2023年甘肃省肃北县牛圈子四号煤矿北矿区采矿权挂牌出让文件

项目编号：　CKQCR〔2023〕 002号

项目名称：　2023年甘肃省肃北县牛圈子四号煤矿北矿区采矿权挂牌出让

出 让 人：　甘肃省自然资源厅

交易平台：　甘肃省公共资源交易中心

2023年11月

第一章　竞买须知

一、关于出让文件

（一）出让文件的解释、澄清

1. 竞买人获取出让文件后，应仔细检查出让文件的所有内容，如有问题应在获得出让文件 3 个工作日内书面告知交易平台，否则由此引起的损失自行承担。竞买人应认真阅读出让文件中所有的事项、格式、条款和规范要求等，若意向竞买人未按要求办理有关事项，其风险自行承担。

2. 竞买人若对出让文件有疑问，应于出让公告截止时间 5 个工作日前以书面形式向交易平台提出澄清要求。

3. 根据竞买人的要求对出让文件做出的澄清，交易平台将于出让公告截止时间 3 个工作日前予以答复。

（二）出让文件的修改、补充

1. 交易平台根据需要主动对出让文件进行必要的修改、补充，交易平台将于出让公告截止时间前 3 个工作日将修改补充内容以公告形式在自然资源部网站、甘肃省自然资源厅网站、甘肃省公共资源交易中心网站发布。

2. 出让文件的修改、补充内容一旦公告，将作为出让文件的组成部分。当出让文件的修改、补充等在同一内容的表述上不一致时，以最后发出的公告为准。

（三）出让文件变更的通知

本次出让有关信息如果发生变动变更，将在自然资源部网

站、甘肃省自然资源厅网站、甘肃省公共资源交易中心网站发布，竞买人需密切关注。竞买人未能及时接收、知悉出让文件变动变更信息，或未按照信息变更后的要求办理有关事项的，自行承担一切后果。

二、关于出让合同签订

挂牌成交结果公示期间无异议的，竞得人在5个工作日内携带企业营业执照正本和副本（彩色复印件加盖公章）、法定代表人或委托代理人身份证(彩色复印件加盖公章）、授权委托书（加盖公章的原件）、成交确认书（复印件）、缴纳了交易服务费的甘肃省政府非税收入统一票据（复印件）到甘肃省自然资源厅办理《采矿权出让合同》签订事宜。甘肃省自然资源厅指导竞得人填写《采矿权出让合同》（一式四份）并加盖公章，甘肃省自然资源厅加盖公章后将《采矿权出让合同》(两份）返竞得人。如未按规定时间签订《采矿权出让合同》并缴纳成交价，视为竞得候选人构成本出让公告规定的违约行为，出让人有权向保函开立银行要求兑付保函。同时，甘肃省自然资源厅将启动第二次出让行为，并有权参照《中华人民共和国拍卖法》第三十九条第二款之规定，就再行出让与首次出让形成的成交价差额向首次竞得人进行追索。

三、关于采矿权登记

竞得人按《采矿权出让合同》约定缴纳采矿权成交价后，按有关规定申请办理采矿权登记手续，并及时缴纳采矿权使用费。

第二章　挂牌报价规则

一、本规则依据《中华人民共和国矿产资源法》《矿业权出让交易规则》及相关法律法规制定，凡参加挂牌报价的竞买人必须遵守本规则各项规定，并对自己在挂牌活动中的行为负责。

二、本次挂牌严格遵循“公开、公平、公正、诚实信用”的挂牌原则和“价高者得”的竞买原则。

三、报价程序

（一）意向竞买人如确定参加竞买活动，须登录甘肃省公共资源交易网首页进行主体用户名（手机号）信息的注册或办理CA数字证书，报名并通过资格审查后，应在网上挂牌截止前凭注册的主体用户名（手机号）或CA数字证书登录交易系统进行网上报价。

（二）网上挂牌起始日后可按本次挂牌报价规则进行网上有效报价和限时竞价的有效报价。

（三）报价相同时，系统自动确认先提交价格者为报价人。

（四）竞买人应当谨慎报价，报价一经提交并经交易系统记录即视为有效报价，不得撤回。

四、网上竞价规则

（一）以增价方式和规定的增价幅度报价。

（二）同一竞买人可连续或多次报价。

（三）初次报价不得低于起始价。

（四）初次报价后的每次报价应当比当前最高有效报价增加至少一个加价幅度，否则为无效报价，系统不予接受。

（五）符合相关条件的报价，交易系统予以接受，并即时公布。

（六）网上挂牌报价时间截止时无人报价或者报价低于底价的，网上挂牌不成交，系统自动终止该宗矿业权的网上挂牌活动。

（七）网上挂牌报价时间截止时只有 1 个竞买人报价，该宗矿业权无底价的，则该竞买人为竞得候选人；有底价的，不低于底价则该竞买人为竞得候选人。

（八）网上挂牌报价时间截止时，有 1 个以上竞买人报价，交易系统自动转入限时竞价阶段。

在挂牌竞价阶段内所有有效报价的竞买人均可参加限时竞价，未报价或报价无效的竞买人不能参加限时竞价。

（九）限时竞价阶段以三分钟倒计时为竞价时限，如在三分钟倒计时内有新的报价，系统即从接受新的报价起重新倒计时三分钟。三分钟倒计时截止，无新的报价则挂牌活动结束，系统即时关闭报价通道。该宗矿业权无底价的，报价最高者为竞得候选人；有底价的，报价最高且报价不低于底价者为竞得候选人。

（十）网上挂牌出让矿业权设有底价的，交易平台向交易系统输入矿业权出让底价，底价在竞价结束前应当保密。

五、网上挂牌成交后，网上交易系统确定竞得候选人，竞得候选人须在 5 个工作日内到甘肃省公共资源交易中心签订《采矿权出让成交确认书》。（见附件 1）。

第三章　采矿权出让合同（示范文本）

合同编号：CKQ2023XXX 号

采矿权出让合同

（挂牌）

甲方（出让人）：　甘肃省自然资源厅

住　　所：　甘肃省兰州市城关区定西南路 18 号

法 定 代 表 人：　张晓军

乙方（受 让 人）：　_____

统一社会信用代码：　_____

住　　所：　_____

法 定 代 表 人：　_____

甘肃省自然资源厅印制

年　　月　　日

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国拍卖法》《中华人民共和国招标投标法》及其实施条例、《矿业权出让交易规则》《矿产资源权益金制度改革方案》《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》《矿业权出让收益征收办法》《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》等相关规定，甲乙双方经协商一致订立本合同。

第一条 采矿权基本情况

（一）开采项目名称：_____

（二）开采矿种：_____

（三）地理位置（所在行政区域）：_____

（四）面积：_____

（五）范围坐标（2000 国家大地坐标系）：_____

（六）开采标高：_____

第二条 出让方式：_____挂牌_____

第三条 评审备案的资源储量：_____

第四条 出让年限：_____

第五条 矿业权出让收益

本次采矿权出让，竞得人需一次性缴清本次采矿权挂牌出让确定的成交价_____万元；在矿山开采时，按 2.4%的矿业权出让收益率逐年缴纳采矿权出让收益（逐年缴纳的采矿权出让收益=年度矿产品销售收入×矿业权出让收益率）。

第六条 自本合同签订之日起_20_个工作日内，甲方应将出让合同

送 国家税务总局甘肃省税务局 ，由 国家税务总局甘肃省税务局 依据出让合同开具缴款通知书，通知乙方缴款。

第七条 乙方在收到缴款通知书 7 个工作日内，应按缴款通知及时缴纳矿业权出让收益。

乙方未按时足额缴纳矿业权出让收益的，征收机关按照征收管理权限责令改正，从滞纳之日起每日加收千分之二的滞纳金，相关信息将纳入企业诚信系统。加收的滞纳金应当不超过欠缴金额本金。

乙方应按要求签订互不影响和权益保护协议或出具不影响已设矿业权人权益承诺。（仅用于存在与已设矿业权范围重叠）

第八条 自取得缴款凭证之日起_____工作日内（因生态环境保护等不可抗力原因影响的，时间顺延），乙方应向甲方提交以下材料（遇相关政策法规调整的，应按要求增减），申请办理采矿权登记（具体报件要求见甘肃政务服务网）。

1. 采矿权新立申请登记书及电子报盘
2. 矿业权出让收益（价款）缴纳或有偿处置证明材料
3. 市（州）自然资源主管部门核查意见
4. 申请人的企业营业执照副本
5. 矿产资源开发与恢复治理方案、审查意见及公告结果
6. 招标拍卖挂牌公告、成交确认书、出让合同等资料
7. 发改部门出具的项目核准文件(仅煤矿)
8. 采矿权登记申请报告

未取得采矿权的，乙方不得在出让范围内开采矿产资源，擅自开采的，承担相应法律责任。

第九条 对乙方提交申请材料符合要求的采矿权登记申请，甲方应在法定时限内为乙方办理采矿权登记手续。

本合同签订生效后，甲方不应将全部或部分本合同约定的矿区范围内的采矿权或者探矿权另行向第三方出让，依据相关规定同一区域可以按照不同矿种分别设置探矿权、采矿权的情形除外。

第十条 乙方取得采矿权后，依法享有在登记的开采区域、期限内开采有关矿产资源的权利。依法依规加快办理开发、环保、安全等方面的相关手续，确保矿山建设投资，5 年内投入生产，加快矿产资源开发。

第十一条 矿区范围、开采矿种等变更的，甲、乙双方需变更采矿权出让合同，同时乙方应当向甲方申请采矿权变更登记。

第十二条 乙方按规定可以转让采矿权，需依法办理登记，出让合同约定的权利义务随之转移。

第十三条 乙方在持有的采矿许可证有效期间，应当避免浪费资源、污染环境和破坏生态，严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山，认真履行矿业权出让收益缴纳、矿山储量年报编制和统计信息填报、勘查开采信息公示、地质资料汇交，以及采矿权变更矿种和范围、矿山资源储量发生重大变化提交核实报告等相关义务。

乙方应按照自然资源主管部门审查通过的矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等履行相关义务，且需达到《土地复垦质量控制标准》（TD/T1039-2013）等相关要求。乙方应按规定计提矿山地质环境治理恢复基金，做好矿山地质环境保护和土地复垦工作，乙方不得在矿区及周边范围内新建与采矿生产无关的建筑物、构筑物等设

施。

乙方应严格按照《甘肃省绿色矿山建设规范》的要求进行矿山标准化建设，按照安全生产、生态环境保护、爆破作业、取水、水土保持、河道、文物、水利设施等法律法规的要求，办理相应许可和手续等。在建设、开采过程中需遵守重要公路、 铁路、永久基本农田、生态保护红线、林地、草原等相关规定，并按要求施工。

乙方需临时使用土地的，应依法办理临时用地审批手续，按照批准的用途使用土地，不得修建永久性建（构）筑物，使用期满后必须在规定时间内恢复到原地类或者复垦达到可供利用状态。

乙方在矿区范围内进行建设时，有关用水、用电、污水处理及其他设施引入工程等事项应按照有关法律、法规的规定依法办理审批手续，相应法律责任及发生的费用由乙方承担。乙方无法取得前述事项相关许可的，甲方不承担责任。

第十四条 矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求：_____

第十五条 乙方已充分认识并愿意承担采矿权出让中关于地质工作误差，关于国家法律、法规、规章、政策或矿产资源规划调整产生的不利影响，不限于安全生产、环境保护要求对特定采矿工艺等的限制等产生的风险。

因国家政策调整、重大自然灾害和破产清算等原因注销采矿权的，不视为甲方违约，乙方有权申请按照实际动用的资源储量进行采矿权出让收益核定，甲方应依据相关规定实行多退少补。

第十六条 合同的解除及违约责任的承担

（一）有下列情形之一的，甲方有权单方解除本合同，并在追究乙

方相应违约责任后，按规定处置矿业权出让收益等相关事宜。甲方行使解除权的，本合同在甲方书面解除通知到达乙方时即解除:

1、乙方因自身原因逾期__30__日未足额缴纳矿业权出让收益的;

2、乙方因自身原因，逾期__30__日未按照本合同第八条的约定向甲方申请办理采矿权首次登记的;

3、乙方因违反法律法规被吊销采矿许可证、撤销采矿登记，未在采矿许可证有效期届满前按要求申请延续登记导致采矿许可证自行废止，或者按规定办理采矿权注销的，以及乙方因违反国家、省土地、森林、水资源、安全生产、环境保护等法律、法规、政策规定，致使合同无法继续履行的，或者乙方未按照审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案治理，县级以上自然资源主管部门责令限期改正，逾期拒不改正的或整改不到位的，甲方均有权解除本合同，并不再受理其新的采矿权或者申请采矿权延续、变更。合同解除后，乙方仍应按规定继续履行矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦等相关责任义务。

（二）违约责任的承担

乙方有上述违约行为的，甲方除有权单方解除本合同外，还有权要求乙方按照采矿权出让成交价款的10%承担违约金，并依据《采矿权出让公告》的约定，追究乙方其他违约责任（包括但不限于在启动第二次出让行为时参照《中华人民共和国拍卖法》第三十九条第二款之规定，就再行出让与本次出让形成的成交价差额作出行政决定书向乙方进行追索，并申请法院强制执行等）。

乙方已缴纳的矿业权出让收益，应先行抵扣其应承担的违约金等费用，其后，甲方再按规定处置矿业权出让收益等其他事宜。

（三）因采矿权出让登记所依据的法律、法规、规章修改或者废止或者所依据的客观情况发生重大变化的，为了公共利益的需要，甲方有权解除本合同，并依法变更或者撤回采矿登记，按规定处置矿业权出让收益等相关事宜。

（四）因本次出让的甘肃省肃北县牛圈子四号煤矿北矿区不单设采矿权，出让后需在 2 年内与甘肃省肃北县牛圈子四号煤矿采矿权进行整合整体开发。乙方如无法在 2 年内与原矿业权人就整合事宜达成一致意见的，甲方将收回该出让的采矿权，并按规定处置已收取的矿业权出让收益（在此期间可能产生的资金占用成本等均由乙方自行承担）。

第十七条 本合同没有约定的，应当按照相关法律法规和部门规章、政策规定执行。本合同签订后，法律法规和部门规章、政策规定发生变化的，按变化后的规定执行。

本合同履行过程中如产生争议，甲方有权依法作出要求乙方限期履行合同义务的书面决定，乙方拒不履行的，甲方有权申请人民法院强制执行；乙方如不服甲方作出的书面决定，可在知道或应当知道行政决定作出之日起 60 日内申请行政复议，或者在 6 个月内向甲方所在地人民法院提起行政诉讼。

第十八条 本合同一式四份，合同当事人各持两份。自双方签字且盖章之日起生效。

（本页以下无正文）

（此页无正文，为合同签署页）

出让人（盖章）：甘肃省自然资源厅

法定代表人或委托代理人（签字）：_____

住所地：甘肃省兰州市城关区定西南路 18 号

邮政编码：730000

受让人（盖章）：_____

法定代表人或委托代理人（签字）：_____

住所地：_____

邮政编码：_____

日　　期：2023 年____月____日

合同订立地点：甘肃省兰州市

第四章　出让区块地质资料简介

一、地理位置

甘肃省肃北县牛圈子四号煤矿北矿区位于肃北县马鬃山镇211° 方位，直距约 34 千米，行政区划隶属肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。由玉门市经连霍高速（G30）行至由瓜州县桥湾乡，行程约 50 千米，再由桥湾乡经 G215 国道（马宁线）行驶约 114 千米,向西沿村村通柏油路行驶约 14 千米便可抵达勘查区，勘查区内交通便利，拟出让区块面积为：0.3764 平方千米。

二、勘查过程及投入工作量

1.1958 年原甘肃省地质局马鬃山地质队对牛圈子四号煤矿及周边进行了普查工作,投入的主要工作量为：1:5000 地质测量 8 平方千米，槽探 6040.83 立方米，斜井 288.56 米，浅井 714.95 米，钻探 7403.17 米，1960 年提交了《甘肃安西马鬃山煤田通畅口煤矿初步勘探地质报告》。该报告 1962 年 12 月由甘肃省储委以“审字 021 号”文审查批准，审查认为勘查工作达到“初步勘探”程度，通过 C1 级储量 810.7 万吨，C2 级储量 2804.5 万吨。

2.2006 年甘肃省地质调查院在初勘报告的基础上,对现采矿证证载范围内的资源储量进行复核、分割。经提交了《甘肃省安西县腰站子乡肃北牛圈子煤矿资源储量核实报告》。经评审备案，截止 2015 年 12 月 31 日，肃北县牛圈子四号煤矿采矿

许可证范围内保有煤炭资源储量为 338.89 万吨;其中经济的基础储量（122b）216.89 万吨，推断的内蕴经济的资源量（333）122.00 万吨。

3.2022 年 12 月，肃北县人民政府委托甘肃省地矿局四勘院编制了《肃北县谦和能源投资有限责任公司牛圈子四号煤矿矿山资源储量核实（分割）报告》，报告显示，肃北县牛圈子四号煤矿北矿区出露的煤层与现有采矿权范围内的煤层为同一煤层，北矿区原煤资源量 154.94 万吨。

三、煤层及煤质特征

勘查区内含煤地层为侏罗系水西沟群（JS），可采煤层共 2 层，为煤 A 层、煤 B 层。煤层平均厚度 3.09-4.31 米，煤层平均发热量为 26.59-27.08 兆焦/千克。

勘查区内可采煤层均属低灰、低硫、中高挥发份、中低发热量的气煤、气肥煤。主要用途是工业用煤、炼焦配煤。

四、勘查成果

本次工作估算面积 0.28 平方千米，估算标高 1969～1744 米，截至 2022 年 12 月 31 日，勘查区内原煤资源量 154.94 万吨：控制资源量 98.61 万吨、推断资源量 56.33 万吨。

五、矿产资源压覆情况

区内无矿产资源压覆情况。

附件1

采矿权出让成交确认书

（编号：　　）

按照《中华人民共和国矿产资源法》《矿产资源勘查区块登记管理办法》《矿业权交易规则》等有关法律、法规和政策规定，甘肃省自然资源厅组织甘肃省公共资源交易中心实施，对＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿采矿权进行挂牌出让，经公开竞争出让，出让人、受让人和交易平台对出让流程均无异议，现确定成交结果如下：

一、竞得人：

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿（公司名称）；

注册地址：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

二、成交时间、地点：

成交时间：20＿＿年＿＿月＿＿日。

地点：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

三、竞争出让成交采矿权的简要情况：

采矿权名称为＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿，

面积＿＿＿＿＿平方千米，出让区块范围拐点坐标附后。

四、出让成交价：

挂牌出让成交价人民币＿＿＿＿＿＿＿＿＿（大写）万元整（￥＿＿＿＿＿万元）。

其他要求：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

五、合同签订及出让收益缴纳：

出让成交后，竞得人须于20___年___月___日前，与出让人签订采矿权出让合同，并根据合同约定缴纳采矿权出让收益。

六、采矿许可证办理

竞得人根据合同约定在缴纳采矿权出让收益后，持缴款凭据到甘肃省自然资源厅按有关规定和要求办理采矿权登记手续，领取采矿许可证。

七、其他相关事宜，在《采矿权出让合同书》中另作约定。

八、竞得人未履行《出让公告》、《出让文件》和本确认书约定义务的，即为违约，根据相关规定追究竞得人的相关法律责任。

交易平台：　　（签章）

法定代表人：

（或授权委托人）：

年　月　日

竞得人：　　（签章）

法定代表人：

（或授权委托人）：

年　月　日

附件 2

第 1 章　勘查区交通位置及自然地理

1.1.　工作区交通位置及自然地理条件

肃北县谦和能源投资有限责任公司牛圈子四号煤矿位于马鬃山镇 211° 方位，直距约 34km；行政区划隶属甘肃省肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经 96° 47′ 28″ —96° 49′ 09″ ；

北纬 41° 32′ 27″ —41° 32′ 54″ 。

由玉门市经连霍高速公路（G30）行至由瓜州县桥湾乡，行程约 50km，再由桥湾乡经 G215 国道（马宁线）行驶约 114km，向西沿村村通柏油路行驶约 14km 便可抵达工作区。交通便利（图 1-1）。

工作区地处马鬃山山前盆地中部，南北两侧有低缓山丘，形成平缓的阜坂；中间地形平坦，形成戈壁平原，区内有带状冲沟，山脉走向呈东西或北西。地表多为戈壁荒滩，呈现干旱荒漠地貌景观。区内除采矿权北东部有一近东西向的丘陵外，其余地段均为第四系冲洪积砂砾石层（照片 1-1、2），整体呈东高西低，海拔标高 2020～1984m，由东



照片 1-1　工作区地貌



照片 1-2　工作区地貌

甘肃公共资源交易中心
产权交易处



图例

省界	县、市界	高速公路	国道	省道	乡道	便道
县、市	乡、镇	村庄	铁路	河流	井、泉	工作区

图1－1　交通位置图

向西 2300m 距离绝对高差约 30m，比高较小，最低侵蚀基准面 1981.0m。工作区属典型的温带干旱气候，具有相对湿度低，冬冷夏热，风大沙多，昼夜温差大，植被少等特点。据肃北县马鬃山气象站气象资料显示：日温差可达 13℃，年平均温度 3.5～4.8℃，最高达 34.4℃，最低为-34℃。多年年平均降水量 96mm，最高 167mm，最低 36mm，多年年平均蒸发量 3070mm，年最大蒸发量 3261mm，年最小蒸发量 2877mm。年平均风速 4.4～5.0m/s，最大风速 23m/s，风向以西及西北风为主。冰冻期为 11 月至翌年 3 月，冻土层深度 1m 左右。

工作区内均无地表水体。地形平坦，周围低山丘陵低矮平缓，不具备发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件。但该区夏季暴雨时节易形成暴雨洪流，洪流自东向西涌入，可能造成洪流灾害。

工作区内人烟相对稀少，周边人口主要居住于附近从事煤矿开采的矿山及最大的居民点马鬃山镇，该镇人口稀少，常住人口有 1000 多人，主要以汉族和蒙古族为主。农业极不发达，马鬃山镇周边有极少量的农田耕种，种植小麦、蔬菜，因缺水和土地的盐渍化，产量不高，不能自给自足，粮食主要依靠外购。工业方面有马鬃山白云岩矿、七一山硫铁矿、红沙梁煤矿区、公婆泉铜矿等矿床。

工作区建筑材料、生产、生活用具、用品等，要到玉门市、酒泉市、嘉峪关市等地购买；生产用水从工作区西南约 8km 处的临时水井用管路抽取解决，矿区西北角建设了 600 立方米的蓄水池，水量可满足矿山生产需要；无饮用水水源，饮用水需从玉门镇专车拉运；区内已架设 10 千伏输电线路专为矿山供电，电力供应充足。

第 2 章　工作区地质

2.1　区域地质简况

工作区位于塔里木陆块区，敦煌陆块，柳园裂谷（图 2-1）；地层属塔里木地层大区，敦煌地层区，罗雅楚山—柳园地层分区（图 2-2）。区内构造复杂，岩浆活动强烈而频繁，北西、近东西向两组断裂控制了区内地层、侵入岩的展布。

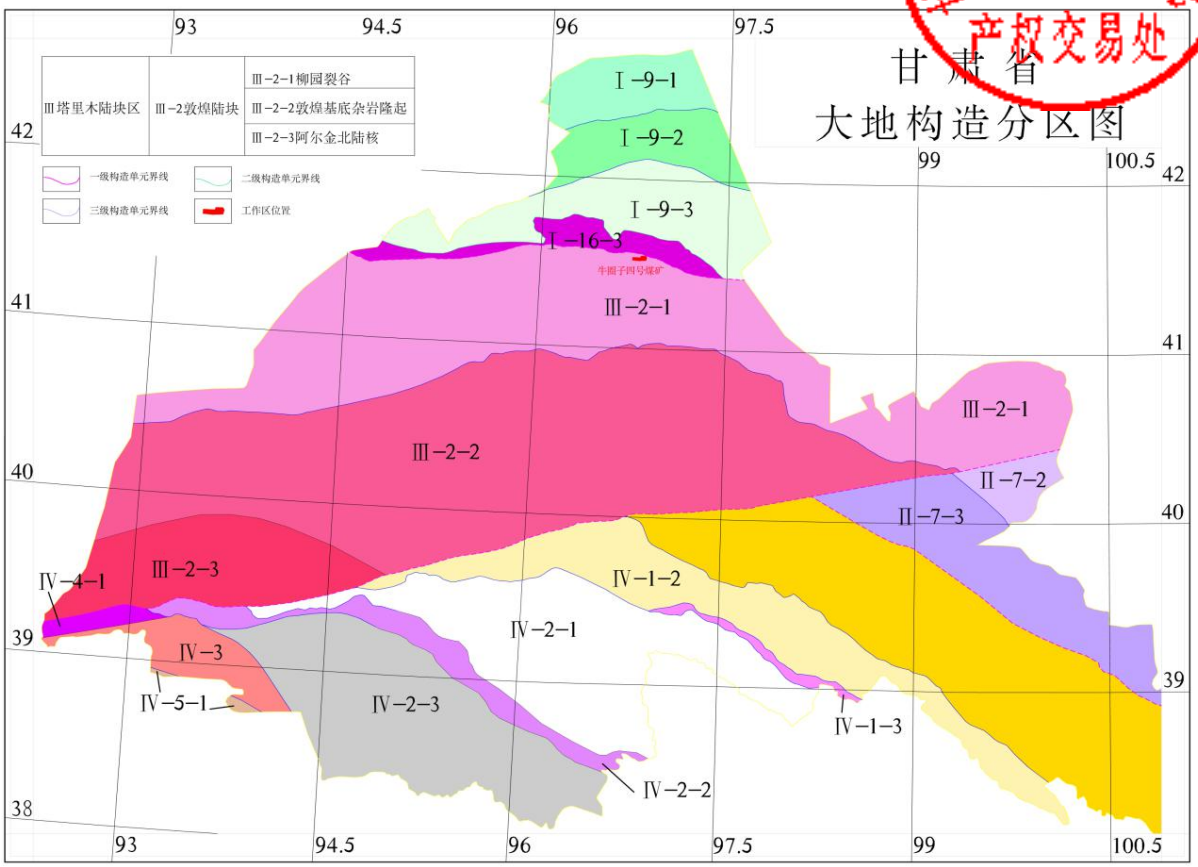


图 2-1　工作区大地构造图（据甘肃省矿产资源潜力评价资料）

2.1.1　地　层

区内出露地层从太古宇到第四系比较齐全。地层由老到新有太古宇-古远古界北山岩群、长城系、蓟县系、青白口系、寒武系、奥陶系、二叠系、三叠系、侏罗系、第四系。地层走向基本与区域构造线一致，呈北西、近东西向展布。

2.1.1.1　太古宇-古远古界北山岩群（ArPt*B*）

分布于图区西北角，呈近东西向楔形小面积出露。主要岩性为十字石榴矽线二云石英片岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、石英岩、大理岩。

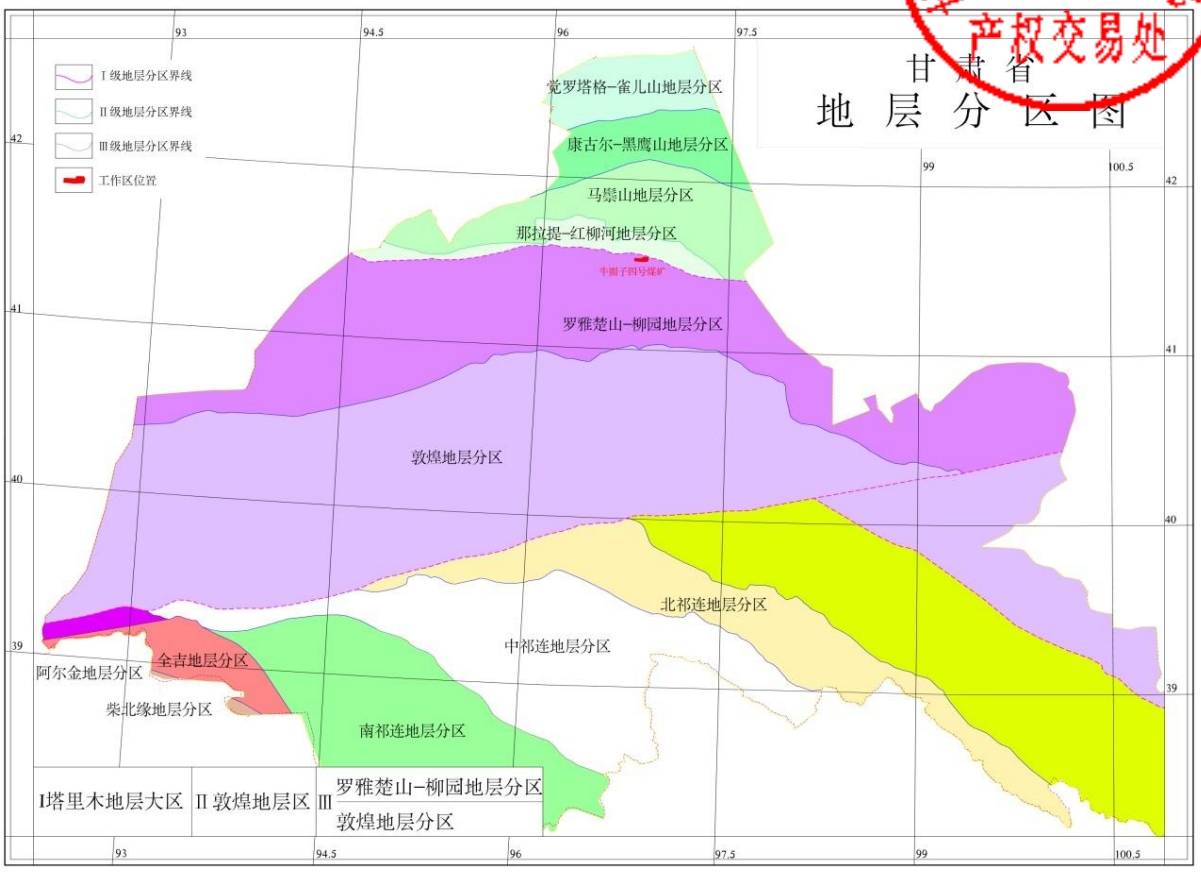


图 2-2　工作区地层区划图（据甘肃省矿产资源潜力评价资料）

2.1.1.2　长城系古硐井群（Ch*G*）

分布于图区中北部马鬃山西南，呈北西向带状展布。其北东、南西两侧被石炭纪花岗岩侵入。岩性组合为：绢云绿泥石英片岩、绢云石英片岩夹变安山凝灰岩、石英岩变长石岩屑砂岩夹粉砂质板岩、千枚岩夹玄武岩、英安岩。与下伏北山岩群呈断层接触。

2.1.1.3　蓟县系平头山组（Jx*p*）

主要出露于图区南部下尔马鬃一带，受区域构造控制，总体呈北西—近东西向展布。岩性组合为：白云质大理岩、结晶灰岩夹变砂岩、石英砂岩、石英岩及千枚岩。

2.1.1.4　青白口系大豁落山组（Qb*d*）

主要分布于图区东南部大豁落山一带，图区西南部也有零星出露。总体呈近东西向展布。主要岩性为厚—块状白云质大理岩，燧石条带白云质大理岩。与下伏蓟县系平头山组呈断层接触。

2.1.1.5　寒武系双鹰山组（∈*s*）

在图区西南部，受控于北西向断裂呈条带状小面积出露。主要岩性组合：黑色泥硅质板岩、千枚岩、含磷结核硅质岩。与蓟县纪平头山组呈断层接触。

2.1.1.6　奥陶系（O）

（1）花牛山群（O*H*）

出露于图区中西部，被石炭纪花岗岩侵入和第四系覆盖呈不规则状分布。主要岩性为变玄武岩、中酸性火山岩、变砂岩、灰岩及砂砾岩。

（2）锡林柯博组（O*x*）

分布于图区西南角，呈东侧卧的“M”型，近东西向展布。岩性主要有：灰黑色硅质岩夹钙质砂岩、泥灰岩透镜体。南东侧与蓟县系平头山组呈断层接触，北侧分别与青白口系大豁落山组、寒武系西双鹰山组呈断层接触。

（3）白云山组（O*b*）

在图区西南角与锡林柯博组相伴出露，岩性组合为：砂岩、粉砂岩、板岩、砂砾岩，局部夹硅质岩和灰岩。与下伏锡林柯博组呈整合接触。

2.1.1.7　二叠系红岩井组（P*h*）

分布于图区中部总体呈近东西向展布，基本贯通整个图区。主要岩性为：灰、灰绿色、土黄色炭质页岩、含炭粉砂岩、钙质长石砂岩、杂砂岩夹少量砂砾岩和硅质泥灰岩。图区中部与相邻的长城系古硐井群以呈断层接触。

2.1.1.8　三叠系二断井组（T*e*）

分布于图区中部西段，呈不规则的弧形带状小面积出露。岩性主要为：上部紫红色、灰白色含砾粗砂岩夹细砂岩；下部紫红色砾岩、含砾粗砂岩夹细砂岩。与下伏二叠系红岩井组呈角度不整合接触。

2.1.1.9　侏罗系水西沟群（J*S*）

出露于图区中部，东西向带状展布，岩性组合：上部砾岩、含砾砂岩夹可采煤层；中部石英砂岩、页岩、粗砂岩；下部含砾粗砂岩、碳质页岩夹可采煤层。为一套内陆盆地含煤碎屑岩建造组合。其南北两侧与二叠系红岩井组呈断层接触。本套地层为区内主要的含煤地层。

山东省公共资源交易中心 产权交易处

2.1.1.10　第四系（Q）

（1）更新统（Qp^{alp}）

大面积分布于图区中部的含煤盆地及山前洪积扇。主要为冲洪积砂砾石层及亚砂土。

（2）全新统（Qh^{al}）

分布于图区西南部，沿冲沟多呈南北向展布。主要为现代河床冲积砂砾石层。

2.1.2　**构　造**

区内构造变形强烈，褶皱、断裂十分发育。

2.1.2.1　褶皱

区内构造复杂，由于断裂破坏，褶皱出露不全。主要有牛圈子复式向斜、大葫芦复式向斜。

（1）牛圈子复式向斜

分布于图区中部，褶皱轴向东西，向斜向东抬起。核部主要由侏罗系水西沟群组成，由于后期断裂切割及第四系覆盖，两翼地层不全，主要为二叠系红岩井组。南翼南倾，北翼北倾，该向斜构成了区内主要的含煤盆地。

（2）大葫芦复式向斜

分布于图区西南的大葫芦一带，褶皱轴向近东西，核部由奥陶系锡林柯博组、白云山组组成。因断裂错动，两翼不对称，北翼由寒武系西双鹰山组、蓟县系平头山组组成，南翼地层主要为蓟县系平头山。

2.1.2.2　断裂

断裂发育，是本区主要构造骨架，按其展布方向可分为北西向、东西向、近南北三组，其中北西向、东西向两组断裂构造控制着区内地层及侵入岩的展布。

（1）北西向断裂：为本区主要区域断裂，主要分布于图区北部，呈 290°－310° 方向展布。大部分断层性质不明，包括 F1、F3、F4、F5、F6、F10、F12、F15、F19、F20、F22。部分为逆断层 F16、F18，倾向南西，倾角 68°－72°。切断了地层和石炭纪花岗岩。

（2）东西向断裂：主要分布于图区中、南部，包括F7、F14、F15、F17、F22，多为性质不明断层。中部断裂直接控制了区内含煤盆地。

（3）近南北向断裂：主要分布在图区南部和北部。包括F2、F8、F6、F11、F25多为性质不明断层。该组切断了北西向断裂。

2.1.3 侵入岩

区内岩浆活动强烈，侵入岩发育，不仅规模大，并具多期活动的特点。岩石类型以酸性岩分布最为广泛，中性岩次之，基性岩少量。侵入时代有震旦–寒武纪、泥盆纪、石炭纪，其中石炭纪最为强烈。

2.1.3.1 震旦-寒武纪（Z-Є）侵入岩

本期岩浆侵入活动是区内较弱的一次，以基性、超基性岩为主。分布于图区中东部，多以北西向透镜状残留体出现。

（1）超基性岩（Z-ЄΣ）

分布于马鬃山煤矿北东，岩性主要为橄榄辉石岩。被后期石炭纪石英闪长岩、花岗岩闪长岩吞蚀，呈北西向纺锤状出露。

（2）辉长岩（Z-Єυ）

出露于牛圈子四号煤矿北，侵入于长城系古硐井群，被石炭纪石英闪长岩、花岗岩闪长岩侵入，呈北西向透镜状残留体出现。

2.1.3.2 泥盆纪英云闪长岩（Dγδο）

主要分布于图区东北角及北部局部。呈条带状（岩株）产出，其余呈不规则状出露。侵入于长城系古群（Ch*G*），被石炭纪闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩侵入。

2.2.3.2 石炭纪侵入岩

出露于图区北部，呈北西向岩基状产出，总体受区域断裂控制，展布方向与区域构造向基本一致。是区内分布面积最广、规模最大、活动最强烈的侵入岩。岩石类型以酸性为主，次为中性岩。

（1）闪长岩（Cδ）

分布于图区东北马鬃山气象站及牛圈子四号煤矿北一带，北西向带状展布。侵入于

长城系古硐井群（Ch*G*），与泥盆纪英云闪长岩（Dγδο）呈超动接触。

（2）石英闪长岩（Cδο）

分布于图区东北部的马鬃山、马鬃山煤矿以北及北部及西北角，总体呈北西向岩株状产出。侵入于长城系古硐井群（Ch*G*），与泥盆纪英云闪长岩（Dγδο）呈超动接触，与石炭纪闪长岩（Cδ）呈脉动接触。

（3）花岗闪长岩（Cγδ）

分布于图区中东部及北部，呈北西向带状岩株状产出。侵入于长城系古硐井群（Ch*G*）中，与震旦-寒武纪超基性（Z-∈∑）、辉长岩（Z-∈υ）呈超动接触；与石炭纪石英闪长岩（Cδο）呈脉动接触。

（4）二长花岗岩（Cηγ）

分布于东北部野马街气象站-马鬃山一线及以北，呈带状岩株状出露；同时在图区西北部也有呈长条状、带状、不规则状岩侏状出露。侵入于长城系古硐井群（Ch*G*），与石炭纪闪长岩（Cδ）、石炭纪石英闪长岩（Cδο）呈脉动接触，局部呈断层接触。

（5）钾长花岗岩（Cξγ）

分布于图区中北部，北西向小面积岩株状产出。侵入于长城系古硐井群（Ch*G*），与北东侧石炭纪石英闪长岩（Cδο）呈脉动接触，与西侧二长花岗岩（Cηγ）呈断层接触。

2.2　矿井地质

2.2.1　地　层

工作区内大部分被第四系更新统冲洪积砂砾石（Qp^{alp}）所覆盖，仅在局部山丘及采空区内出露侏罗系水西沟群（J*S*）。

2.2.1.1　侏罗系水西沟群（J*S*）

出露于工作区北东部及采坑内，为区内含煤地层。下部为灰色含砾砂岩、粗砂岩夹薄层细砂岩、灰黑色碳质页岩，层厚约 112m，含可采煤层；中部为灰白色石英砂岩、

灰色页岩、砂质页岩、粗砂岩，层厚约 27m；上部为灰黄色、淡灰绿色砾岩、含砾砂岩、砂岩夹碳质页岩等，层厚约 97m，含可采煤层。

灰黄色、淡灰绿色含砾砂岩：风化面灰黄色，新鲜面灰黄色、淡灰绿色，含砾中粗粒砂状结构，层状构造。碎屑成份：砾石含量约占 15%左右，砾石成份以花岗岩、灰岩等为主。多具棱角，分选性差，砾径大多 1-4cm；杂基由长英质砂粒组成，含量 80%左右，其中石英:无色,粒状,粒度一般 0.25mm-1.5mm,含量 20%左右;长石:灰白色,粒状,粒度一般 0.25mm-2.0mm 含量 55%左右。其它为泥质和硅质胶结物。石英、长石颗粒磨圆较好，分选一般，颗粒支撑，接触式胶结。胶结物多为硅质成份，含量较少约 10%。

灰色粗砂岩：风化面土灰色，新鲜面灰白色，粗粒砂状结构，层理构造,碎屑成份:石英:无色,粒状,粒度一般 0.5mm ~ 1.5mm,含量 15%左右;长石:灰白色,粒状,粒度一般 0.5mm ~ 1mm，量 70%左右。其它为泥质和硅质胶结物。石英、长石颗粒磨圆较好，分选一般，颗粒支撑，接触式胶结。局部夹有灰黑色炭质页岩及少量泥岩，炭质页岩风化面土黑色，新鲜面黑色，泥质结构，水平层理构造，碎屑成份主要为泥质、粘土矿物组成，另外，含炭质：黑色，手触污手，含煤线及可采煤层（照片 2-1、2-2）。局部以粗砂岩与薄层细砂岩互层产出，无明显层理及规律，多呈渐变过渡关系。

砂质页岩：风化面灰色、土青色，新鲜面蛋青色，含粉砂泥质结构，水平纹层构造，碎屑成份：粉砂碎屑，粒度一般 0.06mm-0.03mm，分辨不清，含量 20%左右，其它为泥质碎屑组成，含少量粘土矿物。局部含炭质，黑色，手触污手。

灰黄色、淡灰绿色砾岩：风化面灰黄色，新鲜面灰黄色、淡灰绿色，砾状结构，层状构造。碎屑成份：砾石成份以花岗岩、灰岩岩为主。磨圆度差，呈次棱角状—棱角状，分选性较差，砾石大小为 1 ~ 4cm，含量 60% ± 。为颗粒支撑结构，杂基主要由长英质砂粒组成，粒度小于 2mm，含量 30% ± 。其余为胶结物：成分多为泥质和硅质胶结（照片 2-3、2-4）。主要出露于采坑南壁，远离煤层。

甘肃省公共资源交易中心
产权交易处



照片 2-1　粗砂岩中的页岩及煤线



照片 2-2　粗砂岩中的页岩及煤线



照片 2-3　灰黄色砾岩



照片 2-4　淡灰绿色含砾砂岩

2.2.1.2　第四系更新世冲洪积砂砾石（Qp^{alp}）

区内大面积覆盖，主要为砂砾石、砂土层，从以往钻孔、浅井及现有采空区揭露来看，一般厚度 0.5～7.8m，平均厚度 5m（照片 2-5、2-6）。

2.2.2　构　造

工作区内煤系地层侏罗系水西沟群呈一向南倾斜的单斜形态。据以往地质资料及采坑观测，地层倾角 61°～71°，局部近直立，层内褶皱复杂多变，褶皱在西区 CK1 中南侧 A 煤层中极为发育。从两处采坑东西壁观测，层内向斜轴部煤层厚度明显大于两翼煤层厚度（照片 2-7、2-8）。



照片 2-5　地表冲洪积砂砾石层



照片 2-6　地表冲洪积砂砾石层



照片 2-7　CK2 东壁褶皱



照片 2-8　CK1 西壁褶皱

2.2.3　岩浆岩

通过以往资料分析和工作区采空区观测，未见岩浆岩出露。

第 3 章　煤层与煤质

3.1　含煤性

侏罗系水西沟群是工作区含煤地层，平均厚度为 236m，所含煤层较多。地表大面积被第四系冲洪积砂砾石层覆盖。工作区内可采煤层仅有 2 层，为 A、B 两煤层，平均厚度分别为 4.31m、3.09m（表 3-1）。A 煤层、B 煤层主要分布于初勘报告 41 线～60 线之间，地表均被第四系覆盖；浅部产状及构造特别复杂，以 A 煤层最突出（照片 3-1、2）。A、B 两煤层间距一般 85m，煤层顶底板浅部一般为砂砾岩及砂岩，深部较多为砂岩、页岩（照片 3-3、3-4）。

表 3-1　可采煤层特征一览表

煤层	煤层厚度(m)			煤层间距(m)			顶底板岩性		煤层结构		倾角(°)	视密度(g/cm³)
	最小	最大	平均	最小	最大	平均	顶　板	底　板	夹矸层数	夹矸平均厚度		
A 煤	0.75	7.10	4.31	75	95	85	砂岩	砂岩、页岩	1-5	0.8m	54～62	1.4
B 煤	0.82	7.53	3.09				砂质页岩、页岩	砂岩、砂砾岩	1-3	0.8m	64～71	1.4



照片 3-1　CK1 东壁煤层褶皱



照片 3-2　CK1 东壁煤层褶皱

甘肃省公共资源交易中心
产权交易处



照片 3-3　浅部煤层顶底板砂岩、砂砾岩



照片 3-4　粗砂岩与煤层接触界线

3.2　可采煤层

3.2.1　A 煤层：

该煤层走向 84°～102°，工作区内沿走向长 1183m，并向西延出采矿权。沿倾斜长 577m，距 B 煤层在 48 线为 95m，52 线 75m，其间距向西有逐缩短之势，沿倾向方向其间距随深度增加而增大。

3.2.1.1　煤层厚度变化

48 线由地表向深部煤层厚度分别为 1.08m（CK48）、7.10m（CK50），其两点间隔为 170m，向西至 52 线（采矿权外）由地表向深部厚度分别为 6.37m（山 YP8）、1.84m（CK52）、4.89m（CK53），该三点间隔分别为 80m 与 75m，向东至山 YP18 变薄至不可采。平均厚度为 4.31m。

3.2.1.2　构造变化

整个 A 煤层结构非常复杂，从以往地质资料分析及采空区观察，以工作区东侧煤层最多，向西逐渐减少；在倾向上，以浅部煤层较多，向深部逐渐减少。

A 煤层内含有夹矸，分布厚度变化无一定规律，但夹矸层之数量增减与煤厚度呈正比，夹矸最小厚度为 0.05m，最大厚度为 1.60m，夹矸成分多数为碳质页岩，少数为砂质页岩与砂岩。

3.2.1.3　顶底板

A 煤层顶板为砂岩，多数地段直接与煤层接触。顶板沿走向、倾向厚度变化很大，

无明显规律；底板 52 线（采矿权外）以东为砂岩，以西变为页岩。

从上述结果来看，该煤层沿走向和倾向厚度均有变化，构造复杂，其变化程度可列为比较稳定的可采煤层，但是就整个煤组来说，分层众多，其结构是非常复杂的，所对比出各点的可采煤层是否连接，不能可靠的加以确定。

3.2.2 B 煤层：

该煤层走向 82°～105°，工作区内沿走向长 2300m，并向西延出采矿权。沿倾斜长 550m，48 线距 A 煤间距为 95m。

3.2.2.1 煤层厚度变化

44 线由地表至深部煤层厚度分别为：4.46m（K44），7.53m（CK45），0.06m（CK46，煤线上部岩层采取率低），其间隔分别为 170m 与 235m；48 线由地表至深部煤层厚度分别为：2.10m（山 YP6），2.52m（CK48），7.35m（CK50），各点间隔分别为 175m 和 143m。52 线（采矿权外）由地表至深部煤层厚度分别为：0m（K52，该探槽覆盖较厚，未揭露出此煤层），1.54m（CK52），0.82m（CK53），三点间隔分别为 215m 与 82m。

煤层厚度以工作区东部较厚，向西逐渐变薄。在倾斜上，由浅部至深部逐渐增大。最小厚度为 0.06m，最大厚度为 7.53m，平均厚度为 3.09m。

3.2.2.2 构造变化

该煤层为似层状，构造比较简单，中间偶有厚度不大的夹矸层，该夹矸层的出现，使个别地段失去可采厚度，夹矸层数量的增减与煤层厚度呈正比。夹矸层最小厚度为 0.04m，最大厚度为 7.50m，煤层中夹矸层数最多为 3 层，夹矸成分为页岩与砂质页岩。

3.2.2.3 顶底板

直接顶板为页岩及砂质页岩，层厚变化很大；底板大多为砂岩、砂砾岩与少量页岩。就整个 B 煤层的顶板情况来看，岩相变化显著。

根据该煤层变化程度，可列为比较稳定的可采煤层。

3.3 煤层对比

工作区内以往地质资料中仅对钻孔 CK48 进行了地球物理测井，故煤层对比沿用最近一次报告中对比方法进行。

根据本区地质特点，采用煤层对比依据为：

1.煤层本身厚度与结构的特征；

2.煤质的变化，各煤层的煤质特征；

3.煤层顶底板岩性；

4.层间距变化规律；

5.部分地段中的标志层（底砾岩、石英砂岩等）。

由于工作区无良好标志层，加之煤层不稳定、构造复杂，在对比上造成一定困难，采用上述对比方法确定可采煤层的层位是基本可靠的，对比方法选用适当，能满足本次核实报告煤层对比要求。

3.4 煤质

3.4.1 煤的物理性质及煤岩特征

肉眼观察：煤为黑褐色、黑色，结构为块状及条带状，断口为参差状或不平整状，弱沥青光泽，黑色条痕，褐色至棕色多功能滑动面，浅井观察沿裂隙充填大量黄铁矿粗大晶体，主为亮煤，其他煤岩分子甚少。

显微镜下观察：煤岩为暗亮类型。结构呈条带状，局部呈不规律状。煤的成分主为亮煤及微量丝炭（其组分为透明基质及少量不透明基质、微量丝炭、形态分子等），透明基质之透明度较好，颜色多呈深红，部分呈橘红，异向光性很显，结构清楚，为该煤主要含量。不透明基质为黑色不透明，于煤层中散有碎块状不规则小体，含量少。丝炭之分布多含于透明基质里，呈凸镜状及不规则状，其细胞组织胞壁很厚，黑色腔小，形状不规则，排列无规律。

形态分子有小胞子、角质、树脂等，小胞子含量少，呈金黄、浅黄、桔红等，角质

形态呈弯曲园团，构成椭圆环状，颜色呈淡黄、橘红，树脂体含量甚少，体较大，形状呈椭圆状，颜色呈橘红至淡黄。

矿物：方解石于整个煤层中都有微量，呈细脉状充填于裂隙里，此外，有粉色包裹体，其为石英、碳酸盐类所组成，含量甚少。

变质阶段：依其基质透明度较好、异向光性清楚，形态分子呈红、橘红等，故该煤为气煤到气肥煤。

3.4.2 化学性质

3.4.2.1 煤质分析

据最近一次报告数据，A、B 煤原煤：水分 1.42%，灰分 19.45%，挥发分 48.85%，硫分 0.70%，最低发热量 26.02MJ/kg（表 3-2）。

2022 年 9 月，企业委托四勘院化验室对块煤及沫煤 2 件样品分别检测了上述分析项目，其中水分 1.15%，灰分 22.89%，挥发分 41.26%，固定碳 35.23%，硫分 0.69%，最低发热量 24.47MJ/kg。平均值与最近一次报告数据基本相符。

近两年谦和公司化验室对煤质进行了检测分析，分析结果平均值分别为：水分 1.13%，灰分 19.91%，挥发分 42.23%，固定碳 37.52%，硫分 0.50%，最低发热量 27.02MJ/Kg。与最近一次报告及四勘院化验室分析结果基本一致，可做参考。

表 3-2 牛圈子四号煤矿煤质分析结果统计表

采样号	分析编号	分析项目						检测单位	检测时间
		水分	灰分	挥发分	固定碳	硫	发热量		
		%	%	%	%	%	MJ/Kg		
A 煤层		1.33	19.71	51.89		0.50		最近一次报告数据	
B 煤层		1.50	19.19	45.80		0.89			
平均值		1.42	19.45	48.85		0.70	26.02		
块煤 1 号	22WH-270	1.14	8.28	46.10	44.48	0.66	29.66	四勘院	2022.9
沫煤 2 号	22WH-271	1.16	37.49	36.42	25.97	0.72	19.28		
平均值		1.15	22.89	41.26	35.23	0.69	24.47		
2021-1	21-6987	0.98	12.44	44.39	42.19	0.50	29.21	谦和公司化验室	2021.5
2021-2	21-6988	0.90	20.68	41.23	37.19	0.49	27.12		2021.6
2021-3	21-6989	1.03	20.95	41.56	36.46	0.48	26.79		2021.7
2021-4	21-6990	1.15	21.93	41.26	35.66	0.50	26.58		2021.8
2021-5	21-6991	1.12	21.53	41.56	35.79	0.50	26.37		2021.9

全省公共资源交易中心 产权交易处

2021-6	21-6992	1.52	22.43	42.06	33.99	0.48	26.32		2021.10
2021-7	21-6993	0.96	23.06	41.26	34.72	0.49	26.37		2021.11
2021-8	21-6994	1.06	20.41	41.36	37.17	0.56	26.78		2021.12
2022-1	22-6364	0.83	20.81	40.98	37.47	0.49	26.60		2022.2
2022-2	22-6365	0.96	12.81	44.39	44.84	0.50	29.25		2022.3
2022-3	22-6366	0.96	19.87	41.23	37.94	0.49	27.01		2022.4
2022-4	22-6367	0.98	20.91	40.90	37.81	0.51	26.98		2022.5
2022-5	22-6368	0.85	20.95	41.11	37.09	0.49	26.35		2022.7
2022-6	22-6369	1.89	19.55	49.95	37.33	0.49	27.12		2022.8
2022-7	22-6370	1.54	20.04	41.13	37.29	0.56	26.75		2022.11
2022-8	22-6371	1.31	20.12	41.26	37.31	0.49	26.77		2022.12
平均值		1.13	19.91	42.23	37.52	0.50	27.02		

3.4.2.2 有害元素及微量元素

以往报告中未对煤中有害元素氯、磷、砷、硫进行化验，本次企业提供了分析报告，其含量见表3-3。参照《煤炭质量分级　第2部分：硫分》(GB/T 15224.2—2021),《煤中有害元素含量分级　第1部分：磷》(GB/T 20475.1—2006),《煤中有害元素含量分级　第2部分：氯》(GB/T 20475.2—2006),《煤中有害元素含量分级　第3部分：砷》(GB/T 20475.3—2012),《煤中有害元素含量分级　第4部分：汞》(GB/T 20475.4—2012),《煤中铅含量分级》(MT/T 964—2005)六个标准衡量。

表3-3　牛圈子四号煤矿有害元素分析结果统计表

采样号	分析编号	分析项目								检测单位	检测时间
		硫	磷	砷	铅	铬	氯	镉	汞		
		%	%	%	%	%	%	mg/kg	ug/kg		
1号	22WH-270	0.66	0.06	0.006	<0.01	0.012	0.024	1.04	11.10	四勘院	2022年9月
2号	22WH-271	0.72	0.07	0.006	<0.01	0.008	0.028	1.64	14.20		
平均值		0.69	0.065	0.006	<0.01	0.010	0.026	1.34	12.65		

（1）硫

原煤全硫0.66%～0.72%，平均0.69%，属于低硫煤（LS）。

（2）氯

原煤氯含量0.024%～0.028%，平均值0.026%，属特低氯煤（Cl-1）。

（3）磷

原煤磷含量0.06%～0.07%，平均值0.065%，属中磷煤（P-3），煤燃烧后，磷残留于煤灰中。

（4）砷

原煤砷含量平均值0.006%，属中砷煤（As-3）。符合工业燃烧用煤的要求。

（5）汞

原煤中汞含量11.10～14.20ug/kg，平均值12.6 ug/Kg，属特低汞煤（Hg-1）。

（6）铅

原煤中铅含量均小于0.01%，未能检测出具体数值，故铅含量未能分级。

3.4.3 煤的工艺性能

最近一次报告中仅对发热量进行分析测试，工作区内煤层发热量平均值为25.84，属中低发热量煤。

最近一次报告及初勘报告中未对粘结性、煤对二氧化碳的反应、热稳定性、煤的落下强度和可磨性、煤灰成分与煤灰熔融性、结渣性、煤灰粘度特性等工艺性能均未进行分析测试。

3.4.4 煤的可选性

据初勘报告中兰州中心实验室进行的 A 煤层浮沉试验数据，浮煤中煤平均灰分为19.195%，为难予洗选煤炭。

本区煤的煤岩成分主为亮煤、暗煤，异向光性较清楚，变质程度不深，属于气煤、气肥煤，所含矿物质主要有粘土矿物质、方解石、石英及碎屑物，为同生前期和同生后期的矿物，对煤之洗选不利，煤岩鉴定与化学分析、洗选资料基本符合。

3.4.5 煤炭分类及工业用途

根据分析初步确定为气煤、气肥煤，前者为较好的工业用煤，并可能适于低温干馏应用；后者适于炼焦配煤。

3.4.6 风化带、氧化带的确定

风化带：根据最近一次报告，经燃烧试验确定一般地表以下 10m 即通过风化带。

氧化带：根据最近一次报告，氧化带深度 B 煤层为自地表以下 40m，A 煤层引用该

数据。

第 4 章　矿床开采技术条件

因以往地质工作程度为普查，初勘报告及最近一次报告中均对矿床开采技术条件的描述不够详尽，本次报告结合“初勘报告”、“最近一次报告”、“露采设计”、“露采边坡稳评报告”相关内容，对工作区开采技术条件进行阐述。

4.1　水文地质条件及开采后的变化

4.1.1　自然地理概况

工作区地处马鬃山山前盆地中部，海拔标高 2020～1984m，整体呈东高西低。地表多为戈壁荒滩，呈现干旱荒漠地貌景观。

工作区属典型的温带干旱气候，具有相对湿度低，冬冷夏热，风大沙多，昼夜温差大，植被少等特点。据肃北县马鬃山气象站气象资料显示：日温差可达 13℃，年平均温度 3.5～4.8℃，最高达 34.4℃，最低为-34℃。多年年平均降水量 96mm，最高 167mm，最低 36mm,多年年平均蒸发量 3070mm,年最大蒸发量 3261mm,年最小蒸发量 2877mm。年平均风速 4.4～5.0m/s，最大风速 23m/s，风向以西及西北风为主。冰冻期为 11 月至翌年 3 月，冻土层深度 1m 左右。

工作区内均无地表水体。地形平坦，周围低山丘陵低矮平缓，不具备发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件。但该区夏季暴雨时节易形成暴雨洪流，洪流自东向西涌入，可能造成洪流灾害。

4.1.2　区域水文地质概况

本区属北山造山带山前凹陷带，地壳运动及岩浆活动频繁，区域变质作用和构造断裂颇为发育。出露地层主要为元古界、古生界变质岩系，中生界地层分布在各个凹陷地带，新生界特别是第四系广布，但一般厚度不大。主要含水地层为古老变质岩系及火成岩构成的裂隙含水组合体，其次是中生界裂隙水组合体，新生界一般为透水而不含水。

由于复杂的地质构造、区域裂隙极为发育，使各种岩层形成一个含水性复杂的组合体。总的来说，地下水埋藏深，富水性差，有“北山贫水区”之称。区内地下水露头极少，除近年来地质勘探和矿山揭露的人工露头外。井泉按成因可分为以下三类：

（1）沿各大沟谷，由暂时地表水流渗透补给的，谷底埋藏潜水。在地形及岩石突变处出露或人工揭露，作为临时用水水源。

（2）由于降水或地下径流，在地形低洼处集聚。地下水位抬高，受蒸发和毛细作用形成盐渍化或生长喜湿植物，导致人们开挖用作为临时用水水源。

（3）受断裂构造控制的裂隙～脉状水，形成的上升或下降泉以及间接的找水标志，在经揭露和加工即成水源。大多泉水属于此种。

此外，一般地区地下水埋藏均在 20m 左右，且与地形有关。

地下水化学类型一般为 SO_4·Cl–Na 型 Cl·SO_4–Na·Mg 型，SO_4·Cl 含量相近，总矿化度 1～3g/L，个别达 8g/L，Ph 值为 8 左右。

4.1.3 工作区水文地质条件

据初勘报告钻孔简易水文地质观测，一般冲洗液消耗量很少孔内水位变化不大。说明工作区岩石透水性微弱。静止水位埋藏深度 19～20m，标高 1853m(气压)水温 5～6℃。地下水以裂隙–脉状水为主，主要为静止储量，易于疏干。工作区最低侵蚀基准面取工作区北西侧 1981.00m。

4.1.3.1 工作区含水层、隔水层

（1）含水层

工作区内含水层主要为两层，一层为第四系松散岩类孔隙潜水含水层，一层为侏罗系承压水含水层。

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

第四系松散岩类孔隙潜水含水层分布广泛，主要为砂砾石、砂土层，0.5～7.8m，平均厚度 5m。其性质是渗水性强，透水而不含水。主要补给来源为大气降水垂直下渗补给。对下伏地层可产生局部的直接垂直渗透补给。由于本含水层厚度小，季节性含水，其一般对矿床充水无直接影响。

甘肃省公共资源交易中心 产权交易处

②侏罗系承压水含水层

侏罗系承压水含水层主要为水西沟群砾岩、含砾砂岩、粗砂岩等。流量为 0.0216～0.0984L/s，PH 为 7.76，水质为 SO4·Cl-Na·Mg 型。

（2）隔水层

隔水层主要为侏罗系水西沟群的煤层顶底板，岩性主要为炭质页岩、泥岩、泥质细粒碎屑岩和粉砂岩。含水层之间都有隔水层分开。其底部的厚层状页岩、泥岩起到隔水作用，可视为相对隔水层，正常情况下对矿床充水无影响。该隔水层层位较为稳定，隔水层性能较好。

4.1.3.2　地下水涌水量、补给、径流、排泄条件

据以往地质资料显示，由于工作区工作程度较低，以往井工开采过程中井巷涌水量、排水量尚未统计。初勘报告中对施工工程经实际测定正常涌水量为 5m^3/h，最大涌水量为 7m^3/h。

工作区内地表无长年性流水及水体，地下水来源贫乏，全靠大气降水补给，本区主要含水层均为弱富水含水层。区内供水水源由区外拉运供给。煤层充水主要受上部含水层补给，与上部含水层联系较密切。排泄方式主要为自然蒸发和径流。

第四系为透水不含水砂砾层，局部低洼地带的潜水基本没有径流，排泄方式主要为蒸发和垂直渗透给下伏基岩。

工作区潜水含水层主要接受地下侧向径流补给，以及零星露头处的大气降水补给。地下径流由东向西以地下侧流的形式排泄工作区之外。另外，矿山生产活动的露天矿疏干排水也是其排泄途径之一。

区内侏罗系地层中的层间承压水，补给来源主要是露头处的洪流入渗、上部松散岩类的垂直下渗间接补给和含水层的地下水径流补给，排泄途径随断层阻水或导水性质不同而改变，区内人工开采形成采坑积水，排泄以自然蒸发为主，其它次之。

4.1.3.3　工作区周边水源

（1）野马街泉水

位于工作区北东 7.5km，为一裂隙～脉状水上升补给第四系孔隙水的上升泉。涌水

量约 300～400t/d，水温 4～7℃，味稍咸。总矿化度 1.9g/L，总硬 27.27°，化学类型为 SO_4-Cl-Na。

（2）牛圈子泉

位于工作区北西 8km 的干谷中，干谷宽 700m，边部低洼处有水出露成泉，流程达 200m 消失，流量约 259t/d，水质无色、无嗅、透明、味咸，总矿化度 3g/L。化学类别为 Cl-SO_4-Na-Mg 型。

4.1.4 采坑涌水量及开采后的变化情况

工作区水文地质条件简单，属少水矿床。地下水的补给来源主要为大气降水，工作区地下水较贫乏，在一些裂隙带或构造断裂带中含有一定量的裂隙水。据《露采边坡稳评报告》资料显示，在东采区采矿坑内有一泉点出露，泉点出露标高为 1876.83m，流量为 0.0216～0.0984L/s；A、B 煤层底板的细砂岩段发现有滴水现象，顶板泥岩、炭质页岩一般无渗水、滴水现象。此外，采矿底部揭露出的破碎带有滴水、淋水现象。结合邻区肃北县银玄煤矿资源储量核实报告资料，钻孔抽水试验单位涌水量为 0.0018-0.0035L/s.m，渗透系数 0.15-0.249m/d。

因此，矿床开采后，对工作区整体的水文地质条件影响不大，随着采掘深度的增加，大气降水对矿床地下水的补给日趋减少，开采过程中的矿坑涌水主要来自基岩裂隙水，但水量有限。矿床未来开采要注意预防较大裂隙和构造断裂带造成的突然涌水，以及大气降水形成的洪水从采坑口向下流入，对采矿造成一定威胁。

矿床开采改变了矿山的地形地貌，雨季降水随地表径流流入采坑，但蒸发、径流后入渗补给地下水的水量有限，矿床开采后对矿山水文地质条件影响较小，矿山水文地质条件变化较小。

4.1.5 工作区水文地质条件复杂程度

工作区地处甘肃北山地区，属温带干旱气候，干旱少雨，区内构造中等，岩石裂隙不发育。工作区内主要煤层位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体；对充水有影响的直接充水含水层埋藏浅，地表水系不发育，大气降水量少，补给条件差；第四系覆盖层厚度小且大多透水不含水；按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB

T12719-2021），工作区属水文地质条件简单型（Ⅰ）的矿床。

4.1.6 供水水源

工作区生产用水从工作区西南约 8km 处的临时水井用管路抽取解决，并在矿区西北角建设了 600 立方米的蓄水池，水量可满足矿山生产需要；无饮用水水源，饮用水需从玉门镇专车拉运。

4.2 工程地质条件及开采后的变化

工作区地势平坦，目前没有地质灾害发生。煤层、顶、底板断层裂隙不发育，煤矿生产中未发生严重地质问题，岩石硬度中等～低，煤层较松软。

A 煤层：顶板为砂岩，多数地段直接与煤层接触。底板 52 线以东为砂岩，以西变为页岩。

B 煤层：直接顶板为页岩及砂质页岩，层厚变化很大。底板大多为砂岩、砂砾岩与少量页岩。就整个 B 煤层的顶板情况来看，在三度空间上岩相变化显著，由 48 线开始向西始有连续老顶出现，但老顶之间为 1.5～6m 厚的不坚硬的岩层所联结，伪顶中岩层多具滑动面。

综上所述，煤层顶、底板断层裂隙不发育，但岩石力学性能差（表 4-1），目前煤矿生产中未发生严重地质问题，工程地质条件中等。

4.2.1 工程地质条件现状评价

目前，工作区内已形成采坑 2 处，分别为东、西采场；采矿权范围北侧形成排土场 2 处，分别为东外排土场、西外排土场。

4.2.1.1 采场边坡

西采区（首采区）采场边坡 4 个边坡均为混合边坡，即上有土层下有基岩的边坡。各边坡高约 150m 左右，台阶高度 8～10m，台阶坡面角为 50°～65°，台阶个数 14～17 阶，除东帮为临时边坡外，其余各帮均为终了边坡，边坡角为 30°～40°。

东采区（接续区）采场边坡高 100～120m 左右，台阶高度 8～10m，台阶坡面角为 55°～70°，边坡角 35°～40°。各边坡均为临时边坡。

根据露采边坡稳评报告资料显示，单独的各类边坡均为稳定边坡。本矿采掘场最终帮坡角为 42°，岩体帮坡角为 70°，煤层帮坡角为 65°。岩层稳定性较好，开采过程中未出现滑坡、坍塌等灾害。

4.2.1.2　排土场边坡

西外排土场位于距离西采区北部 330m 之外的平坦地形处；东外排土场位于距离东采区东北部 200m 之外的平坦地形处。西排土场占地面积为 29hm^2，最终排弃高度 60m，最终帮坡角 22 度，排土台阶数量 3 个，排土容量 9.768×10^6m^3，生产计划排弃量（实方）8.07×10^6m^3。东排土场占地面积为 45hm^2，最终排弃高度 60m，最终帮坡角 22 度，排土台阶数量 3 个，排土容量 17.76×10^6m^3，生产计划排弃量（实方）8.07×10^6m^3。

排土场布置成阶梯状，台阶高度为 20m，最小排土平盘宽度 60m，道路平盘宽度 40m，排土台阶坡面角 30°。在排土场每一级坡脚处设置 0.4×0.4m 梯形浆砌片石排水沟，在排土场坡底周围设置档（围）墙。

综上所述，西外排土场为稳定边坡；东外排土场为基本稳定边坡。

4.2.2　工程地质条件预测评价

肃北县谦和能源投资有限责任公司牛圈子四号煤矿露天开采目前各边坡角选择合

岩石物理力学性质检测报告

172820040494

受检单位：甘肃华辰安全技术评价咨询有限公司　　工程名称：肃北县谦和公司牛圈子四号煤矿（露天）　　报告编号:HC/YJYS-2021-359

报出日期:2021年10月27日

试验室编号	钻孔号送样编号	采样地点深度（m）	岩石名称	颗粒密度 (g/cm³)		块体密度 (g/cm³)		块体密度（干燥）(g/cm³)		吸水率（%）		孔隙率 (%)	单向抗压强度 (MPa) 天然状态		单向抗压强度 (MPa) 饱和状态		抗剪断强度 C (MPa)	抗剪断强度 φ (°)
2021-359-1	1	/	粗砂岩	/	/	2.54	2.54	/	/	1.21	1.09	/	12.60	13.95	11.30	11.30	4.25	36 ° 40 ′
				/		2.54		/		0.82			15.30		/			
				/		2.55		/		1.25			/		/			
2021-359-2	2	/	细砂岩	/	/	2.41	2.40	/	/	2.68	3.22	/	13.30	12.35	9.89	7.31	2.56	40 ° 17 ′
				/		2.38		/		3.38			11.40		4.72			
				/		2.40		/		3.61			/		/			
2021-359-3	3	/	页岩	/	/	2.51	2.51	/	/	1.06	1.01	/	13.70	15.20	8.49	10.25	3.49	30 ° 57 ′
				/		2.49		/		0.98			16.70		12.00			
				/		2.52		/		0.99			/		/			
2021-359-4	4	/	煤	/	/	1.28	1.27	/	/	4.22	3.96	/	0.56	0.70	0.17	0.17	1.17	30 ° 28 ′
				/		1.27		/		4.41			0.84		/			
				/		1.26		/		3.24			/		/			
							以 下 空 白											
主要设备	电子天平(384)、(389)、电热鼓风干燥箱（440）、气体密度仪(433)、600KN万能材料试验机(387)、300KN微机控制电子万能试验机CMT5305、1000KN电液伺服试验机(300)、（441）、电阻应变仪(300)、卡尺（431）、（571）																	
检测依据	本试验依据《工程岩体试验方法标准》(GB/T50266-2013)、《煤和岩石物理力学性质测定方法》（GB/T23561.1～9-2009)、(GB/T23561.10～16-2010)进行试验,该报告结果仅对来样负责。																	

试验单位：　　批准：　　审核：　　试验：　　共1页　第1页

表 4-1　岩石物理力学性质检测报告（引自露采边坡稳评报告）

理。但在开采围岩剥离过程中将扰动岩体，使其工程地质性质降低，同时边坡坡面裸露，在降水、风化、放炮震动等作用下岩体节理裂隙会发生一定变化，局部将产生危岩体，因此露天采掘场边坡局部失稳产生崩塌、小型滑坡的可能性依然存在，因此建议：

（1）做好边坡上部的排水工作，使地表雨水不直接渗入边坡体内，尤其是先期开采地段边坡。

（2）对边坡进行变形监测工作，尤其是雨季应加强监测频度。

（3）在采矿过程中对危岩体进行清理，若局部段岩体破碎，变形迹象明显时，应进行及时治理。

（4）采掘生产中严格按照露采设计规定的台阶高度、坡面角布置，绝对不能超高并段生产。

4.3 地质环境条件及开采后的变化

4.3.1 工作区地质环境现状评价

4.3.1.1 自然环境

工作区属典型的干旱荒漠气候，地貌形态为戈壁荒滩且形态单一，地形平坦，区内植被稀疏。自然状态下不具备发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。但由于工作区呈东高西低之势的地形，一旦发生暴雨，由于排水不畅，有可能造成区内积水。目前在采空区周边均已修筑防洪坝，因此，在今后的矿井建设、开采中在南东侧修筑防洪坝，预防暴洪和洪水淹没等灾害的发生。

4.3.1.2 社会环境

工作区位于马鬃山镇西南，直距 34km，交通便利，区内基本无人定居，远离人群

居住区，只有零星放牧活动。

4.3.1.3　主要污染源及治理

主要污染源有露天储煤场，煤炭转运过程中所产生的烟气和煤尘，生产废水及雨水冲刷煤场形成的污水，煤岩矸石及生活垃圾。

治理措施主要是：已修建储煤棚 2 座，道路及时进行洒水，煤炭转运过程中覆盖篷布防止煤尘飞扬；回收生产废水，构筑防洪墙和污水蓄水池；合理排渣，利用废石铺路；改善生产环境，种植耐旱、耐风沙植被。

4.3.1.4　地质灾害

受地形地貌、岩土类型、构造、人类工程活动等诸多地质环境因素和气候的影响，该区发育的自然状态下的地质灾害主要为水土流失这一类型，从发生的空间来看，为全区发育。

从类型来看，区内水土流失属雨水和风力侵蚀。由于表面植被稀疏，砂砾等松散沉积物在雨水和风的侵蚀、运移、搬运下，其地表覆土和植被破坏迅速且难以恢复。因此为防止该区的水土流失加剧，在采煤过程都应严格按照当地的生态环境保护措施执行，总体上评价该区地质灾害发育程度简单。

4.3.2　工作区地质环境预测评价

4.3.2.1　区域稳定性评价

工作区地处甘肃北山地区，地块稳定性好。工作区及附近地区地震活动不频繁，且震级较小。据中国地震台资料显示最近一次地震为 2021 年 4 月 09 日 01 时 04 分在甘肃省酒泉市肃北县附近发生 3.1 级，震中位于北纬 39.62°，东经 95.35°（位于工作区方位 266°，266.76km 处）震源深度 10km。本次调查未发现新构造运动痕迹，总体区域

稳定性好。参考《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》，工作区抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.2g。核实区及周边 5km 内未发现活动断裂，也无重磁异常，所以工作区稳定性分级为稳定性较好。

4.3.2.2　地基稳定性分析

核实区内地势平坦，无沟壑、残坡地形，地表覆盖层薄，主要为砂砾石层，下部为基岩，承载力较高，建筑用地的选择和地基的处理相对简单。

4.3.2.3　排土场稳定性分析

本区堆土主要来自土方剥离和采煤过程中的矸石，堆土前进行了场地平整，基底为水平状的坚硬基底，自然堆土较为稳定。

4.3.2.4　核实区水环境

煤矿开采活动对核实区的地表水和地下水环境均会产生一定的影响。

(1)对地表水的影响

核实区内无常年性地表水，只有洪水形成的沙沟。但随着煤矿生产期的矿井排水和工业场地生产生活污水的排放，会对地表生态造成较大的破坏，未来煤矿开采中应及时对上述排水进行处理。

（2）对地下水的影响

矿井生产后地表堆放的矸石、煤炭、垃圾、废水等将通过渗透对第四系含水层产生污染，应予高度注意。

由于本区气候区划属河西冷温带干旱区，干旱少雨，蒸发量远远大于降水量，含水层补给不充分，开采过程也是对地下水逐渐疏干的过程。由于本区构造较复杂，被断层

切割为多个块段，地下水疏干范围一般限于生产采空区、矿井所在块段，且采矿活动停止后可以逐渐恢复。

4.3.2.5　有害元素对环境的影响

以往报告中未对煤中有害元素氯、磷、砷、硫进行化验，本次企业提供了检测数据，其含量见表4-2。它们对环境的影响情况分别概述如下：

表4-2　牛圈子四号煤矿有害元素分析结果统计表

采样号	分析编号	分析项目								检测单位	检测时间
		硫	磷	砷	铅	铬	氯	镉	汞		
		%	%	%	%	%	%	mg/kg	ug/kg		
1号	22WH-270	0.66	0.06	0.006	<0.01	0.012	0.024	1.04	11.1	四勘院	2022年9月
2号	22WH-271	0.72	0.07	0.006	<0.01	0.008	0.028	1.64	14.2		
平均值		0.69	0.065	0.006	<0.01	0.010	0.026	1.34	12.65		

(1)硫

原煤全硫0.66%～0.72%，平均0.69%，属于低硫煤。从环境地质来考虑，硫在条件适宜的情况下，会生成有毒气体 SO_2和 H_2S，对大气、水体和生物将产生一定影响。

(2)氯

煤层属特低氯煤，煤层开采使用后对环境影响甚微。但在适当条件下，氯遇水形成盐酸，可对建筑物和设备有中等腐蚀作用。

(3)磷

煤层为中磷煤，煤燃烧后，磷残留于煤灰中，从磷的含量分析，煤中磷对环境影响较小。

(4)砷

煤层为中砷煤。砷是有毒元素，我国的环境保护法规对大气、水体、土壤中砷的限量作出了严格规定。食品工业对煤中砷的要求为小于4.0ppm，所以本区煤符合工业燃烧

用煤的要求。

4.3.2.6　其他因素对环境影响

煤矿在建设中可能对大气、土壤、植被、动植物和建筑物造成一定程度的影响，评价如下。

（1）对大气的影响评价

露天开采作业在地表大气中进行，产生的粉尘和废气污染会波及到采场周围的环境，影响范围比较广，产生的危害大。由于露天开采受到自然环境和地理环境影响，空气污染治理受到限制。随着露天开采深度的增加，坑底空气流动速度减慢，导致采坑内形成逆温层，使作业产生的粉尘废气等污染物不断聚集。不仅破坏了露天矿持续性作业也降低了劳动生产率。

造成矿区空气污染的污染物主要为有害气体和粉尘。治理的措施就是要降低有害气体和粉尘的排放量，以及及时把排放出的有害气体和粉尘通过人工或自然途径扩散出去，从而降低工作面空气污染程度的目的。

（2）对土壤、植被的影响评价

地表剥离将引起工作区一定范围内土壤质地结构的改变，加大土壤的导水性，使土壤水分和养分大大流失，从而降低土壤肥力，直接影响上覆下垫面中的植被，对植被生长构成威胁，使得矿区土地及临近地区的生物生存条件遭到破坏，生物量减少，生态系统机构受损，功能及稳定性下降，进而引发矿区水土流失和加大土地沙漠化程度。

应做好合理的规划，明确施工范围，尽可能减少施工影响范围，及时恢复临时占地的功能，这些破坏相对是可恢复的。

（3）对动植物和建筑物的影响评价

工作区属荒漠区，以沙地、戈壁、裸岩石砾地为主，该区生态系统脆弱且不稳定，植物组成简单，类型单一，分布稀疏，主要由旱生的一年生草本、多年生草本和中生的短命沙漠植物组成。对植被的影响上节已评价，不再赘述。

动物主要为牧民的羊群、马群和少量的骆驼，常年活动在工作区周边，野生动物主要有野马、野骆驼、北山羊、盘羊、黄羊等，在工作区周边很少见到。对动物的影响主要为动物迁徙和饮水，“三废”要达标合理排放，保护好动物的饮水水源，保护好动物的迁徙通道。

工作区内无固定居民居住点，建筑物仅为煤矿自己筹建的简单的生活区。生活区远离工作区，煤矿开采对建筑物无影响。

4.4 煤矿安全生产评价

4.4.1 其他开采技术条件

4.4.1.1 瓦斯

根据 2008 年 10 月甘肃煤矿灾害防治测试分析实验室出具的瓦斯等级鉴定结果（在井工开采时期）：CH_4 相对涌出量为 3.0m³/t，CO_2 相对涌出量 5.68m³/t。露天开采瓦斯危害极小。

4.4.1.2 煤尘爆炸性

根据 2008 年 10 月甘肃煤矿灾害防治测试分析实验室出具的测定结果：本井田煤层火焰长度大于 400mm，抑制煤尘爆炸最低岩粉量 95%，具有煤尘爆炸危险性。

4.4.1.3 煤的自燃倾向性

矿井所采煤层燃点普遍较低，根据 2008 年 10 月甘肃煤矿灾害防治测试分析实验室

出具的测定结果：属于 II 类自燃煤层，发火期一般为 6 个月。

因此在设计矿井开拓及开采方案时，必须考虑煤的自燃性，建议开采该煤层时，巷道应尽量在岩层内，否则必须彻护；开采有自燃性的厚煤层时，要用采区后退式的开采顺序，并及时对采空区进行灌浆、全部充填或者采取其它防燃措施。煤在地表的自燃也是煤矿生产中不可忽视的一个危险因素。尤其是北山地区，为典型的干旱荒漠气候，夏季气温较高，煤炭在地表进行长期堆放，温度不易散发，导致内部温度积聚增高，加之长焰煤着火点较低，所以有可能会引起煤的自燃。这就要求煤矿开发者必须采取相应的防护措施，杜绝煤的自燃，防止煤炭风化，减少煤炭损失，提高能源效率。

4.4.1.4 地温

根据以往资料煤层钻孔测温结果和邻近生产矿井多年开采经验，本井田地温较低而恒定，无地温热害情况。

4.4.2 煤矸石

本区煤层夹矸为深灰色，灰黑色页岩、粉砂岩，局部较含炭质。长期堆放的矸石经风化后将会影响环境，建议对能利用的矸石变废为宝，对没有使用价值的应采取措施进行无害化处理。作为充填材料是目前解决煤矸石堆积于地面的主要途径之一。前期可用于回填采空区；在矿井生产期间，随着采煤工作面的推进，采空空间越来越大，可用掘进矸石充填采空区，以减少因采煤造成的地面变形的范围与程度，同时也减少了矸石的出井量及在地面上的影响。升井的矸石可用作修路和建筑材料，发热量较高的矸石经选后作为矸石电厂材料。也可利用矸石做空心砖，剩余部分掩埋低洼处，进行植被绿化。未升井的矸石部分可用于充填采空区，减小地面沉降幅度。

4.5 其他开采技术条件变化、评价及防治措施

4.5.1 自然状态下的地质灾害

本区处在典型的干旱荒漠腹地，地形平坦，区内无高大山体存在，因此不可能因发生崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害而影响矿区建设。

4.5.2 煤矿开采可能引发的地质灾害评价

目前露天开采未发生地质灾害，但可能引发的人为灾害有边坡失稳、泥石流等，同时破坏地表植被。

4.5.2.1 露天边坡失稳破坏的预防措施：

上部煤层倾角较大，岩石强度低，边坡稳定性较差，易发生滑坡，危及人员和设备的安全。为此，在开采过程中应做出相应的预防措施。

（1）确定合理的边坡角：边坡角严格按照露采设计中最大边坡角不大于 42° 开采设计。

（2）边坡维护与加固：对于露天边坡，必须进行经常性的检查和维护，以保证边坡稳定，防止灾害发生。企业现已在采空区及排土场设置了动态监测点，对边坡进行变形监测工作，尤其是雨季应加强监测频度；必要时采用人工放坡、砌筑局部挡土墙，预埋防滑木桩等人工加固措施。

在边坡附近进行爆破作业时，宜采用预裂法和减震爆破法，减少单孔装药量，加密孔距，以防爆破而使边坡失稳。

此外，在露天边坡上要设置排水网络，防止雨水冲刷边坡或渗入地下浸润岩体软弱结构面。

（3）严禁无证开采和不做工作台阶、不剥离表土和边剥离边开采的掠夺式开采。

4.5.2.2 地面变形的预防措施

考虑到矿井深部煤层采用井工开采过程中，造成采空区将诱发矿区地面塌陷和地裂缝等现象出现，其上的土地被破坏，建筑物也会被严重损坏。为此，在开采过程中应做相应的防治措施。

（1）地面塌陷区的整治：对于地下采矿而造成的地面变形破坏，可通过回填、充填等措施进行整治。

（2）整治地裂缝，消除隐患：对矿区内关闭的小窑，应加强对地面的监护工作，发现地裂缝存在时，应对其危害做出相应的评价，必要时可采用灌浆的方法进行治理。

因此，建议煤矿的设计和开采要立足长远，进行全局性、系统性的规划，把环境保护放在首位，坚持可持续发展战略。在开采过程中要合理开采，珍惜资源，在露天采坑周围合理布设防洪墙，对废水、废渣的处理及时更新工艺，提高水的重复利用率。

4.6 开采技术小结

工作区地处甘肃北山地区，属温带干旱气候，干旱少雨，区内构造中等，岩石裂隙不发育。工作区内主要煤层位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体；对充水有影响的直接充水含水层埋藏浅，地表水系不发育，大气降水量少，补给条件差；第四系覆盖层厚度小且大多透水不含水；按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB T12719-2021），工作区属水文地质条件简单型（Ⅰ）的矿床。

煤层、底板断层裂隙不发育，煤矿生产中未发生严重地质问题，岩石硬度中等～低，煤层较松软。

煤层顶、底板多为页岩、砂岩，岩性较软弱，在失水失压情况下易崩落呈碎块，岩石力学性能差。但煤层顶、底板断层裂隙不发育，煤矿生产中未发生严重地质问题，工

程地质条件中等。

工作区地质环境质量属良好，以干旱荒漠为主，地下水水质差，区内无重大的污染源，煤和矸石化学成分基本稳定，无其他环境地质灾害。煤层瓦斯危害极小；可采煤层为自燃煤，煤尘均具有爆炸危险性；工作区属地温正常区。

综上所述，本区开采技术条件属Ⅱ-4，即开采技术条件中等，以环境地质问题、工程地质问题为主的矿床。

第 5 章　核实地质工作及质量评述

本次工作主要是在最近一次报告的基础上，对现采矿许可证范围内、外资源储量进行分割，除进行了地形测量、采空区煤层测量、样品分析测试等工作外，未投入其他勘查工程及实物工作量。现对本次资源储量分割情况及最近一次报告地质工作进行简要的综合评述。

5.1　以往地质工作质量评述

因 2006 年甘肃省地质调查院提交的最近一次报告是在 1958 年初勘报告的基础上，对现有采矿证证载范围内的资源储量进行复核、分割。以往工作质量评述内容引用最近一次报告。

5.1.1　1：5000 地形地质测量

1：5000 地形测量由原西北地形测量队测制，并经检查验收，其精度基本满足规范要求。

1：5000 地质测量观测路线垂直地层走向，采用选点、定桩、插旗、描点及经纬仪配合，小平板填制完成，少量与测量人员配合填制，其精度符合规范要求。

5.1.2　探矿工程

最近一次报告按照煤炭地质勘查规范将矿床类型按照煤层稳定程度划分为较稳定煤层，按构造复杂程度划分为中等～复杂型，以 1000m×200m 网度探求控制资源量，实际勘查线距 900～1000m，孔距（斜深）80～200m，满足普查工作要求。

采用槽探、浅井、斜井对含煤岩系进行揭露、控制，深部采用钻探进行控制，钻孔岩心采取率平均 67.1%，但个别钻孔岩心采取率极低，如 CK52 仅 28.27%，CK48 仅 48.25%，总体施工质量不高，曾采取措施进行井壁取心以作补救，对资源储量估算无影响。

5.1.3 物探

采用电阻率法、自然电位法等对部分钻孔进行了电法测量工作，从钻孔电测曲线来看，煤层在电测曲线上的反映良好，曲线所反映的煤层深度、厚度经取心证实，误差小于0.15m，电测工作质量可靠。

5.1.4 煤层取样及分析

按照规范要求采取生产大样、小样，其采样方法、缩分、筛分、包装均符合规范要求，并送至兰州实验室进行分析化验，质量符合规范要求。区内采集的工业分析样品较少，煤质的分类不能进一步细分，未作瓦斯测量和煤尘鉴定，影响安全和环境评估。

肃北县谦和能源投资有限责任公司于2008年10月委托甘肃煤矿灾害防治测试分析实验室，补充了瓦斯测量和煤尘鉴定工作。

5.2 本次资源储量分割工作质量评述

本次对工作区开展了1：5000地形测量、采空区范围测量、煤层顶底板测量、样品测试等地质测量工作。

5.2.1 1：5000地形测量

1：5000地形测量采用航空摄影测量的方法进行测绘，共测面积2.7km^2。

5.2.1.1 作业依据及采用规范

（1）《全球定位系统（GPS）测量规范》（GB/T 18314-2016）。

（2）《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》（CH/T 2009-2010）。

（3）《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）。

（4）《1：500、1：1000、1：2000 外业数字测图技术规程》（GB/T 14912-2005）。

（5）《工程测量规范》（GB50026-2020）。

（6）《低空数字航空摄影规范》（CH/Z 3005-2010）。

（7）《1：5000、1：10000地形图航空摄影测量内业规范》(GB/T 13990-2012)。

（8）《国家基本比例尺地图图式 第一部分：1：500 1：1000 1：2000地形图图式》（GB/T 20257.1-2017）。

青海省公共资源交易中心 产权交易处

（9）《国家基本比例尺地图图式 第二部分：1：5000 1：10000 地形图图式》（GB/T20257.2-2017）。

（10）《测绘成果质量检查与验收》（GB/T 24356-2009）。

（11）《数字测绘成果质量检查与验收》（GB/T 18316-2008）。

5.2.1.2 控制点数据

收集到矿区 E 级控制点 JQE808 和 JQE612，经实地踏勘，点位保存完好，可以做为此次测量工作的控制基础。

5.2.1.3 作业技术指标

1.平面坐标系：2000国家大地坐标系（CGCS2000），高斯克吕格投影，3度分带，中央子午线96度；

2.高程基准：1985国家高程基准；

3.成图比例尺：1:5000；基本等高距：1m；

4.图幅分幅及编号：整个测区范围自由分幅，图幅编号采用图廓西南角坐标编号法。

5.2.1.4 作业方法及完成情况

1.仪器配置

① 无人机飞行系统

飞行平台使用大疆精灵 4RTK 无人机（图 5-1），无人机具体参数见表 5-1 所示；本次飞行搭载与飞机一体化大疆相机，相机具体参数见表 5-2 所示。



图 5-1 大疆精灵 4RTK 无人机

表 5-1 大疆精灵 4RTK 无人机参数

长春公共资源交易中心 产权交易处

名称	参数	名称	参数
机身长度	0.5m	最大抗风能力	5 级
动力系统	电动	最大起飞重量	1.39kg
工作环境温度	0℃至 40℃	起降方式	垂直起降
最大水平飞行速度	50km/h	巡航速度	25.2km/h
最大作业高度	海拔 6000m	最大续航时间	30 分钟
启用 RTK 悬停精度	垂直：±0.1m；水平：±0.1m	未启用 RTK 悬停精度	垂直：±0.1m（视觉定位正常工作时）；±0.5m（GNSS 定位正常工作时） 水平：±0.3m（视觉定位正常工作时）
卫星定位模块	GPS+BeiDou+Galileo(亚洲地区)	定位精度	垂直 1.5cm+1ppm(RMS)； 水平 cm+1ppm(RMS)1.5cm+1ppm(RMS)；水

表 5-2　大疆精灵 4TK 航摄相机参数

名称	参数	名称	参数
相机类型	内置相机	像素	有效像素 2000 万(总像素 2048 万)
影像传感器	1 英寸 CMOS	镜头	FOV 84°　8.8mm/24mm（35mm 格式等）光圈 f/2.8-f/11 带自动对焦（对焦距离 1m-∞）
快门速度	机械快门:8-1/2000s 电子快门:8-1/8000s	ISO 范围	视频：100-3200(自动)，100-6400(手动) 照片：100-3200(自动)，100-12800(手动)
照片最大分辨率	5472×3078（16:9） 4864×3648（4:3） 5472×3648（3:2）	图片格式	JPEG
存储卡类型	传输速度为 Class 10 及以上的 microSD 卡	支持文件系统	FAT32(32GB)；exFAT(>32GB)

2.外业航空摄影

① 基本参数

结合工作区实际情况和无人机各项参数，本次航飞设计比例尺为 1：5000，共设计 1 个架次，航拍分辨率设计为 3.00cm，设计航线重叠率为航向 80%，旁向重叠 70%。

② 航线的规划

从天气方面、无人机重量、飞机的续航能力，工作区范围形态等综合因素，此次飞行任务航线的规划为东西方向飞行。

③ 像控点布设及测量

工作区内均匀布设 15 个像控点（图 5-2）。在工作区较高位置架设基准站，连接基

准站和移动站，采用求取的转换参数，利用点校正模式在已知点校正移动站，到其他已知点进行检核，平面和高程中误差小于 0.03m 时开始测量像控点获得其最终数据。

④ 航空摄影测量

选定好无人机的起飞和降落场地组装无人机后，开启 RTK 定位模式，飞手将规划好的航线调用，设置各项飞行参数和应急参数，检查各项参数无误飞机起飞开始进行数据的采集；飞行任务完成后，利用无人机管家软件将每张照片的 POS 数据导出，在无人机管家智理图中经过坐标转换，将 POS 数据转为 CGCS2000 坐标。

⑤ 地形图生产

无人机采集后的数据经外业数据预处理、空三加密、数字地表模型（DSM）/正射影像（DOM）生产，再经内业处理检查后的 1：5000 地形图高程点和等高线采用讯图匹配的数字高程模型 DEM 进行编辑，利用航天远景 MapMatrix 数字测图软件直接进行等高线的内插和工作区内高程点的注记，再利用 EPS 软件进行工作区内地物点的编辑和线状地物的采集，最终导入南方 CASS10.1，生成 dwg 格式地形图。



图 5-2　像控制点布设示意图

3.质量评述

经外业实测 63 个高程点与室内地形数据进行高程精度检核后统计分析，地形图高程精度中误差 ± 0.745m，精度符合《1：5000、1：10000 地形图航空摄影测量内业规范》

(GB/T 13990-2012)中丘陵地等高线中误差 1.20m，粗差 1.50m 的要求。

5.2.2 采空区煤层测量

本次测量设备为中海达测绘仪器有限公司生产的海星达 iRTK2 双频 GPS 接收机(精度：平面 ± 8+1 × 10^{-6}Dmm、高程 ± 15+1 × 10^{-6}Dmm，D 为被测点距离)，利用矿区现有控制点为起算点，控制点标石保存完好，经校核可以利用。采用全球定位系统实时定位动态测量技术，对采空区内煤层顶底板出露位置进行测绘（照片 5-1、5-2、5-3、5-4），测量的地物点符合图上平面位置中误差 ± 0.60mm，高程中误差 ± 1/3 等高距的要求。测量观测方法正确，测量工作及成果符合《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341-2021) 的要求。

5.2.3 采样测试

矿山技术人员于 2022 年在采空区内采取了煤质分析样品两件，样品采集方法正确，包装合格。送交具有省级 CMA 计量认证的四勘院化验室进行分析化验；分析项目为：水分、灰分、挥发分、固定碳、硫、发热量、磷、砷、铅、铬、氯、镉、汞。样品采集按《地质普查勘探采样规定及方法》进行，样品分析测试按《地质矿产实验室测试质量管理规范》(DZ/T0130-2006) 执行。另外企业自 2021 年 5 月至 2022 年 12 月在矿山化验室分析测试了共计 16 件煤质分析样品，分析项目为：水分、灰分、挥发分、固定碳、硫、发热量。经对比，各分析项目分析结果与以往地质报告中分析结果一致，可做参考。



照片 5-1　采坑煤层出露位置测量



照片 5-2　采坑煤层出露位置测量

甘肃省公共资源交易中心
产权交易处



照片 5-3　采坑底煤层出露位置测量



照片 5-4　采坑底煤层出露位置测量

5.3　探采对比

本次核实（分割）报告在 2006 年甘肃省地质调查院提交的《甘肃省安西县腰站子乡肃北牛圈子煤矿资源储量复核报告》（甘国土资储备字〔2006〕166 号，甘国土资储评字〔2006〕163 号）基础上，结合 1958 年甘肃省地质局马鬃山地质队提交的《甘肃安西马鬃山煤田通畅口煤矿初步勘探地质报告》及矿山近几年开采过程中收集的资料，对现采矿证证载范围内的资源储量进行复核、分割。

本次探采对比的基础为 2006 年甘肃省地质调查院提交的《甘肃省安西县腰站子乡肃北牛圈子煤矿资源储量复核报告》。

5.3.1　构　造

最近一次报告中工作区内含煤地层侏罗系水西沟群呈一向南倾斜的单斜形态。地层一般南倾 70° 左右，部分近直立。

据采坑观测，地层倾角 61° ～71° ，局部近直立，层内褶皱复杂多变，褶皱在西区 CK1 中南侧 A 煤层中极为发育。从两处采坑东西壁观测，层内向斜轴部煤层厚度明显大于两翼煤层厚度。构造整体与原报告中叙述一致。

5.3.2　煤层及煤质

据最近一次报告，工作区内圈定 A 煤层、B 煤层 2 层可采煤层，煤层浅部倾角 61° ～71° ，深部有变缓趋势，最近一次报告中资源量估算标高为 2025m～1804m（1985 国家黄海高程应为 1969m～1744m）。A、B 煤层平均厚度分别为 4.31m、3.09m。风氧化带自

地表垂深为 40.00m。A 煤层：顶板为砂岩，多数地段直接与煤层接触。顶板沿走向、倾向厚度变化很大，无明显规律；底板 52 线以东为砂岩，以西变为页岩；B 煤层：直接顶板为页岩及砂质页岩，层厚变化很大；底板大多为砂岩、砂砾岩与少量页岩。就整个 B 煤层的顶板情况来看，岩相变化显著。

根据企业在 2021-2022 年对西采区 CK1 及东采区 CK2 露天开采情况来看，其中 CK1 开采煤层为 A 煤层、B 煤层，采坑实际标高为 1998m 至 1850m；CK2 开采煤层为 B 煤层，采坑实际标高为 2014m 至 1876m。

采空区 CK1 内最近一次报告中探矿工程控制的煤层厚度分别为：A 煤层 1.08m（CK48）、1.67m（山 YP7）；B 煤层 1.90m（K50）、2.10m（山 YP6）；实际开采过程中煤层厚度与原探矿工程中煤层厚度基本一致。

因企业未对风氧化带进行采样测试，故风氧化带厚度无法与最近一次报告对比。

最近一次报告中煤质分析结果为：水分 1.42%，灰分 19.45%，挥发分 48.85%，硫分 0.70%，最低发热量 26.02MJ/Kg。

2022 年 9 月，企业委托四勘院化验室对块煤及沫煤 2 件样品分别检测了上述分析项目，其中水分 1.15%，灰分 22.89%，挥发分 41.26%，固定碳 35.23%，硫分 0.69%，最低发热量 24.47MJ/kg。平均值与最近一次报告中数据基本相符。

近两年企业化验室对煤质进行了检测分析，分析结果平均值分别为：水分 1.13%，灰分 19.91%，挥发分 42.23%，固定碳 37.52%，硫分 0.50%，最低发热量 27.02MJ/Kg。与最近一次报告及四勘院化验室分析结果基本一致，可做参考。

综合对比分析后认为，总体上煤层形态、产状、厚度与最近一次报告基本一致。

5.3.3 开采技术条件

5.3.3.1 水文地质条件

在区内露天开采过程中，矿山企业未发现底板涌水等情况，局部滴水情况与最近一次报告中论述情况相符，因此水文地质条件与最近一次报告所述基本一致。

5.3.3.2 工程地质条件

在露天开采过程中岩层岩性主要为砾岩、含砾砂岩、碳质页岩、粉砂岩等，岩石硬度较小，多以软岩为主，最近一次报告中未进行露天煤矿岩土工程勘察，本次未能对工程地质条件进行对比。

5.3.3.3　环境地质条件

工作区地貌形态为戈壁荒滩且形态单一，地形平坦，区内植被稀疏。自然状态下不具备发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。但工作区地形呈东高西低，一旦发生暴雨，由于排水不畅，有可能造成区内积水。

经调查，该矿环境地质条件与最近一次报告中结论基本一致。

5.3.3.4　其他开采技术条件

因初勘报告及最近一次报告中未进行煤层瓦斯、自燃性、地温等进行分析测试，矿山企业于 2008 年进行了分析测试上述项目。因此煤层瓦斯、自燃性、地温等开采技术条件无法与最近一次报告进行对比。

第 6 章　资源储量估算

6.1　资源储量估算的工业指标

工作区内煤层属气煤、气肥煤，最近一次报告资源储量估算采用的工业指标为：

最小可采厚度 0.5m；

最高灰分≤40%。

本次分割沿用最近一次报告中工业指标，按照委托书要求，在最近一次报告保有资源储量基础上进行分割，且根据企业近几年的开采情况，按照上述工业指标圈定煤层在现行技术条件下经济效益显著。因此本次分割报告未采取《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T 0215—2020）中露天开采气煤、气肥煤最小可采厚度 1.0m 的工业指标。

6.2 资源储量估算的范围、对象

6.2.1 最近一次报告资源量估算范围、对象

依据最近一次报告，A 煤层估算范围为 48 线以东 590m，48 线以西 655m；B 煤层 44 线以东 585m，48 线以西 660m；估算标高为 2029m～1804m（假定标高），最近一次报告中无资源储量估算范围相关数据，本次根据最近一次报告中平面煤层位置，按照煤层倾角投影后获得其资源储量估算数据，估算范围见表 6-1。

表 6-1 最近一次报告资源储量估算范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1′	4601617.067	32566037.738	13′	4601244.879	32567857.194
2′	4601626.572	32566171.504	14′	4601295.168	32567627.212
3′	4601602.162	32566705.446	15′	4601365.430	32567463.135
4′	4601571.675	32566847.524	16′	4601385.386	32567383.624
5′	4601551.840	32567039.763	17′	4601391.514	32567285.370
6′	4601523.510	32567296.919	18′	4601401.374	32567188.477
7′	4601517.941	32567399.900	19′	4601303.140	32567177.982
8′	4601499.313	32567504.067	20′	4601344.276	32566987.038
9′	4601434.737	32567670.874	21′	4601359.135	32566625.018
10′	4601379.494	32567891.659	22′	4601379.459	32566481.086
11′	4601272.508	32568273.553	23′	4601423.895	32566167.904
12′	4601136.995	32568235.487	24′	4601411.790	32566030.458
估算标高：2029m～1804m（假定标高） 估算面积：0.41km^2					

6.2.2 本次分割报告分割资源储量范围、对象

依据肃北县自然资源局委托书（肃自然资矿函字〔2023〕51 号）及最近一次报告，结合矿山现有采矿许可证范围，本次工作的主要任务是将最近一次报告中 A 煤层、B 煤层保有资源量按照现有采矿许可证平面、标高范围进行分割。因最近一次报告中将煤层位置整体向南位移 200m，故本次资源储量估算范围与最近一次报告中估算范围除空间位置位移外，其余估算参数均一致。B 煤层 44 线以东部分为原 2006 年前井工开采范围，该部分原煤资源量 47.31 万吨已全部采完，本次不再进行计算及论述。

本次资源储量估算范围见表 6-2、本次资源储量估算范围与最近一次报告资源储量估算范围叠合图见图 6-1。

表 6-2 本次分割报告资源/储量估算范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	4601617.067	32566037.738	11	4601365.430	32567463.135
2	4601626.572	32566171.504	12	4601385.386	32567383.624
3	4601602.162	32566705.446	13	4601391.514	32567285.370
4	4601571.675	32566847.524	14	4601401.374	32567188.477
5	4601551.840	32567039.763	15	4601303.140	32567177.982
6	4601523.510	32567296.919	16	4601344.276	32566987.038
7	4601517.941	32567399.900	17	4601359.135	32566625.018
8	4601499.313	32567504.067	18	4601379.459	32566481.086
9	4601457.385	32567612.372	19	4601423.895	32566167.904
10	4601312.466	32567586.818	20	4601411.790	32566030.458
估算标高：1969m～1744m（1985 国家高程基准）　估算面积：0.32km^2					

6.3　资源储量估算方法及分割原则

6.3.1　资源储量估算方法

6.3.1.1　资源储量估算方法

工作区内煤层倾角大于 45°，最近一次报告采用立面投影块段法进行资源储量估算。在 1：5000 煤层水平等深线立面图上，采用块段法进行资源储量估算。

资源储量估算公式：$Q=S \div \sin\alpha \times m \times r$

式中：Q—资源量（万吨，保留两位小数）；S—块段投影面积（㎡，保留整数）；α—煤层倾角（°）；m—块段平均厚度（m）；r—视密度（g/cm^3）。

图6-1　本次报告与最近一次报告资源量估算范围关系图

采矿许可证范围坐标表

序号	X	Y	面积（km^2）	开采深度（m）
1	4601775.25	32567400.75	1.3756	2050–1804
2	4601729.70	32568190.34		
3	4601525.00	32568344.68		
4	4601065.40	32568215.62		
5	4600977.78	32567133.41		
6	4601038.96	32566016.03		
7	4601524.71	32566034.15		
8	4601514.21	32567314.81		

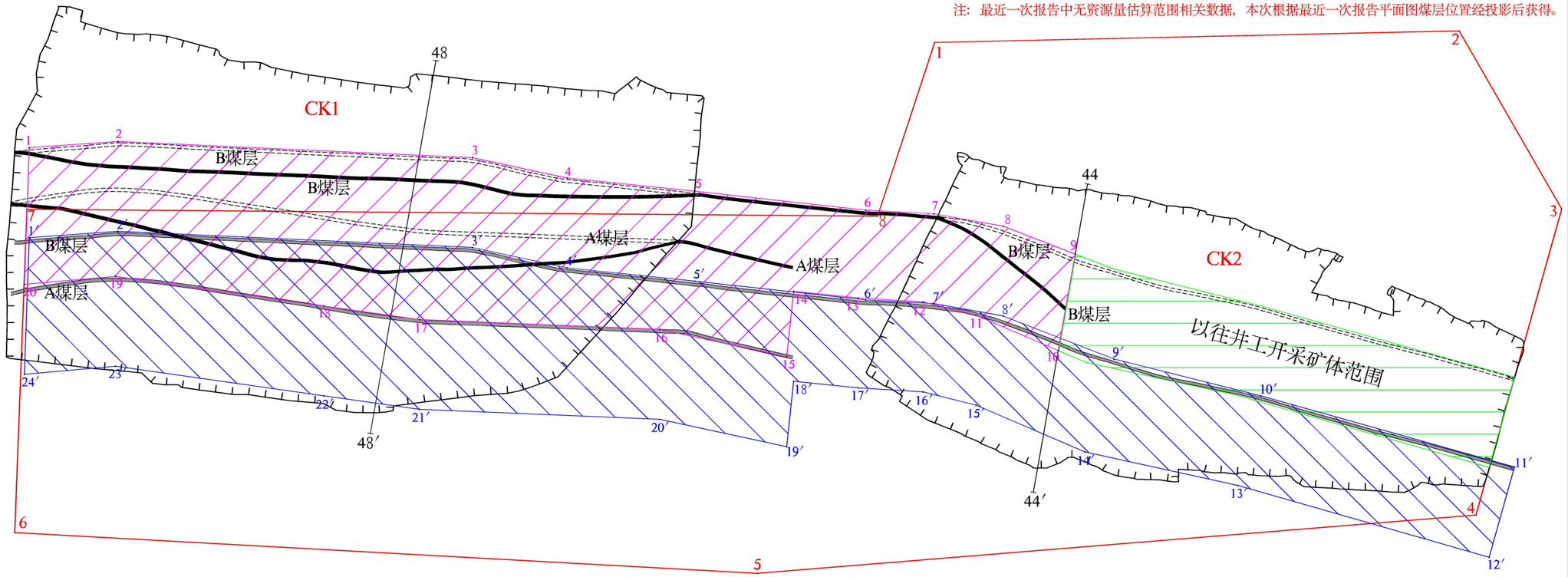
本次报告资源量估算范围

序号	X	Y	序号	X	Y	估算面积（km^2）	估算标高（m）
1	4601617.067	32566037.738	11	4601365.430	32567463.135	0.32	1969–1744
2	4601626.572	32566171.504	12	4601385.386	32567383.624		
3	4601602.162	32566705.446	13	4601391.514	32567285.370		
4	4601571.675	32566847.524	14	4601401.374	32567188.477		
5	4601551.840	32567039.763	15	4601303.140	32567177.982		
6	4601523.510	32567296.919	16	4601344.276	32566987.038		
7	4601517.941	32567399.900	17	4601359.135	32566625.018		
8	4601499.313	32567504.067	18	4601379.459	32566481.086		
9	4601457.385	32567612.372	19	4601423.895	32566167.904		
10	4601312.466	32567586.818	20	4601411.790	32566030.458		

最近一次报告资源量估算范围

序号	X	Y	序号	X	Y	估算面积（km^2）	估算标高（m）
1′	4601617.067	32566037.738	13′	4601244.879	32567857.194	0.41	原假定标高 2029–1804 ↓ 对应现标高 1969–1744
2′	4601626.572	32566171.504	14′	4601295.168	32567627.212		
3′	4601602.162	32566705.446	15′	4601365.430	32567463.135		
4′	4601571.675	32566847.524	16′	4601385.386	32567383.624		
5′	4601551.840	32567039.763	17′	4601391.514	32567285.370		
6′	4601523.510	32567296.919	18′	4601401.374	32567188.477		
7′	4601517.941	32567399.900	19′	4601303.140	32567177.982		
8′	4601499.313	32567504.067	20′	4601344.276	32566987.038		
9′	4601434.737	32567670.874	21′	4601359.135	32566625.018		
10′	4601379.494	32567891.659	22′	4601379.459	32566481.086		
11′	4601272.508	32568273.553	23′	4601423.895	32566167.904		
12′	4601136.995	32568235.487	24′	4601411.790	32566030.458		

注：最近一次报告中无资源量估算范围相关数据，本次根据最近一次报告平面图煤层位置经投影后获得。



6.3.1.2　本次分割原则

（1）资源储量分割的基本原则：

①按照原有资源储量估算方法对涉及分割块段进行资源储量分割。

②除采空区动用资源储量外，本次分割力求原块段资源储量类型保持不变。

③对分割前后原块段资源储量总量变化情况进行说明，并阐述资源储量变化原因。

（2）资源储量分割的主要方法和步骤

在遵循上述基本原则基础上，资源储量分割的主要方法步骤是：

①先对原报告中资源储量估算块段划分及块段面积的正确性进行检查。

②对需要分割的部分，在相应图件中投影出分割界限。立面图中采矿权界线按照采矿权空间范围与煤层空间位置关系进行投影（图 6-1），因煤层南倾，故 A 煤层、B 煤层在不同标高处进入采矿权，其中 A 煤层 a 点在 a’点（1950m 标高）处进入采矿权，b 点在 b’点（1902m 标高）处进入采矿权，两点沿煤层走向间距为 122m；B 煤层 d 点以西自地表至深部均位于采矿权空间范围以外，d’点处进入采矿权，该点沿煤层走向至 e 点间投影间距为 576m。按照上述数据，在立面图中投影出采矿权边界线。

③按照界限范围，对原有块段的资源储量进行分割、归类、汇总。

（3）资源储量估算

采用地质块段法估算资源储量，依据分割界限对所分割块段资源储量按界限内、外块段面积分别计算资源储量。

6.3.2　资源储量数据转换

2021 年矿山资源储量动态监测“一表三图”中已按照《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）标准，将最近一次报告中资源储量类型进行了新老分类标准数据转换工作，故本次不再赘述。

6.4 资源储量估算参数的确定

6.4.1 最近一次报告中资源储量估算参数确定

6.4.1.1 煤层厚度

煤层厚度均采用净煤真厚度，块段煤层厚度的确定是以块段内相邻各见煤点厚度、邻近范围内对其厚度有影响的见煤点及最低可采厚度的边界点（0.5m），以算术平均法

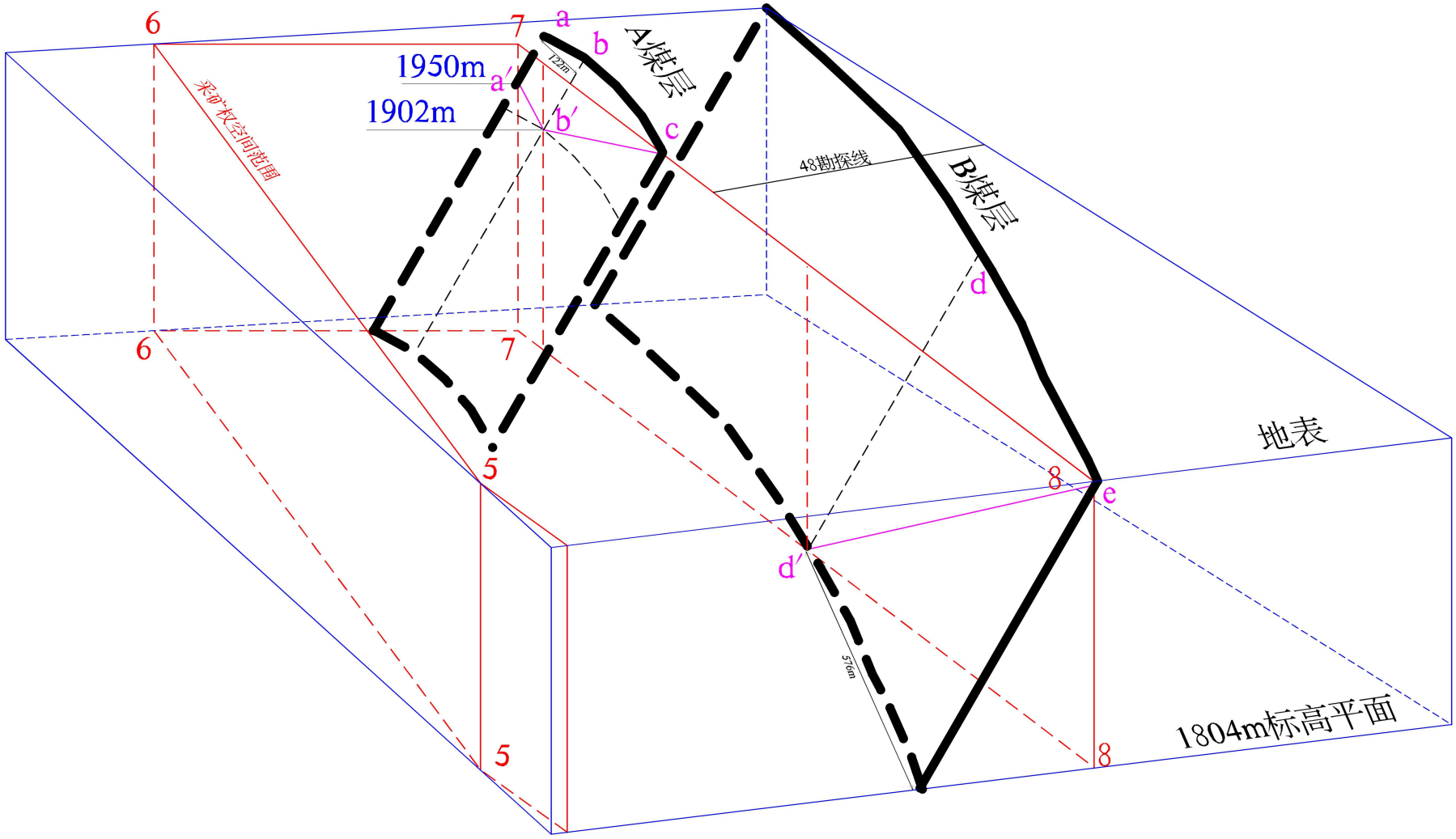


图 6-1　煤层与采矿权空间位置关系理想示意图

求出其厚度。

最低可采厚度的边界点（0.5m），在 2 个工程均遇到煤层与有煤时，采取插入法；在边缘无工程控制时，用无限推断法（图解法）求出其零点，然后用插入法求出其边界点。

6.4.1.2　煤层块段倾角

煤层块段倾角采用初勘报告中原大块段煤层平均倾角。

6.4.1.3　煤层块段面积测定

煤层块段面积测定按照划分块段，在 mapgis 软件上采用选区面积量算直接量取。

6.4.1.4　煤层视密度的确定

煤层视密度采用初勘报告中 1.4g/m³计算。

6.4.1.4　其他有关问题的说明

1.风氧化带厚度沿用最近一次报告中地表以下 40m 范围,不参加资源储量估算；

2.本次分割不考虑断层煤柱的问题。

6.4.2　本次分割报告中分割资源量参数确定

本次分割报告中分割资源量采用的各项估算参数完全遵循最近一次报告中资源量参数确定原则，与最近一次报告中各项参数一致。

6.5　采空区边界圈定

本次对工作区内的 2 个采坑在 Eps 软件中利用 DOM 正射影像、DEM 数字高程模型生成垂直摄影模型，在垂直摄影模型上对 2 个采坑采空区边界形态进行采集并绘制；利用 RTK 对采空区顶部、底部多点测量其高程数据，最终完成对采空区的

调查。

在资源量估算时将上述工作所获得的采空区相关数据资料转绘在立面图上，最终确定采空区的边界。

6.6 块段划分

（1）本次在最近一次报告划分的块段基础上，按同一资源量类型划分块段，依据采空区界线、采矿权界线进行了块段划分，将原大块段划分成小块段；因 B 煤层的原⑤、⑥块段以标高又进行了划分，本次将二者进行合并，⑧、⑨块段也同上。

（2）块段编号在立面图上从左至右进行编号，如 D1 表示该煤层的 1 号块段。

6.7 资源储量类型确定条件

6.7.1 资源量类型的确定条件

6.7.1.1 探明资源量（TM）

对煤层已开采部分，其地质可靠程度为“探明的”，可信度高；在当前经济条件下经采矿证实为经济的，本次资源储量估算未扣除设计、采矿损失的矿量，故将估算的这部分资源量类型划分为探明资源量（TM）。

6.7.1.2 控制资源量（KZ）

最近一次报告中原 122b 类型资源量，工程控制程度满足 1000m×200m 控制的工程间距。基本上圈定了煤层的三维空间，基本确定了煤层的连续性。其地质可靠程度较高，故将估算的这部分资源量类型划分为控制资源量（KZ）。

6.7.1.3 推断资源量（TD）

最近一次报告中原 333 类型资源量，控制资源量外推部分，构不成三维控制的

煤层，地质可靠程度较低，故将这部分合理外推估算的资源量类型划分为推断资源量（TD）。

6.7.2 储量类型的确定条件

对已开采地段的探明资源量（TM），根据实际回采率将其直接转换为证实储量（ZS）。

6.8 资源/储量估算结果

6.8.1 资源量

本次工作估算面积 0.28km^2，估算标高 1969m～1744m，截至 2022 年 12 月 31 日，采矿许可证范围内、外累计查原明煤资源量 331.44 万吨。其中探明资源量 42.49 万吨；控制资源量 174.07 万吨；推断资源量 114.88 万吨。具体估算结果见表 6-3 及附表 3。

采矿权内查明原煤资源量 162.44 万吨。其中探明资源量 28.43 万吨；控制资源量 75.46 万吨；推断资源量 58.55 万吨。

采矿权外查明原煤资源量 169.00 万吨。其中探明资源量 14.06 万吨；控制资源量 98.61 万吨；推断资源量 56.33 万吨。

6.8.2 储　量

依据以往年报数据，将采出量直接转换为证实储量，故截至 2022 年 12 月 31 日,采矿权内、外证实储量为 40.63 万吨。

表 6-3　资源量估算汇总表　（单位：万吨）

煤层号	类别	资源量类型	采矿权内	采矿权外	采矿权内+采矿权外
A 煤层	动用	TM	25.46	4.21	29.67
	保有	KZ	19.06	0.17	19.23

		TD	58.55	56.33	114.88
		小计	77.61	56.50	134.11
	动用+保有	合计	103.07	60.71	163.78
B 煤层	动用	TM	2.97	9.85	12.82
	保有	KZ	56.40	98.44	154.84
		小计	56.40	98.44	154.84
	动用+保有	合计	59.37	108.29	167.66
A 煤层 +B 煤层	动用	TM	28.43	14.06	42.49
	保有	KZ	75.46	98.61	174.07
		TD	58.55	56.33	114.88
		小计	134.01	154.94	288.95
	动用+保有	总计	162.44	169.00	331.44

6.9 资源储量变化情况评述

最近一次备案报告为《甘肃省安西县腰站子乡肃北牛圈子煤矿资源储量复核报告》(甘国土资储备字〔2006〕166 号，甘国土资储评字〔2006〕163 号)。该报告的资源储量估算范围与本报告资源储量估算范围平面坐标不完全重叠，原估算范围面积为 0.41km^2，估算标高 2029m～1804m(假定标高)；本次估算范围面积 0.32km^2，估算标高 1969m～1744m。估算面积不一致的原因为：原报告中 44 线以东为井工开采范围，本次仅对原保有资源量进行分割，故将 44 线以东范围未进行统计估算。

最近一次备案报告中保有原煤资源量为 338.89 万吨;其中控制资源量(原 122b)216.89 万吨，推断资源量(原 333)122.00 万吨。

本次资源量估算，采矿许可证范围内、外累计查明原煤资源量 331.44 万吨。其中探明资源量 42.49 万吨；控制资源量 174.07 万吨；推断资源量 114.88 万吨。

与最近一次报告相比，原煤资源量总量减少 7.45 万吨，其原因是最近一次报告中块段面积计算存在误差，与最近一次报告相对比资源量变化情况见表 6-4。

表 6-4 本次核实估算块段与最近一次报告估算块段矿石量对比表

煤层编号	原块段编号	现块段编号	资源量类型	原块段真面积(m^2)	现块段真面积(m^2)	原块段厚度（m）	现块段厚度（m）	小体重(g/cm^3)	原块段资源量(万吨）	现块段资源量(万吨）	重量增减（±）(万吨）	备注
A	①	D3	TM	75553	13951	2.89	2.89	1.4	30.57	5.64	2.58	
		D5	TD		67983		2.89	1.4		27.51		
	②	D7	TD	59363	19926	3.80	3.80	1.4	31.58	10.60	0.22	
		D9			39844		3.80	1.4		21.20		
	③	D1	TM	83085	6641	4.53	4.53	1.4	52.69	4.21	-9.43	
		D2	TM		31245		4.53	1.4		19.82		
		D1 外	KZ		273		4.53	1.4		0.17		
		D4	KZ		30060		4.53	1.4		19.06		
	④	D6	TD	71247	24337	6.00	6.00	1.4	59.85	20.44	-4.28	
		D8			41821		6.00	1.4		35.13		
B	④	D2	TM	100688	10740	3.42	3.42	1.4	48.21	5.14	3.14	
		D4	KZ		36509		3.42	1.4		17.48		
		D5	KZ		53808		3.42	1.4		25.76		
		D6	TM		6207		3.42	1.4		2.97		
	⑤+⑥	D8	KZ	117936	76104	4.48	4.48	1.4	73.97	47.73	4.40	
		D9			48855		4.48	1.4		30.64		
	⑦+⑧	D1	TM	76771	24218	1.39	1.39	1.4	14.94	4.71	-1.91	
		D3	KZ		42734		1.39	1.4		8.32		
	⑨	D7	KZ	63215	58139	3.06	3.06	1.4	27.08	24.91	-2.17	
合计									338.89	331.44	-7.45	

6.10 剥离量及剥采比

依据 2022 年 8 月由兰州煤矿设计研究院有限公司编制的《肃北谦和能源投资有限责任公司牛圈子四号露天煤矿东、西采区设计》及评审意见，矿山经济合理剥采比为 17.25m³/t。其计算公式如下：

按露天和井下开采成本相比较的方法确定露天开采经济合理剥采比，该方法是考虑回采率的差异确定露天开采经济合理剥采比（即相同储量盈利比较法）。

$$N_1=\frac{\eta_L(d_L-a)-\eta_D(d_D-C_o)}{\eta_L \bullet b}$$

式中：

N_1—经济剥采比，m^3/t；

C_0—井下开采法每采 1 吨煤的成本，265 元/吨；

a—露天开采法每采 1 吨煤的成本（不包括剥离费用），83.8 元/吨；

b－单位剥离费用，12 元/m^3。

d_L—露天开采法采一吨煤的售价，450 元/吨；

d_D—井下开采法采一吨煤的售价，450 元/吨；

η_L—露天开采法的煤层回采率，η_L=93%；

η_D—井工开采法的煤层回采率，η_D=80%。

经计算：N1=17.25m^3/t。

露采设计中估算了达到采深 1880m 时的总剥离量为 2660.0 万立方米，设计的可采原煤量为 155.89 万吨，平均剥采比为 14.50m^3/t。

6.11 资源储量需要说明的问题

（1）本次工作是对最近一次报告中 A 煤层、B 煤层保有资源量按照现有采矿许可证平面、标高范围进行分割。因最近一次备案报告中将原初勘报告中地质体空间位置整体向南位移 200m，尤其是煤层位置发生位移与实地不符。故造成最近一次报告中有资源量估算平面范围与本次资源量估算平面范围不重叠。但实际估算的 A 煤层、B 煤层仍然是初勘报告中的煤层。

（2）对工作区内涉及的初勘报告中的图件、工程见矿厚度等内容进行了详细核对；对最近一次报告中资源量估算表与开发利用方案中的资源量估算立面图中的煤层厚度、煤层倾角、图形面积等均进行了核对，发现最近一次报告中煤层厚度计算及块段面积等存在错漏，本次工作中均进行了修正。

（3）最近一次报告中煤层资源量估算标高为 2029～1804m（假定标高），其对

应的 1985 高程基准为 1969～1744m。采矿许可证中开采深度为 2050m～1804m 标高，故本次按照采矿许可证标高范围对采矿许可证内、外资源量也进行了分割。

（4）初勘报告及最近一次报告中均未论述煤层沿倾向的推延原则，故本次勘探线剖面图、立面图中煤层深部沿倾向推延位置均沿用原报告中位置。