻次

監測時段：方案實施至閉坑後完成土地復墾任務

監測頻次：每季度1次，每年4次。

（3）巡查制度

土地復墾巡查制度和礦山地質環境巡查合二為一，同時開展並進行巡查。工程量不再单独列出。

2、管護措施

由於採礦活動對當地環境造成一定干擾，因本方案復墾方向為裸土地，礦山土地復墾工程完成後，暫不考慮進行管護。

（三）主要工程量

土地復墾監測工程量統計見（表5.8-1）。

表5.8-1 土地复垦监测工程量统计表

时段	工程内容	单项工程	观测年限 (a)	频次 (次/年)、 (人.年)	工程量 (次)
近期5a	监测	土地损毁监测	3.1	4	12
		土壤质量监测	3.1	4	12
剩余生产期 9.5a	监测	土地损毁监测	9.5	4	38
		土壤质量监测	9.5	4	38
闭坑工程实施 3.5a	监测	土地损毁监测	3.5	4	14
		土壤质量监测	3.5	4	14

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

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，做出矿山地质环境保护与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，说明总工程量构成，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划。

（一）总体目标任务

按规定履行地质环境治理与土地复垦义务。做到有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度、保护矿山的生态环境，使因矿山开采对地质环境的破坏得以有效恢复，促进矿山经济的可持续发展，科学合理利用矿产资源，并按照“谁损毁、谁复垦”的原则，将生产建设单位的环境保护、土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处。

根据环境保护、土地复垦工程设计，结合开发利用规划，实现边开发边治理，达到环境破坏范围有限、程度可控、影响危害小的目标，复垦达到恢复生态功能、与周围生态环境协调的总体目标。治理期结束完成全部设计工程任务。

（二）总体工作部署

大头羊煤矿一矿设计服务年限12.6a，基建期1.9a，沉稳期1.5a，闭坑治理及复垦期2a，本方案总服务年限18a，方案适用年限为5a，以后每隔5a修订一次。根据该煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，将矿山地质环境保护与恢复治理工作分配在每年实施。

本方案中，总体工作部署内的工程措施分为三个阶段进行，分别为近期、剩余生产期和闭坑治理期的工程并进行工程实施。

近期：5年（2021年07月~2026年06月），主要解决矿山地质环境现存问题，针对后续地下开采活动的影响，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护和预防措施，以及废弃场地拆除。

剩余生产期：9.5年（2026年07月~2035年12月），对矿山进行边生产、边治理恢复，继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和预防、防治工作，使矿

山生產與環境保護協調發展，對已施工工程進行監測工作。

閉坑治理期：3.5年（2036年01月~2039年06月），在礦井閉坑後進行塌陷治理及土地復墾恢復工作。

（三）總工程量構成

礦山地質環境保護與土地復墾工程的總工程量包括：礦山地質環境保護與土地復墾預防工程、礦山地質災害治理工程、礦區土地復墾工程、含水層破壞修復工程、水土環境污染修復工程、礦山地質環境監測工程、礦區土地復墾監測工程。主要工程總工程量（表6.1-1）。

表6.1-1 主要工程總工程量

工程名稱	實施區域	主要工程措施	主要工程	備註	
礦山地質環境保護與土地復墾預防工程	采空塌陷區	設置警示牌	16塊		
		設置防護欄	5705m		
	不穩定斜坡	設置警示牌	5塊		
	排矸場	鋪設抑塵網	22388m ²		
	歷史采坑 1	鋪設抑塵網	20631m ²		
礦山地質環境治理工程	不穩定斜坡 Q ₄	清理渣土量	54600m ³	運距 0.45km	
		擋土牆	M10漿砌塊石	2774m ³	
			Φ100PVC管	175m	
			開挖土方	4494m ³	
			回填土方	2916m ³	
	外排土方	1578m ³	運距 0.45km		
采空塌陷區	裂縫填充	7149m ³	平均運距 1km		
礦區土地復墾工程	副井工業場地	拆除工程量	129m ³		
		清運工程量	129m ³	平均運距 1km	
		復平工程量	480m ³	平均推土距 20m	
	主井工業場地、生活區、風井場地、炸藥庫	建築拆除	4523m ³		
		硬化地面拆除	320m ³		
		清運工程量	4743m ³	平均運距 1km	
		封堵工程量	漿砌塊石	21.6m ³	
			混凝土用量	25.92m ³	
		復平工程量	5980m ³	平均推土距 20m	
	儲煤場	建築拆除	2290m ³		
硬化地面拆除		4540m ³			

		清運工程量	6830m ³	平均運距 0.5km
		復平工程量	4540m ³	平均推土距 20km
礦山地質環境監 測工程	地面塌陷監測 (自動監測)	GPS雙頻接收機	19套	
		安裝費及附屬設備建設	19點	
		自動監測移動通訊費	3671次·年	
	地形地貌景觀 監測	觀測次數	216次	
	地質環境巡查	觀測次數	216次	
	地下含水層	水量觀測 (3個監測點)	648次	
		水質監測 (3個監測點)	162次	
礦區土地復垦監 測	全部礦區	土地損毀監測	64 次	
		土壤質量監測	64 次	

二、階段實施計劃

(一) 礦山地質環境治理階段實施計劃

該礦礦山地質環境治理工作部署可分為三個階段：近期（即基建1.9年和開采3.1年2021年07月~2026年06月），剩餘生產期（2026年07月~2035年12月），閉坑治理期（包括沉穩期、閉坑治理恢復、復垦期2036年01月~2039年06月）。

1、近期5年（2021年07月~2026年06月）：

(1) 建立地質環境管理體系：設立地質環境和土地管理機構，由專人負責，根據方案要求，布置各項工作，監督任務完成情況。提取專項資金，做到逐項、足額、合理利用資金，接受監理機構驗收。

(2) 建立規範的監測體系：依據方案要求，制定礦山環境監測制度及監控計劃，落實全井田各監測點位的建設，定期開展礦山環境監測。建立并開展巡查制度。

(3) 在采空塌陷區及不穩定斜坡周邊設置警示牌、防護欄，警示非工作人員誤入造成不必要的傷亡。

(4) 邊生產邊治理，對Q₄不穩定斜坡實施治理工程，坡面、平台清理，砌築擋土牆，後期生產對其他治理過的斜坡遭到破壞時，及時修補。

(5) 對已有排矸場和歷史采坑1鋪設抑塵網。

(6) 不斷學習、引進新的災害防治方法，與時俱進，及時重新編制《礦山地質環境保護與恢復治理方案》，嚴格按照不同時期的地質環境現狀及預測，

做好地质环境保护与恢复治理工作。

(7) 近期 5 年主要工程量 (表 6.2-1)。

表6.2-1 近期5年主要工程量

工程名称	实施区域	主要工程措施	主要工程量总	备注	
矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	采空塌陷区	设置警示牌	16块		
		设置防护栏	5705m		
	不稳定斜坡	设置警示牌	5块		
	排矸场	铺设抑尘网	22388m ²		
	历史采坑 1	铺设抑尘网	20631m ²		
矿山地质环境治理工程	不稳定斜坡 Q ₄	清理渣土量	54600m ³	运距 0.45km	
		挡土墙	M10浆砌块石	2774m ³	
			Φ100PVC管	175m	
			开挖土方	4494m ³	
			回填土方	2916m ³	
			外排土方	1578m ³	运距 0.45km
矿山地质环境监测工程	地面塌陷监测 (自动监测)	GPS双频接收机	19套		
		安装费及附属设备建设	19点		
		自动监测移动通讯费	707次.年		
	地形地貌景观监测	观测次数	60次		
	地质环境巡查	观测次数	60次		
	地下含水层	水量观测 (3个监测点)	180次		
		水质监测 (3个监测点)	45次		

2、剩余生产期9.5年 (2026年07月~2035年12月)：

(1) 建立规范的监测体系：依据方案要求，制定矿山环境监测制度及监控计划，落实全井田塌陷范围各监测点位的建设，定期开展矿山环境监测。建立并开展巡查制度。

(2) 对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测。

(3) 对采空区伴生的裂缝进行填充。

(4) 剩余生产期9.5年工程量 (表6.2-2)。

表6.2-2 剩余生产期9.5年主要工程量

工程名称	实施区域	主要工程措施	主要工程量总	备注
矿山地质环境治理工程	采空塌陷区	裂缝填充	7149m ³	
矿山地质环境监测工程	地面塌陷监测（自动监测）	自动监测移动通讯费	2166次.年	
	地形地貌景观监测	观测次数	114次	
	地质环境巡查	观测次数	114次	
	地下含水层	水量观测（3个监测点）	342次	
水质监测（3个监测点）		86次		

3、闭坑治理期3.5年（2036年01月~2039年06月）

（1）继续对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测，至治理期结束，并结合实际情况，不断完善监测方案及监控计划。并利用已有的含水层监测点进行水位和水质监测。建立并开展巡查制度。

（2）闭坑治理期主要工程量（见表6.2-3）。

表6.2-3 闭坑治理期3.5年主要工程量

工程名称	实施区域	主要工程措施	主要工程量总	备注
矿山地质环境监测工程	地面塌陷监测（自动监测）	自动监测移动通讯费	798次.年	
	地形地貌景观监测	观测次数	42次	
	地质环境巡查	观测次数	42次	
	地下含水层	水量观测（3个监测点）	126次	
水质监测（3个监测点）		31次		

（二）矿山土地复垦阶段实施计划

1、近期5年（2021年07月~2026年06月）：

近期5年，包括矿井基建期1.9年，投产期3.1年。

（1）拆除现有副井场地。

（2）建设绿色矿山，将矿山从矿容、矿貌等方面打造成绿色矿山。

（3）建立地质环境管理体系：设立地质环境和土地管理机构，由专人负责，根据方案要求，布置各项工作，监督任务完成情况。提取专项资金，做到逐项、足额、合理利用资金，接受监理机构验收。

(4) 建立監測系統，包括管理措施和設備設施。對水土資源破壞進行監測。

(5) 本方案適用期到期後應及時重新編制《礦山地質環境保護與恢復治理方案》，嚴格按照土地損毀情況，做好土地復垦治理工作。

表6.2-4 近期5年主要工程量

工程名稱	實施區域	主要工程措施	主要工程量	備注
礦區土地復垦	副井工業場地	拆除工程量	129m ³	
		清運工程量	129m ³	平均運距 1km
		復平工程量	480m ³	平均推土距 0.1km
礦區土地復垦監測工程 5a	工業場地等	土地損毀監測	12次	
	各場地	土壤質量監測	12次	

2、剩餘生產期9.5年（2026年07月~2035年12月）：

(1) 開展礦山環境監測至治理期結束。主要進行土地損毀監測、土壤質量監測；

(2) 剩餘生產期9.5年主要工程量見（表6.2-5）。

表6.2-5 剩餘生產期9.5年主要工程量

工程名稱	實施區域	主要工程措施	主要工程量總計	備注
礦區土地復垦監測工程	工業場地等	土地損毀監測	38次	
		土壤質量監測	38次	

3、閉坑治理期3.5年（2036年01月~2039年06月）：

(1) 礦山開采閉坑後及時對進行閉坑治理，恢復地質環境，落實土地復垦計劃；

(2) 對主工業場地、生活區、風井場地等地面場地進行拆除、清理拉運、封堵井口、對場地進行復平，恢復土地原貌；

(3) 開展礦山環境監測至治理期結束。主要進行土地損毀監測、土壤質量監測；

(4) 閉坑治理期主要工程量見（表6.2-6）。

表6.2-6 闭坑期3.5年主要工程量

工程名称	实施区域	主要工程措施	主要工程量总计	备注	
矿区土地复垦工程	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库	建筑拆除	4523m ³		
		硬化地面拆除	320m ³		
		清运工程量	4743m ³	平均运距 1km	
		封堵工 程量	浆砌块石	21.6m ³	
			混凝土用量	25.92m ³	
	复平工程量	5980m ³	平均推土 20m		
	储煤场	建筑拆除	2290m ³		
		硬化地面拆除	4540m ³		
清运工程量		6830m ³	平均运距 20m		
复平工程量		4540m ³	平均推土 20m		
矿区土地复垦监测工程	全部矿区	土地损毁监测	14次		
		土壤质量监测	14次		
	土地复垦责任区	土地的压实与损毁	4次		

三、近期年度工作安排

近期年度工作计划主要指方案适用期内的工作安排，近期（2021年07月～2026年06月）主要工作安排如下：

（一）矿山地质环境治理工程近期工作安排

表6.3-1 近期矿山地质环境治理工程工作安排

年份	工作安排及工作内容
2021年07月-2022年06月	1、建立地质环境管理体系：设立地质环境和土地管理机构，由专人负责，根据方案要求，布置各项工作，监督任务完成情况。提取专项资金，做到逐项、足额、合理利用资金，接受监理单位验收。 2、建立规范的监测体系：依据方案要求，制定矿山环境监测制度及监控计划，落实全井田各监测点位的建设，定期开展矿山环境监测。建立并开展巡查制度。 3、在采空塌陷区及不稳定斜坡周边设置警示牌、防护栏。 4、对不稳定斜坡 Q ₄ 实施治理工程，坡面渣土清理 54600m ³ ，运距 0.45km，砌筑挡土墙 430m，M10 浆砌块石 2774m ³ ；Φ100PVC 管 175m；开挖土方 4494m ³ ；回填土方 2916m ³ ；外排土方 1578m ³ ，运距 0.45km。 5、对排矸场及历史采坑 1 铺设抑尘网。
2022年07月-2023年06月	1、对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测；对不稳定斜坡人工巡查。
2023年07月-2024年06月	1、对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测；对不稳定斜坡人工巡查。 2、建立并开展巡查制度，每月1次； 3、开展地形地貌景观和土地资源监测，对地形地貌及植被观测，每月1次。
2024年07月-2025年06月	1、对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测；对不稳定斜坡人工巡查。 2、建立并开展巡查制度，每月1次； 3、开展地形地貌景观和土地资源监测，对地形地貌及植被观测，每月1次。
2025年07月-2026年06月	1、对采空塌陷区实施监测，同时对矿体开采所影响区域的地下水水位、水质进行监测；对不稳定斜坡人工巡查。 2、建立并开展巡查制度，每月1次； 3、开展地形地貌景观和土地资源监测，对地形地貌及植被观测，每月1次。 4、根据矿山实际情况，适时的编制下一阶段的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(二) 矿山土地复垦工程近期工作安排

表6.3-2 近期矿山土地复垦工程工作安排

年份	工作安排及工作内容
2021年07月-2022年06月	1、矿山建井期，主要工作为拆除原有副井场地的建筑物，拆除和清理建筑垃圾；
2022年07月-2023年06月	1、矿山建井期，将绿色矿山的理念贯穿其中，建设绿色矿山；
2023年07月-2024年06月	1、开展土地复垦监测工程，土地损毁监测，每年4次；土壤质量监测，每年4次，共监测4次；
2024年07月-2025年06月	1、开展土地复垦监测工程，每年4次；土地损毁监测，每年4次；土壤质量检测，每年4次；
2025年07月-2026年06月	1、开展土地复垦监测工程，土地损毁监测，每年4次；土壤质量监测，每年4次，共监测4次； 2、根据矿山实际情况，适时的编制下一阶段的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境恢复治理是涉及多领域、多工种的综合治理工程，在经费预算中本着贴近国家、省（部）级预算定额标准，选择最新的具有法规性的标准为依据，对暂时无严格标准的，参考柴旦现行市场价格计算。

1、编制方法：根据青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的方法，结合水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准（办财务函【2019】448号）进行编制。

2、取费标准：执行青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的标准，结合水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准（办财务函【2019】448号）进行编制。

3、采用定额：建筑工程采用水利厅2010年颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》，安装工程采用（中小型）《水利水电设备安装工程预算定额》，当地海拔高程3770—4200m之间计算，人工、机械分别增加30%、65%的高海拔降效系数。

4、人工工资：根据青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的标准计算，计算结果为技工62.50元/工日，普工44.88元/工日。

5、材料价格：用青海省建设厅定额站发布的2021年第2期青海工程造价管理信息中原价，计算运杂费、采购保管费后作为工地预算材料价格，其中运杂费执行2021年第2期青海省公路工程造价管理信息公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中标准。

6、机械台班费：按青水建（2009）875号文颁发的《水利水电工程施工机械台班费定额》计算。

7、工程单价包括直接工程费、直接费、其他直接费、间接费、计划利润、差价和税金。

（二）土地复垦经费估算依据

1、编制依据及原则

(1) 《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号文）；

(2) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部 2012）；

(3) 《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；

(4) 财政部、国家税务总局、海关总署《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革的有关政策的公告》（财税[2019]39号）；

(5) 主要材料预算价采用当地实际物料价格，参考2021年第2期青海工程造价管理信息中柴旦地区价；表中未列的参考市场价。

(6) 本方案中所涉及的土地复垦工程量。

2、编制说明

(1) 编制方法

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的计算方法步骤进行计算。

(2) 计算标准

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的措施费、间接费、利润和税金的费率标准进行计算。

(3) 使用定额

定额采用财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部 2012）和《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部 2012）。当地海拔高程 3770—4200m 之间计算，人工、机械分别增加 30%、65%的高海拔降效系数。

(4) 人工工资：根据青财建字〔2011〕301 号文规定，并参照青海省水利厅（2009）28 号文规定的标准计取地区津贴取费基数，计算结果为甲类工 63.88 元/工日，乙类工 50.90 元/工日。

5、材料价格：采用青海省建设厅定额站 2021 年第 2 期青海工程造价管理信息中柴旦地区价，计算运杂费、采购保管费后作为工地预算材料价格，其中运杂费执行 2021 年第 2 期青海公路工程造价管理信息中公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中标准。

6、機械台班費：根據《土地開發整理項目施工機械台班費定額》（財政部、國土資源部 2012）分析計算。

7、工程單價包括直接費（直接工程費+措施費）、間接費、利潤、差價和稅金。

二、礦山地質環境治理工程經費估算

（一）總工程量和總投資

1、礦山地質環境治理總工程量

根據上述工程量統計，礦山地質環境治理總工程量見(表 7.2-1)。

表7.2-1 礦山地質環境治理總工程量表

工程名稱	實施區域	主要工程措施	主要工程	備註	
礦山地質環境保護與土地復墾預防工程	采空塌陷區	設置警示牌	16塊		
		設置防護欄	5705m		
	不穩定斜坡	設置警示牌	5塊		
	排矸場	鋪設抑塵網	22388m ²		
	歷史采坑 1	鋪設抑塵網	20631m ²		
礦山地質環境治理工程	不穩定斜坡 Q ₄	清理土方量	54600m ³	運距 0.45km	
		擋土牆	M10漿砌塊石	2774m ³	
			Φ100PVC管	175m	
			開挖土方	4494m ³	
			回填土方	2916m ³	
	外排土方	1578m ³			
采空塌陷區	裂縫填充	7149m ³	平均運距 1km		
礦山地質環境監測工程	地面塌陷監測（自動監測）	GPS雙頻接收機	19套		
		安裝費及附屬設備建設	19點		
		自動監測移動通訊費	3671次·年		
	地形地貌景觀監測	觀測次數	216次		
	地質環境巡查	觀測次數	216次		
	地下含水層	水量觀測（3個監測點）	648次		
水質監測（3個監測點）		162次			

2、礦山地質環境治理總投資估算

根據以上的編制依據及原則，方案提供的工程量，項目總投資為 494.64 萬元，其中：建築工程 278.91 萬元，占總費用的 56.39%，其他費用 37.54 萬元，占總費用的 7.59%，監測工程費用 163.78 萬元，占總費用的 25.02%，預備費 14.41 萬元，占總費用的 2.91%。詳見附件礦山地質環境治理工程預算書。

三、土地復墾工程經費估算

(一) 總工程量和總投資

1、礦山土地復墾總工程量

根據上述工程量統計，礦山土地復墾總工程量見(表 7.3-1)。

表 7.3-1 礦區土地復墾工程量統計汇总表

工程名稱	實施區域	主要工程措施		主要工程	備注
礦區土地復墾工程	副井工業場地	拆除工程量		129m ³	
		清運工程量		129m ³	平均運距 1km
		復平工程量		480m ³	平均推土距 20m
	主井工業場地、 生活區 風井場地 炸藥庫	建築拆除		4523m ³	
		硬化地面拆除		320m ³	
		清運工程量		4743m ³	平均運距 1km
		封堵工 程量	漿砌塊石	21.6m ³	
			混凝土用量	25.92m ³	
		復平工程量		5980m ³	平均推土距 20m
	儲煤場	建築拆除		2290m ³	
		硬化地面拆除		4540m ³	
		清運工程量		6830m ³	平均運距 0.5km
		復平工程量		4540m ³	平均推土距 20km
礦區土地復墾監 測	全部礦區	土地損毀監測		64 次	
		土壤質量監測		64 次	

2、土地復墾總投資估算

根據以上的編制依據及原則，方案提供的工程量，項目總投資為 579.50 萬元，其中：工程施工費 465.87 萬元，占總費用的 80.39%，其他費用 73.15 萬元，占總費用的 12.62%，監測費用 7.68 萬元，占總費用的 1.33%，不可預見費 32.80 萬元，占總費用的 5.66%。詳見附件土地復墾預算書。

四、總費用汇总與年度安排

(一) 總費用構成与汇总

礦山地質環境保護與土地復墾總費用為 1074.14 萬元，其中礦山地質環境

保护费用为 494.64 万元，土地复垦费用 579.50 万元。详见(表 7.4-1)。

表 7.4-1 投资总估算表

工程名称	费用组成	费用（万元）	
		单项费用	小计
矿山地质环境保护	建筑工程费	278.91	494.64
	其他费用	37.54	
	监测工程费	163.78	
	预备费	14.41	
土地复垦	工程施工费	465.87	579.50
	其他费用	73.15	
	监测费	7.68	
	预备费	32.80	
合计			1074.14

（二）阶段经费安排

本矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，按矿山服务年限及阶段性安排分期实施。在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。并设专门帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。工程经费年度开支与工程年度工作安排计划一致，具体阶段经费开支安排如下：

矿山地质环境保护与恢复治理经费为 494.64 万元，具体安排如下(表 7.4-2) 矿山地质环境保护与恢复治理经费安排表。

表 7.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理经费安排表

阶段	年份	投资（万元）	合计（万元）
近期	2021年7月—2022年6月	387.66	401.32
	2022年7月—2023年6月	2.62	
	2023年7月—2024年6月	3.68	
	2024年7月—2025年6月	3.68	
	2025年7月—2026年6月	3.68	
剩余生产期		80.47	80.47
闭坑治理期		12.85	12.85
合计		494.64	494.64

土地复垦总估算 579.50 万元，具体安排如下表 7.4-3 矿山土地复垦经费安排表。

表 7.4-3 土地复垦经费安排表 单位：万元

阶段	年份	投资（万元）	合计（万元）
近期	2021年7月—2022年6月	0.00	1.53
	2022年7月—2023年6月	0.00	
	2023年7月—2024年6月	0.51	
	2024年7月—2025年6月	0.51	
	2025年7月—2026年6月	0.51	
剩余生产期		4.83	4.83
闭坑治理期		573.14	573.14
合计		579.50	579.50

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据国家颁布的关于矿山地质环境与生态保护的法律、法规、制定企业内部规章制度，全面落实各项措施。企业应定期不定期聘请有关专家对矿山地质环境保护与土地复垦进行专业咨询，对不合理的方案和措施及时进行调整。建立环境治理工程的工程质量管理体系和安全保证体系。对矿山地质环境的恢复治理多方论证选择最优实施方案。项目实施中，各类施工必须严格按照国家及行业有关规范、规定施工，层层分解质量目标，确保工程质量。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方可使用；工程竣工后，应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

公司委托第三方机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案设计，同时设立专门的管理部门，主要负责监管矿山开采过程对土地生态环境的影响程度，以及组织开展矿山生产期间复垦工作与闭坑后的土地复垦工作。

为保证工程保质保量的完成，实行工程监理制度。监理单位必须以项目规划设计内容和国家的项目规划、验收规范为标准，本着客观、公正、公平的原则，对项目的施工质量、工程进度、资金使用情况进行监理，确保工程质量。因该矿山地质环境弱，安全隐患多。因此，在该项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，从项目的前期论证—实施—施工，都必须建立有效的安全管理体系。建立种类安全管理制度和规章，做到项目实施中的名类安全事故为零。项目开展过程中，委托青海省海西州大柴旦行委为项目的总体监督单位，监督该项目设计初审、项目的实施和工程竣工验收。青海大头羊煤业有限责任公司为项目实施单位，负责解决治理及复垦工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，领导青海大头羊煤业有限责任公司的土地复垦与生态恢复工作。

二、技术保障

1、技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专

家擔任技術顧問，設計人員進入現場進行指導。設立礦山地質環境保護與土地復墾項目技術指導小組，具體負責礦山地質環境保護與土地復墾工程的技术指導、監督和檢查，並對項目實行目標管理，確保规划设计目标的实现,使礦山地質環境保護與土地復墾工程和措施嚴格受控於質量保證體系。

復墾實施中，根據本方案的總體框架，與相關技術單位合作，編制階段性實施計劃，及時總結階段性復墾實踐經驗，修訂本方案。加強與相關技術單位的合作，加強對國內外具有先進復墾技術項目區的研究學習，及時吸取經驗，修訂礦山地質環境保護與土地復墾措施。

嚴格按照建設工程招投標制度選擇和確定施工隊伍，要求施工隊伍具有施工總承包三級以上資質。

建設中盡量採用先進的施工手段和合理的施工工序。由技術指導小組負責對施工單位技術指導人員進行專業培訓，使其熟悉礦山地質環境保護與土地復墾工程的質量標準和施工技術。技術指導人員負責在建設中嚴把質量關，確保各項工程按設計要求達到高標準、高質量，按期完成。

加強礦山地質環境保護與土地復墾培訓工作，提高礦山地質環境保護與土地復墾的管理能力，在礦山地質環境保護與土地復墾方案實施後，要加強其後期的管理撫育工作，充分體現礦山地質環境保護與土地復墾後的生態效益、經濟效益和社會效益。

2、技術監督

在本方案工程設計及實施階段，建立技術監督制，重點監督義務人不將有毒有害物用作回填或者充填材料、不將重金屬及其它有毒有害物污染的土地用作種植食用農作物等。

(1) 監督人員：通過認真篩選，選拔具有較高理論和專業技術水平，具有礦山地質環境保護與土地復墾工程設計、施工能力，具有較強責任感和職業道德感的監督人員進行監督工作。同時邀請部分公眾參與監督。

(2) 監督協調人員：為保證施工進度和施工質量，礦區建設管理部門和地方土地行政部門各出 1~2 名技術人員負責土地工程施工現場的監督協調及技術監督工作，同時協助當地行政主管部門進行監督檢查和驗收工作，以確保工程按期保質保量完成。

3、完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理资金保障

根据《矿山地质环境保护规定》和《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题属采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入生产成本。企业设立矿山地质环境治理恢复基金，以基金的方式筹集治理恢复资金，用于已产生矿山地质环境问题的治理。同时，建立矿山地质环境动态监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。该项目矿山地质环境治理总费用494.64万元，矿井服务年限12.6年，年治理费用39.26万元，吨煤计提1.31元费用，用于已产生矿山地质环境问题的治理。

通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据本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。同时，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，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区塌陷等地质灾害破坏、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。

(二) 土地复垦资金保障

土地复垦资金的保证是青海大头羊煤业有限责任公司土地复垦工作取得成功的重要保证。没有资金支持,即使拥有再好的复垦技术和复垦条件,要想取得良好的治理效果也是非常困难的。因此,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项目总投资并足额预算”。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项目总投资。青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿项目在复垦年限内,复垦费用全部计入企业生产成本。(当矿权发生变更时,复垦资金从变更开始由转移后的矿权主体提供,青海大头羊煤业有限责任公司则停止提供资金,不再承担复垦义务。)青海省海西州大柴旦行委自然资源局有权依法对本项目土地复垦进行监督管理,并和其指定的银行以及青海大头羊煤业有限责任公司签订土地复垦费用监管协议(三方),以监督青海大头羊煤业有限责任公司落实土地复垦费用,履行土地复垦义务。

按照土地复垦条例,土地复垦费用从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静态投资的百分之二十。本方案提取土地复垦费用按9次提取,第一次提取按照估算额提取20%,之后每年按照10%提取至最后一次。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金,资金提取遵循“端口前移”原则,即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕,避免到闭矿时企业无力担复垦费用的情况发生。因此应当在青海大头羊煤业有限责任公司生产结束前1年将所有复垦资金提取完毕,存入共管帐户中,提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年(2021年)。在提取资金期间,若国家提出提取资金的具体金额要求,则根据国家要求进行调整,大头羊一矿煤矿土地复垦费用预

存计划见（表 8.3-1）。

表 8.3-1 大头羊煤矿一矿土地复垦费用预存计划 单位：万元

阶段	年份	土地复垦动态投资	土地复垦费用每年预存金额	预存时间	备注
方案适用期	2021 年	0	116	2021 年 12 月	本方案第一次提取土地复垦费用按 20%
	2022 年	0	58	2022 年 12 月	按 10% 提取
	2023 年	0.51	58	2023 年 12 月	按 10% 提取
	2024 年	0.51	58	2024 年 12 月	按 10% 提取
	2025 年	0.51	58	2025 年 12 月	按 10% 提取
剩余生产期	2026 年	4.83	58	2026 年 12 月	按 10% 提取
	2027 年		58	2027 年 12 月	按 10% 提取
	2028 年		58	2028 年 12 月	按 10% 提取
	2029 年 7 月~2035 年 6 月		57.5	2029 年 12 月	剩余费用
闭坑治理期	2035 年 7 月~2039 年 6 月	573.14	/	/	
合计		579.50	579.50		

3、资金存放

复垦资金提取完毕后，存入由青海大头羊煤业有限责任公司、青海省海西州大柴旦行委自然资源局设立的共管帐户中，由大头羊煤矿使用。青海省海西州大柴旦行委自然资源局对复垦资金的提取、使用进行监督。

青海大头羊煤业有限责任公司将在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。如复垦方案有修改和变动，已经预存的土地复垦费用不足的，将在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。青海大头羊煤业有限责任公司提交年度复垦实施计划和复垦投资预算，并经青海省海西州大柴旦行委自然资源局批准后，方可从共管帐户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

4、资金管理和使用

青海大头羊煤业有限责任公司按照费用预存安排提取复垦费用存入专用共管账户，委托青海省海西州大柴旦行委自然资源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）。公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划的要求完成阶段土地复垦任务后向青海省海西州大柴旦行委自然资源局提出阶段验收申请，验收合格后，方可向青海省海西州大柴旦行委自然资源局申请从共管账户中支取费用；青海大头羊煤业有限责任公司

完成全部复垦任务后向青海省海西州大柴旦行委自然资源局提出最终验收申请，验收合格后，可向青海省海西州大柴旦行委自然资源局申请从共管账户中支取结余费用的 80%，复垦效果达到土地复垦方案和阶段土地复垦计划要求的，可向青海省海西州大柴旦行委自然资源局申请从共管账户中支取结余所有费用。青海省海西州大柴旦行委自然资源局指定的银行应在收到青海省海西州大柴旦行委自然资源局出具的验收合格确认书和土地复垦费用支取通知书后的 5 个工作日内将土地复垦费用支付给乙方，未经青海省海西州大柴旦行委自然资源局授权，银行不得向青海大头羊煤业有限责任公司支付土地复垦费用，否则由银行承担相应责任和后果，并在支付复垦费用后的 3 个工作日内，向青海省海西州大柴旦行委自然资源局提供土地复垦费用支取回执及土地复垦费用账户情况。

四、监管保障

企业在进行矿山地质环境保护治理和土地复垦时，要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自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

（一）矿山地质环境治理监管保障

根据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的要求，企业要随时做好矿山地质环境动态监管机制检查的准备。平时企业应严格按照检查要求进行矿山地质环境治理，自查自检，及时整改，建立自我检查制度和机制，确保矿山地质环境治理有效的进行。在检查后，出现的问题要及时整改，按照要求上报整改后的结果和整改情况。

（二）土地复垦监管保障

为确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施按照要求保质保量地实施和落实，青海大头羊煤业有限责任公司申请青海省海西州大柴旦行委自然资源局对复垦过程中采取的复垦措施和达到的复垦效果进行监督。

根据《国土资源部土地复垦“双随机一公开”监督检查实施细则》（国土资

源部印发 2017 年第 23 号) 的要求, 企业要随时做好“双随机一公开”监督检查的准备, 落实所要检查的内容, 主要包括: 土地复垦方案编报与备案、土地复垦资金保障与使用管理、土地复垦实施与验收以及复垦利用与成效等。在“双随机一公开”监督检查后, 出现的问题要及时整改, 按照要求上报整改后的结果和整改情况。

公司将按照批准后的土地复垦方案进行复垦, 不对方案擅自变更, 若有重大变更的, 向青海省海西州大柴旦行委自然资源局申请。为保障青海省海西州大柴旦行委自然资源局土地复垦实施监管工作, 公司按照条例第十七条规定于每年 12 月 31 日前向青海省海西州大柴旦行委自然资源局报告当年土地复垦义务履行情况, 包括下列内容:

- 1、年度土地损毁情况, 包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等。
- 2、年度土地复垦费用预存、使用和管理等情况。
- 3、年度土地复垦实施情况, 包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等。
- 4、国土资源主管部门规定的其他年度报告内容。公司接受其对复垦实施情况监督检查, 接受社会对土地复垦实施情况监督。若土地复垦义务人不履行复垦义务, 按照法律法规和政策文件的规定, 自觉接受青海省海西州大柴旦行委自然资源局及有关部门的处罚。

五、效益分析

对方案实施后所产生的社会效益、环境效益和经济效益进行客观的分析评价。

1、社会效益

在该矿山开采生产过程中, 不仅国家和地方每年可从中增加税费收入, 给社会发展和人民生活水平的提高提供了不可缺少的物质资源, 而且在对发展地方经济, 优化产业结构, 创造就业机会也具有积极的作用, 社会效益显著。与此同时, 也给地质环境带来了一定的负面影响, 矿业开发将造成环境质量的下降, 会出现地表破坏、排土场压占土地等现象。通过矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施, 可使上述地质环境问题得到有效解决, 具有良好的社会效益。

其社會效益主要表現在以下三個方面：

(1) 良好的礦區地質環境是確保國民經濟和社會發展的基礎，礦山地質環境保護項目的實施有利於社會經濟持續、穩定、健康發展，為社會、經濟可持續地發展提供有力保障。

(2) 良好的環境及積極的環境保護意識與行動，也將促進礦區各類環境的改善，如制度環境、生態環境等，提高環境保護意識，作為吸引投資的重要方面，進行招商引資，可以加快地方經濟的發展和社會的全面進步。

(2) 保護和治理恢復礦區的地質環境，減災防災，對於維護地方社會穩定，促進地方經濟的可持續發展，具有十分重要的意義。

2、環境效益

保護礦產資源和生態環境，都是我國的基本國策。礦山地質環境保護是一項公益性活動，不僅是各級政府和行政主管部門的職責，也是各基層單位和廣大幹部群眾的共同責任，必須動員全社會力量共同參與，只有通過廣泛深入的輿論宣傳，才能增強各級領導和群眾的保護意識，提高全民對礦山地質環境保護重大意義的認識，使礦山地質環境保護有廣泛的群眾基礎。

(1) 礦山地質環境保護與治理恢復可減輕礦區對地質環境的影響和公司正常生產建設對周邊環境的負作用。

(2) 礦山地質環境保護與治理恢復將使露天採坑滑坡、人工边坡和廢石堆體的穩定性大大提高，降低了因廢石棄渣排土不合理堆放引發的崩塌、泥石流以及以及發生的滑坡等地質災害的發生。

(3) 在防治礦山地質環境被破壞的基礎上，將使該區的生存環境得到較大的改善，在確保社會經濟持續發展的基礎上使生態環境效益得到進一步的體現。

3、經濟效益

經濟效益主要體現在減災效益和增值效益。

(1) 礦山地質環境治理工程是防災工程，防災工程是以防止和減輕正在或可能發生的各種災害為主要目的的工程。防災工程的經濟效益主要由減災效益和增值效益兩部分組成，並以減災效益為主，增值效益為輔。

(2) 防災工程的減災效益是指由於防災工程的建設可能減少的災害損失。

按照“有無對比”的原則，減災效益等於無防災工程時災害可能造成的直接經濟損失與有防災工程時可能造成的直接經濟損失之差。按比例投入治理費對滑坡、不穩定邊坡治理，可進一步避免地質災害造成的損失及人員傷亡，以及災害造成停產造成的無形損失，可給礦山帶來具大的經濟效益。

(3) 通過復墾工程的實施，減小水土流失強度，減輕對生態環境的破壞、減少生態破壞引起的連鎖反應。

(4) 礦山地質環境問題的解決直接服務於礦山企業，礦山實施礦山環境保護與治理恢復而產生的經濟效益直接體現於礦山企業本身，從而使礦山效益增值。

綜上所述，該礦山開採項目社会效益良好，經濟效益顯著，若通過地質環境治理和恢復性工程，將產生有效的減災效益、生態環境效益、經濟效益和社會效益是十分明顯。

六、公眾參與

(一) 已完成的公眾參與情況

土地復墾工作是一項涉及到區域社會、經濟、環境等多方面發展的重要工程，它不僅是對損毀土地的恢復、再利用過程，也是決定相關權利人利益再分配以及關係到經濟社會可持續發展的過程。在研究以及編制本報告的過程中，遵循公眾廣泛參與的原則，讓本項目土地復墾的合理性與適宜性評價工作更民主化和公眾化，讓公眾特別是受本項目直接影響的人群充分了解該建設項目的意義，對區域發展的作用和可能給當地社會經濟特別是環境方面帶來的正面和負面影響，使社會各界形成復墾土地、保護生態的共識，讓公眾充分發表自己的意見並表明對建設項目的態度，使評價工作更為完善，更好的反映公眾的具體要求並反饋到工程設計和土地管理中，為工程建設和主管部門決策提供參考意見。

1、土地復墾方案編制前的公眾參與

礦山開採最容易對生態環境造成破壞，從而影響當地居民生活，為此方案編制前期的公眾調查主要集中在項目生產對該區域環境的影響調查。

由於礦區內裸地是最主要的土地利用類型，採取的調查方式為現場走訪、問卷調查、電話調查。對廣大群眾介紹了項目生產及可能給土地造成的影響。

此次现场调查要内容为：项目区附近居民对该项目的了解情况；矿山开采对居民的生活影响调查；居民对复垦的了解情况等。

通过调查，当地群众主要提出了以下几点问题和建议：问题：①担心开采会影响当地脆弱的生态环境造成进一步的损毁；②废水、废渣、噪声等污染影响；③对土壤、植被等损毁。

建议：希望项目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。

2、复垦方案编制期间的公众参与

（1）调查时间和调查范围

2019年8月和2020年5月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和青海省海西州大柴旦行委政府相关职能部门。2020年11月，本方案完成后，又组织矿山企业及相关职能部门对报告进行了内审，提出了修改意见修改完善后形成了最终的送审稿。

（2）调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《现场调查记录》（见附表1）的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目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，公众对土地复垦工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对土地复垦方向与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，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、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的是。

公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区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矿山开采要在保证居民正常生活为前提下进行，复垦后能给居民生活环境带来改善。

（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，又符合炭山岭镇土地利用总体规划。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质量要求上，复垦土地质量不低于原水平；
- ②方案采用边开采，边复垦模式；
- ③该项目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

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。公司土地复垦部及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。针对青海省海西州大柴旦行委自然资源局对方案提出的个别异议，编制人员作出了详细解答。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土地复垦工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。

（二）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，努力起到模范带头作用。

1、组织人员

青海大头羊煤业有限责任公司在复垦实施过程期间，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，确保参与人充分知晓项目计划、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)，让更多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) 复垦实施前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。市、厅国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

较轻。矿区水土环境污染现状对矿山地质环境的影响程度严重。

预测评估：预测采空塌陷对地质环境的影响程度严重。预测矿山未来开采对地下水含水层影响程度严重。预测评估矿区行政福利区、主井工业场地、储煤场、地面塌陷地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；生活区地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较严重；风井场地、炸药库地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻。预测矿区水土环境污染对矿山地质环境的影响程度较轻。

8、大头羊煤矿现状损毁单元为：工业场地(其中包括：主井工业场地、副井工业场地、生活区、行政福利区、材料库区、风井场地、排矸场、储煤场、矿山道路、炸药库，以及历史露天采坑、塌陷区等。土地损毁方式以压占、挖损和塌陷为主。地表已损毁土地面积共计为55.49hm²，

9、矿井拟损毁土地主要以全井田塌陷为主，范围为70.68hm²，最大下沉值为13.885m，损毁土地类型采矿用地和裸土地。

10、根据分区原则，综合现状矿山地质环境保护与治理恢复区和预测矿山地质环境保护与治理恢复区的划分评估，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区（A区）、次重点防治区（B区）和一般防治区（C区）三个区。

11、复垦责任范围为复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围面积76.03hm²，复垦对象为现有生活区、主井工业场地、副井工业场地、风井场地、炸药库、储煤场、2个排矸场、3处历史遗留采坑、3个塌陷区。

12、大头羊煤矿矿区损毁土地的原土地利用类型较多，评价标准按照损毁方式、损毁面积、损毁严重程度确定，按照评价方法和评价依据，共划分二个评价单元。

13、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程措施主要包括：矿山地质灾害预防措施、含水层保护措施、地形地貌景观保护措施、水土环境污染预防措施、土地损毁预防控制措施、环境管理及监测措施、保护性开采措施、矸石的综合利用、矿井排水综合利用、合理规划生产布局，减少破坏范围等等。工程主要为设置围栏、警示牌、抑尘网，对稳定斜坡进行削坡、修筑挡土墙、铺设主动防护网、充填塌陷裂缝等；拆除、清运、复平场地，封堵井筒。

15、矿区损毁土地类型为裸土地和采矿用地，考虑到复垦应与周围地形地貌和植被生态相结合，将地面场地拆除、清理、平整后，将损毁的裸土地和采矿用地全部复垦为裸土地。

16、矿山地质环境监测包括地质灾害监测、主要含水层监测、土地资源与地形地貌景观的监测。本次监测范围为矿山评估范围，监测工作由大头羊煤矿负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织和行政管理，天祝藏族自治县国土资源管理部门负责监督管理。

17、矿区土地复垦监测主要在于及时了解和掌握土地损毁及复垦效果，不断总结实践经验，实现土地复垦目标。为了保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果，必须对土地损毁情况、复垦所需土源、质量是否得到保证以及复垦的效果等进行动态监测。工程主要是进行塌陷区、土地损毁、土地复垦、土地巡查的监测。

18、依据矿山地质环境及土地破坏综合评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，参照相关法规政策及技术规程，制定了本次矿山地质环境保护及土地复垦综合治理原则，确定了目标和任务，进行了总体工作部署，对各时期实施进度进行了安排，并针对不同的防治区制定了相应的恢复治理工程。

23、矿山地质环境保护与土地复垦总费用为1074.14万元，其中矿山地质环境保护费用为494.64万元，土地复垦费用579.50万元。

二、建议

1、矿山开采过程中，本着“边开采、边保护治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保工程建设区的地质环境条件和生态环境不被恶化，坚持矿山建设区的可持续发展。

2、矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑上述地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿井生产的安全、正常运行。针对采矿活动可能引起的地质环境问题，建议矿方安排专门的矿山地质环境治理恢复设计、监测、防治等工作。

3、应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

4、矿山开采是动态的，随着开采年限的增加，矿山地质环境问题日渐突出，因此，若涉及矿井扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

5、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替相关工程勘查、治理设计，建议

煤矿在治理时进行工程勘查、治理设计方案的编制。

6、根据土地利用现状图，图中村庄地类和现场实际不符，村庄用地实际为采矿用地和裸地；现场行政福利区矿方已取得采矿用地，图中地类为裸地；建议矿方与当地国土主管部门核实。

7、由于煤矿项目普遍的地质灾害较多，希望矿井严格要求对地质灾害的预防、施工治理，消除安全隐患，确保矿井生产安全有序的运行、人员生命的保护和财产的保障。

8、建议矿方对现有实施工程按照国家和青海省相关标准、规范、规程进行工程验收，确保工程安全。

本方案所有地质灾害治理工程和土地复垦工程均应按照国家和青海省相关标准、规范、规程进行工程验收，确保工程安全。

青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿 矿山地质环境保护方案

预算书

2021年4月

一、编制依据

矿山地质环境恢复治理是涉及多领域、多工种的综合治理工程，在经费预算中本着贴近国家、省（部）级预算定额标准，选择最新的具有法规性的标准为依据，对暂时无严格标准的，参考柴旦现行市场价格计算。

1、编制方法：根据青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的方法，结合水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准（办财务函【2019】448号）进行编制。

2、取费标准：执行青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的标准，结合水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准（办财务函【2019】448号）进行编制。

3、采用定额：建筑工程采用水利厅2010年颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》，安装工程采用（中小型）《水利水电设备安装工程预算定额》，当地海拔高程3770—4200m之间计算，人工、机械分别增加30%、65%的高海拔降效系数。

4、人工工资：根据青海省水利厅（2015）512号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的标准计算，计算结果为技工62.50元/工日，普工44.88元/工日。

5、材料价格：采用青海省建设厅定额站发布的2021年第2期青海工程造价管理信息中原价，计算运杂费、采购保管费后作为工地预算材料价格，其中运杂费执行2021年第2期青海省公路工程造价管理信息公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中标准。

6、风为估价，风0.15元/m³；水电为信息价，水3.58元/m³，电0.6242元/kwh。

7、机械台班费：按青水建（2009）875号文颁发的《水利水电工程施工机械台班费定额》计算。

8、工程单价包括直接工程费、直接费、其他直接费、间接费、计划利润、差价和税金。

二、项目总投资

根据以上的编制依据及原则，方案提供的工程量，项目总投资为4946415元。

总预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	占总投资 (%)
一	建筑工程	2789147				2789147	56.39%
二	其他费用				375368	375368	7.59%
1	建设管理费				66940	66940	
2	科研勘察设计费				149426	149426	
3	其他费用				159003	159003	
三	监测工程				1637830	1637830	33.11%
四	预备费 (基本预备费)				144070	144070	2.91%
	静态总投资	2789147			2157268	4946415	100.00%

建筑工程预算表

单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
		第一部分：建筑工程				2789147	
一		预防工程				188125	
1		警示牌工程 (镀锌薄钢板 0.4m*0.2m)				6300	
(1)	估价	采空塌陷区	块	16.00	300.00	4800	
(2)	估价	不稳定斜坡	块	5.00	300.00	1500	
2		防护栏				79870	
(1)	估价	采空塌陷区	m	5705.00	14.00	79870	
3		铺设抑尘网				101955	
(1)	10947	排矸场	m ²	22388.00	2.37	53060	
(1)	10947	历史采坑 1	m ²	20631.00	2.37	48895	
二		矿山地质环境治理工程				2601022	
1		不稳定斜坡 Q ₄				2211544	
(1)	10651	清理渣土运距 0.45km	m ³	54600.00	23.73	1295658	
(2)		挡土墙				915886	
	30023	M10 浆砌块石	m ³	2774.00	293.87	815195	
	信息价	Φ100PVC 管	m	175.00	11.10	1943	
	10088	开挖土方 (IV类)	m ³	4494.00	7.37	33121	

	10891	回填土方	m ³	2916.00	10.66	31085	
	10637	外排土方运距 0.5km	m ³	1578.00	21.89	34542	
2		采空塌陷区				389478	
(1)	21445	裂缝填充—回填矸石拉运 1km	m ³	7149.00	54.48	389478	

其他费用预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	金额（元）	计算依据
一	建设管理费	66940	
1	建设单位管理费	55783	财建【2016】504号文
2	工程项目管理费	11157	青水建【2015】512号文
二	科研勘测设计费	149426	
1	工程勘测费	66940	发改价格【2006】1352号文
2	工程设计费	82486	计价格【2002】10号文
三	其他	159003	
1	工程监理费	91536	发改价格【2007】670号文
2	招标代理服务费	22524	发改价格【2011】534号文
3	预决算审查费	11157	青计价协【2013】08号文
4	施工图审查费	7289	青计价格【2000】786号文
5	工程质量检测费	13946	青水建【2015】512号文
5	工程保险费	12551	青水建【2015】512号文
	合 计	375368	

监测工程费用预算表

单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一		工程监测费				1637830	
1		采空区、不稳定斜坡监测				1200430	
(1)		自动化监测点建设				1200430	
①	估价	GPS 双频接收机	套	19	51360.00	975840	
②	估价	安装费及附属设备建设	点	19	2160.00	41040	
③	估价	自动监测	次·年	3671	50.00	183550	
2	估价	地形地貌及景观监测	次	216	500.00	108000	
3	估价	地质环境巡查	次	216	1000.00	216000	
4	估价	地下含水层 水量观测	次	648	50.00	32400	
5	估价	地下含水层 水质监测	次	162	500.00	81000	

费率表

序号	项目名称	取费基数	费率			
			引水枢纽	引水工程	河道工程	取用值
一	高海拔降效系数		水库	供水工程	堤防工程	
1	人工		水电站		河湖整治工程	1.30
2	机械		大型水泵	灌溉工程（1）	灌溉工程（2）	1.65
二	人工工资		大型拦河水闸 （其他大型独立 建筑物）	大于 5m ³ /S	小于 5m ³ /S	
1	技工					62.50
2	普工					44.88
三	其他直接费					
1	建筑工程	基本直接费				6.60%
	二类区		8.30%	6.90%	5.60%	
	三、四类区		9.30%	7.60%	6.60%	
	五、六类区		10.30%	8.90%	7.60%	
2	安装工程	基本直接费				7.40%
	二类区		9.10%	7.70%	6.40%	
	三、四类区		10.10%	8.70%	7.40%	
	五、六类区		11.10%	9.70%	8.40%	
四	间接费					
1	土石方工程	直接费	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
2	砌体工程	直接费	10.50%	10.50%	10.50%	10.50%
3	砂石备料工程（自采）	直接费	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
4	混凝土工程	直接费	8.50%	8.50%	8.50%	8.50%
5	钢筋制安	直接费	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
6	钻孔及灌浆工程	直接费	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%

五	计划利润	直接工程费+间接费				7.00%
六	税金	直接工程费+间接费+利润				9.00%

建筑工程单价汇总表

单价编号	名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材差	税金
10947	抑尘网	100m ²	237.20	94.39	87.31		11.99	9.68	14.24	0.00	19.59
10651	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输 (IV类土, 0.5km)	100m ³	2373.46	64.18	54.89	1308.09	94.19	76.07	111.82	468.25	195.97
30023	浆砌块石——挡土墙	100m ³	29387.23	5846.64	15072.87	471.38	1411.80	2394.28	1763.79	0.00	2426.47
10088	1m ³ 挖掘机挖土 (IV类)	100m ³	736.57	46.68	20.21	357.51	28.01	22.62	33.25	167.47	60.82
10891	土方回填——机械夯填土	100m ³	1066.06	175.03	66.90	568.28	53.47	43.18	63.48	7.69	88.02
10637	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (I II类土, 运距 0.5km)	100m ³	2189.19	52.51	47.20	1127.54	81.00	65.41	96.16	538.62	180.76
21445	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 1.0km	100m ³	5447.97	157.53	64.03	3043.86	215.52	174.05	255.85	1087.31	449.83

人工预算单价计算表

分区	地区名称	技工	普工
	取用值	62.5	44.88
	适用地区		
二类区	西宁、乐都、民和	57.46	39.84
三类区	大通、湟源、湟中、平安、互助、循化、贵德、尖扎	59.3	41.68
四类区	化隆、海晏、祁连、门源、共和、同德、贵南、同仁、德令哈、格尔木、乌兰、都兰	62.5	44.88
五类区	刚察、兴海、泽库、河南、玛沁、班玛、久治、玉树、囊谦、天峻	67.87	50.32
六类区	甘德、达日、玛多、杂多、称多、治多、曲麻莱	74.42	56.8

主要材料预算价格计算表

序号	材料名称及规格	单位	原价依据	价格（元）					
				原价	运杂费	采购及保管费	到工地价	保险费	合计
1	汽油	t	信息价						8542.15
2	柴油	t	信息价						7384.67
3	工业用电	kWh	信息价						0.6242
4	块石	m ³	信息价	55.41	19.06		74.47	0.22	74.69
5	水泥 42.5	t	信息价	400.36	11.21	12.35	423.92	1.60	425.52
6	砂	m ³	信息价	43.27	17.94		61.21	0.17	61.38
7	工业用水	t	信息价						3.58
8	风	m ³	市场价						0.15
9	苫盖密目网	m ²	市场价						0.80

施工机械台班费汇总表

序号	名称及规格	台班费（元）	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	蛙式打夯机 2.8KW	139.44	0.93	5.71	0.00	125.00	7.80
2	推土机 74KW	487.98	103.47	95.75	5.29	125.00	158.47
3	装载机 1m ³	328.83	71.61	48.21	0.00	62.50	146.51
4	履带式拖拉机 74KW	393.12	52.55	64.25	3.32	125.00	148.01
5	推土机 59KW	385.92	58.81	73.50	3.02	125.00	125.58
5	挖掘机 1m ³	698.95	194.04	143.74	13.42	125.00	222.76
6	自卸汽车 10t	493.33	166.04	103.32	0.00	62.50	161.46

建筑工程单价表

单位：元

单价编号	10947			项目名称	抑尘网	
定额编号	10947			定额单位	100m ²	
施工方法	推平、压实、洒水、补边夯、削坡、辅助工作					
编号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备 注
一	直接费	元			193.69	
(一)	基本直接费	元			181.70	
1	人工费	元			94.39	
1)	普工	工日	1.5600	44.88	70.01	
2)	技工	工日	0.3900	62.50	24.38	
2	材料费	元			87.31	
1)	苫盖密目网	m ²	107.0000	0.80	85.60	
2)	其他材料费	%	2.0000	85.60	1.71	
3	机械使用费	元				
(二)	其他直接费	元			11.99	基本直接费的 6.6%
二	间接费	元			9.68	直接工程费的 5%
小 计		元			203.38	一+二
三	利润	元			14.24	(一+二) *7%
四	材料补差				0.00	
1	柴油	t		4394.67	0.00	
2	汽油	t		5467.15	0.00	
四	税金	元			19.59	(一+二+三) *9%
单价合计		元			237.20	一+二+三+四

建筑工程单价表

单位：元

单价编号	10651		项目名称	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运输(IV类土, 0.5km)		
定额编号	10651		定额单位	100m ³ 自然方		
施工方法	挖装、运输、自卸、空回。					
编号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费	元			1521.35	
(一)	基本直接费	元			1427.16	
1	人工费	元			64.18	
1)	普工	工日	1.4300	44.88	64.18	
2)	技工	工日		62.50		
2	材料费	元			54.89	
1)	零星材料费	%	4.0000	1372.27	54.89	
3	机械使用费	元			1308.09	
1)	挖掘机 1m ³	台班	0.4950	698.95	345.98	
2)	推土机 59kw	台班	0.3135	385.92	120.99	
3)	自卸汽车 10t	台班	1.7050	493.33	841.12	
(二)	其他直接费	元			94.19	基本直接费的6.6%
二	间接费	元			76.07	直接工程费的5%
小 计		元			1597.42	一+二
三	利润	元			111.82	(一+二)*7%
四	材料补差				468.25	
1	柴油	t	0.142	3294.87	468.25	
2	汽油	t		4085.65		
四	税金	元			195.97	(一+二+三)*9%
单价合计		元			2373.46	一+二+三+四

建筑工程单价表

单位：元

单价编号	10088	项目名称	1m ³ 挖掘机挖土（IV类）			
定额编号	10088	定额单位	100m ³ 天然方			
施工方法	挖土、就近堆放					
编号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备 注
一	直接费	元			452.41	
(一)	基本直接费	元			424.40	
1	人工费	元			46.68	
1)	普工	工日	1.0400	44.88	46.68	
2)	技工	工日	0.0000	62.50	0.00	
2	材料费	元			20.21	
1)	零星材料费	%	5.0000	404.19	20.21	
3	机械使用费	元			357.51	
1)	挖掘机 1m ³ 油动	台班	0.5115	698.95	357.51	
(二)	其他直接费	元			28.01	基本直接费的 6.6%
二	间接费	元			22.62	直接工程费的 5%
小 计		元			475.03	一+二
三	利润	元			33.25	(一+二) *7%
四	材料补差				167.47	
1	柴油	t	0.03810675	4394.67	167.47	
2	汽油	t		5467.15	0.00	
四	税金	元			60.82	(一+二+三) *9%
单价合计		元			736.57	一+二+三+四

建筑工程单价表

附件表五

单位：元

单价编号	10891			项目名称	土方回填——机械夯填土	
定额编号	10891			定额单位	100m ³ 实方	
施工方法	5m 以内取土、倒土、平土、洒水、夯实					
编号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备 注
一	直接费	元			863.68	
(一)	基本直接费	元			810.21	
1	人工费	元			175.03	
1)	普工	工日	3.9000	44.88	175.03	
2)	技工	工日	0.0000	62.50	0.00	
2	材料费	元			66.90	
1)	零星材料费	%	9.0000	743.31	66.90	
3	机械使用费	元			568.28	
2)	推土机 74kw	台班	0.0330	487.98	16.10	
3)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	3.9600	139.44	552.17	
(二)	其他直接费	元			53.47	基本直接费的 6.6%
二	间接费	元			43.18	直接工程费的 5%
小 计		元			906.87	一+二
三	利润	元			63.48	(一+二) *7%
四	材料补差				7.69	
1	柴油	t	0.001749	4394.67	7.69	
2	汽油	t		5467.15	0.00	
四	税金	元			88.02	(一+二+三) *9%
单价合计		元			1066.06	一+二+三+四

建筑工程单价表

单位：元

单价编号	30023		项目名称	浆砌块石——挡土墙		
定额编号	30023		定额单位	100m ³ 砌体方		
施工方法	选修石、冲洗、拌浆、砌筑、填缝。					
编号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备 注
一	直接费	元			23159.55	
(一)	基本直接费	元			21725.66	
1	人工费	元			5846.64	
1)	普工	工日	67.5610	44.88	3032.14	
2)	技工	工日	45.0320	62.50	2814.50	
2	材料费	元			15407.63	
1)	块石	m ³	118.0000	76.92	9076.87	
2)	M10 砂浆	m ³	34.4000	181.81	6254.11	
3)	其他材料费	%	0.5000	15330.98	76.65	
3	机械使用费	元			471.38	
1)	砂浆搅拌机 0.4m ³	台班	1.7490	143.99	251.83	
2)	胶轮车	台班	43.6425	5.03	219.55	
(二)	其他直接费	元			1433.89	基本直接费的 6.6%
二	间接费	元			2431.75	直接工程费的 10.5%
小 计		元			25591.30	一+二
三	利润	元			1791.39	(一+二) *7%
四	材料补差				0.00	
1	柴油	t	0	4394.67	0.00	
2	汽油	t		5467.15	0.00	
四	税金	元			2464.44	(一+二+三) *9%
单价合计		元			29847.13	一+二+三+四

建筑工程单价表

单位：元

单价编号	10637		项目名称	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（I II类土，运距 0.5km）		
定额编号	10637		定额单位	100m ³ 自然方		
施工方法	挖装、运输、自卸、空回。					
编号	费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
一	直接费	元			1308.25	
(一)	基本直接费	元			1227.25	
1	人工费	元			52.51	
1)	普工	工日	1.17	44.88	52.51	
2)	技工	工日		62.50		
2	材料费	元			47.20	
1)	零星材料费	%	4.00	1180.05	47.20	
3	机械使用费	元			1127.54	
1)	挖掘机 1m ³	台班	0.40	698.95	276.79	
2)	推土机 59kW	台班	0.26	385.92	101.88	
3)	自卸汽车 10t	台班	1.52	493.33	748.87	
(二)	其他直接费	元			81.00	基本直接费的 6.6%
二	间接费	元			65.41	直接工程费的 5%
小 计		元			1373.66	一+二
三	利润	元			96.16	(一+二) *7%
四	材料补差				538.62	
1	柴油	t	0.12	4394.67	538.62	
2	汽油	t		5467.15		
四	税金	元			180.76	(一+二+三) *9%
单价合计		元			2189.19	一+二+三+四

建築工程單價表

單位：元

單價編號	21445	項目名稱	1m ³ 挖掘機裝石渣自卸汽車運輸 1.0km			
定額編號	21445	定額單位	100m ³ 自然方			
施工方法	挖裝、運輸、自卸、空回。					
編號	費用名稱	單位	數量	單價(元)	合價(元)	備注
一	直接費	元			3480.94	
(一)	基本直接費	元			3265.42	
1	人工費	元			157.53	
1)	普工	工日	3.51	44.88	157.53	
2)	技工	工日		62.50		
2	材料費	元			64.03	
1)	零星材料費	%	2.00	3201.39	64.03	
3	機械使用費	元			3043.86	
1)	挖掘機 1m ³	台班	1.52	698.95	1061.01	
2)	推土機 59kw	台班	0.56	385.92	216.50	
3)	自卸汽車 10t	台班	3.58	493.33	1766.35	
(二)	其他直接費	元			215.52	基本直接費的 6.6%
二	間接費	元			174.05	直接工程費的 5%
小計		元			3654.98	一+二
三	利潤	元			255.85	(一+二) *7%
四	材料補差				1087.31	
1	柴油	t	0.33	3294.87	1087.31	
2	汽油	t		4085.65		
四	稅金	元			449.83	(一+二+三) *9%
單價合計		元			5447.97	一+二+三+四

青海大头羊煤业有限责任公司
大头羊煤矿一矿土地复垦方案

预算书

2021年4月

一、编制依据及原则

- (1) 《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号文）；
- (2) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部 2012）；
- (3) 《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；
- (4) 财政部、国家税务总局、海关总署《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革的有关政策的公告》（财税[2019]39号）；
- (5) 主要材料预算价采用当地实际物料价格，参考2021年第2期青海工程造价管理信息中柴旦地区价；表中未列的参考市场价。
- (6) 本方案中所涉及的土地复垦工程量。

二、编制说明

(1) 编制方法

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的计算方法步骤进行计算。

(2) 计算标准

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的措施费、间接费、利润和税金的费率标准进行计算。

1) 措施费费率

措施费费率计算表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	措施费费率 (合计)
1	土方工程	直接工程费	3.8
2	石方工程	直接工程费	3.8
3	砌体工程	直接工程费	3.8
4	混凝土工程	直接工程费	4.8
5	其他工程	直接工程费	3.8
6	安装工程	直接工程费	5.5

2) 间接费费率

间接费率计算表

单位：%

序号	工程类别	计算基础	间接费率
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	65

3) 计划利润

项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金

税金是指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《土地开发整理项目预算编制规定》以及“国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征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)，以及财政部、国家税务总局、海关总署《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革的有关政策的公告》(财税[2019]39号)，综合税率按 9%计算，计算基础为直接费、间接费、利润费和材料差价之和。

(3) 使用定额

定额采用财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额》(财政部、国土资源部 2012)和《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财政部、国土资源部 2012)。当地海拔高程 3770—4200m 之间计算，人工、机械分别增加 30%、65%的高海拔降效系数。

(4) 人工工资：根据青财建字(2011)301号文规定，并参照青海省水利厅(2009)28号文规定的标准计取地区津贴取费基数，计算结果为甲类工 63.88元/工日，乙类工 50.90元/工日。

(5) 材料价格：采用青海省建设厅定额站 2021 年第 2 期青海工程造价管理信息中柴旦地区价，计算运杂费、采购保管费后作为工地预算材料价格，其中运杂费执行 2021 年第 2 期青海公路工程造价管理信息中公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中标准。

(6) 风为估价，风 0.15 元/m³，水电为信息价，水 3.58 元/m³，电 0.6242 元/kWh。

(7) 机械台班费：根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部 2012）分析计算。

(8) 工程单价包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、利润、差价和税金。

三、投资预算

根据以上的编制依据及原则，方案提供的工程量，项目总投资为 579.50 万元。

总预算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	金额	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	465.87	80.39
二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	73.15	12.62
四	监测费	7.68	1.33
五	不可预见费	32.80	5.66
	总计	579.50	100.00

工程施工费预算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		建筑物拆除及清运				4580415
1	30073	副井工业场地建筑拆除工程	m ³	129.00	155.78	20096
2	20283	拆除垃圾清运, 运距 1.0km	m ³	129.00	43.73	5641
3	30073	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库建筑拆除工程	m ³	4523.00	155.78	704593
4	参水利水电 40136	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库场地硬化地面拆除工程	m ²	1600.00	124.04	198464
5	20282	拆除垃圾清运, 运距 1.0km	m ³	4743.00	43.73	207411
6	30073	储煤场建筑拆除工程	m ³	2290.00	155.78	356736
7	参水利水电 40136	储煤场硬化地面拆除工程	m ²	22700.00	124.04	2815708
8	20282	拆除垃圾清运, 运距 0.5km	m ³	6830.00	39.79	271766
二		复平工程				54010
1	10303	副井工业场地复平, 运距 20m	m ³	480.00	4.91	2357
2	10303	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库复平, 运距 20m	m ³	5980.00	4.91	29362
3	10303	储煤场复平, 运距 20m	m ³	4540.00	4.91	22291
三		封堵工程				24321
1	30020	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库封堵工程——浆砌块石挡墙	m ³	21.6000	301.08	6503
2	40041	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库封堵工程——混凝土挡墙	m ³	25.9200	687.42	17818
总计						4658746

工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		建筑物拆除及清运													
1	30073	副井工业场地建筑拆除工程	100m ³	12456.81			12730.86	483.77	13214.63	660.73	416.26			1286.25	15577.87
2	20283	拆除垃圾清运，运距1.0km	100m ³	173.71		2703.58	2943.47	111.85	3055.32	152.77	96.24	707.39		361.05	4372.77
3	30073	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库建筑拆除工程	100m ³	12456.81			12730.86	483.77	13214.63	660.73	416.26			1286.25	15577.87
4	参水利 水电 40136	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库场地硬化地面拆除工程	100m ²	132.33		7829.04	8359.43	401.25	8760.68	438.03	275.96	1905.41		1024.21	12404.29
5	20282	拆除垃圾清运，运距1.0km	100m ³	173.71		2703.58	2943.47	111.85	3055.32	152.77	96.24	707.39		361.05	4372.77
6	30073	储煤场建筑拆除工程	100m ³	12456.81			12730.86	483.77	13214.63	660.73	416.26			1286.25	15577.87
7	参水利 水电 40136	储煤场硬化地面拆除工程	100m ³	132.33		7829.04	8359.43	401.25	8760.68	438.03	275.96	1905.41		1024.21	12404.29
8	20282	拆除垃圾清运，运距0.5km	100m ³	173.71		2445.87	2679.83	101.83	2781.66	139.08	87.62	641.80		328.52	3978.68
二		复平工程													

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1	10303	副井工业场地复平,运距20m	100m ³	13.23		292.84	321.38	12.21	333.59	16.68	10.51	89.48		40.52	490.78
2	10303	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库复平,运距20m	100m ³	13.23		292.84	321.38	12.21	333.59	16.68	10.51	89.48		40.52	490.78
3	10303	储煤场复平,运距20m	100m ³	13.23		292.84	321.38	12.21	333.59	16.68	10.51	89.48		40.52	490.78
三		封堵工程													
1	30020	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库封堵工程——浆砌块石挡墙	100m ³	10238.09	14293.41		24605.10	934.99	25540.09	1277.00	804.51			2485.94	30107.55
2	40041	主井工业场地、生活区、风井场地、炸药库封堵工程——混凝土挡墙	100m ³	8147.10	46259.32	359.59	55642.27	2670.83	58313.10	2915.66	1836.86			5675.91	68741.52

其他费用预算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	计算式	金额	各项费用占总费用的
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		29.35	40.12
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	2.33	
(2)	项目可行性研究费	按标准计算	4.66	
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	6.99	
(4)	项目设计与预算编制费	按标准计算	13.04	
(5)	项目招标代理费	按标准计算	2.33	
2	工程监理费	按标准计算	11.18	15.29
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费		17.98	24.58
(1)	工程复核费	按标准计算	3.26	
(2)	工程验收费	按标准计算	6.52	
(3)	项目决算编制与设计费	按标准计算	4.66	
(4)	整理后土地重估与登记费	按标准计算	3.03	
(5)	标识设定费	按标准计算	0.51	
5	业主管理费	按标准计算	14.63	20.01
	合计		73.15	100.00

监测工程费用预算表

单位：万元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土地复垦监测和管护工程				76800
1	估价	土地损毁监测	次	64.00	400.00	25600
2	估价	土壤质量监测	次	64.00	800.00	51200
		总计				76800

人工预算单价计算表

工资类型：甲类

地区类别：十一类

序号	项目	计算式	单价（元/工日）
一	基本工资	$540 \times 1.1304 \times 12 \times 1 / (250 - 10)$	30.521
二	辅助工资		12.497
1	地区津贴	$200 \times 0.57 \times 12 / (250 - 10)$	5.700
1	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	5.057
2	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.20$	0.800
3	节日加班津贴	$30.521 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.940
三	工资附加费		20.864
1	职工福利基金	$(30.521 + 16.797) \times 14\%$	6.023
2	工会经费	$(30.521 + 16.797) \times 2\%$	0.860
3	养老保险	$(30.521 + 16.797) \times 20\%$	8.604
4	医疗保险	$(30.521 + 16.797) \times 4\%$	1.721
5	工伤保险	$(30.521 + 16.797) \times 1.5\%$	0.645
6	职工失业保险基金	$(30.521 + 16.797) \times 2\%$	0.860
7	住房公积金	$(30.521 + 16.797) \times 5\%$	2.151
人工费单价			63.88

人工预算单价计算表

工资类型：乙类

地区类别：十一类

序号	项目	计算式	单价（元/工日）
一	基本工资	$445 \times 1.1304 \times 12 \times 1 / (250 - 10)$	25.151
二	辅助工资		9.122
1	地区津贴	$200 \times 0.57 \times 12 / (250 - 10)$	5.700
1	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$	2.890
2	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) / 2 \times 0.05$	0.200
3	节日加班津贴	$19.217 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.332
三	工资附加费		16.622
1	职工福利基金	$(19.217 + 3.344) \times 14\%$	4.798
2	工会经费	$(19.217 + 3.344) \times 2\%$	0.685
3	养老保险	$(19.217 + 3.344) \times 20\%$	6.855
4	医疗保险	$(19.217 + 3.344) \times 4\%$	1.371
5	工伤保险	$(19.217 + 3.344) \times 1.5\%$	0.514
6	职工失业保险基金	$(19.217 + 3.344) \times 2\%$	0.685
7	住房公积金	$(19.217 + 3.344) \times 5\%$	1.714
人工费单价			50.90

主要材料预算价格计算表

序号	材料名称及规格	单位	原价依据	价格(元)					合计
				原价	运杂费	采购及保管费	到工地价	保险费	
1	汽油	t	信息价						8542.15
2	柴油	t	信息价						7384.67
3	工业用电	kWh	信息价						0.6242
4	块石	m ³	信息价	55.41	19.06		74.47	0.22	74.69
5	水泥 42.5	t	信息价	400.36	11.21	12.35	423.92	1.60	425.52
6	砂	m ³	信息价	43.27	17.94		61.21	0.17	61.38
7	工业用水	t	信息价						3.58
8	风	m ³	市场价						0.15
9	苫盖密目网	m ²	市场价						0.80
10	锯材	m ³	信息价						2221.83
11	组合钢模板	kg	信息价						2.15
12	型钢	t	信息价						5200.58
13	卡扣件	kg	信息价						2.15
14	铁件	kg	信息价						6.62
15	预埋铁件	kg	信息价						6.62
16	电焊条	t	信息价						6.77
17	商品砼 C30	m ³	信息价						436.89

施工机械台班费计算表

单位：元

序号	机械名称及规格	台班费 合计	第一类 费用	二类费用														
				小计	工资（工日）		风（m ³ ）		水（m ³ ）		电（kw.h）		汽油（kg）		柴油（kg）		煤（kg）	
					62.50		0.15		3.18		0.6075		5		4.5		单价	
					数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	蛙式打夯机 2.8KW	145.89	6.89	139.00	2.00	127.76		-	0.00	18.00	11.24		0.00		0.00			
2	推土机 55kW	377.61	69.85	307.76	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	40.00	180.00			
3	电动空气压缩 3m ³ /min	157.09	28.92	128.17	1.00	63.88		-	0.00	103.00	64.29		0.00		0.00			
4	风镐	52.24	4.24	48.00		0.00	320.00	48.00	0.00		0.00		0.00		0.00			
5	挖掘油动机 1m ³	788.17	336.41	451.76	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	72.00	324.00			
6	推土机 59kW	401.22	75.46	325.76	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	44.00	198.00			
7	自卸汽车 10t	600.72	234.46	366.26	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	53.00	238.50			
8	推土机 74kW	582.75	207.49	375.26	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	55.00	247.50			
9	混凝土振捣器（插）	21.89	14.40	7.49		0.00		-	0.00	12.00	7.49		0.00	0.00	0.00			
10	电焊机直流 30KVA	177.05	8.30	168.75	1.00	63.88		-	0.00	168.00	104.87		0.00	0.00	0.00			
11	风水（砂）枪	200.86	3.22	197.64		0.00	900.00	135.00	18.00	62.64			0.00	0.00	0.00			
12	液压挖掘机 1m ³	853.39	401.63	451.76	2.00	127.76		-	0.00		0.00		0.00	72.00	324.00			

工程施工费单价分析表（砖砌体建筑物拆除）

单位：100m³

定额编号:30073						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计	备注
一	直接费	元			13214.63	
(一)	直接工程费	元			12730.86	
1	人工费	元			12456.81	
	甲类工	工日	12.0900	63.88	772.33	
	乙类工	工日	229.5800	50.90	11684.47	
2	材料费					
3	机械费					
4	其它费用	%	2.20		274.05	
(二)	措施费	%	3.8		483.77	
二	间接费	%	5		660.73	
三	利润	%	3		416.26	
四	材料价差					
	块石					
	柴油	t		2884.67		
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE管					
六	税金	%	9		1286.25	
合计					15577.87	

工程施工费单价分析表（浆砌块石挡土墙）

单位：100m³

定额编号:30020						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计	备注
一	直接费	元			25864.15	
(一)	直接工程费	元			24917.29	
1	人工费	元			10238.09	
	甲类工	工日	9.8800	63.88	631.15	
	乙类工	工日	188.76 0	50.90	9606.94	
2	材料费				14604.67	
	块石	m ³	108.00 0	76.92	8307.65	
	砂浆	m ³	34.650 0	181.73	6297.02	
3	机械费					
	挖掘油动机 1m ³	台班	0.3410			
	推土机 59kw	台班	0.2480			
	自卸汽车 10t	台班	1.5345			
4	其它费用	%	0.30		74.53	
(二)	措施费	%	3.8		946.86	
二	间接费	%	5		1293.21	
三	利润	%	3		814.72	
四	材料价差					
	块石					
	柴油	t		2884.67		
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE管					
六	税金	%	9		2517.49	
	合计				30489.56	

工程施工费单价分析表（素混凝土拆除）

单位：100m²

定额编号：参水利水电 40316						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计	备注
一	直接费	元			8760.68	
(一)	直接工程费	元			8359.43	
1	人工费	元			132.33	
	甲类工	工日		63.88		
	乙类工	工日	2.60	50.90	132.33	
2	材料费					
3	机械费				7829.04	
	液压挖掘机 1m ³	台班	9.17	853.39	7829.04	
4	其它费用	%	5.00		398.07	
(二)	措施费	%	4.80		401.25	
二	间接费	%	6.00		438.03	
三	利润	%	3.00		275.96	
四	材料价差				1905.41	
	块石					
	柴油	t	0.66	2884.67	1905.41	
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE 管					
六	税金	%	9.00		1024.21	
	合计				12404.29	

工程施工费单价分析表（C30 混凝土挡土墙）

单位：100m³

定额编号:40041						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计	备注
一	直接费	元			58313.10	
(一)	直接工程费	元			55642.27	
1	人工费	元			8147.10	
	甲类工	工日	40.430 0	63.88	2582.75	
	乙类工	工日	109.33 0	50.90	5564.35	
2	材料费				46259.32	
	锯材	m ³	0.2600	2221.83	577.68	
	组合钢模板	kg	9.3500	2.15	20.10	
	型钢	kg	19.840 0	5.20	103.18	
	卡扣件	m ³	26.680 0	2.15	57.36	
	铁件	m ³	6.2000	6.62	41.04	
	预埋铁件	m ³	30.990 0	6.62	205.15	
	电焊条	m ³	0.6700	6.77	4.54	
	商品砼 C30	m ³	103.00 0	436.89	44999.67	
	水	m ³	70.000 0	3.58	250.60	
3	机械费				359.59	
	混凝土振捣器（插入式） 2.2kw	台班	0.3410	21.89	7.46	
	电焊机直流 30KVA	台班	0.2480	177.05	43.91	
	风水（砂）枪	台班	1.5345	200.86	308.22	
4	其它费用	%	1.60		876.26	
(二)	措施费	%	4.8		2670.83	
二	间接费	%	6		2915.66	
三	利润	%	3		1836.86	
四	材料价差					
	块石					
	柴油	t		2884.67		

	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE管					
六	税金	%	9		5675.91	
	合计				68741.52	

工程施工费单价分析表（推土机推土（一、二类土，运距 10-20m）

单位：100m³

定额编号:10303						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计	备注
一	直接费	元			333.59	
(一)	直接工程费	元			321.38	
1	人工费	元			13.23	
	甲类工	工日		63.88		
	乙类工	工日	0.2600	50.90	13.23	
2	材料费					
3	机械费				292.84	
	推土机 55kw	台班	0.7755	377.61	292.84	
	蛙式打夯机 2.8kw	台班				
4	其它费用	%	5.00		15.30	
(二)	措施费	%	3.8		12.21	
二	间接费	%	5		16.68	
三	利润	%	3		10.51	
四	材料价差				89.48	
	块石					
	柴油	t	0.03102	2884.67	89.48	
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					

	PE 管					
六	税金	%	9		40.52	
	合计				490.78	

工程施工费单价分析表（1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输 1.0km）单位：100m³

定额编号:20283						
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计	备注
一	直接费	元			3055.32	
(一)	直接工程费	元			2943.47	
1	人工费	元			173.71	
	甲类工	工日	0.1300	63.88	8.30	
	乙类工	工日	3.2500	50.90	165.41	
2	材料费					
3	机械费				2703.58	
	挖掘油动机 1m ³	台班	0.9900	788.17	780.29	
	推土机 59kw	台班	0.4950	401.22	198.61	
	自卸汽车 10t	台班	2.8710	600.72	1724.68	
4	其它费用	%	2.30		66.18	
(二)	措施费	%	3.8		111.85	
二	间接费	%	6		152.77	
三	利润	%	3		96.24	
四	材料价差				707.39	
	块石					
	柴油	t	0.245223	2884.67	707.39	
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE 管					

六	税金	%	9		361.05	
	合计				4372.77	

工程施工费单价分析表（1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 0.5km）单位：100m³

定额编号:20282						
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计	备注
一	直接费	元			2781.66	
(一)	直接工程费	元			2679.83	
1	人工费	元			173.71	
	甲类工	工日	0.1300	63.88	8.30	
	乙类工	工日	3.2500	50.90	165.41	
2	材料费					
3	机械费				2445.87	
	挖掘油动机 1m ³	台班	0.9900	788.17	780.29	
	推土机 59kw	台班	0.4950	401.22	198.61	
	自卸汽车 10t	台班	2.4420	600.72	1466.97	
4	其它费用	%	2.30		60.25	
(二)	措施费	%	3.8		101.83	
二	间接费	%	6		139.08	
三	利润	%	3		87.62	
四	材料价差				641.80	
	块石					
	柴油	t	0.222486	2884.67	641.80	
	汽油			3542.15		
五	未计价材料费					
	PE管					

设计委托书

兹委托贵院编制“青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作，其他事宜以合同为
准，请贵院尽快予以完成。

特此委托





中华人民共和国自然资源部印制

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C6300002009121120049753

采矿权人: 青海大头羊煤业有限责任公司

地 址: 海西州大柴旦行委

矿山名称: 青海大头羊煤业有限责任公司大头羊工区一矿

经济类型: 其他有限责任公司


开采矿种: 煤

开采方式: 地下开采

生产规模: 15.00万吨/年

矿区面积: 1.7832平方公里

有效期限: 壹年 自 2019年12月6日 至 2021年9月6日
零玖月 自



中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标: (2000国家大地坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

注: 按煤炭化解产能过剩方案要求尽快完成兼并重组, 待完成产能改造后一并评估处置新增资源采矿权出让收益。

开采深度: 由4300米至3850米标高 共由10个拐点圈定

青海大头羊煤业有限公司大柴旦行委大头羊煤矿一矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
承诺书

青海省自然资源厅：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和甘肃省发布的《甘肃省地质环境保护条例》等国家、地方政府指定的有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本单位郑重承诺：

- 一、依据方案确定的目标和任务，根据生产建设计划制定矿山地质环境保护与土地复垦年度计划，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。
- 二、根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并列入生产成本，做好专户储存，专款专用。
- 三、方案应根据生产实际情况及时进行修订，如矿山生产性质规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化的，重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。
- 四、加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。

青海大头羊煤业有限公司大柴旦行委大头羊煤矿一矿



方案编制承诺书

我单位承诺：

我院按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制的《青海大头羊煤业有限公司大柴旦行委大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中方案内容真实可靠。方案所采用的资料来源为青海大头羊煤业有限公司提供的各项资料和大柴旦自然资源局提供的土地利用现状图。

特此承诺

兰州煤矿设计研究院有限公司

2021年4月15日



青海省矿产开发学会文件

青矿学审函（2020）12号

关于青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿 矿产资源开发利用方案审查意见的函

青海大头羊煤业有限责任公司：

受青海省自然资源厅委托，青海省矿产开发学会组织有关专家，对你公司提交的《青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案》进行了审查。经审查，方案编制程序和内容符合国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）要求，编制单位已按专家意见，对方案进行了修正。经研究，原则同意专家组审查意见，现就有关内容确定如下：

一、开采、开拓方式及采矿方法

矿山采用地下开采方式，开拓方式采用平硐开拓方式，采用走向长壁综合机械化放顶煤采煤法。利用已有的主平硐担负矿井的主运输任务。

二、生产规模及服务年限

矿井设计建设规模为 30 万吨/年，设计服务年限为 12.6 年。

三、资源储量及资源利用指标

矿井工业资源/储量为 877.92 万吨；设计利用储量 714.99 万吨；设计可采储量为 527.28 万吨。采区回采率为 75%，原煤入选率为 100%，煤矸石综合利用率 100%，废水利用率 100%。

附件：青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案（附评审专家组名单）



青海省矿产开发学会办公室 2020年12月28日印发

《大头羊煤矿一矿改扩建矿产资源开发利用方案》

评审意见

兰州煤矿设计研究院受青海大头羊煤业有限责任公司委托编写了《大头羊煤矿一矿改扩建矿产资源开发利用方案》。提交审查的开发利用方案成果资料有：开发利用方案文本 1 本，图纸 18 张。青海省矿产开发学会于 2020 年 12 月 26 日主持召开会议，对该方案进行评审。通过专家评议和会议充分讨论后，提出修改意见，兰州煤矿设计研究院按照评审会议意见进行了认真修改、补充，经复核后形成专家组评审意见如下：

一、编制目的

青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿现生产能力为 15 万吨/年，全井田采矿权范围内保有资源量 1077.30 万吨。青海大头羊煤业有限责任公司已与青海海西蒙西联投资有限公司签订了《煤炭产能出让协议》，受让红山沟煤矿 30 万吨/年的产能，取得提升产能的产能置换指标。2020 年 3 月 18 日青海省淘汰落后产能工作领导小组办公室印发了《关于印发〈青海省 30 万吨/年以下煤矿分类处置工作方案〉的通知》，文件中对大头羊煤矿一矿的分类处置方式为“升级改造”。为此青海大头羊煤业有限责任公司决定对大头羊煤矿一矿进行改扩建，提升矿井产能至 30 万吨/年。

二、编制依据

1、采矿许可证：

12、煤炭产能出让协议。

三、优点与成果

1、储量

保有资源/储量 1077.30 万吨中，探明的资源量（331）424.06 万吨，推断的资源量（333）653.24 万吨，工业储量 877.92 万吨，设计储 714.99 万吨，设计可采储量 527.28 万吨。

截止 2018 年 4 月 30 日煤矿资源储量估算汇总表

煤层编号	保有资源储量（万吨）				总资源储量（万吨）
	331	332	333	合计	
M3	47.59		26.43	74.02	74.02
M4 _下	203.09		90.5	293.59	293.59
M5	173.38		177.00	350.38	350.38
M6			359.31	359.31	359.31
合计	424.06		653.24	1077.30	1077.30

设计可采储量表

单位：万 t

煤层	工业资源/储量	永久煤柱				设计资源/储量	保护煤柱	开采损失	设计可采资源/储量
		断层煤柱	煤层露头防水煤柱	采空区煤柱	小计				
M4 _下	275.49	60.47		5.38	65.85	209.64		52.41	157.23
M5	314.98	40.48	6.90	4.47	51.85	263.13	6.05	64.27	192.81
M6	287.45	40.42	4.81		45.23	242.22	5.90	59.08	177.24
合计	877.92				162.93	714.99	11.95	175.76	527.28

方案对矿区范围内保有、设计利用的资源储量叙述清楚，可采储量确定基本合理。

2、礦井建設規模由 15 萬 t/a 改擴建為 30 萬 t/a，技術可行，服務年限為 12.6 年，基本達到改擴建礦井最低服務年限。

3、開拓方式

採用平硯開拓方式，利用已有的主平硯擔負礦井的主運輸任務，利用已有的十四號平硯作為副平硯，擔負礦井的輔助運輸任務，利用原有的回風平硯擔負全礦井的回風任務，採用原有的礦井水平劃分方案，即+4012m 標高為礦井的主水平標高，同時增設+3850m 輔助水平，將全礦井劃分為兩個采區，+4012m 標高以上為一采區，+4012m 標高以下至+3850m 標高為二采區。在進入主平硯約 85m 處、沿 M6 煤層底板岩層東南方向開鑿+4012m 機軌大巷，與主平硯和副平硯（原十四號平硯）連通，在+4012m 機軌大巷中間地段沿大巷西北方向開鑿二采區下山組，軌道下山和膠帶下山傾角為 25°，斜長為 383m，回風下山傾角為 25°，斜長為 383m；在+4012m 機軌大巷盡頭處沿大巷東南偏南開鑿一采區軌道上山和膠帶上山，軌道上山和膠帶上山的傾角均為 18°，斜長為 285m，在膠帶上山設置架空乘人裝置，用以運送人員；在進入回風平硯 60m 處沿西北方向開鑿回風斜巷至+4012m 機軌大巷，回風斜巷傾角為 25°，長度為 445m。

4、採煤方法

首採工作面採用走向長壁綜合機械化放頂煤採煤法。M5 層平均厚度為 4.25m，M6 平均厚度為 4.51m，割煤 2.2m，M5 放頂煤高度為 2.05m，M6 放頂煤高度為 2.31m，採放比 M5 為 1: 0.93，M6 為 1:1.05，

符合《煤矿安全规程》采放比不大于 1:3 的要求，同时 M5、M6 在采取一定措施后，冒放性良好，故 M5、M6 也采用综采放顶煤采煤方法。同时对厚度小于 2.2m 的煤层采用一次采全高采煤法。

5、采煤工艺

采煤工作面采用综合机械化开采，双滚筒采煤机采煤，利用采煤机螺旋滚筒与工作面运输机配合装煤，顶煤利用地压破煤，依靠自重放煤，可弯曲刮板输送机运煤。

6、三率指标

采区回采率取 75%，原煤入洗率 100%，矸石处 100%，废水利用率 100%。

7、产品方案

原煤由汽车运往青海瑞隆大煤沟洗煤有限公司选煤厂委托加工最终产品为精煤、中煤、矸石及煤泥四种产品。

8、方案对环境保护、职业安全与健康进行了系统论述，采取了相应的防范措施。

9、方案对绿色矿山进行了专章论述，符合要求。

10、方案估算了总投资，并进行财务效益分析、亏损平衡分析，参数选择基本合理，从财务效益分析来看，项目财务内部收益率高于基准收益率，项目财务可行。

二、问题与建议

1、大头羊煤矿一矿开采历史比较久远，老窑及报废小窑较多，

矿井浅部存在一定范围的采空区，设计依据《探矿报告》留设了采空区煤柱，报告划分的采空区范围可能与实际存在一些差距，要求矿方在改扩建及生产过程中，进一步摸清采空区范围及采空区内的积水、有害气体等情况，如果探得的采空区范围与《探矿报告》中的范围不一致，应按实际探得的范围留设采空区煤柱。同时为避免将来在采掘过程中出现老窑积水透水事故，矿井在将来的基建和生产中，必须坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，以确保安全。

2、由于开采区域位于两条区域性走向 F1 和 F2 断裂带之间，在生产过程中需加强地下水涌水情况的观测，加强煤矿防治水工作，防治突水事故的发生；在断层附近掘进和生产过程中应加强巷道顶底板的管理。

3、由于开采区域位于两条区域性走向 F1 和 F2 断裂带之间，伴生的小断层较多，严重影响机械化开采且须储备工作面过断层之技术支持。

4、M3 煤层，是否破坏需加强研究，必要时进行生产探矿。

5、采矿证上限标高为+4300m，矿区范围内 4300m 之上尚有储量，矿方应与有关部门沟通，尽快调整开采上限标高。

6、首采区布置在+4100~+4150m 之间，采用合适的采矿方法开采 +4150m 之上煤层。

7、采煤工作面走向较短，工作面搬家次数较多，能否达到设计

产能，需进行研究。

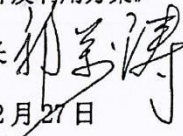
三、结论

《大头羊煤矿一矿改扩建矿产资源开发利用方案》内容齐全，方案基本合理，符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》的要求，评审予以通过。

《大头羊煤矿一矿改扩建矿产资源开发利用方案》

评审组组长

2020年12月27日



青海大头羊煤业有限责任公司大头羊煤矿一矿矿产资源开发利用方案
审查会专家名单

姓名	单位	职称或职务	类别	签字
祁万涛	青海煤矿设计院（退休）	高级工程师	主审	祁万涛
鞠崎	青海煤炭地质勘查院（退休）	教授级高工	评审员	鞠崎
许木元	青海金石资产评估公司	高级工程师	评审员	许木元
谷明寿	青海省地质环境监测总站（退休）	高级工程师	评审员	谷明寿
任宗宇	青海省自然资源厅（退休）	高级工程师	评审员	任宗宇

矿山地质环境现状调查表

共 2 页第 1 页

矿山 基本 概况	企业名称	大头羊煤矿一矿			通讯地址	青海省海西州大柴旦镇			邮编	733211	法人代表	葛彦君	
	电 话	0977-8281494	传 真	-	坐 标	经度：东经 纬度：北纬			矿类	煤矿	矿 种	贫煤	
	企业规模		大型		设计生产能力/10 ⁴ t/a	30	设计服务年限		12.6				
	经济类型		国有										
	矿山面积/km ²		1.7832		实际生产能力/10 ⁴ t/a	-	已服务年限		-	开 采 深 度/m		450	
	建矿时间		1956		生产现状		正常生产		采空区面积/m ²		-		
采矿方式					井工开采		开采层位		M4 _下 、M ₅ 、M ₆				
采矿 占用 破坏 土地	工业场地		排土场			固体废弃物堆			地面塌陷		总计		
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	已治理面积/m ²		
	6	42700			2	22900	4	262200		327800	0		
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²			占用土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²		-		
	耕 地	基本农田	-	耕 地	基本农田	-	耕 地	基本农田	-	耕 地	基本农田	-	-
		其它耕地			其它耕地	-		其它耕地	-		其它耕地	-	-
		小计/m ²	-		小计/m ²	-		小计/m ²	-		小计/m ²	-	-
	林地		-			林地		-		林地		-	
	其它土地		42700		其它土地		22900		其它土地		262200		327800
合计/m ²		42700		合计/m ²		22900		合计/m ²		262200		327800	
类 型		年排放量/10 ⁴ m ³			年综合利用量/10 ⁴ m ³			累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式			
煤矸石		1.5			0			0		筑路、充填塌陷、采空区			
		-			-			-		-			
合计		1.5			0			0					

矿山地质环境现状调查表续表

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象				
	-		-			-		-			-				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m ²			破坏程度			修复的难易程度						
	占用		31800			严重			中等						
	塌陷		262200			严重			中等						
	挖损		158300			严重			中等						
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	-	矿区范围	小型	4	262200	390	约7	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/条	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

矿山企业（盖章）：

大柴沟煤矿

填表单位（盖章）：

兰州煤矿设计研究院有限公司

填表人：苗咏红

填表日期：2020年 11月 16日



大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	张强		单位或住址		青海大头羊煤矿有限责任公司						
性别	男	年龄	42	民族	汉	职业	采矿	职务	总工	文化程度	本科
该工程对您的影响是：征地 <input type="checkbox"/> 拆房 <input type="checkbox"/> 征地、拆房 <input type="checkbox"/> 不征地、不拆房 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您对该工程的态度是：积极支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>											
您对该工程对本地区经济社会发展的效应是：有很大的推动 <input checked="" type="checkbox"/> 一般的促进 <input type="checkbox"/> 无明显效益 <input type="checkbox"/>											
您认为工程兴建后您的收入：将明显增加 <input type="checkbox"/> 将可能增加 <input type="checkbox"/> 无影响 <input checked="" type="checkbox"/> 将减少 <input type="checkbox"/>											
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整：服从 <input checked="" type="checkbox"/> 能接受政府合理安排 <input type="checkbox"/> 不服从 <input type="checkbox"/>											
您是否了解该土地复垦项目：了解 <input checked="" type="checkbox"/> 了解一些 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>											
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大：增加耕地 <input type="checkbox"/> 耕地改善 <input type="checkbox"/> 环境改善 <input checked="" type="checkbox"/> 生活水平提高 <input type="checkbox"/>											
建议采用何种措施实施土地复垦：平整土地 <input checked="" type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 健全灌排设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您认为该工程的总体效应是：有很大的好处 <input checked="" type="checkbox"/> 利弊相当 <input type="checkbox"/> 弊大于利 <input type="checkbox"/> 没有好处 <input type="checkbox"/>											
您是否赞同实施该复垦项目：赞同 <input checked="" type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/>											
其他意见和建议： 无											

调查对象签名：

张强

日期：2021年5月10日

大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	王加		单位或住址		青岛大头羊煤						
性别	男	年龄	42	民族	汉	职业		职务		文化程度	
该工程对您的影响是：征地 <input type="checkbox"/> 拆房 <input type="checkbox"/> 征地、拆房 <input type="checkbox"/> 不征地、不拆房 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您对该工程的态度是：积极支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>											
您对该工程对本地区经济社会发展的效应是：有很大的推动 <input checked="" type="checkbox"/> 一般的促进 <input type="checkbox"/> 无明显效益 <input type="checkbox"/>											
您认为工程兴建后您的收入：将明显增加 <input type="checkbox"/> 将可能增加 <input type="checkbox"/> 无影响 <input checked="" type="checkbox"/> 将减少 <input type="checkbox"/>											
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整：服从 <input checked="" type="checkbox"/> 能接受政府合理安排 <input type="checkbox"/> 不服从 <input type="checkbox"/>											
您是否了解该土地复垦项目：了解 <input type="checkbox"/> 了解一些 <input type="checkbox"/> 不了解 <input checked="" type="checkbox"/>											
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大：增加耕地 <input type="checkbox"/> 耕地改善 <input type="checkbox"/> 环境改善 <input type="checkbox"/> 生活水平提高 <input type="checkbox"/>											
建议采用何种措施实施土地复垦：平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input checked="" type="checkbox"/> 健全灌排设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您认为该工程的总体效应是：有很大的好处 <input type="checkbox"/> 利弊相当 <input checked="" type="checkbox"/> 弊大于利 <input type="checkbox"/> 没有好处 <input type="checkbox"/>											
您是否赞同实施该复垦项目：赞同 <input checked="" type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/>											
其他意见和建议：											

调查对象签名：王加

日期：2021年5月10日

大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	张明		单位或住址			青石大头羊矿业					
性别	男	年龄	42	民族	汉	职业		职务		文化程度	
该工程对您的影响是：征地 <input type="checkbox"/> 拆房 <input type="checkbox"/> 征地、拆房 <input type="checkbox"/> 不征地、不拆房 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您对该工程的态度是：积极支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>											
您对该工程对本地区经济社会发展的效应是：有很大的推动 <input checked="" type="checkbox"/> 一般的促进 <input type="checkbox"/> 无明显效益 <input type="checkbox"/>											
您认为工程兴建后您的收入：将明显增加 <input type="checkbox"/> 将可能增加 <input type="checkbox"/> 无影响 <input checked="" type="checkbox"/> 将减少 <input type="checkbox"/>											
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整：服从 <input checked="" type="checkbox"/> 能接受政府合理安排 <input type="checkbox"/> 不服从 <input type="checkbox"/>											
您是否了解该土地复垦项目：了解 <input type="checkbox"/> 了解一些 <input type="checkbox"/> 不了解 <input checked="" type="checkbox"/>											
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大：增加耕地 <input type="checkbox"/> 耕地改善 <input type="checkbox"/> 环境改善 <input type="checkbox"/> 生活水平提高 <input type="checkbox"/>											
建议采用何种措施实施土地复垦：平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input checked="" type="checkbox"/> 健全灌排设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您认为该工程的总体效应是：有很大的好处 <input type="checkbox"/> 利弊相当 <input checked="" type="checkbox"/> 弊大于利 <input type="checkbox"/> 没有好处 <input type="checkbox"/>											
您是否赞同实施该复垦项目：赞同 <input checked="" type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/>											
其他意见和建议：											

调查对象签名：张明

日期：2017年5月10日

大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	周德坤			单位或住址	青海大头羊煤业						
性别	男	年龄	41	民族	汉	职业		职务		文化程度	
该工程对您的影响是：征地 <input type="checkbox"/> 拆房 <input type="checkbox"/> 征地、拆房 <input type="checkbox"/> 不征地、不拆房 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您对该工程的态度是：积极支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>											
您对该工程对本地区经济社会发展的效应是：有很大的推动 <input checked="" type="checkbox"/> 一般的促进 <input type="checkbox"/> 无明显效益 <input type="checkbox"/>											
您认为工程兴建后您的收入：将明显增加 <input type="checkbox"/> 将可能增加 <input type="checkbox"/> 无影响 <input checked="" type="checkbox"/> 将减少 <input type="checkbox"/>											
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整：服从 <input checked="" type="checkbox"/> 能接受政府合理安排 <input type="checkbox"/> 不服从 <input type="checkbox"/>											
您是否了解该土地复垦项目：了解 <input type="checkbox"/> 了解一些 <input type="checkbox"/> 不了解 <input checked="" type="checkbox"/>											
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大：增加耕地 <input type="checkbox"/> 耕地改善 <input type="checkbox"/> 环境改善 <input type="checkbox"/> 生活水平提高 <input type="checkbox"/>											
建议采用何种措施实施土地复垦：平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input checked="" type="checkbox"/> 健全灌排设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您认为该工程的总体效应是：有很大的好处 <input type="checkbox"/> 利弊相当 <input checked="" type="checkbox"/> 弊大于利 <input type="checkbox"/> 没有好处 <input type="checkbox"/>											
您是否赞同实施该复垦项目：赞同 <input checked="" type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/>											
其他意见和建议：											

调查对象签名：周德坤

2021 日期： 年 5 月 10 日

大头羊煤矿一矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	张亚俊		单位或住址		晋南大煤业二矿						
性别	男	年龄	47	民族	汉	职业	工人	职务		文化程度	中专
该工程对您的影响是：征地 <input type="checkbox"/> 拆房 <input type="checkbox"/> 征地、拆房 <input type="checkbox"/> 不征地、不拆房 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>											
您对该工程的态度是：积极支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input checked="" type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>											
您对该工程对本地区经济社会发展的效应是：有很大的推动 <input type="checkbox"/> 一般的促进 <input type="checkbox"/> 无明显效益 <input checked="" type="checkbox"/>											
您认为工程兴建后您的收入：将明显增加 <input type="checkbox"/> 将可能增加 <input type="checkbox"/> 无影响 <input checked="" type="checkbox"/> 将减少 <input type="checkbox"/>											
您是否服从土地复垦项目实施过程中土地权属调整：服从 <input type="checkbox"/> 能接受政府合理安排 <input checked="" type="checkbox"/> 不服从 <input type="checkbox"/>											
您是否了解该土地复垦项目：了解 <input type="checkbox"/> 了解一些 <input checked="" type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>											
复垦项目建成后何种改善对您的影响最大：增加耕地 <input type="checkbox"/> 耕地改善 <input type="checkbox"/> 环境改善 <input checked="" type="checkbox"/> 生活水平提高 <input type="checkbox"/>											
建议采用何种措施实施土地复垦：平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 健全灌排设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>											
您认为该工程的总体效应是：有很大的好处 <input checked="" type="checkbox"/> 利弊相当 <input type="checkbox"/> 弊大于利 <input type="checkbox"/> 没有好处 <input type="checkbox"/>											
您是否赞同实施该复垦项目：赞同 <input checked="" type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 不知道 <input type="checkbox"/>											
其他意见和建议：											

调查对象签名：张亚俊

日期：2021年5月10日