

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟
矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权
出让收益起始价评估报告

内华谊鼎矿评字〔2025〕第 054 号

内蒙古华谊鼎资产房地产土地评估有限公司

报告提交时间：2025 年 12 月 8 日



地址：呼和浩特市赛罕区鄂尔多斯东街天和公寓 12028 室

邮政编码：010010

联系人：赵鵬鹏

手机：0471-5186212

E-mail: gszcpg@163.com

15848165905

通 告

本 會 為 廣 告 事 宜 特 此 通 告

希 各 位 知 照 此 佈

中華民國二十九年一月一日

通 告

本 會 為 廣 告 事 宜 特 此 通 告

希 各 位 知 照 此 佈

中華民國二十九年一月一日

通 告

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟 矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权 出让收益起始价评估报告

摘要

内华谊鼎矿评字（2025）第 054 号

评估机构：内蒙古华谊鼎资产房地产土地评估有限公司。

委托人：巴彦淖尔市自然资源局。

评估对象：巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区
铁矿已设采矿权上部、深部探矿权。

评估目的：巴彦淖尔市自然资源局拟处置“巴彦淖尔市农垦红泉地
物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿”已设采矿权上部、深部探矿权，
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）、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），需对该已
设采矿权上部、深部探矿权出让收益起始价进行评估。本次评估工作即
是为了实现上述目的而为委托方提供该已设采矿权上部、深部探矿权出
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》（合同编号：巴自然资矿评合字[2025]第 19 号），勘
查面积 0.0941 平方千米。

单位面积起始价征收标准（基数）为 2.00 万元/平方千米；成矿地
质条件调整系数为 2.50；勘查工作程度调整系数为 6.00。

评估结论：经评估人员依据自然资源部 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），选取适当的参数，经过认真估算，“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”于评估基准日**2025年11月30日**所表现的出让收益起始价为人民币**2.8230**万元，大写人民币**贰万捌仟贰佰叁拾元整**。

特别事项说明：起始价评估结论仅供委托人确定拟协议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，也不包含未来探获资源需要缴纳的出让收益。特此提醒报告使用者注意。

有关事项声明：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。

以上内容摘自本报告，欲了解本项目的全面情况，请认真阅读报告全文。

目 录

第一部分：报告正文

1. 评估机构	- 1 -
2. 委托人	- 2 -
3. 评估对象和范围	- 2 -
4. 评估目的	- 2 -
5. 评估基准日	- 3 -
6. 评估依据	- 3 -
7. 评估原则	- 4 -
8. 矿业权概况	- 4 -
9. 评估实施过程	- 33 -
10. 评估方法	- 33 -
11. 评估参数的确定	- 34 -
12. 评估假设	- 37 -
13. 评估结论	- 37 -
14. 评估有关问题的说明	- 38 -
15. 特别事项说明	- 38 -
16. 评估报告使用限制	- 39 -
17. 评估报告日	- 40 -
18. 评估人员	- 40 -

第二部分：报告附件（详见目录）

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟 矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权 出让收益起始价评估报告

内华谊鼎矿评字（2025）第 054 号

受巴彦淖尔市自然资源局的委托，对巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部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评估程序对委托评估的矿业权进行了必要的尽职调查与询证、资料收集与评估，对委托评估的矿业权在 2025 年 11 月 30 日时点上的出让收益起始价作出了公允反映。现谨将该矿业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

机构名称：内蒙古华谊鼎资产房地产土地评估有限公司

住 所：内蒙古自治区呼和浩特市新城区东风路 535 号 7 号楼 7
单元 7711

通讯地址：呼和浩特市鄂尔多斯东街天和公寓 12026 室

法定代表人：李斯琴

统一社会信用代码：911501050725976944

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2020）011 号

经营范围：一般项目：资产评估；矿业权评估服务；房地产评估；土地调查评估服务；价格鉴定评估；社会稳定风险评估；艺（美）术品、收藏品鉴定评估服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；市场调查（不含涉外调查）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准

准后方可开展经营活动)

2. 委托人

巴彦淖尔市自然资源局

法定代表人：魏占胜

通讯地址：巴彦淖尔市临河区开源路与新华西街交叉口南

邮政编码：015000

电话号码：0478-8985008

3. 评估对象和范围

3.1 评估对象

巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权。

3.2 勘查区范围

根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》（合同编号：巴自然资矿评合字[2025]第 19 号）、《委托矿业权出让收益评估项目信息表》，勘查区块面积 0.0941 平方千米，区块范围拐点坐标如下：

勘查范围拐点坐标见表（2000 系大地坐标）

拐点编号	2000 国家大地坐标系（3°带）	
	X	Y
1	4565584.6491	36598133.2163
2	4565592.4998	36598715.5678
3	4565530.7596	36598716.3279
4	4565330.9284	36598206.8368
5	4565415.6287	36598206.0067
6	4565380.8385	36598136.5365
开采标高：1391-880m，井巷工程标高：地表至 840m		

本次评估范围即为上述探矿权范围。

4. 评估目的

巴彦淖尔市自然资源局拟处置“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易

有限公司毕力开沟矿区铁矿”已设采矿权上部、深部探矿权，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）、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），需对该已设采矿权上部、深部探矿权出让收益起始价进行评估。本次评估工作即是为了实现上述目的而为委托方提供该已设采矿权上部、深部探矿权出让收益起始价参考意见。

5. 评估基准日

根据《矿业权出让收益评估合同书》，本项目评估基准日确定为2025年11月30日。本次评估报告中的一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准。

6. 评估依据

6.1 法律法规依据

6.1.1 2025年7月1日实施的《中华人民共和国矿产资源法》；

6.1.2 自然资源部自然资规〔2023〕4号《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》；

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

6.1.4 《中华人民共和国资产评估法》（中华人民共和国主席令第四十六号，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）；

6.1.5 《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）；

6.1.6 《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）。

6.2 行为、权属和参数依据

6.2.1 《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：巴自然资矿评合字[2025]第19号）；

6.2.2 内蒙古自治区自然资源厅2025年7月22日出具的《<内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（内自然资储备字[2025]103号）；

6.2.3 内蒙古自治区地质调查研究院2025年7月9日出具的《<内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（内自然资储评字[2025]98号）；

6.2.4 内蒙古恒运地质勘查有限公司2025年5月编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》；

6.2.5 《委托矿业权出让收益评估项目信息表》；

6.2.6 评估人员收集和调查的其他资料。

7. 评估原则

7.1 独立性原则、客观性原则和公正性原则；

7.2 效用原则和贡献原则；

7.3 尊重地质规律及资源经济规律原则；

7.4 遵守矿产资源勘查开发规范原则。

8. 矿业权概况

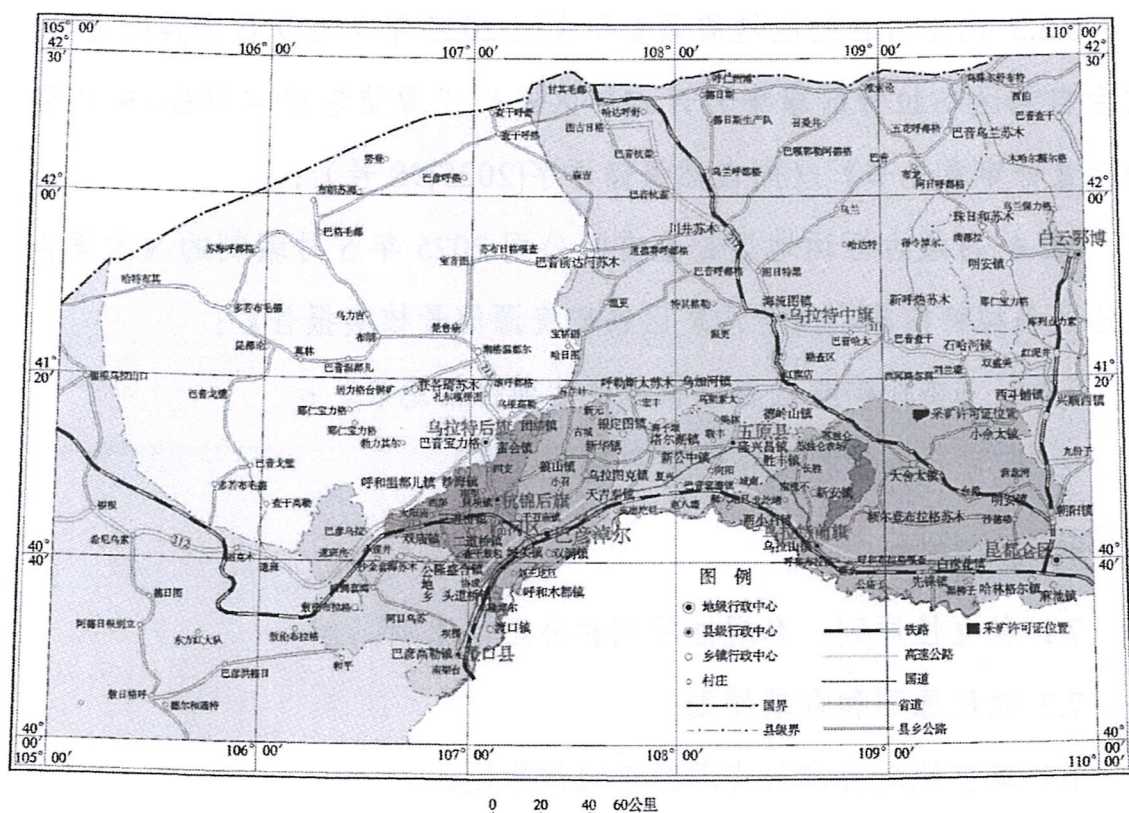
8.1 位置和交通

毕力开沟矿区铁矿位于乌拉特前旗旗政府所在地乌拉山镇东北45°方位直线距离70km处，行政区划隶属乌拉特前旗大余太乡。2000国家大地坐标系：

东经：109° 10′ 12.905″ -109° 10′ 37.905″

北纬：41° 13' 01.107" -41° 13' 09.361"

毕力开沟勘查区中心点平面直角坐标：X=4565500，Y=36598390。
勘查区北距省道 311（站点为武川-海流图）二级公路 15km，为毕力开沟勘查区主要交通干线，从毕力开沟勘查区到 311 省道站点海流图直距约为 120km；西南距乌拉特前旗旗政府所在地乌拉山镇火车站 70km；除勘查区到省道 311 为简易砂石公路，其余均为正式柏油公路相通，交通比较便利。交通位置图如下：



交通位置图

8.2 自然地理与经济概况

8.2.1 自然地理

勘查区属阴山山脉；区内地形陡峭复杂变化较大，除沟谷、山间凹地为第四系残坡积物覆盖外，大部分为基岩裸露区，植被不发育；整体地势西高东低，海拔标高 1322~1398m，相对高差为 76m，海拔最高点位于勘查区西部 1398m，海拔最低点位于勘查区东南部河床中

1322m，属中山区，当地侵蚀基准面（标高）为 1300m。

勘查区属中温带高原干旱、半干旱大陆性季风气候，其特征为寒冷干燥、多风少雨、蒸发强烈、昼夜温差大。据乌拉特前旗气象站 2014—2024 年月平均气象要素资料，最高气温 36.8℃，最低气温-33℃，年平均气温 7.58℃。年最大降水量 330.7mm（2015 年），年最小降水量 73.0mm（2021 年），年平均降水量 230.4mm，降水多集中于 6~9 月，以阵雨及暴雨形式降落，阵雨季节多雷电，应注意防范。由于区域气温影响所致，年最大蒸发量为 2299.6mm（2021 年），最小蒸发量为 1301.4mm（2015 年），多年平均蒸发量为 2124.5mm。湿度相对较小，最大风速 26m/s。冰冻期由 10 月至翌年 4 月。最大冻土深度值为 2.20m。春季多形成沙尘暴。本区日照较为充分，气候变化频繁，具有严寒酷暑、干旱少雨、多风的特点。

勘查区位于区域分水岭的南侧，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。

勘查区地下水的补给来源主要为大气降水和径流补给，大气降水的补给强度大，但补给时间短。地下水的径流补给也是本区地下水补给的另一种方式。本区属典型温带半干旱大陆性气候区，蒸发强度较大，蒸发排泄是本区地下水的主要排泄方式之一。另外，地下水以径流的方式排泄于区外、人畜的饮用及工农业用水也是勘查区地下水的排泄方式之一。

勘查区南 10km 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。勘查区西南 3.3km 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。

根据国家 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，本区地震动

峰值加速度为 0.20g，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。

8.2.2 经济概况

勘查区所在的大余太镇以工业为主，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 亿元多元，人口约 3 万人，以汉族为主，还有蒙古、回 2 个民族，劳动力充足。

勘查区用电引自东北方向 2km 甲胜盘变电站，具有 10kv 电压配电，能保证矿山的生产生活用电需要。勘查区通讯信号除沟谷外联通、移动、电信运营商已覆盖有。勘查区距离大余太镇 35 公里，可满足燃料、建筑材料等供应。

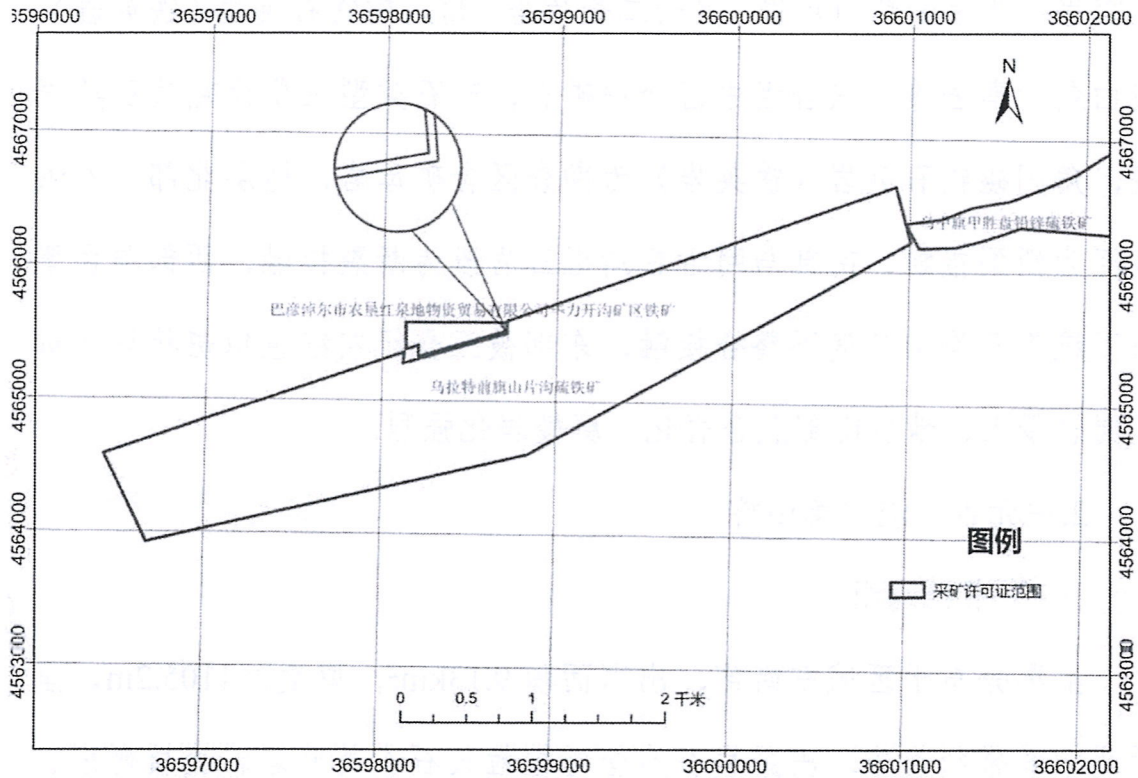
矿山企业生产用水来自输干水，生活用水取自勘查区内水源井，可保障矿山生产生活用水的需要。

勘查区附近已发现众多的铁矿，如勘查区周围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（中型）、乌拉特前旗联进矿业有限责任公司铁矿（小型）。矿山企业较多，为人们提供更多就业机会，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。

8.3 勘查区相邻矿业权设置情况

经内蒙古自治区自然资源厅探（采）矿权查询系统查询，勘查区相邻 2 个采矿权，分别为乌拉特前旗山片沟硫铁矿，乌中旗甲胜盘铅

锌硫铁矿，其中乌中旗甲胜盘铅锌硫铁矿距离勘查区约 3.5 公里，对勘查区生产造成的影响较小，乌拉特前旗山片沟硫铁矿与勘查区相邻，与勘查区一致，都为地下开采，生产过程中，不会产生的粉尘、噪音等，不可避免地造成大气污染，所以对勘查区影响不大，位置关系见下图。



勘查区与相邻矿业权分布示意图

8.4 地质背景

8.4.1 区域地质

勘查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；区域出露地层主要为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组、中元古界渣尔泰山群书记沟组、增隆昌组、阿古鲁沟组一岩段、阿古鲁沟组二岩段、阿古鲁沟组三岩段、刘

洪湾组还有白垩系下统李三沟组及第四系全新统。地质特征简述如下。

8.4.1.1 地层

1.新太古界色尔腾山群东五分子岩组

主要分布于区域中部，出露面积 21.58km^2 ，呈近北东向带状展布，出露岩石为黑云角闪片岩、黑云二长片岩、角闪磁铁石英岩（铁英岩）、灰白色大理岩等。该岩组中富含铁矿石，矿石类型主要为磁铁石英岩型，角闪磁铁石英岩（铁英岩）为勘查区含矿母岩，地层北部与刘洪湾组为断裂接触，南部与阿古鲁沟组三岩段为断裂接触，西部与白垩系下统李三沟组角度不整合接触，东部被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩侵入，地层南部混合岩化、糜棱岩化强烈。

2.中元古界渣尔泰山群

（1）书记沟组

主要分布于区域东南部，出露面积 9.13km^2 ，厚度 $>1105.2\text{m}$ ，呈近北东向带状展布，出露岩石为含砾粗粒长石石英砂岩、变质砾岩、（含砾）云母石英片岩、白色石英岩。地层与增隆昌组为整合接触。

（2）增隆昌组

主要分布于区域东南部，出露面积 4.08km^2 ，呈近北东向带状展布，出露岩石为变质细中粒长石砂岩、长石石英砂岩、泥质粉砂岩、含炭质粉砂质泥岩，地层与书记沟组为整合接触，阿古鲁沟组一岩段为平行不整合接触。

（3）阿古鲁沟组一岩段

主要分布于区域东南部，出露面积 15.07km^2 ，厚度约 1037.5m ，呈

近东西向带状展布，俗称板岩段，以细碎屑岩沉积为主。岩性为灰黑、黑色含炭质粉砂质板岩、炭质板岩。为区域低温动力变质作用的产物，地层与增隆昌组为平行不整合接触，与阿古鲁沟组二岩段阿古鲁沟组三岩段为断裂接触，阿古鲁沟组其中赋存着东升庙、霍各气铜矿床，甲胜盘多金属硫铁矿床。

(4) 阿古鲁沟组二岩段

主要分布于区域南部，出露面积 16.88km^2 ，厚度约 521.5m ，呈近东西向带状展布，俗称为灰岩段，岩性以微晶灰岩、结晶灰岩为主。地层与白垩系下统李三沟组为角度不整合接触，与阿古鲁沟组一岩段阿古鲁沟组三岩段为断裂接触。

(5) 阿古鲁沟组三岩段

大面积分布于区域中部、南部、北部等区域，出露面积 50.35km^2 ，厚度约 2244.1m ，呈近东西向带状展布，出露岩性为炭质板岩、含炭质粉砂质板岩、红柱石炭质板岩及少量的结晶灰岩、透辉石大理岩。地层与新太古界色尔腾山群东五分子岩组、阿古鲁沟组一岩段阿古鲁沟组二岩段为断裂接触，与白垩系下统李三沟组为角度不整合接触，地层被中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩侵入。

(6) 刘鸿湾组

主要分布于区域中部，出露面积 24.04km^2 ，呈近东西向带状展布，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阿古鲁沟组三岩段为断裂接触，地层被中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩

三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩侵入。

3.白垩系下统李三沟组

分布于区域西南部，出露面积 17.00km²，厚度 333m。大部分地区地层产状近水平，地表露头差。岩性为粗砾岩、粗砂岩，在页岩中动植物化石丰富。与下伏色尔腾山岩群东五分子岩组阿古鲁沟组二岩段阿古鲁沟组三岩段不整合接触，其上被第四系覆盖。

4.第四系全新统

(1) 冲积：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>4m，出露面积 5.39km²。

(2) 冲洪积：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 0.26km²。

8.4.1.2 构造

勘查区大地构造分区属华北地台内蒙台隆狼山-白云鄂博台缘拗陷东段的狼山-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一构造线方向近东西，倾向北西-北东，倾角 60-80°，区域内分布 1 条向斜构造，12 条断裂构造，1 条韧性剪切带。

1.褶皱构造

④号向斜，位于区域东南部，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 $30\sim 60^{\circ}$ ，形态为层间褶皱构造保存较为完整，但地表多为覆盖，形态不很明显。

2. 断裂构造

区域内共发现 12 条断裂构造，主要如下。

(1) F25 逆断层

位于区域西北部。断层走向北东，幅内断层长 9.7km，断层面倾向南，倾角 $66\sim 75^{\circ}$ 。下盘为阿古鲁沟组三岩段含炭质粉砂质板岩及刘鸿湾组；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

位于区域中部，走向北东，断层长 12.61km，断于阿古鲁沟组二岩段阿古鲁沟组三岩段色尔腾山岩群东五分子岩组刘鸿湾组之内；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。

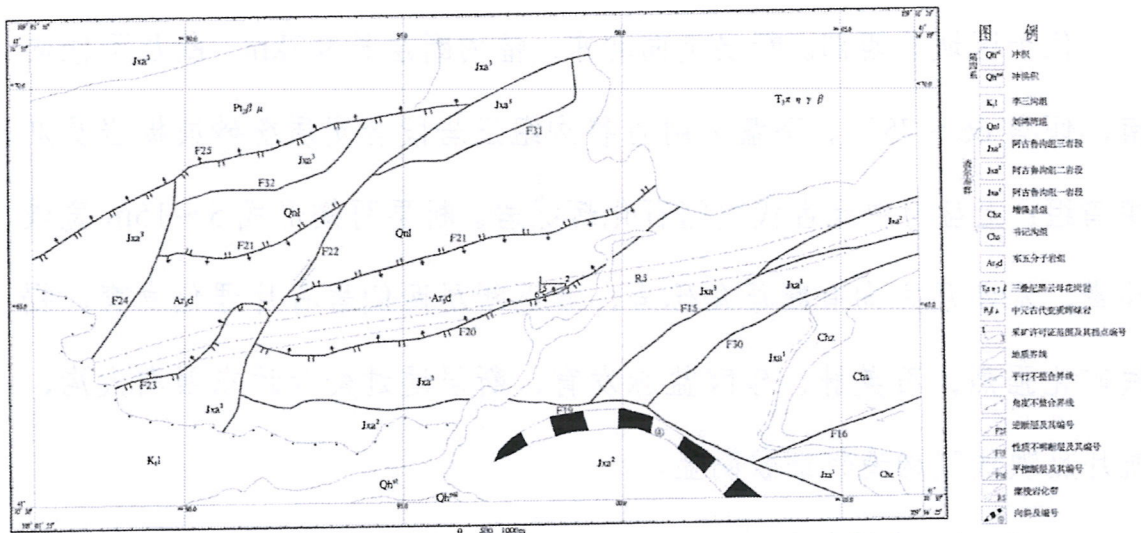
(3) F23 逆断层

位于区域西南部，走向北东，倾向 $314\sim 45^{\circ}$ ，断层长 4.44km，断层上盘为色尔腾山岩群东五分子岩组，下盘为阿古鲁沟组三岩段，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。

3. 韧性剪切带 (R5)

该剪切带横穿区域东西，沿走向区域内长约 18.95km，宽 600~

3600m, 以向北陡倾($40^{\circ} \sim 80^{\circ}$)为主。剪切带断续出露, 被三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩侵入破坏。韧性剪切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韧性剪切带, 剪切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。毕力开沟勘查区构造纲要图见下图。



构造纲要图

8.4.1.3 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、三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩; 现将侵入岩由老至新按期次简述如下:

1. 中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩

分布于区域西北部, 出露面积 22.23km^2 。呈矩形, 北东向延伸, 呈岩墙、岩席状产出。岩体侵入阿古鲁沟组三岩段和刘鸿湾组, 局部与阿古鲁沟组三岩段地层呈断层接触。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。

2.三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩

分布于区域西北部，该岩体出露总面积约 24.51km²，多呈不同规格岩株或岩枝状出露，广泛侵入各早期形成的岩浆岩及沉积地层，并被后期地层不整合覆盖。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。

8.4.1.4 变质岩发育情况

区域变质岩较为发育，变质岩占区内 80%左右，包括新太古界色尔腾山岩群、中元古界渣尔泰山群，主要变质地层包括片岩类、板岩类及石英岩类，主要为区域变质，局部为动力变质及接触变质。

8.4.2 勘查区地质概况

8.4.2.1 地层

勘查区内出露地层简单，为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩及角闪磁铁石英岩（含矿母岩），其次为第四系全新统冲积物，现由老至新将岩性特征及分布叙述如下：

1.新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩分布在整个勘查区，呈近北东向带状展布，厚度 $>257\text{m}$ ，产状 $327-356^{\circ}$ ，倾角 $52-67^{\circ}$ ，岩石为深绿色、灰绿色，鳞（页）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，与角闪磁铁石英岩（qz）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，其表面分布黝帘石化、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.新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩分布在勘查区中部，呈近北东向带状展布，厚度 1.53-4.79m，走向、倾向与黑云角闪片岩完全一致，矿体东西端延均伸出勘查区。岩石呈灰白色、灰黑色，柱粒状变晶结构，块状构造。岩石主要由石英、角闪石、不透明矿物、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为整合接触。

石英：它形粒状或镶嵌粒状，波状~带状消光，大小多在 0.05-0.5 mm 之间。

角闪石：柱状，闪石式解理可见，分布于石英、不透明矿物颗粒之间或局部相对集中，呈条纹状，长轴大致定向分布，大小多在 0.05-2.5 mm 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或之中，大小多在 0.03-0.75 mm 之间。

副矿物：主要由磷灰石等组成，大小多在 0.03 mm 以下。

3.第四系全新统冲积、洪积砂砾层在勘查区冲沟中发育，为一套成分复杂的砂砾石混杂堆积，厚 0-14.4m，砾径 5-50cm。

8.4.2.2 构造

勘查区新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩呈近北东向带状展布，倾角 52-67° 的单斜构造。

8.4.2.3 岩浆岩

勘查区未见岩浆岩出露，ZK7-4 深部见石英脉，灰白色，裂隙较为发育。

8.4.2.4 变质作用及围岩蚀变

1.变质作用

勘查区内变质作用较强烈，勘查区内均为变质岩，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黑云角闪片岩和角闪磁铁石英岩。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，如本次工作采集的 b01 薄片，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属区域动力热流变质作用，叠加了低绿片岩相退变质作用。

在区域变质成矿作用过程中，原岩在温度、压力及 H₂O、CO₂ 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。

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、混合岩化、黝帘石化、高岭土化。其中磁铁矿化、糜棱岩化较为强烈，局部可见混合岩化、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：勘查区位于韧性剪切带（R5）内，受韧性剪切带（R5）影响，区内围岩蚀变主要为糜棱岩化，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，薄片鉴定角闪石呈纤维状、纤柱状（阳起石）集合体定向排列。

(3) 混合岩化：勘查区位于区域中混合岩化带中，该混合岩化带为甲胜盘-黑土地一带的三叠纪斑状黑云母二长花岗岩及二长花岗岩与蓟县系阿古鲁沟组的接触带，变质晕宽达 30~100m，由于距离三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩较远，勘查区内混合岩化不明显。该混合岩化带上有大型铅锌矿甲胜盘矿，是一个重要的多金属找矿标志。

(4) 局部受变质作用影响见少量黝帘石化、高岭土化。

8.4.2.5 地球物理特征

1. 井中三分量物理特征

本次工作对该勘查区施工钻孔进行了磁化率测定，黑云角闪片岩磁化率平均值在 445-587 ($4\pi \times 10^3 \text{SI}$) 范围内，含磁铁角闪片岩磁化率为分别为 1673-1798 ($4\pi \times 10^3 \text{SI}$) 远高于其他岩石，具有强磁性特征，因此开展井中三分量磁测具有充分的地球物理必要条件，11.40m 以上

磁异常为钻孔套管引起, 根据 ΔZ 、 ΔH 曲线图及 ΔT 矢量图的异常特征推断与岩性有关的磁性层 1 层, 深度范围 73.90-82.78m, 厚度为 8.88m; ΔH 曲线呈“S”状, 该异常对应岩性为含磁铁角闪片岩, 对应层位 73.90-80.78m, 厚度 6.88m, 确定磁异常是由含磁铁角闪片岩中所含磁铁矿引起。

2. 三分量磁测成果分析及解释推断:

(1) XZK4-1: 11.40m 以上磁异常为钻孔套管引起, 根据 ΔZ 、 ΔH 曲线图及 ΔT 矢量图的异常特征推断与岩性有关的磁性层 1 层, 深度范围 73.90-80.78m, ΔH 曲线呈锯齿状, 该异常对应岩性为含磁铁角闪片岩, 推测磁异常是由含磁铁角闪片岩中所含磁铁矿引起。该孔井底和井底旁盲矿没有磁性体特征变化。

(2) ZK0-4: 1.55m 以上磁异常为钻孔套管引起, 根据 ΔZ 、 ΔH 曲线图及 ΔT 矢量图的异常特征推断与岩性有关的磁性层 1 层, 深度范围 180.36-186.71m; ΔH 曲线呈锯齿状, 该异常对应岩性为含磁铁角闪片岩, 推测磁异常是由含磁铁角闪片岩中所含磁铁矿引起。该孔井底和井底旁盲矿没有磁性体特征变化。

(3) ZK3-5: 根据 ΔZ 、 ΔH 曲线图及 ΔT 矢量图的异常特征推断与岩性有关的磁性层 1 层, 深度范围 343.70-351.70m; ΔH 曲线呈锯齿状, 该异常对应岩性为含磁铁角闪片岩, 推测磁异常是由含磁铁角闪片岩中所含磁铁矿引起。该孔井底和井底旁盲矿没有磁性体特征变化。

(4) ZK7-4: 2.80m 以上磁异常为钻孔套管引起, 根据 ΔZ 、 ΔH 曲线图及 ΔT 矢量图的异常特征推断与岩性有关的磁性层 1 层, 深度范围 401.30-410.80m; ΔH 曲线呈锯齿状, 该异常对应岩性为含磁铁角闪片岩, 推测磁异常是由含磁铁角闪片岩中所含磁铁矿引起。该孔井底和井底旁盲矿没有磁性体特征变化。

8.4.2.6 成矿规律

1. 控矿因素

(1) 地层对磁铁矿的控制

毕力开沟铁矿均产于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩地层中，从区域上看地层呈包体形式赋存于中元古代暗灰绿色细粒变质辉绿岩和三叠纪灰红色似斑状黑云母花岗岩中。新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩地层分布于毕力开沟、甲胜盘、红壕一带。其中巴彦淖尔市金炜发红壕北铁矿有限公司红壕北勘查区铁矿、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、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。毕力开沟铁矿共有 1 个含矿层，岩性为角闪磁铁石英岩，矿体呈层状，品位均匀。局部见少量夹石，夹石多为东五分子岩组黑云角闪片岩，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角闪磁铁石英岩地层的存在与否是该区铁矿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，其中勘查区韧性剪切带（R5）构造对矿体的后生富集起到了关键作用。表现为韧性剪切带（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”，是形成毕力开沟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 SiO_2 ，被热液带走，与围岩中的黏土矿物结合形成绿泥石、阳起石黑云母等蚀变矿物，铁质在原地富集形成富铁矿，在毕力开沟铁勘查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。毕力开沟铁矿富

铁矿石中含有较多量的角闪石类、绿泥石类矿物，也可能表明本勘查区存在类砂卡岩化热液作用导致铁矿富集作用。

2.成矿作用

毕力开沟铁矿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。

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。该区域第四系残坡积覆盖较少，而且角闪磁铁矿石和脉石较坚硬，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

毕力开沟勘查区位于磁铁矿化、糜棱岩化带，且局部存在少量混合岩化、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 1:1000 磁法扫面，圈出一个高值异常区，磁 31 异常区位于勘查区中部，条带状异常体，面积约 0.025 平方公里，东北-西南长为 500 米，西北-东南宽约 50 米， ΔT 极大值为 6834nT，一般强度 1000-3000nT，异常形态较完整，总体呈东北-西南向分布，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

毕力开沟勘查区内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。

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角闪磁铁石英岩中，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，矿石类型为角闪磁铁石英岩型，矿石结构呈柱粒状变晶结构。根据上述地质特征。确定该磁铁矿属沉积—变质型磁铁矿床。

8.4.3 矿体特征

8.4.3.1 矿体总体特征及空间分布

共圈定铁矿体共 1 个，编号为 Fe1 号矿体，铁矿近北东向横穿采矿许可证，东西两端均延伸出采矿许可证界线，矿体均赋存于铁矿体均赋存于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩中，矿体与围岩呈整合接触，其形态呈层状，顶底板围岩均为黑云角闪片岩。

8.4.3.2 矿体特征

毕力开沟勘查区共发现铁矿体 1 条，矿体共由 33 个采样工程控制，地表由 TC9、TC7-1、TC5、TC3-1、TC1、TC0-1、TC2、TC4-1、TC6、TC8-1、TC10、TC12-1 共 12 条探槽及 KX0-1、KX4-1、KX8-1、KX12-1、KX25-1 共 5 条露天采坑内刻槽取样控制，深部由 ZK7-4、ZK3-3、ZK3-5、ZK0-4、ZK0-2、ZK0-1、ZK4-2、ZK4-1、XZK4-1、ZK8-2、ZK8-1、ZK12-1 共 12 个钻孔及竖井 SJ2 中 CM7-1、CM7-2、CM3-1、CM3-2 共 4 条穿脉控制，33 个工程均见矿，由于矿体东西两端及采矿许可证平面垂直投影深部均延伸出采矿许可证界线，铁矿体走向方向、倾向方向均未圈闭，证内矿体控制长度 554m，控制最大斜深 538m，标高

880-1391m, 埋深 0-499m, 呈层状产出, 地表及深部见 2 层夹石, 走向北东, 倾向 $321^{\circ}-3^{\circ}$, 倾角 $55^{\circ}-82^{\circ}$, 矿体真厚度: 1.01-4.93m, 平均厚度: 2.45m, 厚度变化系数: 46.32%; 有用组分单工程品位 TFe: 5.70%-37.60%, mFe: 1.95%-35.01%、平均品位: TFe: 30.27%, mFe: 25.15%, 品位变化系数: TFe: 24.57%, mFe: 35.28%。无共伴生组分。

Fe1 号铁矿体由西向东 TC9-TC7-1 厚度逐渐变薄, TC7-1-TC5 厚度逐渐变厚, TC5-TC3-1 厚度逐渐变薄, TC3-1-TC1 厚度逐渐变厚, TC1-TC2 厚度逐渐变薄, TC2-TC4-1 厚度逐渐变厚, TC4-1-TC6 厚度逐渐变薄, TC6-TC10 厚度逐渐变厚, TC10-TC12-1 厚度逐渐变薄, 矿体厚度整体变化属稳定。

Fe1 号铁矿体由西向东 TC9-TC7-1 品位逐渐变大, TC7-1-TC5 品位逐渐变小, TC5-TC3-1 品位逐渐变大, TC3-1-TC1 品位逐渐变小, TC1-TC2 品位逐渐变大, TC2-TC4-1 品位逐渐变小, TC4-1-TC8-1 品位逐渐变大, TC8-1-TC10 品位逐渐变小, TC10-TC12-1 品位逐渐变大, 矿体品位整体变化属稳定。矿体保有部分的赋存标高 1391-880m、埋深 0-499m、矿体内部结构呈层状产出, 矿体内共有 2 层夹石、倾向 356° , 倾角 60° 。矿体厚度: 1.01-4.93m, 平均厚度: 2.83m, 主组分单工程品位 TFe: 6.74%-37.36%, mFe: 2.93%-35.01%、平均品位: TFe: 31.30%, mFe: 26.44%。

8.4.4 矿石特征

8.4.4.1 矿石类型和品级

1. 矿石自然类型

(1) 按矿石的氧化程度, 将矿石自然类型划分为磁性矿和弱磁性矿石。

(2) 按矿石中主要脉石矿物划分为角闪-石英型铁矿石, 按结构构

造划分为块状-浸染状磁铁矿石。

2. 矿石工业类型

矿石工业类型为需选磁铁矿石。

3. 品级及其划分的依据

依据 2011 年 6 月内蒙古自治区矿产实验研究所提交的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿石选矿实验室流程实验研究报告》，毕力开沟矿石铁矿物嵌布粒度较粗，当磨矿细度至-200 目占 65%时，经一段磁选，可获得 TFe 品位 66.46%、回收率 78.49%；mFe 品位 65.40%、回收率 98.04%的铁精矿，铁精矿产品基本满足二级品要求。

4. 所占比例与空间分布规律

由于毕力开沟仅一条铁矿体，且选矿实验样采集了地表工程、穿脉、钻孔中的铁矿体各个空间，所以铁精矿产品基本满足二级品要求，所占比例为 100%。

8.4.4.2 矿物组成与结构构造

1. 矿石的矿物组成、含量

矿石矿物由金属矿物和脉石矿物组成，脉石矿物含量占 65-70%，金属矿物含量占 30-35%。

(1) 矿石金属矿物组成、含量

矿石金属矿物主要有主要由磁铁矿、赤铁矿、黄铁矿、褐铁矿组成。其中磁铁矿含量占 30-35%；赤铁矿、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 0.1-0.2mm 之间，部分在 0.2-0.4mm 之间，少部分在 0.01-0.1mm 之间，呈星散状分布。

赤铁矿：细小板状，大小一般在 0.001-0.02mm 之间，常交代磁铁矿分布。

黄铁矿：半自形～它形粒状，大小一般在 0.01-0.05mm 之间，呈星散状分布。

褐铁矿：隐晶状，细分散状分布。

不透明矿物生成顺序：磁铁矿→赤铁矿→黄铁矿→褐铁矿。

(2) 矿石脉石矿物组成

磁铁矿体矿石脉石矿物主要由石英 58%、角闪石 12%、不透明矿物 30%以及少量副矿物等组成。

石英：它形粒状或镶嵌粒状，波状～带状消光，大小多在 0.05-0.5 mm 之间。

角闪石：柱状，闪石式解理可见，分布于石英、不透明矿物颗粒之间或局部相对集中，呈条纹状，长轴大致定向分布，大小多在 0.05-2.5 mm 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或之中，大小多在 0.03-0.75 mm 之间。

副矿物：主要由磷灰石等组成，大小多在 0.03 mm 以下。

2. 矿石的结构构造

(1) 结构

柱粒状变晶结构。

(2) 构造

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。

8.4.4.3 化学成分

通过基本分析、组合分析结果结合化学全分析结果，矿石为单一矿种，主要有用化学成份为磁铁矿，无共伴生有益元素，有害元素 S 含量：0.16%-0.015%，平均含量 0.06%、P 含量：0.04%，有害元素含

量较低，在选矿允许范围内。

8.4.4.4 风（氧）化带

依据原详查钻孔结合本次施工钻孔确定氧化带的深度在 0.00m-14.40m，岩石局部裂隙较为发育，裂隙面呈土黄色，氧化程度较弱。

依据 2011 年 7 月提交的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿详查报告》铁物相分析结果结合本次核实铁物相分析结果表明，该矿石中全铁含量 40.82~33.80%，平均品位 36.57%；磁铁矿含量 38.72~26.70%，平均品位 31.78%，占全铁的 86.90%；碳酸铁含量 0.40~0.02%，平均品位 0.14%，占全铁的 0.38%；赤（褐）铁含量 2.63~0.46%，平均品位 1.12%，占全铁的 3.06%；硫化铁含量 0.34~0.05%，平均品位 0.15%，占全铁的 0.41%；硅酸铁含量 4.74~1.41%，平均品位 3.20%，占全铁的 8.75%，通过上述物相分析结果表明矿石中以磁铁矿为主，矿石为需选弱磁性铁矿石，矿石中氧化铁含量较低，均为原生铁矿石，所以本次工作未划分氧化带，均按原生矿处理，

8.4.5 矿体围岩和夹石

8.4.5.1 矿体围岩

毕力开沟勘查区围岩为新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组黑云角闪片岩，灰黑色，柱粒状变晶结构，块状构造、浸染状构造。主要矿物成分为石英、角闪石、不透明矿物以及少量副矿物等组成，与矿体为整合接触，矿体与围岩界线清晰。

勘查区矿体顶板围岩品位 TFe: 3.66~16.40%，平均品位 TFe: 8.89%，mFe: 0.15~6.30%，平均 mFe: 2.06%。底板围岩品位 TFe: 3.96~20.70%，平均品位 TFe: 10.13%，mFe: 0.80~10.80%，平均品位 mFe: 3.49%，铁矿体与围岩界线清晰。

8.4.5.2 夹石特征

勘查区 Fe1 号矿体（含有夹石，共见夹石 2 层（编号 JS1、JS2），分布于 12 个单工程中。夹石均为黑云角闪片岩，灰黑色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造。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。勘查区共有一层夹石，夹石均为黑云角闪片岩，夹石品位 TFe: 5.70~23.90%，平均品位：TFe: 14.46%，mFe: 2.05~8.90%，平均 mFe: 4.94%。夹石厚度 0.12~1.34m，平均厚度 0.92m，

8.4.6 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（表 4-2 组合分析结果一览表），利用原详查 2 件组合分析样和本次核实 5 件组合分析样得知，分析项目：Cu、Pb、Zn、TFe、mFe、S、P、SiO₂、Ni、V₂O₅、TiO₂、As、Au、Ag 共计 14 个元素，各元素平均值 Cu: 0.004%、Pb: 0.001%、Zn: 0.002%、TFe: 33.72%、mFe: 29.38%、S: 0.064%、P: 0.04%、SiO₂: 41.965%、Ni: 0.0028%、V₂O₅: 0.012%、TiO₂: 0.158%、As: 0.68%、Au: 0.053/10⁻⁶、Ag: 2.21/10⁻⁶。有益元素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。

8.5 矿石加工选冶技术性能

8.5.1 矿石加工选冶试验研究

8.5.1.1 试验研究目的

依据 2011 年 6 月内蒙古自治区矿产实验研究所提交的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿石选矿实验室流程实验研究报告》。目的是通过系统的选矿试验，确定选矿工艺流程，为该铁矿地质评价及可行性研究提供技术依据。

8.5.1.2 采样种类、方法及其代表性

选矿试验样品由内蒙古自治区第二地质矿产勘查开发院配合甲方采取，且选矿实验样采集了地表工程、穿脉、钻孔中的铁矿体各个空间。样品采取方法为刻槽法、劈心法，样品混合均匀后，送至内蒙古矿产实验研究所，进行选矿试验。

试验样品品位为 TFe26.31%，mFe20.10%。矿样为原生铁矿石，灰色-灰黑色，不透明、金属光泽、条痕为黑色，重量约 400 kg，粒度小于 50 mm，矿石自然类型划分为磁性矿和弱磁性矿石，矿样具有代表性。试验前将试样进行混合、破碎、缩分、抽样。性质属磁铁矿石。

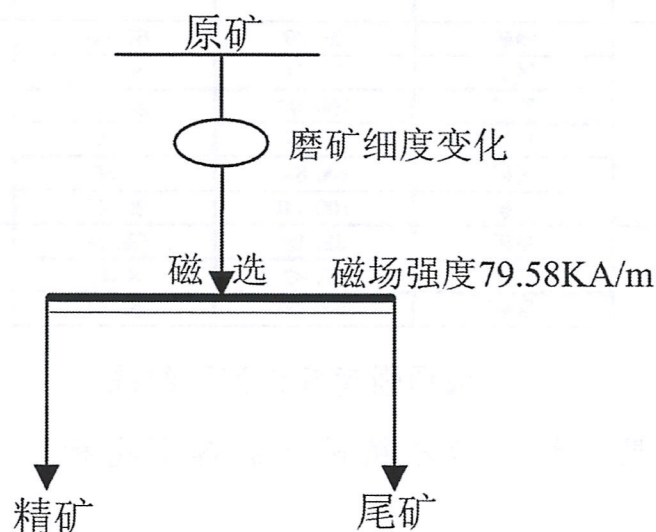
8.5.2 加工选冶方法及工艺流程和产品方案

8.5.2.1 条件试验

铁矿石的选别方法是根据矿石类型，结构、构造及矿石的特征来确定的。从岩矿鉴定及原矿化学多元素分析结果可以看出，该含铁矿石中可回收利用的元素主要是铁，其中以回收磁铁矿为主。因此，本次试验确定采用的选矿方法为磁选法，用以回收矿石中的磁铁矿。

1. 磨矿细度条件试验

磨矿细度试验条件：磁场强度为 79.58KA/m，磨矿细度分别为-200 目占 55%，65%，75%，85%。试验流程及条件见图。

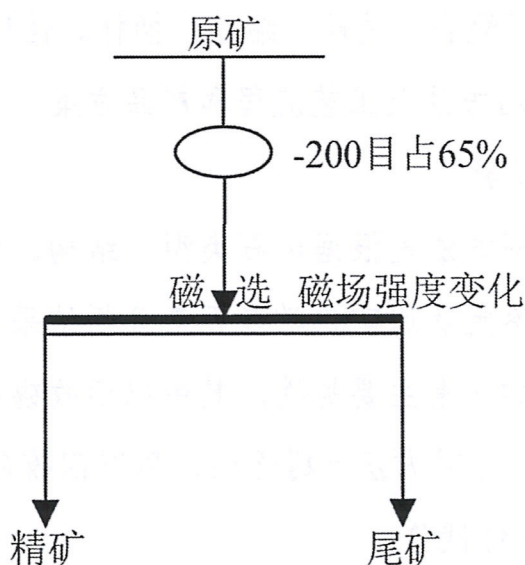


磨矿细度条件试验流程

从以上结果可以看出，在其它选别条件不变的情况下，随着磨矿细度的增加，精矿中 TFe 品位逐渐增加。综合考虑精矿产品各项指标，磨矿细度定为-200 目占 65%。

2.磁场强度条件试验

在细度条件不变的情况下进行了磁场强度试验。试验流程及条件见图，试验结果见表。



磁场强度条件试验流程

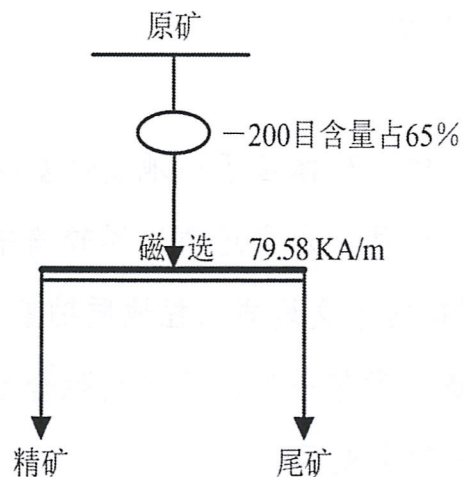
磁场强度 (KA/m)	产品名称	产率 (%)	品位 TFe(%)	回收率 TFe (%)
64.46	精矿	29.39	67.08	74.93
	尾矿	70.61	9.34	25.07
	原矿	100.00	26.31	100.00
79.58	精矿	31.17	66.53	78.40
	尾矿	68.83	8.30	21.60
	原矿	100.00	26.45	100.00
89.13	精矿	32.18	65.18	79.43
	尾矿	67.82	8.01	20.57
	原矿	100.00	26.41	100.00

磁场强度条件试验结果

由试验结果，综合考虑精矿产品各项指标，磁场强度选择 79.58KA/m。

8.5.2.2 最终流程与验证试验

在条件试验的基础上，确定最佳的工艺条件进行验证试验，试验流程见图，试验结果见表。



验证试验流程

产品名称	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)	
		TFe	mFe	TFe	mFe
精矿	31.12	66.46	65.40	78.49	98.04
尾矿	68.88	8.23	0.59	21.51	1.96
原矿	100.00	26.35	20.76	100.00	100.00

最终验证试验结果

8.5.2.3 试验研究成果

乌拉特前旗毕力开沟勘查区铁矿石为原生磁铁矿石，矿石可选性好，推荐采用磨矿、湿式弱磁选工艺进行选别。

通过选矿试验，该矿石铁矿物嵌布粒度较粗，当磨矿细度至-200目占65%时，经一段磁选，可获得 TFe 品位 66.46%、回收率 78.49%；mFe 品位 65.40%、回收率 98.04%的铁精矿。依据《铁矿石产品等级的划分》GB/T32545—2016，铁精矿产品基本满足二级品要求。

通过选矿试验可知，该铁矿属于易选矿石。

该工艺流程简单可行，选矿试验报告可作为地质评价的依据。建议该矿在开发利用前进行连续扩大试验，为可行性研究和选矿厂设计

提供依据，减少投资风险。

试验详况见附件《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿石选矿实验室流程试验研究报告》。

8.6 矿床开采技术条件

8.6.1 水文地质

勘查区内大部分铁矿矿体位于当地侵蚀基准面以下及地下水位以下，附近无大的地表水体，水文地质边界较简单，矿床以裂隙潜水充水，富水性弱。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)将本勘查区划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的矿床，属水文地质条件简单的勘查区。

8.6.2 工程地质

矿体围岩力学强度较高，整体岩石较稳定，岩石质量一般~特好，风化作用中等，局部地段有软弱夹层及局部破碎带影响岩体稳定。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-2021)划分为第四类中等型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等的勘查区。

8.6.3 环境地质

勘查区现状条件下没有发生区域地下水位下降、滑坡、崩塌、泥石流、地表沉降、地面塌陷和地裂缝等地质灾害。但随着地采区的扩大，需防止地面塌陷、地裂缝、泥石流等地质灾害和采空区积水、巷道突水、岩崩、冒顶、掉块、片帮等安全问题的发生。如尾矿排放量大，应建立尾矿堆集场地，防止泥石流的发生。在开采过程中出现的各种废弃物（如废石、粉尘等）会加重大气中的灰尘含量，造成一定程度的污染。预测认为，勘查区环境地质质量为中等。

勘查区附近无污染，地下水水质一般，采矿可产生局部地表变形但对地质环境影响不大，勘查区地下水本底值较高，矿山开采地下水

较小，不会排泄勘查区以外，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021），勘查区环境地质质量为中等。

8.7 区块立项依据

根据内蒙古恒运地质勘查有限公司 2025 年 5 月编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》，对照《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》（DZ/T0200-2020），采用地质块段法在 1:1000 垂直纵投影图上进行资源量估算，截止 2025 年 4 月 30 日：

1. 勘查区保有铁矿资源量：探明资源量 649 千吨，平均品位 TFe32.11%，mFe27.17%；控制资源量 335 千吨，平均品位 TFe32.75%，mFe28.29%；推断资源量 574 千吨，平均品位 TFe34.07%，mFe29.71%。

动用资源量 47 千吨，平均品位 TFe31.83%，mFe27.21%。

2. 勘查区查明铁矿资源量 1605 千吨，平均品位 TFe32.94%，mFe28.31%，矿床规模为小型。探明资源量占查明资源量的比例为 43.36%，控制资源量占查明资源量的比例为 20.87%，探明+控制资源量占查明资源量的比例为 64.23%，达到勘探阶段要求。查明的矿产资源量详见铁矿资源量估算汇总表。

采矿权内查明铁矿资源量 1241 千吨，平均品位 TFe32.69%，mFe27.81%，矿床规模为小型。探明资源量占查明资源量的比例为 55.36%，控制资源量占查明资源量的比例为 17.16%，探明+控制资源量占查明资源量的比例为 72.52%。

探矿权查明铁矿资源量 364 千吨，平均品位 TFe33.83%，mFe30.02%，矿床规模为小型。探明资源量占查明资源量的比例为 2.47%，控制资源量占查明资源量的比例为 33.52%，探明+控制资源量占查明资源量的比例为 35.99%。

毕力开沟勘查区铁矿资源量估算结果表

估算范围	矿石类型	矿体编号	赋矿标高(m)	资源量类型	累计查明资源量			动用资源量			保有资源量				
					矿石量 (kt)	平均品位(%)		矿石量 (kt)	平均品位(%)		矿石量 (kt)	平均品位(%)			
						TFe	mFe		TFe	mFe		TFe	mFe		
采矿许可证证内	需选磁铁矿石	Fe1	1379~1109	TM	687	32.14	27.19	47	31.83	27.21	640	32.16	27.19		
				KZ	213	32.53	27.63	/	/	/	213	32.53	27.63		
				TD	341	33.89	29.17	/	/	/	341	33.89	29.17		
协议出让探矿权证内			1391~1379 (采矿权上部)	TM	9	30.07	25.34	0	/	/	9	30.07	25.34		
				1109~880 (采矿权下部)	KZ	122	33.13	29.44	0	/	/	122	33.13	29.44	
					TD	233	34.34	30.51	/	/	/	233	34.34	30.51	
合计			1391~880	TM	696	32.11	27.17	47	31.83	27.21	649	32.13	27.16		
				KZ	335	32.75	28.29	/	/	/	335	32.75	28.29		
				TD	574	34.07	29.71	/	/	/	574	34.07	29.71		

注：1、TM 为探明资源量；KZ 为控制资源量；TD 为推断资源量。
2、提交证外铁矿资源量均为新增。

9. 评估实施过程

(1) 接受委托阶段：2025 年 12 月 4 日，巴彦淖尔市自然资源局选定本评估机构承担巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权出让收益起始价评估。

(2) 尽职调查阶段：2025 年 12 月 5 日，评估工作人员对委托评估对象进行核实，收集与评估有关的地质资料等。

(3) 评定估算阶段：2025 年 12 月 6 日-12 月 7 日，评估所需资料齐全，评估人员分析核实相关资料，确定评估方案，选取评估参数，编写出评估报告初稿。

(4) 提交报告阶段：2025 年 12 月 8 日，对评估报告初稿进行评估机构的内部审核，修改并形成正式的评估报告，并提交正式报告。

10. 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。

起始价指导意见由自然资源部 财政部制定。

本次评估依据《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）确定起始价的评估方法及参数，对“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”出让收益起始价进行评估。

评估公式为：

起始价=起始价征收标准×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

则评估公式如下：

$$P=P_j \times \lambda \times w \times S$$

式中：P—矿业权出让收益起始价；

P_j —矿业权出让收益起始价标准；

λ —矿体地质条件调整系数；

w — 勘查工作程度调整系数；

S —矿业权面积。

11. 评估参数的确定

根据起始价评估公式，起始价与起始价征收标准（单位面积起始价参考标准）、勘查区面积、成矿地质条件、勘查工作程度等有关。单位面积起始价征收标准（基数）依据自然资源部 财政部发布的《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）非油气矿产矿业权出让收益起始价标准单位面积起始价征收标准确定；勘查区面积根据《矿业权出让收益评估合同书》确定；成矿地质条件与勘查工作程度调整系数的确定由具有地质专业背景的矿业权评估师对上述两项要素进行评判、综合分析确定。矿业权出让收益

起始价标准，详见下表：

非油气矿产矿业权出让收益起始价标准

矿业权出 让收益起 始价标准 (参考值)	成矿地质条件调整系数		勘查工作程度调整系数	
	系数	类型	系数	类型
2 (万元 /平方千米)	2.5	简单型。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。	1	草根阶段。开展基础性地质调查工作或者发现物化探异常。
	1.5	中等型。主要包括侵入岩类地质作用形成的铜、金、钨、锡、钼、铅、锌等矿产以及火山作用形成的锰、钨等矿产。	2	普查阶段。发现并初步查明矿体或矿床地质特征。
	1	复杂型。主要包括岩浆作用形成的铬铁矿、铜镍矿；大型变形地质作用形成的韧性剪切带型金矿和变质核杂岩型铜、金矿；以及复合/叠加作用形成的矿产或难以判断成矿类型的矿产。	4	详查阶段。基本查明矿床地质特征。
			6	勘探阶段。详细查明矿床地质特征。

11.1 单位面积起始价征收标准

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）中非油气矿种起始价参考标准为2万元/平方千米，本次据此确定单位面积起始价征收标准为2.00万元/平方千米。

11.2 调整系数的确定

评估人员根据内蒙古自治区自然资源厅2025年7月22日出具的《<内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（内自然资储备字[2025]103号）、内蒙古自治区地质调查研究院2025年7月9日出具的《<内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（内自然资储评字[2025]98号）、内蒙古恒运地质勘查有限公司2025年5月编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》、《委托矿业权出让收益评估项目信息表》，对勘查区基本情况进行了解与分析，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）中非

油气矿种起始价参考标准，对“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”成矿地质条件、勘查工作程度调整系数进行了认真的评判。评估人员现针对各项要素评判结果说明如下：

11.2.1 成矿地质条件

根据《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），成矿地质条件简单型：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，调整系数为 2.50。

根据《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》所述，毕力开沟矿区铁矿产于新太古界色尔腾山岩群东五分子岩组角闪磁铁石英岩中，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，矿石类型为角闪磁铁石英岩型，矿石结构呈柱粒状变晶结构。根据上述地质特征。确定该磁铁矿属沉积—变质型磁铁矿床。故本次评估确定成矿地质条件调整系数为 1.50。

11.2.2 勘查工作程度

根据委托方提供内蒙古恒运地质勘查有限公司 2025 年 5 月编制的《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》，该采矿权上部、深部探矿权，为勘探阶段：详细查明矿床地质特资。故确定巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权范围内地质勘查阶段为勘探阶段。

根据《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），勘查程度达到勘探的勘查工作程度调整系数取 6.00。

11.3 矿业权面积

根据委托方提供的《矿业权出让收益评估合同书》、《内蒙古自治区乌拉特前旗毕力开沟矿区铁矿资源储量核实报告》、《委托矿业权出让收益评估项目信息表》，巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权区块面积 0.0941 平方公里。

11.4 矿业权起始价

起始价=单位面积起始价征收标准（基数）×成矿地质条件调整系数×勘查工作程度调整系数×矿业权（区块）面积

$$=2.00 \times 2.50 \times 6.00 \times 0.0941$$

$$=2.8230 \text{（万元）}$$

综上所述，“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”出让收益起始价评估结果为 2.8230 万元。

12. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

12.1 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等如现状而无重大变化；

12.2 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、经济环境等仍如现状而无重大变化；

12.3 无其他不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

13. 评估结论

经评估人员依据自然资源部 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），选取适当的参数，

经过认真估算，“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”于评估基准日**2025年11月30日**所表现的出让收益起始价为人民币**2.8230**万元，大写人民币贰万捌仟贰佰叁拾元整。

14. 评估有关问题的说明

14.1 评估结论有效期

评估结论使用有效期为一年。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，如果使用本评估结论的时间超过本评估结论使用的有效期，本公司对使用后果不承担任何责任。

14.2 评估基准日后事项说明

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估价值的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台巨大变化等，本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前未发生委托评估探矿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，如发生影响委托探矿权出让收益起始价的重大事项，不能直接使用本评估报告，评估委托人应及时聘请评估机构重新确定探矿权出让收益起始价。

15. 特别事项说明

15.1 本评估报告是以特定的评估目的为前提，根据国家的法律法规管理规定和有关技术经济资料，并在特定的假设条件下确定的探矿权出让收益起始价。评估中没有考虑将该探矿权用于其他目的可能对探矿权出让收益起始价所带来的影响，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。

15.2 本评估报告是在独立、客观、公正的原则下作出的，本公司及参加本次评估的工作人员与评估委托人及相关矿权人之间无任何利害关系。

15.3 本次评估工作中评估委托人所提供的有关文件材料是编制本报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

15.4 本评估报告书含有附表、附件，附表、附件构成本报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

15.5 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。

15.6 本评估报告经本公司法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖本公司公章后生效。

16. 评估报告使用限制

16.1 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。本次对“巴彦淖尔市农垦红泉地物资贸易有限公司毕力开沟矿区铁矿已设采矿权上部、深部探矿权”出让收益起始价评估结论，仅供委托方了解出让收益起始价使用，不得用于工商登记、财务入账、抵押贷款等其他评估目的。

16.2 本评估报告的所有权归评估委托人所有。

16.3 除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目矿业权评估师及本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

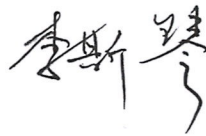
16.4 本评估报告书的复印件不具有任何法律效力。

17. 评估报告日

评估报告日为 2025 年 12 月 8 日。

18. 评估人员

法定代表人：李斯琴



项目负责人：王 辉

矿业权评估师



报告复核人：马卫平

矿业权评估师



内蒙古华谊鼎资产房地产土地评估有限公司

二〇二五年十二月八日



