

包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权
(已动用未有偿处置的资源储量)

出让收益评估报告

内新广矿评字〔2026〕第 012 号

内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二六年五月二十九日



通讯地址：呼和浩特市新华东街 81 号芳汀花园南门写字楼 6 楼

电话：(0471) 4223583 传真：(0471) 4963288 邮政编码：010010

网址：<http://www.nmxgs.com>

E-mail：nmxgskp@163.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:1506320260201067746

评估委托方: 包头市自然资源局

评估机构名称: 内蒙古新广厦房地产评估有限公司

评估报告名称: 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权
(已动用未有偿处置的资源储量) 出让收益评估报告

报告内部编号: 内新广矿评字〔2026〕第012号

评 估 值: 12.26(万元)

报告签字人: 刘晨慧 (矿业权评估师)
陈云飞 (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。

包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权(已动用未有偿处置的资源储量) 出让收益评估报告报告参数表

| | | |
|---|-----------------|---|
| 出让机关 | 包头市自然资源局 | |
| 评估委托人 | 包头市自然资源局 | |
| 评估机构名称 | 内蒙古新广厦房地产评估有限公司 | |
| 矿山评估方法 | 收入权益法 | |
| 评估基准日 | 2026年4月30日 | |
| 经济技术参数 | 矿区面积 | 1.3248 平方公里 |
| | 保有资源储量 (分类别) | 截止 2025 年 5 月 31 日, 评估用乱石架采区 (含深部) 累计查明铁矿资源量 209.30 万吨, 其中探明资源量 49.9 万吨, 控制资源量 65.7 万吨, 推断的资源量 93.7 万吨, 其中动用资源量 2.7 万吨。 |
| | 生产规模 | 30 万吨/年 |
| | 矿山理论服务年限 | 5.51 年 |
| | 评估计算服务年限 | 5.51 年 |
| | 产品方案 | 铁精矿 (TFe 品位 65%) |
| | 设计损失量 | 25.18 万吨 |
| | 采选冶指标 | 采矿综合回采率 90%, 贫化率 10%; TFe 回收率 75.89% |
| | 评估利用资源储量 | 187.86 万吨 |
| | 可采储量 | 148.81 万吨 |
| | 产品价格 (不含税) | 768.17 元/吨 |
| | 折现率 | 8% |
| | 采矿权权益系数 | 2.80% |
| 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权在评估基准日 (乱石架采区累计查明资源量 209.3 万吨, 对应的可采储量 148.81 万吨) 评估价值为 | 945.66 万元 | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>包头市固阳县乱石架—后海流铁矿已动用未有偿处置的资源储量</p> | <p>该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量矿石量 2.70 万吨，对应可采储量为 2.40 万吨，平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%。有偿处置过已动用资源储量 0.56 万吨，对用的可采储量为 0.47 万吨。已动用未有偿处置资源储量为 2.14 (2.70-0.56) 万吨，对应的可采储量为 1.93 (2.40-0.47) 万吨。</p> | |
| <p>采矿权人需缴纳已动用未有偿处置的资源储量 (自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨)采矿权出让收益</p> | <p>12.26 万元</p>  | <p>该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨 (平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%) 的基准价计算值为 8.11 (1.93×4.2) 万元。本次评估计算结果 12.26 万元大于基准价计算结果 8.11 万元。</p> |
| <p>法人代表人</p> | <p>任吉斯</p> | |
| <p>项目负责人</p> | <p>刘晨慧</p> | |
| <p>签字评估师</p> | <p>刘晨慧、陈云飞</p> | |

包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益评估报告摘要

内新广矿评字（2026）第 012 号

评估机构：内蒙古新广厦房地产评估有限公司。

出让机关：包头市自然资源局。

评估委托人：包头市自然资源局。

评估对象：包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权。

评估目的：包头市自然资源局拟处置“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权”自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量的出让收益，根据相关规定需要对该采矿权（已动用未有偿处置资源储量）出让收益进行评估。本次评估即是为实现上述目的而为委托人提供“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）”出让收益参考意见。

评估基准日：2026 年 4 月 30 日。

评估方法：收入权益法。

主要参数：矿区面积 1.3248km²，其中：乱石架采区：原采矿权标高 2081 米至 1949 米、深部标高 1949 米至 1728 米；后海流采区：原采矿权标高 2055 米至 1963 米、深部标高 1963 米至 1940 米。

评估主要思路：《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》及评审意见书（内矿审字〔2026〕001 号）中仅针对乱石架采区原采矿权和深部探矿权进行设计，后海流采区原采矿权和深部探矿权未进行设计，故本次评估依据《开采方案》中设计的资源量加上矿山动用的储量计算出单位可采储量价值，再用计算出来的单位可采储量价值乘以该采矿权自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置的资源储量，从而计算出该采矿权需要缴纳的采矿权出让收益。

本次评估参与计算的乱石架采区（标高 2081 米至 1728 米）保有资源量矿石量 206.60 万吨，平均品位 TFe32.46%，mFe26.92%。其中评估利用资源量矿石量 187.86 万吨。设计损失量矿石量（可信度系数折算后）25.18 万吨，平均品位 TFe35.40%，mFe32.12%。铁矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量矿石量 2.7 万吨，动用的可采储量矿石量为 2.4 万吨，平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%。矿山开采方式：地下开采；生产规模 30 万吨/年；矿山服务年限为 5.51 年。评估计算服务年限 5.51 年。采矿综合回采率 90%，贫化率 10%。产品方案：铁精粉（65%）；

铁精粉（65%）不含税销售价格为 768.17 元/吨。折现率为 8%。采矿权权益系数为 2.80%。

评估结论：本次评估机构在充分调查、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评估参数，经过评定估算，确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权在评估基准日（乱石架采区累计查明资源量 209.3 万吨，对应的可采储量 148.81 万吨）评估价值为 945.66 万元，大写人民币玖佰肆拾伍万陆仟陆佰元整。

已动用未有偿处置的资源储量采矿权出让收益评估价值的确定：

（1）依据《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》及矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字（2025）137 号）和采矿权人提供的《情况说明》可知：该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量矿石量 2.70 万吨，对应可采储量为 2.40 万吨，平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%。

（2）依据《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估报告》（内科瑞矿评字（2024）第 A102 号）可知：该矿有偿处置过已动用资源储量 0.56 万吨，对应的可采储量为 0.47 万吨。

综合以上（1）和（2）可知：该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量为 2.14(2.70-0.56)万吨，对应的可采储量为 1.93(2.40-0.47)万吨。

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），本次评估按照需有偿处置的动用可采储量（矿石量 1.93 万吨）占参与评估的可采储量（矿石量 148.81 万吨）的比例对采矿权评估价值（945.66 万元）进行分割，确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨）在评估基准日的出让收益评估价值为 12.26（ $945.66 \div 148.81 \times 1.93$ ）万元，大写人民币壹拾贰万贰仟陆佰元整。

基准价比较：依据内蒙古自治区自然资源厅《关于印发内蒙古自治区铅、锌、银等 20 个矿种矿业权出让收益市场基准价（基准率）的通知》（内国土资字（2018）617 号）可知：需选磁铁矿石 $35\% \leq TFe < 45\%$ 的基准价标准为 4.2 元/吨·矿石。该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨（平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%）的基准价计算值为 8.11（ 1.93×4.2 ）万元。本次评估计算结果 12.26 万元大于基准价计算结果 8.11 万元。

根据委托书本次评估仅针对该矿自2006年12月31日至2023年4月30日已动用未有偿处置资源储量进行评估，未考虑该矿2012年按照面积缴纳的1.59万元价款，提请报告使用者注意。

本评估结论仅供自然资源主管部门确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）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。

评估有关事项声明：本评估报告需报送自然资源部门公开后方可使用。依据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估结论使用有效期为自评估结果公开之日起一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。本评估报告仅供委托人在本报告中列明的评估目的以及报送有关管理部门审查使用。评估报告的使用权归委托人，未经委托人同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示：以上内容摘自《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益评估报告》，欲了解本评估项目全面情况，请阅读该出让收益评估报告全文。

法定代表人（签章）：

任吉



项目负责人（签章）：

刘晨慧



矿业权评估师（签章）：

陈云飞



内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二六年五月二十九日



目 录

评估报告摘要

评估报告正文

| | |
|--------------------------|----|
| 1. 评估机构 | 1 |
| 2. 评估委托人、出让机关及采矿权人 | 1 |
| 2.1 评估委托人及出让机关 | 1 |
| 2.2 采矿权人 | 1 |
| 3. 评估目的 | 2 |
| 4. 评估对象和范围 | 2 |
| 4.1 评估对象 | 2 |
| 4.2 评估范围 | 2 |
| 5. 矿业权有偿处置情况 | 4 |
| 6. 评估基准日 | 5 |
| 7. 评估原则 | 5 |
| 8. 评估依据 | 5 |
| 8.1 法规依据 | 5 |
| 8.2 行业规范标准依据 | 6 |
| 8.3 行为、产权和取价依据 | 6 |
| 9. 采矿权概况 | 7 |
| 9.1 位置和交通 | 7 |
| 9.2 矿区自然地理与经济概况 | 7 |
| 9.3 矿山矿业权历史沿革 | 8 |
| 9.4 地质工作简况 | 9 |
| 10. 地质概况 | 10 |
| 10.1 区域地质 | 10 |
| 10.2 矿区地层 | 13 |
| 10.3 矿区构造 | 14 |
| 10.4 矿区岩浆岩 | 14 |
| 10.5 矿区变质作用和围岩蚀变 | 14 |

| | |
|------------------------|----|
| 10.6 矿区地球物理特征 | 15 |
| 10.7 成矿规律 | 16 |
| 10.8 矿体特征 | 16 |
| 10.9 矿石特征 | 18 |
| 10.10 开采技术条件 | 19 |
| 10.11 矿体开采 | 20 |
| 10.12 选矿 | 21 |
| 11. 评估实施过程 | 21 |
| 12. 评估方法 | 21 |
| 13. 评估指标与参数 | 23 |
| 13.1 地质报告简述 | 23 |
| 13.2 设计资料简述 | 24 |
| 13.3 评估用保有资源量 | 24 |
| 13.4 评估利用的资源量 | 25 |
| 13.5 产品方案 | 26 |
| 13.6 设计损失量及采矿损失量 | 26 |
| 13.7 评估利用可采储量 | 27 |
| 13.8 矿山服务年限 | 27 |
| 13.9 销售收入 | 28 |
| 13.10 折现率 | 29 |
| 13.11 采矿权权益系数 | 30 |
| 14. 评估假设 | 30 |
| 15. 评估结论 | 30 |
| 16. 评估有关问题的说明 | 32 |
| 16.1 评估结论使用有效期 | 32 |
| 16.2 评估基准日后的调整事项 | 32 |
| 16.3 评估结论有效的其它条件 | 32 |
| 16.4 评估报告的使用范围 | 33 |
| 16.5 特别事项说明 | 33 |
| 17. 评估报告日 | 34 |

18. 评估机构及评估人员 34

评估报告附表

附表 1 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益评估价值计算表.....35

附表 2 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益评估可采储量计算表.....36

包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益评估报告

内新广矿评字（2026）第 012 号

内蒙古新广厦房地产评估有限公司接受包头市自然资源局的委托，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的评估方法，对包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）出让收益进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对该采矿权进行了资料收集、尽职调查和评定估算，对委托评估的采矿权在 2026 年 4 月 30 日所表现的出让收益进行了估算。现谨将采矿权出让收益评估情况及评估结论报告如下：

1. 评估机构

名称：内蒙古新广厦房地产评估有限公司；
办公地址：呼和浩特市新城区新华东街 81 号芳汀花园南门写字楼 6 楼；
法定代表人：任吉斯；
统一社会信用代码：91150192701374742Y；
探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2002）034 号。

2. 评估委托人、出让机关及采矿权人

2.1 评估委托人及出让机关

本项目的评估委托人为包头市自然资源局；
出让机关为包头市自然资源局。

2.2 采矿权人

采矿权人名称：包头市鸿浩矿业有限公司；
类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；
住所：内蒙古自治区包头市固阳县下湿壕镇前海流村委后海流村；
法定代表人：任建国；
成立日期：2023 年 12 月 25 日；
经营范围：一般项目：选矿；矿物洗选加工；非金属矿物制品制造；非金属矿及制品销售；高性能有色金属及合金材料销售；有色金属合金销售；黑色金属

铸造；常用有色金属冶炼；锻件及粉末冶金制品 制造；锻件及粉末冶金制品销售；金属矿石销售；金属制品销售；金属链条及其他金属制品销售；矿山机械销售，机械设备销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；建筑材料销售；五金产品批发；五金产品零售；电子产品销售；电线、电缆经营；耐火材料销售；阀门和旋塞销售；日用百货销售，国内贸易代理。（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）；

许可项目：非煤矿山矿产资源开采。（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）。

3. 评估目的

依据包头市自然资源局出具的《包头市自然资源局关于评估包头市固阳县乱石架—后海流铁矿矿业权出让收益的委托书》，包头市自然资源局拟处置“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权”自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量的出让收益，根据相关规定需要对该采矿权（已动用未有偿处置资源储量）出让收益进行评估。本次评估即是为实现上述目的而为委托人提供“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）”出让收益参考意见。

4. 评估对象和范围

4.1 评估对象

依据《包头市自然资源局关于评估包头市固阳县乱石架—后海流铁矿矿业权出让收益的委托书》，本评估项目的评估对象为包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）。

4.2 评估范围

4.2.1 委托评估范围

依据《包头市自然资源局关于评估包头市固阳县乱石架—后海流铁矿矿业权出让收益的委托书》及采矿许可证（证号：C1500002009042110012353、开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采、生产规模：5 万吨/年、有效期限：2025 年 3 月 11 日至 2025 年 11 月 6 日），矿区面积为 1.3248 平方公里，矿区范围乱石架矿

区、后海流矿区组成，由 14 个拐点圈定，标高 2081 米至 1949 米，坐标见下表 1。

表 1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

| | X | Y |
|-----------------------|--------------|---------------|
| 乱石架矿区 | | |
| 1 | 4537361.1441 | 37467042.8438 |
| 2 | 4537361.1439 | 37467342.8450 |
| 3 | 4537061.1430 | 37467592.8561 |
| 4 | 4536211.1306 | 37467692.8570 |
| 5 | 4536083.1302 | 37467692.8570 |
| 6 | 4536083.1307 | 37467162.8449 |
| 7 | 4537061.1434 | 37467042.8440 |
| 开采标高：2081 米至 1949 米 | | |
| 后海流矿区 | | |
| 1 | 4537883.1468 | 37464968.8154 |
| 2 | 4537883.1462 | 37465967.8293 |
| 3 | 4537681.1455 | 37466172.8302 |
| 4 | 4537451.1450 | 37466172.8303 |
| 5 | 4537451.1455 | 37465317.8170 |
| 6 | 4536983.1344 | 37465317.8172 |
| 7 | 4536983.1347 | 37464968.8159 |
| 开采标高：2055 米至 1963 米 | | |
| 采矿权总标高：2081 米至 1949 米 | | |

4.2.2 储量估算范围

依据经评审备案的《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》及矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字（2025）137号），核实资源储量估算范围与采矿许可证范围及深部探矿权范围在平面上不一致，垂向上不一致，采矿许可证开采标高为 2081~1949m，资源量估算标高为 2073~1728m，开采标高外 1949~1728m 的资源量作为深部探矿权范围内资源量单独统计。矿区面积 1.3248km²，其中：乱石架采区：原采矿权标高 2081 米至 1949 米、深部标高 1949 米至 1728 米；后海流采区：原采矿权标高 2055 米至 1963 米、深部标高 1963 米至 1940 米。

采矿权范围、探矿权范围与矿产资源储量估算范围相对位置关系见图 1。

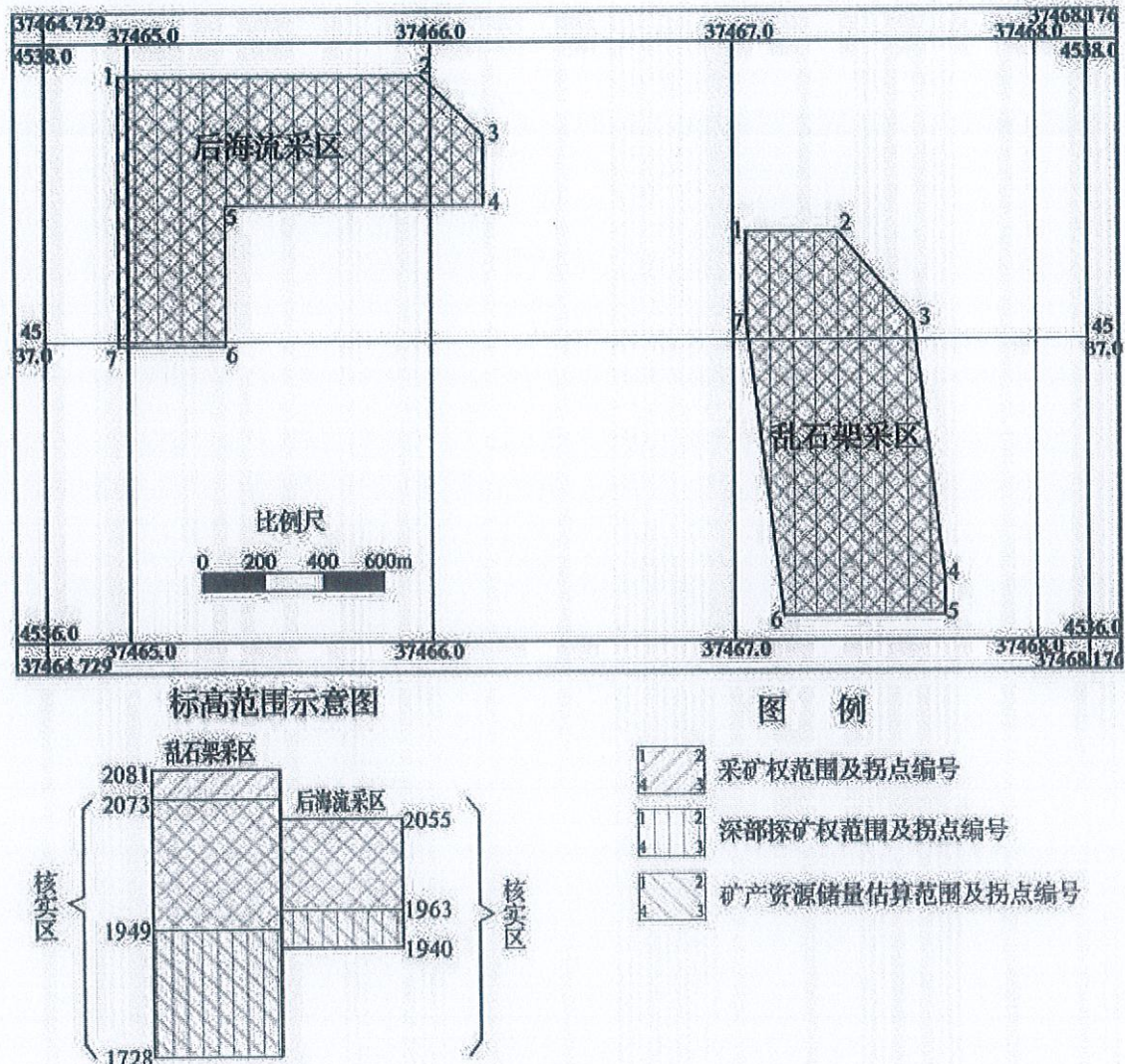


图1 采矿权范围、探矿权范围与矿产资源储量估算范围示意图

4.2.3 参与本次评估计算的范围

《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》及评审意见书（内矿审字（2026）001号）中仅针对乱石架采区原采矿权和深部探矿权进行设计，后海流采区原采矿权和深部探矿权未进行设计。故参与本次评估计算的范围为乱石架采区原采矿权和深部探矿权，即标高范围为2081米至1728米范围。

5. 矿业权有偿处置情况

依据采矿权人提供的《关于包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权价款计算结果的函》（内国土资函（2012）255号），及内蒙古自治区探矿权采矿权使用费价款收据可知：该矿2012年缴纳矿业权价款15900元整；

依据《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估报告》（内科瑞矿评字（2024）第A102号），截止2013年12

月 31 日累计消耗资源量 0.56 万吨，对应的可采储量为 0.47 万吨（均为 2010 年消耗），包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日期间已动用未有偿处置资源量为 0.56 万吨，对应的可采储量为 0.47 万吨，评估结果为 3.12 万元。2025 年 3 月 19 日采矿权人缴纳出让收益 3.12 万元。

综合以上可知：该矿有偿处置资源量矿石量 0.56 万吨，对应的可采储量矿石量为 0.47 万吨。

6. 评估基准日

依据《包头市自然资源局关于评估包头市固阳县乱石架—后海流铁矿矿业权出让收益的委托书》，本次评估的基准日确定为 2026 年 4 月 30 日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估价值为 2026 年 4 月 30 日的时点有效价值。

7. 评估原则

- （1）遵循独立性原则、客观性原则和公正性原则的工作原则；
- （2）遵循预期收益原则、替代原则和贡献原则等经济（技术处理）原则；
- （3）遵循矿业权与矿产资源相互依存原则；
- （4）尊重地质规律及资源经济规律原则；
- （5）遵守矿产资源勘查开发规范和会计准则原则。

8. 评估依据

评估依据包括法律法规及行业标准依据、经济行为依据、矿业权权属依据、评估参数选取依据等。

8.1 法规依据

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；
- （2）2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
- （3）国土资源部《关于印发〈矿业权评估管理办法（试行）〉的通知》（国土资发〔2008〕174 号）；
- （4）2017 年 2 月 27 日中共中央办公厅、国务院办公厅关于印发《矿业权出让制度改革方案》的通知（厅字〔2017〕12 号）；
- （5）内蒙古自治区党委办公厅 自治区人民政府办公厅印发《关于推进矿业

权出让制度改革的实施意见》的通知（厅发〔2017〕22号）；

（6）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；

（7）《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）；

（8）《内蒙古自治区财政厅 自然资源厅 国家税务总局内蒙古自治区税务局关于印发〈内蒙古自治区矿业权出让收益征收管理实施办法〉的通知》（内财综规〔2024〕12号）；

（9）内蒙古自治区自然资源厅《关于印发内蒙古自治区铅、锌、银等20个矿种矿业权出让收益市场基准价（基准率）的通知》（内国土资字〔2018〕617号）。

8.2 行业规范标准依据

（1）《矿业权评估技术基本准则》（CMVS00001—2008）；

（2）《矿业权评估程序规范》（CMVS11000—2008）；

（3）《矿业权评估报告编制规范》（CMVS11400—2008）；

（4）《收益途径评估方法规范》（CMVS12100—2008）；

（5）《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008）；

（6）《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〕第1号）；

（7）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766-1999）；

（8）《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；

（9）中华人民共和国地质矿产行业标准《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ/T0200-2002）；

（10）《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T0200-2020）。

8.3 行为、产权和取价依据

（1）《包头市自然资源局关于评估包头市固阳县乱石架—后海流铁矿矿业权出让收益的委托书》；

（2）《采矿许可证》（证号：C1500002009042110012353）、采矿权人营业执照、固阳县自然资源局收件单；

（3）《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》

（2025年7月由内蒙古矿政地质勘查有限公司编制）及矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕137号）；

（4）《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》（2025年11月由中裕工程集团公司编制）及评审意见书（内矿审字〔2026〕001号）；

（5）《关于包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权价款计算结果的函》（内国土资函〔2012〕255号）、《内蒙古自治区探矿权采矿权使用费和价款专用收据》；

（6）《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估报告》（内科瑞矿评字〔2024〕第A102号）、中央非税收入统一票据（电子）、《矿业权出让收益缴纳合同》；

（7）包头市鸿浩矿业有限公司《情况说明》。

9. 采矿权概况

9.1 位置和交通

乱石架—后海流矿区位于固阳县东56km，行政区划隶属固阳县下湿壕乡管辖。核实区所属1:5万图幅编号为K49E019011，面积为1.3248km²。极值地理坐标（2000国家大地坐标系）：

东经：110°35′01.644″—110°36′58.491″；

北纬：40°57′32.145″—40°58′30.089″。

矿区西距固阳县城金山镇直距56km、运距65km，南距下湿壕乡直距7km、运距10km，西南距包头市直距80km、运距120km。区内有简易公路可通行汽车，南距S311省道约7km，交通条件较为方便。交通位置见图2。

9.2 矿区自然地理与经济概况

矿区位于内蒙古北部高原的南缘，属低中山区，区内山势较陡，地形起伏较大，总体趋势由北东向南西倾斜。乱石架采区地形最高点位于采区的东北部，最高海拔高程约为2223m，最低点位于采区南部的冲沟中，最低海拔高程约1902m，相对高差320m，乱石架采区最低侵蚀基准面标高为1918m。后海流采区地形最高点位于采区的东北部，最高海拔高程约为2126m，最低点位于采区西南部的冲沟中，最低海拔高程约1900m，相对高差220m，后海流采区最低侵蚀基准面标

高为 1870m。所处位置和地貌形态特征，将地貌划分为低中山。

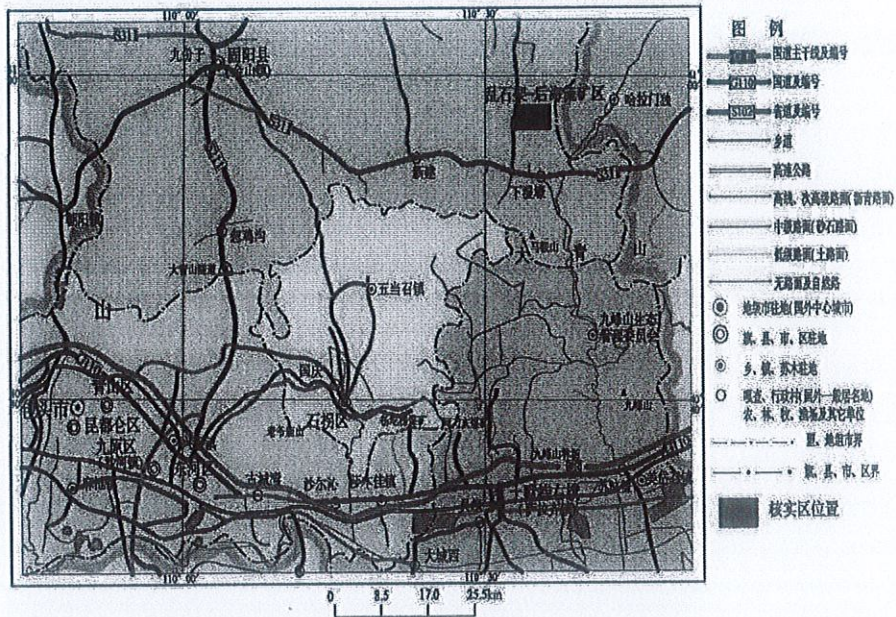


图 2 交通位置图

矿区属于干旱半干旱大陆性气候，冬季长，夏季短，日温差大。年均降水量 299.8mm，年均蒸发量 2149.3mm，降水多集中在 6、7、8、9 四个月，占年降水量的 70%以上，年最大降雨量 438.5mm，日最大降水量 175.3mm。区内多西北风，平均风速 2.5m/s，最大风速 20m/s，年平均沙尘暴次数为 3 次，最大积雪深度 14cm，年最大冻土深度 260cm，无霜期 120 天。

区内水系不发育，无常年河流及地表水体，河床沟谷多为大气降水的排泄通道。在每年 7—8 月份雨季暴雨过后，河床低洼处有间歇性水流。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本区及其附近地震动峰值加速度 0.15g，比照《中国地震烈度区划图》，本区地震烈度 VII 度。

核实区属以农业为主牧业为辅的半农半牧区，农作物主要为小麦、莜麦和玉米。牧业以羊为主，牛、马、驴少量。地方经济不发达，劳动力较为充足。

核实区内已架设 380V 高压输电线路，能满足矿山将来生产生活用电需要。

矿区内现有水源很少，只有居民点的生活用水井，供人、畜饮用，水位随雨季升降，河流多为季节性河流。矿山供水水源选择核实区周边居民点的生活用水井，水源充足，水质良好，可满足矿山生产、生活用水的需求。日常生产和生活物资可从固阳县金山镇等地购进。区内移动信号全覆盖。

9.3 矿山矿业权历史沿革

9.3.1 采矿权设置

原采矿权人固阳县下湿壕乡富强选矿厂于 2006 年 7 月首次取得了由原内蒙古自治区国土资源厅授予的“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿”采矿许可证，证号为：C1500002009042110012353，面积为 1.3248km²，开采深度由 2081m 至 1949m 标高，开采矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5 万吨/年。

9.3.2 探矿权设置

2023 年 5 月 23 日，包头市自然资源局与矿权人包头市鸿浩矿业有限公司签订了“探矿权出让合同”，同意出让“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿深部探矿权”。

勘查矿种：铁矿，面积：1.3248km²，出让方式：协议出让，出让年限：探矿权出让年限自出让合同签订之日起至上部采矿权登记期限截止日即至 2025 年 11 月 6 日，上部已设采矿权期限届满前可按规定申请延续，深部探矿权出让期限依据上部已设采矿权有效期限顺延。

9.4 地质工作简况

(1) 1955 年，地质部 241 队在固阳—白云鄂博地区进行了 1/20 万区域地质调查。

(2) 1972 年，内蒙古自治区第一区域地质测量队在本区进行了 1/20 万的区域地质测量工作，系统地研究了矿区内的地层层序、构造变动、岩浆活动，并提交了固阳幅（K-49-XXVII）区域地质测量报告。

(3) 2013 年，内蒙古自治区矿产实验研究所在该区开展了 1:5 万区域矿产地质测量，并提交了下湿壕幅（K49E019011）区域矿产地质测量报告。

(4) 2005 年 9 月，内蒙古第五地质矿产勘查开发院编制了《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿详查报告》。截止 2005 年 8 月 31 日累计查明铁矿资源量 43.51 万吨，其中控制的经济基础储量（122b）为 10.26 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）为 33.25 万吨。矿床平均品位 TFe34.60%，mFe29.48%。该报告由北京中矿联咨询中心评审通过，评审意见文号：中矿蒙储评字（2005）56 号。经原内蒙古自治区国土资源厅备案，备案文号：内国土资储备字（2005）412 号。

(4)2025 年 7 月由内蒙古矿政地质勘查有限公司依据该详查报告编制了《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》，该报告以“内自

然资储备字（2025）137号”通过评审备案。

10. 地质概况

10.1 区域地质

矿区位于华北地台北缘，内蒙台隆，阴山断隆中段北部。区域地层区划前中生代属华北地层大区（V），晋冀鲁豫地层区（V₄），阴山地层分区（V₄³），大青山地层小区（V₄³⁻²）；中、新生代地层区划属滨太平洋地层区（5），大兴安岭—燕山地层分区（5₁），阴山地层小区（5₁¹）。

10.1.1 地层

本区古生代地层区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、阴山地层分区、大青山地层小区，中生代地层区划属滨太平洋地层区、大兴安岭—燕山地层分区、阴山地层小区；区域内出露的地层主要有古太古代界兴和岩群（Ar₁X）、中太古代界乌拉山群（Ar₂W）、侏罗系中下统五当沟组（J_{1-2w}）、白垩系下统李三沟组（K_{1l}）、白垩系下统固阳组（K_{1g}）、新生界新近系马兰组（Qp_{3m}）以及新生界第四系（Qh）。

（1）古太古代界兴和岩群（Ar₁X）

古太古代界兴和岩群（Ar₁X）是区域内最古老的岩石组合，出露于下湿壕幅，主要位于后哈拉次老—白菜沟东部地区。出露面积约10Km²，呈规模不等、形态不规则的残留体赋存在太古代变质深成岩之中，总体展布方向为北西向至近南北向，与区域片麻里产状一致。出露厚度约778.35m。

该岩组的岩石组合为：含石榴石黑云紫苏斜长变粒岩、黑云紫苏斜长片麻岩、二辉斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩。

（2）中太古代界乌拉山岩群（Ar₂W）

乌拉山岩群变质岩系在区域内出露较好，是由一套深变质岩系组成，其麻粒岩和各种片麻岩位于乌拉山岩群的下部层位，而大理岩位于上部层位。乌拉山岩群自下而上可分为四个岩组，分别为大理岩岩组、钾长变粒岩岩组、榴云片麻岩岩组、黑云角闪片麻岩岩组，与兴和岩群之间为断裂或角度不整合接触，其岩石组合特征如下。

1) 榴云片麻岩岩组（Ar_{2sg}）

榴云片麻岩岩组主要在区域中北部零散出露。该岩组主要由黑云斜长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩、黑云二长片麻岩、黑云角闪钾长片麻岩、少量为石榴

黑云堇青砂线黑云二长片麻岩、含石榴黑云碱长片麻岩、含石榴透辉石英岩。厚度大于 200m。

2) 黑云角闪片麻岩岩组 (Ar₂bh)

黑云角闪片麻岩岩组主要分布于区域内十五号村附近。该岩组岩石类型：主要为角闪斜长片麻岩，黑云斜长片麻岩、角闪二长片麻岩，还含有少量的透辉石斜长片麻岩，总体岩貌灰黑色—深灰色，尽管剖面上该岩组遭受多期强烈地变形改造和强烈地构造置换，但局部仍保留着角闪片麻岩、黑云角闪片麻岩韵律；普遍发育条带状构造。厚度 93.98m。

3) 钾长变粒岩岩组 (Ar₂kl)

钾长变粒岩岩组主要分布于区域南角，该岩组岩相在区域内出露不全，而且由于古元古代钾长花岗岩的混合岩化作用，岩石的地层特征已遭受严重破坏，由于混合岩化程度和变形程度不同，不同部位少有差异。该岩组岩石类型以钾长变粒岩或钾长片麻岩为主，夹少量麻粒岩、二长片麻岩、黑云角闪变粒岩等。出露厚度约 120m。

4) 大理岩岩组 (Ar₂mb)

大理岩岩组主要出露在区域内南部。该岩组的岩石组合为：含金云母蛇纹石化橄榄石大理岩、含磷灰石蛇纹石化橄榄石大理岩、强蛇纹石化大理岩。出露厚度约 286.8m。

(3) 下侏罗统五当沟组 (J₁₋₂w)

五当沟组主要出露于区域内后包脑小盆地周围，多发育在构造周围，残缺不全，且变形强烈，与上覆地层呈断层接触。五当沟组岩性主要为复成分砾岩、复成分砾岩、粗砂岩、灰绿色中层粗砂岩夹薄层含砾粗砂岩、页岩、灰绿色含钙质结核页岩夹透镜状含砾砂岩。厚度约 1021.4m。

(4) 下白垩统李三沟组 (K₁l)

下白垩统李三沟组主要见于区域内下湿壕以南大邦郎及后脑包以东五号、三号、七号和十一号等地。岩性组合：下部为紫红、灰紫色块状砾岩、粗砾岩，上部为浅灰、灰褐色砂砾岩、含砾粗砂岩、中细粒砂岩夹紫红色含少量灰绿色的泥质粉砂岩。在灰绿色的泥质粉砂岩中，含有少量瓣鳃类、介形类、轮藻、植物等动植物化石。厚度大于 360m。

(5) 下白垩统固阳组 (K₁g)

下白垩统固阳组主要见于区域内下湿壕以南纳令圪堵、黄土场子以北，以及后脑包以东三号等地，面积约 2km²。岩性下部为紫红色、灰绿色砂砾岩、砂岩、泥质粉砂岩，上部为浅灰色、灰绿色粉砂质泥岩，夹灰绿色内碎屑灰岩、生物碎屑灰岩夹煤线。在内碎屑灰岩、生物碎屑灰岩和灰绿色泥质粉砂岩中，含有瓣鳃类、腹足类、介形类、轮藻、植物等大量动植物化石。厚度大于 260m。

（6）新近系上更新统马兰组（Qp_{3m}）

上更新统马兰组仅在区域内西湾、后脑包、下湿壕、前店等地零星分布，地貌上组成了各大冲沟两侧的 2—3 级阶地，或是分布于部分山坡上、山前洪积扇的表面。主要由灰黄色、棕黄色黄土状亚粘土、亚砂土组成，局部夹有透镜状水平砂砾石层。黄土无层理，成层性差，颗粒细而均匀，少量发育有钙质结核，柱状节理发育。厚度一般 5—10m。

（7）第四系全新统冲洪积层（Qh^{pal}）

全新统冲洪积层分布在现代河流两岸及山麓和大小冲沟中。有冲洪积砂砾石、河漫滩相砂质亚粘土和低阶地的粉砂、粘土层夹透镜状砾石层。砂砾石的成分复杂，随地而异，分选性差。厚度 > 5m。

10.1.2 岩浆岩

区内岩浆岩出露广泛，出露面积约占本区总面积的 50%左右。成岩时代从太古代一直延续到中生代。其中太古代侵入岩是较典型的变质深成岩，具有 TTG 岩系特征；古元古代侵入体相对较复杂，出露于下湿壕东西向构造带附近，主要为石英闪长岩-钾长花岗岩，局部已遭受了韧性剪切作用和退变质作用。此外区内脉岩发育，岩石类型齐全，在本区的地质演化史上占有重要地位。其中北西向辉绿岩墙群是图面上展示的特色景观之一，且可能对测区早前寒武纪基底的形成和元古宙大陆裂解具有标志性意义。

10.1.3 脉岩

区内自太古代至印支期岩浆活动频繁，形成各时代中深层花岗岩。因岩浆演化的多源性，各时代花岗岩浆演化末期，广泛发育了浅成超浅成的各种脉岩，包括太古代脉岩、元古代脉岩、海西中、晚期脉岩和印支期脉岩。

区内脉岩主要分布于早前寒武纪地质体中，类型繁多，特征复杂，具多期多阶段形成的特征。其中辉绿岩、辉绿玢岩脉，斜长岩脉、橄榄辉长岩脉、角闪辉石岩脉、闪长岩脉、花岗岩脉、花岗斑岩脉多见，之外还见有石英脉、煌斑岩脉。

10.1.4 构造

本区经历了长期复杂多次的构造活动，大青山一带褶皱和断裂十分发育，构造方向近东西。核实区附近以褶皱为主，构造呈南东北西向。

10.1.5 区域矿产

本区矿产丰富，矿产地较多，主要矿产有沉积变质铁矿，热液充填铁矿，石英脉金矿、砂金矿等。

沉积变质铁矿受兴和岩群地层控制；热液型铁矿受构造控制，一般均产于断裂的两侧，脉金矿和砂金矿分别受石英脉和第四系上更新统冲、洪积层控制。

10.2 矿区地层

区内出露的地层为古太古代界兴和岩群（Ar₁X）斜长角闪片麻岩，北坡多为第四系残坡积层所覆盖，第四系冲洪积层主要见于河流沟谷之中。乱石架一后海流矿区铁矿赋存于古太古代界兴和岩群（Ar₁X）斜长角闪片麻岩中，铁矿体呈似层状产出，与围岩界线清楚，二者产状一致。由老到新简述如下：

（1）古太古代界兴和岩群（Ar₁X）

分布于核实区的北西和南东部，受太古代深层侵入岩的侵蚀，核实区地层呈一个较大的捕虏体出露，岩性主要为斜长角闪片麻岩夹磁铁石英岩。

岩石呈灰白色，粒状变晶结构，片麻状构造。主要矿物成分为斜长石、角闪石、石英、黑云母等。角闪石聚集成集合体与斜长石相间分布，它形粒状石英及黑云母分布于角闪石和长石粒隙间或沿裂隙分布，斜长石多蚀变为绢云母，少部分蚀变为绿泥石。石英颗粒 0.2mm—0.5mm 之间不等，黑云母粒径为 0.2mm—0.3mm，角闪石含量 40%—45%，斜长石含量 35%—40%，石英含量在 10%—15%，黑云母含量在 2%—3%。

地层走向北西-南东，倾向 50—60°，倾角 70—75°，核实区出露厚度约 500m，为本区铁矿体的主要赋存层位。

（2）第四系全新统（Qh）

由未固结的冲积砂砾和卵石组成，残坡积层覆盖于北坡古太古代界兴和岩群斜长角闪片麻岩之上，冲洪积层分布于核实区内的低凹沟谷中，厚度 2—10m。

10.3 矿区构造

矿区地质构造简单，受区域构造运动的影响，褶皱构造相对发育，矿体的产出形态具有扭曲、膨大缩小等现象是影响的集中表现，断裂构造不发育。

（1）褶皱构造

区内地质构造简单，总体为一单斜构造，受区域构造的影响，地层走向北西—南东，倾向北东，倾角多在 70—85°，由于经受多次构造运动的影响，岩层走向有些扭曲，局部地层倾向北西。

（2）断裂构造

区内断层不发育，未见有大的断层出现，只在局部地段见有层间滑动，对矿体没有破坏作用。

10.4 矿区岩浆岩

岩浆岩在矿区内大面积分布，主要为太古代变质深成侵入岩（Ar₃gn），岩性为片麻状花岗岩，岩石呈灰绿色，中细粒结构，块状—片麻状构造。主要矿物成分为斜长石、微斜长石、石英、黑云母等，斜长石含量 35%—40%，微斜长石含量 25%—30%，石英含量在 20%—25%，黑云母含量在 5%—10%。区内施工的多个钻孔中见有规模较小的花岗闪长岩脉沿裂隙充填。

10.5 矿区变质作用和围岩蚀变

（1）变质作用

矿区赋矿岩石主要为古太古代界兴和岩群斜长角闪片麻岩，受太古代深层侵入岩的侵蚀，核实区地层呈一个较大的捕掳体出露，兴和岩群岩石组合经历了强烈的变形变质作用，核实区变质作用以区域变质作用为主，其次为混合岩化作用和动力变质作用，内部已丧失了岩石地层的层序特征，是无序的。根据其物质成分和结构构造特征，推测兴和岩群是一套基性火山岩—中酸性火山岩建造。与矿体富集分布关系最为密切的为区域变质岩。

（2）围岩蚀变

矿区矿体产于古太古代界兴和岩群斜长角闪片麻岩夹磁铁石英岩中，围岩一般为斜长角闪片麻岩，主要围岩蚀变类型为混合岩化、绿泥石化、硅化、碳酸盐化、褐铁矿化，其中硅化、混合岩化蚀变与铁矿成矿关系密切。蚀变分带表现为硅化

+混合岩化→绿泥石化→碳酸盐化。

10.6 矿区地球物理特征

2005 年详查在全区开展了 1:10000 高精度磁法测量，圈定了 10 处异常。

(1) C1-1、C1-2、C1-3 号异常：位于乱石架采区中部，该异常长约 1000m，宽 90m，总体走向为北西向，最高 ΔT 值为 21859nT。经 2005 年详查及本次核实工作，地表及深部工程验证，已证实为 1、2 号铁矿体引起的磁异常。

(2) C2 号异常：位于乱石架采区西南角，该异常长约 150m，宽约 400m。从该异常分布特征看，异常形态为椭圆状，最高 ΔT 值为 4543nT，该异常为该含磁铁斜长角闪片麻岩引起。

(3) C3 号异常：位于乱石架采区东北部，该异常长约 150m，宽约 600m，走向为南北向，在 $\Delta T=200nT$ 的背景场上，呈现出 ΔT 最大值为 1508nT 的磁异常。在 C3 的西北及东北部另有两个大于 1000nT 的磁异常 C3-1、C3-2，地表出露斜长角闪片麻岩，

局部可见褐铁矿化，推测为含铁元素受后期热液作用在局部富集成矿，估算埋深约 14m。

(4) C4 号异常：位于后海流采区东部，异常长约 210m，宽约 50m，呈椭圆形，长轴方向为东西向， ΔT 最高为 3919nT。经 2005 年详查探槽及钻探工程查验，证实该异常为 4 号铁矿体引起。

(5) C5-1、C5-2、C5-3 异常：位于后海流采区东北部，异常整体呈串珠状分布，走向为北东向，各个异常长约 100m，宽约 50m， ΔT 最大值为 2618nT，经 2005 年详查探槽及钻探工程查验，证实该异常为 5-2 号铁矿体引起。

(6) C6 异常，位于后海流采区中南部，异常的长轴方向为南北向，该异常长约 100m，宽约 50m， ΔT 最大值为 1948nT。

(7) C7 异常：位于后海流采区中北部，磁异常长约 100m，宽约 50m，范围较小，地表见斜长角闪片麻岩，推断该异常是由磁铁石英岩的透镜体引起，其极大值为 1456nT。

(8) C8 异常：位于后海流采区西南部，该异常向南、向西方向均未封闭，所观测的 ΔT 值最大值为 2148nT，按其异常分布，其规模较大，该异常为该含磁铁斜长角闪片麻岩引起。

(9) C9 异常：位于后海流采区西部，异常未封闭，但所观测到的 ΔT 值最大值为 1306.4nT，按异常展布特征，该异常具有一定规模。

(10) C10 异常：位于乱石架采区外东南侧，三个异常总体呈东西向排列，单个异常的走向为南北，地表可见到片麻状花岗岩、磁铁石英岩。

10.7 成矿规律

(1) 矿床成因

乱石架—后海流矿区铁矿成因类型为沉积变质铁矿床之变质硅铁建造铁矿，矿体赋存于古太古界兴和岩群斜长角闪片麻岩中，矿体的产出受地层的控制，呈似层状及透镜状，受后期岩浆活动的影响，矿体在局部地段容易富集。因此含矿地层与岩体的接触带附近是寻找富铁矿的有利地段。

(2) 找矿标志

1) 地表铁矿体露头、铁矿转石等均属直接找矿标志。

2) 铁矿石具有较强磁性，在铁矿体地表露头地段或矿体埋深不大的情况下可引起很强的磁异常；在埋深较大的情况下，可以引起低缓磁异常，因此可根据异常所处的地质背景解释磁异常是否由铁矿引起，磁异常是寻找铁矿的间接找矿标志。

10.8 矿体特征

10.8.1 矿体分布特征

乱石架—后海流矿区铁矿分为乱石架采区和后海流采区，其中乱石架采区有 8 条矿体，编号为 1、1-1、1-2、1-3、2、2-1、2-2、2-3 号矿体，总体倾向 240° ，倾角 $58^\circ—86^\circ$ ，大部分在 75° 左右，后海流采区有 2 条矿体，编号为 4、5-2 号矿体，倾向 270° ，倾角 $55^\circ—60^\circ$ 。矿体大部分被第四系残坡积物所覆盖，矿体呈似层状、透镜状赋存于兴和岩群斜长角闪片麻岩中，与围岩产状一致。

10.8.2 主要矿体地质特征

本次核实圈定的 10 条铁矿体中，1、2 号矿体为主要矿体，其资源量占全区总资源量的 80%，1、1-3 号矿体为动用矿体，1、1-3、2 号矿体地质特征如下：

(1) 1 号矿体

矿体长度 585m，控制长度 500m，最大斜深 328m，埋深 2~310m，赋矿标

高 2073~1759m。矿体呈似层状产出，总体走向 150°，倾向西南，倾角 59~85°，平均 75°。矿体厚度 0.64~7.35m，平均 3.06m，沿走向矿体北西段厚度较大，向南东变薄，矿体厚度变化系数为 71.28%，矿体厚度稳定程度为较稳定；单工程平均品位 TFe23.07%~44.85%、mFe11.26%~40.43%，矿体平均品位 TFe32.36%、mFe26.27%；品位变化系数 TFe22.80%、mFe36.16%，属均匀型。顶底板围岩均为斜长角闪片麻岩，含 1 层夹石。

1 号矿体为部分动用矿体，采空区分别位于 1 号平硐（2014m 中段）和 2 号平硐（1964m 中段），1 号平硐采空区位于 P19~P9 之间，开采标高 2013~2023m，开采净高 6~9.5m；2 号平硐采空区位于 P13~P9 及 P9~P7-1 之间，开采标高 1990~2006m，开采净高 8~12m。1 号矿体动用资源量为 2.2 万吨，占 1 号矿体资源量的 2.24%。1 号矿体保有资源量为 95.9 万吨，占 1 号矿体资源量的 97.76%，保有矿体特征与 1 号矿体特征基本一致。

（2）1-3 号矿体

1-3 号矿体位于乱石架采区，位于 1 号矿体下部，与 1 号矿体近平行，矿体地表被 2~8m 厚的第四系残坡积物所覆盖。矿体长度 195m，最大斜深 160m，埋深 2~156m，赋矿标高 2073~1911m。矿体呈似层状产出，总体走向 150°，倾向西南，倾角 75~78°，平均 76°。矿体厚度 1.59~2.11m，平均 1.86m，矿体厚度变化系数为 14.34%，矿体厚度稳定程度为稳定；单工程平均品位 TFe28.85%~41.78%、mFe22.61%~38.56%，矿体平均品位 TFe36.16%、mFe31.22%；品位变化系数 TFe23.19%、mFe35.59%，属均匀型。顶底板围岩均为斜长角闪片麻岩，含 1 层夹石。

1-3 号矿体为部分动用矿体，采空区主要位于 1 号平硐（2014m 中段），少部分位于 2 号平硐（1964m 中段），1 号平硐采空区位于 P19~P9 之间，开采标高 2013~2023m，开采净高 6~9.5m；2 号平硐采空区位于 P13~P9 之间，开采标高 1996~2006m，开采净高 10m。1-3 号矿体动用资源量为 0.5 万吨，占 1-3 号矿体资源量的 6.76%。1-3 号矿体保有资源量为 6.9 万吨，占 1-3 号矿体资源量的 93.24%，保有矿体特征与 1-3 号矿体特征基本一致。

（3）2 号矿体

2 号矿体位于乱石架采区，1 号矿体南东，二者走向一致，相距 60m，矿体长度 ~60m，控制长度 310m，最大斜深 285m，埋深 0~280m，赋矿标高 2026~

1739m。矿体呈似层状产出，走向 150~165°，倾向西南，倾角 66~86°，平均 79°。矿体厚度 0.20~13.00m，平均 2.27m，矿体厚度变化系数为 126.96%，矿体厚度稳定程度为不稳定；单工程平均品位 TFe25.99%~39.22%、mFe18.82%~36.38%，矿体平均品位 TFe32.21%，mFe27.43%；品位变化系数 TFe18.69%、mFe26.71%，属均匀型。顶底板围岩均为斜长角闪片麻岩，含 1 层夹石。

10.9 矿石特征

10.9.1 矿石类型和品级

(1) 矿石的自然类型

矿石的自然类型按组成矿石的主要铁矿物划分为磁铁矿石，按矿石中主要脉石矿物划分为角闪—石英型，按结构构造划分为条纹—条带状磁铁矿石。

(2) 矿石的工业类型

矿石工业类型为需选磁铁矿石，属磁性铁矿石。

10.9.2 矿物组成与结构构造

(1) 矿石的结构构造

矿石呈灰—灰褐色粒状、柱状变晶结构，条带状—似条带状构造。

(2) 矿石的矿物成分

矿石矿物主要为磁铁矿，其次有少量赤铁矿。

脉石矿物：主要为石英、角闪石、长石等，另有少量黑云母及碳酸盐矿物。角闪石以自形—半自形柱状变晶产出，而石英则以完全它形晶产出，并与磁铁矿呈相间分布，形成了矿石。

10.9.3 化学成分

(1) 化学全分析

矿石中主要化学成分是硅和铁的氧化物，其次是铝的氧化物。铁和硅的氧化物共占 92%，属酸性矿石。

(2) 矿区内主矿体有用组分分布及变化情况

矿石中主要有益元素 (Fe) 分布较为均匀，核实区矿体全铁平均品位 32.64%，最高品位 47.54%，最低品位 21.50%；磁性铁平均 29.52%，最高品位 40.43%，最低品位 16.29%。

(3) 有益有害组分分布情况

主要有益元素 Cu 含量 0.009~0.013%，平均含量 0.0113%；Pb 含量 0.002%~0.003%，平均含量 0.003%；Zn 含量 0.012~0.014%，平均含量 0.013%；TiO₂ 含量 0.454%~0.665%，平均含量 0.590%；Co 含量 0.003~0.004%，平均含量 0.004%；Ni 含量 0.012%~0.013%，平均含量 0.012%；V₂O₅ 含量 0.016~0.020%，平均含量 0.017%。主要有益元素在矿石中含量甚微，无工业意义。

有害组份为磷与硫。有害组分主要分布于铁矿石中，矿石中有害组分 SiO₂ 含量在 42.06%~45.97%，S 含量在 0.21%~0.62%；P 含量在 0.108%—0.15%之间，As 含量≤0.0010%，F 含量在 0.20%—1.45%之间。主要有害杂质 SiO₂ 含量略偏高，而 P、S、As、F 含量均较低，属于高硅、低磷硫型磁铁矿石。

10.9.4 风（氧）化带

矿体地表与深部赤（褐）铁矿含量变化不明显，赤（褐）铁矿含量在 0.75%—3.63%，从地表槽探工程及钻探工程中也可以看出，由于地表大部分地段为第四系残坡积物所覆盖，矿体基本上未被风氧化，风氧化带深度在 0—0.5m。

10.9.5 矿体围岩和夹石

矿体顶底板围岩均为兴和岩群灰褐色斜长角闪片麻岩，矿体与顶底板围岩接触界线明显。顶底板围 TFe 为 3.30%~19.40%，平均 9.38%，mFe 为 0.10%~11.30%，平均 2.60%。

1 号矿体内含 1 层夹石，1-3 号矿体内含 1 层夹石，2 号矿体内含 1 层夹石，夹石的岩性均为含磁铁矿斜长角闪片麻岩。其它矿体规模较小，矿体内部结构相对简单，不含夹石。

10.9.6 共生伴生矿产

主要有益元素 Cu 含量 0.009%~0.013%，平均含量 0.0113%；Pb 含量 0.002%~0.003%，平均含量 0.003%；Zn 含量 0.012%~0.014%，平均含量 0.013%；TiO₂ 含量 0.454%~0.665%，平均含量 0.590%；Co 含量 0.003%~0.004%，平均含量 0.004%；Ni 含量 0.012%~0.013%，平均含量 0.012%；V₂O₅ 含量 0.016%~0.020%，平均含量 0.017%。均未达到《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T0200—2020）中铁矿石中伴生组分综合评价参考指标的要求，均无综合利用价值。

10.10 开采技术条件

10.10.1 水文地质条件

2005年9月，内蒙古第五地质矿产勘查开发院编制了《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿详查报告》基本查明了核实区水文地质条件、分析了矿床充水因素、划分了水文地质工程地质类型，利用水均衡法预测了矿山涌水量。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）将水文地质勘查类型为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主，水文地质条件简单的矿床。

10.10.2 工程地质条件

矿区赋矿围岩为片麻岩，以坚硬岩石组成，地形有利于自然排水，地层岩性单一，上部矿体及围岩有不同程度风化，下部矿体及围岩岩石强度高，稳定性好，地质构造简单，岩溶不发育，岩体结构以块状或厚层状结构为主。矿床工程地质勘查类型确定为第三类中等型，即块状岩类为主的工程地质条件中等型。

10.10.3 环境地质条件

矿区开采可能产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大；区内无重大的污染源，无热害，矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患，无地表水体，地下水水质较好，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021），核实区地质环境类型划分为第二类，即矿区地质环境质量中等。

10.11 矿体开采

（1）开采矿种：查明矿种为铁矿，无共伴生矿种，本次方案设计开采的矿种为铁矿。

（2）开采方式：推荐采用地下开采方式。

（3）开采顺序：矿床开采总顺序为矿体采用自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式开采，同一水平的平行矿体应先采上盘矿体后采下盘矿体，在矿房中由下而上分层进行回采。

（4）采矿方法：主体采矿方法为无底柱浅孔留矿嗣后充填采矿法。

（5）拟建生产规模：矿山建设规模为年采选矿石量30万吨。

（6）资源综合利用

该矿床为铁矿床，矿区内有用元素除了铁以外，其它元素含量低，均达不到伴生指标要求，故不涉及共伴生矿产资源综合利用率。

矿山基建产生的废石用于修筑道路、平整工业场地及破碎后作为充填骨料与选矿尾砂混合制成充填料浆，用于采空区充填。

10.12 选矿

（1）选矿工艺流程：根据矿石性质、矿产资源储量、选矿实验室流程试验结果，确定选矿厂采用单一磁选工艺流程。

（2）破碎作业：采用“两段一闭路”破碎工艺流程。磨矿分级、磁选作业：采用阶段磨矿、阶段磁选流程。

（3）尾矿库：尾矿库建在选厂北侧附近的沟谷中，尾矿排放方式采用湿排，尾矿库采用碾压土石坝，属于沟谷型尾矿库。

11. 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范（CMVS11000-2008）》，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：2026年5月20日，包头市自然资源局委托我公司对“包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）”出让收益进行评估，与委托人明确此次评估的目的、对象和范围。

（2）尽职调查与评定估算阶段：2026年5月21日至2026年5月27日，收集、分析归纳评估资料，确定评估方法，选取评估基准日，选取评估参数，对包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（已动用未有偿处置的资源储量）进行评估。期间根据评估的有关原则和规定，我公司评估人员刘晨慧（矿业权评估师）通过电话沟通方式向委托人征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山设计建设及生产经营等基本情况，对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核实，收集评估相关资料。

（3）出具报告阶段：2026年5月28日至2026年5月29日，整理出评估报告初稿并经本公司内部三级审核、修改、整理和印制，形成正式评估报告文本，提交委托人。

12. 评估方法

《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》在评估方法中指出：“应当根据实际勘查程度或开发阶段、资源储量估算情况、矿产资源储量规模和矿山生产规模，结合各评估方法的使用前提与适用范围和矿业权出让收益征收管理的相关规定，选择恰当的评估途径及其对应的评估方法。”

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，对于采矿权的评估，评估

计算的服务年限不小于 10 年的，应选取折现现金流量法；不具备折现现金流量法条件的，应选取收入权益法。

鉴于 2025 年 7 月由内蒙古矿政地质勘查有限公司依据该详查报告编制了《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》，该报告以“内自然资储备字（2025）137 号”通过评审备案。《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》由具有设计资质的中裕工程集团有限公司编制，2026 年 1 月通过评审。《开采方案》中未设计经济部分，矿山一直处于停产状态，企业财务不健全，其财务资料无法利用。不满足采用折现现金流量法进行评估。此外，也缺乏类似可比参照物（相同或相似性的采矿权交易案例），采用可比销售法等市场途径评估方法所需评估资料不具备。

根据本次评估目的和采矿权的具体特点，委托评估采矿权其未来矿山产量相对稳定，销售正常，具有一定的获利能力，达到采用收入权益法评估的要求。因此本次评估采用收入权益法。

收入权益法的计算公式为：

$$P_1 = \sum_{t=1}^n \left[SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

式中： P_1 —采矿权评估价值；

SI_t —年销售收入；

K —采矿权权益系数；

i —折现率；

t —年序号（ $t=1, 2, \dots, n$ ）；

n —评估计算年限。

评估主要思路：《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》及评审意见书（内矿审字（2026）001 号）中仅针对乱石架采区原采矿权和深部探矿权进行设计，后海流采区原采矿权和深部探矿权未进行设计，故本次评估依据《开采方案》中设计的资源量加上矿山动用的储量计算出单位可采储量价值，再用计算出来的单位可采储量价值乘以该采矿权自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置的资源储量，从而计算出该采矿权需要缴纳的采矿权出让收益。提请报告使用者注意。

13. 评估指标与参数

本项目评估利用的矿产资源量是以《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》及其矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕137号）中的矿产资源量为准。

主要技术经济参数依据采矿权人提供的《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》及其评审意见书、《矿业权评估参数确定指导意见》《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》以及评估人员收集到的其他资料来确定。

13.1 地质报告简述

2025年7月由内蒙古矿政地质勘查有限公司依据该详查报告编制了《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》，该报告以“内自然资储备字〔2025〕137号”通过评审备案。

储量核实报告是在原详查报告和生产详查矿区槽探和钻探工程施工及工程编录取样等工作的基础上完成，报告编制方法和内容符合有关规定。依据原详查报告相关资料和本次生产详查矿区实地调查及槽探和钻探工程施工、编录。报告通过水文地质测量、水文地质钻探和抽水试验，工程地质编录和岩石力学样测试等工程量的投入，基本查明了矿床水文、工程地质条件，了解了环境地质现状；分析了矿床充水因素，估算了矿坑涌水量；对工程地质岩组进行了评价，指出了应注意的问题，确定矿床开采技术条件勘查类型为矿床水文地质条件简单，工程地质条件简单，地质环境质量良好，开采技术条件为简单的I型。结论正确，基本达到了生产详查阶段的要求；报告通过水文地质测量、水文地质钻探和抽水试验，工程地质编录和岩石力学样测试等工程量的投入，基本查明了矿床水文、工程地质条件，了解了环境地质现状；分析了矿床充水因素，估算了矿坑涌水量；对工程地质岩组进行了评价，指出了应注意的问题，确定矿床开采技术条件勘查类型为矿床水文地质条件简单，工程地质条件简单，地质环境质量良好，开采技术条件为简单的I型。结论正确，基本达到了生产详查阶段的要求；各项工程质量基本达到现行有关规范、规程与规定等技术标准要求；依据确定的工业指标，对矿区超贫磁铁矿体进行了圈定，并估算了资源储量。资源储量估算方法的选择、参数的确定、矿体的圈定与矿体的连接以及矿体的外推较合理；块段的划分、资源储量类型的确定及其编码基本符合有关规范的要求。

综上所述，《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》可以作为本次评估的资源量依据。

13.2 设计资料简述

2025年11月中裕工程集团有限公司编制了《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿开采方案》（简称“《开采方案》”）。

《开采方案》根据经评审备案的勘探报告，确定的开采主矿种为铁矿，无共伴生资源。推荐采用地下开采方式，平硐与斜坡道联合开拓运输方案。推荐主体采矿方法为无底柱浅孔留矿嗣后充填采矿法（矿体厚度小于5m使用），辅以分段空场嗣后充填采矿法（矿体厚度大于5m使用）。

《开采方案》推荐乱石架矿区采用资源量（矿石量）162.7万吨，平均品位 TFe32.24%、mFe26.52%；可采资源量（矿石量）146.4万吨，平均品位 TFe32.24%、mFe26.52%。后海流矿区资源量仅5.9万吨，且勘查程度较低，待补勘后接续开发利用。

推荐开采回采率90%、采矿综合贫化率10%，采出矿平均品位 TFe29.02%、mFe23.87%。建设规模为30万吨/年。

综合分析，《开采方案》主要建设方案技术可行。本项目评估技术经济参数主要依据《开采方案》，同时结合《矿业权评估参数确定指导意见》以及相关规规定，对个别经济参数进行了调整。

13.3 评估用保有资源量

依据《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》及资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕137号），截止2025年5月31日，全区累计查明铁矿资源量215.2万吨，其中探明资源量49.9万吨，控制资源量66.9万吨，推断的资源量98.4万吨，矿床平均品位 TFe32.46%，mFe26.92%。全区动用资源量2.7万吨，全部升级为探明资源量，平均品位 TFe38.50%，mFe33.52%。矿区资源储量见3。

表3 乱石架—后海流矿区铁矿资源储量估算结果表

| 矿体编号 | 赋矿标高(m) | 资源量类型 | 累计查明资源量(万吨) | 动用资源量(万吨) | 保有资源量(万吨) | 平均品位(%) | |
|------|---------|-------|-------------|-----------|-----------|---------|-------|
| | | | | | | TFe | mFe |
| | | TM | 49.9 | 2.7 | 47.2 | 33.82 | 28.09 |

| | | | | | | | |
|----|-----------|----|------|-----|------|-------|-------|
| 总计 | 2073~1728 | KZ | 66.9 | 0.0 | 66.9 | 32.53 | 27.17 |
| | | TD | 98.4 | 0.0 | 98.4 | 31.72 | 26.15 |

依据《开采方案》，乱石架—后海流铁矿分为乱石架矿区和后海流矿区，其中乱石架矿区有 8 条矿体，编号为 1、1-1、1-2、1-3、2、2-1、2-2、2-3 号矿体，后海流矿区有 2 条矿体，编号为 4、5-2 号矿体。保有资源量主要集中在乱石架矿区。由于乱石架矿区位于后海流矿区东南侧约 800m，相距较远，无法运用一套开拓系统进行开发。开采方案推荐采用分区分期开发，乱石架矿区保有储量占全矿区保有储量的 99%，故推荐将乱石架矿区先行开发利用，后海流矿区保有资源量仅 5.9 万吨，且勘查程度较低，待补勘后接续开发利用。

本次评估的已动用未有偿处置的资源储量属于乱石架矿区，计算其出让收益，可按其在乱石架矿区的可采资源储量的占比计算，即依据《开采方案》中设计的资源量加上矿山动用的储量计算出单位可采储量价值，再用计算出来的单位可采储量价值乘以该采矿权自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置的资源储量，从而计算出该采矿权需要缴纳的采矿权出让收益。开采方案利用采用资源量见表 4。

表 4 开采方案利用采用资源量计算结果表

| 资源类型 | 保有资源储量 | | | 设计损失资源储量 | | | 采信系数 | 采用资源储量 | | |
|------|-------------|------------------------|------------------------|-------------|------------------------|------------------------|------|-------------|------------------------|------------------------|
| | 矿石量 (万吨) | TFe 平均 品位 (%) | mFe 平均 品位 (%) | 矿石量 (万吨) | TFe 平均 品位 (%) | mFe 平均 品位 (%) | | 矿石量 (万吨) | TFe 平均 品位 (%) | mFe 平均 品位 (%) |
| (TM) | 47.2 | 33.82 | 28.09 | 15.0 | 34.56 | 32.17 | 1 | 32.2 | 33.69 | 27.36 |
| (KZ) | 65.7 | 32.53 | 27.17 | 5.7 | 36.77 | 32.32 | 1 | 60.0 | 32.19 | 26.75 |
| (TD) | 93.7 | 31.72 | 26.15 | 5.6 | 36.49 | 31.72 | 0.8 | 70.5 | 31.50 | 25.89 |
| 合计 | 206.6 | 32.41 | 26.87 | | | | | 162.7 | 32.24 | 26.52 |

注：本次评估报告计算表中的合计品位为重新计算所得与《开采方案》中合计品位不一致，提请报告使用者注意。

其中动用资源量 2.7 万吨，全部升级为探明资源量。

13.4 评估利用的资源量

评估利用资源量（即可信度系数调整后的评估利用资源量）是计算可采储量

的基础，本次评估利用资源量根据设计规范的规定和矿山设计文件确定。

本次评估依据的《开采方案》中，“对于控制的经济基础储量及控制的内蕴经济资源量全部采用，对于推断的内蕴经济资源量采用 80%”。因此本次评估估算可采储量时依据《开采方案》及其评审意见，控制的经济基础储量及控制的内蕴经济资源量全部参与评估计算；推断的内蕴经济资源量按 0.8 计入采用资源储量。

$$\begin{aligned} \text{评估利用的资源量矿石量} &= \Sigma (\text{探明和控制资源量} + \text{推断资源量} \times \text{可信度系数}) \\ &= 47.20 + 65.70 + 93.70 \times 0.8 \\ &= 187.86 \text{ (万吨)} \end{aligned}$$

13.5 产品方案

《开采方案》根据矿石性质、选矿实验室流程试验结果中精矿品位、回收率等技术指标，磁铁矿选矿回收率选取 mFe88.00%，达到了《矿产资源“三率”指标要求 第 3 部分：铁、锰、铬、钒、钛》（DZ/T 0462.3-2023）中的一般指标“磁铁矿选矿回收率不低于 88%”的要求，具体指标见表 5。

表 5 乱石架矿区选矿指标表

| 产品名称 | 产率 (%) | 品位 (%) | | 回收率 (%) | |
|------|--------|--------|-------|---------|--------|
| | | TFe | mFe | TFe | mFe |
| 铁精矿 | 33.88 | 65.00 | 62.00 | 75.89 | 88.00 |
| 尾矿 | 66.12 | 10.58 | 4.33 | 24.11 | 12.00 |
| 原矿品位 | 100.00 | 29.02 | 23.87 | 100.00 | 100.00 |

据此本次评估产品方案确定为铁精矿品位 TFe65.00%，mFe62.00%。

13.6 设计损失量及采矿损失量

13.6.1 设计损失量

依据《开采方案》，该矿设计损失量 26.30 万吨，可信度系数折算后为 25.18 万吨。具体数据见表 6。

表 6 开采方案利用采用资源量计算结果表

| 资源类型 | 设计损失资源储量 | | | 采信系数 | 折算后设计损失量 | | |
|------|----------|--------------|--------------|------|----------|--------------|--------------|
| | 矿石量 (万吨) | TFe 平均品位 (%) | mFe 平均品位 (%) | | 矿石量 (万吨) | TFe 平均品位 (%) | mFe 平均品位 (%) |
| (TM) | 15.0 | 34.56 | 32.17 | 1 | 15.0 | 34.56 | 32.17 |

| | | | | | | | |
|------|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|
| (KZ) | 5.7 | 36.77 | 32.32 | 1 | 5.7 | 36.77 | 32.32 |
| (TD) | 5.6 | 36.49 | 31.72 | 0.8 | 4.48 | 36.49 | 31.72 |
| 合计 | 26.3 | | | | 25.18 | | |

13.6.2 采矿损失量

$$\begin{aligned}
 \text{采矿损失量} &= (\text{评估利用的资源量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿损失率} \\
 &= (187.86 - 25.18) \times 10\% \\
 &= 16.27 \text{ (万吨)}
 \end{aligned}$$

13.7 评估利用可采储量

评估利用的可采储量是指评估利用的资源量扣除各种损失后可采出的储量。

其计算公式为：

$$\begin{aligned}
 \text{评估利用的可采储量} &= \text{评估利用的资源量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} + \text{动用储量} \\
 &= 187.86 - 25.18 - 16.27 + 2.4 \\
 &= 148.81 \text{ (万吨)}
 \end{aligned}$$

因此，本次评估确定评估利用可采储量为 148.81 万吨，平均品位 TFe32.19%，mFe26.32%。（注：平均品位重新计算）

该采矿权评估利用的资源储量和可采储量计算见附表 2。

13.8 矿山服务年限

根据矿山可采储量和生产能力计算矿山服务年限。计算公式如下：

$$T = \frac{Q_{SX}}{Q_h(1 - \rho)}$$

式中：T— 矿山服务年限，年；

Q_{SX} —可采储量，148.81 万吨；

Q_h — 矿山生产能力，30 万吨/年；

ρ —贫化率，10%。

由此计算出本次评估的服务年限为：

$$\begin{aligned}
 T &= 148.81 \div 30 \div (1 - 10\%) \\
 &= 5.51 \text{ 年}
 \end{aligned}$$

由于本项目评估采用收入权益法，根据《矿业权评估参数确定指导意见》：收入权益法评估计算时不考虑建设期，不考虑试产期，按达产生产能力计算。则本项目评估计算期为 5.51 年，即自 2026 年 5 月至 2031 年 11 月。

13.9 销售收入

13.9.1 销售价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，矿业权评估用的产品价格反映了对未来产品市场价格的判断结果，一般采用时间序列分析预测方法等以当地公开市场价格口径确定。

产品销售价格按照《矿业权评估参数确定指导意见》，按照一定时段的历史价格平均值确定。

依据《矿业权评估参数确定指导意见》中矿产品市场价格的确定原则，矿产品种类繁多，规格各异，交易条件千差万别，矿产品市场瞬息万变。矿产品价格确定应遵循以下基本原则：（1）确定的矿产品计价标准与矿业权评估确定的产品方案一致。确定产品方案应考虑国家（和市场通用）产品标准，或能够通过国家产品标准（和市场通用）换算成符合产品方案的计价标准。（2）确定的矿产品市场价格一般应是实际的，或潜在的销售市场范围市场价格。市场范围包括地域范围和客户范围。（3）不论采用何种方式确定的矿产品市场价格，其结果均视为对未来矿产品市场价格的判断结果。（4）矿产品市场价格确定，应有充分的历史价格信息资料，并分析未来变动趋势，确定与产品方案口径一致的、评估计算的服务年限内的矿产品市场价格。

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），一般情况下，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值为基础确定评估用的产品价格。

因本次拟评估矿山为服务年限短的矿山，综合分析本次评估铁精矿的销售价格采用公开市场近 3 年（2023 年 5 月至 2026 年 4 月）的平均价格及近期市场行情综合确定。

本次评估该矿产品方案为品位 65%的铁精矿。

经评估人员查阅近年来国产铁精矿（品位 65.00%）销售价格（见下表 7），近一年铁精矿（品位 65.00%）平均不含税售价为 768.17 元/吨。

表 7 今日铁矿网 65.00%铁精矿不含税均价统计表 元/吨

| 日期（月） | 月均价 | 日期（月） | 月均价 | 日期（月） | 月均价 | 日期（月） | 月均价 |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|

| | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 2023.1 | | 2024.1 | 795.2 | 2025.1 | 837.21 | 2026.1 | 879.27 |
| 2023.2 | | 2024.2 | 797.09 | 2025.2 | 882.44 | 2026.2 | 834.62 |
| 2023.3 | | 2024.3 | 704.65 | 2025.3 | 859.21 | 2026.3 | 852.37 |
| 2023.4 | | 2024.4 | 690.82 | 2025.4 | 842.64 | 2026.4 | 873.37 |
| 2023.5 | 618.11 | 2024.5 | 718.58 | 2025.5 | 836.94 | 2026.5 | |
| 2023.6 | 648.4 | 2024.6 | 675.52 | 2025.6 | 777.61 | 2026.6 | |
| 2023.7 | 686.18 | 2024.7 | 674.78 | 2025.7 | 791.38 | 2026.7 | |
| 2023.8 | 694.25 | 2024.8 | 668.14 | 2025.8 | 820.23 | 2026.8 | |
| 2023.9 | 706.19 | 2024.9 | 638.64 | 2025.9 | 848.21 | 2026.9 | |
| 2023.10 | 743.36 | 2024.10 | 654.87 | 2025.10 | 850.54 | 2026.10 | |
| 2023.11 | 745.13 | 2024.11 | 654.87 | 2025.11 | 858.41 | 2026.11 | |
| 2023.12 | 756.64 | 2024.12 | 868.74 | 2025.12 | 869.37 | 2026.12 | |
| 三年均值（不含税） | | | 768.17 | | | | |

本次评估考虑到该矿的交通条件、自然地理以及铁精矿交易情况等因素，综合分析确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿铁精矿（65%）不含税销售价格为768.17元/吨。

13.9.2 销售收入

假定评估计算期包头市固阳县乱石架—后海流铁矿年产铁精矿全部销售，则：

销售收入 = 铁精矿产量 × 铁精矿销售价格

铁精矿产量 = 矿石产量 × 平均地质品位 × (1 - 贫化率) × 选矿回收率 ÷ 铁精矿品位

该矿可采储量地质品位为 TFe32.19%，本次评估该矿矿石贫化率为 10%。选矿回收率 75.89%。

$$\begin{aligned} \text{评估计算年铁精矿产量} &= 30.00 \times 32.19\% \times (1 - 10\%) \times 75.89\% \div 65\% \\ &= 10.15 \text{ (万吨)} \end{aligned}$$

评估计算年份铁精矿销售收入 = 10.15 × 768.17 = 7796.93 (万元)

销售收入估算详见附表 1。

13.10 折现率

依据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》“根据原国土资源部公告 2006 年第 18 号，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%”。

本次评估项目为采矿权出让收益评估项目，因此本项目评估折现率取 8%。

13.11 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，黑色金属矿产精矿采矿权权益系数取值范围为 2.5%~3.0%（折现率为 8%），鉴于包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采用地下开采，矿区构造简单，矿区内未发现较大的断层，仅在局部发育有小断层及小褶皱；区域性节理比较发育，局部出现节理密集带，岩石比较破碎，岩浆岩发育，矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，环境地质条件中等，采矿权权益系数应取中高值，综合分析，本项目评估确定采矿权权益系数取 2.8%。

14. 评估假设

- （1）以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；
- （2）所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；
- （3）以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；
- （4）在矿井开发收益期内有关产品价格、成本费用、税率及利率等因素在正常范围内变动；
- （5）不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；
- （6）无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

15. 评估结论

15.1 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿乱石架采区评估价值

本次评估机构在充分调查、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评估参数，经过评定估算，确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权在评估基准日（乱石架采区累计查明资源量 209.3 万吨，对应的可采储量 148.81 万吨）评估价值为 945.66 万元，大写人民币玖佰肆拾伍万陆仟陆佰元整。

15.2 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿已动用未有偿处置的资源储量

（1）依据《内蒙古自治区固阳县乱石架—后海流矿区铁矿资源储量核实报告》及矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字（2025）137 号）和采矿

权人提供的《情况说明》可知：该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源储量矿石量 2.70 万吨，对应可采储量为 2.40 万吨，平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%。

表 8 截止 2025 年 5 月 31 日动用的资源量转储量计算表

| 矿层编号 | 资源储量归属 | 资源量编码 | 资源量(万吨) | 平均回采率(%) | 储量(万吨) | 平均品位(%) | | 储量类型 |
|------|--------|-------|---------|----------|--------|---------|-------|------|
| | | | | | | TFe | mFe | |
| 1 | 动用资源量 | TM | 2.2 | 89.29 | 2.0 | 38.79 | 33.72 | ZS |
| 1-3 | 动用资源量 | TM | 0.5 | 89.29 | 0.4 | 37.26 | 32.59 | ZS |
| 合计 | 动用资源量 | TM | 2.7 | | 2.4 | 38.50 | 33.51 | ZS |

注：TM 为探明资源量，ZS 为证实储量。

(2) 依据《包头市固阳县乱石架—后海流铁矿（已动用未有偿处置资源量）采矿权出让收益评估报告》（内科瑞矿评字（2024）第 A102 号）可知：该矿有有偿处置过已动用资源储量 0.56 万吨，对应的可采储量为 0.47 万吨。

综合以上（1）和（2）可知：该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量为 2.14（2.70-0.56）万吨，对应的可采储量为 1.93（2.40-0.47）万吨。

15.3 包头市固阳县乱石架—后海流铁矿已动用未有偿处置的资源储量出让收益评估值

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），本次评估按照需有偿处置的动用可采储量（矿石量 1.93 万吨）占参与评估的可采储量（矿石量 148.81 万吨）的比例对采矿权评估价值（945.66 万元）进行分割，确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿采矿权（自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨）在评估基准日的出让收益评估价值为 12.26（ $945.66 \div 148.81 \times 1.93$ ）万元，大写人民币壹拾贰万贰仟陆佰元整。

基准价比较：依据内蒙古自治区自然资源厅《关于印发内蒙古自治区铅、锌、银等 20 个矿种矿业权出让收益市场基准价（基准率）的通知》（内国土资字（2018）617 号）可知：需选铁矿石 $35\% \leq \text{TFe} < 45\%$ 的基准价标准为 4.2 元/吨·矿石。该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量 2.14 万吨，对应的可采储量 1.93 万吨（平均品位 TFe38.50%，mFe33.51%）的基准价计

算值为 8.11（ 1.93×4.2 ）万元。本次评估计算结果 12.26 万元大于基准价计算结果 8.11 万元。

根据委托书本次评估仅针对该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量进行评估，未考虑该矿 2012 年按照面积缴纳的 1.59 万元价款，提请报告使用者注意。

本评估结论仅供自然资源主管部门确定包头市固阳县乱石架—后海流铁矿（已动用未有偿处置的资源储量）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。

16. 评估有关问题的说明

16.1 评估结论使用有效期

依据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估结论使用有效期为自评估结果公开之日起一年，评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。本评估报告仅供委托人在本报告中列明的评估目的以及报送有关管理部门审查使用。如果使用本评估结论的时间超过评估结论使用有效期，本项目评估机构对使用后果不承担任何责任。

16.2 评估基准日后的调整事项

在评估结论有效期内，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评估价值发生明显变化，委托人可以委托本项目评估机构按原评估方法对原评估结论进行相应的调整；如果本次评估所采用的资产价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结论产生明显影响时，委托人可及时委托评估机构重新确定采矿权评估价值。

由于本次评估项目的特殊性，本次评估结论是以委托人及相关当事人提供的现有资料为基础计算得出，若日后委托人或相关当事人提供其他评估资料，委托人可及时委托评估机构重新确定采矿权评估价值。

16.3 评估结论有效的其它条件

本评估结论是在以特定的评估目的为前提的条件下，根据持续经营原则来确定采矿权评估价值，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

将随之发生变化而失去效力。

16.4 评估报告的使用范围

本评估报告仅供委托人用于此次评估所涉及的特定评估目的和呈送采矿权评估主管部门审查使用。未经委托人许可，我公司不会随意向任何单位、个人提供或公开。

本评估报告的所有权属于评估委托人。

本评估报告的复印件不具有法律效力。

16.5 特别事项说明

（1）本次评估结论是在独立、客观、公正原则下作出的，本公司及参加本次评估的工作人员与委托人无任何利害关系。

（2）遵守相关法律、法规和资产评估准则，对评估对象在评估基准日特定评估目的下的价值进行分析、估算并发表专业意见，是矿业权评估师的责任；提供必要的资料并保证所提供资料的真实性、合法性、完整性，恰当使用评估报告是委托人和相关当事人的责任。

评估工作中委托人及相关当事人所提供的全部文件材料，由委托人及相关当事人对其的真实性、完整性和合法性负责，并承担由此产生的相关法律责任。

（3）根据委托书本次评估仅针对该矿自 2006 年 12 月 31 日至 2023 年 4 月 30 日已动用未有偿处置资源储量进行评估，未考虑该矿 2012 年按照面积缴纳的 1.59 万元价款，提请报告使用者注意。

（4）本次评估报告计算表中的合计品位为重新计算所得与《开采方案》中合计品位不一致，提请报告使用者注意。

（5）对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

（6）本评估报告含有的附件、附表以及附图，是构成评估报告的重要组成部分，与本评估报告具有同等法律效力。

（7）本评估报告经本公司法定代表人、矿业权评估师及相关工作人员签名，并加盖本公司公章后生效。

17. 评估报告日

本项目评估报告日即出具评估报告的日期为 2026 年 5 月 29 日。

18. 评估机构及评估人员

法定代表人（签章）：

任吉



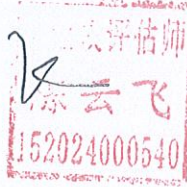
项目负责人（签章）：

刘晨慧



矿业权评估师（签章）：

陈云飞



其他评估人员：于雷

于雷

内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二六年五月二十九日

