

中国矿业权评估师协会
评估报告统一编码回执单



报告编码:1110620240201056526

评估委托方: 山丹县自然资源局
评估机构名称: 北京中天华伟矿业权评估有限公司
评估报告名称: 甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估
报告内部编号: 中天华伟矿评报[2024]218号
评 估 值: 2616.94(万元)
报告签字人: 于晶 (矿业权评估师)
刘红岩 (矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档, 不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时, 本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权

出让收益评估报告书

摘要

中天华伟矿评报[2024]218号

评估对象：甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权

评估委托方：山丹县自然资源局

评估机构：北京中天华伟矿业权评估有限公司（矿权评资[2012]011号）

评估目的：因山丹县自然资源局拟对甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权进行出让收益，按照国家现行相关法律法规规定，需要对该采矿权进行出让收益评估。本评估项目即为实现上述目的而为委托方提供上述采矿权出让收益在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

评估基准日：2024年10月15日

评估方法：收入权益法

评估参数：矿区面积为0.4600平方公里；截至评估基准日（2024年10月15日）甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权评估范围内保有冶金用石英岩1249.66万吨，其中控制资源量366.15万吨，推断资源量883.51万吨；推断资源量可信度系数为0.8；评估利用资源量为1072.96万吨；采矿回采率为95%；评估利用可采储量为1019.31万吨；生产规模为50万吨/年；评估计算服务年限为20.39年；产品方案为原矿；矿产品销售不含税价格为112.39元/吨；折现率为8%。采矿权权益系数为4.7%。

评估结论：

(1) 收入权益法评估价值

在2024年10月15日评估基准日时点，采用收入权益法估算的甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权全部出让收益的评估值为2,616.94万元。

(2) 市场基准价核算：

根据《甘肃省国土资源厅 甘肃省财政厅关于印发(甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价)的通知》(甘国土资储发[2018]155 号)和《甘肃省自然资源厅 甘肃省财政厅关于印发(甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价)的通知》(2018 年 11 月 27 日), 冶金用石英岩的单位资源储量基准价为 1.45 元/吨矿石。

则: 按基准价计算出让收益为:

$$P=1812.01 \text{ 万元} (=1.45 \times 1249.66)。$$

(3) 出让收益结果的确定

根据《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10 号)及《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》规定, 矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

收入权益法资源储量出让收益评估值为 2,616.94 万元, 高于市场基准价出让收益 1812.01 万元, 因此本报告采用收入权益法的评估结论作为最终评估结论。

综上所述, 评估人员经现场调查和对当地矿产品市场分析, 按照采矿权出让收益评估的原则和程序, 选取适当的评估方法和评估参数, 经过估算, 确定甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益的评估值为人民币 2,616.94 万元, 大写人民币: 贰仟陆佰壹拾陆万玖仟肆佰元整。单位资源量评估值 2.09 元/吨(详见附表一)。

评估有关事项声明:

1、根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》, 评估结果公开的, 自公开之日起有效期一年; 评估结果不公开的, 自评估基准日起有效期一年。

2、本次评估结论仅供自然资源主管部门确定矿业权出让收益金额时参考使用, 与自然资源主管部门实际确定的矿业权出让收益金额不必然相等。

重要提示:

以上内容摘自《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估报告书》, 本项目评估结论是以特定的假设条件和相关特别事项说明为前提, 提请报告使用者认真阅读。如不按报告提示、假设条件和相关特别事项说明使用本报

告而产生的相关法律责任，本评估机构不予承担。欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该采矿权评估报告全文。

法定代表人：陈立崑



矿业权评估师：于晶



矿业权评估师：刘红岩



北京中天华伟矿业权评估有限公司

二〇二四年十月三十一日



目录

1. 矿业权评估机构	1
2. 评估委托方	1
3. 评估目的	1
4. 评估对象和评估范围	2
5. 评估基准日	3
6. 评估依据	3
7. 矿业权概况	4
8. 矿床开采技术条件	20
9. 评估过程	29
10. 评估方法	31
11. 评估指标及参数	32
12. 经济参数的选取和计算	35
13. 评估假设	37
14. 评估结论	37
15. 有关问题的说明	38
16. 评估报告日	39
17. 评估工作人员	40

二、附表目录

附表一 甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估价值估算表；

附表二 甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估可采储量估算表；

附表三 甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估销售收入估算表；

三、附件目录

附件一 评估机构企业法人营业执照

附件二 矿业权评估机构及评估师资格证书

附件三 矿业权评估机构及评估师承诺函

附件四 采矿权出让收益评估委托书

附件五 《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队 2024 年提交）及其评审意见书

附件六 《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队 2024 年 10 月）及其评审意见书

附件七 其他资料

甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权 出让收益评估报告书

中天华伟矿评报[2024]218号

北京中天华伟矿业权评估有限公司受山丹县自然资源局委托,根据国家有关矿业权评估的规定,本着客观、独立、公正、科学的原则,按照公认的评估方法,对甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益进行评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了调研、收集资料和评定估算,对委托评估的采矿权在2024年10月15日所表现的价值作出了公允反映。现将该部分资源量的评估情况及评估结论报告如下:

1. 矿业权评估机构

名称: 北京中天华伟矿业权评估有限公司;
地址: 北京市朝阳区南磨房路37号3层308室;
法定代表人: 陈立崑;
企业营业执照: 91110105562107010k;
探矿权采矿权评估资格证书编号: 矿权评资[2012]011号。

2. 评估委托方

评估委托方: 山丹县自然资源局。

3. 评估目的

因山丹县自然资源局拟对甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权进行出让收益,按照国家现行相关法律法规规定,需要对该采矿权进行出让收益评估。本评估项目即为实现上述目的而为委托方提供上述采矿权出让收益在本评估报告

所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

4. 评估对象和评估范围

4.1 评估对象

甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权。

4.2 评估范围

根据中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队编制的《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》及山丹县自然资源局出具的《采矿权出让收益评估委托书》，评估对象为“甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权”开采矿种为冶金用石英岩；产品方案为原矿；开采方案为露天开采；矿区面积为 0.4600 平方公里，开采标高：+2835-+3030m；拐点坐标见下表：

拟出让矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系				备注
	X	Y	B	L	
1	4315279.37	34398958.73	38°57'54.468"	100°50'03.071"	面积：0.4600 平方千米 标高：2835-3030m
2	4315555.38	34399180.74	38°58'03.509"	100°50'12.144"	
3	4315830.08	34399405.56	38°58'12.508"	100°50'21.336"	
4	4315479.44	34399917.66	38°58'01.351"	100°50'42.789"	
5	4314978.56	34399917.66	38°57'45.111"	100°50'43.052"	

本次评估的资源量即在该采矿权范围内，详见《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》及《采矿权出让收益评估委托书》。

4.3 矿业权设置情况

该区位于山丹县东乐镇所辖区域内，属空白区，无矿业权纠纷，没有矿权重叠，不属于已探明的矿产地。符合国家及省上关于可设立探矿权的相关规定，经核实没有任何单位向县、市提交探矿权申请和相关文件。

项目名称：甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查；

项目类型：新立；

项目来源：山丹县财政项目；

勘查矿种：冶金用石英岩；

勘查区拐点坐标，勘查区面积：12.87km²。

4.4 矿业权历史及评估史

该矿区为拟新设矿山，无评估历史。

5. 评估基准日

根据《中国矿业权评估准则-确定评估基准日指导意见（CMVS30200-2008）》的要求，考虑评估基准日应尽可能接近经济行为实现日以及方便收集评估所需资料等因素，本次采矿权的评估基准日确定为2024年10月15日。

评估报告中计量和计价标准，均为该基准日客观有效标准。

6. 评估依据

6.1 评估原则

6.1.1 遵循独立性、客观性、公正性的工作原则；

6.1.2 在技术处理中遵循预期收益原则、替代原则、效用原则和贡献原则；

6.1.3 遵循矿业权与矿产资源相互依存、尊重地质规律和资源经济规律、遵守矿产资源勘查开发规范的原则。

6.2 法律、法规依据

6.2.1 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修改颁布）；

6.2.2 《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》（自然资规〔2023〕4号，2023年5月6日修改）；

6.2.3 《关于《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告》（国土资发〔2006〕18号）；

6.2.4 《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174号）；

6.2.5 《中国矿业权评估准则一、二》（中国矿业权评估师协会）；

6.2.6 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）；

6.2.7 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）；

- 6.2.8 《矿产地质勘查规范 硅质原料类》DZ/T 0207—2020；
- 6.2.9 《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》；
- 6.2.10 《矿业权出让收益征收管理暂行办法》（财综〔2023〕10号文）；
- 6.2.11 国土资源部2008年第6号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》；
- 6.2.12 《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）；
- 6.2.13 《甘肃省国土资源厅 甘肃省财政厅关于印发〈甘肃省铁矿等34个矿种矿业权出让收益市场基准价〉的通知》（甘国土资储发〔2018〕155号）；
- 6.2.14 《甘肃省自然资源厅 甘肃省财政厅关于印发〈甘肃省油页岩等54个矿种矿业权出让收益市场基准价〉的通知》（2018年11月27日）。

6.3 行为依据

- 6.3.1 《矿业权出让收益评估合同书》；
- 6.3.2 《采矿权出让收益评估委托书》。

6.4 评估参数依据

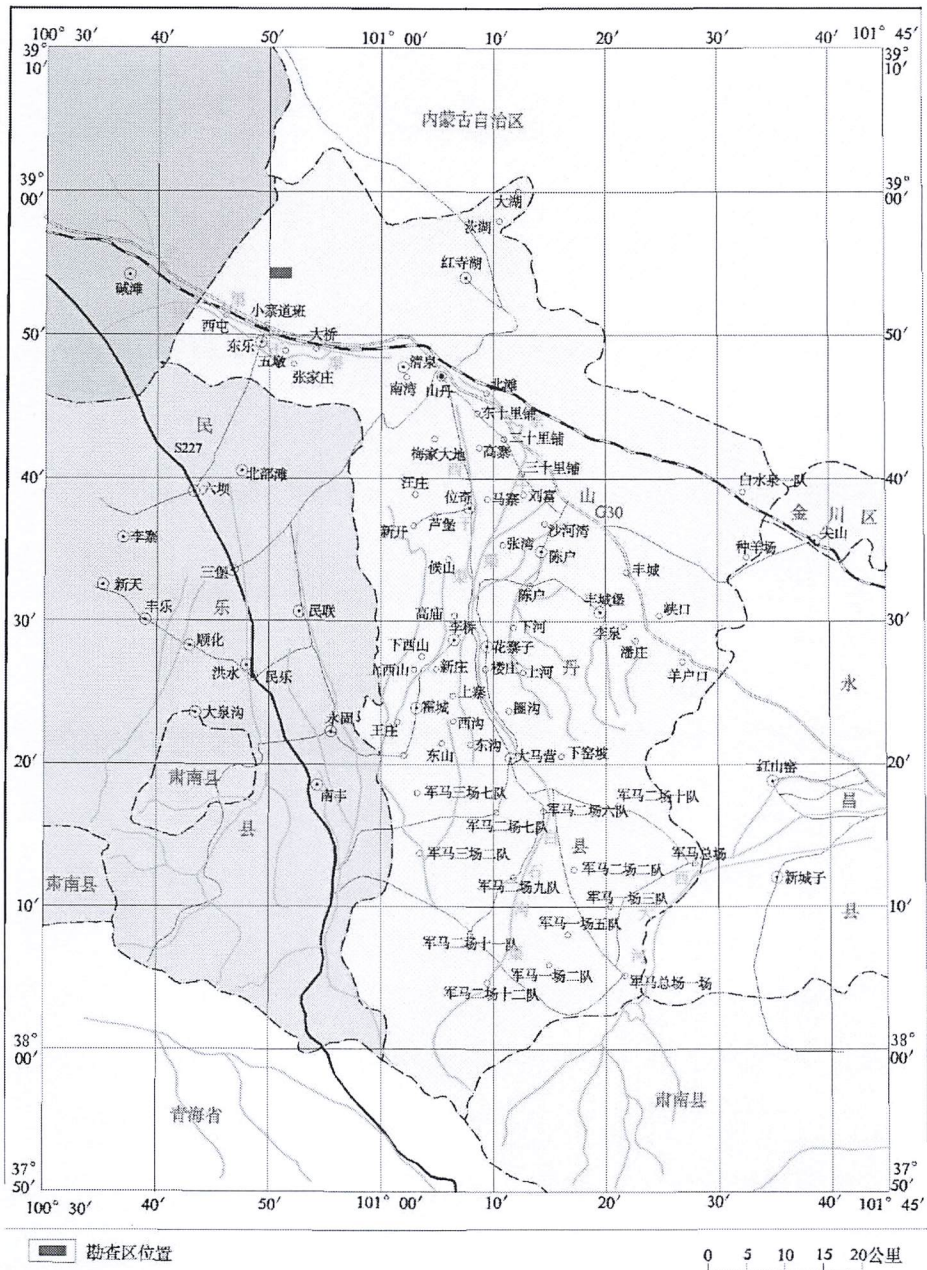
- 6.4.1 《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队，2024年09月）及其评审意见书；
- 6.4.2 《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队2024年10月）及其评审意见书；
- 6.4.3 评估人员核实收集的其它相关资料。

7. 矿业权概况

7.1 矿区交通位置

该区位于山丹县北西310°方位直距约29km处，行政区划隶属山丹县东乐镇管辖。地理坐标为：东经100°49′52″~100°51′56″，北纬38°57′20″~38°58′30″（2000国家大地坐标），面积12.87km²。

G30高速公路、G312公路、兰新铁路等通过东乐镇，在东乐镇有出口。由东乐镇向北有矿山道路可通往该区，运输里程约15km，交通较便利。



交通位置图

7.2 自然地理与经济概况

7.2.1 地形地貌

山丹县位于河西走廊中部祁连山以北龙首山以南的中山地区，地势自南向北倾斜，县境南部、东部为冲洪积平原，中部为槽形地带的冲积平原，高山区为褶皱低山丘陵，北部龙首山南麓为波状山地丘陵，北部阿拉善地区为封闭型沟谷平原。该区位于东北部山区龙首山南麓，海拔在 2610-3320m，相对高差 710m，为中山地貌。

该区内地形地貌为龙首山中山区，山势陡峭，沟谷发育。区内山势较缓地段第四系残坡积物、土壤覆盖，土壤主要为灰棕荒漠土，植被以草原化荒漠类型为主，有珍珠猪毛菜群系、猫头刺群系为主，常见的有沙生针茅、无芒隐子草、芨芨草、披碱草、冰草等。沿山梁两侧半山腰及山脊一带基岩出露较好，岩石裸露，植被稀疏。区内沟谷主要为第四系冲洪积物及残坡积物，多为砂石、砂土、砾石等，植被较稀疏。

7.2.2 气象、水文特征

该区气候属大陆性高原高寒半湿润气候，具有寒冷、四季不分明、雨量集中、带有明显的垂直分带性的特点。冬季受西伯利亚冷气团影响，气候严寒干燥，降水稀少。风向以西北风为主，风力一般 3-6 级，在春季沙尘暴频发，最大风力可达 8 级。夏季受太平洋副热带高压和印度洋暖湿气流影响，气候温凉，雨量集中。年平均降雨量 198mm，蒸发量 2246mm，蒸发量是降水量的 11 倍，是全县乃至全省最干旱缺水的乡镇之一。全年日照时数为 2889 小时，年平均气温为 5.9℃，月平均最高气温为 26.8℃（7 月），月平均最低气温为 -9.2℃（1 月），极端最高气温为 38.8℃，最低气温为 -29.4℃，年平均无霜期 138 天。

该区山势总体以近东西向为主，形成了南北向的沟谷，以烟墩沟、红崖沟、东乐大口子为主，均为季节性流水沟谷，但在夏季易发生雷电、暴雨等自然灾害，形成洪水沿沟谷排泄，流量随降雨量的变化而变化，由于区内无居民常住居民，一般不会造成人员和财产损失。

该区位于区内山势较高地段，根据区内地形地貌特征，区内最低侵蚀基准面

采用该区西侧烟墩沟口处(X:4316036Y:398367)标高代替,即最低侵蚀基准面标高为2560m。

7.2.3 地质灾害情况

该区内沟谷发育,局部基岩裸露,沿沟谷或悬崖地段有洪水冲刷形成小陡坎、小崩塌点,但规模均小,危害性小。该区西侧紧邻“张掖浩大矿业有限责任公司冶金用石英岩矿”采矿权,矿山目前正在生产,已形成露天采场且修建了矿山开采及运矿道路,其中露天采场形成较陡峭的掌子面,矿山道路靠近山体一侧局部有较陡峭削坡,开采形成的边坡总体较稳定,但在下雨及掌子面有机械作业时,偶见有落石及小规模垮塌现象。

经查阅资料,历史记载最大的两次地震发生在1954年2月、2003年10月,震源分别在山丹县城以东、山丹民乐两县交接处,震级为7.3级、6.1级,并伴有多次余震,地震造成房屋倒塌、窑洞损坏、人畜伤亡、财产损失等灾害。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015国家标准,该区属II类场地基本地震动峰值加速度值为0.15g,基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.40周期/s,地震烈度值为VIII度。

7.2.4 区域经济概况

根据2023年统计年鉴数据,截至2023年12月31日,山丹县常住人口14.54万人,其中城镇人口8.51万人,农业人口6.03万人。居民以汉族占绝大多数,回、蒙、藏、满、苗、壮、土、土家、裕固、保安、彝、锡伯、东乡、达斡尔族等少数民族仅占总人口的0.4%左右。

2023年全县全年实现生产总值88.54亿元,增长6.8%。全县经济主要以农业为主,兼少量牧业,工业次之。主要粮食作物有小麦、杂粮等;经济作物有油菜、啤酒大麦、脱毒马铃薯、亚麻、瓜菜、中药材等。工业方面主要依托县境内丰富矿产资源,初步形成建材、化学、铸造、采矿、轻工、加工等六大工业支柱。主要工业产品有水泥、机制砖、花岗石板材、耐火材料、石油钻井泥浆助剂、腐植酸化肥、炭黑、白酒、植物油等。

县内旅游资源丰富,主要有焉支山森林公园、山丹马场等自然风光和汉明长

城、大佛寺、艾黎捐赠文物陈列馆、艾黎与何克陵园、长城文物陈列馆等人文景点。山丹南部为祁连山区大马营草场，是目前世界上历史最悠久军马场。山丹县境内矿产资源丰富，已探明的有煤、石英岩、高岭土、铁矿石、白云岩、石英砂等 10 多种。该区周边有铁矿、石英岩、建筑石料等矿产。

该区交通条件好，矿山开采所需燃油、建筑材料可直接从山丹县城购买；该区外围南侧东乐镇、西屯村等地有机井，水量充足，可供矿山开采生产、生活用水；矿山开采生产、生活用水需从周边拉运。该区内局部地段有电信、移动通信信号，可通过信号放大器将信号覆盖全区；该区西侧 1km 处为山丹县通运石料厂，矿山已接入 380V 动力电，红崖子矿山未来开采可从该矿山引入动力电。总体该区交通条件良好，生产、生活用水靠罐车拉运解决，通讯、电力可就近解决。

7.3 以往矿产地质工作

区内以冶金用石英岩矿为主的非金属矿产资源勘查工作程度较低，主要工作多完成于上世纪 60 年代，上世纪 90 年代以后也进行了少量地质工作。

1962 年 6 月甘肃省祁连山地质队对山丹县悬山石英岩矿区开展了初步检查评价工作，悬山石英岩矿位于本该区东侧 117° 方位约 35km 处。通过调查工作，区内发现石英岩矿产于蓟县系墩子沟群地层中，岩性主要为黑云母片麻岩、石英岩、石灰岩等。构造以单斜为主，地层产状 $65^{\circ} \sim 85^{\circ} \angle 60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。石英岩矿体呈层状产出，长度在 2000m 以上，宽度在 300~560m 之间，共圈定矿体 14 个，厚度在 3.00~67.8m， SiO_2 品位在 93.14~95.82% 之间，质量基本满足冶金用石英岩需求。共求得矿石资源量 7429.87 万吨，其中 C2 级为 1894.96 万吨。

1963 年冶金部西北地质分公司 204 队在对山丹县龙首山娘娘庙石英岩矿点进行了初步调查。调查工作主要开展了剖面测制，拣块取样等工作。

通过调查工作取得了如下主要成果：

区内石英岩矿体呈层状产出，大致分为两层，层间为薄层状片状石英岩、千枚岩分割。

上部层为灰白色石英岩，致密块状，油脂光泽，表面微染黄褐色，厚度约为 10m，岩层产状 $190^{\circ} \angle 50^{\circ}$ ；下部层为灰白及灰色石英岩，质地较纯，未见其他

杂质，厚度为 15~20m。SiO₂ 品位在 97~98.08%之间，Al₂O₃ 含量在 0.11~0.73%之间，Fe₂O₃ 含量在 0.07~0.17%之间，总体质量较好。初步估算矿石资源量为 247.05 万吨。

1991 年，中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队在山丹县开展了以石英岩、白云岩为主攻矿种的非金属矿产资源调查找矿工作，先后发现了红寺湖滑石矿、夹道沟白云岩矿、红崖子石英岩矿、旋山圈北石英岩矿等矿点。对其中的红崖子石英岩矿、旋山圈北石英岩矿等矿点通过路线踏勘，拣块取样等手段进行了初步了解。

1991 年调查发现石英岩矿点地质特征简表矿点名称红崖子石英岩矿旋山圈北石英岩矿地质特征矿体赋存于蓟县系墩子沟群变质岩地层中，受地层分布控制。构造以断层为主。矿体赋存于蓟县系墩子沟群变质岩地层中，主要岩性为石英岩、黑云斜长片麻岩。构造以单斜为主。

2008 年 9 月，由甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院在该区西侧红崖子一带开展了冶金用石英岩矿普查工作，提交了《山丹县佰盛矿业开发有限责任公司冶金用石英岩矿地质普查报告》，根据收集到的相关资料，此次工作大致查明了区内石英岩矿的赋矿层位，矿体规模、形态、产状、质量等特征。

通过普查工作，共在区内圈出石英岩矿体 1 条，赋存于墩子沟群绢云石英岩之中，呈条带状分布，矿区范围内矿体长度约 580m，厚度 20m~30m，走向为北西—南东向展布，倾向北东，倾角 60~75°。矿体的围岩为石英片岩，矿体与围岩呈整合接触，受区域构造及地层的直接控制。矿石主要为白色、青灰色中厚层状石英岩。矿石中主要有成成分 SiO₂ 含量变化在 97.23%~98.87%，Al₂O₃ 含量 0.45%~0.91%、Fe₂O₃ 含量 0.28%~0.56%、CaO 含量 0.07%~0.58%、P₂O₅ 含量 0.011%~0.014%。通过估算求得区内冶金用石英岩矿（333）资源量为 194.70 万吨。矿床成因属沉积变质型。

2019 年 8 月-2021 年 6 月，中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队开展了甘肃省山丹县普花湾冶金用石英岩矿普查工作，位于本该区东侧 117° 方位约 35km 处。

区内石英岩矿体主要赋存于蓟县纪墩子沟群第二岩段第三层二小层 (Pt_2^{2D2-3b}) 地层中, 共圈定 2 个石英岩矿体, 矿体编号分别为 I、II。I 号矿体为主矿体, 控制延伸长约 850m, 厚度 289.9~370.8m, 平均厚 325.3m, 产状 $324^\circ \sim 26^\circ \angle 66^\circ \sim 78^\circ$ 。岩性为青灰色石英岩, 细粒变晶结构, 致密块状构造。主要有用组分 SiO_2 平均 93.15%; 主要有害组分 Al_2O_3 平均 3.60%;

Fe_2O_3 平均 0.45%。矿体内共圈定不连续夹层 13 条, 延伸长 36~620m 不等, 厚度 1.3~12.1m。

II 号矿体分布在 I 号矿体北侧, 总体为近东西向透镜状产出, 东西延伸长约 440m, 南北最厚约 155.7m, 向两侧逐渐呈变薄趋势。产状一般 $206^\circ \angle 53 \sim 65^\circ$ 。平均品位 SiO_2 为 94.02%。岩石为灰白色石英岩, 细粒变晶结构, 致密块状构造。区内共求得冶金用石英岩矿推断资源量 9864.0 万吨; 其中露天边坡范围内推断资源量 8479.8 万吨。

2024 年中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队了《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》该报告显示:

(1) I 号矿体求得冶金用石英岩矿总资源量(KZ+TD)3271.18 万吨, 其中控制资源量(KZ)1743.89 万吨, 推断资源量(TD)1527.29 万吨, 控制资源量占总资源量的 53.31%; 另求得剥离量为 397.77 万立方米, 剥采比为 0.32:1。II、III、IV 号矿体预测潜在矿产资源(QZ)4028.55 万吨, 各矿体剥采比均大于 1:1。

(2) I 号矿体经资源量分割: 东大山保护区 1km 影响范围内保有冶金用石英岩矿总资源量(KZ+TD)1615.55 万吨, 其中控制资源量(KZ)1117.17 万吨, 推断资源量(TD)498.38 万吨, 控制资源量占总资源量的 69.15%, 剥离量为 192.32 万立方米, 剥采比为 0.31:1。东大山保护区 1km 影响范围外保有冶金用石英岩矿总资源量(KZ+TD)1655.63 万吨, 其中控制资源量(KZ)626.72 万吨, 推断资源量(TD)1028.91 万吨, 控制资源量占总资源量的 37.85%, 剥离量为 205.45 万立方米, 剥采比为 0.33:1。

(3) I 号矿体东大山保护区 1km 影响范围外可采冶金用石英岩矿总资源量(KZ+TD)1249.66 万吨, 其中控制资源量(KZ)366.15 万吨, 推断资源量(TD)883.51

万吨，控制资源量占总资源量的 29.30%，剥离量为 149.90 万立方米，剥采比为 0.32:1。

7.4 详查区地质

7.4.1 地层

根据本次 1:1 万地质测量和 1:2 千地质测量等工作，该区出露的地层主要有蓟县系墩子沟群下组 ($Pt_2^3D^1$) 和第四系更系统残坡积物 (Qp^{ap1})、第四系全新统冲洪积物 (Qh^{ap1}) 以及第四系全新统人工堆积物 (Qh^s)。

(1) 蓟县系墩子沟群下组根据岩性可划分为 9 个岩性单位，分别是：

①变石英砂岩：分布于工作区中西部及北东角，整体呈透镜状，呈孤立露头分布在绢云石英片岩中，劈理较为发育。

②变绢云石英砂岩：分布于工作区中部，整体呈透镜状，呈孤立露头分布在绢云母石英片岩中。见云母在面理上定向，少量石英分泌脉，石英见细粒化、拔丝构造，具有右旋和左旋剪切旋转特征。

③变长石石英砂岩：分布于工作区北西及南东部，整体呈透镜状、条带状或孤立露头分布在绢云母石英片岩中，被正长花岗岩侵入接触。见石英分泌脉、石英见细粒化、拔丝构造，长石透镜化，具有左旋或右旋剪切旋转特征。

④变砂岩：分布于工作区南西及中南部，整体呈透镜状，孤立露头分布在绢云母石英片岩中。见同构造分泌脉，流变褶皱等发育，局部见李泽网格环。

⑤钙质变砂岩：分布于工作区东、中南部和南西侧，整体呈透镜状，孤立露头分布在绢云母石英片岩中。风化面具特征的刀砍纹。见方解石英同构造分泌脉，流变褶皱等发育。

⑥石英大理岩：分布于工作区南部，整体呈透镜状、带状，孤立露头分布在绢云母石英片岩中。糜棱面理发育，见方解石英同构造分泌脉，旋转碎斑屑等。

⑦不纯结晶灰岩：分布于工作区南东部，整体呈透镜状，孤立露头分布在变长石砂岩中。其中劈理发育较强烈，风化程度较高，岩体整体破碎，岩石致密坚硬，含有硅质等杂质。

⑧绢云石英片岩：该岩性组合分布于工作区东部、中南部及西南部，分布面积最大，呈“基质”出现，常不可分解，呈交互“层状”出现。灰绿色，片状、粒状变晶结构，片状构造，岩石主要由石英（74%）、绢云母（22%）、斜长石（3%）、不透明矿物（1%）组成。局部见夹有千枚岩，岩厚约5-8cm，呈片状分布。岩石由于韧性剪切构造作用，整体较破碎。

⑨石英岩：分布于工作区西部、东部及北部，整体呈透镜状、层状分布在绢云石英片岩及变石英砂岩中。由浅灰~灰白色石英岩组成，底部质量较好，顶部节理裂隙较发育，有大量充填物，中部有千枚岩夹层。岩石呈灰白色，粒状变晶结构，薄-中厚层状构造。主要矿物成份为石英（97%）、绢云母（2%）及不透明矿物（1%）等。

（2）第四系更新统及全新统：

①第四系更新统黄土及残破积物（ Qp^{upl} ），主要由砂、亚砂土及砾石组成，砾石分选，磨圆性较差，砾石大小3-10cm。

②第四系全新统冲洪积物（ Qh^{upl} ）：主要由砂和砾石组成，砾石磨圆性较好，分选性较好，砾径大小约5-10cm，砾石主要由石英岩、绢云石英片岩及砂岩组成，厚约5m。

③第四系全新统人工堆积（ Qhs ），主要由人工开采形成的废料及废渣组成。废料及废渣主要由：石英岩、绢云石英片岩、砂岩、及少量亚砂土组成。

7.5 构造

该区构造变形复杂，总体具多期次、多阶段、不同构造层次、不同运动方向等特征，强烈的韧性变形和后期褶皱的叠加、断裂的切错，使得工作区原岩外貌变为总体无序，局部有序，从史密斯地层转为非史密斯地层。

该区总体构造行迹呈北西西向展布，强烈的糜棱面理，辅以北西、南北及北东向断褶系，以韧性剪切、强烈挤压、走滑剪切为特征。早期折叠层构造、右行韧性剪切、近东西向的逆冲推覆体系、北西向的断褶系、南北向的压扭性断裂系、北东向断裂系，韧性剪切变形、复式褶皱和多组多方向的脆性断裂系统，构成了工作区的基本构造格架。

总体上，该区内微褶皱及小断裂较发育，但鲜有较大的断裂及褶皱构造，仅在北侧见有一较大断层F₉，产状15°∠30°，断层长2446米，见断层破碎带、可见断层泥、断层角砾岩，断层面波状延伸，局部可见擦痕，走向285°，倾向15°，倾角30°，为压扭性断层。

断层处见淡褐色变钙质细砂岩，有蚀变，为捕虏体。

7.6 岩浆岩

该区内侵入岩较为发育，在图幅东北部区域见正长花岗岩岩株，辉绿岩脉、花岗伟晶岩脉在工作区内大量存在，还有少量正长花岗岩脉、二长花岗岩脉及石英脉。

中粗粒正长花岗岩：岩石呈肉红色，风化面浅肉红色，中粗粒花岗结构，块状构造。矿物组成：钾长石大于45%、石英25-30%，斜长石小于8~10%，黑云母小于3~5%等。粒度大小约2~6mm。

工作区岩脉较为发育，可见辉绿岩脉、少量正长伟晶岩脉、正长花岗岩脉、二长花岗岩脉及石英脉等。辉绿岩脉相对宽大，花岗岩脉相对细小，均顺“层”或小角度切“层”。

7.6.1 正长花岗伟晶岩脉

主要分布于工作区东南部。长几十到百余米，宽几十厘米到数米，产状倾向20°~70°，倾角40°~50°。岩石呈肉红色，浅肉红，风化面呈现浅褐红色。整体以肉红色钾长石为主，个别岩脉局部地段可见一定量的石英，可定名“钾长石岩”。出现在上述注入混合岩带中，与辉绿岩脉相伴产出。伟晶结构，石英颗粒达1cm以上，宽20cm，长1m。

7.6.2 正长花岗岩脉

主要分布于工作区东南偏中部，长度小于250m，宽几十厘米至数米，在1号剖面上的，宽20cm，长约5m，顺层，产状和糜棱面理一致，多走向北西，倾向北。岩石呈肉红色，浅肉红，中粒结构，块状构造，糜棱构造，主要矿物有钾长石30%，斜长石20%，石英25%，角闪石20%，黑云母5%。

7.6.3 辉绿岩脉

分布于工作区东南部区域，在多条路线中见及，较花岗岩脉规模更大。多近东西走向，倾向北，宽度达15-20m，有一定的延伸。岩石灰绿色，风化色为灰黑色，细粒结构，块状构造。放大镜下针柱状矿物（角闪石）明显可见，黑云母较多。可以明确识别出长石，见他形黄铁矿、磁铁矿等金属矿物。细粒-微细粒结构。块状构造，糜棱岩化构造，定向构造。

7.6.4 石英脉

充填石英脉在工区多条路线见及，岩脉宽度可达3~5m，也见几十公分的充填脉。多顺层产出，有时也可见卷入变形。岩石乳白色、白色，致密坚硬。石英为显晶质，结晶颗粒粗大，可在2mm以上。石英含量达99%以上，杂质成分很少，见有红色或黄褐色水热蚀变。

7.7 矿体特征

7.7.1 矿体分布

矿体分布本次详查工作，通过地质测量、槽探工程揭露、钻探工程深部验证，在该区范围内共圈定石英岩矿体4条，编号I、II、III、IV。其中I号矿体为主矿体，均赋存于蓟县系墩子沟群下组（Pt₂²D¹）地层中。

I号矿体分布在该区西部3-6线之间，总体呈近东西向透镜状产出，在东段向南折转呈南东走向，在中部1线附近出露最宽，在东西两侧3线及6线附件出露较窄，分布地带石英岩矿体形态常呈凸起状分布，形成山脊、山梁，局部亦形成陡坎。II、III、IV号矿体分布在该区东北侧，靠近沟谷处出露较好，大部风化层覆盖较厚。

7.7.2 石英岩矿体特征

I号矿体：分布在该区西部，矿体总体呈近东西向透镜状产出，在东段向南折转呈南东走向，产状一般 $359^{\circ} \sim 23^{\circ}$ $\angle 54^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，在该区内出露延伸长约1212m，宽约180m，厚度35.46~122.06m，平均厚74.75m，厚度变化系数40.06%，较稳定，向西延伸出该区。矿体由灰白色石英岩组成，顶部节理裂隙较发育，有大量充填物，中部有千枚岩夹层。组成矿石的岩性主要为灰白色石英岩，细粒变晶结构，厚层~块状构造。主要有用组分SiO₂平均含量各工程平均值变化在

90.38%~98.46%，平均 96.08%，分布稳定。主要有害组分 Al_2O_3 含量 0.60%~4.69%，平均 1.40%； Fe_2O_3 含量 0.13%~2.42%，平均 0.61%；CaO 含量 0.06%~3.495%，平均 0.55%； P_2O_5 含量 0.01%~2.06%，平均 0.04%。

II号矿体：分布在该区东部，矿体总体呈近东西向透镜状产出，产状一般 $24^\circ \sim 45^\circ \angle 36^\circ \sim 42^\circ$ ，出露延伸长约 990m，最宽处宽约 62m，厚约 45m。组成矿石岩性主要为灰白色石英岩，细粒变晶结构，薄层~块状构造，矿体十分破碎。主要有用组分 SiO_2 平均含量变化在 90.33%~95.74%，平均 92.95%，分布稳定。主要有害组分 Al_2O_3 含量 1.70%~4.83%，平均 3.69%； Fe_2O_3 含量 0.34%~0.75%，平均 0.49%；CaO 含量 0.25%~0.84%，平均 0.424%； P_2O_5 含量 0.01%~0.21%，平均 0.0280%。

III号矿体：分布于该区二号矿体北侧，矿体总体呈东西向透镜状产出，产状一般 $356^\circ \sim 70^\circ \angle 19^\circ \sim 65^\circ$ ，出露延伸长约 680m，宽约 50m，厚约 37m。组成矿石岩性主要为灰白色石英岩，细粒变晶结构，薄层~块状构造。主要有用组分 SiO_2 平均含量变化在 90.73%~96.39%，平均 93.85%，变化率小，分布稳定。主要有害组分 Al_2O_3 含量 1.70%~4.53%，平均 2.88%； Fe_2O_3 含量 0.36%~1.76%，平均 0.67%；CaO 含量 0.013%~1.630%，平均 0.488%； P_2O_5 含量 0.011%~0.113%，平均 0.0349%。

IV号矿体：分布于该区北部，矿体总体呈近东西向透镜状产出，产状一般 $355^\circ \sim 18^\circ \angle 21^\circ \sim 43^\circ$ ，出露延伸长约 970m，宽约 95m，厚约 32m。组成矿石岩性主要为灰白色石英岩，细粒变晶结构，中厚层~块状构造。主要有用组分 SiO_2 平均含量变化在 91.60%~97.05%，平均 94.43%，变化率小，分布稳定。主要有害组分 Al_2O_3 含量 1.78%~4.85%，平均 3.08%； Fe_2O_3 含量 0.25%~0.69%，平均 0.43%；CaO 含量 0.140%~0.450%，平均 0.240%； P_2O_5 含量 0.013%~0.196%，平均 0.0379%。

7.8 矿石特征

7.8.1 结构构造矿石及矿物成份

根据本次详查工作岩矿鉴定及化学分析结果，区内矿石类型相对单一，为灰白色石英岩。

(1) 矿物组成

矿石呈灰白色，主要有用矿物成份为石英（92%~97%）、主要脉石矿物为绢云母（2%）及不透明矿物（1%）等。

石英：无色，他形粒状变晶结构，粒度 0.03~0.4mm 之间，正低突起，一级灰白干涉色，波状消光，晶体间锯齿状接触，三个石英颗粒相交的面角近 120° 的三边镶嵌平衡结构。

绢云母：鳞片状，无色，正中突起，具闪突起，二级至三级鲜艳干涉色。不透明矿物：黑色，稀疏侵染状，不透明。

（2）化学成分

详查工作共采集 10 件矿石样品进行了化学全分析，其中 I 号矿体采集 5 件，II 号矿体采集 3 件，IV 号矿体采集 2 件。样品分布在不同的地表及深部工程中，由表 5-1 可以看出，区内石英岩主要化学成份的平均值分别为： SiO_2 94.59%、 Al_2O_3 1.73%、 Fe_2O_3 0.45%、 CaO 0.195%、 MgO 0.953%、 K_2O -0.1187%、 Na_2O 0.052%、 TiO_2 0.32%、 Cr_2O_3 0.129%、烧失量 0.4952%。

I 号矿体 SiO_2 含量总体较高，有害组分 Al_2O_3 等含量总体较底。

7.8.2 矿石主要有益、有害组分。

各石英岩矿体矿石主要有用组分 SiO_2 含量均大于 90%，含量变化系数在 0.56%~2.05%，变化小，分布均匀；各矿体主要有害组分 Al_2O_3 含量均小于 5%，含量变化系数在 2.89%~44.44%，变化较小，分布较均匀； Fe_2O_3 含量除个别样品外均小于 3%，含量变化系数在 8.67%~72.35%，变化较大，分布不均匀； CaO 含量除个别样品外均小于 3%，含量变化系数在 11.52%~89.56%，变化较大，分布不均匀； P_2O_5 含量变化系数在 29.17%~157.82%，变化较大，分布不均匀。

7.8.3 矿石组合分析

按 8~10m 样长（厚度）从基本分析样品副样中抽取 140 件组合样品进行了组合分析。

组合样品进行 TiO_2 、 Cr_2O_3 分析。通过统计计算，全区内石英岩矿组合成分 TiO_2 含量变化在 0.0229%~0.2412%，平均为 0.0548%，变化系数 53.52%，变化较大，分布不均匀； Cr_2O_3 含量变化在 0.0001%~0.0195%，平均为 0.0019%，变化系数 102.12%，变化较大，分布不均匀。

综上所述，区内石英岩矿体总体主要有用组分含量较高，质量变化稳定；有害组分含量较低，有害组分含量低于冶金硅质原料工业指标要求。

7.8.4 号矿体矿石主要有用、有益、有害组分变化特征

I号矿体 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 P_2O_5 含量在地表及深部沿矿体走向变化较稳定；由图 5-5 可知，I号矿体 SiO_2 平均含量在深部各工程中略高于地表， Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 P_2O_5 含量在深部各工程中略低于地表，分布均匀，说明矿体在地表受风化及节理裂隙影响质量略低，沿倾向方向质量有变好趋势。风（氧）化特征对比矿体在地表及深部的矿石结构构造、矿物组分等特征，红崖子冶金用石英岩矿体在地表和深部的矿石结构构造、组成矿物主要化学成分变化不大，矿体地表风化仅表现为近地表物理风化作用，主要表现为地表岩石较破碎，易碎。近地表岩石裂隙中常充填少量铁质氧化物、泥质氧化物等。总体矿石受风化作用小，对矿体的质量等影响小。

7.9 矿石类型和品级

根据区内石英岩矿石特征，区内石英岩矿石自然类型单一，为灰白色薄-中厚层状石英岩，少量为块状石英岩矿石，二者无明显的界线。

根据取样分析结果，该区 I 号矿体主要有用组分 SiO_2 平均含量各工程平均值变化在 90.38~98.46%，平均 96.08%，分布稳定。主要有害组分 Al_2O_3 含量 0.60%~4.69%，平均 1.40%； Fe_2O_3 含量 0.13%~4.28%，平均 0.61%； CaO 含量 0.06%~3.50%，平均 0.55%； P_2O_5 含量 0.01%~2.06%，平均 0.04%。II、III、IV 号矿体 SiO_2 平均含量均大于 90.00%，主要有害组分 Al_2O_3 均小于 5.00%； Fe_2O_3 含量均小于 3.00%； CaO 含量均小于 3.00%。根据《矿产地质勘查规范硅质原料类》（DZ/T0207-2020）附录 E.3.1 冶金用硅质原料质量要求，按矿石用途及品级划分，该区石英岩矿石工业品级划分为冶金熔剂用硅质原料。

7.10 矿体围岩和夹石

7.10.1 矿体围岩

区内石英岩矿呈似层状、透镜状产出，矿体延伸长，由各工程控制矿体情况来看，I号矿体顶、底板围岩均为蓟县系墩子沟群下组（ Pt_2^2D ）灰色绢云石英岩，局部夹少量千枚岩；II号矿体及III号矿体顶板围岩为变长石石英砂岩，底板

围岩为灰色绢云石英片岩；IV号矿体顶板为变长石石英砂岩，底板为变石英砂岩；上述顶、底板围岩与矿体均呈整合接触关系。

7.10.2 夹石

经本次工作，I号石英岩矿体内共圈定非矿夹石13条，编号q1~q13，夹层延伸长164~400m不等，厚度2.10~29.60m。从各夹层分布特征可以看出，夹层总体透镜状产出。矿体夹石主要为矿体中所夹的千枚岩及品位不够工业指标的石英岩等，产状与石英岩矿基本一致。其中夹层q₁、q₄可在0~2勘查线之间互相连接，岩性均为千枚岩及少量地表不够品位的石英岩，q₁由地表探槽TC001、TC201及深部钻孔ZK001、ZK201控制；q₄由地表探槽TC002、TC202及深部钻孔ZK201控制；延伸长约356~400m，厚约2.40~14.10m，有益组分SiO₂含量平均为61.52~88.09%。

夹层q₃主要分布在1勘查线附近，岩性为千枚岩，q₃由地表探槽TC103、TC104及深部钻孔ZK101控制，延伸长约200m，地表出露厚度较小约3m，深部出露厚约29.60m，有益组分SiO₂含量平均为61.52%~88.09%。

其余夹层均为探槽或钻孔单工程控制，岩性均为千枚岩，自西向东呈逐渐集中产出的特征，延伸长度多为200m，厚度为2.10~7.20m，有益组分SiO₂含量平均为42.65%~82.75%。

从各夹层分布情况来看，夹层q₁、q₃、q₄延伸较长，均分布在矿体内部，对矿体完整性有一定影响。

II号石英岩矿体内共圈定非矿夹石3条，IV号矿体内圈定非矿夹层1条，均为不够品位的石英岩。由于只有地表探槽单工程控制，夹层的延伸及变化不详。矿石加工技术性能矿石加工张掖浩大矿业有限责任公司石英岩入选矿石品位97.25%，通过破碎、筛分，可获得SiO₂含量达98.21~99.15%以上冶金溶剂用石英岩矿石，Al₂O₃小于0.5%，Fe₂O₃小于0.5%，产率70%以上。

7.11 矿石加工技术性能

7.11.1 矿石加工工艺

石英岩加工生产线的流程为一次破碎四次筛分工艺流程，将要加工的物料先由振动给料机均匀地送到颞式破碎机进行粗破碎，破碎后的物料被输送到振动筛

进行筛分，达到成品粒度要求的物料被送入洗砂机清洗，清洗后由成品输送带输出即为成品；未达到成品粒度要求的物料从振动筛返回制砂机重新加工，形成闭路多次循环，即：(原矿料仓)—给料机—颚式破碎机—120mm 振动筛—50mm 振动筛—15mm 振动筛—3mm 振动筛。

料仓矿石经颚式破碎机(750-1060 型/500--750 型)破碎，皮带运输到三道滚筒筛机，筛分成 3mm--15mm、15mm--50mm、50mm--120mm 三种规格的成品料。其中产品(1)50mm--120mm 占比约 39%；产品(2)15mm--50mm 占比约 30%；产(3)3mm--15mm 占比约 26%；尾矿占比约 5%。

7.11.2 产品品种、用途

石英砂是一种重要的非金属原料，根据其硅和杂质的含量的不同，应用范围也不尽相同。普通石英砂是指 SiO_2 的含量在 96%~99%，杂质 Fe_2O_3 在 0.5% 以下， Al_2O_3 在 2.0% 以下的石英砂。主要的下游应用领域有：冶金熔剂、耐火制品、水泥制品、玻璃制品等。张掖浩大冶金用石英岩矿经破碎、筛分后可满足上述用途，目前主要销往甘肃三新硅业有限公司、金川集团有限公司、甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司，以及东方希望集团有限公司等。通过类比，山丹红崖子冶金用石英岩矿可满足上述冶金用(溶剂)要求。

另根据工业试验，红崖子冶金用石英岩矿通过破碎、筛分，进厂后经水洗，可获得 SiO_2 含量达 98% 以上矿石，粒径 50mm--120mm 矿石用于硅铁生产时，抗爆性能不好，但按照 1(红崖子):2(其他)比例试验使用，基本可以正常出铁。

7.11.3 矿石工业利用性能评价

(1) 通过矿石加工技术性能类比研究，该区矿石经破碎、筛分所得产品可直接销售，作为冶金用硅质原料、光伏玻璃企业用原料、陶瓷原料、硅微粉原料大宗利用。综合分析该区的地质特征、采矿、加工、基础设施、经济、市场、环境等因素，在现阶段的采选工艺条件下，建议该石英岩矿主要以冶金硅质原料(熔剂用)进行开采利用。

(2) 同时，在将来矿山生产过程中，根据产品粒级、品位变化情况，可将粒径 50mm-120mm 矿石搭配应用于硅铁生产，以提高资源的利用率和企业经济效益。

8. 矿床开采技术条件

8.1 水文地质

该区内无常年性地表径流，区内沟系发育，平日均为干河谷，仅在暴雨后形成短暂洪流。详查区位于区内山势较高地段，根据区内地形地貌特征，区内最低侵蚀基准面 2560m。

区内控制石英岩矿体赋存标高在 2650~3030m，位于当地最低侵蚀基准面上；区内地形有利于自然排泄。

8.1.1 岩（矿）层的富水性

该区含水层的分布和富水程度，主要受地层的岩性、岩层的抗风化程度和褶皱构造的影响，根据该区地质资料和地下水的赋存条件、岩石构造、含水空间的不同，矿区划分为以下几种类型的含（隔）水层：

第四系残坡积、堆积和风化层及黄土状亚砂土，主要为地表腐植土和黄土堆积物，残坡积物为原地堆积的碎石砂土混杂物，厚度约 1~5m，局部覆盖较厚，属松散岩类孔隙弱富水含水层；是较好的渗水层，在降水后也可形成暂时的局部含水层，但含水量非常有限，对矿山开采影响极小。

蓟县系墩子沟群下组变石英砂岩：分布于工作区中西部及北东角，整体呈透镜状，呈孤立露头分布在绢云石英片岩中，劈理较为发育，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组变绢云石英砂岩：分布于工作区中部，整体呈透镜状，呈孤立露头分布在绢云石英片岩中。见云母在面理上定向，少量石英分泌脉，石英见细粒化、拔丝构造，具有右旋和左旋剪切旋转特征，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组变长石砂岩：分布于工作区北西及南东部，整体呈透镜状、条带状或孤立露头分布在绢云石英片岩中，被正长花岗岩侵入接触。见石英分泌脉、石英见细粒化、拔丝构造，长石透镜化，具有左旋或右旋剪切旋转特征，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组变砂岩：分布于工作区南西及中南部，整体呈透镜状，孤立露头分布在绢云石英片岩中。见同构造分泌脉，流变褶皱等发育，局部见李泽网格环，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组钙质变砂岩：分布于工作区东、中南部和南西侧，整体呈透镜状，孤立露头分布在绢云石英片岩中。风化面具特征的刀砍纹。见方解石英同构造分泌脉，流变褶皱等发育，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组石英大理岩：分布于工作区南部，整体呈透镜状、带状，孤立露头分布在绢云石英片岩中。糜棱面理发育，见方解石英同构造分泌脉，旋转碎斑屑等，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组不纯结晶灰岩：分布于工作区南东部，整体呈透镜状，孤立露头分布在变长石砂岩中。其中劈理发育较强烈，风化程度较高，岩体整体破碎，含有硅质等杂质，属弱富水裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组绢云母石英片岩、千枚岩：该岩性组合分布于工作区东部、中南部及南西部，分布面积最大，呈“基质”出现，常不可分解，呈交互“层状”出现。其中石英颗粒透镜化、细粒化、拔丝构造明显，长石透镜化，云母在糜棱面理面上定向。见大量的同构造分泌脉，旋转碎斑系、SC结构、分泌脉及成分层布丁、流变褶皱等发育，属弱富水孔隙、裂隙含水层。

蓟县系墩子沟群下组石英岩：分布于工作区西部、东部及北部，整体呈透镜状、层状分布在绢云母石英片岩、及变石英砂岩中。由浅灰~灰白色石英岩组成，底部质量较好，顶部节理裂隙较发育，有大量充填物，中部有千枚岩夹层。组成矿石岩性主要为灰白色石英岩，细粒变晶结构，厚层~块状构造，属弱富水裂隙含水层。

中粗粒正长花岗岩：岩石呈肉红色，风化面浅肉红色，中粗粒花岗结构，块状构造。

矿物组成：钾长石大于45%、石英25-30%，斜长石小于8~10%，黑云母小于3~5%等。由于区域构造作用，岩石较破碎，属弱富水裂隙含水层。由于该区韧性剪切较发育，整体为一套高变形地层，根据岩石裂隙发育程度及破碎程度，总体可划分为(1)第四系残坡积、堆积和风化层及黄土状亚砂土孔隙含水层；(2)蓟县系墩子沟群下组云母石英片岩孔隙、裂隙含水层；(3)蓟县系墩子沟群下组砂岩、石英岩、大理岩，以及花岗岩类裂隙含水层，总体富水性较弱，几乎不含水，对

矿体开采无影响。

8.1.2 地下水的补给、径流、排泄条件

通过对区内4个钻孔进行简易水文观测，按照钻进回次统计了提钻后水位及下钻前水文，未见钻孔有反水现象，所有冲洗液全部漏失，终孔后静置24小时水位未见回升，孔内无水。确定该区勘查深度内未见地下水发育。区内地下水主要以孔隙水和裂隙水形式存在。

松散岩类孔隙水补给、径流、排泄条件：主要补给来源为大气降水沿沟谷潜流及暂时性雨洪的直接渗入，该类含水层排泄形式有两种，一种是下渗补给基岩裂隙水；另一种是以地下潜流形式进入沟谷形成潜水。平时未见以泉水涌出，雨洪后方有少量地下水涌出；多直接蒸发或就近下渗至地下。

基岩裂隙水补给、径流、排泄条件：该类含水层除地表大气降水补给外，靠近河谷一带受松散岩类孔隙水补给。区内该含水层厚度大，分布广泛，其中南侧与沟谷连接，其排泄方式多沿深部裂隙直接与沟谷中松散岩类联通，补给松散岩类沟谷潜水。

8.1.3 主要含水层特征

根据区内地下水赋存类型，区内主要含水层分为以下几类：

黄土、残积、坡积物弱富水层（ Qh^{ap1} 、 Qp^{ap1} ）：较广泛分布在区内沟谷及两侧山坡、山顶较平缓地带，岩性以黄土、亚砂土、碎石土、砂砾石为主。厚度一般在0.5-9.0m。

石英岩、变砂岩、绢云石英片岩等弱富水层（ Pt_2^{201} ）：区内石英岩、变砂岩、绢云石英片岩主要分布在沟谷两侧较陡峭山体一带。由于韧性剪切作用岩石节理裂隙较发育，该层为透水不含水层。

8.1.4 地下水水化学特征

区内地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，主要以大气降水补给为主，区内居民生活用水引自山丹县东乐镇埋设的自来水，水质属微咸水，硬度偏大。

该区周边未发现水污染源，地下水未受污染。

8.1.5 矿坑充水因素分析

矿区矿坑充水来源主要是大气降水，其次是围岩裂隙水，但水量极小，可忽略不计。

大气降水：本区雨量稀少，年均降水量 189mm，其充水途径主要是在直接落入采场内的水量，其影响程度取决于降雨程度大小和时间长短。其次由于采矿破坏地形，降低岩体强度，造成岩块松动和裂隙扩大，降雨时地面水沿地表裂隙灌入地下，促使矿坑充水量的聚然增加。

矿体及围岩裂隙水：由于围岩裂隙发育，透水性好，多表现地下水随剥采的加剧而逐渐增多。但从钻孔施工情况及张掖浩大石英岩采矿权内露天采坑可以看出，其最低开采标高以上未见有地下水分布，因此判断区内露天开采最低标高以上地下水较贫瘠，区内基岩含水性弱。

8.4.6 矿坑涌水量预测计算

该矿山属新建矿山，地下水埋藏深度大，最低开采标高以上无地下水分布，该矿山采用矿坑实际涌水量进行说明。矿床露天开采时，进入露天矿的水量由两部分组成，其一是直接降落在露天采矿场内的降水量（用 q_1 表示）；其二是采矿场外围降水入渗量（用 q_2 表示）。

本次计算整个矿区开采到最后阶段的涌水量值，也是各开采阶段中的最大涌水量值，露天矿的总涌水量用 Q 表示，即 $Q=q_1+q_2$ 。（本次计算东大山保护区 1km 影响范围外可采出部分的矿坑用水量）。

矿坑涌水量计算采用“水均衡法”。考虑到矿体地下水净储量、矿体围岩地下水动储量形成的涌水量极其有限，完全可以忽略不计，因此本次计算仅考虑大气降水形成的矿坑涌水。即，未来开采矿坑在没有降雨的气象条件下的涌水量接近于 0，实际情况也是如此。

8.1.7 供水水源评价

该区赋存的水资源稀少，未见地表径流。经调查，该区南侧西屯村有居民生活用水，均已通村村通自来水，可 24 小时不间断供水，运距约 15km。另通用石料厂在该区南西侧 312 国道北侧有机井可 24 小时不间断供水，运距约 16km。矿山生产生活用水可从附近村庄及机井拉运，水量充足，可满足矿山开采生产生活用水。

8.1.8 水文地质勘查类型

综上所述，区内无地表径流，地下水以松散岩类孔隙水和基岩裂隙水为主，富水性弱。

水文地质勘查类型属一类一型，即以裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单的矿床。

8.2 工程地质条件

8.2.1 工程地质岩组特征

黄土、砂土、砂砾石松散土体类 (Qh^s 、 Qh^{ap1} 、 Qp^{ap1})：主要分布于区内山坡缓平地段及韩沟中，厚度一般 0.50~8.00m，土体结构松散，稳固性差。

软弱岩石类 ($Pt_2^3D^1$)：为矿体围岩，该区内大面积分布，岩性主要为蓟县系墩子沟群下组绢云母石英片岩等。岩石抗压强度一般 7.29~8.20Mpa，平均 7.75Mpa。

较坚硬岩石类 ($Pt_2^2D^1$)：岩性主要为蓟县系墩子沟群下组石英岩、变砂岩等。石英岩矿石抗压强度一般 29.90~116.50Mpa，平均 64.69Mpa(除个别极值外，大多数小于 60Mpa)。

8.2.2 结构面特征

根据本次详查工作情况，该区各岩组风化层厚度在 0.5~1.0m 左右，总体变化较小。

石英岩矿体及围岩原生节理裂隙较发育，整体较破碎，导致矿体及围岩的稳定性降低，未来矿山开采需设置合理的台阶高度及边坡角。

8.2.3 岩体质量

8.2.3.1 岩石质量指标

根据区内矿体及其围岩分布情况，对矿体及其顶、底板围岩抗压强度、抗剪切强度进行测试。

区内岩石为变质岩，根据岩石饱和抗压强度 (R) 将岩石强度分为：坚硬的 $R \geq 60\text{MPa}$ ；较坚硬的 $60\text{MPa} > R \geq 30\text{MPa}$ ；较软弱的 $30\text{MPa} > R \geq 15\text{MPa}$ ；软弱的 $15\text{MPa} > R \geq 5\text{MPa}$ ；区内石英岩矿体抗压强度均大于 30MPa，属于较坚硬岩石。及其顶、底板围岩抗压强度均小于 15MPa，属软弱岩类岩石。

8.2.4 工程地质评价

8.2.4.1 区域稳定性评价

经查阅资料，其中记载最大的两次地震发生在1954年2月、2003年10月，震源分别在山丹县城以东、山丹民乐两县交接处，震级为7.3级、6.1级，并伴有多次余震，地震造成房屋倒塌、窑洞损坏、人畜伤亡、财产损失等灾害。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015国家标准，该区属II类场地基本地震动峰值加速度值为0.15g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.40周期/s，地震烈度值为VIII度。该区及其周边均为非居住区，人类活动稀少，地震将会加剧山体崩塌等地质灾害，但对人员及财产损害较小。

8.2.4.2 矿体及其围岩稳定性

区内海拔2610~3320m，相对高差约710m，受强烈的上升侵蚀作用，山势陡峻。山顶一58带较缓平。山坡坡度陡者50~70°。沟谷狭窄，多呈“V”型，岩层受韧性剪切作用节理裂隙较发育，抗风化力较弱。

矿体及主要近矿围岩岩石稳固性好，矿体具一定厚度，其内夹石较多，但多厚度小，连续性一般，夹石多为千枚岩，岩石强度小，为软弱岩类。

在勘查工作过程中，对矿体及周围的岩体形成的自然边坡进行了调查研究。在矿体分布范围内形成的自然陡壁，局部风化较明显，坡角较大，比高较大，但自然边坡较稳定，未见坍塌滑坡现象。矿体的稳固性较好。该区西侧存在人工开采边坡，均为较稳定的石英岩构成，岩石节理裂隙较发育，薄-中厚层，边坡角多在65°以上，故区内自然及人工边坡的稳固性较好，本次详查工作结合矿区周边开采矿山现状边坡资料，其开采边坡角度一般为50-65°之间结合矿区实际形成的陡峭岩石均围发生过崩塌等地质灾害隐患，将本次最终边坡角拟定为55°较合理。

8.2.4.3 剥离物强度分析

露天开采边坡境界范围内剥离物主要为表剥离物，次为内剥离物、外剥离物。内、外剥离物主要为露天开采四周围岩，表剥离物主要为第四系黄土及残坡积物。全区计算求得露天开采范围剥离量总计397.77万立方米，其中表剥离量16.48万立方米、内剥离量97.49万立方米、外剥离量283.79万立方米。通过统计计算，露天开采范围内总剥采比0.32:1。

该区内外剥离物均为软弱岩石类型，其厚度不大，与围岩稳固性相当。表剥离物为第四系黄土、亚砂土、砂砾等，岩石松散，厚度较大，开采过程中的表剥离物可集中堆放，用于后期恢复治理覆土使用。

8.2.5 主要工程地质问题

该区西侧紧邻“张掖浩大矿业有限责任公司冶金用石英岩矿”采矿权，矿山目前正在生产，开采形成的边坡总体较稳定，但在下雨及掌子面有机械作业时，偶见有落石及小规模垮塌现象。除此之外，该区内未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

矿山未来开采会在详查区西区的南侧、东侧形成最终边坡，在开采过程中形成的边坡稳定性应引起足够的重视，必要时可安排专人对边坡进行巡视，发现问题及时解决，消除安全隐患，以免造成不必要的生命和财产损失。

8.2.6 工程地质勘查类型

总体来看，区内矿体为石英岩，控制矿体东西延伸长 950m，南北宽约 200m，规模为大型；上下盘围岩多为软弱的云母石英片岩等。根据《矿区水文地质工程勘探规范》（GB12719-2021），确定工程地质条件类型属IV类二型，即以层状岩类为主，工程地质条件中等的矿床。

8.3 环境地质条件

8.3.1 地质环境现状

（1）自然灾害、地质灾害现状评价

经现场调查，区内气候干旱，降水量少，地形地貌属中山区，矿山开采位于当地侵蚀基准面以上，汇水面积小，没有形成泥石流的外部条件。矿区周围地形切割沟谷较深，地形较陡。靠近山坡体一侧局部较陡峭，存在潜在崩塌、滑坡地质灾害隐患。经现场调查，到目前为止未发现滑坡、泥石流等地质灾害。

该区干旱少雨，植被稀少，沙土大面积暴露，受冷、热气流影响，均易形成沙尘天气及沙尘暴，2~4月最为严重，对生产、人身有一定威胁。

（2）人类活动对环境的影响

该区及其周围无居民区，仅有零散牧民游离，产生的生活垃圾，对环境污染轻微。

该区西侧已有 1 处矿山开采活动，沿沟谷北侧半山腰有矿山道路，道路对原有生态环境有一定影响。

矿区内地表水不发育，并且该区及其周边没有地表水体。矿区地表水主要来源于大气降雨。由山坡向沟谷运移，转化为地表径流或第四系沟谷潜水。石英岩矿主要成分为 SiO_2 ，基本未影响到周边河流沟水质。

该区周边开采活动产生主要污染物为开采产生的废石，其次为生活垃圾，采矿活动对矿区水土环境污染的影响和破坏程度较轻。

7.3.2 地质环境质量

(1) 该区地下水、地表水质量

区内未见地表径流，从水文地质特征看，区内存在松散岩类孔隙水、基岩孔隙裂隙水、基岩裂隙水三种，但普遍富水性弱，主要以大气降雨及周围基岩裂隙水为主要补给，从各钻孔水文观测看，钻孔内均无涌水现象，区内无明显的地下水涌出。该区周边居民生产生活用水引自周边自来水，矿化度 757.82mg/L ，水质属微咸水，硬度偏大。另在西屯村西北侧有一处人工水井，本次工作进行水质分析，其矿化度 765.84mg/L ，水质均无污染，但硬度偏大，适当处理后，符合生产、生活饮用水指标。

(2) 环境质量预测

调查结果显示，区内现状条件下无地表径流，地下水富水性弱，未见明显的地下水涌出，现状评价认为目前区内水体尚未污染。预测随着区内矿产开采，采矿、选矿厂建设施工，产生的工业废水、废渣可能造成污染，矿山选厂要合理设置排水沉淀设备，将废水、废渣进行处理后循环利用。

矿区开采时，如不合理规划工业废渣、废料堆放场地，将破坏矿区内生态环境。

违规采矿，乱采乱挖，随意处置工业“三废”，将会造成严重的生态环境问题和工程地质问题，严重者可能造成小区域环境的生态失衡的恶果。

(3) 放射性情况

通过在区内开展放射性测量工作，对区域内石英岩矿石进行 γ 辐射测量，经 FD-3022-1 型多道伽马能谱仪测量，其数值 I_{ra} 变化在 $0.15\sim 0.21$ ，平均值 0.17 ；

$I\gamma$ 变化在 0.42~1.85, 平均值 0.55。依据《建筑材料放射性核素限量》(BG6566~2001) 中: “装修材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度同时满足 $IRa \leq 1.0$ 和 $I\gamma \leq 1.3$ 要求的为 A 类装修材料。A 类装修材料产销与使用范围不受限制” 的标准。

(4) 防治措施

针对矿山未来可能存在的泥石流、滑坡、崩塌等矿区地质问题, 采取相应的防治措施。

树立生态环保意识, 保护环境, 遵循相关的规章制度及相应的法律法规, 合理采矿, 科学管理。

针对不同的环境地质问题, 采取相应的防治措施。

①对生活垃圾处理应远离水体, 物理掩埋。

②对暴雨季节形成的泥石流, 在实际开采前, 可在下游设置拦挡坝, 确保下游人员生命和财产安全。

③针对矿区中存在的滑坡、崩塌隐患地带, 可采用人工削坡减载方式进行处理, 确保生产安全有序。

8.3.3 地质环境质量

该矿山附近无污染源, 地表、地下水水质良好, 矿石和废石不易分解出有害成分。采取有效的环境保护措施以后, 对地质环境的破坏较小。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—2021), 认定本矿区地质环境类型属一类, 即区内地质环境质量良好。

8.4 小结

综上所述, 区内无地表径流, 地下水以层状岩类裂隙水和软弱岩类孔隙裂隙水以及松散岩类孔隙水为主, 富水性弱。区内矿体均赋存于当地最低侵蚀基准面以上, 区内气候干燥, 蒸发量远大于降雨量, 预测未来矿坑涌水量小, 不影响矿山正常开采。水文地质条件属二类一型, 即以层状岩类裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单的矿床。区内地层岩性较简单, 矿层厚度较大, 规模为大型; 矿体为较坚硬岩类岩石, 顶、底板围岩为软弱岩类岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较好, 稳固性较好。工程地质条件类型属 IV 类二型, 即层状岩类为主, 工程地

质条件中等的矿床。区内地质环境良好，未发现明显的崩塌、滑坡、地裂缝等地质灾害，地下水水质良好，矿山开采对地下水影响小，无污染源。矿山开采采取有效的环境保护措施以后，对地质环境的破坏较小。环境地质条件属 I 类，即环境质量良好的矿床。

9. 评估过程

(1) 2024 年 10 月 15 日，山丹县自然资源局经公开选择方式选择我公司为甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估机构。

(2) 2024 年 10 月 16 号，山丹县自然资源局与我公司签订了《采矿权出让收益评估合同书》。

(3) 2024 年 10 月 16 日—10 月 17 日，我公司评估人员，尽职调查收集相关资料，并与委托方进行必要的沟通。

(4) 2024 年 10 月 18 日—10 月 25 日，评估所需资料补充收集及对资料进行分析、归纳资料，确定评估方案，选取评估参数，对该采矿权价值评估。

(5) 2024 年 10 月 26 日—10 月 29 日评估工作人员整理出报告初稿，评估机构内部进行审核、修改。

(6) 2024 年 10 月 30 日，评估报告经审查、修改，并与委托方交换意见后根据委托方意见进行必要的修改后形成正式评估报告文本，于 10 月 31 日提交委托方。



10. 评估方法

根据《中华人民共和国资产评估法》，评估专业人员应当恰当选择评估方法，除依据评估执业准则只能选择一种评估方法的外，应当选择两种以上评估方法，经综合分析，形成评估结论，编制评估报告。

根据《中国矿业权评估准则》，矿业权评估方法有收益途径、成本途径、市场途径评估三种评估方法。

成本途径评估方法包括勘查成本效用法和地质要素评序法，适用于矿产资源预查和普查阶段的探矿权评估，委托评估的矿山为采矿权，不适用成本途径评估方法。

市场途径评估方法包括可比销售法、单位面积探矿权价值评判法、资源品级探矿权价值估算法。可比销售法应用的前提条件：有一个较发育的、正常的、活跃的矿业权市场；可以找到相似的参照物；具有可比量化的指标、技术经济参数等资料。评估人员未能收集到三个以上的具有可比量化的指标、技术经济参数等资料的相似参照物，本次评估不能采用可比销售法。单位面积探矿权价值评判法适用勘查程度较低、地质信息较少的探矿权价值评估，委托评估的矿山为采矿权，不适用单位面积探矿权价值评判法。资源品级探矿权价值估算法适用于勘查程度较低、地质信息较少的金属矿产探矿权价值评估，委托评估的矿山为采矿权，不适用资源品级探矿权价值估算法。

收益途径评估方法包括折现现金流量法、收入权益法等，考虑到本次评估依据委托方提供的《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书确定相关参数，《开发利用方案》未设计经济评价部分，相关参数难以满足折现现金流量法、可比销售法和基准价因素调整法等评估方法的要求。根据本次评估目的和采矿权资产的具体特点，委托评估的采矿权，符合《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》所规定的收入权益法的适用条件，因此确定本次评估方法为收入权益法，收入权益法基本思路是：将各年销售收入折现后累计求和，再用采矿权权益系数调整得采矿权评估价值。

收入权益法计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n \left[SI_t \times \frac{1}{(1+i)^t} \right] \times k$$

式中：P——采矿权评估价值；

SI_t ——一年销售收入；

k——采矿权权益系数；

i——折现率；

t——年序号 ($t=1, 2, 3, \dots, n$)；

n——评估计算年限。

11. 评估指标及参数

评估指标和参数的取值主要参考中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队2024年9月出具的《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿详查报告》及审查意见书和《甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书及《矿业权评估委托书》，以及评估人员收集的其他资料。

11.1 评估所依据资料评述

11.1.1 《详查报告》的评述。

本次评估利用的资源储量来源于《详查报告》该报告是具有相应资质的中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队编制，且该报告经评审，该《详查报告》对矿山的保有资源储量进行了估算，圈定了矿区范围，是矿山设立资源储量及核定生产规模的基础，为采矿权开采的依据。

依据《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)和《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020)，该《详查报告》是本次新设采矿权依据，并经有资质勘查单位编制。结合本次的评估目的，因此该报告可以作为评估依据或基础。

11.1.2 《开发利用方案》的评述

《开发利用方案》是2024年10月中国建筑材料工业地质勘查中心甘肃总队

编制的，报告对矿山的开发利用做了合理设计，安排了开采方式，对关键生产技术参数合理预测，开采技术条件符合要求。且该报告经过了评审，评估人员认为该报告可作为评估依据和参考基础。

11.2 保有资源量的确定

根据《详查报告》及《采矿权评估委托书》，本次拟出让资源量为 I 号矿体东大山保护区 1km 影响范围外保有可开采的冶金用石英岩矿，总资源量 (KZ+TD) 1249.66 万吨，其中控制资源量 (KZ) 366.15 万吨，推断资源量 (TD) 883.51 万吨。

11.3 评估基准日保有资源量

评估基准日保有的资源储量应为储量核实基准日保有资源量减去储量核实基准日至评估基准日之间动用的资源储量。

该矿山为拟设采矿权，尚未开采，无动用资源量，故评估基准日保有资源量即为储量核实日保有资源量。

资源储量估算详见附表二。

11.4 评估利用资源量的确定

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》(CMVS30300-2010)的要求，“采用收益途径评估时，评估利用的资源储量，对参与评估计算的保有资源储量应结合矿产资源初步设计或(预)可行性研究或矿山设计分类处理。”经济基础储量，属技术经济可行的，全部参与评估计算；推断的内蕴经济资源储量(333)可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数；矿山设计文件中未予利用的或设计规范未作规定的，可信度系数可考虑在 0.5~0.8 范围内取值。

根据《开发利用方案》推断资源量可信系数 0.8。则：评估利用资源储量=Σ(基础储量+资源量×该类型资源量的可信度系数)

$$=366.15 \times 1.0 + 883.51 \times 0.8 = 1072.96 \text{ 万吨 (矿石量)}$$

详见附表二。

11.5 采矿方案及产品方案

11.5.1 采矿方案

根据《开发利用方案》根据矿体的赋存情况以及自然现状，采用露天开采方式，矿体设置一个独立的露天采场，沿确定的露天采场境界线分层进行剥离和回采（按照先剥离后回采的原则开采）。

11.5.2 产品方案

根据《开发利用方案》：该矿主要以销售石英岩原矿为主，将石英岩原矿由采场短距离运输至破碎场地，经过简单拣选、破碎后直接销售。

11.6 评估利用可采储量

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，评估利用的可采储量是指评估利用的资源储量（调整）扣除各种损失后可采出的储量。评估利用的可采储量计算公式如下：

评估利用的可采储量 = (评估利用资源量 - 设计损失量) × 采矿回采率

《开发利用方案》采矿回采率为 95.00%，参数指标设计合理，符合露天开采石英岩的矿山开采回采率不低于 95% 的规定，本次评估的采矿回采率取 95.00%，因此本次评估利用可采储量为 1019.31 万吨。

评估利用可采储量 = $1072.96 \times 95.00\%$
= 1019.31 (万吨)

11.6 生产规模

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，生产能力的确定应根据采矿许可证或经批准的矿产资源开发利用方案确定。

根据《开发利用方案》：设计生产规模为 50 万吨/年，未来矿山将按照 50 万吨/年建设。

11.7 矿山服务年限

11.7.1 评估计算服务年限

服务年限计算公式：

$$T = Q \div A$$

Q—评估利用可采储量，1019.31 万吨；

A—矿山生产能力（50 万吨/年）；

$$T=1019.31 \div 50.00=20.39 \text{ (年)}$$

其中：T—矿山服务年限；

$$\text{矿山的服务年限, } T=1019.31 \div 50.00=20.39 \text{ (年)}$$

11.7.2 评估计算年限

矿山服务年限为 20.39 年。根据相关规定采用收入权益法评估采矿权价值不考虑基建期，因此本次评估计算服务年限即矿山服务年限为 20.39 年。即 2024 年 10 月 16 日至 2045 年 1 月。

12. 经济参数的选取和计算

12.1 销售收入

12.1.1 销售价格确定

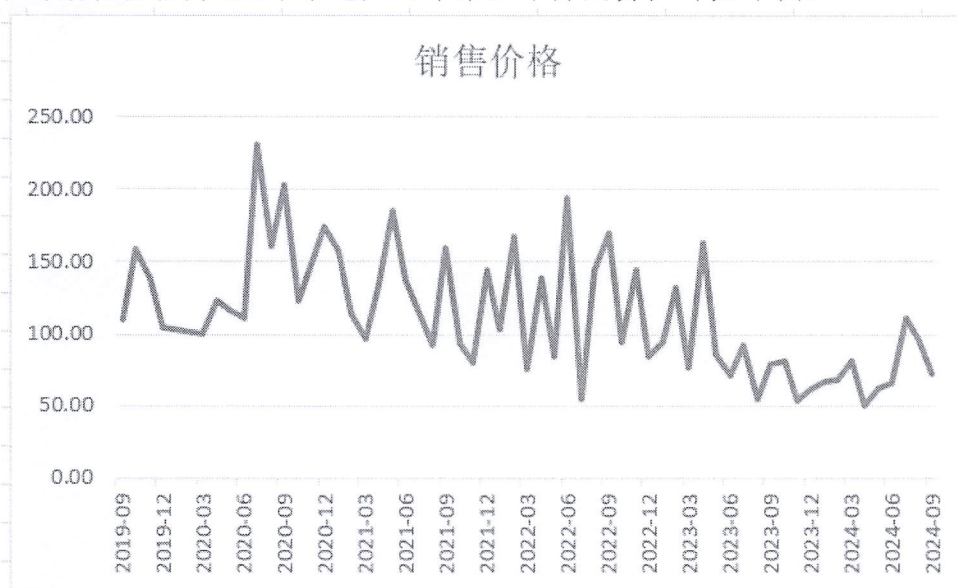
矿业权评估确定评估用的产品价格，一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008）矿产品价格采用时间序列平滑法进行测算，即利用时间序列资料进行短期预测的一种方法。一般采用历史监测数据的简单平均或加权移动平均的方法进行预测。因此该方法代表历史的一种价格趋势，不代表某一时点价格或未来某一时点价格。产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前近几年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格。

冶金用石英岩主要用于钢铁生产中，作为熔剂和耐火材料。它能够提高钢铁的质量和性能，减少钢铁中的杂质，增强钢铁的硬度和耐磨性。此外，冶金用石英岩还广泛应用于铸造、玻璃制造、陶瓷、建筑材料等领域，需求量较大，供应基本稳定。随着钢铁行业的发展和技术的进步，对高质量冶金用石英岩的需求不断增加。

未来，冶金用石英岩行业将朝着高质量、高效率的方向发展。随着环保要求的提高，低污染、高效率的生产技术将得到更多应用。同时，冶金用石英岩的深加工产品，如高纯度石英砂，将在电子、光伏等新兴产业中得到更广泛的应用。行业整合和技术升级将是未来的发展趋势，以提高整体行业的竞争力和可持续发展能力。

评估人员经查询 IFind 同花顺数据库终端，石英岩原矿（不分地区）近五年出口平均销售价格为 113 元/吨，近年来呈下降趋势，详见下图。



近五年销售价格变化图

经实际了解，委估采矿权周边市场行情为 94-160 元/吨（含税价），平均 127 元/吨，经实际对比分析，该价格基本符合实际，折合不含税单价为 112.39 元/吨，因此本次评估矿产品销售价格采用上述价格进行计算。

12.1.2 销售收入计算

假设该矿山的产品全部销售。则正常年份销售收入为 5,619.50 万元（不含税），计算如下：

$$\begin{aligned} \text{正常年份销售收入（不含税）} &= \text{生产量} \times \text{矿产品不含税销售价格} \\ &= 5,619.50 \quad (\text{万元}) \end{aligned}$$

销售收入估算详见附表三。

12.2 折现率

根据国土资源部公告 2006 年第 18 号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，对矿业权出让评估和国家出资勘查形成矿产地且矿业权价款未处置的矿业权转让评估，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%。地质勘查程度为详查及以下的探矿权评估折现率取高值，根据国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》，矿业权评估准则尚未规定的，矿业权价款评估仍应遵循《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》。本次评估的是拟出让的采矿权，因此，折现率取 8%。

12.3. 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS5.00800-2008)，其他非金属矿产的采矿权权益系数的取值范围为 4.0%~5.0%。

考虑该矿矿体埋藏浅，地质水文地质、开采技术条件较简单，环境地质条件简单。总体看，其采矿权权益系数宜取中值偏上，本次评估“采矿权权益系数”取中值 4.7%。

13. 评估假设

13.1 本项目拟定的未来正常生产年份矿山生产方式、生产规模、产品结构保持不变，且持续经营；

13.2 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

13.3 以本项目拟定的采矿技术水平为基准；

13.4 市场供需水平符合本评估预期。

13.5 物价水平基本保持不变，产品销售价格符合本评估预期。

14. 评估结论

14.1 采矿权评估价值在 2024 年 10 月 15 日评估基准日时点，采用收入权益法估算甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估价值为人民币 2,616.94 万元，单位资源量评估值 2.09 元/吨。

14.2 矿业权出让收益市场基准价核算

根据《甘肃省国土资源厅 甘肃省财政厅关于印发(甘肃省铁矿等 34 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》(甘国土资储发[2018]155 号)和《甘肃省自然资源厅 甘肃省财政厅关于印发(甘肃省油页岩等 54 个矿种矿业权出让收益市场基准价》的通知》(2018 年 11 月 27 日), 冶金用石英岩的单位资源储量基准价为 1.45 元/吨矿石。

则: 按基准价计算出让收益为:

$$P=1812.01 \text{ 万元} (=1.45 \times 1249.66)。$$

14.3 出让收益结果的确定

根据《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10 号)及《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》规定, 矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

收入权益法资源储量出让收益评估值为 2,616.94 万元, 高于市场基准价出让收益 1812.01 万元, 因此本报告采用收入权益法的评估结论作为最终评估结论。

综上所述, 评估人员经现场调查和对当地矿产品市场分析, 按照采矿权出让收益评估的原则和程序, 选取适当的评估方法和评估参数, 经过估算, 确定甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权全部出让收益的评估值为人民币 2,616.94 万元, 大写人民币: 贰仟陆佰壹拾陆万玖仟肆佰元整。单位资源量评估值 2.09 元/吨(详见附表一)。

15. 有关问题的说明

15.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》, 评估结果公开的, 自公开之日起有效期一年; 评估结果不公开的, 自评估基准日起有效期一年。

本次评估结论仅供自然资源主管部门确定矿业权出让收益金额时参考使用, 与自然资源主管部门实际确定的矿业权出让收益金额不必然相等。

15.2 评估基准日后的调整事项

在评估结论使用有效期内, 如果采矿权所依附的矿产资源发生明显变化, 或

者由于扩大生产规模追加投资后随之造成采矿权收益发生明显变化，委托方可以委托本评估公司按原评估方法对原评估结论进行相应调整；如果本项目评估所采用的资产价格标准发生不可抗逆的变化，并对评估结论产生明显影响时，委托方应及时委托本评估公司重新评估采矿权价值。

15.3 评估结论有效的其它条件

本评估结论是以特定的评估目的为前提，根据持续经营原则来确定采矿权的价值，评估中没有考虑国家宏观经济政策发生变化或其它不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件和持续经营原则发生变化，本评估结论将随之变化而失去效力。

15.4 其他责任划分

本公司只对本项目评估结论是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责。

15.5 评估结论的有效使用范围

本评估报告仅供委托方此次特定评估目的及呈送矿业权评估管理机关公示使用，未经委托方许可，我公司不会随意向他人提供或公开。

本评估报告的所有权归委托方所有。

本评估报告的复印件不具法律效力。

16. 评估报告日

本评估报告日为二〇二四年十月三十一日。

(此页无正文为盖章页)

17. 评估工作人员



法定代表人：陈立崑

矿业权评估师：于晶



矿业权评估师：刘红岩



评估人员：

于晶

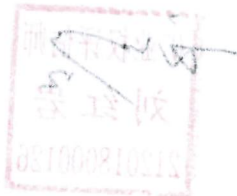
刘红岩

王景

北京中天华伟矿业权评估有限公司

二〇二四年十月三十一日





附表一

甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估
价值估算表

评估委托人: 山丹县自然资源局
评估基准日: 2024年10月15日
单位: 人民币万元

序号	项目	合计	生 产 期																					
			2024年10月15-12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年	2043年	2044年	2045年2月
1	产品销售收入	114,560.25	1,765.65	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	404.60
2	折现系数(i=8%)		0.9764	0.9041	0.8371	0.7751	0.7177	0.6645	0.6153	0.5697	0.5275	0.4885	0.4523	0.4188	0.3878	0.3590	0.3324	0.3078	0.2850	0.2639	0.2443	0.2262	0.2095	0.2082
3	销售收入现值	55,679.57	1,723.98	5,080.59	4,704.08	4,355.67	4,033.12	3,734.16	3,457.68	3,201.43	2,964.29	2,745.13	2,541.70	2,353.45	2,179.24	2,017.40	1,867.92	1,729.68	1,601.56	1,482.99	1,372.84	1,271.13	1,177.29	84.24
4	采矿权权益率	4.70%																						
5	采矿权收益	2,616.94																						

核表人: 刘红岩

制表人: 于晶

评估机构: 北京 中华伟矿业权评估有限公司



附表二

甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估
可采储量估算表

资源量 类型	《详查报告》		评估基准日		可信度 系数	评估利用资源量		采矿回采率	评估利用可采 资源储量		矿山生产规 模 (万吨 /年)	矿山服务年限 (年)
	储量核实基准日保有 资源量 (万吨)		保有资源量 (万吨)			评估利用资源量 (万 吨)			评估利用可采 资源储量 (万 吨)			
控制资源量	366.15		366.15		1.00	366.15			347.84			
推断资源量	883.51		883.51		0.80	706.81		95%	671.47		50.0	20.39
合计	1249.66		1249.66			1072.96			1019.31			

评估委托人: 山丹县自然资源局

评估基准日: 2024年10月15日

单位: 万吨

评估机构: 北京中天华伟业矿业有限公司

核表人: 刘红岩

制表人: 于晶



甘肃省山丹县红崖子冶金用石英岩矿采矿权出让收益评估
销售收入估算表

评估委托人:山丹县自然资源局 评估基准日:2024年10月15日 单位:万元

序号	项目	单位	合计	生 产 期																					
				2024年10月15-12月	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年	2043年	2044年	2045年1月
1	年产矿石量	万吨	1015704	15.71	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	3.60
2	销售价格(不含税)	元/吨	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39	112.39
3	产品销售收入	万元	114,560.25	1,768.65	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	5,619.50	404.60

制表人: 刘红岩

评估机构:北京中云华信矿业评估有限公司

