

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿

采矿权出让收益评估报告

中煤思维评报字【2025】第 053 号

北京中煤思维咨询有限公司

二〇二五年十月二十七日



地址：北京市朝阳区高碑店民俗文化街 1701 号中泰大厦东楼 306
电话：010-64450926

邮政编码：100124
电子邮箱：zmsiwei@vip.sina.com

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:1101920250201063420

评估委托方: 肃南县自然资源局
评估机构名称: 北京中煤思维咨询有限公司
评估报告名称: 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估报告
报告内部编号: 中煤思维评报字【2025】第053号
评 估 值: 3617.36(万元)
报告签字人: 冯俊龙 (矿业权评估师)
王全生 (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。

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿 采矿权出让收益评估报告

摘 要

中煤思维评报字【2025】第 053 号

评估机构：北京中煤思维咨询有限公司。

评估委托方：肃南县自然资源局。

评估对象：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权。

采矿权人：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司。

评估目的：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司拟申请“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”延续变更登记，按照国家现行法律法规及甘肃省有关规定，需对该采矿权进行出让收益评估，处置拟动用新增资源量的采矿权出让收益。本次评估即是为了实现上述目的，而为委托方确定上述采矿权在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公允的采矿权出让收益提供参考意见。

评估基准日：2025 年 9 月 30 日。

评估日期：2025 年 9 月 28 日至 2025 年 10 月 27 日。

评估方法：折现现金流量法。

采矿权信息及评估范围：

根据甘肃省张掖市自然资源局 2024 年 12 月 10 日颁发的“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”《采矿许可证》（证号：C6200002009106120039516）载明的采矿权范围，矿区面积 0.7043 平方公里，开采深度由 3400 米至 3100 米标高，有效期限 2024 年 12 月 10 日至 2026 年 12 月 9 日。

本次评估范围为经评审通过的《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》中论证后明确的拟变更采矿权范围：矿区平面范围与采矿许可证载明范围一致，调整采矿权标高至 3470~3030 米，即矿区面积 0.7043 平方公里，开采深度由 3470 米至 3030 米标高。

评估思路：

本次评估目的为提供“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”拟变更采矿权范围内评估计算服务年限 30.00 年拟动用资源量出让收益价值参考意见，鉴于该采矿权曾于 2007 年完成采矿权评估（拟动用白云岩资源储量 450 万吨，采矿权价值为 225.13 万元人民币）且价款已全部缴纳，但截至本次评估基准日拟申请采矿权范围内 2007 年已处置资源量尚未开采完毕。根据委托方要求，本次评估首先对拟变更采矿权范

围内评估计算服务年限 30.00 年拟动用资源量 3261.00 万吨进行整体评估，得出评估结论后再将已处置但尚未开采完毕的资源量扣减后分割计算的方式确定需处置资源量的出让收益评估价值。

评估主要参数：

截至储量核实基准日 2024 年 12 月 31 日，“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”拟变更采矿权范围内评审通过保有冶金用白云岩矿（探明+控制+推断）资源量矿石量 6840.51 万吨，其中探明资源量 3336.08 万吨，控制资源量 1429.30 万吨，推断资源量 2075.13 万吨。评估依据的资源量即截至储量核实基准日拟变更采矿权范围内保有资源量 6840.51 万吨。

推断资源量可信度系数 0.8，经可信度系数调整后评估依据的资源量 6425.48 万吨；设计损失量 0；采矿回采率 95.00%；评估利用的可采储量 6104.22 万吨；生产规模 100.00 万吨/年，矿石贫化率 3.00%；矿山服务年限 62.93 年，评估计算的服务年限 30.00 年，基建期 2 年，评估计算年限 32.00 年。

产品方案：冶金用白云岩碎石；产品产量 100.00 万吨/年；产品不含税销售价格 55.31 元/吨（含税销售价格 62.50 元/吨）。固定资产投资 4879.68 万元，无形资产投资 200.00 万元，流动资金 349.90 万元，单位总成本费用 44.49 元/吨，单位经营成本 41.41 元/吨，折现率 8%。

评估结论：

1、评估计算的服务年限内拟动用资源量采矿权评估价值

本评估公司依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，确定评估基准日“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”评估计算的服务年限 30.00 年内拟动用资源量 3261.00 万吨的采矿权评估价值为 3988.29 万元。

2、需处置采矿权出让收益的资源量及其采矿权评估价值

2007 年，北京天健兴业资产评估有限公司编制完成了《酒泉钢铁（集团）有限责任公司白云岩矿采矿权评估报告书》，该报告经甘肃省国土资源厅审查确认并于 2007 年 10 月 26 日出具了《甘肃省国土资源厅采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认书〔2007〕第 63 号），确认结果：采矿权价值为 225.13 万元人民币（采矿权评估计算期 30 年，拟动用白云岩资源储量 450 万吨）。该采矿权价款 225.13 万元已由采矿权人于 2008 年 1 月 4 日一次性缴清。

根据《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》及其评审意见书，2007 年评估报告依据的经评审备案的《甘肃省肃南裕固族自治县夹皮沟白

云岩矿区资源储量复核报告》的储量核实基准日 2006 年 10 月 31 日至本次评估的储量核实基准日 2024 年 12 月 31 日期间，“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”拟变更采矿权范围内动用探明资源量为 146.71 万吨，则本次评估范围内已处置资源量剩余 303.29 万吨（450.00—146.71）资源量尚未开采完毕。

综上所述，本次评估需处置采矿权出让收益资源量为评估计算服务年限 30.00 年内拟动用资源量扣减已处置但尚未开采完毕的资源量，即 2957.71 万吨（3261.00—303.29），按需处置资源量占评估计算服务年限 30.00 年内拟动用资源量的比例进行分割，计算需处置资源量 2957.71 万吨的采矿权评估价值为 3617.36 万元（ $3988.29 \div 3261.00 \times 2957.71$ ）。

3、采矿权出让收益市场基准价核算结果

根据《甘肃省自然资源厅关于印发〈甘肃省石灰岩等 21 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉（2023 年度）的通知》（甘资发〔2023〕184 号），冶金用白云岩的单位可采储量基准价为 1.05 元/吨矿石。按此计算“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”需处置资源量 2957.71 万吨对应的可采储量 2639.35 万吨（ $2910.00 \div 3261.00 \times 2957.71$ ），采矿权出让收益市场基准价核算结果为：

$$P = 1.05 \times 2639.35 = 2771.32 \text{（万元）}$$

本次评估折现现金流量法计算的出让收益评估值高于市场基准价核算结果，单位可采储量评估价值 1.37 元/吨高于基准价标准 1.05 元/吨。

4、评估结论

本公司在充分调查、了解和分析评估对象的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和参数，经过认真估算，确定评估基准日“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”需处置资源量 2957.71 万吨，采矿权出让收益评估价值为 3617.36 万元，大写人民币叁仟陆佰壹拾柒万叁仟陆佰元整。

评估有关事项说明：

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。超过有效期，需要重新进行评估。

2、评估基准日后调整事项：在本评估报告的有效期内，如果委托评估的采矿权核定内容发现有变化，委托方可委托本公司按照原评估方法对评估结果进行相应调整；如果评估所采用的资产价格标准发生不可抗拒的变化，并对评估价值产生明显影响时，委托方应及时委托评估机构重新评估。

3、评估报告的使用范围：本评估报告仅供委托方、与本次评估目的相关方及有关的

国家行政机关使用，未经委托方书面同意，不得向其他任何部门、单位和个人提供。

法定代表人：左和军



矿业权评估师：王全生



矿业权评估师：冯俊龙



北京中煤思维咨询有限公司

二〇一五年十月二十七日



甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿 采矿权出让收益评估报告

目 录

评估报告书正文

1. 评估机构	1
2. 评估委托方	1
3. 采矿权人概况及以往评估史	1
4. 评估目的	2
5. 评估对象及评估范围	3
6. 评估基准日	4
7. 评估依据	4
8. 矿产资源勘查开发概况	6
9. 评估实施过程	26
10. 评估方法及评估思路	27
11. 评估参数的确定	28
12. 评估假设条件	41
13. 评估结论	41
15. 评估报告日	43
16. 评估机构和评估人员	44

评估报告书附表

附表一 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估价值分割估算表；

附表二 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估价值估算表；

附表三 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估可采储量及矿山服务年限估算表；

附表四 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估销售收入估算表；

附表五 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估固定资产投资估算表；

附表六 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估固定资产折旧估算表；

附表七 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估单位成本费用估算表；

附表八 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估总成本费用估算表；

附表九 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权出让收益评估税费估算表。

评估报告书附件

附件一 评估机构营业执照；

附件二 评估机构探矿权采矿权评估资格证书；

附件三 矿业权评估师执业登记证书；

附件四 矿业权评估师和评估人员自述材料；

附件五 《矿业权出让收益评估委托合同书》；

附件六 采矿权人营业执照；

附件七 《采矿许可证》（证号：C6209002014047130133716）；

附件八 甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院 2025 年 6 月编制的《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》（摘录）；

附件九 张掖市自然资源局 2025 年 6 月 24 日出具的《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》（张资储评字（2025）1 号/张资储评总字 29 号）；

附件十 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司 2025 年 8 月编制的《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》（摘录）；

附件十一 张掖市自然资源局 2025 年 8 月 21 日出具的《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案〉评审意见书》；

附件十二 采矿权价款（出让收益）处置资料。

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿

采矿权出让收益评估报告

中煤思维评报字【2025】第 053 号

北京中煤思维咨询有限公司接受肃南县自然资源局的委托，根据国家有关采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的采矿权评估方法对肃南县自然资源局委托的“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”出让收益进行评估。本公司按照必要的评估程序，对肃南县自然资源局委托评估的“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”在评估基准日 2025 年 9 月 30 日的采矿权出让收益价值作出了公允反映。现将评估情况及评估结论报告如下：

1. 评估机构

名称：北京中煤思维咨询有限公司；

住所：北京市朝阳区高碑店民俗文化街 1701 号中泰大厦东楼 306；

法定代表人：左和军；

统一社会信用代码：91110105717778987U；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资 [1999] 019 号。

2. 评估委托方

评估委托方：肃南县自然资源局；

地址：甘肃省张掖市肃南县红湾寺镇皇城路 12 号。

3. 采矿权人概况及以往评估史

3.1 采矿权人概况

名称：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司；

类型：股份有限公司（上市、国有控股）；

住所：甘肃省嘉峪关市雄关东路 12 号；

法定代表人：张正展；

统一社会信用代码：91620000710375659T；

成立日期：1999 年 4 月 21 日；

注册资本：陆拾贰亿陆仟叁佰叁拾伍万柒仟肆佰贰拾肆元整；

经营范围：许可项目：建筑用钢筋产品生产；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；天然水收集与分配；燃气经营；道路货物运输

(不含危险货物);道路危险货物运输;铁路机车车辆维修;公共铁路运输;特种设备安装改造修理;特种设备检验检测;检验检测服务;危险化学品生产。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

一般项目:钢压延加工;金属材料制造;钢、铁冶炼;有色金属压延加工;金属切削加工服务;金属制品研发;金属材料销售;建筑用钢筋产品销售;高品质特种钢铁材料销售;选矿;金属矿石销售;非金属矿及制品销售;石灰和石膏销售;炼焦;煤炭及制品销售;煤制活性炭及其他煤炭加工;化工产品销售(不含许可类化工产品);专用化学产品销售(不含危险化学品);耐火材料生产;耐火材料销售;普通货物仓储服务(不含危险化学品等需许可审批的项目);道路货物运输站经营;热力生产和供应;污水处理及其再生利用;通用设备修理;金属制品修理;电器设备修理;专用设备修理;工程和技术研究和试验发展;工程局技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外);技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;新材料技术推广服务;货物进出口。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)

3.2 以往评估史及采矿权有偿处置情况

2007 年,北京天健兴业资产评估有限公司编制完成了《酒泉钢铁(集团)有限责任公司白云岩矿采矿权评估报告书》,该报告经甘肃省国土资源厅审查确认并于 2007 年 10 月 26 日出具了《甘肃省国土资源厅采矿权评估结果确认书》(甘国土资矿认书〔2007〕第 63 号),确认结果:采矿权价值为 225.13 万元人民币(采矿权评估计算期 30 年,拟动用白云岩资源储量 450 万吨)。该采矿权价款 225.13 万元已由采矿权人于 2008 年 1 月 4 日一次性缴清。

4. 评估目的

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司拟申请“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”延续变更登记,按照国家现行法律法规及甘肃省有关规定,需对该采矿权进行出让收益评估,处置拟动用新增资源量的采矿权出让收益。本次评估既是为了实现上述目的,而为委托方确定上述采矿权在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公允的采矿权出让收益提供参考意见

5. 评估对象及评估范围

5.1 评估对象

本次评估对象为“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”。

5.2 评估范围

根据委托方要求，本次评估范围以《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》及《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》中明确的拟变更采矿权范围为准，矿区面积 0.7043 平方公里，开采深度由 3470 米至 3030 米标高，由 9 个拐点坐标圈定，拐点坐标见表 1。

表 1 评估范围拐点坐标表（2000 直角坐标系、中央经线 99°）

点号	X 坐标	Y 坐标
1	4338300.00	33418756.00
2	4338300.00	33419320.00
3	4338042.00	33419683.00
4	4337465.00	33419683.00
5	4337465.00	33419324.00
6	4337194.00	33419324.00
7	4337194.00	33418982.00
8	4337926.00	33418982.00
9	4338026.00	33418756.00
开采深度：3400 米至 3100 米标高，面积 0.7043 平方公里		

根据甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院 2025 年 5 月编制的《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》，核实区内共圈定白云岩矿体 1 条，矿体编号为 D011，资源量估算范围由 10 个拐点组成，估算范围面积 0.296km²，估算标高 3400m~3100m，拐点坐标见表 2。

表 2 资源量范围拐点坐标表

矿种	序号	CGCS2000 坐标系（33 度带）		面积（km ² ）	标高（m）
		X	Y		
白云岩	1	4338232.57	418871.08	0.296	3100-3400
	2	4338028.35	418758.25		
	3	4337927.65	418984.90		
	4	4337738.60	418985.03		
	5	4337673.19	419094.34		
	6	4337613.80	419290.84		
	7	4337600.04	419353.51		
	8	4337550.25	419679.98		
	9	4337704.29	419679.91		
	10	4338184.02	419076.24		

评估范围与资源量估算范围关系详见图 1。

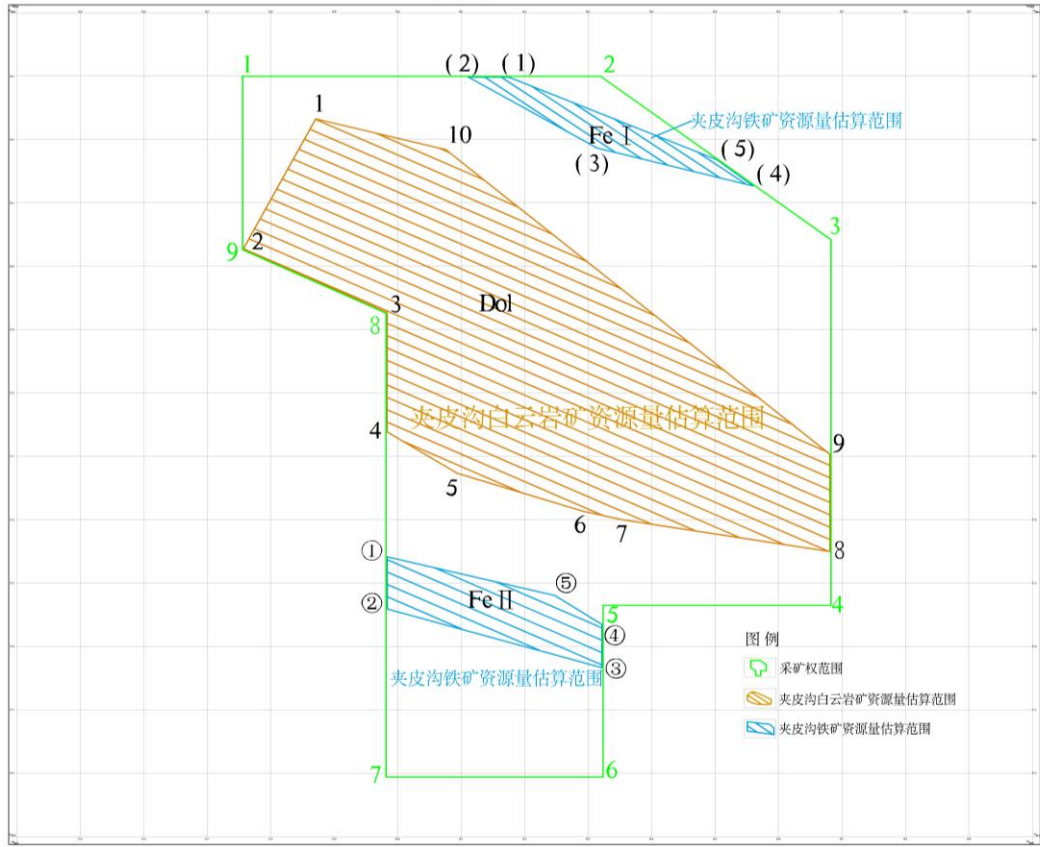


图 1 评估范围与资源量估算范围叠合图

综上所述，资源量范围在本次评估范围内，本次评估范围确定为上述拟变更采矿权范围（矿区面积 0.7043 平方公里，开采深度由 3470 米至 3030 米标高），评估依据的资源量以《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》估算并经评审通过的资源量为准。

截至评估基准日，评估范围内未设置其他矿业权，矿业权权属无争议。无压覆重要矿产，不涉及生态保护红线、自然保护地等情况。

6. 评估基准日

根据《矿业权评估参数确定指导意见》及《矿业权出让收益评估指南（2023）》，结合《矿业权出让收益评估委托合同书》，本次评估基准日确定为 2025 年 9 月 30 日，取价标准为评估基准日有效的价格标准，评估值为评估基准日的时点有效价值。

7. 评估依据

- (1) 2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
- (2) 2025 年 7 月 1 日修订后实施的《中华人民共和国矿产资源法》；
- (3) 国务院 1998 年第 241 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《矿产资源开采

登记管理办法》;

(4) 国务院国发〔2017〕29号文印发的《矿产资源权益金制度改革方案》;

(5) 国务院 1998 年第 242 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《探矿权采矿权转让管理办法》;

(6) 自然资源部办公厅《关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》(自然资办发〔2020〕26号);

(7) 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资发〔2008〕174号);

(8) 《固体矿产勘查工作规范总则》(GB/T 13908-2020);

(9) 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-2020);

(10) 《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》(DZ/T 0348-2020);

(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》;

(12) 中国矿业权评估师协会 2008 年第 6 号公告发布的《矿业权评估参数确定指导意见》;

(13) 《矿业权评估准则》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号);

(14) 《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008);

(15) 《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》(国土资源部 2006 年第 18 号);

(16) 《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》(中国矿业权评估师协会公告 2023 年第 1 号);

(17) 《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);

(18) 甘肃省自然资源厅《关于印发〈甘肃省石灰岩等 21 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉(2023 年度)的通知》(甘资发〔2023〕184号);

(19) 《矿业权出让收益评估委托合同书》;

(20) 采矿权人营业执照;

(21) 《采矿许可证》(证号: C6209002014047130133716);

(22) 甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院 2025 年 6 月编制的《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》(摘录);

(23) 张掖市自然资源局 2025 年 6 月 24 日出具的《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》(张资储评字〔2025〕1号/张资储评总字 29号);

(24) 甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司 2025 年 8 月编制的《甘肃酒钢集团宏

兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》(摘录);

(25) 张掖市自然资源局 2025 年 8 月 21 日出具的《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案〉评审意见书》;

(26) 采矿权价款(出让收益)处置资料;

(27) 评估所需的其他资料。

8. 矿产资源勘查开发概况

8.1 位置及交通

夹皮沟白云石矿区位于甘肃省肃南裕固族自治县祁丰乡境内,距嘉峪关市区约 147km,位于镜铁山矿东南 23 公里处。矿区地理坐标(CGCS2000): $98^{\circ}03'35'' \sim 98^{\circ}04'15''$, 北纬: $39^{\circ}09'53'' \sim 39^{\circ}10'29''$, 中心地理坐标: $98^{\circ}03'55''$, 北纬: $39^{\circ}10'11''$, 面积 0.7043km^2 , 所属 1:50000 国际分幅为红柳头子幅(J47E005009), 行政区划属肃南裕固族自治县管辖。省道 S215 穿越矿区北侧,有简易道路通往矿区。经玉门东站到嘉峪关市酒钢厂区有铁路和简易公路相连,铁路全长 78km,简易公路行程 161km,露天采场与现有工业场地之间为朱龙关河和 S215 湟嘉公路,交通方便。

8.2 自然地理与经济概况

8.2.1 自然地理

矿区位于北祁连西段,北大河上游,区内山体呈北西—南东向展布,山体岩石裸露,坡陡岭峻,常伴生悬崖峭壁,构成雄伟险峻的高山地形。矿区海拔 3030-3470m,相对高差 500m 左右,最低侵蚀基准面标高 3030m。

矿区地处北祁连山西段,属于大陆性干旱气候,年最高气温 26.5°C ,最低气温零下 24.3°C ,冬季土壤冻结深度 1.4 米,冰冻期为 9 月至翌年 4 月。年降水量 84 毫米,年蒸发量 2371.5 毫米,最大风速 12.6 米/秒。

矿区西侧的北大河发源于矿区南部的托来南山,斩切走廊南山呈横向河谷,向北流入酒泉盆地,为冰融和山泉河水,平均流量 $12.53\text{m}^3/\text{s}$ 。最大流量 $19.39\text{m}^3/\text{s}$,河床宽 10-25 米,坡度 1.7%,坡陡流急。临近矿区北侧的朱龙关河向西汇入北大河矿区地处藏民游牧区,核实区内总体植被稀少,在一些较大的干沟附近有稀疏的梭梭、骆驼刺等。区内野生动物有盘羊、黄羊、雪豹、野兔、狐狸等。

核实区隶属于张掖市肃南裕固族自治县祁丰藏族乡,2021 年末全县户籍人口 39283 人,位于肃南县北西方向的祁连山区,直距约 160km,公路约 260km。矿区居民多为裕固族、藏族游牧区,位于祁连山国家公园保护地带,已禁止放牧。近年来,区内已有燃油、电力、粮站、商店等服务设施,同时生产及生活物资可从酒泉市、玉门市、嘉峪关市购运。矿区外围有黄沙泉铁矿、小柳沟钼多金属矿等。

8.3 以往地质工作概况

1956 年 4 月~1957 年 5 月，甘肃省地质局镜铁山地质队发现夹皮沟白云岩矿并做出初步评价。

1958 年 12 月，甘肃省地质局镜铁山地质队完成 1:2000 地形地质测量 1.1km²，钻探 308m，槽探 3461m，样品 414 件。提交《甘肃省肃南裕固族自治县镜铁山夹皮沟白云岩矿区地质勘探总结报告》，提交矿石资源量为 6169.24 万吨，其中 B 级 2513.78 万吨，C1 级：3655.46 万吨。

2006 年，酒泉钢铁（集团）有限责任公司对夹皮沟白云岩矿区储量进行复核，报告中说明对采空区进行了测量，但未说明具体测量面积。截止 2006 年 10 月 31 日，夹皮沟白云岩矿采矿权区内保有储量为：5517.01 万吨，MgO 平均品位 19.57%；其中（122b）2243.08 万吨，MgO 平均品位 19.55%，（333）3273.93 万吨，MgO 平均品位 19.59%。采矿权范围外（包括平面范围内、核定采深 3400 米以上和 3100 米以下区段）：冶金用白云岩—控制的经济基础储量（122b）矿石量 181.39 万吨，MgO 平均品位 19.55%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 381.54 万吨，MgO 平均品位 19.59%。合计白云岩矿石量 562.81 万吨，MgO 平均品位 19.59%。已开采矿石量 89.43 万吨。其中采矿区内 26.44 万吨，采矿区外 62.99 万吨。《甘肃省肃南裕固族自治县夹皮沟白云岩矿区资源储量复核报告》通过甘肃省矿产资源储量评审中心的评审，批准文号为甘国土资储评字〔2007〕99 号和甘国土资储总评字 531 号，备案号为甘国土资储备字〔2007〕101 号。

2009 年，中国冶金地质总局西北局五队提交了《甘肃省肃南裕固族自治县夹皮沟矿区冶金用白云岩矿资源储量复核报告》，该报告在原 2006 年核实报告的基础上，实际测量采空区范围，并计算采空区所占资源储量，亦未交代测量面积。截止 2008 年 12 月 31 日酒钢公司夹皮沟白云岩矿区累计探明资源储量为 5925.15 万吨，累计消耗资源储量为 48.22 万吨。矿区内保有资源量为 5876.93 万吨，MgO 平均品位 20.78%。其中：冶金用白云岩控制的经济基础储量（122b）矿石量为 2206.58 万吨，MgO 平均品位 20.75%；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量为 3670.35 万吨，MgO 平均品位 20.80%。另外，采矿权范围外（包括平面范围内、核定采深 3400m 以上和 3100m 以下区段）：冶金用白云岩推断的内蕴经济资源量（333）矿石量为 293.11 万吨，MgO 平均品位 20.78%。已开采矿石量为 50.29 万吨，矿权外保有资源量（333）为 242.82 万吨，MgO 平均品位 20.78%。中国矿业联合会对《甘肃省肃南裕固族自治县夹皮沟矿区冶金用白云岩矿资源储量复核报告》进行评审，文号为中矿联储评字〔2009〕27 号。

2009 年后，矿山按照采矿权证规模继续实施采矿作业，2012 年、2013 年及 2014 年因需提交白云岩矿储量年报，对采场采空区部分进行了地形测量并绘制了采场推进

图，完成 1:1000 地形测量 0.0603km²，2012 年-2014 年各年度均向省自然资源厅上报了年报并通过评审，2014 年 6 月—至今，肃南县夹皮沟白云岩矿一直处于停产状态，未开展相关地质工作。

2015 年初，镜铁山矿业公司按要求编制《2014 年度夹皮沟白云石矿矿山储量年报》，2014 年夹皮沟矿仅于 1-6 月进行生产，至今处于停产状态。年报中完成 1:1000 地形测量 0.0603km²。截止 2014 年末，夹皮沟矿区保有矿石资源量为 5909.8 万吨，其中（122b）2254.8 万吨，（333）3655 万吨。

2024 年 6 月，酒钢集团宏兴股份公司委托甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院对夹皮沟白云岩矿权进行核查工作，给出了 2000 坐标系白云岩矿区拐点坐标。2024 年 8 月，甘肃省地矿局三勘院完成了《甘肃省肃南县夹皮沟白云岩矿资源储量核实实施方案》，完成地形测量 0.7043km²。2024 年 12 月 10 日，按照酒钢集团矿权缩小变更申请，张掖市自然资源局颁发了夹皮沟白云岩矿采矿许可证。

2024 年 6 月，甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》，该次核实工作基本完成了实施方案设计的实物工作量，详细查明了成矿地质条件、矿体特征、矿石特征、矿石加工技术性能及水工环地质条件，完成了工业指标论证，达到了勘探阶段程度。甘肃省肃南县夹皮沟白云岩矿在 2024 年-2025 年勘探阶段完成主要实物工作量有：1:1000 地形测量 0.7043km²，1:2000 地质正测 0.7043km²，1:2000 水文地质正测 0.7043km²，1:2000 工程地质正测 0.7043km²，1:2000 环境地质正测 0.7043km²，探槽 2925m³，钻孔 1607.25m，刻槽样 578 件，劈心样 359 件，化学分析 1248 件等。详细查明了白云岩矿石的结构、构造、成分等特征。白云岩主要为细一中粒变晶结构、中细粒他形结晶结构，少许为微细粒他形结晶结构、碎裂结构，构造主要为团块状构造，成分由以碳酸盐岩矿物白云石为主，有少量方解石及微量金属矿物、次生脉石矿物石膏组成，岩石相对致密。根据化学成分分析，白云岩矿 MgO 平均含量 21.22%，CaO 平均含量 30.96%，SiO₂ 平均含量 0.54%，K₂O 平均含量 0.03%，Na₂O 平均含量 0.04%。核实区内估算白云岩矿保有资源量 6413.06 万吨，MgO 平均含量 21.22%，CaO 平均含量 30.96%，均为保有资源量。其中探明资源量（TM）3078.13 万吨，控制资源量（KZ）1179.26 万吨，推断资源量（TD）2155.67 万吨。探明资源量（TM）+控制资源量（KZ）占探获资源总量的 66.39%。矿权内累计动用资源量 0 万吨。累计查明资源量 6413.06 万吨，其中探明资源量（TM）3078.13 万吨，控制资源量（KZ）1179.26 万吨，推断资源量（TD）2155.67 万吨。另采矿权外（3400m 标高以上）保有资源量 372.50 万吨，其中探明资源量（TM）257.95 万吨，控制资源量（KZ）93.61 万吨，推断资源量（TD）20.94 万吨。采矿权外动用探明资源量（TM）233.49 万吨。采矿权外累计查明资源量 605.99 万吨，其中探明资源量

(TM) 491.44万吨, 控制资源量 (KZ) 93.61万吨, 推断资源量 (TD) 20.94万吨。

《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》通过张掖市自然资源局的评审, 文号为张资储评字〔2025〕1号和张资储评总字29号。

8.4 区域地质

8.4.1 区域地层

区域上出露地层主要有中元古界长城系朱龙关群, 蓟县系镜铁山群 (霍勤知, 2009); 中生界的白垩系; 新生界的第四系。出露地层由老到新叙述如下:

1. 长城系朱龙关群 (Ch)

熬油沟组 (Cha):

该组以朱龙关河为界, 分为北南两带, 南带分布于托莱山北麓大牛毛泉子沟—西柳沟—熬油沟一带地区; 北带出露于大柳沟道班一带。地层展布呈北西西—南东东走向。总体构成一复式背斜构造; 据岩石组合特征, 划为二个段。该组与相邻地层大都为断层接触, 部分地区石炭纪、白垩纪地层角度不整合于其上; 在区域上熬油沟组与桦树沟组为整合接触; 熬油沟组一、二段之间多为断层接触, 局部为整合接触。

熬油沟组一段 (Cha¹): 下部为灰-深灰色微晶灰岩、泥质灰岩、钙质板岩、粉砂质板岩夹变玄武安山玢岩、安山玄武质泥灰岩、变长石石英砂岩、变石英砂岩; 上部为深灰、浅灰、灰绿色粉砂质板岩、变石英砂岩, 或二者互为夹层, 夹钙泥质板岩、凝灰质板岩、硅质板岩、灰黄色薄层灰岩。未见底, 产叠层石及微古植物, 数量比较丰富。

熬油沟组二段 (Cha²): 为灰绿色、褐色、紫色、深灰色块状变玄武岩、辉石玄武岩、杏仁状变玄武岩、变质安山玄武岩, 夹安山玄武质角砾熔岩、含集块火山角砾岩、凝灰岩、凝灰质板岩、变砂岩、粉砂质板岩、硅质板岩和凝灰质砾岩, 局部含硅质灰岩。产叠层石及微古植物, 未见顶。

桦树沟组 (Chh): 桦树沟组分布于走廊南山南麓和托莱山北麓一带, 呈北西—南东走向展布。

桦树沟组岩性主要以灰白-浅灰色细粒变石英砂岩、变长石石英砂岩、变粉砂岩为主, 夹灰-深灰色粉砂质板岩、千枚状板岩、绢云石英千枚岩, 及石英岩、褐灰色厚层状结晶灰岩及变质砾岩。底部为灰白色中-厚层硅质结晶灰岩、结晶灰岩、变钙质砂岩。局部尚夹有赤铁矿、磁铁矿层及其透镜体。变石英砂岩中发育槽状、板状交错层理及波痕等沉积构造。总体上该组不论碎屑岩还是碳酸盐岩都以富含硅质为特征, 岩性、岩相变化不大, 厚度较大, 镜铁山一带, 厚达 3780 米。

2. 蓟县系镜铁山群 (JxJ)

镜铁山群第一岩组 (JxJ¹): 岩石组合为灰-绿灰色变细砂岩、变粉砂岩、变细粒

钙质砂岩与灰—灰绿色绿泥绢云千枚岩、钙质板岩、粉砂质板岩、含碳变粉砂岩等组成的复理石韵律，夹含泥结晶灰岩、青灰色硅泥质灰岩、结晶灰岩。板岩、变粉砂岩中夹铁矿层，是著名的“桦树沟式”铁矿的主要赋存层位。

镜铁山群第二岩组(JxJ²): 岩石组合为灰—深灰色中厚层微晶灰岩、结晶灰岩、硅质灰岩，块状—厚层状白云质灰岩、白云岩，夹褐黄色砾屑、砂屑灰岩及浅灰色粉砂质千枚状板岩、条带状变泥质粉砂岩、变砂岩。深灰色灰岩含黄铁矿、菱铁矿比较丰富、普遍，风化常呈饼状、结核状的褐铁矿。该组为白云岩矿赋存地层。

3.青白口纪龚岔群

青白口纪地层分布于小柳沟—大柳沟一带。出露五个山组、喀什哈尔组、窑洞沟组。

五个山组(Qbw): 西端呈北北西—南南东向，向东呈北北东向—南东东向条带状分布。其北侧超覆不整合于熬油沟组、桦树沟组之上；西端与镜铁山群呈断层接触。

该组岩石组合特征主要为下部为灰—深灰色中—厚层微晶灰岩、硅质条带微晶灰岩，夹角砾状灰岩、粉砂质板岩、泥钙质板岩；上部为灰、灰紫色白云质结晶灰岩、硅质条带结晶灰岩、泥质灰岩、条纹状含藻泥灰岩、条纹状微晶灰岩，夹紫灰色钙泥质板岩、粉砂质板岩。泥灰岩中产叠层石化石，并含钾矿层。出露厚 932.0m。其为由灰岩或泥质岩→灰岩→碎屑岩组成沉积旋回。垂向上自下而上泥灰岩增多，钙泥质板岩、粉砂质板岩夹层也增多。向北西碳酸盐岩显著减少而碎屑岩增多，局部地段二者为互层产出，且又互为相变；向南东白云质灰岩明显增多，角砾状灰岩减少。

喀什哈尔组(Qbh): 呈北西—南东向展布。与下伏五个山组为整合接触。受后期构造影响，多与上覆窑洞沟组呈断层接触，局部呈整合接触。

岩石组合特征为浅灰色、灰白色、灰绿色、灰紫色、紫红色等杂色变含砾石英砂岩、变石英砂岩、粉砂质、钙质板岩、含藻泥灰岩、微晶灰岩等韵律互层。泥质板岩中产微古化石。出露厚 531.4 米。垂向上由变含砾砂岩—变细砂岩—粉砂质板岩—钙泥质板岩—泥灰岩—灰岩呈 3 个不完整的韵律性组成，从下向上变砂岩逐渐减少，碎屑物粒度逐渐变细，碳酸盐岩、钙泥质板岩逐渐增多。横向向东南延伸稳定，向北西岩相变化较大，变为紫红、灰紫色板岩、粉砂岩夹砂岩和凝灰岩，或灰绿色、紫红色板岩夹砂质板岩、粉砂岩、砂岩，沿走向在不同地段夹有薄层灰岩或透镜状灰岩。垂向上可见由砂岩—粉砂岩—板岩呈半韵律旋回组成。其形成于浅海—半深海相沉积环境。

窑洞沟组(Qby): 呈北西—南东向展布。与下伏喀什哈尔组相伴出露，二者多为断层接触，局部为整合接触；与其它相邻地层呈断层接触。

该套地层剖面上为以灰—灰白色为主，夹灰褐色中—厚层状白云质结晶灰岩、含泥质

灰岩、硅泥质条纹、条带状结晶灰岩、结晶灰岩为主，夹紫红色角砾状灰岩、粒屑砂屑灰岩、钙质板岩及变灰岩砾岩。泥灰岩中产叠层石化石。出露厚 1174.8 米。垂向上向上角砾灰岩、变灰岩砾岩夹层的含量减少，泥硅质条纹、条带状结晶灰岩明显增加，显示进积型地层结构特征，有时可见大量的底冲刷现象；横向上在图幅东南逐渐相变为灰岩、鲕粒灰岩，角砾灰岩逐渐尖灭，向西北显示海水变浅多为角砾灰岩夹鲕粒灰岩、竹叶状灰岩和砂岩。

4.白垩纪新民堡群

区内白垩纪地层是在挤压-走滑构造体制下形成的一套河湖相碎屑岩沉积建造序列。代表了伸展构造期断、拗陷盆地沉积特征。仅见早白垩世下沟组（ K_{1x} ）地层沿镜儿泉口子-夹皮沟背子-南口子等相对平坦地区出露。

下沟组（ K_{1x} ）

下沟组下部由砖红色砾岩、含砾砂岩、砂质泥岩、粘土岩呈韵律性互层，夹灰黑、灰绿色泥岩及灰白色泥灰岩和石膏层所组成。

下沟组底部以一套紫红、浅灰色冲洪积砾岩发育为特征，砾岩直接与粉砂岩、粉砂质泥岩及暗色泥岩、泥灰岩上、下叠置或侧向过渡，具泥流体沉积的特征，主要有中粗砾岩、具粗糙平行层理的含砾粗砂岩组成，向上或侧向上过渡为细砂或粉砂岩的水携沉积物。局部地段，底冲刷面上依次为具滑塌构造的含砾粗砂岩、具泄水构造的泥质砾岩及变形层理发育的泥质粉砂岩，泥岩中发育大量的同生角砾。中上部为较深湖暗色泥岩、粉砂岩组成含大量的生物化石及钙质、膏结岩等，生物化石均系原地埋藏的群落类型。

下沟组中部地层以泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩夹中细粒砂岩为主，偶夹砂砾岩条带或透镜，岩石为暗桔红色、紫红色。砂岩呈层状或延伸较远稳定的透镜、条带状，与泥岩、粉砂质泥岩组成半韵律特点，发育沙纹层理、爬升层理、中小型双向交错层理、水平层理，见有对称波痕、变形构造、冲刷构造及泥裂等。泥岩、粉砂质泥岩呈中、薄层状，发育水平纹层、见有虫迹虫孔及生物化石。

下沟组上部地层由淡棕色砾岩、含砾长石砂岩、粉砂岩和泥质粗砂岩互层，夹灰绿色砂质泥岩及灰色泥岩所组成。

与上覆第四系为不整合接触。

5.第四系（Q）

依据第四纪沉积物质组成、成因类型和层序特点，区域出露第四纪主要为上更新统和全新统。

上更新统（ Qp^{3gl} ）：分布较广，主要分布在区域西南部，按成因类型主要属冰水相沉积，为冰水-湖积含砾粘土、亚砂土，粉-细砂、砾石层等组成。该区多形成大的冰水

扇沉积，沉积物以泥石流、冰川和河流冲洪积为主，具明显的分带性，内扇以漂砾、砾石层组成砾石分选性、磨圆度均较差，多以漂砾、巨砾组成，未胶结，充填物主要为泥砂，向上过渡为杂色含砾亚砂土，现多分布于扇前和沟谷中，部分已盐渍化。冰水扇各扇体大小不一，平面上明显受山前大断裂的控制，局部扇体相互叠置交叉，沿山边形成扇裙，在地貌上构成山前堆积倾斜平原，多构成河谷低阶地的基地。下部于山前地带见有灰黄色泥砾层，黄灰色泥质砂层，产状向盆地中央倾斜，底部含有变形的下伏岩层风化砾石，厚 5—20 米。上部为灰-青灰色砂砾石，砾石层夹粉砂土透镜体及粘土薄层，未胶结，产状水平，厚 100-150m。

在冰碛砾石层上广泛迭覆有较厚的冰水相砂砾石层，可能代表间冰期。砾石的砾径大小不一，一般为 0.15-0.3 厘米，最大可达 0.5-0.6 厘米。砾石圆度为次圆到次棱角状。砾石成分与老山裸露的基岩一致。因此、砾石的物质成份的组成因地制宜，变化较大。主要由灰岩、板岩、砂岩、火山岩、辉长岩、花岗岩、片岩、片麻岩等组成。砂砾石层由砾石 45-65%，砂 30-40%，粘土 5-20%组成。

全新统 (Qh)：在区域西南-南部有出露，主要为冲洪积层(Qh^{pal})和现代冰川堆积(Qh^{gl})。

冲洪积层(Qh^{pal})：由山前地区的砂砾石层组成、包括冰碛块砾。呈洪积扇分布。砾石成分以花岗岩类为主，次有砂岩、灰岩等，呈次圆一次棱角状，砾径一般为 10-20 厘米，大者可达 0.5 米，厚 10-30 米。于朱龙关河、托莱河、疏勒河河床内，冲洪积层由阶地冲积层及河谷冲积层组成。阶地冲积砂砾石层，下部一般为灰黄色，层薄且不稳定，但含砂铂、砂金矿较好也较富。上部为青灰色、层较厚，含砂铂、砂金矿较差，且较贫。砂砾石层总的特征：青灰、灰及灰黄色(富粘土时颜色发黄)砂砾夹粘土，局部为砂砾石层。砾石风化程度较差，砾径一般小于 10 厘米，成份较杂，有砂岩、砾岩、粉砂岩、灰岩、火山岩、辉长岩、超基性岩、花岗岩、大理岩、片岩、片麻岩等。产状水平，结构疏松。厚 20-40 米。河谷冲积砂砾石层，呈青灰色，砾径 1-10 厘米，分选较好，呈次圆及次棱角状，厚 1-3 米。

现代冰川堆积(Qh^{gl})：主要分布在山地，海拔 4500 米以上的高峰，终年积雪发育现代冰川。冰川主要分布在山岭北坡，南坡较少。冰川的冰舌前端一般露出新老两个冰层，上层比较洁净，汽泡多，包含的泥砂杂质少，厚 1-3 米。下层冰污秽较多，夹杂计：多粗细砾石和泥土，含汽泡少，足已经不再运动的死冰，在冰舌末端最厚，向上游粒雪盆地方向变薄或尖灭，厚数米。上层冰是运动着的活冰，从粒雪区向下运动，爬复或逆覆在老的死冰层之上。在冰舌两边的侧碛垅比较发育，高约 5-10 米不等。多数冰川下部无不堆积有厚薄不一的冰碛砾石。从整个冰川讲，从上至下是：下层为淡蓝色的冰川冰，向上逐渐地变成乳白色或米黄色，后者与杂质的多少有关，最上为粒

雪覆盖。

8.4.2 区域构造

核实区位于甘肃西部祁连山西段北祁连褶皱带。大地构造单元属于秦祁昆复合板块之次级构造单元—北祁连加里东造山带西段的桦树沟—斑赛尔山复背斜中，北祁连加里东造山带亦有人称之为北祁连缝合带或北祁连弧盆系。北与阿拉善地块和阿拉善南缘加里东褶皱带相接，南与中祁连隆起带毗邻。工作区经历了各板块多次俯冲、碰撞作用，构造运动强烈，断裂构造，褶皱构造十分发育，该区的沉积作用、岩浆活动以及铁、铜、钨、钼等矿产的产出与分布均受到其控制。

1. 褶皱

北祁连褶皱带属祁连褶皱系的次级单元，自长城纪开始至志留纪末褶皱返回，又经历了晚古生代和中新生代的构造影响，形成了 NWW 向的褶皱带，与区域构造线方向一致，两翼多被断裂破坏而出露不全。现将北祁连西段有关的主要褶皱构造描述如下：

（1）洪水坝河背斜

北西可延入酒泉幅境内，长 80~100km，宽 14km 左右，由一些互为平行排列的次一级背斜和向斜组成，褶皱形态多样，走向均为 300°~310°。褶皱核部为下元古界下岩组，主要由混合岩化片麻岩、片岩、大理岩以及白云岩等组成，构成祁连山的主体和主峰。褶皱两翼由下元古界上岩组的片岩、石英岩、大理岩夹磁铁矿透镜体等构成。背斜北翼陡，倾角 70°左右，南翼较缓，倾角 50°~60°，向南东向倾没，倾伏角约 55°。

（2）桦树沟—斑赛尔复背斜

位于镜铁山-九个青羊-斑赛尔一带，总体展布方向 300°~310°，与区域构造线一致，延深达 130km。背斜核部由一套区域动力低绿片岩相变质岩系构成，两翼由镜铁山群上岩组巨厚层碳酸盐岩组成。复背斜北翼发育由主体断裂及其它一系列断裂所构成的镜铁山-道龙要公马断裂带，呈北西西~南东东向舒缓波状伸展，长达 60km，规模宏大，主干断面北倾或南倾，倾角 60°~70°，加里东期超基性、基性岩体沿断裂带分布。

（3）小柳沟背斜

褶皱断续延长 50 公里左右，走向 NW-SE 向，由于被下白垩统陆相碎屑岩不整合覆盖，其构造形迹处于潜伏状态。背斜核部主要由长城系和蓟县系的基性熔岩、灰岩、白云岩、砂板岩夹铁矿层组成。两翼被青白口系板岩、千枚岩、白云质灰岩、粉砂岩夹铁矿层不整合超覆。背斜两翼不对称，SW 翼陡，倾角 60°~70°，最大可达 80°，NE 翼较缓，倾角 50°~60°。

(4) 羊露河—马氏河褶皱

羊露河—马氏河一带背斜、向斜相间排列，具斜列趋势，走向为 $300^{\circ}\sim 310^{\circ}$ ，轴长约 $30\sim 35\text{km}$ ，地层由奥陶系砂板岩、硅质岩、中基性火山岩夹钙质粉砂岩和志留系粉砂岩、砂岩、板岩夹变质砾岩、砂砾岩、中基性火山岩及灰岩透镜体等组成，后又被上泥盆统、石炭系、二叠系以及三叠系不整合覆盖。形态为紧密线状的同斜或不对称褶皱，SW 翼较陡，倾角 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，NE 翼较缓，倾角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

2. 断裂

主要断裂构造总体展布与区域构造方向一致，以逆断层为主，常出现在褶皱构造带之间，具明显的继承性。它们相互平行，聚集成带，倾向不一，倾角 $55^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，长度一般大于 50km ，该方向断裂构造控矿作用明显。按其自然分布，朱龙关河以南为金儿泉—龙孔断裂带，沿走向呈舒缓波状分布，断裂带内充填有超基性、基性岩体和酸性岩脉，局部形成了较有希望的铜矿点；朱龙关河以北为白杨沟—大柳沟断裂带，以扭性为主，使长城系、青白口系出现重复或缺失；班塞尔山南及大柳沟冲断层，属压性—压扭性高角度逆冲断层，沿断裂带见有超基性岩体侵入。北西西向展布的逆断层与北东向次级断裂交汇处，是该区铜矿成矿的导矿和储矿构造，桦树沟铜矿的富集即与该方向断裂有关。

此外，区域上尚有较多后期发育的北东向正断层和南北向的逆断层，规模明显较小，一般长度为 $2\sim 5\text{km}$ ，多为左行平移式，微具垂向运动，并切割褶皱构造和走向断裂带，多为加里东中、晚期产物。

8.4.3 区域岩浆岩

区域上侵入岩岩性复杂，从超基性岩到酸性岩均有出露。其中基性、超基性岩与洋壳残片、俯冲杂岩一起产出，构成北祁连蛇绿混杂岩带的一部分。

1. 蛇绿混杂岩 (OLM)

蛇绿杂岩产出于元古代北祁连构造岩浆带，形成于洋脊环境，分布于祁青乡，呈断块状产出，总体呈北西西向带状断续分布，延伸较稳定。但内部各岩片之间在横向和纵向上极不稳定，变化范围大，但总体来说由两种成因类型的地质体组成。一种是大洋板块裂解产生的蛇绿岩在后期板块俯冲挤压残存体；另一种是后期地史构造中改造混入的外来地质体。蛇绿岩的组份之间及其与外来地体之间无序混杂，呈现出较杂乱的地质面貌。该混杂岩带中，最常见的岩片有蛇绿岩岩片、碳酸盐岩岩片、复理石岩片。蛇绿岩岩片指洋壳或似洋壳岩石圈碎片，一部分为地幔变质橄榄岩、超镁铁—镁铁质堆晶杂岩、席状岩墙群、块状熔岩等弱变形刚性岩块，另部分为韧性剪切带围绕的构造岩—糜棱岩和糜棱岩化岩石。在该岩片中，蛇绿岩的各组份间以岩片的形成大多无序混杂叠置，仅在熬油沟一带有较完整的蛇绿岩套保存（左国朝 1997），碳酸盐

岩岩片分布最广，变形变质较弱，复理石岩片分布较少，变质较弱，变形程度较强。

2.基性熔岩（ β ）

基性熔岩包括灰绿色块状玄武岩和具枕状构造的拉斑玄武岩等，熔岩以枕状玄武岩最为发育，岩枕一般约 30—50cm。其枕状构造保存完好，无压扁现象。熔岩中常不同程度地含有红色硅质岩条带和燧石结核，镜下观察无任何碎屑物质，显示出它们是海底喷流作用的产物。

3.侵入岩

侵入岩主要为基性岩，出露较少，分布于托莱南山北坡深大断裂带北，北祁连山褶皱带中，以加里东岩浆活动占主体地位，出露较零散，规模较小，零散分布于小柳沟—班塞尔沟一带，构造关系密切，受构造控制明显，多沿断层走向呈北西向、北西西向展布。

基性侵入岩主要为二道沟辉长岩（vO），呈岩株产出，东西长约 3.2km，南北宽约 150-420m，呈条带状，出露面积约 0.95km²。岩性主要为辉长岩，绿泥石化和绿帘石化为该岩体的主要特征。

4.火山岩

出露于杨家湾子，岩性主要为块状、枕状变玄武岩，玄武岩多数已细碧岩化，其野外特征，结构、构造和外貌基本同玄武岩，但它的斜长石具有较强的钠长石化，化学成份上以富钠为特点。

5.脉岩

脉岩分布广泛，以中酸性者为多，主要分布在古元古代至奥陶纪地层和侵入岩体出露的地区，特别在侵入岩体内部和附近围岩以及古元古代内的脉岩更发育。主要的岩脉特征如下：

闪长岩脉：出露较多。脉宽数米至数十米。岩石为浅灰、灰色。斑状结构，斑晶含量占 10-65%；斑晶成分主要是自形板状的斜长石（中长石， $An=32\pm$ ），少量自形柱状的普通角闪石或少量黑云母；斑晶直径 0.3-2.5 毫米。基质具显微花岗结构，由斜长石、石英、普通角闪石或黑云母组成，矿物粒径在 0.2 毫米以下。

8.5 矿区地质

8.5.1 地层

根据甘肃省区域地质调查片区总结与服务产品开发报告（丁仁平，2017 年），核实区隶属祁连地层大区（IV）之北祁连地层区（IV₁），核实区出露的地层主要为中元古界蓟县系镜铁山群第二岩组（JxJ²）及第四系。

1.中元古界蓟县系镜铁山群第二岩组（JxJ²）

矿区出露的岩性主要有灰白色白云岩（JxJ²Dol）、变岩屑石英砂岩（JxJ²mss）、微

晶灰岩 (JxJ²ls)、白云质灰岩 (JxJ²lsdl)、含铁硅质板岩 (JxJ²Fesisl)、粉砂质板岩和粉砂泥质板岩互层 (JxJ²sltsl+assl)、硅质板岩 (JxJ²sisl)、粉砂质板岩 (JxJ²sltsl)、含铁粉砂质板岩 (JxJ²Fesltsl)。

将矿区出露的地层岩性段描述如下：

(1) 变岩屑石英砂岩

该岩石在矿区北部和南部分均有出露，出露面积约 0.13km²，层厚 20m-120m 左右，呈东西方向展布。其在矿区南部分与上下地层均为整合接触，在北部分与下覆地层为断层接触。其碎屑物主要由屑、石英、长石组成，粒径约 0.1-0.2mm，填隙物主要为泥硅质，粒度较细。岩石整体坚硬较破碎，沿裂隙面见褐铁矿化、赤铁矿化现象。

(2) 微晶灰岩

该层主要出露在北部，出露面积约 0.08km²，层厚约 40m-150m 左右，呈西北-东南方向展布。其与上下地层均为断层接触关系。矿区出露微晶灰岩有含碎屑微晶灰岩、含燧石条带微晶灰岩和微晶灰岩。该层中间夹泥灰岩、硅质岩的夹层。

该岩石由碳酸盐矿物、泥质和金属矿物等组成，岩石较强硅化，穿插 0.03-1.0mm 的石英脉和碳酸盐脉，不同程度铁染，岩石显红褐色团块状或纹层。

白云石和方解石的晶体形态为近等轴粒状和它形粒状，晶体的粒径主要在 0.01-0.03 mm 间，少数为隐晶状泥晶，极个别达 0.1mm，晶体内和晶体粒间含泥质混入物，晶面较脏。大小不等的方解石和白云石分布不均匀，部分铁染，具颜色深浅和粒径差异的纹层，彼此紧密镶嵌，长轴略具定向性。

硅化玉髓和石英的交代具有选择性，多为弥散状团块，局部强烈玉髓化，具成分差异的纹层。

(3) 白云质灰岩

该层主要出露在灰岩和白云质之间出露于矿区中北部分，出露面积约 0.02km²，呈西西北-东东南方向展布，其与上下地层均为断层接触关系，出露厚度约 34m-56m 左右。

岩石由简单的碳酸盐岩矿物白云石和方解石和微量金属矿物组成，岩石与盐酸轻微反应并缓慢起泡，但岩石相对致密。

白云石和方解石主要分布在 0.005-0.03mm 的微晶范畴，少数为小于 0.005mm 的泥晶，形态为不规则的它形粒状和近等轴粒状，一般晶体越粗大形态相对越规则，晶体内和晶体粒间含质点状泥质，岩石色相对较深。金属矿物自形-它形粒状，粒径在 0.02-0.04mm 间，星点状分散分布。

大小混杂的碳酸盐矿物晶体彼此紧密镶嵌，长轴无定向性，热液裂隙可见，由铁质充填。

(4) 白云岩

该层主要出露与矿区中部，出露面积 0.23km^2 ，呈北西-南东方向展布，其与顶板燧石条带白云质灰岩和底板硅质板岩均呈断层接触关系，地表出露宽层厚 160m-350m。

该岩石由简单的碳酸盐岩矿物白云石和方解石及微量金属矿物组成，以白云石为主，但岩石相对致密。白云石和方解石主要分布在 $0.001-0.15\text{mm}$ 的不等粒范畴，个别达 0.2mm ，形态以不规则的它形粒状和近等轴粒状为主，个别菱面体，一般晶体越粗大形态相对越规则，具不均匀消光。金属矿物自形-它形粒状，粒径在 $0.03-0.1\text{mm}$ 间，星点状分散分布。大小混杂的碳酸盐矿物晶体彼此紧密镶嵌，长轴无定向性，不均匀分布，具粒径差异的团块。

依据滴酸反应看，该岩石中的方解石晶体含量在 13%左右，矿物不均性以致手标本遇盐酸反应略有不同，整体反应较慢，局部遇酸迅速起泡。

(5) 含铁硅质板岩

该层在矿区北部分和南部分，均有出露，出露面积约 0.11Km^2 ，铁矿体就赋存在该层中；北部分含铁硅质板岩仅发生磁铁矿化，南部分含铁硅质板岩出露上下三层，下层仅含铁，未达到矿化，上层间层为赤铁矿层富存层位。含铁硅质板岩与上下地层均为整合接触，层厚约 45m-90m 左右。

南部赤铁矿褐红色，小刀刻画硬度较高，陆源碎屑物、隐晶状集合体和显微隐晶状集合体为该岩石的组成物，断续状宽 $0.01-0.2\text{mm}$ 的石英脉和石英方解石脉穿插，标本明显具板劈理。

陆源碎屑物成分仅包括石英，形态为次棱角状和棱角状，粒径在 $0.02-0.04\text{mm}$ 粉砂范畴，石英晶面亮净，但普遍消光不均匀，杂乱分布。

隐晶状集合体红褐色，镜下无光性，依据岩石的颜色、硬度和无光性等特征推测隐晶状集合体主要成分为泥硅质，含少量铁质，均匀分布。

隐晶质和显微隐晶质分布不均匀，具颜色和成分差异的大小团块，隐晶质集合体的镜下基本无光性，依据颜色和硬度等特征推测应以泥硅质为主，含少量铁质和碎屑物。显微隐晶状集合体以具微弱光性的颜色较浅团块分布，应有新生矿物，但受铁质在内的隐晶质组分的遮掩不易识别晶体轮廓。

(6) 硅质板岩

该层主要出露在矿区南部分，出露面积约 0.01km^2 ，呈西北-东南方向展布，其相对含铁硅质板岩比重明显偏低，与上下地层均为整合接触，层厚约 40m-50m 左右。

该岩石与含铁硅质板岩主要区别为比重、硬度明显降低，颜色多为灰黑色。该岩石的组成矿物包括玉髓、含铁碳酸盐和泥质混入物等，岩石较致密。

玉髓基本以显微微晶状集合体为主，粒径小于 0.03mm，部分为隐晶状集合体，大部分玉髓集合体内放射状消光。由于泥质混入物含量较高，岩石总体的透光性较差。含铁碳酸盐以它形粒状和菱面体零星分布，粒径在 0.02-0.06mm。0.03-1.0mm 宽的含铁碳酸盐脉和石英脉发育，纵横交错穿插分布。

（7）粉砂质板岩和粉砂泥质板岩互层

该层主要出露与矿区南部分，出露面积较小，呈西北-东南方向展布，其与上下地层为整合接触关系，层厚约 10m 左右。

岩石以粉砂泥质板岩为主，夹有粉砂质板岩，现仅对主体岩性做以详细描述：岩石组分以隐晶状集合体为主，少量变余碎屑物和新生矿物绢云母、金属矿物。变余碎屑物由石英组成，次棱角状和棱角状，粒径主要在 0.02-0.03mm 间，晶面亮净，普遍消光不均匀。隐晶状集合体无光性，岩石的硬度较大，推测应为泥硅质。

新生矿物鳞片状绢云母长轴小于 0.03mm，为致密状集合体，晶体细小，多彼此难以区分。金属矿物粒状，粒径在 0.02-0.1mm 间，部分具氧化环边，分散分布。新生矿物绢云母的长轴显定向性，构成不完全板理。石英脉和泥铁质脉发育，脉宽 0.2-5.0mm，脉体相互切割，具有多期性。

（8）粉砂质板岩

该层主要出露与矿区南部分，出露面积约 0.01km²，呈东西方向展布，与上下层为整合接触关系，其层厚约 80m 左右。

受轻微变质改造，岩石由变余碎屑物、新生矿物和变余隐晶状集合体等组成，岩石具板劈理。标本的色深、硬度略高，同时能污手，余隐晶质应包括碳质和泥硅质等，隐晶质不均匀分布且各自富集成纹层分布，岩石整体的透光性差。

变余碎屑物包括石英、斜长石和白云母，长轴以 0.02-0.06mm 为主，极个别达 0.15mm，碎屑形态多棱角状和次棱角状，石英晶面亮净，消光不均匀；斜长石较强粘土化；白云母多撕裂成长条状。变余碎屑物长轴略定向。

受隐晶质集合体的遮掩，可识别的新生矿物为仅显光性的绢云母，绢云母集合体状定向构成不完全板理，变余碎屑物的长轴平行板理面。断续状石英脉和黄钾铁矾脉穿插，脉宽 0.1-2.0mm。

（9）含铁粉砂质板岩

该层出露与矿区西南部分，出露面积较小，约 0.003km²，呈东西方向展布，部分被第四系黄土覆盖，其与上下地层均为整合接触关系，出露层厚约 57m 左右。

手标本红褐色，小刀刻画硬度高，岩石的组成物包括陆源碎屑物和隐晶状集合体，岩石致密坚硬。

陆源碎屑物成分仅由单一的石英组成，碎屑的形态复杂，尖棱角状、次棱角状和

棱角状为主要形态，粒径介于 0.02-0.06mm 粉砂范畴，石英晶面亮净，普遍具波状消光，碎屑物不均匀分布，长轴无定向性。

隐晶状集合体红褐色，镜下无光性，依据手标本的颜色、硬度和镜下无光性等特征推测隐晶状集合体主要成分为硅质，含少量铁泥质，隐晶状集合体基本均匀分布。

2.第四系

核实区内第四系分布面积较小，按成因和时代划分了 2 个填图单元，北坡主要为残坡积层，出露面积约 0.01km²，南部主要为黄土覆盖层，面积约 0.03km²，层厚 1-5m 不等。

(1) 全新统残坡积层 (Qh^{eld})：主要分布在矿区北侧，主要亚砂土、亚黏土、砾石及少量的黄土组成，砾石岩性较为复杂，主要为灰岩、白云岩、硅质板岩、粉砂质板岩、变砂岩等。

(2) 全新统黄土层 (Qh^{los})：主要分布于矿区南侧，呈土黄色，颗粒均匀，主要成份为亚砂土、亚粘土等，厚 1—5m，黄土层中间见有较大的白云岩砾石碎块。

8.5.2 构造

核实区断裂、褶皱构造发育，区内构造线多呈北西南东西向延伸，近东西向、北东东向断裂构造极为发育，褶皱构造主要在镜铁山群内延伸，主要为同向复式褶皱。核实区各地层展布形态主要受断裂构造控制，受北东南西向、北东东向断裂构造影响，核实区各地层单位均呈北东南西向展布。

1.断裂

核实区内断裂构造发育，主要发育北西-南东向和北东向两组断裂构造，其中，近北西-南东向断裂性质以逆断层为主，北东向断裂构造以走滑断层为主。北东向、近东西向断裂构造对核实区含矿层位造成破坏，白云岩矿完全受断层控制，主要断裂特征如下：

F₁：该断层位于核实区北侧，为一逆断层，走向为北西-南东向，西侧为 F₅ 走向断层错断，东侧延伸出矿权，断层倾向为 15°~45°，倾角 45°~55°。界线南侧为白云质灰岩、含燧石条带白云岩，产状北倾，界线北侧为变砂岩，产状南倾。

F₂：为一逆断层，走向为北西-南东向，西侧为 F₅ 走向断层错断，东侧延伸出矿权，断层倾向为 20°~60°，倾角 65°~80°。

F₃：为一逆断层，走向为北西-南东向，西侧为 F₅ 走向断层错断，东侧延伸出矿权，断层倾向为 20°~60°，倾角 65°~75°。为白云岩矿与顶板的接触界线，遥感影像呈线状，界线南侧地形高，北侧较缓，见有明显的断层崖、断层角砾岩，断层面有擦痕及阶步。

F₄：为一逆断层，走向为北西-南东向，西侧为 F₅ 走向断层错断，东侧延伸出矿

权，断层倾向为 $10^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾角 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。为白云岩矿与低板的接触界线，遥感影像呈线状，色调发生明显变化。界线南侧底板主要为含铁硅泥质板岩、含碳粉砂质板岩，界线处见有大量的断层泥，界线弯曲。

F₅：断层位于核实区西侧，为一走滑断层，走向为北东向，该断层将白云岩矿体西侧错断，界线处地形明显变化，东侧地形陡，西侧地形缓，地层有错动现象。

F₆：断层位于核实区东侧外，为一推测走滑断层，断层延伸大于 140m，走向为北东向，该断层将白云岩矿体东侧错断，界线处地形明显变化，东侧地形陡，西侧地形缓，地层有错动现象。

2.褶皱

核实区褶皱构造较为发育，褶皱轴线以近北西-南东向为主。南侧发育一处褶皱构造 f₁，位于镜铁山群上岩组板岩及硅质岩中，为一同向褶皱，二者轴线近于平行，岩性主要为铁矿体及含铁硅质板岩，枢纽走向为北西，两翼倾向北东，倾角 70° ，铁矿体与围岩界线清晰。此外，核实区各地层中发育大量小规模层内揉皱构造。

8.5.3 岩浆岩

核实区侵入岩不发育，仅在核实区南侧见有少量的石英闪长斑岩脉，脉体走向为 NW 向，脉体宽几米至十几米，为后期形成，与围岩呈侵入接触关系。

石英闪长斑岩：该岩石由粒径截然的斑晶和基质组成，受到轻微脆性应力、较强次生蚀变和交代改造，岩石较致密。斑晶由斜长石、黑云母和石英组成，粒径以 0.2-2.0mm 为主。斜长石宽板状和短柱状，具聚片双晶，双晶纹较宽，较强绢云母和含铁碳酸盐化，晶面浑浊状，微裂隙发育由铁质充填；石英受熔蚀棱边多圆化，熔蚀港湾发育，具波状消光，偶具裂纹；黑云母完全被白云母和含铁方解石代替，仅保留形态假象。斑晶矿物在岩石中不均匀分布，局部形成聚斑。基质包括斜长石、石英、黑云母、金属矿物和磷灰石等，矿物的粒径在 0.02-0.15mm 间，石英它形粒状，晶面亮净；斜长石以它形粒状为主，部分略显板条状轮廓，斜长石的特征同斑晶斜长石；黑云母鳞片性质同斑晶黑云母。

8.5.4 变质作用和围岩蚀变

核实区变质岩主要有区域变质岩和动力变质岩两种变质岩石类型，其中区域变质岩在核实区内广泛分布，动力变质岩主要分布于断裂构造带中。

1.区域变质岩

核实区地层不同程度地受到区域低温动力变质作用，属于低绿片岩相区域变质岩。变质岩石类型主要为板岩、变砂岩等，变质程度很低，原岩特征保存较多，可直接恢复原岩。

2.动力变质岩

核实区内发育的动力变质岩主要为与浅层次脆性变形相关的碎裂岩类，沿断裂构造分布，主要岩性为构造角砾岩、碎裂岩等，岩石多发生错碎、角砾化、碎裂化，形成角砾结构、碎裂结构等，蚀变矿物主要有绿泥石、石英、绢云母、方解石等。

3.矿化蚀变

核实区蚀变类型见硅化、碳酸盐化、赤铁矿化、褐铁矿化、绢云母化、高岭土化。

白云岩矿顶部见有燧石条带发育，岩石可见硅化，碳酸盐化现象。硅化：多出现于灰岩或白云岩中，铁板岩或铁矿体中局部也可见较强硅化现象，为区内较为普遍的蚀变现象，以细脉状或面状产出。

碳酸盐化：分布较广，呈细脉状、网脉状充填于各类岩石的裂隙及断层、破碎带内，常与绿泥石化相伴生，特征矿物为方解石，在碳酸盐岩附近的围岩中尤为发育。

铁矿体主要赋存于褐铁矿化泥硅质板岩、含铁泥硅钙质板岩中，见有硅化、赤铁矿化、褐铁矿化。主要蚀变类型特征如下：

褐铁矿化：分布较为广泛，主要沿岩石裂隙面或矿体表面发育，常形成褐红色矿化薄膜或铁帽，为该区最为重要和直接的找矿标志。

高岭土化：主要发育在石英闪长岩与花岗斑岩等中酸性岩脉中，岩石中的长石蚀变为白色高岭土矿物，在地表中均可见到。

铁矿床成因类型为沉积变质型铁矿床，成矿主要受变质原岩中铁元素含量和区域变质作用的控制，围岩蚀变与成矿关系不明显，但可作为找矿的重要标志。矿区铁矿化主要集中于铁质板岩中，范围与矿体出露范围相同或略大于矿体出露范围，总体上铁矿化与矿体形影不离。

8.6 矿体特征

该次核实共圈定 1 条白云岩矿体，白云岩矿主要赋存在中元古界镜铁山群第二岩组（JxJ²Dol），为一厚大层状-块状矿体，白云岩体呈单斜构造，矿体走向 130°~140°，倾向 40°~50°，倾角 65°~80°，东西延长 1040m，矿区内出露长度约 970m，单工程矿体厚度 160~350m，平均视厚度 227.5m，平均真厚度 171.47m，控制矿体斜深 60~173m，控制矿体垂深 90~353m。矿体厚度由西向东逐渐变薄，与围岩均为断层接触关系。

地表由 5 条探槽控制，探明工程间距 165m-205m，控制工程间距为 400m。控制矿体长度 800m，矿体厚度由西向东逐渐变薄，矿体西侧为断层 F₅ 切割，东侧延伸出矿权后亦被断层 F₆ 切割；该矿体在西侧 5 线和 13 线厚度较稳定，厚度 160m-380m，该矿体

地表的出露形态近似于楔形；深部经 4 个钻孔验证，白云岩向下延深在 300 米以下，即 3100m 以下仍有白云岩矿体分布。

在走向上，由西至东，探槽中白云岩矿 MgO 平均含量基本稳定，介于 20.76-21.33%，TC0501 中 MgO 平均含量 21.30%，TC1301 中 MgO 平均含量 20.76%；深部延伸中 MgO 含量亦稳定，变化较小，深部钻孔 MgO 含量 21.15~21.75%。根据探槽和钻孔工程，白云岩矿体（Dol1）MgO 平均含量 21.22%，CaO 平均含量 30.96%，SiO₂ 平均含量 0.54%，K₂O 平均含量 0.03%，Na₂O 平均含量 0.04%，SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃+Mn₃O₄ 平均含量为 1.08%。

8.7 矿石特征

8.7.1 矿石类型和品级

夹皮沟白云岩矿赋矿岩性为白云岩，层位稳定，矿石矿物为白云石（96-98%），含有少量的方解石（2-3%），另少量的泥碳质矿物。岩石具细晶-粉晶结构、碎裂结构，纹层状构造、层状-块状构造。白云岩矿主要为原地沉积的白云岩经轻微变质大理岩化白云岩。其矿石自然类型按照成因划分为原生白云岩矿。综上所述，按照白云岩矿石结构为细晶-粉晶白云岩矿石，矿石自然类型按照成因划分为原生白云岩矿。

白云岩矿工业用途广泛，根据矿区内白云岩矿石化学成分特征，对照行业标准《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348—2020）。

熔剂用白云岩矿矿石质量要求：

工业品位： $MgO \geq 16\%$ ； $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 10\%$ ； $SiO_2 \leq 4.0\%$ ； $K_2O + Na_2O \leq 0.30$ ； $S \leq 0.15$ ； $P \leq 0.03$ ；

边界品位： $MgO \geq 15\%$ ； $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + Mn_3O_4 + SiO_2 \leq 10\%$ ； $SiO_2 \leq 4\%$ ；

白云岩矿 MgO 平均含量 21.22%，CaO 平均含量 30.96%，SiO₂ 平均含量 0.54%，K₂O 平均含量 0.03%，Na₂O 平均含量 0.04%，SiO₂+Al₂O₃+Fe₂O₃+Mn₃O₄。夹皮沟白云岩矿石质量符合冶金工业熔剂用白云岩化学成分要求。

8.7.2 矿物组成与结构构造

矿石结构：主要有细一中粒变晶结构、粒状变晶结构、中细粒他形结晶结构、微细粒他形结晶结构、碎裂结构，白云岩中白云石晶体颗粒粒径大都小于 1mm，主要集中在 0.03-0.40mm 之间，个别颗粒粒径在 1.0-3.0mm 左右。白云石呈粗细不等的粒状构成晶粒状结构。

夹皮沟白云岩为厚大矿体，以块状构造为主，此外局部见有中厚层状构造，条带状构造。

块状构造：白云岩矿石层厚大于 1m，岩石成分稳定，无明显变化，局部可见沉积纹层。

8.7.3 矿石矿物成分

白云岩矿物组成主要为白云石，约占 95%，有少量的方解石及微量金属矿物金属矿物。白云石和方解石主要分布在 0.001-0.15mm 的不等粒范畴，极个别达 0.2mm，形态以不规则的它形粒状和近等轴粒状为主，个别菱面体，一般晶体越粗大形态相对越规则，具不均匀消光。金属矿物自形-它形粒状，粒径在 0.03-0.1mm 间，星点状分散分布。大小混杂的碳酸盐矿物晶体彼此紧密镶嵌，长轴无定向性，不均匀分布，具粒径差异的团块。

8.7.4 矿石化学成分

通过岩矿石全分析样来研究矿石化学成分。矿区共采集 10 件白云岩（矿）石全分析样，岩性主要为白云岩，MgO 平均含量 20.06%，CaO 平均含量 31.78%，SiO₂ 平均含量 0.67%，K₂O 平均含量 0.04%，Na₂O 平均含量 0.08%，烧失量 46.90%。

8.7.5 矿体围岩和夹石

白云岩矿体上盘围岩主要为灰色白云质灰岩、深灰色含燧石条带白云岩、灰岩，矿体下盘围岩主要含铁粉砂质板岩、硅质板岩、灰色粉砂质板岩，界线清楚。

白云岩矿体厚大，整体岩石成分较纯，钻孔中有红褐色碎裂岩化白云岩、灰绿色变砂岩、粉砂泥质板岩。

8.8 矿石加工选冶技术性能

8.8.1 矿石加工方法

夹皮沟白云岩矿作为酒钢的白云石生产基地，自 1992 年建成投产至 2014 年停产以来，一直用来做冶金熔剂使用。2014 年之前一直采用硇室爆破、明溜槽放矿的开采方法。所采矿石经 600×900 颚式破碎机破碎后，筛分为 0-20mm、20-40mm、40-80mm 三个粒级的成品矿，20-40mm、40-80mm 两个粒级的成品直接输出，0-20mm 未利用。20-40mm 和 40-80mm 的比例为 2 比 1 三个粒级的成品矿，经胶带运输机分类堆存，然后经汽车运至矿槽沟堆存最后由铁路输出。

通过对不同粒级选用不同的工业用途，其焙烧条件也因矿石的矿物组分和结构构造的变化略有差异，在生产实践中将会及时进行调整（已被酒钢采纳）。

本次与甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司沟通，产品加工方案发生变化，确定今后冶金用白云岩矿产品方案为 0-20mm、20-60mm 两个粒径成品矿。

8.8.2 工艺流程

夹皮沟白云岩矿加工流程为原矿→振动给料机→颚式破碎机→反击式破碎机→振动筛→成品，工艺流程图详见图 2。

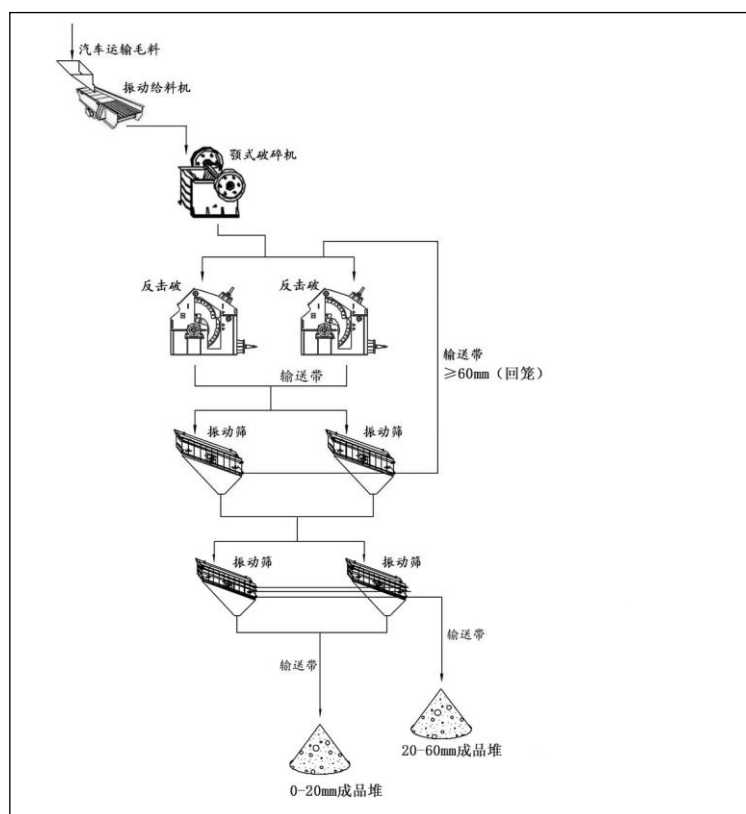


图 2 冶金熔剂用白云岩选矿工艺流程图

8.9 矿床开采技术条件

8.9.1 水文地质条件

矿区地处属大陆性高寒半干旱气候，稀少的大气降水及其由此形成的短暂坡面洪水的径流入渗，是矿区地下水的唯一补给来源。矿区年均降水量 234-350mm，而年均蒸发量高达 2371.50 mm 左右，第四系松散岩类孔隙潜水只有在大降雨形成暂时性洪流的时候，富水性才相对较好，其余时间富水性差，对矿坑涌水影响较小。

矿区水文地质勘探类型为第二类第一型，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/12719—2021）划归为水文地质条件简单的裂隙含水层充水矿床。

8.9.2 工程地质条件

矿区构造破碎带较发育，但无大的区域性构造破碎带通过矿区，地质构造属中等；矿体及围岩以变质岩为主，岩性种类较多；岩体的稳固性取决于构造破碎带、蚀变带的发育程度，矿体形成与断层关系密切，断层两侧破碎带影响岩体稳固性；地形地貌简单，地形有利于自然排水，无岩溶分布，风化作用较强，但发育深度较浅；不良工程地质问题较单一，对矿床开采有局部影响或程度较轻。据此，工程地质勘探的复杂程度归并为中等型。围岩以层状岩类为主，块状岩类次之。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021），矿区工程地质勘探

类型属于二类二型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等的矿床。

8.9.3 环境地质条件

据甘肃省弱震密度资料，矿区处于(6-10)~(11-20)弱震密度过渡带。地震烈度值VIII度，但位于危险活动区以外。

区域内近期较弱地震为 1932 年 12 月 25 日发生在东经 97°28'；北纬 39°32'的昌马地震，震中烈度值十度。建矿以来，除 1988 年 11 月 22 日在肃南县境内，东经 98°22'；北纬 38°35'发生的震源深度约 20km，MS>5.4 级地震，矿区周边地区有轻微震感外，暂未见较大地震异常。因此，地震对矿山的影响不是很大，但应注意预防，加强防范措施，提高防范意识。

采矿活动及影响范围内，虽对地质环境造成了破坏，但已采取综合治理措施，据此评价矿山采矿活动及影响范围内环境质量中等，其余地段采矿活动影响轻微，评价矿区环境地质类型属第二类，地质环境质量中等。

8.9 矿山建设设计、开采及资源利用情况

8.9.1 矿山建设设计

夹皮沟白云岩矿开采方案由鞍山冶金设计研究院设计，露天开采，采用自上而下的逐次分层采矿方法，矿山的主要开拓运输形式采用明溜槽-溜井-平硐-汽车的联合开拓运输，1990 年开工建设，1992 年建成投产。夹皮沟白云石矿区由甘肃省国土资源厅颁发《采矿许可证》，证号：C6200002009106120039516，采矿权人：甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司，设计矿石生产能力 15 万吨/年，达产后实际生产能力为年产 10 万吨。随后，2007 年酒泉钢铁（集团）有限责任公司设计院重新对夹皮沟白云岩矿进行了设计，规模 35 万吨/年，采用公路——明溜槽开拓。夹皮沟白云岩矿采用自上而下的逐次分层采矿方法，分层高度 12 米，由中央向两边推进；爆破采用浅孔爆破，露天溜槽放矿的方法。现有开采深度为 3470m-3436m，矿山开采回采率为 91.87%。

矿山选厂位于矿区北侧 400m 处，白云岩矿石经明溜槽后由自卸汽车运至选矿厂，经破碎分选后运至镜铁山。

2014 年 6 月，夹皮沟白云岩矿停产，以往开拓方式不能满足现阶段环保及安全要求，选厂厂房、设备等亦需要维修或更换。

8.9.2 矿山开采及资源利用情况

1958 年，甘肃省地质局镜铁山地质队提交《甘肃省肃南裕固族自治县镜铁山铁矿夹皮沟矿区地质勘探总结报告》，评审通过的白云岩推断资源量 2514 万吨，潜在资源 3655 万吨，共计 6169 万吨。

白云岩矿山于 1990 年开工建设，1992 年建成投产。矿山实际开采时间为 1992 年

至 2014 年。矿山自 1992 年 4 月开始由酒泉钢铁公司开采，用露天开采的方式，设计生产能力为 15 万吨/年。截止 2008 年末，共采出矿石 98.51 万吨，实际输出 91.42 万吨，损失矿量 7.09 万吨。

2007 年 12 月，根据《关于深化探矿权、采矿权有偿取得制度改革有关问题的通知》（财建〔2006〕694 号）中国家全面实行探矿权、采矿权有偿取得制度，对之前采矿权人无偿取得的采矿权按照剩余资源储量评估价值缴纳采矿权价款的有关规定，酒钢集团完成了夹皮沟白云岩矿采矿权评估，评估拟动用资源储量 450 万吨，评估矿价款 225.13 万元。同年在全额缴纳矿权价款的基础上，办理了夹皮沟白云岩矿采矿权延续登记手续，采许可矿证生产规模 15 万吨/年，有效期 2007 年 12 月至 2037 年 12 月。

2014 年，夹皮沟白云岩矿仅于 1-6 月进行生产，之后矿区一直处于停产状态。根据 2014 年白云岩矿储量年报，2014 年开采到 3370m 水平，截止 2014 年 12 月 31 日，年末保有（122b）2254.8 万吨，（333）3655 万吨，合计 5909.8 万吨。累计查明 6158 万吨，动用白云岩矿 248.2 万吨（根据该次核实采空区，年报数据动用资源量偏大）。

根据白云岩历年年报统计数据，1992-2008 年累计动用资源量为 98.51 万吨，2009 年至 2014 年期间动用资源量为 133.02 万吨，累计动用资源量 231.53 万吨。

8.9.3 矿山建设设计

白云岩矿为露天开采，根据本次地形测绘，采空区分布于白云岩矿区 3436m-3470m 之间，采空区面积为 0.037km²，现阶段形成 3450m、3436m 两个开采平台。现有两处开采平台白云岩矿体裸露，往后矿山生产直接按照采矿设计方案在现有开采平台基础上掘进，现有采空区对矿山生产无影响，按照开采方案边坡角预留安全平台即可。

9. 评估实施过程

根据《中国矿业权评估准则》评估程序规范，按照评估委托人的要求，我公司组织评估人员，对委托评估的采矿权实施了如下评估程序：

（1）接受委托阶段

2025 年 9 月 23 日，肃南县自然资源局通过公开方式确定我公司为承担“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”出让收益评估机构。2025 年 9 月 30 日，肃南县自然资源局与本公司就本评估项目明确了评估目的、对象、范围以及评估基准日的确定原则，并签订了《矿业权出让收益评估委托合同书》。

（2）收集资料及尽职调查阶段

2025 年 10 月 1 日至 2025 年 10 月 10 日，肃南县自然资源局提供了评估所需的部分基础资料。矿业权评估师左和军、冯俊龙通过电话和邮件方式对评估对象有关地

质、技术经济等资料，并对甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿产品的市场情况等进行了调查和核实。

（3）评定估算阶段

2025 年 10 月 11 日至 2025 年 10 月 20 日，我公司组建针对本评估项目的评估小组，评估小组对现有的该采矿权项目的资料情况进行了整理、分析和研究，确定评估方案，选取评估参数，期间委托方对评估所需资料进行了补充和完善，评估人员对甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权进行初步评估。

（4）出具报告阶段

2025 年 10 月 21 日至 2025 年 10 月 27 日，完成初步评估工作，形成评估报告初稿，并将评估得出的初步结论与委托方沟通，征求委托方意见并根据反馈意见进行合理完善。评估报告初稿经公司内部三级审核并根据所达成的共同意见修改完善后形成报告终稿，并提交评估委托方。

10. 评估方法及评估思路

10.1 评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，适用于采矿权出让收益的评估方法有折现现金流量法、收入权益法和可比销售法。目前当地矿业权交易市场上同类项目交易案例很难收集到，相关指标不具备量化条件，本次评估不适用可比销售法；“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”具有一定规模，且服务年限较长，通过委托方提供和评估人员调查收集等方式能够获得评估所需的技术及经济参数，矿山赋存的资源储量可靠，预期收入稳定并可以估算，可以满足用折现现金流量法对各项评估参数选取的条件要求。根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估人员确定本次评估采用折现现金流量法。

计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中：P——探矿权出让收益评估价值；

CI——年现金流入量；

CO——年现金流出量；

(CI—CO) t——年净现金流量；

i ——折现率；

t ——年序号 ($t=1, 2, 3, \dots, n$)；

n ——计算年限。

10.2 评估思路

本次评估目的为提供“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”拟变更采矿权范围内评估计算服务年限 30.00 年拟动用资源量出让收益价值参考意见，鉴于该采矿权曾于 2007 年完成采矿权评估（拟动用白云岩资源储量 450 万吨，采矿权价值为 225.13 万元人民币）且价款已全部缴纳，但截至本次评估基准日拟申请采矿权范围内 2007 年已处置资源量尚未开采完毕。根据委托方要求，本次评估首先对拟变更采矿权范围内评估计算服务年限 30.00 年拟动用资源量 3261.00 万吨进行整体评估，得出评估结论后再将已处置但尚未开采完毕的资源量扣减后分割计算的方式确定需处置资源量的出让收益评估价值。

11. 评估参数的确定

11.1 评估参数选择的说明

11.1.1 资源储量参数依据及评述

2025 年 6 月，甘肃省地质矿产勘查开发局第三地质矿产勘查院编制完成了《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告》（以下简称“核实报告”），张掖市自然资源局组织专家对“核实报告”评审通过，并于 2025 年 6 月 24 日出具了《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》（张资储评字〔2025〕1 号/张资储评总字 29 号）。“核实报告”的编制单位具有相关的勘查资质，相关程序完整，所提交的勘查成果及资源储量结论合理可信，符合《矿业权评估参数确定指导意见》及《中国矿业权评估准则》中的相关规定，本次评估的资源储量参数即以“核实报告”为依据。

11.1.2 技术经济参数依据及评述

2025 年 8 月，甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院编制完成了《甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》（以下简称“开发与恢复治理方案”），张掖市自然资源局组织专家对“开发与恢复治理方案”评审通过，并于 2025 年 8 月 21 日出具了《〈甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿矿产资源开发与恢复治理方案〉评审意见书》。

该“开发与恢复治理方案”以当地同行业平均生产力水平以及当前经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制的，所依据的“核实报告”编制方法合理、内容基本完整，经类比，“开发与恢复治理方案”设计的采矿技术参数与当地类似矿山平均生产力水平相近，参数选取基本合理，项目经济可行，可作为本次评估技术指标选取的参考，本次评估中的主要技术参数依据“开发与恢复治理方案”设计指标确定，部分技术参数依据行业相关规定经综合分析后确定。

鉴于“开发与恢复治理方案”中无经济参数设计指标，经评估人员沟通征询，该矿主要经济设计指标在“核实报告”的“第十章 技术经济评价”中体现，鉴于该矿山所开采的矿种白云岩矿分布较为广泛，开采技术成熟、普及，临近同矿种矿山的技术经济指标具有一定程度的参考价值，同时基于开发利用方案的编制已经取消了对资质的要求，故本次评估主要技术经济参数参照“核实报告”中所设定的技术经济设计指标与当地相同生产规模同矿种矿山的技术经济指标进行类比分析后确定，部分经济参数依据行业相关规定及市场调查经综合分析后确定。

以下主要技术、经济指标只说明评估估算的方法及过程，若手算验证与所列示结果（个位尾数、小数点后尾数）或计算机自动计算结果存在部分误差均是由多级进位精度造成，并不影响评估结果计算的准确性。

11.2 评估利用的可采储量

11.2.1 储量核实基准日保有资源量

根据“核实报告”及其评审意见书，截至储量核实基准日 2024 年 12 月 31 日，“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”拟变更采矿权范围内评审通过保有冶金用白云岩矿（探明+控制+推断）资源量矿石量 6840.51 万吨，其中探明资源量 3336.08 万吨，控制资源量 1429.30 万吨，推断资源量 2075.13 万吨。

11.2.2 评估依据的资源量

鉴于本次评估采用对拟变更采矿权范围内评估计算服务年限 30.00 年拟动用资源量进行整体评估后分割计算的方式估算需处置资源量采矿权出让收益评估价值，故评估依据的资源量即为截止储量核实基准日评审通过的拟变更采矿权范围内保有冶金用白云岩矿（探明+控制+推断）资源量矿石量 6840.51 万吨，其中探明资源量 3336.08 万吨，控制资源量 1429.30 万吨，推断资源量 2075.13 万吨。

11.2.3 经可信度系数调整后评估依据的资源量

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》：计算评估利用

的资源储量时，对参与评估计算的保有资源储量应结合矿产资源开发与恢复治理方案或（预）可行性研究或矿山设计分类处理，其中：经济基础储量，属技术经济可行的，全部参与评估计算；探明的或控制的内蕴经济资源量（331）和（332），全部参与评估计算；推断的内蕴经济资源量（333）可参考（预）可行性研究、矿山设计、矿产资源开发与恢复治理方案或设计规范的规定等取值，（预）可行性研究、矿山设计或矿产资源开发与恢复治理方案等中未予利用的或设计规范未做规定的，采用可信度系数调整，可信度系数在 0.5~0.8 范围取值。

“开发与恢复治理方案”设计推断资源量可信度系数为 0.8，综合该矿地质工作程度及地质构造分析，该矿推断资源量取可信度系数取 0.8 较为合理，则本次评估推断资源量的可信度系数取 0.8。经可信度系数调整后评估依据的资源量为：

经可信度系数调整后评估依据的资源量 = Σ 基础储量 + Σ 资源量 $\times$ 该类型资源量可信度系数

$$\begin{aligned} &= 3336.08 + 1429.30 \times 1.0 + 2075.13 \times 0.8 \\ &= 6425.48 \text{（万吨）} \end{aligned}$$

本次评估经可信度系数调整后评估依据的资源量为 6425.48 万吨。

11.2.4 评估利用的可采储量

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 = （评估依据的资源量 - 设计损失量） $\times$ 采矿回采率

注：根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，“评估利用的资源储量”表述更改为“评估依据的资源量”，故本次评估对评估利用的可采储量计算公式中的对应名称进行了替换。

“开发与恢复治理方案”中无设计损失量设计指标，本次评估设计损失量取 0；“开发与恢复治理方案”设计采矿回采率为 95.00%，参数指标设计合理，符合相关规范设计指标要求，本次评估的采矿回采率取 95.00%。则评估利用的可采储量为：

$$\begin{aligned} &\text{评估利用的可采储量} = (6425.48 - 0) \times 95.00\% \\ &= 6104.22 \text{（万吨）} \end{aligned}$$

本次评估利用的可采储量为 6104.22 万吨。

11.3 矿山生产能力

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》，生产矿山（包

括改扩建项目)采矿权评估生产能力的确定应按以下方法确定:

- (1) 根据采矿许可证载明的生产规模确定;
- (2) 根据经批准的矿产资源开发利用方案确定。

“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”《采矿许可证》载明的生产规模为 1100.00 万吨/年;根据《张掖市矿产资源总体规划(2021~2025 年)》要求白云岩矿的矿山最低开采规模为小型小于 30 万吨/年,“开发与恢复治理方案”根据矿体所处的内、外部环境,矿体的赋存特点等因素,结合目前矿山生产现状综合考虑,设计该矿山采用露天开采。并结合产品市场需求和矿山实际状况,综合考虑采矿生产能力、运输能力、外部建设条件,矿山资源量情况等多种因素,结合当地的销售能力,经充分论证后,设计的拟建生产规模为 100.00 万吨/年。

综上所述,结合委托方要求及评估目的,本次评估确定采用的矿山生产能力 100.00 万吨/年。

11.4 矿山服务年限、评估计算年限及拟动用资源量

11.4.1 矿山服务年年限

服务年限计算公式:

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中: T —矿山服务年限;

Q —可采储量;

A —矿山生产能力;

ρ —矿石贫化率。

本次评估利用的可采储量为 6104.22 万吨,生产能力为 100.00 万吨/年;“开发与恢复治理方案”设计矿石贫化率为 3.00%,本次评估予以采用。

$$\begin{aligned} \text{则矿山服务年限 } T &= 6104.22 \div [100.00 \times (1-3.00\%)] \\ &= 62.93 \text{ (年)} \end{aligned}$$

11.4.2 评估计算年限

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》,对采矿权评估,自然资源管理部门已确定有效期的,适用采矿有效期,即矿山服务年限短于采矿有效期的,评估计算服务年限按矿山服务年限计算;矿山服务年限长于采矿有效期

的，评估计算服务年限按采矿有效期计算。自然资源管理部门没有确定有效期的，按采矿有效期 30 年处理。

本项目评估计算得出的矿山服务年限为 62.93 年，按规定本次纳入折现现金流量法评估计算的服务年限确定为 30.00 年。

采矿权评估计算年限通常还包括后续勘查期和基建期。“核实报告”中设计基建期为 2.00 年，故本次评估基建期据此确定为 2.00 年，无后续勘查期，评估计算年限为 32.00 年，即自 2025 年 10 月至 2027 年 9 月为基建期，自 2027 年 10 月至 2057 年 9 月为生产期，投产即达产。

11.4.3 评估计算的服务年限内拟动用可采储量及拟动用资源量

本次评估计算的服务年限为 30.00 年，矿山生产能力为 100.00 万吨，矿石贫化率为 3.00%，则评估计算的服务年限 30.00 年内拟动用可采储量为 2910.00 万吨 $[30.00 \times 100.00 \times (1 - 3.00\%)]$ ，按评估计算的服务年限内拟动用可采储量占评估利用的可采储量的比例，可计算评估计算的服务年限内拟动用资源量为 3261.00 万吨 $(2910.00 \div 6104.22 \times 6840.51)$ 。

11.5 产品方案及产量

根据“开发与恢复治理方案”设计指标，本次评估确定产品方案为冶金用白云岩碎石，产品产量 100.00 万吨/年。

11.6 销售收入

本次评估产品方案为冶金用白云岩碎石。

销售收入的计算公式为：

正常生产年份销售收入 = 矿产品年产量 × 销售价格

11.6.1 销售价格确定

根据《中国矿业权评估准则》，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 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》，确定的矿产品的价格标准要与评估所确定的产品方案一致，一般来讲应为实际的或潜在的销售市场范围市场价格。

本次评估范围内的夹皮沟白云岩矿主要供应酒泉钢铁（集团）有限责任公司冶炼

钢铁做熔剂使用，在冶炼钢铁时加一定量白云岩矿石，可降低熔点节约能耗，提高炉渣碱度有利于脱除硫、磷，改善冶炼条件和稳定产品质量可延长炉龄约 20~30%。现阶段，根据夹皮沟白云岩矿的品味，其品质较好，品位较高，能满足选冶金属镁的要求，甘肃河西地区白云岩矿较少，该区白云岩矿具有量大质优，易采易选，交通便捷等优势，随着西北地区经济的发展，市场对轻金属需求量还将进一步增加，白云岩矿呈现供不应求之势。

鉴于该矿山已停产多年，无法提供可供参考的价格信息，本次评估参照当地及其周边同类矿山冶金用白云岩碎石的销售情况确定评估采用的价格。经评估人员调查了解，该地区品位级别相同的冶金用白云岩碎石近三年含税销售价格在 55.00~70.00 元/吨范围内波动，经综合考虑，本次评估取其波动期间的中间价，确定产品含税销售价格为 62.50 元/吨，折算为不含税售价为 55.31 元/吨（ $62.50 \div 1.13$ ）。

综上所述，本次评估确定矿产品冶金用白云岩矿碎石不含税销售价格为 55.31 元/吨，该价格基本反映了当地技术经济条件和平均生产力水平，可作为本次评估取价的依据。

11.6.2 年销售收入

甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿正常生产年份不含税销售收入估算如下：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份销售收入} &= \text{矿产品年产量} \times \text{销售价格} \\ &= 100.00 \times 55.31 \\ &= 5531.00 \text{（万元）}\end{aligned}$$

销售收入估算详见附表四。

11.7 矿山投资估算

11.7.1 固定资产投资

本次评估采用的固定资产投资依据“核实报告”中的投资设计指标确定。

根据“核实报告”投资估算表，矿山建设设计总投资为 6252.95 万元，经分类统计，其中开拓工程 194.66 万元，房屋建筑物及构筑物 1296.91 万元，机器设备及安装 2775.33 万元，工程建设其他费用 612.78 万元，预备费 607.14 万元，铺底流动资金 259.13 万元，前期勘查投入 507.00 万元。

根据《中国矿业权评估准则》，矿业权评估固定资产投资为剔除预备费用、征地费用、矿业权价款或出让金、铺底流动资金及基建期贷款利息等之后的工程费用和其他费用之和，工程费用可按具体项目（如开拓工程、机器设备、房屋建筑物）分类，其

他费用按其投资金额分配到上述具体项目分类中。

根据折现现金流量法评估中固定资产的构成，评估人员将固定资产分为三类：开拓工程、房屋建筑物和机器设备，并将工程建设其他费用按比例均摊至三类资产中。最终确定评估采用的固定资产投资总计 4879.68 万元，其中开拓工程 222.62 万元、房屋建筑物 1483.16 万元、机器设备 3173.90 万元。

上述固定资产在基建期内均匀流出，固定资产构成及现金流量法估算的流出情况详见附表二及附表五。

11.7.2 无形资产投资

矿业权评估采用的无形资产投资一般为土地使用权投资。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，租赁使用土地，不论租赁国家所有、农村集体所有，还是其他使用者的土地，分年支付租赁费时，将土地租赁费计入当期成本；一次性支付租赁费用时，将其计入无形资产，以摊销方式（以租赁期为摊销年限）逐年收回。

“核实报告”中无土地使用费设计指标，本次评估参照当地同类矿山确定无形资产（土地使用费）投资为 200.00 万元，无形资产投资于评估基准日一次性流出。

11.7.3 更新改造资金、回收抵扣设备及不动产进项增值税及回收固定资产残（余）值

根据《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税〔2019〕39 号）、财税〔2016〕36 号《营业税改增值税试点有关事项的规定》，纳税人购进货物、取得不动产或者不动产在建工程进项税可从销项税中抵扣，自 2019 年 4 月 1 日起，纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物，原适用 16%和 10%税率的，税率分别调整为 13%、9%。房屋建筑物、开拓工程等不动产可抵扣进项增值税。

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》，房屋建筑物和主要生产设备采用不变价原则考虑其更新改造资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资（原有固定资产原值）。具体详见附表二、附表六及附表九。

开拓工程：根据《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿山开拓工程特点、矿山服务年限，本次评估开拓工程按 30.00 年折旧期计算折旧，年折旧费 6.81 万元。计算期内无需更新，在评估计算期末折旧完毕，不留余值。

房屋建筑物：根据《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿山房屋建筑物特点、矿山服务年限，本次评估房屋建筑物按 20.00 年折旧期计算折旧，净残值率为 5%。在 2047 年投入更新改造资金 1483.16 万元，回收抵扣进项税额

122.46 万元，回收残值 68.04 万元，在评估计算期末回收余值 714.46 万元。

机器设备：根据《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿山机器设备特点、矿山服务年限，本次评估机器设备按 12.00 年折旧期计算折旧，净残值率为 5%。分别在 2039 年、2051 年投入更新改造资金 3173.90 万元，分别回收抵扣进项税额 365.14 万元，分别回收残值 140.44 万元，在评估计算期末回收余值 714.46 万元。

经估算，评估计算期内投入更新改造资金 7830.96 万元，回收抵扣进项税额 1358.72 万元，回收固定资产残（余）值 2537.98 万元。

具体详见附表二及附表六。

11.7.4 流动资金

流动资金是指为维持生产所占用的全部周转资金，本次评估采用扩大指标法估算，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》，非金属矿山的流动资金可按固定资产资金率 5%~15%估算。经综合考虑，本次评估流动资金确定为固定资产投资资金率 8%。本评估项目固定资产投资原值为 4373.70 万元，则流动资金为 349.90 万元（ $4373.70 \times 8\%$ ）。

流动资金在生产期初一次性流出，生产期末回收，详见附表二。

11.8 成本和费用

“核实报告”中设计的单位成本指标是按照矿山生产工艺过程、结合矿区需要的开拓工程及设备，同时类比相邻矿山开采现状论证确定，本次评估采用的成本费用参照“核实报告”进行确定。

本次评估采用的成本费用主要依据“核实报告”设计指标确定，评估中对于折旧费、财务费用按照本评估项目的资产构成情况重新确定，个别项目以国家出台的相关政策规定及《矿业权评估参数确定指导意见》中的相关要求，经综合分析或调整后确定。

11.8.1 外购材料费

根据“核实报告”，外购原辅材料费单位成本（含税）为 13.08 元/吨，该指标设计合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。按照 13%的税率折算，本次评估单位外购材料（不含税）取 11.58 元/吨（ $13.08 \div 1.13$ ），则正常生产年外购材料成本为 1158.00 万元。

11.8.2 外购燃料及动力费

根据“核实报告”，外购燃料及动力费单位成本（含税）为 12.00 元/吨，该指标设计合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。按照 13% 的税率折算，本次评估单位外购燃料及动力（不含税）取 10.62 元/吨（ $12.00 \div 1.13$ ），则正常生产年份外购燃料及动力成本为 1062.00 万元。

11.8.3 工资及福利费

根据“核实报告”，工资及福利费单位成本为 7.89 元/吨，该指标设计合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。本次评估确定单位工资及福利费为 7.89 元/吨，则正常生产年份工资及福利费为 789.00 万元。

11.8.4 折旧费

本项目固定资产折旧根据固定资产类别和财税等有关部门规定及《矿业权评估参数确定指导意见》，固定资产采用年限法计算折旧。

开拓工程：本次评估对井巷工程折旧年限取 30.00 年，正常生产年份井巷工程的折旧费为 6.81 万元（ $204.24 \div 30.00$ ）。

房屋建筑物：本次评估对于房屋建筑物折旧年限取 20.00 年，残值率 5% 计，正常生产年份房屋建筑物的折旧费为 64.63 万元 [$1360.70 \times (1 - 5\%) \div 20.00$]。

机器设备：本次评估对机器设备折旧年限取 12.00 年，残值率 5% 计，正常生产年份机器设备的折旧费 222.36 万元 [$2808.76 \times (1 - 5\%) \div 12.00$]。

经估算，正常生产年份的上述房屋建筑物、机器设备的固定资产折旧费合计 293.80 万元，单位折旧费成本为 2.94 元/吨。

详见附表六及附表七。

11.8.5 修理费

根据“核实报告”，修理费单位成本为 3.47 元/吨，该指标设计合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。本次评估确定单位修理费为 3.47 元/吨，则正常生产年份工资及福利费为 347.00 万元。

11.8.6 其他制造费用

根据“核实报告”，其他制造费用单位成本为 3.18 元/吨，该指标设计合理，基本反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。本次评估确定单位其他费用为 3.18 元/吨，则正常生产年其他制造费用为 318.00 万元。

11.8.7 无形资产摊销

根据《中国矿业权评估准则》(CMVS12100-2008)中对土地摊销年限的规定,土地使用权在评估计算的服务年限内全部摊完,无残值。按土地使用权投资及矿山生产期内产出总矿石量进行计算,土地使用权单位矿石摊销费为 0.07 元/吨($200.00 \div 30.00 \div 1000.00$)。

正常生产年摊销费为 7.00 万元。

11.8.8 安全费用

根据 2022 年 12 月 12 日财资〔2022〕136 号《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》,安全费用的提取标准为:非金属矿山露天开采安全费用提取标准为 3.00 元/吨,本次评估确定该矿的安全费用为 3.00 元/吨。

正常生产年安全费用为 300.00 万元。

11.8.9 环境治理与土地复垦费用

依据《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 号文)相关规定,环境治理恢复与土地复垦资金应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案预计弃置费用计入相关资产,在预计开采年限内按产量比例等方法分摊并计入生产成本。本次评估重新计算环境恢复治理与土地复垦费用,按照矿山服务年限 30.00 年和年产量 100.00 万吨进行摊销,计入生产成本。

根据“开发与恢复治理方案”及专家审查意见书,矿山环境保护方案综合治理总投资为 78.01 万元,包括:工程费 55.98 万元、施工临时工程费 0.56 万元、独立费 15.88 万元、基本预备费 5.60 万元,扣除预备费后为本次评估采用的环境保护综合治理投资 72.41 万元($78.01 - 5.60$);土地复垦静态总投资为 250.22 万元,包括:工程施工费 192.57 万元、其他费用 26.63 万元、监测与管护费 21.92 万元、基本预备费 4.29 万元、风险金 4.82 万元,扣除基本预备费后为本次评估采用的土地复垦投资 245.93 万元($250.22 - 4.29$)。

本次评估环境保护与土地复垦投资为 318.34 万元($72.41 + 245.93$),计算得出单位环境保护与土地复垦费约为 0.11 元/吨($318.34 \div 30.00 \div 100.00$),本次评估确定单位矿山环境保护与土地复垦费为 0.11 元/吨。

正常生产年份的环境保护与土地复垦费为 11.00 万元。

11.8.10 其他管理费用

根据“核实报告”,其他管理费用单位成本为 0.45 元/吨,该指标设计合理,基本

反映该矿经济技术条件及当地平均生产力水平指标。本次评估确定单位其他费用为 0.45 元/吨，则正常生产年其他费用为 45.00 万元。

11.8.11 财务费用

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》，财务费用主要是流动资金的贷款利息，本评估项目流动资金为 349.90 万元，其资金来源 70%为银行贷款，按现行一年期贷款基准利率 3.00%计算，则正常生产年份单位财务费用为：

$$\begin{aligned}\text{单位财务费用} &= \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款利率} \div \text{生产规模} \\ &= 349.90 \times 70\% \times 3.00\% \div 100.00 \\ &= 0.07 \text{（元/吨）}\end{aligned}$$

本次评估据此确定单位财务费用为 0.07 元/吨，正常生产年财务费用为 7.00 万元。

11.8.12 销售费用

销售费用是企业销售过程中发生的相应费用，本次评估单位销售费用取销售收入的 2.00%，即 1.11 元/吨（ $5531.00 \times 2.00\% \div 100.00$ ），因此本次单位销售费用为 1.11 元/吨，则正常生产年销售费用为 111.00 万元。

11.8.13 总成本与经营成本

本次评估总成本为外购材料费、外购燃料及动力费、工资及福利费、折旧费、修理费、无形资产摊销、安全生产费、环境治理与土地复垦费、其他管理费用、财务费用及销售费用之和，经计算正常生产年份矿山单位总成本费用为 44.49 元/吨，正常生产年份的总成本费用为 4448.80 万元。

本次评估经营成本为总成本费用扣除折旧费、无形资产摊销和财务费用之后的成本，经计算正常生产年份矿山单位经营成本为 41.41 元/吨，正常生产年份的年度经营成本费用为 4141.00 万元。

总成本与经营成本计算详见附表七及附表八。

11.9 销售税金及附加

销售税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加和资源税。城市维护建设税、教育费附加及地方教育附加以应缴增值税为税基。根据《中国矿业权评估准则》，销售税金及附加根据国家和省（自治区、直辖市）财政、税务主管部门发布的有关标准进行计算。

11.9.1 增值税

应交增值税为销项税额减进项税额。根据国家税务总局《关于深化增值税改革有

关事项的公告》(国家税务总局公告 2019 年第 14 号),新购进设备(包括建设期投入和更新资金投入)可抵扣进项增值税,增值税率 13%,新购进设备原值按不含增值税价估算;房屋建筑物、开拓工程等不动产可抵扣进项增值税,增值税率 9%,房屋建筑物原值按不含增值税价估算。计算进项增值税额时,以材料费、动力费、修理费和机器设备的进项税税率为 13%,不动产进项税税率为 9%。正常生产年份(以 2030 年为例)应纳增值税额计算如下:

$$\text{年销项税额} = \text{销售收入} \times \text{销项税率}$$

$$= 5531.00 \times 13\%$$

$$= 719.03 \text{ (万元)}$$

$$\text{年进项税额} = (\text{外购材料费} + \text{外购燃料及动力费} + \text{修理费}) \times \text{进项税率}$$

$$= (1158.00 + 1062.00 + 347.00) \times 13\%$$

$$= 333.71 \text{ (万元)}$$

$$\text{年抵扣设备进项增值税额} = 0.00 \text{ 万元}$$

$$\text{年应纳增值税额} = \text{年销项税额} - \text{年进项税额} - \text{年抵扣设备进项增值税额}$$

$$= 719.03 - 333.71 - 0$$

$$= 385.32 \text{ (万元)}$$

其他年份的年应纳增值税的计算详见附表九。

11.9.2 城市维护建设税

根据《中华人民共和国城市维护建设税法》,税人所在地在市区的,税率为 7%;税人所在地县城、镇的,税率为 5%;税人所在地不在市区、县城或者镇的,税率为 1%。采矿权人公司注册地址为甘肃省嘉峪关市雄关东路 12 号,则本项目评估城市维护建设税按税率 7%计税。正常生产年份(以 2030 年为例)城市维护建设税计算如下:

$$\text{年城市维护建设税} = \text{年应纳增值税额} \times \text{城市维护建设税率}$$

$$= 385.32 \times 7\%$$

$$= 26.97 \text{ (万元)}$$

11.9.3 教育费附加

根据国务院令 第 448 号公布的《国务院关于修改〈征收教育费附加的暂行规定〉的决定》,教育费附加费率为 3%。

则正常生产年份(以 2030 年为例)教育费附加计算如下:

$$\text{年教育费附加} = \text{年应纳增值税额} \times \text{教育费附加费率}$$

$$=385.32 \times 3\%$$

$$=11.56 \text{ (万元)}$$

11.9.4 地方教育附加

根据《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》(财综〔2010〕9号),统一开征地方教育附加,征收标准统一为单位和个人(包括外商投资企业、外国企业及外籍个人)实际缴纳增值税、营业税和消费税税额的2%,故本次评估地方教育附加费率取值为2%。则正常生产年份(以2030年为例)地方教育附加计算如下:

则正常生产年份(以2030年为例)地方教育附加计算如下:

$$\text{年地方教育附加} = \text{年应纳增值税额} \times \text{地方教育附加费率}$$

$$=385.32 \times 2\%$$

$$=7.71 \text{ (万元)}$$

11.9.5 资源税

根据《甘肃省财政厅 国家税务总局甘肃省税务局 甘肃省自然资源厅关于资源税有关事项的通知》(甘财税〔2020〕11号)所附《甘肃省资源税税目税率表》,其中列明的非金属矿产中白云岩的原矿资源税率为2%。本项目主矿产品为冶金用白云岩碎石,故本次评估资源税率取2%。

则正常生产年份(以2030年为例)资源税计算如下:

$$\text{年资源税} = \text{年销售收入} \times \text{资源税税率}$$

$$=5531.00 \times 2\%$$

$$=110.62 \text{ (万元)}$$

11.9.6 年销售税金及附加合计

正常生产年份(以2030年为例)销售税金及附加之和计算如下:

$$\begin{aligned} \text{年销售税金及附加合计} &= \text{年城市维护建设税} + \text{年教育费附加} + \text{年地方教育附加} + \\ &\quad \text{年资源税} \\ &= 26.97 + 11.56 + 7.71 + 110.62 \\ &= 156.86 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

销售税金及附加估算详见附表九。

11.10 企业所得税

根据《中华人民共和国企业所得税法》(2007年3月16日第十届全国人民代表大会第五次会议通过),自2008年1月1日起,企业按25%的税率计算缴纳所得税。正

常生产年份（以 2030 年为例）企业所得税计算如下：

$$\begin{aligned}\text{年企业所得税} &= (\text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{销售税金及附加}) \times 25\% \\ &= (5531.00 - 4448.80 - 156.86) \times 25\% \\ &= 231.34 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

销售税金及附加和企业所得税计算详见附表九。

11.11 折现率

《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》要求折现率根据国土资源部公告 2006 年第 18 号确定，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权出让收益评估折现率取 8%；地质勘查程度为详查及以下的探矿权出让收益评估折现率取 9%。本次为采矿权出让收益评估，折现率确定为 8%。

12. 评估假设条件

- （1）本次评估基于委托方及相关当事人提供资料具备真实性和合法性。
- （2）在评估计算期内，矿山生产能力及生产经营持续稳定。
- （3）在评估计算期内，国家宏观经济政策不发生重大变化或不发生其他不可抗力事件。
- （4）以现有的开采技术水平为基准。
- （5）本次评估基于产销均衡原则，即当期生产的矿产品全部实现销售。

13. 评估结论

13.1 评估计算的服务年限内拟动用资源量采矿权评估价值

本评估公司依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，确定评估基准日“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”评估计算的服务年限 30.00 年内拟动用资源量 3261.00 万吨的采矿权评估价值为 3988.29 万元。

13.2 需处置采矿权出让收益的资源量及其采矿权评估价值

2007 年，北京天健兴业资产评估有限公司编制完成了《酒泉钢铁（集团）有限责任公司白云岩矿采矿权评估报告书》，该报告经甘肃省国土资源厅审查确认并于 2007 年 10 月 26 日出具了《甘肃省国土资源厅采矿权评估结果确认书》（甘国土资矿认书〔2007〕第 63 号），确认结果：采矿权价值为 225.13 万元人民币（采矿权评估计算期 30 年，拟动用白云岩资源储量 450 万吨）。该采矿权价款 225.13 万元已由采矿权人于 2008 年 1 月 4 日一次性缴清。

根据“核实报告”及其评审意见书，2007 年评估报告依据的经评审备案的《甘肃省肃南裕固族自治县夹皮沟白云岩矿区资源储量复核报告》的储量核实基准日为 2006 年 10 月 31 日，根据“核实报告”中“1.5.2 矿山开采及资源利用情况”披露内容中统计汇总的“表 1-5-1 夹皮沟白云石历年输出表（吨）”和“表 1-5-2 2009 年后夹皮沟白云岩矿（万吨）”，可计算得出 2006 年 10 月 31 日至 2008 年 12 月 31 日动用资源量为 13.70 万吨 $[(68056.00 \div 12 \times 2 + 57768.00 + 58000.00) \div 92.80\% \div 10000]$ 、2009 年至 2014 年动用资源量为 133.01 万吨 $(8.68 + 18.96 + 31.66 + 35.08 + 26.31 + 12.32)$ ，2014 年夹皮沟白云岩矿进行生产之后矿区一直处于停产状态，则 2006 年 10 月 31 日至本次评估的储量核实基准日 2024 年 12 月 31 日期间，“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿”拟变更采矿权范围内动用探明资源量为 146.71 万吨 $(13.70 + 133.01)$ ，则本次评估范围内已处置资源量剩余 303.29 万吨 $(450.00 - 146.71)$ 资源量尚未开采完毕。

综上所述，本次评估需处置采矿权出让收益资源量为评估计算服务年限 30.00 年内拟动用资源量扣减已处置但尚未开采完毕的资源量，即 2957.71 万吨 $(3261.00 - 303.29)$ ，按需处置资源量占评估计算服务年限 30.00 年内拟动用资源量的比例进行分割，计算需处置资源量 2957.71 万吨的采矿权评估价值为 3617.36 万元 $(3988.29 \div 3261.00 \times 2957.71)$ 。

13.3 出让收益市场基准价核算结果

根据《甘肃省自然资源厅关于印发〈甘肃省石灰岩等 21 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉（2023 年度）的通知》（甘资发〔2023〕184 号），冶金用白云岩的单位可采储量基准价为 1.05 元/吨矿石。按此计算“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”需处置资源量 2957.71 万吨对应的可采储量 2639.35 万吨 $(2910.00 \div 3261.00 \times 2957.71)$ ，采矿权出让收益市场基准价核算结果为：

$$P = 1.05 \times 2639.35 = 2771.32 \text{（万元）}$$

本次评估折现现金流量法计算的出让收益评估值高于市场基准价核算结果，单位可采储量评估价值 1.37 元/吨高于基准价标准 1.05 元/吨。

13.4 评估结论

本公司在充分调查、了解和分析评估对象的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和参数，经过认真估算，确定评估基准日“甘肃酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司白云岩矿采矿权”需处置资源量 2957.71 万吨，采矿权出让收益评估价值为 **3617.36 万元**，大写人民币 **叁仟陆佰壹拾柒万叁仟陆佰元整**。

14. 有关问题的说明

14.1 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。超过有效期，需要重新进行评估。

14.2 评估基准日后调整事项

在本评估报告的有效期内，如果委托评估的采矿权核定内容发现有变化，委托方可委托本公司按照原评估方法对评估结果进行相应调整；如果评估所采用的资产价格标准发生不可抗拒的变化，并对评估价值产生明显影响时，委托方应及时委托评估机构重新评估。

14.3 评估报告的使用范围

本评估报告仅供委托方、与本次评估目的相关方及有关的国家行政机关使用，未经委托方书面同意，不得向其他任何部门、单位和个人提供。本评估报告的复制品不具有法律效力。

15. 评估报告日

评估报告日：2025 年 10 月 27 日。

16. 评估机构和评估人员

法定代表人：左和军 矿业权评估师

地质勘查工程师



项目负责人：王全生 矿业权评估师

研究员级高级工程师



报告复核人：冯俊龙 矿业权评估师

助理工程师



参与评估人员：王全生

左和军

冯俊龙

祖 玮

北京中煤思维咨询有限公司

二〇二五年十月二十七日

