巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价评估报告

内新广矿评字〔2025〕第022号

内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二五年十二月五日

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）4977388　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:1506320250101064274

评估委托方:	巴彦淖尔市自然资源局
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:	巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价评估报告
报告内部编号:	内新广矿评字〔2025〕第022号
评估值:	79.72(万元)
报告签字人:	刘晨慧（矿业权评估师） 王文才（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。

巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价评估报告摘要

内新广矿评字〔2025〕第022号

评估机构：内蒙古新广厦房地产评估有限公司。

出让机关：巴彦淖尔市自然资源局。

评估委托人：巴彦淖尔市自然资源局。

评估对象：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权。

评估目的：巴彦淖尔市自然资源局拟出让“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”，依据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）的相关规定，需对巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价进行评估。本次评估即是为实现上述目的而为委托人提供“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”出让收益起始价参考意见。

评估基准日：2025年11月30日。

评估主要参数：根据《矿业权出让收益评估合同书》，拟出让探矿权面积2.6629平方公里（其中：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿-红壕北矿段深部探矿权面积1.7976平方公里；巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿深部探矿权面积0.8597平方公里；夹缝区域面积0.0056平方公里）；起始价标准为2万元/平方千米；成矿地质条件调整系数为2.5；勘查工作程度调整系数为6。

评估结论：

依据《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）及中央非税收入统一票据可知：夹缝部分已缴纳起始价560元。故本次评估不考虑夹缝部分起始价。

依据《内蒙古自治区自然资源厅 财政厅关于执行国家矿业权出让收益起始价标准的通知》（内自然资发〔2023〕65号）和《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号），经评估人员充分调查、认真分析拟评估矿业权实际情况的基础上，采用矿业权出让收益起始价评估

方法，经评估，确定“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”在评估基准日（扣除夹缝部分面积 0.0056 平方公里后需缴纳出让收益起始价面积为 2.6573（2.6629-0.0056）平方公里）的出让收益起始价为 **79.72** 万元，大写人民币柒拾玖万柒仟贰佰元整。

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。参照《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），评估结论使用有效期为评估结果公开的，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。本评估报告仅供委托人在本报告中所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。

起始价评估结论仅供自然资源主管部门确定拟出让的探矿权出让收益起始价参考使用，与自然资源主管部门最终确定的探矿权出让收益起始价不必然相等，也不包含已探获或未来探获资源需要缴纳的出让收益。提请报告使用者注意。

重要提示：以上内容摘自《巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价评估报告》，欲了解本评估项目全面情况，请阅读该评估报告全文。

法定代表人（签章）：

项目负责人（签章）：

矿业权评估师（签章）：

内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二五年十二月五日

目　　录

评估报告附表

评估报告附件

附件 1 矿业权出让收益评估合同书

附件 2 评估机构营业执照

附件 3 评估机构资格证书

附件 4 评估师资格证书

附件 5 矿业权评估机构及评估师承诺书、评估人员自述材料

附件 6 巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿采矿许可证（证号：C1500002011052110111604）、巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿采矿许可证（证号：C1500002011072110115765）、《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）、中央非税收入统一票据

附件 7 《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》及其评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕33 号）

巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价评估报告

内新广矿评字〔2025〕第022号

内蒙古新广厦房地产评估有限公司接受巴彦淖尔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，对巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价进行了评估。本公司评估人员按照必要的程序对该探矿权进行了资料收集和评定估算，对委托评估的探矿权在2025年11月30日所表现的出让收益起始价作出了公允反映。现谨将探矿权出让收益起始价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. 委托人、出让机关

2.1 委托人

本项目的委托人为巴彦淖尔市自然资源局。

2.2 出让机关

巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让机关为巴彦淖尔市自然资源局。

3. 评估目的

依据《矿业权出让收益评估合同书》，巴彦淖尔市自然资源局拟出让“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”，依据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）的相关规定，需对巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查

探矿权出让收益起始价进行评估。本次评估即是为实现上述目的而为委托人提供“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”出让收益起始价参考意见。

4. 评估对象、范围、历史沿革、开采现状及周边矿业权设置情况

4.1 评估对象

依据《矿业权出让收益评估合同书》，本评估项目的评估对象为巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权。

4.2 评估范围

4.2.1 拟出让范围

依据《矿业权出让收益评估合同书》，拟出让矿区面积：2.6629 平方公里，拟出让范围由 8 个拐点坐标圈定，拟出让范围拐点坐标见表 1。

表 1　　拟出让范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4563762.3821	36586436.1385
2	4565214.4461	36586436.1264
3	4565214.4579	36588036.2001
4	4564584.2021	36588036.2009
5	4564584.1262	36588098.0510
6	4563359.1228	36588112.3429
7	4563350.9920	36587413.3413
8	4563762.3933	36587408.4766
标高：1268 米至 472 米		

4.2.2 委托评估范围

依据巴彦淖尔市自然资源局出具的《矿业权出让收益评估合同书》，本次委托评估范围与上述拟出让范围一致。

4.3 历史沿革、开采现状

本次拟评估探矿权由已设两宗采矿权（巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿-红壕北矿段和巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿）的深部及其夹缝区域组成（关系叠合详见下图 1）。已设采矿权基本情况如下：

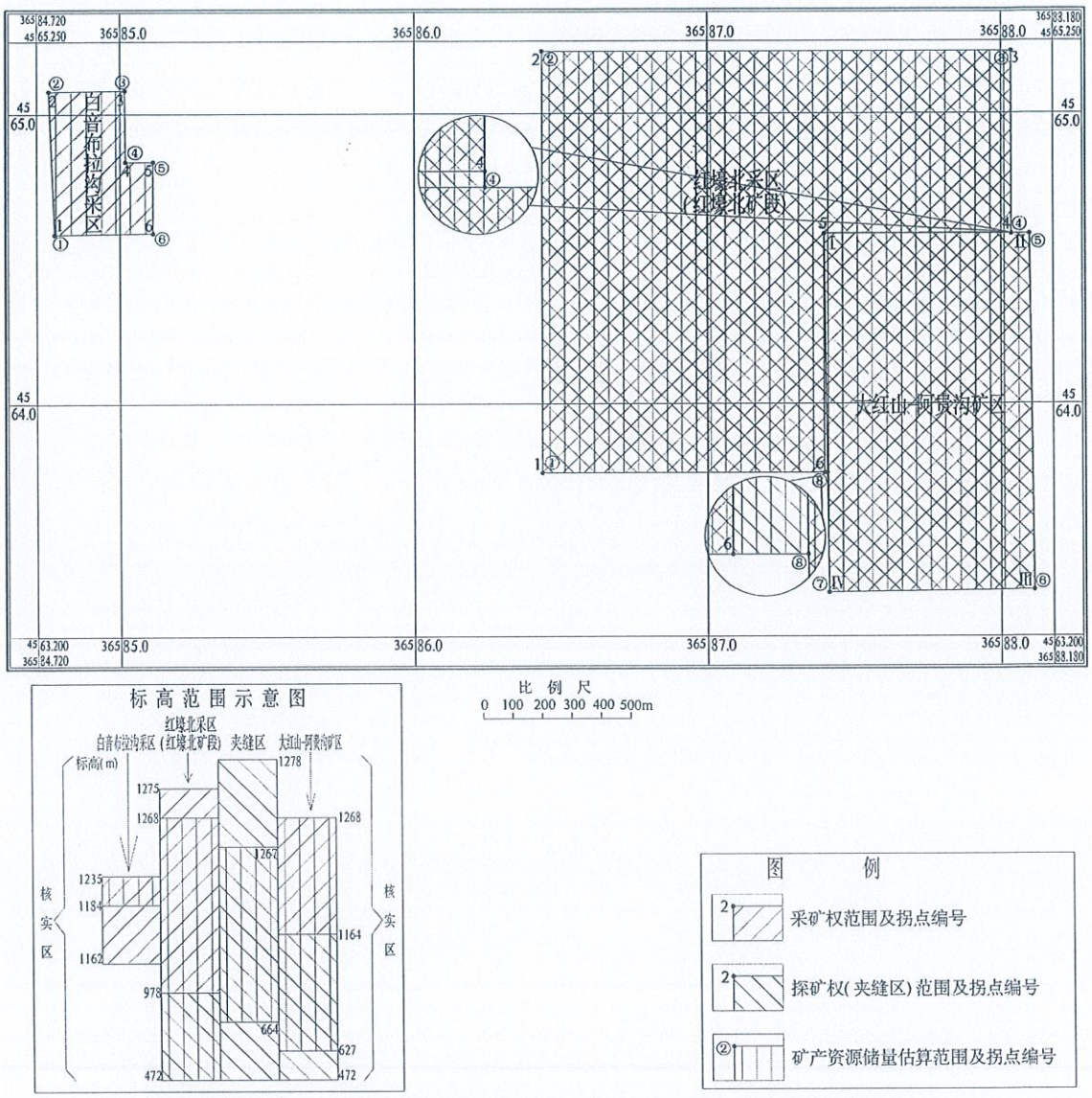

图 1 资源储量估算范围与采矿许可证范围、协议出让探矿权叠合关系图

（1）巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿

红壕北铁矿分为白音布拉沟矿段和红壕北矿段，深部及夹缝区域普查探矿权位于红壕北矿段和大红山-阿贵沟铁矿采矿许可证夹缝区域和深部，白音布拉沟矿段不在探矿权范围内，深部未协议出让探矿权。

采矿权人：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司

地　　址：内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗大佘太镇

矿山名称：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿

采矿许可证编号：C1500002011052110111604

发证机关：内蒙古自治区自然资源厅

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铁矿

开采方式：露天开采

生产规模：60 万吨/年

矿区面积：1.9432 平方公里

有效期限：2022 年 11 月 3 日至 2026 年 12 月 3 日

开采深度：1275 米至 978 米

巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司于 2008 年向内蒙古自治区国土资源厅申请办理了采矿许可证，证号：1500000820593，有效期限：2008 年 11 月至 2011 年 11 月。

2011 年 11 月 3 日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011052110111604，有效期限：2011 年 11 月 3 日至 2014 年 11 月 3 日，矿区面积：1.9432km^2。

2013 年 8 月 30 日金炜发有限公司收购了该采矿权，并于 2013 年 8 月向内蒙古自治区国土资源厅申请办理了采矿许可证变更，矿山名称变更为“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿”，采矿权人变更为“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司”。

2014 年 11 月 3 日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011052110111604，有效期限：2014 年 11 月 3 日至 2017 年 11 月 3 日，矿区面积：1.9432km^2。

2017 年 11 月 3 日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011052110111604，有效期限：2017 年 11 月 3 日至 2020 年 11 月 3 日，矿区面积：1.9432km^2。

2020 年 11 月 3 日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011052110111604，有效期限：2020 年 11 月 3 日至 2022 年 11 月 3 日，矿区面积：1.9432km^2。

2022 年 11 月 3 日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011052110111604，有效期限：2022 年 11 月 3 日至 2026 年 12 月 3 日，矿区面积：1.9432km^2。

红壕北铁矿自 2008 年取得采矿证至 2022 年一直处于生产状态，2022 年停产后至今未开采，目前露天采场已开采至 1139.97m，采空区位于矿区红壕北矿段中

北部，开采矿体为Ⅰ、Ⅰ-1号磁铁矿体，累计动用资源量2438千吨，白音布拉沟矿段至今未采动。

（2）巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿

采矿权人：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司

地　　址：内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗大佘太镇

矿山名称：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿

采矿许可证编号：C1500002011072110115765

发证机关：巴彦淖尔市自然资源局

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

生产规模：6万吨/年

矿区面积：0.8597平方公里

有效期限：2020年11月5日至2025年11月5日

开采深度：1268米至1164米

巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司于2008年向内蒙古自治区国土资源厅申请办理了采矿许可证，有效期限：2008年11月至2011年11月。

2011年11月5日巴彦淖尔市金炜发矿业有限责任公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011072110115765，有效期限：2011年11月5日至2014年11月5日，矿区面积：0.8597km^2。

2013年8月30日金炜发有限公司收购了该采矿权，并于2013年8月向内蒙古自治区国土资源厅申请办理了采矿许可证变更，矿山名称变更为“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿”，采矿权人变更为“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司”。

2014年11月5日金炜发有限公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011072110115765，有效期限：2014年11月5日至2017年11月5日，矿区面积：0.8597km^2。

2017年11月5日金炜发有限公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011072110115765，有效期限：2017年11月5日至2020年11月5日，矿区面积：0.8597km^2。

2020 年 11 月 5 日金炜发有限公司对采矿证进行了延续，证号：C1500002011072110115765，有效期限：2020 年 11 月 5 日至 2025 年 11 月 5 日，矿区面积：0.8597km^2。

大红山-阿贵沟铁矿自 2008 年取得采矿证至 2010 年处于生产状态，2010 年停产后至今未开采，目前露天采场已开采至 1245.99m，采空区位于矿区中西部，开采矿体为 1、2 号磁铁矿体，累计动用资源量 107 千吨。

4.4 周边矿业权设置情况

拟评估探矿权邻近有 2 个探矿权和 1 个采矿权，探矿权分别为内蒙古乌拉特前旗山大红山-阿贵沟铁矿勘探、内蒙古乌拉特前旗巴拉布拉格锌多金属矿详查；采矿权为乌拉特前旗联进矿业有限责任公司铁矿（分布位置见下图 2），内蒙古乌拉特前旗巴拉布拉格锌多金属矿详查距离拟评估探矿权约 2.2 公里；内蒙古乌拉特前旗山大红山-阿贵沟铁矿勘探与拟评估探矿权区相邻；乌拉特前旗联进矿业有限责任公司铁矿位于拟评估探矿权东部，距离矿区东界约 400m，为地下开采。

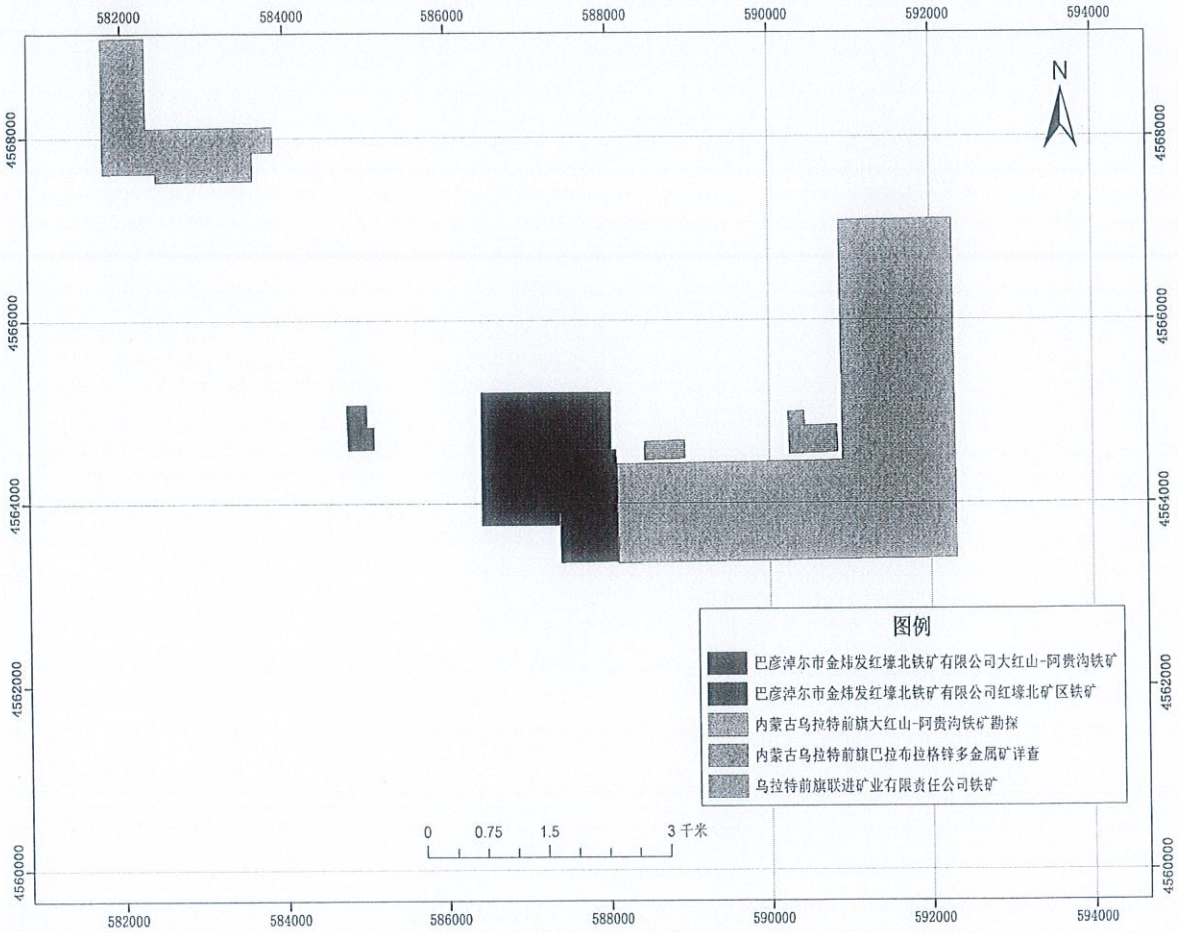

图 2　　拟评估探矿权与相邻矿业权分布示意图

5. 以往有偿处置情况

依据《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）及中央非税收入统一票据可知：拟出让探矿权的夹缝区域已缴纳出让收益起始价 0.056 万元。

6. 评估基准日

依据《矿业权出让收益评估合同书》，本次评估的基准日确定为 2025 年 11 月 30 日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估值为 2025 年 11 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

评估依据包括法规、行为、产权和取价依据等。

8.1 法规依据

（1）2024 年 11 月 8 日修订后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》（自 2025 年 7 月 1 日起施行）；

（2）2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；

（3）《矿产资源该区块登记管理办法》（1998 年 2 月 12 日中华人民共和国国务院令第 240 号发布、根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（修订）；

（4）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院 1998 年第 241 号令、2014 年第 653 号令修改）；

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

（6）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）；

（7）《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）；

（8）《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）；

（9）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）；

（10）自然资源部 财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166号）；

（11）内蒙自治区自然资源厅 财政厅《关于执行国家矿业权出让收益起始价标准的通知》（内自然资发〔2023〕65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》（CMVS3036－2008）；

（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/T17766-2020）；

（8）《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）《矿业权出让收益评估合同书》；

（2）巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿采矿许可证（证号：C1500002011052110111604）、巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿采矿许可证（证号：C1500002011072110115765）、《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）、中央非税收入统一票据；

（3）《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》及其评

审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕33 号）；

（4）其他。

9. 矿区概况

9.1 位置和交通

拟评估探矿权位于乌拉山镇北东 62km，距大佘太镇红壕村北 1km 处，行政区划隶属乌拉特前旗大佘太镇管辖。矿区极值地理坐标（2000 国家大地坐标系）如下：

东经：109°00′38.628″～109°03′01.646″；

北纬：41°12′01.380″～41°13′02.163″。

矿区位于乌拉山镇（乌拉特前旗）北东 62km。东距大佘太镇 22km，有简易公路。西南距乌拉山镇火车站 64km。交通较方便。

9.2 勘查区自然地理与经济概况

该区属蒙古高原南缘渣尔泰山西延部分，北靠渣尔泰山，南为佘大川，地势东北高西南低，北部山区海拔标高最低 1224m，最高 1306m，相对高差 82m，属丘陵区。西南部为冲积扇，地势平坦、相对高差仅 11m，当地侵蚀基准面（标高）为 1221.83m，位于矿区（白音布拉沟）南侧，采坑最低排泄标高为 1244.36m，植被稀少，沟谷不发育，山间低洼处常被第四系残坡积物或风成沙覆盖。

该区属中温带大陆性半干旱气候，无霜期短，冬季寒冷，夏季干燥，根据乌拉特前旗气象局近二十年数据：降水量 87.4~443.7mm，年平均 210.26mm，日最大降水量 92.6mm，多集中于 7、8、9 三个月。蒸发量平均 2100.00mm，最高达 3139.7mm。多年平均气温 4.9℃，夏季（6-8 月）平均气温 19.9℃，最高达 38.2℃；冬季（12 月-次年 2 月）平均-17.0℃，最低-36.6℃；无霜期 120~130d，封冻期从 10 月中旬至下年 4 月下旬，冻土深度 1.56~2.00m。多年平均风速 3.6m/s，最大可达 24.6m/s，每年 3~5 月份，经常有强风沙天气。

矿区南 9.1km 处为地表水库排泄区，其北为红山口水库，是一座以防洪为主，兼顾灌溉、水产养殖综合利用的中型水库，水域面积 1635 亩，设计库容量 1280 万立方米。矿区南 16.1km 处为乌梁素海北岸，黄河改道后形成了河迹湖，现在

是黄河流域最大的湖泊。

矿区位于区域分水岭的西南侧，地下水的迳流区，植被稀少，仅在沟谷中可见少量的低矮植物。

该区属黄河流域，区内无常年性地表径流和地表水体，水系不发育，大部分为干河谷，只在洪水季节成为地表水的排泄通道，其水文地质条件受气象、地形地貌、岩性、地质构造等多种因素的影响和制约。

根据国家《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区场地类别为Ⅱ类，地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.35s，地震烈度为Ⅷ度。2012年4月12日乌拉特前旗发生3.0级地震，震源深度6千米，2018年2月24日乌拉特前旗发生3.7级地震，震源深度10千米，因此要做好地震预防工作，防止地质灾害的发生。

该区所在的大佘太镇以工业为主，拥有工业企业17家，实现工业总产值100多亿元；以畜牧业、农业为副业，实现工业总产值2亿多元，人口约3万人，以汉族为主，还有蒙古族、回族2个民族。

该区周边牧民用电主要为电网供电、少数家庭风力发电，勘查区有35kv高压输电线路穿过，勘查区内具有10kv电压配电，采用10/6kv的中间变压器供电，能保证矿山的用电，勘查区通讯信号联通、移动、电信运营商已全覆盖。勘查区距离大佘太镇22公里，可满足燃料、建筑材料等供应。

该区所在地乌拉特前旗，矿山企业用水均由内蒙古利源供水有限责任公司提供。

该区附近已发现众多的沉积变质型铁矿床，如周围的乌拉特前旗联进矿业有限责任公司铁矿（小型），乌拉特前旗山片沟硫铁矿（中型）。矿山企业较多，为人们提供了更多的就业机会，矿产资源促进了区域经济良性发展，优化了区域产业结构，稳定了区域生产生活。区域矿产资源的开发及利用一方面带动区域矿物资源开采业的发展，为采矿业带来工作任务，另一方面，矿产资源也带动区域发展经济投资和交通运输等。

9.3 地质工作简况

9.3.1 红壕北铁矿以往地质工作

（1）1985 年 12 月，内蒙古第一区调队区域地质调查报告西圪堵幅（K-49-99-A）1：5 万区调。

（2）2008 年，长安大学地质调查研究院编制了《内蒙古自治区西圪堵等三幅 1:5 万区域矿产调查》（K-49-99-A）1：5 万矿调。

（3）2014 年 4 月，内蒙古自治区地质调查院提交了 1:250000 五原县幅区域地质调查报告（K49C003001），该报告详细阐述了该区域地质、构造、岩浆岩特征。

（4）2007 年 8 月，内蒙古第一地质矿产勘查开发院编制《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿详查报告》（评审意见书文号：中矿蒙储评字〔2008〕54 号，备案文号：内国土资储备字〔2008〕64 号），该报告提交资源储量：查明铁矿资源储量总量 858.05 万吨，其中（332）类型为 236.26 万吨，（333）类型为 621.79 万吨。红壕北矿段磁铁矿资源量 842.41 万吨，矿床平均品位 TFe：30.22%、mFe：22.21%；白音布拉沟矿段褐铁矿资源量 15.64 万吨，矿床平均品位 TFe：49.80%、SFe：49.50%。

（5）2014 年 8 月，包头市聚丰地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》（评审意见书文号：内国土资储评字〔2016〕12 号，备案文号：内国土资储备字〔2016〕28 号），查明铁矿石资源储量（122b+333）839.49 万吨，消耗资源储量 41.32 万吨（均为红壕北矿段），保有 798.17 万吨（红壕北矿段 782.19 万吨；白音布拉沟矿段 15.98 万吨）。其中控制的经济基础储量（122b）232.13 万吨，消耗 33.51 万吨，保有 198.62 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）607.36 万吨，消耗 7.81 万吨，保有 599.55 万吨。矿体平均品位磁铁矿为 TFe：30.45%、mFe：22.39%，褐铁矿 TFe：49.80%。

（6）2023 年 6 月，内蒙古联邦地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》（内自然资储评字〔2023〕117 号、内自然资储备字〔2023〕105 号），累计查明资源量 13837.49 千吨；其中探明资源量 4539.66 千吨，控制资源量 5770.32 千吨，推断资源量 3527.51 千吨。保有资源量 12137.69 千吨，平均品位 TFe：32.63%、mFe：27.83%；其中红壕北矿段 11977.89 千吨，探明资源量 4539.66 千吨，平均品位 TFe ：33.36%，mFe：28.98%，控制资源量 4786.02 千吨，平均品位 TFe 32.70%，mFe28.06%，推断资源量 2652.21 千吨。平均品位 TFe：31.84%，mFe：26.46%，白音布拉沟矿段褐铁矿 159.80 千吨，全部为推断资源量，平均品位 TFe：49.80%，2023 年 6 月金炜发有限公司提

交《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》（内自然资储评字〔2023〕117 号、内自然资储备字〔2023〕105 号）和 2014 年 8 月金炜发有限公司提交《内蒙古自治区乌拉特前旗大红山-阿贵沟矿区铁矿资源储量核实报告》（内国土资储评字〔2015〕13 号、内国土资储备字〔2016〕21 号）。

9.3.2 大红山-阿贵沟铁矿以往地质工作

（1）1985 年 12 月，内蒙古第一区调队区域地质调查报告西圪堵幅（K-49-99-A）1：5 万区调。

（2）2008 年，长安大学地质调查研究院编制了《内蒙古自治区西圪堵等三幅 1:5 万区域矿产调查》（K-49-99-A）1：5 万矿调。

（3）2014 年 4 月，内蒙古自治区地质调查院提交了 1:250000 五原县幅区域地质调查报告（K49C003001），该报告详细阐述了该区域地质、构造、岩浆岩特征。

（4）2005 年 6 月，内蒙古自治区第五地质矿产勘查开发院提交了《内蒙古自治区乌拉特前旗大红山-阿贵沟铁矿普查报告》，（内国土资储备字〔2005〕286 号）提交铁矿资源储量（332）+（333）合计 57.89 万吨。其中控制的经济的基础储量（332）为 26.71 万吨，推断的内蕴经济的资源量（333）为 31.18 万吨，控制的经济量（333）占总资源量的 53.86%。

（5）2014 年 8 月，包头市聚丰地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗大红山-阿贵沟矿区铁矿资源储量核实报告》（内国土资储评字〔2015〕13 号、内国土资储备字〔2016〕21 号），查明矿产资源储量（122b+333）54.31 万吨，消耗资源储量 15.01 万吨，保有 39.30 万吨。其中控制的经济基础储量（122b）28.40 万吨，消耗 12.64 万吨，保有 15.76 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）25.91 万吨，消耗 2.37 万吨，保有 23.54 万吨。矿体平均品位为 TFe32.88%。

（6）巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司为了变更采矿权范围，提高矿山的勘查程度，合理有效利用矿产资源，于 2023 年 7 月 5 日委托内蒙古恒运地质勘查有限公司对巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿，面积 0.8597km^2（以下简称“大红山-阿贵沟铁矿”）、巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿，面积 1.9432km^2（以下简称“红壕北铁矿”）和巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查，面积 2.6629km^2（以下简称“深部及夹缝区域”）进行整合，探矿权进行资源储量核实工作，储量核实工作以 2023 年 6 月内蒙古联邦地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自

治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》（内自然资储评字〔2023〕117号、内自然资储备字〔2023〕105号）和2014年包头市聚丰地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗大红山-阿贵沟矿区铁矿资源储量核实报告》（内国土资储评字〔2015〕13号、内国土资储备字〔2016〕21号）作为核实基础。并于2024年12月提交了《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》该报告于2025年2月17日通过内蒙古自治区地质调查研究院评审（内自然资储评字〔2025〕27号），2025年2月25日，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字〔2025〕33号”文对其备案。

10. 地质概况

10.1 区域地质概况

区域古生代地层区划分属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、阴山地层分区、大青山地层小区，中生代地层区划分属滨太平洋地层区、大兴安岭-燕山地层分区、阴山地层小区；区域出露地层主要为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）、中元古界渣尔泰山群（ChQnZ）书记沟组（Chs）、增隆昌组（Chz）、阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）、阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）、阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）、刘洪湾组（Qnl）、新元古界震旦系什那干组（Zs）、古生界二叠系大红山组（P_1d）、中生界侏罗系石拐群五当沟组（$J_{1-2}w$）、白垩系李三沟组（K_1ls）及新生界新近系宝格达乌拉组（N_2b）和第四系中更新统（Qp^{2pal}）全新统（Qh^{al}）（Qh^{l}）（Qh^{pal}）。

10.1.1 地层

（1）新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）

主要分布于区域中东部、南部、中南部，出露面积74.19km²，呈近北东向、东西向带状展布，出露岩石为斜长角闪片岩、绿泥石英片岩、角闪片岩、条带状混合岩化黑云石英片岩、白色石英岩、磁铁石英岩（铁英岩）、灰白色大理岩、云母石英片岩等。该岩组中富含铁矿石，矿石类型主要为磁铁石英岩型，磁铁石英岩（铁英岩）为矿区含矿母岩，地层与刘洪湾组（Qnl）、阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）、新元古界震旦系什那干组（Zs）为断裂接触，南部与中生界侏罗系石拐群五当沟组（$J_{1-2}w$）为断裂接触和不整合接触，与白垩系李三沟组（K_1ls）、新近系宝格达乌拉组（N_2b）不整合接触，东部被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T\pi\eta\gamma\beta$）侵入，中部、中东部出露地层混合岩化、糜棱岩化强烈。

（2）中元古界渣尔泰山群（ChQnZ）

①书记沟组（Chs）

零星分布于区域东北部，出露面积 0.22km^2，厚度＞1105.2m，呈近东南向带状展布，出露岩石为暗灰色变质细砾岩、变质中粗粒石英砂岩、变质长石石英砂岩、绢云母板岩等。地层被二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（P1ηγβ）侵入。

②增隆昌组（Chz）

零星分布于区域中部，出露面积 0.43km^2，厚度 241.4m，呈近北东向带状展布，出露岩石为灰黑色粉砂质绢云母板岩、灰色变质长石石英砂岩、石英岩及灰黑色含红柱石炭质板岩。地层与阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）为断裂接触，与白垩系李三沟组（K_1ls）为不整合接触。

③阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）

主要分布于区域东北部、西北部、中东部，出露面积 23.81km^2，厚度约 1037.5m，呈近东西向带状展布，以细碎屑岩沉积为主。岩性为深灰色变质长石石英细砂岩、石英砂岩、石英岩，其间夹有硅化灰岩、大理岩等。为区域低温动力变质作用的产物，东北部出露地层与阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）为整合接触，被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（Tπηγβ）、二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（P1ηγβ）灰绿色中细粒石英闪长岩（P1δo）侵入，西北部出露地层与新近系宝格达乌拉组（N_2b）为不整合接触，被二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（P_1ηγβ）灰绿色中细粒石英闪长岩（P_1δo）侵入，中东部出露地层与阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）为断裂接触，阿古鲁沟组（Jxa）地层为该区域内重要的找矿地层，该地层已发现较多的铜、铅锌、硫铁等矿床，如东升庙铅锌矿、霍各气铜矿、甲胜盘多金属硫铁矿。

④阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）

主要分布于区域东北部、中东部，出露面积 25.27km^2，厚度约 521.5m，呈近东西向带状展布，主要出露岩石为深灰色透闪石化灰岩、粉砂质泥晶灰岩、灰白色变质中粗粒长石石英砂岩、（钙质）石英砂岩、石英岩、含炭质粉砂质板岩。东北部与阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）为整合接触，被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（Tπηγβ）、二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（P_1ηγβ）灰绿色中细粒石英闪长岩（P_1δo）侵入，中东部地层与阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）为断裂接触，与白垩系李三沟组（K_1ls）

不整合接触。

⑤阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）

大面积分布于区域中部、中东部等区域，出露面积 54.14km²，厚度约 2244.1m，呈近东西向带状展布，出露岩性为灰白色变质长石石英砂岩、钙质中细粒石英砂岩、石英岩、灰色粉砂质泥晶灰岩夹含炭泥板岩。地层与新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）、增隆昌组（Chz）、阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）、刘鸿湾组（Qnl）为断裂接触，与白垩系下统李三沟组（k_1ls）为角度不整合接触，地层被中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩（$Pt_2\beta\mu$）、三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T\pi\eta\gamma\beta$）、二叠纪灰绿-灰黑色辉长岩、橄榄辉石岩（$P_1\nu$）灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）灰绿色中细粒石英闪长岩（$P_1\delta o$）侵入。

⑥刘鸿湾组（Qnl）

主要分布于区域中部，出露面积 28.06km²，厚度约 1263.3m，呈近东西向带状展布，出露岩性为变质长石石英砂岩、石英岩、含砾石英岩、含电气石粉砂质板岩及薄层状泥晶灰岩。地层与新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）为断裂接触，地层被中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩（$Pt_2\beta\mu$）三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T_3\pi\eta\gamma\beta$）侵入。

（3）新元古界震旦系什那干组（Zs）

零星分布于区域中南部，出露面积 5.67km²，厚度约 1064.4m，呈近东西向、北西向带状展布，出露岩性为青灰色燧石条带灰岩、泥灰岩夹细砂岩、粉砂岩夹页岩、薄层状板岩等，底部可见底砾岩。地层与新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）中生界侏罗系石拐群五当沟组（$J_{1-2}w$）为断裂接触，与白垩系下统李三沟组（k_1ls）为角度不整合接触。

（4）古生界二叠系大红山组（P_1d）

少量分布于区域中西部，出露面积 1.45km²，厚度约 1559.4m，呈近东西向带状展布，出露岩性为灰色变质砾岩、炭质板岩、中粒长石石英砂岩等。地层被中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩（$Pt_2\beta\mu$）二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）灰绿色中细粒石英闪长岩（$P_1\delta o$）侵入。

（5）中生界侏罗系石拐群五当沟组（$J_{1-2}w$）

主要分布于区域东南部，出露面积 28.20km²，厚度约 387.1m，呈近东西向展

布，出露岩性为黄绿色、灰绿色砾岩、砂砾岩、含砾粗砂岩、黄绿色中粗粒砂岩、细砂岩、页岩等，其间夹有煤层、煤线。地层南部与新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）、新元古界震旦系什那干组（Zs）为断裂接触，西部、南部与新太古界色尔腾山群东五分子岩组（Ar_3d）、白垩系下统李三沟组（k_1ls）为不整合接触。

（6）白垩系下统李三沟组（k_1ls）

分布于区域西南部，出露面积 139.11km^2，厚度＞333m。大部分地区地层产状近水平，地表露头差。岩性为浅黄、暗灰色粗砾岩、粗砂岩、浅绿、灰色中粗粒长石岩屑杂砂岩夹粉砂岩等，局部可见砂质、砂质泥岩，底部发育底砾岩。与下伏色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）增隆昌组（Chz）阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）古生界二叠系大红山组（P_1d）中生界侏罗系石拐群五当沟组（$J_{1-2}w$）不整合接触，其上被第四系覆盖。

（7）新近系宝格达乌拉组（N_2b）

主要分布于区域中西部，出露面积 4.83km^2，厚度 141m，呈近北东向展布，岩性为灰紫色、紫红色泥岩、粉砂岩、灰黄色厚层状砾岩、（含砾）砂岩。地层与阿古鲁沟组三岩段（Jxa1）为不整合接触。

（8）第四系全新统（Qh^{pal}）、（Qh^{al}）

①半固结砂泥层（Qp^{2pal}）：分布于区域中西部，为半固结的土黄色、浅紫色砂砾石层、泥层、砂质粘土层、细砂层，局部见斜层理，面积 77.84km^2。

②冲洪积（Qh^{pal}）：分布于区域南部沟谷两侧或平缓洼地中，出露岩性为灰黄、灰白色砂砾石层，厚度>4m，面积 53.27km^2。

③下更新统湖积（Qpl）：分布于西南部，出露面积较小，且集中，岩性为半固结砂岩、砂砾岩、含砾砂质粘土，厚度 11.8m，出露面积 26.31km^2。

④冲积（Qh^{al}）：分布于区域的南部河床之中，为一套松散的砂质粘土、砂砾层，可见厚度>2m，出露面积 41.14km^2。

10.1.2 构造

区域大地构造分区属华北地台内蒙台隆狼山-白云鄂博台缘坳陷东段的狼山-渣尔泰裂谷，经历了长期复杂多期次的构造活动，区域内构造活动频繁，岩浆岩体较发育。

渣尔泰裂谷构造线方向近东西，地层从露头来看总体为沿构造线方向近东西

展布,倾向北西-北东、南西-南东,倾角 43-89°，区域内分布 4 条向斜构造，21 条断裂构造，1 条糜棱岩化带。

10.1.2.1 褶皱构造

（1）⑤号倒转向斜，位于区域西北部，轴向 150°，轴长 6km，为倒转相斜，核部及两翼均由阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）灰黑色二云石夹炭质板岩组成，北东翼为正常翼，岩层倾向 240°，倾角 49°，南西翼为倒转翼，岩层倾向 250°，倾角 55°，构成轴面向南西倾斜之倒转向斜构造，该向斜被后期黑云闪长岩和二长花岗岩所破坏，同时被新生代地层所掩盖，构造形态不完整。

（2）⑱倒转向斜，位于区域东北部，轴向 180°，轴长 4km，向斜核部及两翼均由渣尔泰山群阿古鲁沟组三段粉砂质炭质板岩、炭质板岩、二云千枚岩夹透闪透辉岩组成，北翼为倒转翼，地层倾角 40°倾向 40°，南翼为正常翼，地层倾间 340°，倾角 50°构成倒转向斜。轴面向北北东倾，转折端向南东东翘起，向斜两翼均被后期的次闪石化辉绿岩侵入。转折端形态较完整，向东被后期二长花岗岩所截。

（3）③号向斜，位于区域中东部，轴向 285°，轴长 12km，向斜核部和翼部均为渣尔泰山群灰岩及板岩组成，向斜轴向北西西倾伏，轴长大于 12km，宽约 1～2km，东端为断层所截，西部为小余太川所截。两翼倾角有所差别，北翼较缓 40～60°，南翼较陡 60～75°，构造形态保存较为完整。

（4）④号向斜，位于区域西南部，轴向 280-290°，轴长 10-13km，向斜核部和翼部均为阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）地层所组成，向斜轴向北西西–南东东，轴长 10～13km，宽约 1～2km，向北西西倾伏。两翼岩层倾角为 30～60°，为层间褶皱构存较为完 造形态保整，但地表多为覆盖，形态不很明显。

10.1.2.2 断裂构造

区域内共发现 21 条断裂构造。

（1）F25 逆断层

位于区域中部。断层走向北东，幅内断层长 9.7km，断层面倾向南，倾角 66～75°。下盘为阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）含炭质粉砂质板岩及刘鸿湾组（Qnl）；上盘为中元古代次闪石化辉绿岩。断层两侧形成 5～15m 宽破碎带，沿断层方向有断层角砾岩，靠近断层两侧岩石片理化发育，褐铁矿化强烈，石英脉、碳酸盐脉发育，断层通过处为近东西向大沟，航片反映线型构造特征较明显。

（2）F22 平移断层

位于区域中东部，走向北东，断层长 12.61km，断于阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）刘鸿湾组（Qnl）之内；炭质板岩与云母石英片岩产状直接相顶；断层带上岩层产状杂乱，岩石破碎。

（3）F23 逆断层

位于区域中东部，走向北东，倾向 314～45°，断层长 4.44km，断层上盘为色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d），下盘为阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3），断层两侧岩层产状不一致；断层面上有断层泥；断层岩石上有擦痕。

10.1.2.3 糜棱岩化带（R5）

该糜棱岩化带横穿区域东西，沿走向区域内长约 13.42km，宽 600～3600m，以向北陡倾（40°～80°）为主。糜棱岩化带断续出露，被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T_3\pi\eta\gamma\beta$）侵入破坏。糜棱岩化带沿走向可切割不同时代的地层。渣尔泰山群和色尔腾山岩群接触界面的两侧都有强烈的糜棱岩化带，糜棱岩主要位于色尔腾山的黑云斜长片麻岩中，和渣尔泰山群的石英岩和白云岩层。

10.1.3 岩浆岩

区域内岩浆岩较为发育，主要有中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩（$Pt_2\beta\mu$）、二叠纪灰绿-灰黑色辉长岩、橄榄辉石岩（$P_1\nu$）灰绿色中细粒石英闪长岩（$P_1\delta o$）灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）灰绿-灰黑色中粒闪长岩（$P_3\delta$）、三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T\pi\eta\gamma\beta$），现将侵入岩由老至新按期次简述如下：

10.1.3.1 中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩（$Pt_2\beta\mu$）

分布于区域中东部，出露面积 41.04km²。呈矩形，北东向延伸，呈岩墙、岩席状产出。岩体与阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）、古生界二叠系大红山组（P_1d）多为断裂接触，西部上覆白垩系李三沟组（K_1ls）地层，北部被二叠纪灰绿色中细粒石英闪长岩（$P_1\delta o$）灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）侵入。出露区地势相对较高，基岩露头良好， 岩石风化程度一般。

辉绿岩、辉绿玢岩呈深灰绿色、灰绿色，风化面呈灰褐色、灰黑色，细晶结构，块状构造。主要矿物成分为辉石（50～60%）、斜长石（40～50%），可见少量角闪石，矿物粒径 0.5～1.5mm 为主，斜长石较辉石自形。局部含少量斑晶，斑晶主要由斜长石组成，粒径 1～2.5mm，其次有少量辉石、角闪石、帘石。岩石局部见有绿帘石化及次闪石化。镜下观察辉石多已次闪石化，大小多在 0.65mm

以下。帘石呈柱状、粒状，主要由绿帘石、黝帘石等组成，多交代或替代其它矿物（可能为斜长石或辉石）分布，大小多在 0.65mm 以下。此外可见少量不透明矿物，粒状，主要由铁矿物等组成，大小多在 0.1mm 以下。

10.1.3.2 二叠纪侵入岩

（1）二叠纪灰绿-灰黑色辉长岩、橄榄辉石岩（$P_1\nu$）

零星分布于区域中部、西北部，出露面积 5.79km²。北西向延伸，呈岩株、岩柱状产出，平面形态呈椭圆形、圆形，分布区基岩良好，在地表上多形成高山或山岭，岩石风化程度较高。岩体侵入阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）及阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3），多被二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）侵入。

岩性组合以辉长岩为主，局部为橄榄辉长岩、辉石橄榄岩、橄榄岩，岩石呈绿黑色、灰黑色、深灰绿色，中细粒辉长结构，块状构造。主要矿物成分为辉石 30%～65%、斜长石 30%～65%及少量橄榄石，粒径 1～4mm 为主，局部橄榄石含量高，斜长石、辉石均呈自形-半自形晶。局部岩石次闪石化明显。镜下观察，斜长石呈半自形板状-它形粒状分布，其类型主要为拉长石，粒度 0.2～1.5mm，个别粒度＞2.0mm。辉石可见紫苏辉石、透辉石两种类型，呈半自形-它形柱粒状分布，具辉石式解理，粒度 0.2～0.8mm，部分辉石解理及边缘具黑云母化。黑云母呈鳞片状-叶片状与辉石共生分布，均已不同程度铁质化，沿其解理及边缘具绿帘石化，片径 0.05～0.8mm。此外可见少量磷灰石（1%±），呈半自形-它形粒状零星分布，粒度 0.05～0.3mm。另见不透明矿物（＜5%）呈浸染状分布。岩石有一定程度的蚀变，主要为次闪石化。

（2）灰绿色中细粒石英闪长岩（$P_1\delta o$）

零星分布于区域北部、西北部、东北部，出露面积 41.19km²。受构造活动及早二叠世以后侵入体侵位影响岩体平面形态多呈不规则形状，总体呈北西-南东向带状展布。基岩露头一般，在地表上多形成低矮山丘，岩石风化程度中等。岩体侵入阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）及阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3），多被二叠纪灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）侵入。

石英闪长岩呈灰绿色、灰黑色、灰色、灰白色，半自形中细粒状结构，块状构造、片麻状构造。矿物成分主要由斜长石 55～70%、石英 10～15%、角闪石 15～35%、黑云母＜5%组成，矿物粒径 1～4mm 为主。石英闪长岩总体以块状构造为主，局部具片麻状构造，岩石破碎较强，具绿泥石化、绿帘石化，岩体中可见地

层捕掳体。此外局部石英含量较高为英云闪长岩。镜下观察，岩石斜长石呈 2～4mm 自形板状，轻度绢云母化，角闪石绿泥石、绿帘石化，呈假象，黑云母被绿泥石交代，石英 1～2mm 它形粒状，嵌布在斜长石孔隙间，局部岩体中矿物颗粒较大。斜长石类型主要为中长石，受变质作用影响部分具重结晶。石英含量较少，呈它形粒状分布于斜长石颗粒间，受变质作用影响均已不同程度重结晶。角闪石呈微晶柱粒状分布，具闪石式解理，多色性明显。黑云母呈显微鳞片状-叶片状与角闪石共生分布。绿帘石呈微粒状集合体与暗色矿物共生分布。此外可见少量不透明矿物呈星散状分布。

（3）灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）

大面积分布于区域北部，出露面积 137.61km²。岩体总体呈北西-南东向带状展布，单个侵入体呈带状或不规则形状。出露区基岩露头一般，在地表多形成低矮山丘，岩石风化程度中等。岩体侵入阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）及阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）刘洪湾组（Qnl）地层。

岩石呈浅灰红色、灰白色、浅灰色、黄色，中粒、中细粒结构，似斑状结构，块状构造。以中细粒-细粒似斑状结构为主，斑晶为钾长石，d=5-8mm，含量＜15%；基质为中细粒-细粒结构，主要成分为石英 20～30%，黑云母 5～15%，钾长石 35～50%，斜长石 25%，岩石多具轻微变质。局部为中细粒结构、中粒结构，矿物成分主要由钾长石 30～45%、斜长石 20～30%、石英 20～30%、黑云母＜15%组成。镜下观察，钾长石呈半自形板状-它形粒状分布，可见类型为条纹长石、微斜长石，具弱高岭土化，受变质作用影响，部分形成变晶粒状、不规则状等形态趋于定向排列，粒度 0.05～1.2mm。斜长石形态及分布特征同钾长石，其类型主要为更-中长石，均已不同程度绿帘石化、高岭土化，粒度 0.05～0.9mm。石英受变质作用影响，呈变晶粒状、不规则状等形态定向分布于长石矿物颗粒间，粒度 0.05～1.0mm。黑云母呈鳞片状-叶片状或集合体状定向分布于粒状矿物颗粒间形成片麻状构造，均已强绿泥石化，大部分只保留其形态，片径 0.05～0.3mm。少量矿物中，绿帘石呈粒状集合体与黑云母（绿泥石化）共生分布，粒度＜0.1mm。榍石呈半自形-它形粒状集合体多与暗色矿物共生分布，粒度 0.05～0.15mm。此外可见微量不透明矿物呈星散状分布。

（4）灰绿-灰黑色中粒闪长岩（$P_3\delta$）

分布于区域中北部，出露面积 0.18km²。岩体总体多呈岩株状产出，平面形

态呈椭圆形。分布区基岩露头一般，在地表多形成低矮山丘，岩石风化程度中等。岩体侵入灰红色中粒黑云母二长花岗岩（$P_1\eta\gamma\beta$）岩体中。

岩石呈灰绿色、灰黑色、灰色，中粗粒-细粒不等粒结构，块状构造。主要成份为灰白色自形-半自形的斜长石，含量40-70%，角闪石黑色柱状，含量约为10-55%，及黑云母小片＜10%，此外局部可见少量辉石、石英等其它矿物。不同地区出露的闪长岩岩性变化较大，浩尧尔呼都格一带闪长岩具细粒结构，主要由角闪石、斜长石组成，岩体内花岗伟晶岩脉极为发育，呈近东西向延伸；查干霍托勒南闪长岩具中粒、中细粒结构，矿物成分角闪石30～55%、斜长石40～60%、黑云母5%，局部可见含石英，为石英闪长岩，角闪石具绿泥石化；楚鲁土乡北闪长岩以中粒、中粗粒结构为主，以石英闪长岩为主，矿物成分斜长石70%、角闪石<10%、石英5～20%、黑云母10%，局部不见石英为闪长岩。

镜下观察，斜长石呈半自形板状，分布不均的弱土化，双晶、环带构造可见，并且具弯曲变形现象，颗粒中包含有角闪石、黑云母颗粒，其形成晚于二者，大小以2～5mm之间的中粒为主，0.2～2mm之间的细粒次之，少数为＜0.2mm的微粒。角闪石呈柱状，少数颗粒闪石式解理可见，大小以2～5mm之间的中粒为主，0.2～2mm之间的细粒次之。黑云母呈片状，沿解理有少量铁质析出，具弯曲变形现象，大小以0.2～0.75mm之间的细粒为主。不透明矿物呈粒状，主要由铁矿物等组成，大小多在0.5mm以下。副矿物主要由锆石、磷灰石等组成，大小多在0.3mm以下。

10.1.3.3 三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩（$T\pi\eta\gamma\beta$）

分布于区域中东部，该岩体出露总面积约6.5km²，多呈不同规格岩株或岩枝状出露，基岩露头较好，在地表多形成山岭或低矮山丘，风化程度低-中等，多见球形风化现象。岩体侵入新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）、阿古鲁沟组一岩段（Jxa^1）、阿古鲁沟组二岩段（Jxa^2）、阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）以及刘洪湾组（Qnl）地层。

岩体岩石为浅灰红色，似斑状结构，块状构造。球形风化明显。斑晶为钾长石，粒径5-10mm，0.4～2.0mm。斜长石呈半自形板状-它形粒状分布或分布于钾长石颗粒生长，其类型主要为更-中长石，具弱钠黝帘石化、土化，可见部分双晶纹弯曲，粒度0.4～1.3mm。石英呈它形粒状分布于长石矿物颗粒间，受变质作用影响均已不同程度重结晶，粒度0.05～2.0mm，少部分粒度＞2.0mm。黑云母含

量较少，呈鳞片状-叶片状零星分布，均已不同程度铁质化，片径＜0.1mm。此外可见少量不透明矿物呈星散状分布。

10.1.3.4 脉岩

区域内脉岩较为发育，主要有石英斑岩脉（λoπ）、花岗斑岩脉（γπ）及花岗岩脉（γ），脉岩分述如下：

（1）石英斑岩脉（λoπ）：主要出露于区域北西部，宽 20～200m，长 1.6km 不等，岩脉中岩石呈灰白色，斑状结构，基质显微霏细结构，块状构造。矿物成分：斑晶占 20%左右，其中石英占 10%，钾长石占 5%，斜长石占 5%左右，斑晶直径多为 1mm±。基质中霏细状石英质占 75%，次生绢云母占 5%。

（2）花岗斑岩脉（γπ）：主要分布于西北部及东北部，多沿近东西向展布，岩脉宽约 5～20m 不等，长 500m～3km。脉岩呈黄白色，斑状结构，斑晶主要为钾长石，可见少量石英，含量 15%，粒径多为 2～5mm。基质为隐晶质。

（3）花岗岩脉（γ）：出露于区域中南部，宽 5～20m，长 300m～3km 不等。脉岩多呈浅灰红色-红褐色，细粒花岗结构，块状构造，矿物成分主要为钾长石（50%）、石英（30%～40%）、斜长石（10～20%）及少量黑云母等。局部岩脉周围伴生有伟晶岩脉。个别处脉体有糜棱岩化现象。

10.2 矿区地质概况

10.2.1 地层

该区内出露地层简单，主要出露的地层为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）斜长角闪片岩（sch）、磁铁石英岩（含矿母岩）（Mt），阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）石英岩（qz）以及第四系冲积层（Qh^{al}），钻孔内见东五分子岩组（Ar_3d）云母石英片岩（sch）和白垩系李三沟组（K_1ls）砂质泥岩（ms），现由老至新将岩性特征及分布叙述如下：

10.2.1.1 新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）

（1）斜长角闪片岩（sch）

大面积出露于勘查区内，呈近北西向带状展布，厚度＞257m，红壕北矿段北部地层南倾，产状 149-196°，倾角 43-89°，白音布拉沟矿段、红壕北矿段南部以及大红山-阿贵沟铁矿南部地层均为北倾，产状 350-41°，倾角 44-80°，岩石为深绿色、灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。主要矿物成分为角闪石、长石、

黑云母、石英，其次为少量其他矿物，与磁铁石英岩（Mt）为整合接触。

矿物成分有钠长石：含量 20~21%，呈变晶状、不规则状或集合体状等形态定向排列，其表面分布绿帘石化、高岭土化等蚀变矿物的混合物，粒度 0.03~0.5mm。

角闪石：含量 50~60%，呈变晶柱状或纤维状、纤柱状（阳起石）集合体定向排列，形成片状构造，粒度 0.05~0.5mm。

石英：含量约占 10%，呈变晶粒状、不规则状分布于斜长石颗粒之间，粒度小于 0.1mm。

黑云母：含量约占 5-15%，呈显微鳞片状—叶片状集合体与角闪石共生分布，片径小于 0.1mm。

绿帘石：含量 4~5%，呈半自形—它型粒状或集合体状与暗色矿物共生分布。粒度 0.05~0.3mm。

不透明矿物：约占 1%，呈浸染状分布。

（2）磁铁石英岩（Mt）

分布在白音布拉沟矿段中部及北部、红壕北矿段中部、南部，大红山-阿贵沟铁矿中部、中东部，呈北东向或南东向带状展布，厚度 0.27-52.35m，走向、倾向与黑云角闪片岩（sch）完全一致。岩石呈灰白色、灰黑色，柱粒状变晶结构、变余的砂状结构，块状构造。岩石主要由石英 80%左右、角闪石 10%左右、不透明矿物 10%左右、少量副矿物等组成。磁铁矿体就赋存在这套岩层中，除磁铁矿以外，未见其他矿化，岩层与黑云角闪片岩、云母石英片岩为整合接触。

石英：多呈镶嵌粒状，波状～带状消光，大小多在 0.1~1mm 之间。

角闪石：柱状，闪石式解理可见，分布于石英颗粒之间，大小多在 0.1~1mm 之间。

不透明矿物：粒状，主要由磁铁矿等组成，分布于石英颗粒之间，大小多在 0.03~1mm 之间。

副矿物：主要由磷灰石等组成，大小多在 0.03mm 以下。

（3）云母石英片岩（sch）

地表未见出露，仅在钻孔内有少量分布，与斜长角闪片岩（sch）产状一致，为整合接触，厚度 20-30m，灰白色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。岩石主要由长石、石英、云母、不透明矿物、副矿物等组成。其中斜长石：15%左右；石英：

44%左右；云母：40%左右；不透明矿物：＜1%；副矿物：少量。

长石：半自形板粒状，主要由双晶可见～模糊可辨的斜长石和钾长石组成，大小多在 0.05－0.2mm 之间。

石英：它形粒状或镶嵌粒状，波状消光，多与长石颗粒一起相对集中分布，大小多在 0.05－1mm 之间。

云母：片状，主要由白云母和少部分向白云母退变的黑云母组成，相对集中，呈条纹状、条带状，长轴断续定向分布于相对集中分布的长石、石英条带之间，显示弱片状构造，大小多在 0.1－1mm 之间。

不透明矿物：粒状，星散分布或相对集中分布于岩石裂隙或裂纹之中，大小多在 0.05mm 以下。

副矿物： 主要由锆石、磷灰石等组成，大小多在 0.03mm 以下。

10.2.1.2 阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）

石英岩（qz），零星分布于大红山-阿贵沟铁矿东部，走向近东西，倾向北，产状 357-12°，倾角 52-67°，与新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）地层为不整合接触，粒状变晶结构，块状构造。岩石主要由石英 90%左右、斜长石 10%左右、少量副矿物等组成。

10.2.1.3 白垩系李三沟组（K_1ls）

含砾砂岩（ms）地表未见出露，部分钻孔内可见，厚度 8-45m。地层产状近水平。主要由粗砂、中砂及少量砾石组成。与下伏色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）为不整合接触，其上被第四系冲积层（Qh^{al}）覆盖。

10.2.1.4 第四系冲积层（Qh^{al}）

大面积覆盖于白音布拉沟矿段南部，红壕北矿段西部、西北部，大红山-阿贵沟铁矿西南部，为一套松散的砂质粘土、砂砾层，厚 2.4-28.60m。

10.2.2 构造

该区红壕北矿段、白音布拉沟矿段地势平坦，属冲积平原，大红山-阿贵沟矿区属平缓的丘陵区，基岩出露较好，通过 1：2000 地质测量及 1：1000 地质剖面测量、槽探、钻探等工作，大红山-阿贵沟矿区地表及深部未见断裂构造，通过 1：5000 地面高精度磁法测量解译成果，红壕北矿段存在 3 条断裂构造（编号 F1、F2、F4），大红山-阿贵沟矿区存在 1 条断裂构造（编号 F3），详述如下：

（1）F1 号性质不明断层位于红壕北矿段西南部，II号、II-1 号矿体东部，长

313m，走向 144°，地表为第四系冲积覆盖层，深部为新太古界色尔腾山岩群东五分子组（Ar_3d），断层距II号矿体 160m，距II-1 号矿体 200m，该断裂构造对II号、II-1 号矿体的影响较轻。

（2）F2 号性质不明断层位于红壕北矿段南东部，南部位于II号、II-1 号矿体西部，北部位于III号、III-1 号矿体东，长 328m，走向 171°，出露地层为新太古界色尔腾山岩群东五分子组（Ar_3d）斜长角闪片岩，断层距II号矿体 100m，距II-1 号矿体 95m，距III-1 号矿体 84m，位于III号矿体东界，该断裂构造对II号、II-1 号、III-1 号、III号矿体的影响较轻。

（3）F3 号性质不明断层位于大红山-阿贵沟矿区中西部，位于 2 号矿体南部，长 100m，走向 219°，出露地层为新太古界色尔腾山岩群东五分子组（Ar_3d）斜长角闪片岩，断层位于 AP0 线、AP0-AP1 线之间，AP0 线地表、深部均有工程控制，地表及钻孔岩芯中均未见构造角砾岩、断层泥或糜棱岩化，AP3 线深部钻孔岩芯中也未见与断裂有关的特征产出，推断该断裂构造对 2 号矿体的影响较轻。

（4）F4 号性质不明断层位于红壕北矿段东北部，I、I-1 号矿体东南部，长 107m，走向 165°，出露地层为新太古界色尔腾山岩群东五分子组（Ar_3d）斜长角闪片岩，断裂距I号矿体东界 22m，距I-1 号矿体东界 27m，该断裂构造对I、I-1 号矿体的影响较轻。

10.2.3 岩浆岩

（1）侵入岩

该区内侵入岩不发育，地表及深部未见侵入岩。

（2）脉岩

该区内脉岩较为发育，主要有石英岩脉（γ），出露于大红山-阿贵沟铁矿中西部，共 2 条，走向北西，倾向北，倾角近直立，长 20m，宽 0.5-1m，乳白色，块状结构，块状构造，主要矿物成分为石英含量占 98%，白云母含量占 2%。

10.2.4 变质作用及围岩蚀变

10.2.4.1 变质作用

该区内变质作用较强烈，区内均为变质岩，变质作用的类型为区域动力热流变质作用，主要出露变质岩层为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）斜长角闪片岩（sch）和磁铁石英岩（qz）云母石英片岩（sch）以及阿古鲁沟组三岩段（Jxa^3）石英岩。变质相为高绿片岩-低角闪岩相，透入性绿片岩相韧性剪切

变形较为发育。属区域动力热流变质作用，叠加了低绿片岩相退变质作用。

新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar^3d）变质岩系出现低绿片岩相的变质矿物，多数是退变质作用的产物，如储量核实工作采集的 b02 光片中，角闪石的绿泥石化或彻底转变为绿泥石；角闪石呈变晶柱状或纤维状、纤柱状（阳起石）集合体定向排列，形成片状构造等。局部形成绢云母～绿泥石退变质带。区域岩石学资料，该变质带的变质温度 300～400℃，压力 0.3Gpa。

上述温压条件的资料表明，新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）变质 P-T-t 轨迹为：早期的绿片岩相的变质作用，形成角闪石（黄绿色）+黑云母（黄褐色）+斜长石+石英；其温度约为 400～450℃，压力约为 0.5Gpa；中期为角闪岩相的变质作用，形成角闪石+石榴石+斜长石+黑云母+石英的共生矿物，其温度约为 570℃，压力 0.8Gpa；而后期的退变质作用形成绿泥石和绢云母新生矿物，其温度 300℃；压力 0.3Gpa。新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar^3d）属区域动力热流变质作用，叠加了低温绿片岩相变质作用。

在区域变质成矿作用过程中，原岩在温度、压力及 H_2O、CO_2 等挥发组分的作用下，使原来沉积铁矿中的氢氧化铁经脱水和重结晶作用变为磁铁矿；矿石中蛋白石结晶为石英；使原来致密隐晶质矿物变为条带状磁铁石英岩。矿物粒度增大，特别是磁铁矿的出现，很有利于工业加工利用，有时，原矿受变质之后，铁矿石中的磷和硫等有害杂质也会降低，进一步提高了矿石质量。

10.2.4.2 围岩蚀变

勘查区围岩蚀变类型主要有磁铁矿化、糜棱岩化、绿泥石化、黝帘石化、高岭土化。其中磁铁矿化强烈，大红山-阿贵沟铁矿东部糜棱岩化较为强烈，局部可见黝帘石化、高岭土化。

（1）磁铁矿化：通过采集光片，磁铁矿呈半自形～它形粒状，大小一般在 0.1－0.2mm 之间，部分在 0.2－0.4mm 之间，少部分在 0.01－0.1mm 之间，磁铁矿粒径 0.01-0.1mm 说明为早期生成矿物，而 0.2－0.4mm 说明该岩层经历重结晶作用使磁铁矿富集到一定程度时，即形成磁铁矿体。

（2）糜棱岩化：大红山-阿贵沟铁矿东部位于糜棱岩化带（R5）内，受糜棱岩化带（R5）影响，大红山-阿贵沟铁矿东部、红壕北矿段部分地区内见糜棱岩化，通过野外观察及薄片照片发现糜棱岩化使得石英压扁拉长现象，甚至拉断，韧性变形明显，野外观察角闪石则表现为脆性变形，多呈眼球状或浑圆状残斑形

式出现，薄片 b01 中鉴定角闪石呈柱状，闪石式解理可见，相对集中，呈条纹状、条带状，长轴断续定向分布于岩石之中，显示弱片麻状构造。

（3）局部受变质作用影响见少量黝帘石化、绿泥石化、高岭土化。

10.2.5 成矿规律

10.2.5.1 控矿因素

（1）地层对磁铁矿的控制

勘查区铁矿体均产于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）磁铁石英岩（qz）地层中，从区域上看地层分布于红壕、刘鸿湾一带。其中红壕北铁矿、乌拉特前旗联进矿业有限责任公司铁矿均位于该套地层中。铁矿体多呈层状，品位均匀。局部见少量夹石,夹石多为东五分子岩组（Ar_3d）斜长角闪片岩（sch），矿体与围岩呈整合接触。因此新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组磁铁石英岩（qz）地层的存在是该区的直接找矿标志之一。

（2）构造对铁矿化的控制

从区域上看，断裂及褶皱构造发育,其中核实区糜棱岩化（R5）构造对矿体的后生富集起到了关键作用。表现为糜棱岩化（R5）发育过程中，使得岩石破碎程度较高,为铁矿的后生富集提供了赋矿空间。

（3）变质作用对铁矿层的富集作用

熔蚀作用可能使贫矿变成富矿，使得“去硅富铁”，是形成红壕北铁矿形成的主要机制，在变质和热液作用过程中,贫铁矿中的 Si0，被热液带走，与围岩中的黏土矿物结合形成绿泥石、电气石黑云母等蚀变矿物，铁质在原地富集形成富铁矿，在该区表现为磁铁矿粒度加大现象，说明存在富集和重结晶作用。勘查区矿富铁矿石中含有较多量的角闪石类、绿泥石类矿物，也可能表明该区存在类矽卡岩化热液作用导致铁矿富集作用。

10.2.5.2 成矿作用

该区成矿作用主要为变质成矿作用，变质作用不仅对岩石的结构和内部构造产生变化，同时还会改变岩浆热液流动规律，由此引起的热液沉淀，形成磁铁矿。

10.2.5.3 找矿标志

（1）铁矿体露头

通过铁矿体露头是最重要的找矿标志。磁铁石英岩（qz）矿石矿物和脉石矿物较坚硬，在地表易保存其原生露头。这类露头一般能形成突起的正地形，易于

发现，是该区域寻找沉积变质型铁矿体的重要找矿标志。

（2）近围岩蚀变

勘查区位于磁铁矿化、糜棱岩化带，且局部存在少量黝帘石化、高岭土化，由于蚀变岩石的分布范围比矿体大，容易被发现，更为重要的是蚀变围岩常常比矿体先暴露于地表，因而可以指示盲矿体的可能存在和分布范围。

（3）地球物理标志

勘查区内做过 1：2000 地面高精度磁法，圈出的高值异常区 5 处，自北向南编号分别为 C1、C2、C3、C4、C5，C1 异常位于磁测区中部，异常形态呈条带状，走向近北东东向，异常长轴约 1300m，短轴最大约 310m，最小约 150m，平均宽度约 200m，异常范围较大，磁化强度较大，中心最大ΔT 值大于 8000nT，异常形态较完整，磁异常高值区由一定下延深度的并有一定规模的磁铁矿引起，高精度磁法物探异常的实质是反映地质体的物性差异。因此，地球物理标志是一种间接的找矿标志。

（4）人工标志

该区及附近存在大量历史遗留民采坑，它们是该区域寻找铁矿体的可靠标志，通过重新评价，有时会发现非常有工业价值的矿床，也是该区域找矿的重要标志。

10.2.5.4 矿床成因

该磁铁矿产于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组磁铁石英岩（qz）中，以层状、似层状产出，矿体与围岩产状一致，矿体严格受层位控制，矿石类型为磁铁石英岩型，矿石结构呈柱粒状变晶结构、变余的砂状结构。根据上述地质特征。确定该磁铁矿属沉积—变质型磁铁矿床。

10.3 矿体特征

该区共发现铁矿体 14 条，编号I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4、Fe8、Fe9，其中I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 位于红壕北矿段、大红山-阿贵沟铁矿、深部及夹缝区域范围内，Fe8、Fe9 位于白音布拉沟矿段范围内，为褐铁矿。其余铁矿体均赋存于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组磁铁石英岩（qz）中，与围岩新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组斜长角闪片岩（sch）界线清晰，各矿体分述如下。

10.3.1I号磁铁矿体

I号磁铁矿体共由62个采样工程控制，地表由FCK8、CK6、FCK6、BT19、CK4、FCK4、FCK2、BT23、BT23-1、CK0、FCK0、BT25、BT25-1、CK1、BT3、FCK1、CK3、共17条露天采坑内及剥土工程内刻槽取样控制，深部由ZK1001、ZK805、ZK806、ZK804、FZK801、FZK802、ZK605、ZK604、ZK603、HZK6-2、HZK6-4、FZK603、ZK6-1、ZK6-2、ZK403、ZK405、ZK406、HZK4-2、HZK4-6、FZK401、FZK402、FZK201、FZK202、ZK005、ZK004、HZK0-2、HZK0-4、FZK001、FZK002、ZK104、ZK105、HZK1-2、HZK1-4、FZK101、FZK102、ZK304、HZK3-2、HZK3-6、ZK703、HZK7-2、HZK7-4、HZK8-2、ZK1103、HZK11-4、HZK15-4共45个钻孔控制，I号磁铁矿体工程分布图，其中ZK1001、ZK804、ZK406、HZK15-4未见矿，其余41个工程均见矿，铁矿体走向方向已圈闭，倾向方向未圈闭，矿体控制长度1214m，控制最大斜深723m，标高1253～637m，埋深3～619m，呈层状、透镜状产出，矿体内共有3层夹石（编号JS1-JS3），分布于22个单工程中，单工程中已剔除15层夹石，未剔除7层夹石。矿体走向北东东，倾向149～196°，倾角49～89°，矿体厚度：1.70～52.35m，平均厚度：19.24m，厚度变化系数：58.17%；单工程品位TFe：24.01%～37.06%，mFe：15.99%～33.05%、平均品位：TFe：32.10%，mFe：27.02%，品位变化系数：TFe：9.18%，mFe：16.18%。I号铁矿体地表FCK8-FCK4厚度逐渐变厚，FCK4-FCK0厚度逐渐变薄，FCK0-CK1厚度逐渐变厚，CK1-CK3厚度逐渐变薄，矿体地表品位整体变化属稳定，深部ZK805-ZK604厚度逐渐变薄，ZK604-FZK001厚度逐渐变厚，FZK001-ZK703厚度逐渐变薄，ZK703-ZK1103厚度逐渐变厚，矿体深部品位变化属稳定，无共伴生组分。

矿体保有部分的赋存标高1253～637m、矿体长度1214m、埋深0～619m、矿体内部结构呈层状、透镜状产出，矿体内共有3层夹石（编号JS1-JS3）、产状倾向149～196°，倾角49～89°、厚度：1.70～52.35m，平均厚度：19.25m，FCK8-FCK4厚度逐渐变厚，FCK4-FCK0厚度逐渐变薄，FCK0-CK1厚度逐渐变厚，CK1-CK3厚度逐渐变薄，深部ZK805-ZK604厚度逐渐变薄，ZK604-FZK001厚度逐渐变厚，FZK001-ZK703厚度逐渐变薄，ZK703-ZK1103厚度逐渐变厚，厚度变化系数59.63%；TFe：24.01～37.06%，mFe：15.99～33.05%，平均品位：32.40%，mFe：27.65%，无共伴生组分。

10.3.2 Ⅰ-1 号磁铁矿体

Ⅰ-1 号磁铁矿体共由 53 个采样工程控制，地表由 FCK6、BT19、CK4、CK1、BT3、FCK1、CK3 共 7 条露天采坑内刻槽取样控制，深部由 ZK1001、ZK805、ZK806、ZK804、FZK801、FZK802、ZK605、ZK604、ZK603、HZK6-2、HZK6-4、FZK603、ZK6-1、ZK6-2、ZK403、ZK405、ZK406、HZK4-2、HZK4-6、FZK401、FZK402、FZK201、FZK202、ZK005、ZK004、HZK0-2、HZK0-4、FZK001、FZK002、ZK104、ZK105、HZK1-2、HZK1-4、FZK101、FZK102、ZK306、ZK304、HZK3-2、HZK3-6、ZK703、HZK7-2、HZK7-4、HZK8-2、ZK1103、HZK11-4、HZK15-4 共 46 个钻孔控制，其中 ZK1001、ZK804、ZK6-2、HZK4-6、FZK402、HZK0-4、HZK1-4、ZK304、HZK15-4 未见矿，其余 37 个采样工程均见矿，I-1 号磁铁矿体工程分布图，铁矿体走向、倾向方向均已圈闭，矿体控制长度 1204m，控制最大斜深 763m，标高 1251～611m，埋深 10～632m，呈层状、透镜状产出，矿体内共有 2 层夹石（编号 JS4-JS5），分布于 11 个单工程中，单工程中已剔除 10 层夹石，未剔除 3 层夹石。矿体走向北东东，倾向 157～194°，倾角 46～87°，矿体厚度：1.00～28.28m，平均厚度：10.79m，厚度变化系数：77.95%；主组分单工程品位 TFe：22.12～36.88%，mFe：15.43～33.79%、平均品位：TFe：32.41%，mFe：27.49%，品位变化系数：TFe：10.90%，mFe：16.15%。I-1 号铁矿体地表 BT19-BT3 厚度逐渐增加，BT3-CK3 厚度逐渐变低，BT19-FCK6 矿体品位逐渐变高，FCK6-CK3 矿体品位趋于稳定，深部 ZK805-FZK801 厚度逐渐变厚，FZK801-ZK1103 厚度逐渐变薄，ZK805-FZK201 矿体品位较均匀，FZK201-ZK1103 矿体品位逐渐降低。无共伴生组分。

矿体保有部分的赋存标高 1222～611m、矿体长度 1204m、埋深 63-632m、矿体内部结构呈层状、透镜状产出，矿体内共有 2 层夹石（编号 JS4-JS5），产状倾向 157～194°、倾角 46-87°，矿体厚度：1.00～28.28m，平均厚度：10.79m，厚度变化系数：77.95%；主组分单工程品位 TFe：22.12%-36.88%，mFe：15.43%～33.79%、平均品位：TFe：32.41%，mFe：27.49%，品位变化系数：TFe：10.90%，mFe：16.15%。I-1 号铁矿体地表 BT19-BT3 厚度逐渐增加，BT3-CK3 厚度逐渐变低，BT19-FCK6 矿体品位逐渐变高，FCK6-CK3 矿体品位趋于稳定，深部 ZK805-FZK801 厚度逐渐变厚，FZK801-ZK1103 厚度逐渐变薄，ZK805-FZK201 矿体品位较均匀，FZK201-ZK1103 矿体品位逐渐降低，无共伴生组分。

10.3.31 号磁铁矿体

1 号磁铁矿体共由 17 个采样工程控制，地表由 TC2、TC3 共 2 条探槽及 BTII-1、BTIII-1 共 2 条剥土工程内刻槽取样控制，深部由 AZK4-2、ZK1、AZK2-2、AZK2-4、ZK2、AZK0-4、AZK1-1、AZK1-3、AZK3-1、AZK3-4、AZK3-6、AZK5-4、AZK7-1 共 13 个钻孔控制，其中 AZK4-2、AZK2-4、AZK0-4、AZK1-3、AZK3-6、AZK7-1 未见矿，其余 11 个采样工程均见矿，铁矿体走向、倾向方向均已圈闭，矿体控制长度 549m，控制最大斜深 218m，标高 1268～1010m，埋深 0～239m，呈层状产出，矿体地表及深部无夹石。矿体走向北东东，倾向 20～36°，倾角 44～79°，矿体厚度：0.27～14.04m，平均厚度：5.50m，厚度变化系数：72.10%；主组分单工程品位 TFe：22.11～38.09%，mFe：15.14～28.58%、平均品位：TFe：31.07%，mFe：22.84%，品位变化系数：TFe：17.12%，mFe：23.58%，无共伴生组分。

矿体保有部分的赋存标高 1254～1010m、矿体长度 549m、埋深 0-239m、矿体内部结构呈层状产出，矿体内无夹石，产状倾向 20～36°，倾角 44～79°，矿体厚度：1.00～14.04m，平均厚度：5.51m，厚度变化系数：77.66%；主组分单工程品位 TFe：22.11%-36.37%，mFe：15.14～28.58%、平均品位：TFe：30.79%，mFe：24.18%，品位变化系数：TFe：16.31%，mFe：22.06%。1 号铁矿体岩走向厚度品位均变化不明显，矿体倾向方向厚度逐渐变薄，无共伴生组分。

10.3.4 2 号磁铁矿体

2 号磁铁矿体共由 17 个采样工程控制，地表由 TC2、TC3 共 2 条探槽及 BTII-2、BTIII-2 共 2 条剥土工程刻槽取样控制，深部由 AZK4-2、ZK1、AZK2-2、AZK2-4、ZK2、AZK0-4、AZK1-1、AZK1-3、AZK3-1、AZK3-4、AZK3-6、AZK5-4、AZK7-1 共 13 个钻孔控制，其中 AZK4-2、AZK2-4、AZK0-4、AZK1-3、AZK3-6、AZK7-1 未见矿，其余 11 个采样工程均见矿，铁矿体走向、倾向方向均已圈闭，矿体控制长度 535m，控制最大斜深 213m，标高 1268～1021m，埋深 0～227m，呈层状产出，矿体地表及深部无夹石。矿体走向北东东，倾向 19～41°，倾角 48～76°，矿体厚度：0.70～10.13m，平均厚度：4.80m，厚度变化系数：61.87%；主组分单工程品位 TFe：21.42～37.72%，mFe：15.64～30.89%、平均品位：TFe：30.88%，mFe：23.92%，品位变化系数：TFe：15.55%，mFe：23.59%，无共伴生组分。

矿体保有部分的赋存标高 1250-1021m、矿体长度 535m、埋深 0～227m、矿体内部结构呈层状产出，矿体内无夹石，产状倾向 19～41°，倾角 48～76°，矿体

厚度：0.70～7.60m，平均厚度：3.90m，厚度变化系数：65.88%；主组分单工程品位 TFe：21.42～34.96%，mFe：15.64～30.89%、平均品位：TFe：30.85%，mFe：25.04%，品位变化系数：TFe：14.34%，mFe：22.82%。2 号铁矿体岩走向厚度品位均变化不明显，矿体倾向方向厚度逐渐变薄，无共伴生组分。

10.3.5 III号磁铁矿体

III号磁铁矿体共由 9 个采样工程控制，地表由 BT15、BT16、BT27、BT17、BT18 共 5 条剥土工程刻槽取样控制，深部由 ZK2001、5ZK303、ZK1701、ZK1702 共 4 个钻孔控制，其中 ZK1702 未见矿，其余 8 个采样工程均见矿，铁矿体走向未圈闭，倾向方向已圈闭，矿体控制长度 286m，控制最大斜深 123m，标高 1267～1126m，埋深 0～127m，呈层状产出，矿体地表及深部无夹石。矿体走向南东东，倾向 359～14°，倾角 75～80°，矿体厚度：1.30～3.89m，平均厚度：3.00m，厚度变化系数：35.16%;主组分单工程品位 TFe：27.00%-35.30%，mFe：22.52%-31.60%、平均品位：TFe：30.48%，mFe：26.67%，品位变化系数：TFe：9.55%，mFe：12.21%，无共伴生组分。

10.3.6 Fe9 号褐铁矿体

Fe9 号褐铁矿体共由 7 个采样工程控制，地表由 BT8、BT9、BT10、BT11、BTBP3 共 5 条剥土工程内刻槽取样控制，其中 BTBP3 未见矿，4 个采样工程均见矿，深部由 9ZK901、9ZK1201 共 2 个钻孔控制，9ZK901 号钻孔 34.90-40.80m 见层位，品位 TFe：1.55～10.09%，9ZK1201 号钻孔 30.20-32.10m 见层位，品位 TFe：7.50%，2 个钻孔深部采样均未达到工业品位，9ZK1201 铁矿体走向、倾向均已圈闭，矿体控制长度 233m,控制最大斜深 21m，标高 1244～1184m，埋深 0～50m,呈层状产出，矿体无夹石。矿体走向北东东，倾向 350°，倾角 65°，矿体厚度：3.62～5.44m，平均厚度：4.44m，厚度变化系数：21.54%；主组分单工程品位 TFe：47.28～51.13%，SFe：46.68～50.49%、平均品位：TFe：49.83%，SFe：49.26%，品位变化系数：TFe：3.53%，SFe：3.62%。Fe9 号铁矿体厚度变化稳定，TFe、SFe 变化均匀，无共伴生组分。

10.4 矿石特征

10.4.1 矿石类型和品级

（1）矿石自然类型

按组成矿石铁矿物的自然类型，红壕北矿段、大红山-阿贵沟铁矿、深部及夹缝区域矿石类型以磁铁矿型为主要类型。按矿石中主要脉石矿物的种类分类，均属于磁铁石英岩铁矿石。白音布拉沟矿段矿石类型以褐铁矿型为主要类型。

（2）矿石工业类型

红壕北矿段、大红山-阿贵沟铁矿、深部及夹缝区域矿石工业类型为需选磁铁矿石。白音布拉沟矿段矿石工业类型为需选褐铁矿石。

（3）品级及其划分的依据

依据2023年3月内蒙古自治区产业技术创新中心（内蒙古自治区科学技术检测实验中心）编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿石选矿实验室流程试验研究报告》及2005年06月内蒙古自治区矿产实验研究所编制的《内蒙古乌拉特前旗大红山-阿贵沟矿区铁矿矿石可选性试验报告》，红壕北铁矿通过湿式弱磁选-粗精再磨-弱磁精选工艺流程，粗磨细度-200目占70%，湿式弱磁选得到粗精矿后进行粗精矿再磨，再磨细度-325目占75%，经过一次精选后得到合格精矿产品。最终选别指标如下：铁精矿产率42.53%，品位TFe 66.00%、mFe58.98%，回收率TFe95.64%、mFe96.25%。经铁精矿化学分析，精矿产品达到了磁铁精矿二级品的质量标准，为合格铁精矿；同时精矿产品回收率符合“三率指标”要求。大红山-阿贵沟矿区通过磨矿（-200目占80%），一段弱磁选工艺，最终选别指标如下：铁精矿产率 40.90%，品位TFe 65.24%，回收率TFe81.07%。得到铁精矿TFe：65.24%，SiO_2：8.54%，P：0.012%，S：0.011，对照2017年《铁矿石产品等级的划分》（GB/T 32545），精矿产品达到了磁铁精矿二级品的质量标准。

（4）所占比例与空间分布规律

①所占比例

红壕北铁矿选矿实验采集了I号磁铁矿体中地表工程、钻孔中各个空间，I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1号磁铁矿体矿石类型与I号磁铁矿体一致，选矿实验采集的比例为60.23%，Fe8、Fe9位于白音布拉沟矿段范围内，为褐铁矿，由于矿石类型不同，储量规模小，未做选矿实验。

大红山-阿贵沟矿区选矿实验采集了1、2号磁铁矿体中地表工程、钻孔中各个空间，III、3、4号磁铁矿体矿石类型与1号磁铁矿体一致，选矿实验采集的比例为87.41%。

②空间分布规律

I-1、I-2、I-4 号磁铁矿体分布于I号磁铁矿体上下盘，位于红壕北矿段中北部，II、II-1 号磁铁矿体位于红壕北矿段南东部、大红山-阿贵沟铁矿中西部，III、III-1 号磁铁矿体红壕北铁矿中南部，1、2、3、4 号磁铁矿体位于大红山-阿贵沟铁矿中部，其中 1、2、3、4 号磁铁矿体为相邻的 4 条磁铁矿体，产状基本一致，Fe8、Fe9 位于白音布拉沟矿段中南部，除 Fe8、Fe9 褐铁矿体，其余矿体均赋存于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组磁铁石英岩（qz）中。

10.4.2 矿物组成与结构构造

10.4.2.1 矿石的矿物组成、含量

I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 号磁铁矿体矿石矿物由金属矿物和脉石矿物组成，脉石矿物含量占 60-75%，金属矿物含量占 25-40%。

Fe8、Fe9 褐铁矿体矿石矿物由金属矿物和脉石矿物组成，脉石矿物含量占 48-53%，金属矿物含量占 47-52%。

（1）矿石金属矿物组成、含量

I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 号磁铁矿体矿石金属矿物主要有主要由磁铁矿、黄铁矿组成。局部见少量褐铁矿、黄铜矿。

其中磁铁矿含量占 25－40%；褐铁矿、黄铁矿、褐铁矿含量极少，含量＜1%。

磁铁矿：半自形～它形粒状，大小一般在 0.05－0.1mm 之间，部分在 0.1－0.3mm 之间，少数在 0.3－0.5mm 之间，星散状分布；大部分集合体似条痕状定向分布。

黄铁矿：半自形～它形粒状，大小一般在 0.01－0.05mm 之间，部分 0.05－0.1mm 之间，少数在 0.1－0.3mm 之间，星散状分布，局部尖角状交代磁铁矿分布。

Fe8、Fe9 褐铁矿体矿石金属矿物主要以褐铁矿和赤铁矿为主，其次含软锰矿和硬锰矿及少量菱铁矿等矿物组成。

（2）矿石脉石矿物组成

I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 号磁铁矿体矿石脉石矿物主要由石英 80%、角闪石 10%、不透明矿物 10%以及少量副矿物等组成。

石英：多呈镶嵌粒状，波状～带状消光，大小多在 0.1－1mm 之间。

角闪石：柱状，闪石式解理可见，分布于石英颗粒之间，大小多在 0.1－1mm 之间。

不透明矿物：粒状，主要由磁铁矿等组成，分布于石英颗粒之间，大小多在

0.03－1mm 之间。

副矿物： 主要由磷灰石等组成，大小多在 0.03mm 以下。

Fe8、Fe9 褐铁矿体主要由石英 50-60%、不透明矿物 50-40%以及少量副矿物等组成。

10.4.2.2 矿石的结构构造

（1）结构

I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 号磁铁矿体柱粒状变晶结构，变余砂状结构。

Fe8、Fe9 褐铁矿体为隐晶质细粒结构。

（2）构造

I、I-1、I-2、I-4、II、II-1、III、III-1、1、2、3、4 号磁铁矿体：

1、块状构造：磁铁矿以连晶及集合体的形式分布于脉石矿物中。

2、浸染状构造：磁铁矿呈散粒浸染状分布。

Fe8、Fe9 褐铁矿体地表多呈蜂窝状构造，局部为块状构造，条带状构造。

10.4.3 化学成分

勘查区在不同的矿体位置共计采集了 16 件化学全分析样，分析项目：SiO_2，Al_2O_3，Fe_2O_3，CaO，MgO，K_2O，MnO，TiO_2，TFe，FeO，V_2O_5，烧失量，Na_2O，P_2O_5，S，Cu，Pb，Zn，Ni，Nb_2O_5，Mo，Sn 共计 22 个元素，矿石为单一矿种，主要有用化学成份为磁铁矿，平均品位 TFe：32.50%，mFe：27.37%。无共伴生有益元素，有害元素 S 含量：0.11%-0.15%，平均含量 0.13%、P_2O_5 含量：0.17%-0.23%，有害元素含量较低，在选矿允许范围内。

10.4.4 风（氧）化带

（1）氧化带划分

依据红壕北矿段、大红山-阿贵沟铁矿、深部及夹缝区域铁物相分析结果，该矿石中 TFe 含量 27.77～36.94%，平均品位 33.38%，mFe 含量 21.77～34.58%，平均品位 29.63%，占全铁的 88.76%，赤（褐）铁含量 0.30～3.94%，平均品位 1.72%，占全铁的 5.15%，碳酸铁含量 0.02～1.55%，平均品位 0.19%，占全铁的 0.57%，硫化铁含量 0.02～0.47%，平均品位 0.10%，占全铁的 0.30%，硅酸铁含量 0.07～4.67%，平均品位 1.56%，占全铁的 4.67%，通过上述物相分析结果表明矿石中以磁铁矿为主，矿石为需选磁性铁矿石，矿石中氧化铁含量较低，均为为

原生铁矿石，所以本次工作未划分氧化带，均按原生矿处理。

白音布拉沟矿段矿石含铁较富，单样全铁（TFe）最高 52.75%，最低 41.10%，TFe 平均品位为 50.16%，品位稳定，分布均匀，为风化淋滤型的氧化矿石—褐铁矿。

（2）风化带划分

基岩强风化深度在 5-57m，部分钻孔揭露中风化发育深度可达 100m，风化矿与原生矿为同一地层的同一矿体，风化裂隙使岩体的完整性连续性遭到破坏，从而使岩体的力学强度降低，风化带内整体岩石的稳固性减弱，对露天采坑边坡稳定存在一定影响，对矿石加工选冶无影响。

10.4.5 矿体围岩和夹石

（1）矿体围岩

红壕北铁矿、大红山-阿贵沟铁矿、深部及夹缝区域围岩为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组（Ar_3d）斜长角闪片岩（sch）深绿色、灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。主要矿物成分为角闪石、长石、黑云母、石英，其次为少量其他矿物，与矿体为整合接触，矿体与围岩界线清晰。

该区矿体顶板围岩品位 TFe：1.30～25.33%，平均品位 TFe：7.69%，mFe：0.10～10.24%，平均 mFe：1.11%。底板围岩品位 TFe：0.28～23.76%，平均品位 TFe：8.93%，mFe：0.10～13.82%，平均品位 mFe：2.23%，铁矿体与围岩界线清晰。

（2）夹石特征

勘查区共有 5 个矿体（I、I-1、I-2、I-4、3 号磁铁矿体）含夹石，夹石均为斜长角闪片岩，深绿色、灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片状构造。主要矿物成分为角闪石、长石、黑云母、石英，其次为少量其他矿物，全核实区共见夹石 8 层（编号 JS1-JS8），分布于 29 个单工程中，单工程已剔除夹石 27 层，未剔除夹石有 11 层，其中I号磁铁矿体地表及深部共有 3 层夹石（编号 JS1-JS3），分布于 22 个单工程中，单工程已剔除夹石 15 层，未剔除夹石有 7 层。I-1 号磁铁矿体地表及深部共有 2 层夹石（编号 JS4、JS5），分布于 11 个单工程中，单工程已剔除夹石 10 层，未剔除夹石有 3 层。1-2 号磁铁矿体地表及深部共有 1 层夹石（编号 JS6），分布于 2 个单工程中，均已剔除。1-4 号磁铁矿体地表及深部共有 2 层夹石（编号 JS7、JS8），分布于 1 个单工程中，均已剔除。3 号磁铁矿体深部共有 1 层夹石，未剔除。夹石品位 TFe：0.45～22.70%，mFe：0.08～12.90%，平均品位：TFe：8.77%、mFe：2.08%。夹石厚度 0.33～6.45m，平均厚度 1.31m。

10.4.6 共生伴生矿产

根据基岩光谱半定量、化学全分析、组合分析等结果，勘查区在不同的矿体位置共计采集了 33 件组合分析样，分析项目：TFe，mFe，TiO_2，V_2O_5，Au，Cu，Ni，S，CaO，MgO，P_2O_5，Al_2O_3，SiO_2 共计 13 个元素，各元素平均值 TFe：32.94%，mFe：28.16%，TiO_2：0.23%，V_2O_5：0.02%，Au：0.03g/t，Cu：0.003%，Ni：0.004%，S：0.13%，CaO：1.36%，MgO：2.05%，P_2O_5：0.12%，Al_2O_3：2.39%，SiO_2：44.73%，除 TFe、mFe，有益元素 TiO_2，V_2O_5，Au，Cu，Ni，CaO，MgO，P_2O_5，Al_2O_3，SiO_2 均未达到铁矿石中伴生组分综合评价指标，无可综合利用的有益组分，有害组分 S 含量低。

10.4.7 矿石加工选冶技术性能

依据 2023 年 3 月内蒙古自治区产业技术创新中心（内蒙古自治区科学技术检测实验中心）编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿石选矿实验室流程试验研究报告》及 2005 年 06 月内蒙古自治区矿产实验研究所编制的《内蒙古乌拉特前旗大红山-阿贵沟矿区铁矿矿石可选性试验报告》，红壕北铁矿通过湿式弱磁选-粗精再磨-弱磁精选工艺流程，粗磨细度-200 目占 70%，湿式弱磁选得到粗精矿后进行粗精矿再磨，再磨细度-325 目占 75%，经过一次精选后得到合格精矿产品。最终选别指标如下：铁精矿产率：42.53%，品位：TFe：66.00%、mFe：58.98%，回收率：TFe：95.64%、mFe：96.25%。经铁精矿化学分析，精矿产品达到了磁铁精矿二级品的质量标准，为合格铁精矿；同时精矿产品回收率符合“三率指标”要求。对照 2017 年《铁矿石产品等级的划分》（GB/T32545）精矿产品达到了磁铁精矿一级品的质量标准。大红山-阿贵沟矿区通过磨矿（-200 目占 80%），一段弱磁选工艺，最终选别指标如下：铁精矿产率：40.90%，品位：TFe：65.24%，回收率：TFe：81.07%。得到铁精矿 TFe：65.24%，SiO_2：8.54%，P：0.012%，S：0.011，对照 2017 年《铁矿石产品等级的划分》（GB/T32545），精矿产品达到了磁铁精矿二级品的质量标准，红壕北铁矿、大红山-阿贵沟铁矿均属易选矿石。

金炜发有限公司已建选矿厂，矿山选矿厂分为俩个车间，干选车间位于红壕北铁矿东南角、大红山-阿贵沟铁矿中西部，面积 10761m^2，水选车间位于大红山-阿贵沟铁矿西南 3km 处，面积 11448m^2，主要采选红壕北铁矿、大红山-阿贵沟铁矿铁矿体，铁矿体在赋矿层位，矿石质量、矿石类型等方面均一致，随着采矿

成本的降低及选矿工艺的提升，取得了较好的铁精矿产率，通过收集矿山 3 年选矿数据，2020 年至 2023 年矿山生产期间，经济效益良好。

矿山实际选矿方法为磁选，选矿工艺流程主要分为：破碎阶段、磨矿阶段、磁选阶段、铁精矿过滤脱水阶段四部分，生产线流程大致为：原矿石—粗碎—中碎—（细碎）—干选—粉矿仓—磨矿—检查分级—脱水—一级磁选—一级细筛—（二级细筛）—二级磁选—精矿过滤—精矿，中间的机器之间采用输送机皮带相接，来完成整个生产流程。尾矿经脱水的工艺流程将矿渣直接排入尾矿库。

破碎阶段：粗破采用鄂式破碎机，先由振动给料机将开采的矿石原料均匀送入粗鄂破进行破碎，将原矿（粒径 0-600mm）经粗碎后，再用圆锥破碎机破碎至+15mm 和-15mm 两种粒级，-15mm 粒级送入干选。+15mm 粒级进入圆锥破碎机进行细碎。经干选后将矿石送入粉矿仓，矿石品位 TFe28.20%，mFe20.77%，磨矿阶段：矿石由粉矿仓进入球磨机进行磨矿作业，经检查分级矿石为-3mm 粒径经脱水后进入一级磁选阶段，矿石粒径为+3mm 重新进入球磨机进行磨矿作业，脱水后产生的矿渣排入尾矿库。

磁选阶段：一级磁选后，矿石品位可达到 TFe46.10%；尾矿品位为 TFe7.23%的矿石经脱水后排入尾矿库，一级磁选后的矿石进入一级细筛，经振动筛筛选后粒径-0.2mm 直接进入二级磁选；粒径为+0.2mm 则需进行二级细筛，二级细筛后粒径为-0.5mm 进入二级磁选，粒径为+0.5mm 则重新磨矿、检查分级。二级磁选后矿石品位达到 TFe65%即进入精矿过滤阶段，品位低于 TFe9.01%的矿石经脱水进入尾矿库。

铁精矿过滤脱水阶段：精矿过滤后，此工艺流程矿石品位可达到 TFe65%，mFe58.95%，目前，此磁选工艺流程技术比较先进，矿石利用率高，工艺流程具有高效、低能、处理量高、经济合理等优点。选厂原则生产流程见下图 3。

红壕北铁矿，大红山-阿贵沟铁矿自 2023 年至今处于停产状态，依据内蒙古恒运地质勘查有限公司编制的《巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿 2021 年储量年度检测报告》和《内蒙古巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿 2022 年储量年度检测报告》结合矿山提供的选矿平均指标，2021 年、2022 年主要开采的红壕北矿段的I、I-1 号磁铁矿体（储量年度检测报告采用原报告中矿体编号I、I-1、I-2、I-3、I-4 号磁铁矿体，通过储量核实工作已合并为I、I-1 号磁铁矿体）和大红山-阿贵沟铁矿 1、2 号磁铁矿体，2021 年动

用资源量 486 千吨（其中控制资源量（KZ）268 千吨，推断资源量（TD）218 千吨），2022 年动用资源量 590 千吨（其中控制资源量（KZ）241 千吨，推断资源量（TD）349 千吨）。通过计算 2 年平均选矿回收率为 TFe：80.20%，mFe：98.50%。

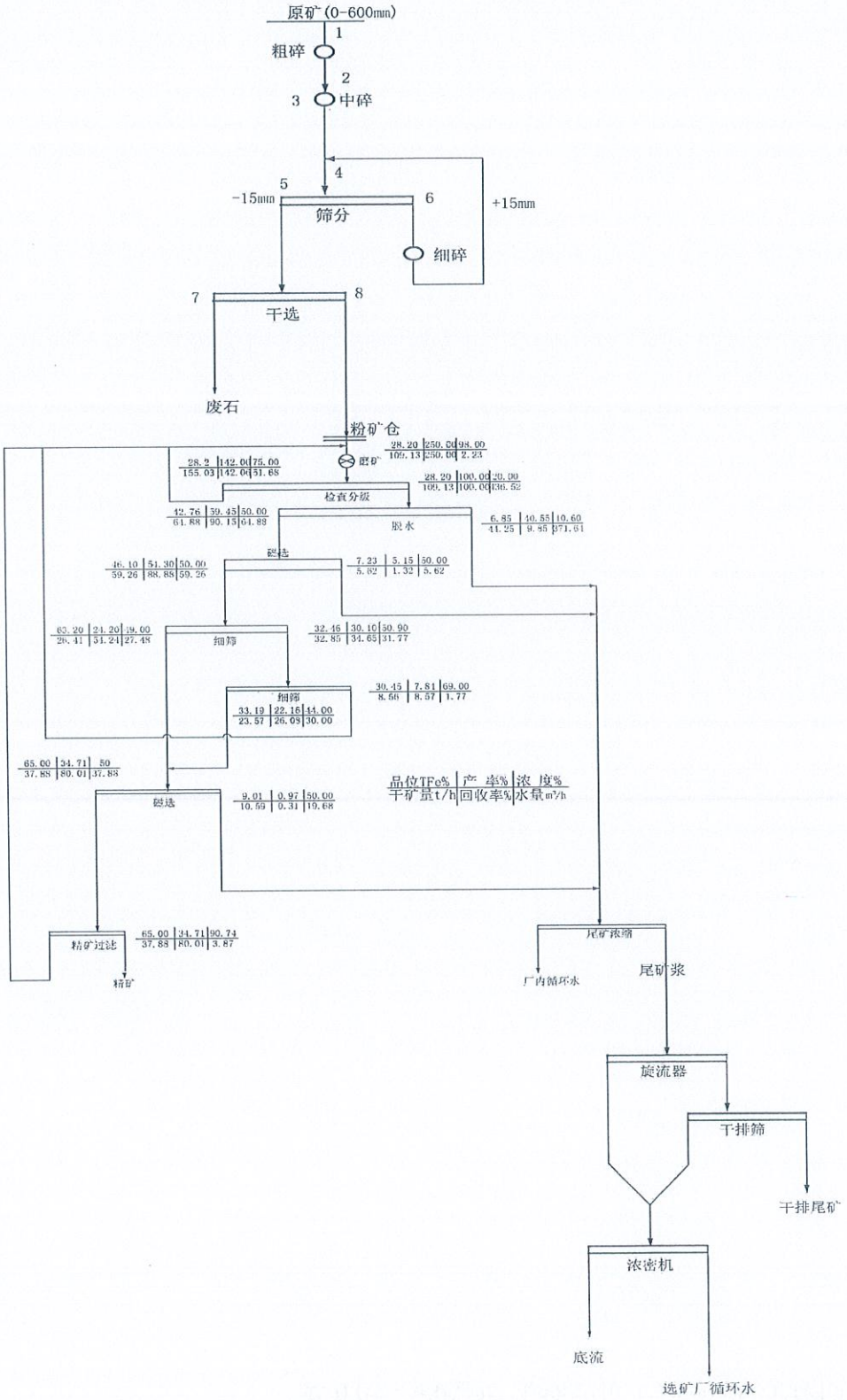

图 3 选厂生产流程图

矿石无共生伴生矿产，干选废料可回收利用于建筑石料及地质环境治理回填历史遗留废弃采坑回填物。矿石有害组分均未超标，在矿石加工选冶过程中，仅存在粉尘对人身健康产生影响。选矿厂破碎、矿石运输等环节产生粉尘，为了改善劳动条件，进行喷雾洒水，减少粉尘飞扬，同时在扬尘点加设密闭罩和抽风除尘罩。粗破车间采用布袋除尘 120m^{2}一台，圆锥采用布袋除尘 160m^{2}一台，振动筛采用布袋除尘 400m^{2}一台。

综上所述，红壕北铁矿和大红山-阿贵沟铁矿铁矿矿石性质比较简单，主要目的矿物为磁铁矿；原矿品位 TFe28.20%，mFe：20.77%，属于需选磁铁矿石。

选矿厂采用的细碎后-干式磁选-湿式弱磁选，最终精矿品位为 TFe：65.00%，mFe：58.98%，回收率为 TFe：80.02%，mFe：98.52%。经铁精矿化学分析，精矿产品达到了磁铁精矿二级品的质量标准，为合格铁精矿；同时精矿产品回收率符合“三率指标”要求。说明该勘查区矿石的可选性较好，属于易选铁矿石。

10.5 开采技术条件

10.5.1 水文地质条件

矿区地形有利于自然排水，主矿体虽位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体，矿床主要充水含水层为基岩风化裂隙水，富水性弱，地下水补给条件差，第四系覆盖厚度较小，水文地质边界简单。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719—2021）将矿区水文地质勘查类型划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

10.5.2 工程地质条件

矿区赋矿岩性为斜长角闪岩，中细粒变晶结构，片状构造，属于块状岩类。钻探揭露岩性有第四系黄土、砂砾石、砂质泥岩、斜长角闪岩及花岗岩脉等，地层岩性较复杂。矿体及围岩力学强度高，整体岩石的稳定性差，基岩风化中等，影响了岩体的稳定，局部地段破碎易发生矿山工程地质问题。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021）划分为第三类中等型，即以块状岩类为主的工程地质条件中等型矿区。

10.5.3 环境地质条件

区内无重大的污染源，无热害，地表水与地下水水质较好（不低于III类），矿坑排水对附近水体有一定污染，矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地

质隐患。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719—2021）该矿区地质环境类型为第二类，矿区地质环境质量中等。。

11. 评估实施过程

（1）接受委托阶段：2025 年 12 月 1 日，巴彦淖尔市自然资源局以竞争性磋商方式选择我公司为承担“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”出让收益起始价评估的机构，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：2025 年 12 月 2 日至 2025 年 12 月 4 日，收集所需资料，我公司评估小组分析、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，对巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价进行评估。

（3）出具报告阶段：2025 年 12 月 5 日，评估报告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，提交评估委托人。

12. 评估方法

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），起始价主要依据矿业权面积，综合考虑成矿条件、勘查程度矿业权市场变化等因素确定。起始价征收标准由省级自然资源主管部门、财政部门参照国家的指导意见制定，报省级人民政府同意后公布执行。

依据《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）的有关规定，自然资源部、财政部颁布了《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）。

本次评估依据自然资源部、财政部颁布的《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）及内蒙自治区自然资源厅 财政厅《关于执行国家矿业权出让收益起始价标准的通知》（内自然资发〔2023〕65 号）确定起始价的计算方法及参数，对“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”出让收益起始价进行评估。

评估公式为：

起始价=起始价标准×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数×矿业权面积

13. 评估依据资料

本次评估参数的取值主要依据巴彦淖尔市自然资源局出具的《矿业权出让收益评估合同书》和评估委托人提供的《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》及其评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕33 号）以及自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）中附件 1 非油气矿产矿业权出让收益起始价标准等资料。

14. 评估参数的确定

依据自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）中起始价评估公式可知：矿业权出让收益起始价与起始价标准、矿业权面积、成矿地质条件和勘查工作程度有关。

起始价标准依据自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）附件 1 非油气矿产矿业权出让收益起始价标准（参考值）确定；探矿权面积由委托人提供的《矿业权出让收益评估合同书》确定；成矿地质条件及勘查工作程度调整系数由评估人员依据收集到的相关地质资料综合分析确定。

14.1 起始价标准

依据自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）附件 1 非油气矿产矿业权出让收益起始价标准（参考值），矿业权出让收益起始价标准（参考值）为 2 万元/平方千米。据此本次评估出让收益起始价标准为 2 万元/平方千米。

14.2 成矿地质条件调整系数

自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）附件 1 非油气矿产矿业权出让收益起始价标准中，成矿地质条件简单类型主要包括沉积型锰、铁、铝土矿、煤、磷、盐类等矿产；层状产出的砂岩型铜、铀矿和海相火山喷流沉积铜矿、铅、锌等矿产；区域变质作用形成的石墨；风化壳离子吸附型稀土等矿产；地热、水气等矿产。成矿地质条件简单类型调整系数为 2.5。本次评估矿种为铁矿，该磁铁矿产于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组磁铁石英岩（qz）中，以层状、似层状产出，矿体与围岩产状一致，矿体严格受层位控制，矿石类型为磁铁石英岩型，矿石结构呈柱粒状变

晶结构、变余的砂状结构。根据上述地质特征。确定该磁铁矿属沉积—变质型磁铁矿床。成矿地质条件调整系数确定为 2.5。

14.3 勘查工作程度调整系数

经评估人员到收集到的相关资料可知，本次拟评估探矿权为已设两宗采矿权（巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿-红壕北矿段和巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿）的深部及其夹缝区域组成。依据《内蒙古自治区乌拉特前旗红壕北矿区铁矿资源储量核实报告》及其评审备案的复函（内自然资储备字〔2025〕33 号），拟出让探矿权勘查程度已达到勘探程度。综合分析，本次拟评估探矿权勘查工作程度处于勘探阶段。依据自然资源部、财政部《关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号）附件 1 非油气矿产矿业权出让收益起始价标准，本次评估勘查工作程度调整系数确定为 6。

14.4 矿业权面积和需处置出让收益起始价面积

根据《矿业权出让收益评估合同书》以及《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）可知：拟出让探矿权面积 2.6629 平方公里（其中：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿-红壕北矿段深部探矿权面积 1.7976 平方公里；巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿深部探矿权面积 0.8597 平方公里；夹缝区域面积 0.0056 平方公里）。

依据《探矿权出让合同》（合同编号：T150002024003）及中央非税收入统一票据可知：夹缝部分已缴纳起始价 560 元。故本次评估不考虑夹缝部分起始价。

综上所述，本次评估扣除夹缝部分面积 0.0056 平方公里后需处置出让收益起始价的面积为 2.6573 平方公里（其中：巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北矿区铁矿-红壕北矿段深部探矿权面积 1.7976 平方公里；巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司大红山-阿贵沟铁矿深部探矿权面积 0.8597 平方公里）。

14.5 矿业权出让收益起始价评估结果

起始价=起始价标准×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数×矿业权面积

=2×2.5×6×2.6573

=79.72（万元）

15. 评估假设

（1）评估对象地质勘查工作程度及其内外部建设条件等仍如现状而无重大变化；

（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）无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

16. 评估结论

本次评估机构依据《内蒙古自治区自然资源厅 财政厅关于执行国家矿业权出让收益起始价标准的通知》（内自然资发〔2023〕65 号）和《自然资源部 财政部关于制定矿业权出让收益起始价标准的指导意见》（自然资发〔2023〕166 号），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，经过认真评估，确定“巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权”在评估基准日（扣除夹缝部分面积 0.0056 平方公里后需缴纳出让收益起始价面积为 2.6573 平方公里）的出让收益起始价为 **79.72** 万元，大写人民币柒拾玖万柒仟贰佰元整。

17. 评估有关问题的说明

17.1 评估结论使用有效期

参照《矿业权出让收益评估应用指南》（2023），评估结论使用有效期为评估结果公开的，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。本评估报告仅供委托人在本报告中所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。

17.2 评估基准日后的调整事项

评估基准日后发生的影响委托评估矿业权出让收益起始价的期后事项，包括国家和地方的法律法规和经济政策出现重大变化等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日之前未发生影响委托评估矿业权出让收益起始价的重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估报告有效期内，如发生影响委托评估矿业权出让收

益起始价的重大事项，不能直接使用本评估报告。委托人可及时委托评估机构重新确定矿业权出让收益起始价。

17.3 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矿业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。

17.4 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。

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

（3）本次评估结果是在特定的计算目的为前提的条件下，并在特定的假设条件下确定的矿业权出让收益起始价。评估中没有考虑将矿业权用于其他目的的可能对矿业权价值带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估报告将随之发生变化而失去效力。

（4）对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在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。

（5）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。

（6）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。

18. 评估报告日

本项目评估报告日即出具评估报告的日期为2025年12月5日。

19. 评估机构及评估人员

法定代表人（签章）：

项目负责人（签章）：

矿业权评估师（签章）：

内蒙古新广厦房地产评估有限公司

二〇二五年十二月五日

附表1

巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价估算表

评估委托人：巴彦淖尔市自然资源局　　评估基准日：2025年11月30日　　单位：人民币万元

项目名称	探矿权需处置出让收益起始价面积	起始价标准（万元/平方千米）	成矿地质条件调整系数	勘查工作程度调整系数	评估结果	备注
巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司铁矿深部及夹缝区域普查探矿权出让收益起始价	2.6573	2	2.5	6	79.72	

评估机构：内蒙古新广厦房地产评估有限公司　　项目负责人：刘晨慧　　制表人：魏珂