



敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿

采矿权出让收益评估报告

内新广矿评字〔2021〕第 001 号

内蒙古新广厦资源资产评估有限公司

二〇二一年一月四日

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) 4223573 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:1506320210201028403

评 估 委 托 方: 内蒙古自治区自然资源厅

评估机构名称: 内蒙古新广厦资源资产评估有限公司

评估报告名称: 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金
矿采矿权出让收益评估报告

报告内部编号: 内新广矿评字(2021)第001号

评 估 值: 3144.64(万元)

报 告 签 字 人: 任吉斯(矿业权评估师)
刘晨慧(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。



敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估报告参数表

出让机关	内蒙古自治区自然资源厅	
评估委托人	内蒙古自治区自然资源厅	
评估机构名称	内蒙古新广厦资源资产评估有限公司	
参照矿山评估方法	折现现金流量法	
评估基准日	2020 年 10 月 31 日	
经济技术参数	矿区面积	1.482km ²
	标高	620m~219m
	保有资源储量（分类别）	保有资源储量（(121b) + (122b) + (333)）矿石量 1781475t，金金属量 3558kg，平均品位 2.00g/t。伴生银保有矿石量 (333) 1477015t，伴生银保有金属量 5345kg，平均品位 Ag3.62g/t。
	生产规模	10 万吨/年
	矿山理论服务年限	16.17 年（其中露天开采服务年限为 6.524 年，井工开采服务年限为 9.643 年）
	评估计算服务年限	16.17 年（其中露天开采服务年限为 6.524 年，井工开采服务年限为 9.643 年）
	产品方案	合质金、合质银
	设计损失量	无
	采选冶指标	采矿损失率 10%、贫化率 10%
	评估利用资源储量	资源储量（(121b) + (122b) + (333)）矿石量 1781475t。（露天开采（一期开采）部分资源储量（(121b) + (122b) + (333)）矿石量 712116t；井工开采（二期开采）资源储量（(121b) + (122b) + (333)）矿石量 1069359t）
	可采储量	评估用可采储量矿石量 145.51 万吨，金金属量 2939.38kg，平均品位 2.02g/t；伴生银金属量 3841.56kg，平均品位 2.64g/t。（露天开采 58.72 万吨；井工开采 86.79 万吨）
	产品价格（不含税）	合质金销售价格为 276.01 元/克，合质银不含税销售价格为 3778.88 元/千克

	固定资产投资	露天开采原有可利用固定资产投资为 3430 万元，新增固定资产投资 3880 万元；井工开采原有可利用固定资产投资为 3956 万元，新增固定资产投资 3980 万元
	无形资产土地使用权	874.42 万元
	经营成本	露天开采 201.27 元/吨；井工开采 277.34 元/吨。
	折现率	8%
采矿权评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量评估值 P1	1918.33 万元	
单位可采储量评估值（金属量）	金 6446.70 元/千克，伴生银 60.91 元/千克	
地质风险调整系数（k）	1.0	
拟评估采矿权（保有资源储量）出让收益评估值 P	1918.33 万元	
拟评估采矿权范围以往缴纳价款	以往未处置过价款或出让收益	
累计查明资源储量出让收益评估值	3144.64 万元	（标高 620m~219m）（累计查明矿石量 3224779t，Au 金属量 5791kg，伴生 Ag 金属量 13807kg）
法人代表人	王 刚	
项目负责人	刘晨慧	
签字评估师	任吉斯、刘晨慧	



敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益 评估报告摘要

内新广矿评字（2021）第 001 号

评估机构：内蒙古新广厦资源资产评估有限公司。

评估委托人：内蒙古自治区自然资源厅。

评估对象：敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权。

评估目的：为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益。

评估基准日：2020 年 10 月 31 日。

评估方法：折现现金流量法。

评估主要参数：矿区面积 1.482km²。

截止评估基准日矿区内查明资源储量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 3217214t，金金属量 5784 kg，平均品位 1.80g/t，（其中：原采矿许可证范围内查明资源量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 2251255 t，金金属量 4170 kg，平均品位 1.85g/t；原矿产资源勘查许可证范围内查明资源量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 965959t，金金属量 1614kg，平均品位 1.67g/t）；累计消耗资源储量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 1435739 t，金金属量 2226kg，平均品位 1.55g/t；保有资源储量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 1781475t，金金属量 3558kg，平均品位 2.00g/t。

伴生银累计查明资源储量（333）矿石量 2780655t，银金属量 13807kg，平均品位 4.97g/t（其中：原采矿许可证范围内查明资源量（333）矿石量 1863044 t，银金属量 8924kg，平均品位 4.79g/t；原矿产资源勘查许可证范围内查明资源量（333）矿石量 917611t，银金属量 4883kg，平均品位 5.32g/t）；累计消耗资源储量（333）矿石量 1303640 t，银金属量 8462kg，平均品位 6.49g/t；伴生银保有矿石量（333）1477015 t，伴生银保有金属量 5345kg，平均品位 Ag3.62g/t。

另外矿山累计查明资源储量（334）？矿石量 7565t，金金属量 7kg，平均品位 0.93g/t，累计消耗资源储量（334）？矿石量 7565t，金金属量 7kg，平均品位 0.93g/t。

本次评估估算可采储量时评估利用的资源储量矿石量为 161.68 万吨；采矿损失率 10%，评估用可采储量矿石量 145.51 万吨，金金属量 2939.38kg，平均品位 2.02g/t；伴生银金属量 3841.56kg，平均品位 2.64g/t；矿石贫化率 10%，生产能力为 10 万吨/年，矿山服务年限为 16.17 年。

（1）依据《开发利用方案》，露天开采（一期开采）保有资源储量（（121b）+（122b）+（333））矿石量 712116t，估算可采储量时评估利用的资源储量矿石量为 65.25 万吨，金金属量 1271.79kg；伴生银金属量 1514kg；采矿损失率 10%，评估用可采储量 58.72 万吨，矿石贫化率 10%，生产能力为 10 万吨/年，露天方式开采矿山服务年限为 6.524 年。评估计算服务年限 6.524 年。原有可利用固定资产投资为

3430 万元，新增固定资产投资 3880 万元。无形资产-土地使用权投资 874.42 万元，单位经营成本为 201.27 元/吨。

(2) 依据《开发利用方案》和《地采开发利用方案》，井工开采（二期开采）保有资源储量〔(121b)+(122b)+(333)〕矿石量 1069359t，估算可采储量时评估利用的资源储量矿石量为 96.43 万吨，金金属量 1987.19kg；伴生银金属量 2762.02kg；采矿损失率 10%，评估用可采储量 86.79 万吨，矿石贫化率 10%，生产能力为 10 万吨/年，井工开采矿山服务年限为 9.643 年，建设期为 2 年（与露天开采正常生产期重叠），评估计算服务年限 11.643 年。原有可利用固定资产投资为 3956 万元，新增固定资产投资 3980 万元。单位经营成本为 277.34 元/吨。

合质金销售价格为 276.01 元/克，合质银不含税销售价格为 3778.88 元/千克。折现率为 8%。地质风险调整系数 k 为 1。

评估结论：经评估人员查阅有关资料，按照《矿业权出让收益评估应用指南》（试行）、内蒙古自治区财政厅 国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿业权出让收益征收管理实施办法（试行）》的通知（内财非税规〔2017〕24 号）及采矿权评估的原则和程序，经认真估算，确定敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权在评估基准日估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 P_1 为 1918.33 万元，大写人民币壹仟玖佰壹拾捌万叁仟叁佰元整。

根据《矿业权评估出让收益评估指南（试行）》的相关规定，估算得到的“敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权”在评估基准日 2020 年 10 月 31 日（包括全部保有资源储量矿石量 178.1475 万吨，金金属量 3558kg；伴生银金属量 5345kg）的出让收益评估值为 1918.33 万元，大写人民币壹仟玖佰壹拾捌万叁仟叁佰元整。

累计查明资源储量矿业权出让收益：

依据《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》，该矿于 2007 年 4 月取得采矿许可证。经向矿业权人了解，该矿自设立矿权至评估基准日未处置过价款或出让收益。根据《内蒙古自治区矿业权出让收益征收管理实施办法（试行）》（内财非税规〔2017〕24 号），该矿自取得采矿许可证至评估基准日期间消耗的资源储量也需要缴纳出让收益。综合分析，该矿《生产及深部勘探报告》（内自然资储备字〔2019〕111 号）中评审备案的累计查明的资源储量全部需要缴纳出让收益。

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2019〕111 号），截止 2018 年 11 月 30 日，敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿累计查明资源储量〔(121b)+(122b)+(333)+(334)〕矿石量 3224779t，Au 金属量 5791kg，Au 平均品位 2.00g/t；伴生元素 Ag 矿石量 2780655t，Ag 金属量 13807kg，Ag 平均品位 3.62g/t。通过计算，敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿累计查明资源储量对应的采矿权出让收益评估值为 3144.64 (3084.19+60.45) 万元，大写人民币叁仟壹佰肆拾肆万陆仟肆佰元整。



依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字（2020）第 081 号）、《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》，该矿标高为 620m~467m；依据《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字（2020）015 号）该矿标高为 620m~219m，包括了采矿许可证标高范围 620~467m 和该矿深部矿产资源勘查许可证范围 467~219m；因本次评估目的为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益，且该矿已经取得《划定矿区范围批复》，已将原采矿许可证范围和深部勘查许可证范围整合为一个整体，《划定矿区范围批复》该矿标高与《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》储量估算标高一致，综合分析，本次评估该矿标高为 620m~219m。提请报告使用者注意。

评估有关事项声明：本评估报告需报送主管部门核收后方可使用。依据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），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《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估报告》，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）：



内蒙古新广厦资源资产评估有限公司

二〇二一年一月四日





目 录

评估报告摘要

评估报告正文

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托人和矿业权人.....	1
2.1 评估委托人.....	1
2.2 矿业权人.....	1
3. 评估目的.....	2
4. 评估对象、范围、矿山建设及生产情况、历史沿革等.....	2
4.1 评估对象.....	2
4.2 评估范围.....	2
4.3 矿山建设及生产情况.....	3
4.4 历史沿革.....	3
5. 以往价款缴纳情况.....	4
6. 评估基准日.....	4
7. 评估原则.....	4
8. 评估依据.....	4
8.1 法规依据.....	4
8.2 行业规范标准依据.....	6
8.3 行为、产权和取价依据.....	6
9. 矿区概况.....	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 地质工作简况.....	9
10. 地质概况.....	11
10.1 区域地质概况.....	11
10.2 矿区地质.....	17
10.3 矿体地质.....	23
10.4 矿石加工技术性能.....	45

10.5 开采技术条件.....	52
11. 评估实施过程.....	53
12. 评估方法.....	53
13. 矿业权出让收益评估值的确定.....	55
14. 评估指标与参数.....	55
14.1 地质报告评述.....	56
14.2 设计资料简述.....	58
14.3 保有资源储量.....	59
14.4 评估利用的资源储量.....	59
14.5 采、选方案.....	61
14.6 产品方案.....	61
14.7 采、选指标.....	62
14.8 设计损失量及采矿损失量.....	62
14.9 评估利用可采储量.....	62
14.10 生产规模.....	63
14.11 矿山服务年限.....	63
14.12 销售收入.....	64
14.13 后续地质勘查投入.....	67
14.14 无形资产—土地使用权投资.....	68
14.15 固定资产投资及回收固定资产残（余）值.....	68
14.16 流动资金.....	75
14.17 经营成本.....	75
14.18 销售税金及附加.....	83
14.19 折现率.....	87
15. 评估假设.....	88
16. 评估结论.....	88
16.1 评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 P_1	89
16.2 估算评估计算年限内的评估利用资源储量 Q_1	89
16.3 全部评估利用资源储量 Q ，含预测的资源量（334）？.....	89
16.4 地质风险调整系数 K	90



16.5 采矿权出让收益评估值.....	90
17. 本次评估各矿种出让收益评估单价与基准价比较.....	91
17.1 拟评估范围内金各矿体可采储量.....	91
17.2 拟评估范围内矿体矿业权出让收益市场基准价.....	95
17.3 拟评估范围内各矿种出让收益评估单价与加权平均市场基准价比较....	97
18. 累计查明资源储量矿业权出让收益.....	98
19. 评估有关问题的说明.....	99
19.1 评估结论使用有效期.....	99
19.2 评估基准日后的调整事项.....	99
19.3 评估结论有效的其它条件.....	99
19.4 评估报告的使用范围.....	100
19.5 特别事项说明.....	100
20. 评估报告日.....	102
21. 评估责任人.....	102
22. 其他评估人员.....	102

评估报告附表

附表 1 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估价值计算表.....	103
附表 2 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估可采储量计算表.....	104
附表 3 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估销售收入计算表.....	105
附表 4 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估固定资产投资计算表.....	106
附表 5 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估固定资产折旧计算表.....	107
附表 6 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估单位成本确定依据表.....	109
附表 7 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估经营成本费用计算表.....	110
附表 8 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益评估税费计算表.....	112



评估报告附件

附件 1 内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表.....	113
附件 2 矿业权出让收益评估合同书(内自然资矿评合字(2020)第 081 号)...	114
附件 3 评估机构营业执照.....	123
附件 4 评估机构资格证书.....	124
附件 5 评估师资格证书.....	125
附件 6 矿业权评估机构及评估师承诺书、评估人员自述材料.....	127
附件 7 《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》(内自然资采划字(2020)015 号)、采矿许可证(证号: C1500002010124120105845)、矿产资源勘查许可证(T15520151002051778)、矿业权人营业执照.....	131
附件 8 《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》.....	136
附件 9 关于《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》矿产资源储量评审备案证明(内自然资储备字(2019)111 号).....	350
附件 10 《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见书(内矿审字(2020)023 号).....	384
附件 11 《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》.....	494
附件 12 矿业权人提供的财务凭证.....	566
附件 13 承诺书.....	602



敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权 出让收益评估报告

内新广矿评字（2021）第 001 号

内蒙古新广厦资源资产评估有限公司接受内蒙古自治区自然资源厅的委托，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的评估方法，对“敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权”（以下简称“毛头山金矿采矿权”）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和评定估算，对委托评估的采矿权在 2020 年 10 月 31 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：内蒙古新广厦资源资产评估有限公司；
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：王 刚；
统一社会信用代码：91150192783040470U；
探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2002]034 号。

2. 评估委托人和矿业权人

2.1 评估委托人

本项目的评估委托人为内蒙古自治区自然资源厅；
法定代表人：隋维钧；
通讯地址：呼和浩特市赛罕区南二环路 11 号。

2.2 矿业权人

矿业权人：敖汉旗光源工贸有限公司；
类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；
住所：内蒙古自治区赤峰市敖汉旗敖音勿苏乡政府所在地；
法定代表人：彭森；
注册资本：人民币壹仟零伍拾万元；
成立日期：2005 年 04 月 15 日；
营业期限：2005 年 04 月 15 日至 2035 年 04 月 14 日；

经营范围：金矿采矿；选金；矿业机械销售；金经营。（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）。

3. 评估目的

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号），本次评估的目的是为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益。

4. 评估对象、范围、矿山建设及生产情况、历史沿革等

4.1 评估对象

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号）及《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》，本评估项目的评估对象为敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权。

4.2 评估范围

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号）、《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》及《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字〔2020〕015 号），拟评估采矿权面积为 1.482km²，拟评估采矿权范围由 7 个拐点圈定，坐标见下表 1。

表 1 拟评估采矿权范围拐点坐标表

序号	2000 坐标系	
	X	Y
1	4698624.0602	40552980.0273
2	4698630.7126	40553903.9798
3	4697998.5217	40553902.3110
4	4697245.1794	40553528.8517
5	4697236.5486	40553228.0909
6	4697092.2483	40553220.1912
7	4697449.6271	40552521.4285

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号）、《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》，该矿标高为 620m~467m；依据《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字〔2020〕015 号）该矿标高为 620m~219m，包括了采矿许可证标高范围 620~467m 和该矿深部矿产资源勘查许可证范围 467~219m；因本次评估目



的为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益，且该矿已经取得《划定矿区范围批复》，已将原采矿许可证范围和深部勘查许可证范围整合为一个整体，《划定矿区范围批复》该矿标高与《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》储量估算标高一致，综合分析，本次评估该矿标高为 620m~219m。提请报告使用者注意。

4.3 矿山建设及生产情况

2007 年 4 月敖汉旗光源工贸有限公司取得了采矿权，发证机关为内蒙古自治区国土资源厅，批准开采方式为地下开采。矿山在建设过程中发现矿体埋藏浅，产状缓，更适合露天开采。根据这一变化，2007 年 12 月 14 日内蒙古自治区国土资源厅为该公司重新办理了采矿许可证，变地下开采为露天采矿，开采标高为 620~467m，设计生产规模 3.00t/a。矿山开采已经形成的地表工程有：2 个露天采坑、4 个浸矿堆、6 个废石场、2 个表土堆放场、6 个工业场地、2 个生活区、3 个炸药库及矿区道路等。

4.4 历史沿革

2007 年 4 月敖汉旗光源工贸有限公司取得了采矿权，发证机关为内蒙古自治区国土资源厅，批准开采方式为地下开采。矿山在建设过程中发现矿体埋藏浅，产状缓，更适合露天开采。根据这一变化，2007 年 12 月 14 日内蒙古自治区国土资源厅为该公司重新办理了采矿许可证，变地下开采为露天采矿，开采标高为 620~467m，设计生产规模 3.00t/a。

2011 年 4 月敖汉旗光源工贸有限公司向敖汉旗国土资源局申请在毛头山矿区岩金矿采矿权范围内进行生产探矿，敖汉旗国土资源局在 2011 年 4 月 20 日下发了同意敖汉旗光源工贸有限公司在毛头山矿区岩金矿采矿权范围内进行生产探矿的文件（敖国土资字〔2011〕13 号）。

2015 年 10 月敖汉旗光源工贸有限公司向敖汉旗国土资源局申请在毛头山矿区岩金矿采矿权范围内进行生产详查和深部详查探矿，敖汉旗国土资源局在 2015 年 11 月 20 日下发了同意敖汉旗光源工贸有限公司在毛头山矿区岩金矿采矿权范围内进行生产探矿、在深部探矿权范围内进行详查的文件（敖国土资字〔2015〕105 号）。2018 年 10 月 9 日内蒙古自治区国土资源厅为敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿授予探矿权，勘查许可证号：T15520151002051778；勘查项

目名称为敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿深部详查，勘查面积 1.46km²。

2020 年 6 月 3 日，该矿取得《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字〔2020〕015 号），矿区面积为 1.482km²，开采深度由 620m 至 219m 标高。

5. 以往价款缴纳情况

经向矿业权人了解，该矿自设立至评估基准日未缴纳过价款或出让收益。

6. 评估基准日

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号）及矿业权人提供的土地使用权财务资料，本次评估的基准日确定为 2020 年 10 月 31 日。评估报告中计量和计价标准，均为该基准日客观有效标准。

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）《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年 8 月 29 日修改颁布）；
- （2）《中华人民共和国矿产资源法实施细则》；
- （3）《矿产资源勘查区块登记管理办法》（国务院 1998 年第 240 号令）；
- （4）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院 1998 年第 241 号令）；
- （5）《探矿权采矿权转让管理办法》（国务院 1998 年第 242 号令）；
- （6）《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174 号）；
- （7）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）；



(8) 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实施意见》的通知（厅发〔2017〕22号）；

(9) 《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）；

(10) 《财政部 国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）；

(11) 《内蒙古自治区财政厅 国土资源厅关于印发〈内蒙古自治区矿业权出让收益征收管理实施办法（试行）〉的通知》（内财非税规〔2017〕24号）；

(12) 内蒙古自治区国土资源厅公布的《内蒙古自治区国土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的通知》（内国土资发〔2018〕617号）；

(13) 《财政部 国家安全生产监督管理总局 关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企〔2012〕16号）；

(14) 依据财政部《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》（财资〔2015〕8号）；

(15) 《中华人民共和国增值税暂行条例》（国务院令2009年第538号）；

(16) 《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》（财政部 国家税务总局第50号令）；

(17) 《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》（财税〔2008〕170号）；

(18) 《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36号）；

(19) 国家税务总局“关于发布《不动产进项税额分期抵扣暂行办法》的公告”（2016年第15号）；

(20) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

(21) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）；

(22) 《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》（国发〔1985〕19号）；

(23) 《关于修改〈征收教育费附加的暂行规定〉的决定》（国务院令2005年第448号）；

(24) 《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98号）；

(25) 《中华人民共和国企业所得税法》（2007年3月16日主席令第六十

三号)；

(26) 财政部、国家税务总局《财政部 国家税务总局关于资源税适用税率的批复》(财税〔2016〕69号)；

(27) 内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区地方税务局《内蒙古自治区财政厅 内蒙古自治区地方税务局关于明确我区部分矿产品资源税政策的通知》(内财税〔2016〕946号)；

(28) 内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区地方税务局《内蒙古自治区财政厅 地方税务局转发财政部 国家税务总局关于资源税适用税率的批复的通知》(内财税〔2016〕871号)；

(29) 财政部 国家税务总局 水利部关于印发《扩大水资源税改革试点实施办法》的通知(财税〔2017〕80号)；

(30) 内蒙古自治区人民代表大会常务委员会关于内蒙古自治区矿产资源税适用税率等税法授权事项的决定(自2020年9月1日起执行)。

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(试行)》(中国矿业权评估师协会公告[2017]第3号)；
- (7) 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)；
- (8) 中华人民共和国地质矿产行业标准《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205-2002)。

8.3 行为、产权和取价依据

- (1) 内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表；
- (2) 矿业权出让收益评估合同书(内自然资矿评合字〔2019〕第081号)；
- (3) 《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》(内自然资采划字



(2020) 015 号)、采矿许可证(证号: C1500002010124120105845)、矿产资源勘查许可证(T15520151002051778)、矿业权人营业执照;

(4) 《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》;

(5) 关于《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》矿产资源储量评审备案证明(内自然资储备字(2019) 111 号);

(6) 《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见书(内矿审字(2020) 023 号);

(7) 《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》;

(8) 矿业权人提供的财务凭证;

(9) 承诺书;

(10) 其他。

9. 矿区概况

9.1 位置和交通

矿区位于内蒙古自治区赤峰市敖汉旗旗政府新惠镇东约 61km, 直线距离为 53km 处。行政区隶属于内蒙古自治区敖汉旗下洼镇管辖。地理坐标(2000 国家大地坐标系)为:

东经 $120^{\circ}38'16.965'' \sim 120^{\circ}39'17.824''$;

北纬 $42^{\circ}24'26.640'' \sim 42^{\circ}25'16.340''$ 。

矿区处于两省(内蒙古自治区、辽宁省)、三市(赤峰市、通辽市、北票市)分界处, 公路网较发达, 交通方便。东部紧临下洼~宝国吐~北票市的 237 号公路, 西行 2.25km 有砂石路通达矿区。西北 30km 为 G101, 西距敖汉旗新惠镇 61km, 南距辽宁省北票市约 60km, 北距京~通铁路奈曼站 50km, 均由公路相通, 上述路线分别与京通、叶承铁路联网, 详见下图 1。

9.2 矿区自然地理与经济概况

矿区南临努鲁尔虎山系, 北属科尔沁砂地, 矿区介于中低山系与高原平地过渡地域内。地貌上属过渡型低山丘陵区, 河川谷地与丘陵坡地交相存在。矿区以毛头山为中心, 四周为放射状冲沟和围绕山峰的缓坡耕地梯田, 矿区内海拔高度 467~663m, 相对高差 196m, 最低点位于矿区东北部采坑, 最高点位矿西部山顶。

第四系覆盖广泛。

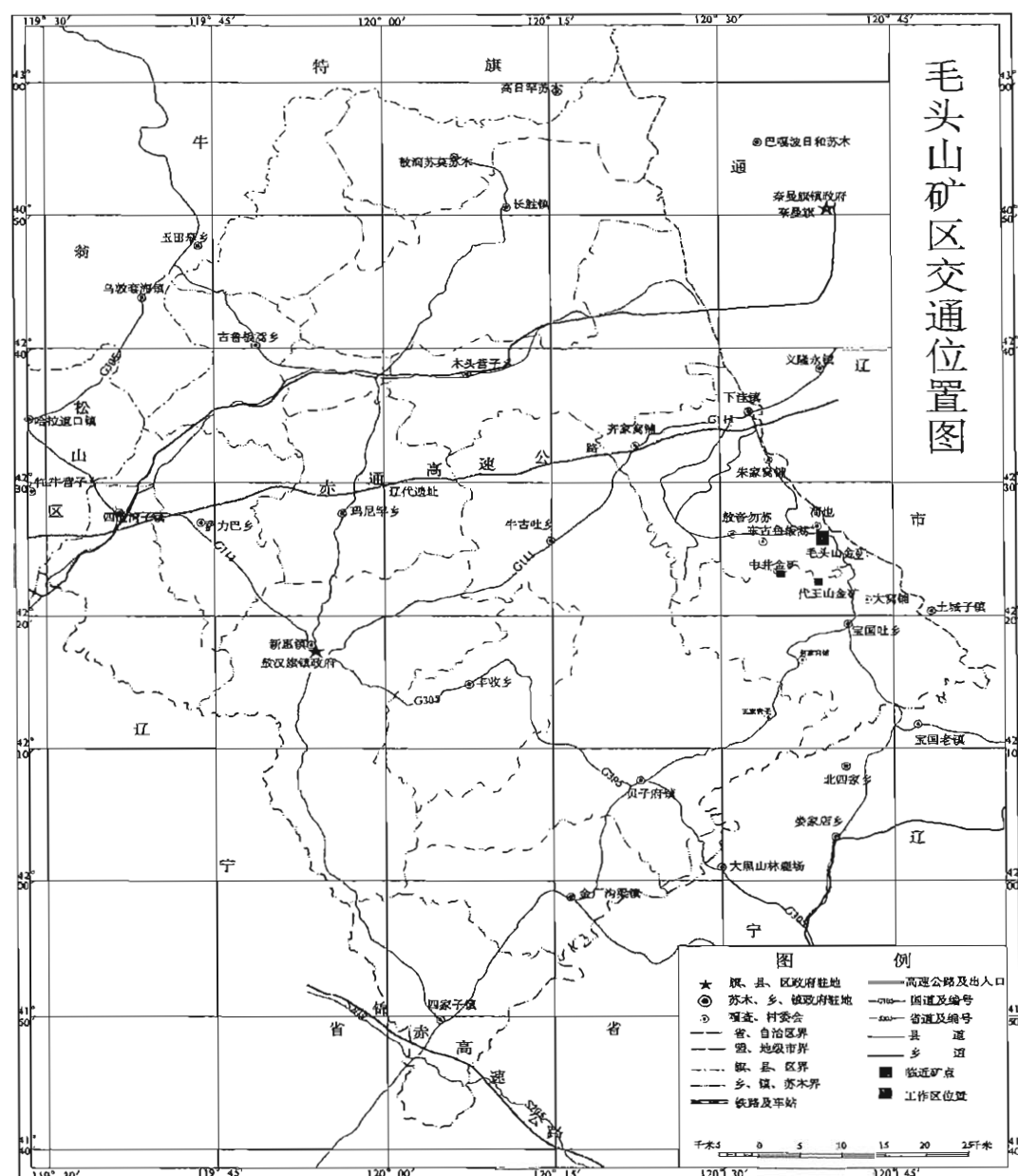


图 1 交通位置图

矿区属中温带典型的大陆性干燥气候区，四季变化明显，年均气温 6.4°C ，最高气温 38.7°C ，最低气温 -30.8°C 。春秋少雨多风，风向以西～西北居多，最大风力 7～8 级，风速 20.3m/s ，无霜期 7 个月，冰冻期自每年的 11 月至次年 4 月，最大冻结深度 1.5m 左右。冬季少雪、春季少雨，雨季多集中在 6～8 月份，年均降水量 450mm，平均蒸发量 1561mm，蒸发量远大于降水量，气候干燥。

矿区位于教来河与牦牛河间分水岭的东侧。西部属于教来河流域，矿区范围属于牦牛河流域，矿区北侧春玉河为一间歇性小河，为周边泄洪通道。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区地震动峰值加速度



为 0.05 g，基本烈度为 VI 级。

敖汉旗辖 15 个乡镇苏木、3 个办事处；辖 239 个行政村（嘎查、居委会）。总人口 60 万（其中蒙古族人口 3.3 万），是以汉族为大多数、蒙古族为主体的多民族聚居区。敖汉旗矿产资源蕴含丰富。有金、银、铁、钨、钼、铜、煤等矿产 30 余种，各类矿床、矿点 200 余处，年产黄金近 4000 千克，是内蒙古自治区第一产金大县。该区经济以农业为主，牧业为辅。主要农作物为玉米、高粱、谷子、大豆等。当地经济欠发达，有简单的机械修理厂、粮谷加工厂及小型黄金矿山企业等。矿产资源主要为铁和金矿。矿业开发为地方经济注入了相当的活力，使产业结构较为单一的状况有所改观。矿区用电由东北电网下洼镇 110 千伏变电站提供，可提供电力装机容量 10000 千伏安；矿区距离变电站南 10km；矿区生活及生产用电有保障。矿区内生活用水主要取自地下水，生产用水主要为尾矿库回水及坑口疏干水；矿区内有机电井用水量可达 1500t/d，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，机电井能够满足生活用水；地下水资源充足供水完全有保障。移动、联通通讯网络已覆盖全区。

9.3 地质工作简况

(1) 1964~1967 年，内蒙古自治区地质局第二区域地质测量队首次开展了 K-51-XIII（下洼幅）1:20 万区域地质矿产调查。建立起了该区地层系统，划分了岩浆活动期次，描绘了构造轮廓，为进一步普查找矿提供了依据。

(2) 1970~1973 年，中国人民解放军零零九一三部队在区域调查基础上开展了 [K-51-13]（下洼幅）区域水文地质普查，初步查明了区域水文地质条件，为国民经济、矿山开发提供了可靠的水文地质依据。

(3) 2004~2007 年，内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院完成了含该矿区在内的 1:50000 矿产地质调查；四幅联测图幅为 K51E011001（捣格郎营子幅）、K51E011002（喇嘛板幅）、K51E011003（宝国吐幅）、K51E010003（春玉河幅）。该成果为该区地质成矿研究提供了较为详细的参考资料。

(4) 2004 年，内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院对该区开展了岩金矿产普查，并发现该矿，同年在普查基础上转入详查，2005 年 7 月结束详查，提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区金矿详查报告》并对 4 条矿体（I、III、III-1、IV）提交了金矿石总量 360238.80t，金金属总量 2138.92kg。该报告经北京中

矿联咨询中心评审通过。评审意见书文号：中矿蒙储评字〔2006〕067号，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资储备字（2006）第323”号备案。完成工作量 1/5 千地质测量 2.69km²，1/5 千水文工程地质测量 2.69km²，1/2 千地质测量 2.16km²，探槽 2450.m³，浅井 20m，钻探 1052.2m，平巷 346.9m，竖井 278.2m，基本分析 477 件，小体重 61 件，物理力学试验样 2 组，光片、薄片 17 件。

（5）2009 年，采矿权人为了改扩建需要，扩大生产规模，重新办理安全生产许可证等，同时做到节约资源，规模开采，决定降低矿石入选品位，采用露天开采，全泥氰化碳浆吸附选矿工艺，最大限度的利用资源，并通过试验性生产确定可行。矿山在建设、生产阶段采用露天开采方式，揭露已知矿体、结合地表山地工程沿走向、倾向追索矿体的延长和延深，对新发现的矿体用原工程间距进行走向延长、倾向延深控制工业矿体，并估算资源储量。赤峰蒙兴地质矿产勘查有限公司编写并提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿资源储量核实报告》（备案文件号：内国土资储备字（2010）26 号），批准资源量：金矿石量 802588t，Au 金属量 2379.00kg，Au 平均品位 2.96g/t；完成工作量：剥土 450000m³，钻孔 1 个 59.59m，基本分析样 296 件，物理力学实验样 6 组。

（6）2012 年，生产详查为增加资源储量，扩大生产规模及改变生产方式（露采转为露采加坑采）提供依据。由内蒙古玉龙矿业股份有限公司编写，经北京中矿联咨询中心评审通过的《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产详查报告》（备案文件号：内国土资储备字〔2012〕181 号）批准资源量：估算金矿石 156.38 万吨，Au3.23 吨，平均 2.07g/t；完成主要工作量：1:50000 区域水文地质调查 370km²，1:5000 水文工程地质测量 2.41km²，1:2000 地质测量 1.53km²，探槽 610m³，平巷 321.50m，斜井 82m，钻孔 28 个 5468.30m，基本分析样 1569 件，物理力学实验样 2 组。

（7）2015 年 11 月，敖汉旗光源工贸有限公司委托内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院对敖汉旗毛头山矿区岩金矿采矿权和探矿权一并勘查。在矿区范围内以槽探、钻探相结合的勘查方法及系统取样工程，对金矿（化）体加以控制。2016 年内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部详查报告》，内蒙古自治区矿产资源储量中心评审通过了该报告。内蒙古自治区国土资源厅于 2017 年 5 月 22 日以（备案文件号：内国土资储备字〔2017〕45 号）备案（评审基准日为 2016 年 9 月 30 日）。核准（122b）



+ (333) + (334) ? 矿石量 3332239.54t, 金属量 Au5805.75kg, 平均品位 Au1.74 g/t; 保有资源量 (122b) + (333) 矿石量 2235127.61t, 金属量 Au4098.63kg, 平均品位 Au1.83g/t。同时进行预可行性研究, 对矿床做出是否具有工业价值的评价, 为深部探矿权转采矿权提供整合依据。

(8) 2018 年 7 月, 敖汉旗光源工贸有限公司委托内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院对敖汉旗毛头山矿区岩金矿采矿权和探矿权一并勘查。勘探为矿业权全部及 2016 年生产及深部详查报告资源储量估算的全部范围。矿体赋矿标高为 219~620m。2018 年 12 月内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》, 内蒙古自治区矿产资源储量评审中心 2019 年 5 月 8 日以“内自然资储评字[2019]74 号”评审通过, 内蒙古自治区自然资源厅 2019 年 7 月 8 日以“内自然资储备字[2019]111 号”文备案(评审基准日为 2018 年 11 月 30 日), 截止 2018 年 11 月 30 日, 敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿累计查明资源储量(121b+122b+333+(334)?) 矿石量 3224779t, Au 金属量 5791kg, Au 平均品位 2.00g/t; 伴生元素 Ag 矿石量 2780655t, Ag 金属量 13807kg, Ag 平均品位 3.62g/t; 累计消耗岩金矿资源储量((121b) + (122b) + (333) + (334) ?) 矿石量 1443304t, Au 金属量 2233kg, Ag 金属量 8462kg; 保有岩金矿资源储量(121b+122b+333) 矿石量 1781475t, Au 金属量 3558kg, Au 平均品位 2.00g/t; 其中探明的经济基础储量(121b) 矿石量 310859t, Au 金属量 540kg, Au 平均品位 1.74g/t; 控制的经济基础储量(122b) 矿石量 647352t, Au 金属量 1523kg, Au 平均品位 2.35g/t; 推断的内蕴经济资源量(333) 矿石量 823264t, Au 金属量 1495kg, Au 平均品位 1.82g/t; 伴生元素 Ag 矿石量 1477015t, Ag 金属量 5345kg, Ag 平均品位 3.62g/t。

10. 地质概况

10.1 区域地质概况

10.1.1 区域地层

区域内古生代地层属华北地层大区, 内蒙古草原地层区, 赤峰地层分区; 中新界为滨太平洋地层区, 大兴安岭—燕山地区分区, 宁城—敖汉地层小区。矿区及外围古生界、中生界、新生界地层均有出露。

(1) 古生界石炭系上统家道沟组(C_{2j})

出露于矿区南部外围，呈东西向展布，与上覆酒局子组（ P_{ij} ）呈整合接触。根据岩石组合分为下、中、上三段，区域内出露主要为中、上两段。中段为细碎屑岩夹煤线，厚度>451.1m；上段为深色细碎屑岩夹灰岩，厚度>1016.3m，总厚>1467.4m；属海陆交互相沉积环境，与上覆二叠系下统酒局子组呈整合接触。

（2）古生界二叠系下统酒局子组（ P_{ij} ）

二叠系下统酒局子组（ P_{ij} ）为矿区及其周围出露的主要地层，近东西向展布，分布广泛。该组地层由一套沉积环境极为动荡的砂岩、泥岩、碳质泥岩、粘土岩频繁交替组成。组成该地层岩石以黄褐色、少数为紫色细~粉砂岩，红柱石板岩、含碳红柱石板岩、碳质板岩为主且交替出现，偶尔夹有高岭石粘土岩、硅质岩薄层。层厚大于 660m。据岩性特征和古物群等方面分析，沉积环境属陆缘河湖相环境产物，与下覆家道沟组呈整合接触。该岩层属于与金的成矿关系极为密切的地层，几乎是全部矿体都赋于此岩段中并在碳质板岩的上部或两组板岩之间形成似层状矿体。

（3）中生界白垩系下统九佛堂组（ K_{ijf} ）

分布于宝国吐断陷盆地，矿区低洼处冲沟内亦可见到。下部由一套白、灰、灰黄色半胶结砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩夹油页岩组成。上部为紫、紫红、灰紫色钙质胶结砂砾岩和砂、泥质半胶结砾岩、砂砾岩组成。早期上部紫色岩层曾划属于白垩系上统孙家湾组，1:5 万矿产调查并归为下统九佛堂组的上部。地层总厚度大于 900m，属河湖盆地沉积相，与二叠系下统酒局子组呈角度整合接触。

（4）第四系更新统乌尔吉组（ Q_{p3}^w ）

分布于教来河、蟒牛河两岸的广大区域内，形成黄土平台及深切黄土冲沟。主要为浅黄色亚砂土质夹钙质结核层，中、下部常夹有厚 15~40 分米的冲积砂砾石透镜体。地层柱状节理发育，层厚大于 15m，成因类型为风积形成。

（5）第四系全新统冲洪积（ Q_h ）

分布于河谷、河床阶地、沟谷中，由冲洪积砂砾石、洪积碎石及砂土等组成。

10.1.2 区域构造

该区大地构造位置按传统构造划分其位于以开源~赤峰断裂带为界的华北地台（Ⅱ级构造为内蒙地轴）与内蒙兴安海西褶皱带交汇处敖汉旗复向斜带内，板块构造位置属于华北板块北部边缘温都尔庙加里东褶皱带东部边缘，镶黄旗~赤峰早古生代火山型被动陆缘增生带赤峰早古生代陆缘增生区。



由于该区处在两大古板块对接为洋壳消亡带上,同时,两大地块对接后又受到环太平洋板块构造运动的影响,其构造活动演化从太古到中生代,乃至新生代经历了漫长并多次的构造~岩浆活动。构成了该区域多样而复杂,特点各异的构造形迹。归纳起来,古生代以前以断裂、褶皱、侵入岩浆活动为主,构造形迹以东西向或北微偏东;中生代及之后构造以断裂、火山岩浆~侵入岩浆、断陷盆地形成为主。随着环太平洋构造运动的加强,构造形迹以北北东向为主。

对该区具有重要影响的构造:敖汉复向斜

位于该区中部,即贝子府~房山一线以北,下石碑~元宝洼以南的广大地区。其长轴呈北东东向延伸,南以赤峰~开源大断裂为界,北至下石碑断裂,宽达40余公里。复向斜中部主要分布着中、上石炭和下二叠统的地层,而南北两侧则出露有志留~泥盆系和中、下石炭统的地层。中部春玉河至捣各郎营子一带岩层遭受剧烈挤压作用,有复杂的牵引褶皱和错动现象。下石碑~元宝洼以北及其西延至翁牛特旗近北东东向地带内,零星出露着志留、泥盆系和下石炭统的复杂褶皱地层,推测可能有一复背斜通过。在1:5万矿产地质调查中,矿区构造划属于门斗营子~风水山石炭纪~早二叠世沉积盆地,该盆地是敖汉复向斜的主要组成部分,即代表了敖汉复向斜的核部地层。

地槽迴返形成敖汉复向斜褶皱带系,褶皱构造的层间剥离作用产生的韧性剪切生成了红柱石、绢云母等新生、变成矿物,并伴有强烈糜棱岩化变质作用。这种低压、高温条件下的动力变质条件促进了地层中原生金质的活化及进一步的富集。这就是该矿床矿体多见于糜棱岩化带和红柱石、绢英岩化蚀变中的主要原因。地层中的碳质在整个构造作用过程中,自始至终起到了催化作用,它不但是Au元素的提供者,同时也是动力变质热力的主要供给源。

10.1.3 岩浆岩

侵入活动有以宋四台村为侵入中心的晚侏罗世细中粒黑云母二长花岗岩($J_3\beta\eta\gamma^1$)。除此,在矿区的北部及东部均有广泛分布,矿区内亦有小型岩株出露,宋四台岩体呈南北向展布的岩株状,长7.57km,宽约4.2km,面积约37.2km²,岩体侵位于石炭系~二叠系下统地层及早石炭世的中细粒闪长岩($C_{1\gamma}$)中。

该矿第二期细脉浸染状截金黄铁矿的形成,顺层石英脉的存在,细网脉截金赤铁矿脉的发育,都显示了热液活动的叠加。这种叠加可能源于晚侏罗世细中粒黑云母二长花岗岩($J_3\beta\eta\gamma^1$)的侵位。

10.1.4 区域地球物理

(1) 岩石(地层)磁性特征

古生界主要是碳酸盐类和碎屑岩类,局部夹有火山岩。碳酸盐类无磁性,火山岩和碎屑岩磁化率(K)一般值为 $500\sim 2000(10^{-6}\cdot 4\pi SI)$,剩余磁化强度(Jr)一般值为 $200\sim 600(10^{-3}A/m)$,呈现弱~中等强度的磁性。

中生界分布较少,主要由一套陆相火山岩和火山碎屑沉积岩组成,侏罗系最为发育,白垩系次之。其以巨厚的碎屑堆积和间歇的火山喷发为主,是组成各火山喷发盆地的主要地层。中基性、中性到酸性岩性均有见可知区内火山岩大都具有磁性,但磁化率不均,强度悬殊很大,剩磁差异亦较大,这必然导致磁异常形态杂乱无章、强度变化较大、正负异常交替等现象的出现。

该区侵入岩发育,岩石种类繁多,从酸性岩到基性岩均有见。酸性与中性侵入岩的磁性差并不大,致使其异常特征相近。基性侵入岩磁性较强。

(2) 布格重力异常特征

依据《敖汉旗中部地区 1:5 万金多金属矿产地质调查报告》该区布格重力异常表现为负异常特征,以相对重力低异常为主。异常值东高西低,相差约为 $-56\times 10^{-5}m/s^2$ 左右。由于测区范围的局限,这些异常圈闭较差,有的仅反映出等值线有规律的弯曲,走向以北东、北北东向为主,次为北西向、近东西向。

10.1.5 地球化学特征

2009年中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所在该区 $145km^2$ 范围(包括该矿区)进行了 1:5 万水系沉积物测量工作,通过对与金矿床密切相关 As、Sb、Pb、Zn、Cu、Ag、Au、Hg、W、Mo 十种元素分析、测试,发现各元素的高或偏高含量具有围绕晚侏罗纪黑云母二长花岗岩呈卫星状或半环绕状分布的特点,多分布于岩体的外侧。岩体的西北侧酒局子~唐头沟以 Zn 为主的偏高值区面积最大;正北侧的敖包村~平房则以 Au、Ag、Pb、Zn 等多元素富集区浓度值最高。上述环绕状分布与低值分布共同组成了一个整体,反映出区内各元素的分布与岩体存在较密切的关系。

该区中南部出现一个以 As、Sb、Pb、Zn、Cu 等元素为主且十分明显的低值区域,将 As、Sb 等多元素低值区与区域地质相对照,多元素低值区与晚侏罗世黑云母二长花岗岩位置大体相当,表明黑云母二长花岗岩以低含量的 As、Sb、Pb、Zn、Cu 为主要特点。



Ag、Au、Hg、W、Mo 与 As、Sb 等元素间的分布存在明显的差异，愁水皋～南井～哈叭旗一线西侧为 Au、Ag、Hg、W、Mo 低值区；东侧则 Au、Ag、Hg、W、Mo 等元素含量明显增高，形成异常，出现了 Au、Ag、Hg、W、Mo 的富集。

区内元素分布的另一明显特点，愁水皋～玻璃皋～孟叉沟一线东侧，有 Au、Ag、Mo、W 的高值分布。在高值区内，局部见明显的富集，与区内的已知金、多金属矿床（点）密切相关。该多元素偏高值区呈等轴状，以 Zn 元素为主体，较为完整。

10.1.6 区域矿产分布及成矿规律

10.1.6.1 区域矿产分布

该区位于华北地台北缘槽台交界部位，具有划区意义的赤峰～开源大断裂从该矿的南部通过，构造运动频繁，岩浆活动强烈，有着良好的成矿地质条件。

矿区周边区域内是中国北方重要金及金属成矿区带之一，赤峰～开源断裂以南属华北陆台北缘成矿省，临近该区的是金厂沟梁～大黑山金、铁成矿带（IV 级），金厂沟梁等大型金矿，六家地～王家营子鞍山式铁矿带均分布于此；北部归属于内蒙～大兴安岭成矿省，靠近断裂带地槽区边缘的撰山子～各力各金成矿带（V 级）。该区即属于该矿带东端各力各成矿带内，目前已查出一个 II 级金的重砂异常（面积 32km²），该异常内已发现各力各金矿、烧锅地金矿、毛头山（有的文献称峰水山）三处金矿，及分布在金矿周边河床中的金矿采砂点。除此还有铅银金多金属，铁、萤石、硅石、镁等矿点。

10.1.6.2 成矿规律

根据《内蒙古自治区主要成矿区带和成矿系列》研究成果，以赤峰～开源大断裂带为界，北部属撰山子～各力各金多金属成矿带南东部边缘，南侧属奈林～大黑山铁金多金属成矿带北东部边缘。以各力各～峰水山一带为中心，北东东向椭圆型区域，总面积 40km²，其中小型金矿床 3 处，新发现矿点 1 处，赤铁矿点和煤矿点各 1 处，著名的峰水山金矿和各力各金矿出露于该成矿带中。矿区在各力各一峰水山成矿带内，成矿条件十分有利。

10.1.6.3 区域典型矿床特征

（1）金厂沟梁金矿矿床特征

①矿区地质概况

a地层

该矿分布地层主要有：中太古界建平群上部大营子角闪斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩。及其混合岩化的岩石，其间夹有薄层磁铁石英岩。该套岩层含金丰度较高 $(7\sim 33.3)\times 10^{-9}$ ，是区域最重要赋金层位。

b矿区岩浆岩

矿区内的岩浆岩主要有印之期西台子似斑状花岗岩体，呈岩基状产出。燕山早、晚期阶段，以对边沟花岗闪长岩岩株为主体片状花岗岩、花岗闪长岩、花岗闪长斑岩等杂岩体。

c矿区构造

矿区构造复杂，北、东部为受二个不同方向断裂控制的中生代断陷。与成矿相关的是侵入作用重叠上冲侵位产生的穹状构造和放射状、环状断裂，它控制着本区的脉岩和矿脉的发布。对金厂沟梁矿区影响较大的是成矿后的头道沟断裂，它不仅把矿区分割为两个部分，而且由于矿脉形成后剥蚀程度不同，矿化存在着明显差异。

②矿体特征：

26号金矿体为受北西西、北西和近南北向断裂控制的含金黄铁矿化蚀变带，倾向北东东，局部地段倾向南西，倾角 $70\sim 90^\circ$ ，组合形态有单脉型、分支型及脉型。控制长900m，宽0.39~0.4m，矿体平均品位：Au： $7.67\sim 10.76\times 10^{-6}$ 。

③矿石类型

金的原生矿石，可分为金—多金属硫化物石英脉型和含金构造蚀变岩型金—多金属硫化物石英脉型矿物组合：主要为石英、黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金；其次为绿泥石。

含金构造蚀变岩型矿物组合：主要为石英、绿泥石、黄铁矿、自然金；其次为绢云母、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿。

(2) 矿床成因的探讨

研究结果表明，金矿床集中在燕山早期、晚期阶段重叠侵位的中酸性复式岩体外围0~3km范围内。围绕该岩株形成有Sb、Au异常的原生晕。

容矿构造以生成最早并具多次成矿作用叠加的近南北向构造控制的矿脉最佳。经多期次构造活动的成矿前断裂易于成矿，其构造演化模式：早期张断裂，形成构造角砾岩；中期压扭，形成糜棱岩化或片理化构造破碎带；晚期扭动，叠加绢云母断层泥。



矿体穿过围岩，当近脉围岩裂隙发育，含金矿液易向围岩渗透，易形成近矿围岩较富矿石。

该矿床成因类型属于与燕山早期斑状中酸性岩株有密切生因联系的岩浆热液型矿床。

10.2 矿区地质

10.2.1 地层

毛头山矿区位于敖汉复向斜末端，出露地层简单，主要为二叠系下统酒局子组（ P_{1j} ），东侧为中生代断陷盆地中分布的九佛堂组（ K_{1jf} ），两者均被第四系上更新统乌尔吉组黄土（ Q_{p3}^{2w} ）覆盖。

10.2.1.1 二叠系下统酒局子组（ P_{1j} ）

该地层分布于毛头山一带，为矿区的主要地层，出露面积约 0.92km²。依据一采东露天采坑及钻孔资料组成的地层层序，大体上划分为三个岩段。

（1）酒局子组下段（ P_{1j}^1 ）

地表未见出露，见于 ZK59 和 ZK73 等钻孔中，岩性为一套泥晶灰岩、结晶灰岩夹碎屑沉积岩组成。灰岩，灰～灰白色，微晶～中晶结构，块状构造，岩石基本由碳酸盐矿物构成，滴盐酸强烈起泡，粒径一般在 0.2×0.5mm，含量约占岩石的 95%以上，含微量碳质粘土质矿物。碎屑沉积岩以变质砂岩为主：灰色、灰褐色，变余细中砂状结构，原岩由细中砂质经泥质胶结而成。碎屑粒径一般 0.20～0.50mm，砂质成分为石英，少量长石，次棱角状，分选中等，偶见碎片状黑云母，基底式胶结，碎屑含量约占岩石的 80～90%。原岩泥质成分含量约占 10～20%，角岩化、变质重结晶作用形成少量绿泥石、绢云母以及微晶石英。地层厚度大于 241m，与酒局子组中段（ P_{1j}^2 ）呈整合接触关系。

在该区 1:5 万矿调将其划归入酒局子组，但按岩性对比，由于该层以灰岩地层为主，很可能属于石炭系上统家道沟组上段顶部地层。

（2）酒局子组中段（ P_{1j}^2 ）

分布于矿区中部的复背斜褶皱核部及矿区南西部探矿权范围内。该地层以一套黄色、灰黄、紫色中～细粒石英、长石砂岩为主，间夹厚度 3～20m 的红柱石板岩。据薄片，该碎屑岩具变余中～细粒砂状结构，碎屑粒径一般 0.20～0.50mm，砂质成分为石英，少量长石，次棱角状，分选中等，偶见碎片状黑云母，基底式

胶结，碎屑含量约占岩石的 80~90%。变质后具显微鳞片变晶结构，局部可见平行层理，岩石包含有中粒砂岩、石英砂岩、石英长石砂岩、细砂岩、粉砂岩等。岩石普遍具有强烈的区域变质及热动力变质作用。变质强烈者可有明显的片理，乃至变为片岩，厚度大于 130m。

(3) 酒局子组上段 (P_{1j}^3)

该段为该矿主要含矿岩段，出露于毛头山复式背斜的两翼及背斜仰起的南部。背斜核部因褶皱隆起，在长期剥蚀后仅剩余零星残片，两翼则完全得以保留，构成一种半环绕状出露于毛头山的半坡。地层倾角以 30~40°缓倾斜状态呈现，延至低缓处又被第四系松散沉积物掩盖，该段岩层厚度大于 30m。与白垩系下统九佛堂组 (K_{1jf}) 呈角度整合接触。

该组段地层由一套砂岩、板岩、粘土岩频繁交替组成。组成该地层岩石以黄褐色、少数为紫色细~粉砂岩，红柱石板岩、含碳红柱石板岩、碳质板岩为主且交替出现，偶尔夹有高岭石粘土岩、硅质岩薄层。

①变质砂岩

灰色、灰褐色，变余细中砂状结构，块状构造，原岩由细中砂质经泥质胶结而成。碎屑粒径一般 0.20~0.50mm，砂质成分为石英，少量长石，次棱角状，分选中等，偶见碎片状黑云母，基底式胶结，碎屑含量约占岩石的 80~90%。原岩泥质成分含量约占 10~20%，角岩化、变质重结晶作用形成少量绿泥石、绢云母以及微晶石英。具弱硅化现象，褐铁矿化及碳酸盐化，局部岩石表面上可见有流失孔洞，少量节理裂隙中可见硅质条带充填。

②板岩

板岩主要红柱石板岩，其次为碳质板岩：

红柱石板岩：呈深灰色，岩石具变余泥质结构，层状构造，岩石十分破碎，红柱石呈柱状，局部定向排列，其中少量节理裂隙中可见有碳酸盐化现象；变质重结晶作用强烈，形成红柱石（灰白色，方柱状，短轴 1~2mm，长轴一般长 5~10mm，局部定向性产出），少量绢云母、绿泥石等。含少量碳质，一般在 3~10%，局部达 25%以上，岩石呈片状，污手。绢云母、绿泥石呈细小鳞片状；隐晶碳酸盐化，呈脉状产出；硅化为微晶石英，呈团块状不均匀分布。可见有绢云母化、碳酸盐化。蚀变与矿化关系密切。

碳质板岩：呈灰、深灰色、灰黑色，板状构造。岩石主要由粘土矿物和少量



砂质、碳质组成。

该层段变质砂岩、红柱石板岩与金的成矿关系极为密切的，多数矿体都赋于此岩段红柱石板岩中并在碳质板岩的上部或两组板岩之间形成层状矿体。

从该区地层的分布及变化可以看出：该区石炭纪地壳处在浅海相和海陆交互相沉积环境中，至早二叠世时，在北方陆块的强烈挤压下，地壳全面抬升为大陆，陆源河湖沉积便成这一时期的主流，至此，整个大陆块暴露在大气环境中，并经受不断的挤压、破坏与剥蚀作用。

10.2.1.2 白垩系下统九佛堂组 (K_{1jf})

出露于矿区东侧的洼地中，由于大面积第四系亚砂土覆盖，少有出露，仅在深切冲沟可见其行迹，厚度大于 20m。与二叠系下统酒局子组呈角度整合接触。

在区外崔家窝铺至平安屯一带，可见古生代地层与之呈断层接触，有的地区可见古生代地层逆冲在该地层之上，形成宝国吐掩斜盆地。

该地层在宝国吐一带，由一套灰黄湖沼相含煤油页岩和半胶结砾岩、砂砾岩组成。在矿区冲沟中见钙质胶结砂砾岩。砾石以次圆状和次棱角状为主，砾径在 2~100mm 之间，砾石成分有石英、各种砂岩、酸性脉岩、板岩等；砂屑为次圆状岩屑、石英、长石等；胶结物以隐晶至微晶状方解石为主。岩石为明显的紫红色。以至于在岩石风化后形成明显的红色砂土。

10.2.1.3 第四系上更新统乌尔吉组 (Qp_3^2w)

约占矿区总面积 50%，由黄色砂土组成，大孔隙柱状节理发育，直立性较好，底部有 1~2 层 10~20cm 厚的钙质结核层，中下部夹有层数不等的薄层冲积砂砾石，厚度 2~30m 不等，大多数形成黄土平台及深切冲沟，主要为一套风积产物。

10.2.2 构造

矿区位于敖汉旗复向斜的东端，褶皱及断裂构造极发育。褶皱构造是成矿前的主要构造，断裂则是成矿后的破坏构造。

10.2.2.1 褶皱构造

该矿属于敖汉旗复向斜构造带中的一个次级构造毛头山复背斜，由于两翼地层重复拗折，形成多个低一级向斜、背斜，从而总体上构成一个复背斜。

该复背斜以毛头山为轴心与山体同向按北东向展布，核部为 P_{1j}^2 的硬质砂岩，组成山脊及两侧陡坡；两麓缓坡为经过剥蚀后的 P_{1j}^3 的砂岩~红柱石板岩~碳泥

质板岩交替韵律层，与成矿关系密切。

复背斜主轴走向北东，南西端翘起、收拢，北东端略显张开；形似为一反扣的簸箕。轴长大于 1km，宽度大于 900m，轴面直立，两翼地层倾角以 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 为主，复背斜主轴部位地层倾角较陡 $55^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 翼间角 120° 左右，为一平缓~开阔褶皱。

褶皱南西端延受 F14 断层破坏后，其南部地块整体发生变化，地层产状及褶皱都变为南东向，如②号向斜走向 120° 、⑦号背斜走向 116° 。

除一定规模褶皱外，局部拗折随处可见。大的褶皱影响了矿体的分布格局，小的拗曲直接影响到矿体的形态变化。

10.2.2.2 断裂构造

矿区断裂构造十分发育，具有一定规模的断裂共计 20 条。

根据构造与成矿作用的时间先后关系，可划分为成矿前构造，成矿期构造和成矿后构造，分别描述如下：

（1）成矿前断裂构造

成矿前断裂构造以北东向为主，兼有北西向，顺地层产出多为 $35^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 缓角断层，分布于毛头山东、西、南三维的坡脚区。由于其属于褶皱期层间剥离作用形成的同期构造，因此，其分布及变化基本上受褶皱及地层条件的限制，其主要特征：

①断裂发育于 P_1J 岩段的泥质、碳泥质易引发塑性形变的地层中。

②断层产状与地层产状一致，随地层的变形而形变。

③构造以韧性变形为主，多为韧性剪切，片理化带，构造岩石多为片理化岩石，糜棱岩化岩石，脆性岩石为碎裂岩。

④为热动力条件下的构造活动，除形变之外，伴有明显蚀变，如石墨化、绢英岩化、云英岩化等，并有大量的红柱石生成。

⑤与金的成矿密切相关，构造带的本身即是金异常的矿化带，该矿已发现的矿体均在这类构造带中并靠系统取样圈出。

（2）成矿期断裂构造

矿区内已发现的断裂多数属于成矿期断层，依据走向分为两组：

①北东向断层

出露最多的一组，共 10 条，走向 $30^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，倾向 NW 或 SE，出露长度 80~



265m, 宽 0.3~10m, 断层性质属正断层, 断面较光滑, 有近于垂直的擦痕。单一断面虽不宽, 但常密集群出, 构成一定宽度的破碎带, 最宽时达到 10m, 有的为多组平行断裂, 形成阶梯状断落, 断距 45~65m, 对矿体具有明显破坏作用。

②北西向断层

主要分布于矿区南部的 I₁ 号矿脉区, 按倾角陡缓分为两期。

a 北西向缓角断层 (F15): 位于 I₁ 号矿体顶板之上, 断层出露长 600m, 宽数米至 10m, 走向 301°, 倾向 SW, 倾角较缓, 约 35°左右, 基本上与地层 (或矿体) 近于平行。构造性质属于成矿期的逆掩断层, 构造标志为高岭土化构造破碎带, 构造存在的明显标志是断层上盘地块、地层的产状明显反倾 (北东向), 倾角略陡并褶皱 (向斜); 下盘矿体及地层呈单斜, 与上盘岩石倾向相反。该缓倾断裂, 在其南侧被走向相同方向的陡倾断裂切断。该断裂控制着 I₁ 号矿体。其他缓角断层有 F6、F8、F9, 规模不大, 均为正断层。

b 北西向陡角断层为控矿构造; 主要断层为 F14、F16, 走向 308°~330°, NE 倾, 倾角 53°~75°。断层规模较大。F14 出露长 550m, 形成深切冲沟, 被第四系地层掩盖后沿冲沟延长至区外, 总长度超过千米, 断面为具有水平擦痕的平移断层。该断层在本矿区具有明显的划区作用, 断层以北, 地层褶皱矿体的产状均为北东向, 断层以南地块产状整体变为北西向, 可见, 该构造的强烈程度。F16 属同方向断层, 出露长度也超过了 500m, 南东段被第四系地层覆盖形成冲沟, 但在钻孔和坑道中都有出现, 宽度 6~20m 不等, 构造性质与 F14 截然不同, 该断层以构造角砾岩为主, 属上盘斜落的正断层, 在该区它截切了 I₁ 号矿体的深部延续见。

(3) 成矿后断裂断层

成矿后构造表现为北西向张性构造, 矿区内出露的 F6、F11、F18 属该组断层, 走向 298°~340°, 倾向 NE, 个别为 SW, 倾角 40°~64°, 出露长度 80~240m, 宽度 5~10m 不等, 断层性质正断层为主, 对矿体破坏很小。

成矿后断裂构造主要特征:

编号 F18, 为一北西向破碎构造带, 断裂位于矿区北部边缘, 矿区内出露长约 360m, 宽约 10~20m, 走向被北西 340°, 向北西沿出矿区外, 向东被第四系掩盖, 地貌上, 中间山鞍部东西两侧为线形沟谷。根据 V、VI 矿体产状基本一致, 位置有所错动推断为断层导致。

10.2.3 岩浆岩

矿区内岩浆活动并不强烈，矿区外北部见有燕山期花岗岩侵入体，主要岩性为细中粒黑云母二长花岗岩。矿区内脉岩不发育，除石英脉外未见其他脉体。

由于矿区地表未见岩体出露，深部钻孔只在矿区北部出露较少的岩体，岩浆对成矿未造成影响。

10.2.3.1 晚侏罗世侵入体

出露于矿区北部，岩体与矿区外围宋四台村岩体同属于晚侏罗世第一次岩株状侵入体（细中粒黑云母二长花岗岩 $J_3\beta\eta\gamma^I$ ），岩体侵入上石炭统家道沟组及下二叠统酒局子组，测其同位素年龄为 141Ma（K-Ar），时代归属晚侏罗世。在近两年施工的钻孔中也见有细中粒黑云母二长花岗岩 $J_3\beta\eta\gamma^I$ ，但其厚度都不大。

（1）岩石特征

该岩体岩性简单，以肉红色中粒黑云母花岗岩为主，部分为细粒。主要矿物成分为钾长石（46%左右）、石英（35%左右），其次为斜长石、黑云母（5%），副矿物主要为榍石、磷质石、锆石、金红石及少量电气石，长石为自形～半自形晶，石英为它形粒状。岩石受应力作用表面多碎裂，裂隙、裂纹发育，地表岩石疏松，风化层厚 3～5m，剥蚀程度中等。

（2）岩石化学成分特征

硅酸盐分析结果表明，该岩体相对富 CaO、Fe₂O₃、TiO₂、K₂O，而低 MnO；（K₂O+Na₂O）为 8.4%，高于全国花岗岩的平均值（7.82%）；里特指数（ δ ）为 2.53% 小于 4，碱度率（AR）3.22，居中-弱太平洋型金与碱性系列：

$$\frac{Al_2O_3}{Na_2O + K_2O + CaO} = 1.12 > 1, Na_2O = 3.44\% > 3.2\%, K_2O / Na_2O = 1.44 > 1, 表$$

明该岩体为 I 型花岗岩—S 型花岗岩之间的过渡型偏于后者。

（3）微量元素及稀土元素特征

岩体岩石的稀土元素分析结果表明，微量元素大离子视石元素 Rb252（10⁻⁶），含量较低；Sr219（10⁻⁶），含量偏高，Rb/Sr=1.15，略偏高；Cr、Ni、Co 含量较低，具 I 型花岗岩特征。稀土元素分析结果 $\delta Eu 0.63$ ， $\Sigma REE 17816$ ，标准化曲线右倾，斜率大。属轻稀土富集型，具 I 型花岗岩配分型式

（4）岩浆活动与矿产的关系

金矿床（点）及重砂异常与岩体位置上的一致性表明岩体与金的成矿有着密



切联系。结合该矿的实际，岩浆活动的热动力对高丰度金元素二叠系地层金的富集成矿有一定的促进作用。

10.2.3.2 脉岩

(1) 石英脉

石英脉大体分为两类：一类为与矿无关的石英脉，脉长 60~120m，脉岩走向基本与地层走向一致，但倾角极陡，多在 60~70°之间，据对 9 条石英脉取样分析，除一处金品位 1.5g/t 外，其余含量 0.00~0.2g/t；另一类为矿体内或矿体外顺层产出的石英脉，在矿层之外的一般不含金，在矿层内的多数含金，I₁₋₁₉ZK12 孔 H47、H48 为 I₁ 号矿体顶板石英脉，金品位为 0.37g/t、0.70g/t，矿层中石英脉，Au 品位高达 1.93g/t。

(2) 黑云母化石英闪长玢岩

矿区内地表未出露闪长玢岩，仅在二采区的钻孔 VI₅ZK73 中见到两段厚度分别为 6.02m 和 4.10m，与二叠系酒局子组变质砂岩、红柱石板岩及结晶灰岩接触。岩石具变质岩特征，原岩结构仍可清晰辨认，岩石具有较明显的次生重结晶的特点，基质粒度较均匀，黑云母应为后期重结晶生成的。可能为接触变质引起的。

斑晶：斜长石：板柱状，不新鲜，表面较脏，具聚片双晶，大小不一，具稀疏的钠黝帘石化蚀变。粒度在 0.4~1.6mm 之间，含量约 38%。

基质：斜长石：呈它形粒状，较新鲜，内部有少量细小黑云母包体。粒度在 0.1~0.25mm 之间，含量约 44%。

黑云母：片状，浅褐色~深棕色多色性，正中突起，较均匀的分布于斜长石微晶间隙中。粒度在 0.2~0.5mm 之间，含量约 10%。

石英：无色，正低突起，他形粒状，分布于斜长石微晶间隙中。粒度在 0.1~0.2mm 之间，含量约 6%。岩石中含有少量的碳酸盐矿物及绿泥石，含量约 2%。

10.3 矿体地质

10.3.1 矿体特征

该矿床含金矿脉，主要由北西向~近东西向~北东向呈扇形分布的，受一定层位及层间构造蚀变带控制，呈层状、似层状，受褶皱构造影响形态呈舒缓波状或弓状弯曲，矿脉延长大于延深，赋矿标高 219~620m。含矿岩性以变质细砂岩、红柱石板岩为主，近矿围岩主要为碳质板岩。

层间构造是该矿床主要的含矿构造，北西向层间构造，走向 $285^{\circ}\sim 315^{\circ}$ ，倾向北东及南西均有发育（受褶皱控制），走向 $63^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，倾向北西、南东，倾角 $30^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 。构造内充填有石英脉，石英脉被挤压强烈破碎。

成矿后构造表现为北西向张性构造，矿区内出露的 F6~F11 属该组断层，走向 $298^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾向 NE，个别为 SW，倾角 $40^{\circ}\sim 64^{\circ}$ ，出露长度 80~240m，宽度 5~10m 不等，断层性质正断层为主，对矿体破坏很小。

10.3.1.1 矿体空间分布

2016 年生产及深部详查圈定 20 条矿体即：I₁、I₂、I₃、I₄、I₅、I₆、II、III、III₁、III₂、IV、V、V₁、VI、VI₁、VI₂、VI₃、VII、VII₁、VII₂；生产及深部勘探工作共发现含金矿体 30 条即：I₁、I₂、I₃、I₄、I₅、I₆、II、III、III₁、III₂、IV、V、V₁、VI、VI₁、VI₂、VI₃、VII、VII₁、VII₂、I₁₋₁、I₁₋₂、I₁₋₄、I₁₋₆、I₁₋₈、I₁₋₁₀、I₂₋₂、I₂₋₄、VI₁₋₁、VI₂₋₂。勘探主要针对 2016 年生产及深部详查中的 I₁、VI 号矿体投入探矿工程进行了钻探加密工作，通过对矿体实施新的探矿工程及矿体的重新连接对比新增了 10 条矿体即：I₁₋₁、I₁₋₂、I₁₋₄、I₁₋₆、I₁₋₈、I₁₋₁₀、I₂₋₂、I₂₋₄、VI₁₋₁、VI₂₋₂ 号矿体。勘探报告矿体编号原则与 2016 年生产及深部详查报告一致。

南西区：位于毛头山南西坡，是以往民采严重的地区，属于毛头山复背斜的翘起端，采矿权内露天采场控制了 I₁、I₂、I₃、I₄ 号矿体浅部。其中 I₃、I₄ 号矿体全部在采矿证内，I₁、I₁₋₆、I₁₋₈、I₁₋₁₀、I₂、I₂₋₂、I₂₋₄ 号矿体从采矿证内延伸到探矿证内，I₁₋₁、I₁₋₂、I₁₋₄、I₅、I₆ 号矿体完全位于探矿证内。这些矿体都赋存在总体走向 290° 矿带内，倾向一致，矿化蚀变类型基本相同，出露在同一组岩石层位，为互层关系。

南东区：位于毛头山南坡山脚下，属于毛头山复背斜的南东翼，该区共有 II、III、III₁、III₂、IV 号等五条矿体，其埋深均较浅都处于采矿证内。主矿体为 III₂ 及褶皱另一翼的 III₁ 号矿体；其中 II 号矿体 2006 年详查报告前被当地村民采空；III₂、III₁ 号矿体在 2009~2012 年间部分被采空，2016 年生产及深部详查对其采空区进行实地测量。III₁ 号矿体在 2017~2018 年被采空。

北区：位于毛头山北坡，归属于毛头山复背斜的北西翼，共发现矿体 11 条，分别为 V、V₁、VI、VI₁、VI₁₋₁、VI₁₋₂、VI₂、VI₃、VII、VII₁、VII₂ 号矿体。其中 V、V₁ 号矿体平面上在矿区北东延伸到采矿证外，垂向上在采矿证内；原报告（2012



年生产详查)在露天采场内采用刻槽取样进行控制,勘探未投入新的探矿工程。2016 年生产及深部详查对 V 号矿体采矿证内部分进行了采空区圈定。V₁ 号矿体大部分在采矿证范围外勘探工作未做资源储量估算。露天采场和钻探工程共同控制了 VI、VI₁、VI₂、VI₃、VII、VII₁、VII₂ 号矿体,2018 年勘探深部通过钻探工程控制新发现 2 条矿体(VI₁₋₁、VI₁₋₂)。其中 VI₁、VII₁ 号矿体全部在采矿证内,VI、VII 号矿体从采矿证内延伸到探矿证内;VI₁₋₂、VI₂、VI₃ 号矿体完全位于探矿证内。VI、VI₁、VI₂、VI₃、VI₁₋₁、VI₁₋₂ 矿体都赋存在总体走向 340°矿带内,倾向一致,矿化蚀变类型基本相同,出露在同一组岩石层位,为互层关系。

矿床所有矿体均赋存在一套由沉积环境的砂岩、泥岩、碳质泥岩、粘土岩频繁交替组成的地层中。组成该地层岩石以黄褐色、少数为紫色细~粉砂岩,红柱石板岩、含碳红柱石板岩、碳质板岩为主且交替出现,偶尔夹有高岭石粘土岩、硅质岩薄层。

10.3.1.2 矿体特征

该矿床的含金矿脉主要受层间构造蚀变带控制,矿体一般情况下为层状或似层状。矿体产状受地层产状控制,在构造作用的影响下伴随地层产状变化矿体矿体产状随之变化。

该矿通过民采揭露、露天采矿、生产详查、生产勘探先后共发现 30 条矿体。I₁ 号矿体为该矿的主体,占勘探查明资源总量 41.55%,占勘探保有资源总量的 28.51%,其次为 III、IV、VI、VII 号矿脉。主要矿体特征分述如下:

(1) I₁ 号矿体

矿体位于矿区南部边缘,属于 F14~F16 断层切割的地块内,该断块平面上宽度约 350m,受断层位移影响,地层产状整体变为近东西向,鉴于 I₁ 号矿体属于受一定地层层位控制的似层状矿体,因此,矿体产状随地层产状而变化。与矿区内其他矿体不同,总体走向 290°,倾向 200°,倾角总体在 30~45°,平均倾角 35°。

矿体地表由采样线 WYX1、WYX18 控制:西段 3~8 线由露天采场控制(468 标高以上基本采空),尖灭于 4~8 线之间;东段由 7~21 线控制(间距 40m,513 标高以上基本采空),矿体尖灭于 23 线;深部由 41 个钻孔控制,其中在采矿权内有 7 个见矿孔,在探矿权内有 22 个见矿孔;工程控制矿体总长度 460m,最大延深(沿倾斜)132m;矿体最大厚度 18.14m,最薄 0.77m,平均厚度 4.33m,

厚度变化系数 99%，属厚度变化稳定型。矿体金品位总体偏贫，最高 Au 品位达 22.82g/t（I₁₋₇ZK2），一般在 0.8~3.96 g/t 之间，平均 Au 品位 2.35g/t，品位变化系数 143%，属品位变化较均匀型。赋矿标高：395~527m。勘查类型为 II 类型。

综合分析，矿体 Au 品位自上而下总体是有升高的变化趋势，从走向上看局部地段与之相反（19~23 号勘探线自上而下品位变低）。矿体厚度总体是由上而下变薄，在走向上以 7 号勘探线为中心向两边逐渐变薄，但 0 号勘查线以西和 19 号勘查线以东矿体上部有变厚的趋势。

含矿岩石为黄褐色、少数为紫色变质细砂岩、红柱石板岩，为交替出现，围岩为碳质板岩，偶尔夹有高岭石粘土岩、硅质岩薄层。

矿体形态无论沿走向或沿倾向都是一条分分合合终归一体的矿体，其基本红柱石板岩~变质砂岩交互出现的韵律性沉积地层分布，通过系统取样圈定而出，虽其间存在一定厚度夹石，为方便计算，原则上按一条矿体处理。

I₁₋₁、I₁₋₂、I₁₋₄、I₁₋₆、I₁₋₈、I₁₋₁₀ 号矿体规模较小且矿体其特征与 I₁ 号矿体特征基本相同，在此不再单独叙述，其特征详见下表 2。

① I₂、I₂₋₂、I₂₋₄ 号矿体 为盲矿体在 I₁ 号矿体上盘位置。走向 290°，倾向 200°，倾角 30-40°，似层状；I₂ 号矿体深部由 36 个钻孔控制，其中在采矿权内有 10 个见矿孔，在探矿权内有 7 个见矿孔；控制长 360m，延深 60m；真厚度 0.7m~4.53m，平均厚度 2.23m，厚度变化系数 54%；厚度属稳定型；金品位 0.43~7.5g/t，平均品位 1.71g/t，品位变化系数 102%，品位属均匀型。赋矿标高：432~492m。其含矿岩性与 I₁ 号矿体基本相同。

I₂₋₂、I₂₋₄ 号矿体其特征与 I₂ 号矿体特征基本相同，在此不再单独叙述，其特征详见（下表 2）。



表 2 毛头山矿区岩金矿矿体主要特征一览表

矿体 编号	空间分布		产状 (°)	矿体规模 (m)				矿石 类型	品位 Au(10 ⁻⁶)	变化系数(%)		控 制 情 况
	勘探线	形 态		倾向 倾角	控制 长度	最大 斜深	厚度 最大-最小 平均			控制埋深 最小-最大	最小-最大 平均	
I 1	8-25	似 层 状	200 30-45	460	132	<u>0.77-18.14</u> 4.33	0-152	混合 矿石	<u>0.40-22.82</u> 2.35	99	143	20 条采样线、4 条探槽、3 条穿脉、41 个 钻孔(见矿孔)采矿权 7 个, 探矿权 22 个)
I 1-1	13-17		200 30-45	40	45	<u>0.87-2.23</u> 3.37	79-114	<u>0.81-6.44</u> 2.68	62	96	7 个钻孔(采矿权 2 个孔见矿)	
I 1-2	15-19		<u>200</u> 30-45	40	39	<u>0.83-1.82</u> 1.32	99-121	<u>0.78-1.24</u> 1.00	53	53	11 个钻孔, 探矿权内 1 个见矿	
I 1-4	17		200 30-45	40	29	0.99	93-106	1.07	/	/	3 个钻孔, 有 1-17ZK3 钻孔见矿, 在探矿 权内	
I 1-6	15-19		200 30-45	40	53	<u>0.92-2.49</u> 1.69	38-114	<u>0.83-5.64</u> 2.11	46	93	11 个钻孔控制, 有 2 个钻孔见矿, 在探矿 权内。	
I 1-8	15-19		200 30-45	40	50	<u>0.84-1.66</u> 1.25	34-109	<u>0.69-1.69</u> 1.26	46	60	12 个钻孔控制, 有 1 个钻孔见矿, 在探矿 权内。	
I 1-1 0	15-19		200 30-45	40	19	1.64	75-97	<u>0.71-0.96</u> 0.84	/	/	11 个钻孔控制, 有 1 个钻孔见矿, 在采矿 权内	
I 2	0-23		200 30-40	360	60	<u>0.74-4.53</u> 2.23	34-117	<u>0.43-7.50</u> 1.71	54	102	36 个钻孔控制, 有 17 个钻孔见矿, 采矿 权 10 个孔, 探矿权 7 个。	
I 2-2	9-23		200 25-36	110	59	<u>0.93-8.81</u> 3.60	35-96	<u>0.40-5.59</u> 1.72	89	74	21 个钻孔控制, 有 8 个钻孔见矿, 采矿权 1 个孔, 探矿权 7 个	
I 2-4	21		<u>290</u> 30	40	14	0.93	48-54	1.33	/	/	I 1-21ZK3	
I 3	0-21		<u>290</u> 44	100	76	<u>1.61-8.83</u> 4.33	57-127	<u>0.40-5.99</u> 1.44	75	162	由 32 个钻孔控制, 有 9 个见矿孔, 均出露 在探矿权范围内	
I 4	7-15		<u>204</u> 29	128	20	<u>0.91-4.81</u> 3.37	0-16	<u>0.60-7.00</u> 2.1	56	94	采样线 I ₄ YX4、I ₄ YX6、I ₄ YX7、I ₄ YX8	
I 5	17 与 31		<u>218</u> 28	80	122	<u>1.32-10.04</u> 4.27	21-103	<u>0.41-2.03</u> 0.99	117	69	由 7 个钻孔控制, 在采矿权内有 1 个见矿 孔, 在探矿权内有 2 个孔	
I 6	27-31		<u>354</u> 24	160	129	<u>0.51-4.83</u> 1.60	241-280	<u>1.37-4.11</u> 2.70	57	90	由 8 个钻孔控制, 矿体出露在探矿权内, 有 3 个孔见矿	

续表 2 毛头山矿区岩金矿矿体主要特征一览表

矿体 编号	空间分布		产状 (°)	矿体规模 (m)					矿石 类型	品位 Au (10 ⁻⁶)		变化系数(%)		控制情况
	勘探线	形态		倾向 倾角	控制 长度	最大 斜深	厚度 最大-最小 平均	控制埋深 最小-最大		最小-最大 平均	厚度	品位		
III	6-14		$\frac{210}{29}$	195	100	$\frac{0.94-3.31}{1.46}$	0-170	氧化 矿石	$\frac{0.45-7.66}{4.94}$	65	33	ZK0401、ZK0801、SJ6、SJ7、BT1、PD3		
III-1	36-37		$\frac{322}{21}$	350	40	$\frac{0.53-3.69}{2.40}$	0-10		$\frac{0.41-9.78}{2.50}$	53	61	LCK ₂ YX6、TC33、TC31、TC32、TC8、TC8-1、TC9		
III-2	36-37		$\frac{140}{26}$	280	40	$\frac{4.37-12.92}{7.87}$	0-30		$\frac{0.45-8.13}{2.18}$	33	29	LCK ₂ YX1-YX5、TC34、TC35		
IV	8-32		$\frac{338}{50}$	490	80	$\frac{0.77-10.21}{2.70}$	0-130		$\frac{0.42-7.93}{2.70}$	97	93	4 条采样线、9 个探槽、4 个钻孔，探矿权 4 个见矿		
V	12-20		$\frac{344}{27}$	390	20	$\frac{0.90-3.62}{2.16}$	0-20	混合 矿石	$\frac{0.86-1.35}{0.9}$	63	39	10 条采样线控制		
VI	5-10		$\frac{340}{35-41}$	300	150	$\frac{1.22-9.99}{5.06}$	0-146		$\frac{0.40-12.61}{1.55}$	69	165	10 条采样线、6 条探槽、21 个钻孔（见矿孔：采矿权 1 个，探矿权 11 个		
VI ₁	0-4	似层 状	$\frac{340}{39}$	40	63	$\frac{0.78-2.23}{1.51}$	0-101	氧化 矿石	$\frac{0.87-1.35}{1.18}$	53	68	8 个钻孔，探矿权 1 个见矿		
VI ₁₋₁	0-4		$\frac{340}{36}$	40	30	0.89	96-130		1.31	/	/	3 个钻孔，采矿权 1 个见矿		
VI ₁₋₂	3-0		$\frac{340}{23}$	40	6	3.87	20-31		$\frac{0.36-107.4}{27.74}$	/	172	5 个钻孔，探矿权 1 个见矿孔		
VI ₂	9-5		$\frac{340}{35}$	80	92	$\frac{0.96-1.22}{1.10}$	0-18		$\frac{0.82-0.93}{0.89}$	12	7	由 NYX1、VI9ZK75 控制，采矿权见矿		
VI ₃	0-4		$\frac{341}{37}$	40	87	$\frac{2.84-4.79}{3.82}$	82-151		$\frac{0.33-2.71}{1.11}$	36	62	2 个钻孔，探矿权 1 个见矿孔		
VII	13-22		$\frac{291}{31}$	600	103	$\frac{1.29-17.64}{7.00}$	0-81	混合 矿石	$\frac{0.43-25.58}{1.94}$	84	94	5 条采样线、14 个钻孔，采矿权 4 个见矿，探矿权 4 个见矿		
VII ₁	13-14		$\frac{291}{31}$	443	103	$\frac{1.26-10.83}{1.89}$	48-54		$\frac{0.30-16.44}{1.63}$	63	83	5 条采样线、9 个钻孔，采矿权 2 个见矿孔		
VII ₂	5-18		$\frac{291}{34}$	440	44	$\frac{2.40-6.07}{4.24}$	83-135		$\frac{0.02-5.43}{1.44}$	62	126	4 条采样线、8 个钻孔，探矿权 3 个见矿		



② I₃号矿体 与 I₁号矿体近平行，在 I₁号矿体下盘位置。控制长 100m，延深 76m；走向 290°，倾向 200°，倾角 44°，似层状；由 32 个钻孔控制，有 9 个见矿孔，均出露在探矿权范围内；真厚度 1.61m~8.83m，平均厚度 4.33m，厚度变化系数 75%；厚度属稳定型；金品位 0.40~5.99g/t，平均品位 1.44g/t，品位变化系数 162%，品位属较均匀型。赋矿标高：391~467m。其含矿岩性与 I₁号矿体基本相同。

③ I₄号矿体 位于 I₁号矿体北侧的小背斜北翼，地表由样线 I₁YX₄~I₁YX₈等 4 条样线控制，控制长 128m，延深 20m；走向 294°，倾向 204°，倾角 29°，似层状；真厚度 0.91m~4.81m，平均厚度 3.37m，厚度变化系数 56%；厚度属稳定型；金品位 0.60~7.00g/t，平均品位 2.10g/t，品位变化系数 94%，品位属均匀型。赋矿标高：495~535m。其含矿岩性与 I₁号矿体基本相同。

④ I₅号矿体 都位于 I₁号矿体下盘南东端(17~31 号勘探线之间)。走向 308°，倾向 218°，倾角 28°，似层状；深部由 7 个钻孔控制，矿体一部分出露在采矿权内，一部分出露在探矿权内，其中在采矿权内有 1 个见矿孔，在探矿权内有 2 个见矿孔；矿体控制长度 80m，真厚度 1.32m~10.04m，平均厚度 4.27m，厚度变化系数 117%，厚度变化属较稳定型；金品位 0.41~2.03g/t，平均品位 0.99g/t，品位变化系数 69%，品位变化属较均匀型。

I₆号矿体 位于 I₁号矿体下盘南东端(23~31 号勘探线之间)，走向 354°，倾向 264°，倾角 24°，似层状；深部由 8 个钻孔控制，矿体出露在探矿权内，有 3 个孔见矿；控制长度 160m，真厚度 0.51m~4.83m，平均厚度 1.60m，厚度变化系数 57%，厚度变化属稳定型；金品位 1.37~4.11g/t，平均品位 2.70g/t，品位变化系数 90%，品位变化属均匀型。其含矿岩性与 I₁号矿体基本相同。

(2) II号矿体：分布在矿区中南部，地表延长 125m，当地农民从矿体南侧冲沟壁进洞采矿，进 55m 后矿体尖灭，向下采二十余米后矿体尖灭，洞顶为第四系。取化学样：Au0.56~2.47g/t。矿体与地层产状一致，走向 140°，倾向西南，倾角 30°。由于该矿体已采空，并已闭坑且资料不详，故未进行资源储量估算。含矿岩石为黄褐色、少数为紫色变质砂岩，红柱石板岩、含碳红柱石板岩、交替出现，偶尔夹有高岭石粘土岩、硅质岩薄层。围岩为碳质板岩。

(3) III号矿体：分布在矿区中部，走向 120°，倾向 210°，倾角 19°，与地层产状一致；地表由 BT1、PD3 控制，控制长 195m。呈似层状；深部由 SJ7、SJ6

及 ZK0401、ZK0801 控制，2 个钻孔均见矿体，矿体都控制在采矿权内。控制长 200m，延深大于 100m。厚度 0.94~3.31m，平均厚度 1.46m，厚度变化系数 65%，厚度变化属稳定型。矿体品位：Au0.45~7.76g/t，矿体平均品位 4.94g/t，品位变化系数 33%，品位变化属均匀型。赋矿标高 496-556m。勘查类型为 III 类型。

矿石矿物为褐铁矿、毒砂及少量孔雀石，蚀变类型以硅化、绢云母化为代表，伴生黄铁矿化（已氧化呈褐铁矿）、碳酸盐化、高岭土化等。含矿层岩性为变质细砂岩，矿体顶底板为碳质板岩。

（4）III₁ 号矿体：分布在矿区中部，呈似层状，倾向 322°，倾角 21°，与地层产状一致，延深 40m。地表由 7 个探槽控制，工程间距 30~60m，矿体控制长 350m；深部只有 TSJ2 控制，厚度 0.53~3.69m，平均厚度 2.40m，厚度变化系数 53%，厚度变化属稳定型。矿体品位：Au0.41~9.78g/t，矿体平均品位 2.50g/t，品位变化系数 61%，品位变化属均匀型。赋矿标高 526~592m。勘查类型为 III 类型。

经井内观察，含矿层岩性为变质细砂岩，矿体顶板为碳质板岩。矿体内发育硅化、黄铁矿化等，局部黄铁矿氧化为褐铁矿，成蜂窝状。矿体已开采，矿体浅部被采空。含矿层岩性为变质细砂岩，矿体顶底板为碳质板岩。

（5）III₂ 号矿体：分布在矿区中部，呈似层状，倾向 140°，倾角 26°，与地层产状一致，地表由 5 条采样线和 TC34、TC35 探槽控制，工程间距 30~60m。控制矿体长 280m，延深 40m。厚度 4.37~12.92m，平均厚度 7.87m，厚度变化系数 33%，厚度变化属稳定型。金品位 0.45~8.13g/t，平均品位 2.18g/t，品位变化系数 29%，品位变化属均匀型。赋存标高 486~539m。勘查类型为 III 类型。

含矿层岩性为变质细砂岩，矿体顶板为碳质板岩。经采坑内观察，矿体内发育硅化、黄铁矿化（氧化为褐铁矿）、孔雀石化等，局部蜂窝状构造发育。矿体南东段已开采，矿体浅部被采空。III₁、III₂ 号矿体组成背斜构造的两翼，矿脉倾角南陡北缓。

（6）IV 号矿体：分布于矿区东北部，赋存在倾向 332°，倾角 45~55°的石英脉下盘，呈似层状，矿体产状与石英脉及地层产状基本一致。地表由 9 个探槽和 4 条样线控制，工程间距 40m；深部由 4 个钻孔及一个老硐 LD1 控制，4 个钻孔均见矿体，都在采矿权内。控制长 490m，延深 80m。矿体真厚度 0.77~10.21m，平均 2.70m，厚度变化系数 97%，厚度变化属稳定型。金品位 0.42~7.93g/t，平均品位 2.70g/t，品位变化系数 93%，品位变化属均匀型。赋矿标高 467~620m。含



矿层岩性为变质细砂岩，红柱石板岩；矿体底板为碳质板岩。

矿体内发育硅化、绢云母化、褐铁矿化等，可见黄铁矿晶体及石英网脉，局部有硫物流蚀孔发育。矿体沿走向稳定，野外工作时该矿体已经进行了地表工作剥离即将进行开采。

(7) V号矿体：分布于矿区东北部，似层状，倾向 344°，倾角 27°，与地层产状基本一致。由地表采样线 $V_{yx1} \sim V_{yx9}$ 控制，工程间距 40m，矿体控制长 390m，深部无工程控制。矿体厚度 0.90~3.62m，平均厚度 2.16m，厚度变化系数 63%。矿体品位：Au0.86~1.35g/t，矿体平均品位 0.90g/t，品位变化系数 39%，赋矿标高 467~514m。勘探类型为III类型。

矿石矿物为褐铁矿，蚀变类型以硅化、绢云母化为代表，伴生黄铁矿化（已氧化呈褐铁矿）、碳酸盐化等。含矿层岩性为变质细砂岩与红柱石板岩交互层，中间并加有碳质板岩薄层。

由于矿体部分在矿权外，2012 年报告只计算了矿权内的资源储量，此矿体矿权内已经采空。

(8) VI号矿体：分布于矿区西北部与V号矿体近平行，似层状，倾向 340°，倾角 35~41°，与地层产状基本一致。地表由 6 个探槽控制；深部由 21 个钻孔控制，其中在采矿权内有 1 个见矿孔，在探矿权内有 11 个见矿孔；控制长 300m，延深 150m。真厚度 1.22~9.99m，平均厚度 5.06m，厚度变化系数 69%，厚度变化属稳定型。矿体品位：Au0.40~12.61g/t，矿体平均品位 1.55g/t，品位变化系数 165%，品位变化属较均匀型。赋矿标高 356~476m。

矿石矿物为褐铁矿，蚀变类型以硅化、绢云母化为代表，伴生黄铁矿化（已氧化呈褐铁矿）、碳酸盐化等。含矿层岩性为变质细砂岩与红柱石板岩交互层，中间并加有碳质板岩薄层。

VI₁、VI₁₋₁、VI₁₋₁、VI₂、VI₃ 号矿体与VI号矿体平行且均在其上盘，含矿地层等含矿特征与VI号矿体基本相同。

(9) VII号矿体（其规模仅次于 I₁ 号矿体），该矿体位于毛头山西—北西坡山脚下，属于毛头山复背斜的北西翼，矿体走向 21°，倾向 291°，倾角 31°，似层状；矿体总长 600m，延深 103m，但其中间不连续，在 6 号勘探线断开，向两侧延伸矿体厚度变大。

该矿体地表南西端由 I₁YX9、I₁YX10、I₁YX11 等 3 条采样线控制，尖灭

于 I₁YX9 采样线~22 号勘探线之间；北东端由 VIIYX3、VIIYX5、VIIYX9 采样线控制，工程间距 40m，矿体尖灭于 VIIYX3~13 号勘探线之间。矿体深部由 14 个钻孔控制，其中在采矿权内有 4 个见矿孔，在探矿权内有 4 个孔；工程间距 80m，赋矿标高为 442~510m。真厚度 1.29m~17.64m，平均厚度 7.00m，厚度变化系数 84%，厚度属于稳定型；金品位 0.43~25.58g/t，平均品位 1.94g/t，品位变化系数 94%，品位变化属均匀型。

含矿岩石为黄褐色、少数为紫色细~粉砂岩，红柱石板岩、碳质板岩为交替出现，偶尔夹有高岭石化变质砂岩、硅质岩薄层。

VII₁、VII₂ 号矿体与 VII 号矿体平行且均在其下盘，含矿地层等含矿特征与 VI 号矿体基本相同，在此不再详细叙述。

各矿体详细情况见矿体特征一览表。

10.3.2 矿石质量

10.3.2.1 矿物组成及其特征

(1) 矿物组成及相对含量

通过显微镜下对矿石光片的检测，矿石中金属矿物主要为褐铁矿，含有少量的黄铁矿，很少的黄铜矿、铜兰、辉铜矿、闪锌矿、方铅矿、钛铁矿、磁铁矿等。贵金属矿物主要为自然金、银金矿。非金属矿物主要为石英、长石、白云母、绢云母，很少的锆石、金红石等。其矿物相对含量测量结果见下表 3。

表 3 矿石矿物组成分析测量结果表

金属矿物		非金属矿物	
矿物	相对含量 (%)	矿物	相对含量 (%)
黄铁矿	0.62	石英	68.53
黄铜矿、铜兰、辉铜矿	0.02	长石、云母	18.92
褐铁矿	2.29	方解石	9.56
闪锌矿、方铅矿	0.03	锆石等	
磁铁矿	0.01	/	/
钛铁矿	0.02	/	/
小计 (%)	2.99	小计 (%)	97.01
合计 (%)	100.00		

(2) 矿石主要矿物的嵌布粒度特征

该矿石中通过显微镜下检测，金属矿物主要为褐铁矿，以及少量的黄铁矿，其它金属矿物很少，因此仅对褐铁矿及黄铁矿进行了嵌布粒度测量，其结果见下表 4。



表 4 主要金属矿物的粒度分布测量结果

粒级(mm) 矿物	>0.1	0.1~0.074	0.074~ 0.037	0.037~ 0.01	<0.01	合计
褐铁矿	27.6	16.2	35.1	18.5	2.6	100.00
黄铁矿	12.8	10.4	41.6	31.4	3.8	100.00

通过表 4 可见褐铁矿的粒度比黄铁矿粗，这是因为大多数黄铁矿已氧化殆尽形成褐铁矿，并呈黄铁矿假象产出，粒度大于 0.037mm 占 78.9%（其中大于 0.1mm 占 27.6%）。黄铁矿的粒度相对较细，这是由于有的黄铁矿被褐铁矿交代，呈交代残余结构所致，并且小于原来黄铁矿颗粒；或者黄铁矿呈细小的颗粒嵌存在石英中而未被氧化。黄铁矿粒度大于 0.037mm 占 64.8%（其中大于 0.1mm 仅占 12.8%）。

（3）主要矿物嵌连关系特征

该矿石中主要金属矿物为褐铁矿，少量的黄铁矿，常见有褐铁矿交代黄铁矿构成紧密连晶或嵌存在脉石中或脉石粒间，少见有黄铁矿与黄铜矿构成紧密连晶，并偶见黄铜矿呈微粒嵌存在黄铁矿中，因此主要对褐铁矿、黄铁矿进行了连生关系测量，其结果见下表 5。

表 5 褐铁矿、黄铁矿连生关系测量结果

连生 关系 矿物	与褐铁 矿连生	与黄铁 矿连生	与脉石连生	与黄铜 矿连生	与其它连生	合计(%)
褐铁矿	/	39.6	58.4	1.2	0.8	100
黄铁矿	53.3	/	40.6	5.6	0.5	100

（4）主要矿物嵌布特征

褐铁矿：是矿石中最主要的金属矿物，占矿物含量的 2.29%。主要是交代黄铁矿所形成的金属氧化物，在矿石中多呈半自形晶结构、黄铁矿假象结构、反应边结构等。矿石构造有浸染状构造、团块状构造、粉末状构造（有的呈致密状）、蜂窝状构造等。褐铁矿粒度大于 0.037mm 占 78.9%，在该矿石中的褐铁矿与金矿物关系密切，在镜下见有褐铁矿与脉石粒间金，褐铁矿空洞边部金等。在人工重砂中金矿物表面局部铁质污染严重，主要为褐铁矿污染，说明金矿物与褐铁矿关系密切，与褐铁矿有关联的金占 82.39%。

黄铁矿：是该矿石中最主要的金属硫化物，占矿石矿物含量的 0.62%。粒度分布在 0.01~0.074mm 区间占 73.0%，在矿石中主要与褐铁矿和脉石连生密切，分别占 53.3%、40.6%，该矿石中的黄铁矿多被褐铁矿氧化殆尽，未被氧化彻底的黄

铁矿呈交代残留或反应边结构。有的黄铜矿充填在黄铁矿裂隙中，有的溶蚀交代黄铁矿，也见有黄铁矿包含黄铜矿微粒。嵌布在石英中的黄铁矿多未被氧化，保持黄铁矿完整的立方体晶形。与黄铁矿有关联的金占 1.65%。

石英：是该矿石中分布最广泛的脉石矿物，占矿石矿物相对含量的 68.53%。在矿石中主要呈粒状结构、脉状构造，镜下见有脉石粒间金，说明石英与金关系比较密切，与石英脉石有关联的金占 15.96%。

(5) 金的工艺特征

① 金矿物种类、成色及含量

经镜下鉴定及扫描电镜能谱成份分析，金矿物组成为自然金、银金矿。金矿物成色高低是随金含量高低而变化的，银金矿是指金含量在 50%~75%，银含量在 25%~50% 范围内变化的银金矿系列矿物。自然金是指金含量在 75%~100%，银含量在 0%~25% 范围内变化的自然金系列矿物。

通过对矿石显微镜下检测，结合扫描电镜能谱成份分析及对人工重砂中金矿物分析，该矿石中金矿物主要为银金矿占 67.2%，银金矿平均成色为 706.56‰，自然金含量较少占 32.8%，自然金平均成色为 835.76‰。根据自然金、银金矿相对含量及成色计算出该矿石中金矿物平均成色为 748.94‰。通过人工重砂发现，该矿石中金的最大粒径为 0.49×0.75×0.06mm，人工重砂挑出金粒中还有部分金表面有铁质污染。通过对人工重砂中金粒及矿石金矿物测量统计，其相对含量测量结果见下表 6，扫描电镜能谱成份分析金成色结果见下表 7。

表 6 金矿物相对含量测量结果表

金矿物	自然金	银金矿	合计
相对含量 (%)	32.8	67.2	100

表 7 扫描电镜能谱分析金的成分成色结果

金矿物	相对含量 (%)		金成色 (‰)	平均成色 (‰)
	金	银		
银金矿	65.58	34.42	655.8	706.56
	70.31	29.69	703.1	
	71.77	28.23	717.7	
	72.34	27.66	723.4	
	73.28	26.72	732.8	
自然金	76.44	23.56	764.4	835.76
	78.67	21.33	786.7	
	81.81	18.19	818.1	
	83.26	16.74	832.6	
	97.70	2.30	977.0	



由表可知金矿物成色分析结果及金矿物相对含量可算出该矿石中金矿物的平均成色为 748.94‰。

②金矿物的嵌布粒度特征

金矿物粒度特征是选矿工艺的重要参数之一，金矿物颗粒的大小是决定磨矿细度的重要依据，也是鉴定工作中的重要内容，为把该矿石中金矿物的嵌布粒度真实的反映出来，采用光片镜下测定并结合人工重砂中大粒金检测，进行综合分析提供金矿物嵌布粒度特征，综合分析结果表明该矿石中金矿物嵌布粒度以大于 0.053mm 的金为主，占 50.26%。金矿物嵌布粒度特征测量结果见下表 8。

表 8 金矿物嵌布粒度特征表

粒级区间 (mm)	>0.1	0.1~ 0.074	0.074~ 0.053	0.053~ 0.037	0.037~ 0.01	<0.01	合计
相对含量 (%)	21.42	10.16	18.68	21.48	20.01	8.25	100

③金矿物外形形态

金矿物外形形态特征是根据金粒的延展率和外形形态所归纳出的几种类型，通常金的比表面积越大越易被溶解，而等轴粒状的金则相对差些。该矿石中金矿物的形态以角粒状、浑圆粒状、麦粒状、长角粒状等形态为主，其它形态含量较少。金矿物形态特征测量结果见下表 9。

表 9 金矿物外形形态测量结果表

外形形态 延展率	边界规整圆滑		边界平整棱角明显		边界不平整有尖角枝叉		合计 (%)
	形态	含量 (%)	形态	含量 (%)	形态	含量 (%)	
1~1.5	浑圆状	12.8	角粒状	23.7	尖角粒状	10.1	46.6
1.5~3	麦粒状	15.6	长角粒状	14.7	枝叉状	8.6	53.4
3~5	叶片状	4.2	板片状	10.3			
>5	针线状	/					/
合计 (%)	/	32.6	/	48.7	/	18.7	100

(4) 金的赋存状态

金矿物嵌布状态的查定是鉴定工作中的重要一环，是金矿物在矿石中产出状态的反映，有助于了解金矿物主要富集在那些矿物中，从中找出其共生关系和分布规律，对选矿工艺有着重要的指导意义。对该矿石高倍镜下检测，金矿物赋存状态主要是以包裹金、粒间金和裂隙金三种状态产出。包裹金是指金粒完全包裹于载金矿物中，金粒与载金矿物边界圆滑平整，说明金粒先于载金矿物晶出，金矿物随即被析出的矿物包围而成。粒间金是指金矿物分布于载金矿物晶体接触缝

隙内，与载金矿物同时形成，金矿物的形态受矿物裂隙控制。该矿石中金矿物赋存状态通过镜下测定、单矿物含金分析、化学分析法和选择性溶矿法进行综合分析，结果表明该矿石中金矿物赋存状态以粒间金为主占 78.72%，裂隙金占 11.48%，包裹金占 9.80%，金矿物赋存状态考查结果见下表 10。

表 10 金矿物嵌存状态测量结果表

赋存类别	赋存状态	相对含量 (%)		合计 (%)
包裹金	脉石中	3.31	9.80	100
	褐铁矿中	4.84		
	硫化物中(选择性溶矿法)	1.65		
粒间金	脉石粒间	12.65	78.72	
	褐铁矿粒间	23.42		
	褐铁矿与脉石粒间	42.65		
裂隙金	褐铁矿空洞边部金	11.48	11.48	

(5) 矿石金的工艺类型

该矿石中金属硫化物占 0.67%，褐铁矿占 2.29%，属全氧化矿石，因此该矿石金的工艺类型属贫硫化物全氧化含金矿石。

10.3.2.2 矿石结构与构造

矿石中金属矿物主要为褐铁矿（为黄铁矿的氧化产物），主要为自形晶～半自形晶结构～它形晶结构、充填结构，浸染状～团块状构造、蜂窝状～粉末状构造。按其晶粒及集合体的形态、大小和空间上的分布特征，将矿石结构、构造划分如下：

(1) 矿石结构

①自形晶～半自形晶结构～它形晶结构：黄铁矿多呈自形～半自形晶结构，其它金属硫化物多呈它形晶结构。

②充填结构：细粒黄铁矿（褐铁矿化）、黄铜矿（孔雀石化）、自然金等充填于一期黄铁矿裂隙中构成充填结构。

③交代～交代残留～反应边结构：主要为褐铁矿交代黄铁矿，偶见有次生铜矿物交代黄铜矿而呈此结构。

④假象结构：褐铁矿彻底交代黄铁矿而呈黄铁矿假象结构。

⑤包含结构：见有黄铁矿包裹黄铜矿微粒而呈此结构。

(2) 矿石构造

(1) 浸染状～团块状构造：金属矿物在矿石中有的呈浸染状，有的呈团块



状构造。

(2) 蜂窝状~粉末状：主要为褐铁矿呈蜂窝状，有的氧化强烈的褐铁矿呈粉末状。

(3) 脉状构造：有的金属矿物在矿石中呈脉状产出。

(4) 网脉状构造：赤铁矿、黄铁矿在含矿砂岩裂隙中充填交代构成细脉。

(5) 角砾状构造：含矿砂岩破碎成角砾状。

10.3.2.3 矿石的化学成分

(1) 化学全分析

在矿区主要矿体取矿石化学全分析样 5 件，对矿石的主要化学成分进行了分析，分析结果见下表 11。矿石的主要化学成分为 SiO_2 52.7~65.63%、 MgO 0.45~1.04%、 Al_2O_3 18.39~20.81%、 K_2O 4.2~4.61%、 Na_2O 0.41~0.63%、 TiO_2 1.82~3.14%、 CaO 0.4~0.67%、 Fe_2O_3 2.52~6.4%、 FeO 0.9~6.62%、 MnO 0.1~0.33%、 P_2O_5 0.1~0.33%。

表 11 矿石化学全分析结果表

送样 编号	分 析 结 果 (10^{-2})										
	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	MnO	CaO	TiO_2	FeO	MgO	K_2O	Na_2O
2018QF1	0.33	3.73	19.84	61.67	0.20	0.64	2.21	4.25	0.79	4.26	0.41
2018 QF 2	0.14	2.52	20.81	60.81	0.16	0.55	1.85	4.98	1.04	4.38	0.45
2018 QF 3	0.14	6.20	20.00	52.27	0.29	0.67	1.88	6.62	0.67	4.61	0.42
2018 QF 4	0.19	6.41	18.39	65.63	0.10	0.40	1.82	0.90	0.60	4.20	0.56
2018 QF 5	0.10	3.50	19.44	62.84	0.17	0.50	3.14	2.79	0.45	4.04	0.63
平均	0.18	4.47	19.70	60.64	0.18	0.55	2.18	3.91	0.71	4.30	0.49

(2) 矿石光谱半定量分析

金矿各阶段共于各矿体矿石中取过 8 件光谱半定量分析样品，多元素含量归纳见下表 12。

表 12 光谱半定量分析结果表

元素含量 区间 (%)	>0.1	0.1~0.01	0.01~0.001	0.001~0.0001	<0.0001
2004 年 详查	/	Cu·Pb·Zn Sn·Ba	Mn·Sr· Au·Ag	Mo·Ni Be·Au·Ag	In
2009 年 核实	/	As·Ga·V	Cu·Sb·Zn Co·Ni	B·Ge·Pb·Sn W·Cr·Mo	In·Bi·Cd·Ag
2011 年选 矿试验样	Si·Al·Mg K·Ca	Zr·Sr·Li·B Mn·Ba·As·Ti	Cu·Sr·Zn·Y Co·Cr·Ni·La	Sn·Gn·Pb·Be Ag	Mo

分析结果表明，矿石中微量元素有 Cu、Pb、Zn、Sn、Ag、Ti 等，但含量均很低，达不到综合利用要求。

(3) 基本分析

通过基本分析，矿石的有用成分为 Au，矿体最低平均金品位 0.83g/t，最高平均金品位 4.85g/t；累计查明的矿体平均金品位 1.80g/t、保有资源量的矿体平均品位 2.00g/t。

I₁号矿体是该矿床的主矿体，矿石品位变化具有典型意义，通过分布均匀 53 个见矿工程，301 件取样分析结果的统计本矿金品位的变化情况如下：

①据金矿 301 件样品的统计，单样最高金品位 22.82g/t，单样出现概率最多约为 0.8~<4g/t 含量级的矿石，占总样品数的 56.81%，其次为 0.4~0.8g/t 品级的矿石，占总样品数的 22.82%，品级>4g/t 的样品仅占总样品数的 9.64%。矿体平均品位变化系数 143%。

②以全矿体 53 个见矿工程统计，金平均品位最低为 0.8g/t，最高为 8.43g/t。以 0.8~3g/t 品级矿石最为多见，占穿矿点总数的 88.68%，穿矿点金品位变化系数 90.65%。统计结果表明，该矿属于金品位均匀总体偏贫的金矿床。

通过组合分析矿石组分简单，伴生的有色金属微量，除 Ag 能达到伴生指标而外其它元素均未达到综合回收利用的要求，S、As 含量很低，对矿石的选冶基本没有影响。

10.3.3 矿石类型

10.3.3.1 氧化带、原生带的划分

(1) 氧化带的划分

①划分依据

依据 DZ/T0205-2002《岩金矿地质勘查规范》，物相分析着重分析各类载金矿物如硫化物矿物和氧化物矿物的含量。矿区主要载金矿物为黄铁矿，氧化物矿物主要为褐铁矿，其褐铁矿主要表现为黄铁矿氧化后形成的次生铁的氧化物。故以黄铁矿氧化程度作为氧化带、混合带及原生带的划分依据，即以铁物相分析中氧化铁含量作为依据。根据钻孔中主要矿体在剖面上沿延伸方向氧化铁含量（配分率）及钻孔编录中氧化物分布深度，对矿床氧化带进行划分。

②划分方法

勘查过程中，通过采取物相样品，结合水文、地质编录成果进行具体划分。在 1 个探槽和 I₁₋₅ZK2 等 23 个钻孔中沿垂向及主要矿体延伸方向分段取样作铁物相分析，共取 24 个样品。据铁物相分析结果，氧化率大于 30% 的 10 件，氧化率



10~30%的 10 件,氧化率小于 10%的 4 件。矿体主要赋存在氧化带和为混合带中,矿石类型以氧化矿石为主,少量混合矿石。

(2) 氧化带的确定

该矿虽位于地下水不发育的北方半干旱荒漠区边缘,但易渗透的地层岩石条件促成了该矿强烈氧化。依据矿区内 24 件物相样分析结果统计,氧化带最深为 136.10m (标高 393.22m),混合带最深为 166.53m (标高 373.83m)。另据矿区内 55 个钻孔氧化带深度的观察统计,最浅的氧化带深度为 44.6m,最浅的氧化带标高 491.61m;最深的氧化带深 127.8m,最深的氧化带标高 400.55m。

综上所述,大致可以确定从地表向下 140m (标高约 400m) 范围内为氧化矿,140~180m (标高约 350m) 范围内为混合矿,180m 以下均为原生矿,据工程控制的 3 条主矿体(矿石量约占总矿量的 68.27%)最低见矿标高为 355m,加之浅部的矿体厚大,且其它小矿体控制较浅大多在氧化带和混合带内,因此,约有 90% 以上的矿石属于氧化或半氧化矿石。

10.3.3.2 矿石类型

(1) 矿石的自然类型

按矿石的氧化程度、有用矿物组合特征、结构构造特征、含矿构造特征等因素,划分矿石的自然类型。

①根据物相分析结果、钻孔自然描述情况及矿石鉴定成果分析,以及氧化程度将矿石划分:氧化矿石为主(氧化带深度:地表向下 140m,标高约为 400m),少量混合矿石(混合带深度:地表向下 140~180m,标高约为 400~360m),极少量原生矿石(原生带:地表向下 180m 以下,标高约为 360~219m)。主要矿体都赋存在氧化带和混合带内,储量核实勘查矿体深度虽然增加了 248m,但是对矿石类型确定没有太大影响。

②按有用矿物组合划分:

矿石以自然金矿石为主要矿石类型,占金矿石总量的 98.83%以上,银金矿石少量,占矿石总量的 0.32%左右,极少量方铅矿+银金矿石、方铅矿+金矿石和方铅矿矿石。

③根据赋矿岩石特征、容矿围岩特征、矿化特征等综合因素,将矿石类型总体定为构造破碎蚀变岩型。再根据矿石原岩成分、容矿围岩进一步划分为构造蚀变板岩型、构造蚀变砂岩型、构造蚀变砂板岩型、碎裂硅化岩型矿石。

根据赋矿物自然结构特征划分金矿石自然类型为：含金红柱石板岩中的金矿以含金褐铁矿化（石英）细脉、网脉赋存在红柱石板岩中，占含矿岩石总量的 49%；含金矿变质砂岩中的金矿以褐铁矿化（石英）细脉、网脉，赤铁矿脉赋存在变质砂岩中，占含矿岩石总量的 45%；其它少量石英脉和碳质板岩含金矿石占含矿岩石总量的 6%。

④按矿石结构构造划分：以多孔状或蜂窝状矿石、网脉状矿石为主，其次为块状矿石。

a 蜂窝状矿石：矿石中褐铁矿呈蜂窝状，有的氧化强烈的褐铁矿呈粉末状，以褐铁矿化红柱石板岩和褐铁矿化变质砂岩矿石为主。

b 网脉状矿石：赤铁矿、黄铁矿在含矿砂岩裂隙中充填交代构成细脉。半自形～它形黄铁矿以及它形黄铜矿等金属硫化物伴随石英微细～细脉沿砂岩网状裂隙充填，两组脉体中一组相对发育，明显伴有石英细脉，交叉复合部位矿化、蚀变强，若伴随赤铁矿化，赤铁矿化向围岩发生浸染，且较均匀。该类型矿石主要赋存在碎裂砂岩中。

c 块状矿石：主要是由自形～半自形的黄铁矿以及黄铜矿等集合体构成了块状均一的整体，金品位与蚀变强度（硅化）、金属硫化物含量呈正相关，矿石金品位可达 12.61×10^{-6} 。

（2）矿石的工业类型

据物相分析结果，矿石以氧化与半氧化金矿石为主（占 90%），极少量原生矿石。矿石自然类型为自然金矿石，银金矿石；多孔状或蜂窝状金矿石、网脉状金矿石及块状金矿石，构造破碎蚀变岩型金矿石，进一步细化为含金褐铁矿化（石英）细脉、网脉状红柱石板岩型矿石与褐铁矿化（石英）细脉、网脉、褐铁矿脉变质砂岩型矿石；其它为少量石英脉和碳质板岩含金矿石。矿石工业类型为蚀变岩型氧化、半氧化岩金矿石。

10.3.4 矿体围岩及夹石

10.3.4.1 含矿岩石

矿体产于二叠系下统酒局子组上段的变质砂岩和红柱石板岩的互层中，矿体是通过对该层序的系统取样按一定的工业指标圈定矿体确定的。因此，矿体近矿围岩、夹石都是该层段中的各类岩石。该矿 I₁ 号矿体 166 件不同含矿岩石统计结果见下表 13，总结规律如下：

表 13 I₁ 号矿体不同含矿岩石统计表

含矿岩石	石英脉	红柱石板岩	变质砂岩	合计
样品件数	3	81	75	159
比例 (%)	1.90	50.94	47.17	100
平均 Au 品位 (g/t)	1.81	1.74	1.45	1.67
最高 Au 品位 (g/t)	2.39	8.80	22.82	

(1) 该矿含矿岩石为该地层中红柱石板岩、变质砂岩及热液叠加作用生成的石英脉。

(2) 含矿岩石主要为红柱石板岩占含矿岩石总量 50.94%，变质砂岩占含矿岩石总量的 47.17%。其次为石英脉，1.81%。

(3) 含金最高的是孔隙度较好的变质砂岩，I₁ 号矿体中该岩石最高含金 22.82g/t，VI 号矿体该岩石单样最高含金 107.4g/t。

10.3.4.2 近矿围岩及矿体岩石蚀变

该矿矿体无明显界线，靠取样结果圈定，因此，近矿围岩均为与矿体相同的各类岩石，一般情况下都含有 0.08~0.4g/t 金品位。

该矿矿体内夹石及近矿围岩均有明显的绢英岩化、黄铁矿化、赤铁矿化、红柱石化、糜棱岩化等。

(1) 绢英岩化

矿体及近矿围岩中最为常见的并强烈的蚀变，多见于变质砂岩中。其中主要特征是在热动力条件下砂岩中石英质砂粒重结晶、长石类矿物绢云母化或变为白云母，局部绢云母的含量高达 40%，当蚀变矿物变为白云母时，镜下则定名为云英岩化，乃至为云英岩。由于该类蚀变主要是热动力条件下产物，矿物多存有明显的定向性，蚀变与金矿成矿有密切的依存关系。

(2) 黄铁矿化

黄铁矿化大都被氧化成褐铁矿化与金矿的关系最为密切，是金的主要载体。大体上可划分成两期：第一期为细~微粒黄铁矿，以星点状及稀疏浸染状见于沉积地层中。可能是地层沉积时的同生黄铁矿。第二期多为粗粒自形~半自形黄铁矿，以细脉浸染状分布于矿石及近矿围岩中，显然是一期与热液活动有关的黄铁矿，该黄铁矿的发育程度与金品位高低有密切关系。

(3) 赤铁矿化

该类蚀变普遍见于矿体及近矿围岩中，主要的表现形式是细脉及网脉状，细

脉中心伴有黄铁矿出现在砂岩中。VI号矿体的高品位(107.4g/t)取样点就出现在这种细脉状赤铁矿、黄铁矿发育的砂岩中,以此判断该蚀变与金的成矿关系密切。

(4) 红柱石化

红柱石是该矿最为常见的低压高温变质矿物,大量的存在于泥岩、碳泥质沉积岩中,形成了红柱石板岩、含碳红柱石板岩。红柱石是长柱状、横切面为方形或菱形,粒度为长轴 0.3mm 到 20mm 不等。有的晶粒内可见呈十字形排列的空晶(空晶石)或充填有碳质包裹物。该矿物具有明显的定向,并在后续的韧性剪切作用下碎裂或围绕晶体形成流性构造片理。该蚀变与金的成矿有一定关系,因为蚀变岩石常常是矿石的一种,最高含金 2.71g/t,平均 0.79g/t。

(5) 糜棱岩化

糜棱岩化是在低温、高压动力变质条件下形成的一种构造岩石。主要由变晶细粒石英及新生绢云母或白云母、红柱石所组成,镜下矿物为碎屑状及细小鳞片状,粒度在 0.05~0.3mm,个别较粗,颗粒呈眼球状。岩石矿物明显定向,形成似流纹状条带或构造片理,碳质板岩明显泥化,宏观上常见环绕坚硬砂岩形成透镜体或石香肠构造。

10.3.4.3 顶底板围岩及夹石

矿体围岩主要为碳质板岩,地层单元为二叠系下统酒局子组上段,矿体产于二叠系下统酒局子组上段的变质砂岩和红柱石板岩的互层中,与围岩界线不甚清晰,主要靠化学分析结果圈定矿体。矿体围岩较致密,是矿液向外扩散的屏蔽层,对矿液的富集有利。

夹石基本上属于与矿石相同的变质砂岩、红柱石板岩,是依据样品结果圈定出矿体,达不到工业指标要求的地段定为夹石,与矿体无明显界线。据统计,矿体顶板品位 $\text{Au}0.00\sim0.75\text{g/t}$; 底板品位 $\text{Au}0.00\sim0.58\text{g/t}$ 。

矿体内夹石一般为一层,少数为两层,夹石厚 2.29~12.00m; 夹石品位 $\text{Au}0.09\sim0.46\text{g/t}$ 。

10.3.5 矿床成因及找矿标志

10.3.5.1 成矿规律及矿床成因探讨

该矿床属于金矿床中类型比较特殊的个例,即不属于典型热液成因的矿床,又不同于沉积~变质型矿床,也不同于构造有关的韧性剪切带型矿床。

综合该矿的各种特征、矿床的生成及演变,大体上划分成四个阶段:



（1）第一阶段：原始积累阶段

该矿是一个低品位似层状矿床，金质来源于二叠系下统酒局子组上段的碎屑～碳泥质沉积岩。该地层属于海西地槽迴返后的陆相～河湖相沉积，地层沉积过程中积累了一定的金质，成为该矿金的矿源层。这一概念由似层状矿体及地层中较一般岩石金的高丰度得以证实。

（2）第二阶段：动力变质富集阶段

该区地处内蒙兴安海西褶皱带和华北陆块交接带的海陆边缘。地槽迴返形成敖汉复向斜褶皱带系，褶皱构造的层间剥离作用产生的韧性剪切生成了红柱石、绢云母等新生、变成矿物，并伴有强烈糜棱岩化变质作用。这种低压、高温条件下的动力变质条件促进了地层中原生金质的活化及进一步的富集。这就是该矿床矿体多见于糜棱岩化带和红柱石、绢英岩化蚀变中的主要原因。

地层中的碳质在整个构造作用过程中，自始至终起到了催化作用，它不但是金原素的提供者，同时也是动力变质热力的主要供给源。

（3）第三阶段：热液叠加阶段

该矿地处一系列重要金的成矿区带内，例如：距该矿仅数十公里的金厂沟梁～二道沟金矿带，该矿所属的撰山子～格力格金矿带，带内金矿床多属于热液成因。该矿第二期细脉浸染状截金黄铁矿的形成，顺层石英脉的存在，细网脉截金赤铁矿的发育，都显示了热液活动的叠加。这种叠加可能源于晚侏罗世细粒黑云母二长花岗岩（J₃βηγ¹）的侵位。

（4）第四阶段：氧化作用的再分配及次生富集

矿床形成后的长期风化浸蚀、淋漓过程中，表层金质淋积、扩散于浅部氧化带中，造成了浅部矿体厚度明显大于深部的现象。在该阶段，地层中的碳质板岩再次起到了重要作用：由于它的致密及对金超强的吸附作用，形成了一层屏障阻隔了液离金的散失，且使金品位略高于其它部位。

综合其特征，对比《中国金矿床成因类型划分》该矿床成因类型定为沉积（碎屑～碳泥质岩系）～变质（动力变质）金矿床。之所以加注沉积岩类型和变质性质为区别于方案中硅质岩层中含铁建造的沉积～变质岩金矿床。

10.3.5.2 找矿标志

梳理成矿规律不难从中取得答案，主要的找矿标志：

（1）重砂异常是最重要的直接找矿标志。该矿以及包括格力格型矿床在内

的诸多矿点都在一个面积近 15km² 的甲类重砂异常圈内，近矿区的河床内存在着可采砂金。

- (2) 二叠系下统上部碳泥质岩石，是该矿的标致层，矿体常紧临其出现，有时本身也含可采金。
- (3) 红柱石、绢英岩化蚀变是矿体重要蚀变标志。
- (4) 糜棱岩化构造的出现是矿体的构造标志，矿体均在明显的韧性剪切带上。
- (5) 黄铁矿、赤铁矿是金的主要载体。黄铁矿在氧化带有褐铁化、强烈褐铁矿化、细脉状赤铁矿发育的地区往往是金的富集部位。
- (6) 石英脉是热液叠加活动的证据，有的石英脉也含金，亦是重要的找矿标志。

10.3.6 矿床共（伴）生矿产综合评价

(1) 伴生有益、有害组分特征

矿石中伴生银含量与金接近含量较低，据 2006 年详查报告 438 件基本分析样品对银的分析统计，90%的样品中含银在 1~5g/t，大于 30g/t 的仅有 6 件，占总样品数的 2%，而且分布不集中。

据对矿石加工技术性能研究及矿体组合分样品的分析，其化验结果见下表 14。从表中可知，矿石组分简单，伴生的有色金属微量，除 Ag 能达到伴生指标而外其它元素均未达到综合回收利用的要求，S、As 含量很低，对矿石的选冶基本没有影响。

(2) 共（伴）生矿产种类

依据《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T0205-2002）附录 E3 岩金矿伴生组分评价参考表。

据矿石组合样、选矿试验样的多元素分析结果统计本矿伴生组分平均值（Cu: 0.007%，Zn: 0.011%，Pb: 0.014%，WO₃ : 0.0047%，Sb: 0.0031，Mo: 0.0009%，As: 0.009%，S: 0.0001%，Co: 0.003%，Ag: 4.33g/t）结果与岩金矿地质勘查规范对比，伴生组分只有银达到伴生组分指标要求。

表 14 岩金矿伴生组分评价参考表

元素	铜	铅	锌	三氧化钨	锑	钼
	Cu	Pb	Zn	WO ₃	Sb	Mo
质量分数	0.1%	0.2%	0.4%	0.05%	0.4%	0.01%
元素	砷	碳	硫	钴	银	/
	As	C	S	Co	Ag	/
质量分数	0.2%	/	2%	0.01%	2g/t	/

从分析结果中统计，其中 I₁ 号矿体中的银含量 1.19~3.82g/t，平均 2.18g/t；



VI号矿体矿体中的银含量 3.14~42.1g/t, 平均 14.18g/t; VII号矿体中含银 2.36~4.79g/t, 平均 3.23g/t。I₁₋₂、I₁₋₆、I₂、I₂₋₂、I₃、IV号矿体中的银含量没有达到伴生品位。I₁₋₁、I₁₋₈、I₁₋₁₀、I₅、I₆、VI₁、VI₁₋₂、VI₂、VI₃、VII₁、VII₂号没有取组合样, 由于矿体的规模小, 储量较少因此勘探没有进行储量估算。

其资源储量估算方法、参数的确定与所在矿体的资源储量估算方法相同, 资源储量类别均为推断的内蕴经济资源量(333)。

10.4 矿石加工技术性能

生产及深部勘探未进行选矿实验, 仍采用原生产详查时的选矿实验报告及生产指标对矿石加工技术性能进行评价。2011年10月内蒙古玉龙矿业股份有限公司协同敖汉旗光源工贸有限公司在露天采坑和斜井坑道中采取选矿试验样一件, 委托具有甲级资质的内蒙古自治区冶金研究院进行选矿试验。该院于同年11月完成试验, 提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿石选矿实验室流程试验研究报告》, 该报告已原详查报告一同备案。生产及深部勘探的资源储量估算范围与采矿证及深部探矿证范围一致, 查明的矿体包含原详查报告查明的11条矿体, 新增加矿石量的矿石成分、结构构造、矿石类型、矿床成因、赋矿岩性、平均品位等基本相同, 因此勘查仍然采用《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿石选矿实验室流程试验研究报告》及实际生产指标对矿石加工技术性能进行评价。

10.4.1 采样种类、取样方法及样品的代表性

10.4.1.1 矿样种类

依据该矿特点及现阶段工程控制情况选矿样品是以褐铁矿为主, 含有少量硫化物的金氧化矿石。矿石的工艺类型属贫硫化物的全氧化含金贫矿石。

10.4.1.2 样品的采取

样品的采取由勘查单位、试验单位和敖汉旗光源工贸有限公司共同商定取样方案, 生产单位完成取样。

样品选自具有代表性的I1号矿体, 在该矿体的露天采坑和斜井坑道各穿脉中采取。样品总重量682kg, 其中露天采坑273kg, 占总量的40%, 穿脉354.6kg, 占总量的52%, 夹石及近矿围岩54.4kg, 占总重的8%。

(1) 据选矿试验对该选矿试验样品物质组分的分析与研究原矿光谱半定量分析结果和原矿多元素分析结果, 均未发现可供利用与金共生或伴生的有

益元素。

(2) 矿石工艺矿物学特征

①该矿石中主要金属矿物为褐铁矿，次为黄铁矿，该矿石工艺类型属贫硫化物全氧化含金矿石。

②该矿石中金矿物为自然金、银金矿，金的平均成色在 707~836‰。在人工重砂所见金粒，多数金表面局部有铁质污染，会影响浮选效果。

③该矿石中金的粒度以大于 0.053mm 为主，占金矿物含量的 50.26%。

④该矿石中金矿物赋存状态以粒间金为主占 78.72%，裂隙金占 11.48%，包裹金占 9.80%。

上述特征基本符合该矿的实际，样品具有较强的代表性。

10.4.2 实验种类、方法及流程

10.4.2.1 试验种类

依据矿石以氧化矿石为主，含金品位低贫，矿石含碳；以及加快生产建设的需要，试验种类选择实验室详细可选性试验。

10.4.2.2 式样的制备

对各点样品进行破碎、混样。其中各点破碎流程见下图 2。

按要求 $1.5 \pm 0.2 \text{g/t}$ 进行配矿，配矿结果见下表 15。

表 15 各点化验结果表

名称	化验金品位 (g/t)	重量 (kg)	比例 (%)
露采	1.50	30	20
地采	4.15	42	28
围岩	0.10	78	52
总计		150	100
计算金品位 (g/t)		1.50	
化验金品位 (g/t)		1.65	

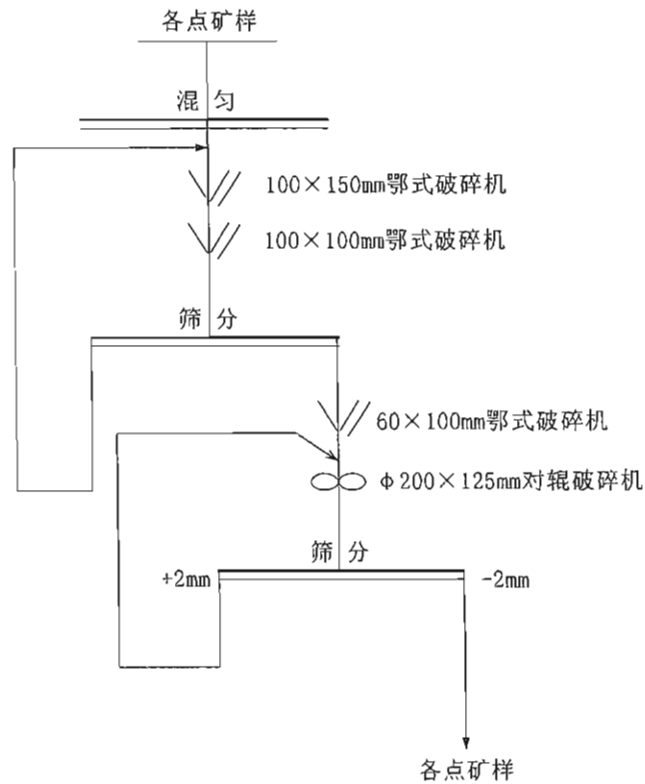


图2 各点破碎流程图

10.4.2.3 选矿试验方法

依据矿石的特点，并从最大限度回收利用资源和环境保护的需求出发选择了重选试验流程、重选-氰化联合流程、重选—浮选联合流程三种方法的试验，研究该矿的可选性。

10.4.2.4 重选试验

由岩矿考查可知，原矿中有粗粒金的存在，为使这部分不在选矿工艺中流失，预先采用重选工艺给予回收。试验流程见下图3，试验结果见下表16。

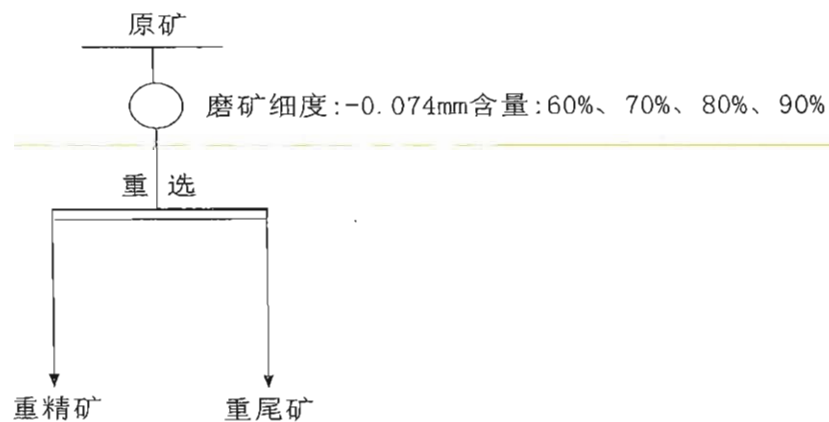


图3 重选试验流程

表 16 重选试验结果

-0.074mm 含量 (%)	产物名称	产率 (%)	金品位 (g/t)	金回收率 (%)
60	重精矿	0.011	6876.4	43.84
	重尾矿	99.989	0.97	56.16
	原矿	100.000	1.73	100.00
70	重精矿	0.013	6019.9	46.50
	重尾矿	99.987	0.90	53.50
	原矿	100.000	1.68	100.00
80	重精矿	0.012	6612.6	47.62
	重尾矿	99.988	0.87	52.38
	原矿	100.000	1.67	100.00
90	重精矿	0.015	5105.4	45.20
	重尾矿	99.985	0.93	54.80
	原矿	100.000	1.69	100.00

10.4.2.5 重选—浮选联合流程试验

通过不同条件的试验，选用的综合条件试验流程是在首选重选后，通过一粗、三扫、四精浮选过程，获得金精粉，流程及条件如下图 4，数质量条件如下图 5。

采用原矿重选—浮选闭路金精粉产率为 2.77%，品位为 19.13g/t，金作业回收率为 55.90%，金总回收率为 75.29%。原矿原矿重选—浮选联合流程试验结果见下表 17。

表 17 原矿重选—浮选联合流程试验结果

作业	产物名称	产率	金品位 (g/t)	金作业回收率 (%)	金对原矿回收率 (%)	金总回收率 (%)
重选	重选精矿	0.014	5314.3	43.97	43.97	75.29
	重选尾矿	99.986	0.95	56.03	56.03	
	原矿	100.00	1.69	100.00	100.00	
浮选	精矿	2.77	19.13	55.90	31.32	
	尾矿	97.216	0.43	44.10	24.71	
	重选尾矿	99.986	0.95	56.03	56.03	

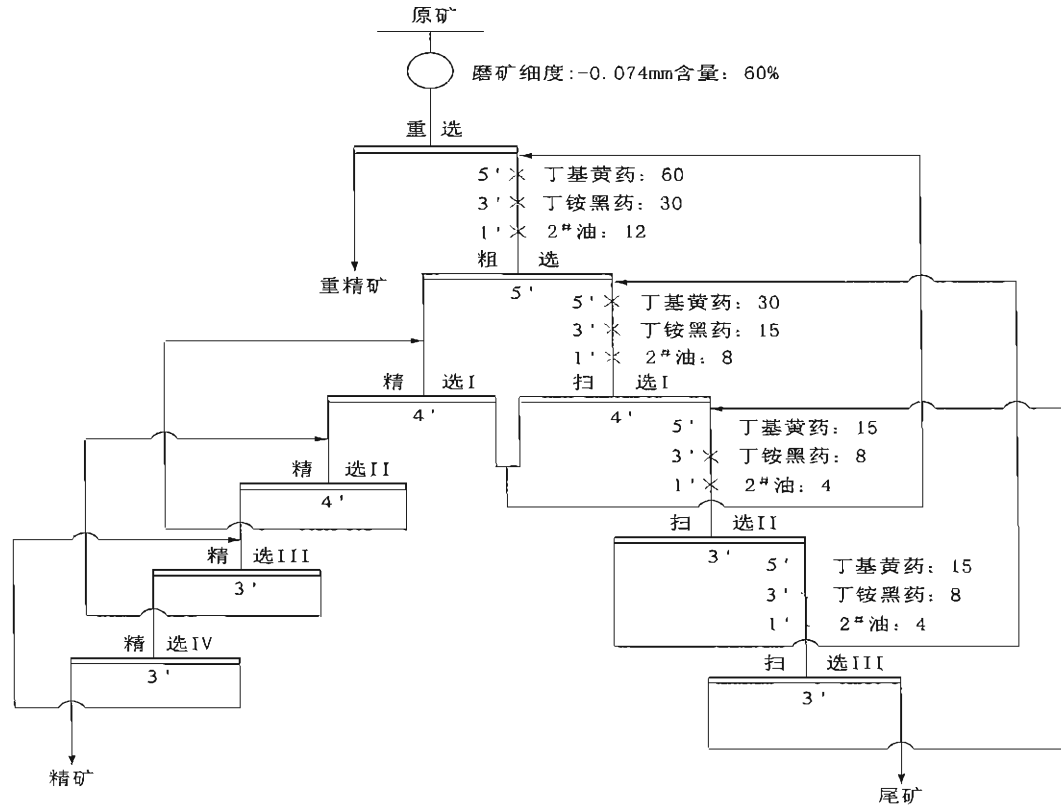


图 4 闭路试验流程

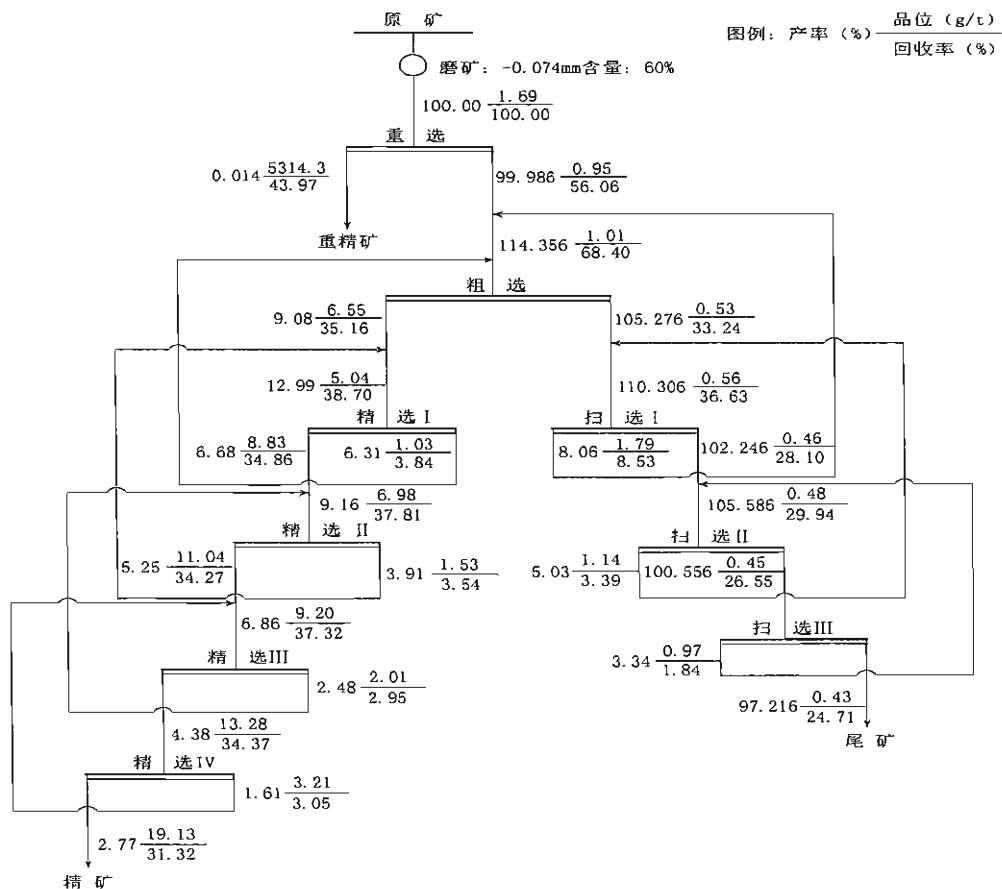


图 5 数质量流程

10.4.2.6 重选—氰化联合流程试验

鉴于重选—浮选的回收率仅有 75.29%，回收效果极差故选择了重选—氰化联合流程，综合条件试验流程如下图 6，试验结果见表 18。

试验条件：

磨矿粒度：-0.074mm 含量 90%

矿浆浓度：33%

CaO 用量：3.0kg/t

碱处理时间：2h

NaCN 用量：0.8kg/t

浸出时间：24h

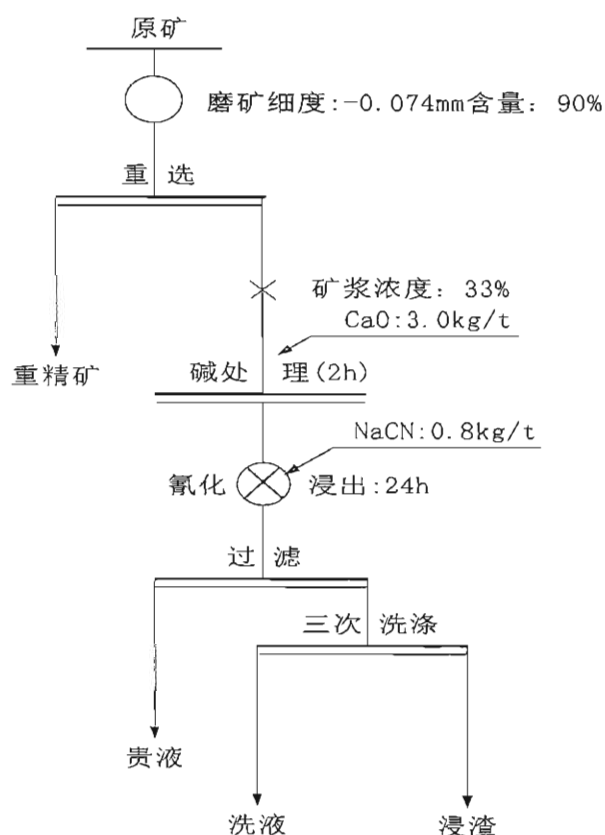


图 6 氰化综合条件试验流程

表 18 最终选矿试验结果表

作业名称	产品名称	产率 (%)	品位 (g/t)		回收率 (%)		总回收率 (%)	
			Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag
重选	重选精矿	0.014	5396.68	4919.91	45.79	30.21	94.29	71.91
	重选尾矿	99.986	0.89	1.59	54.21	69.79		
	原矿	100.000	1.65	2.28	100.00	100.00		
氰化	贵液	—	—	—	48.50	41.70		
	浸渣	99.986	0.09	0.64	5.71	28.09		
	重选尾矿	99.986	0.89	1.59	54.21	69.79		

试验结果表明：原矿重选—氰化流程，在磨矿粒度：-0.074mm，含量 90%，



矿浆浓度：33%，CaO 用量：3.0kg/t，碱处理时间：2h，NaCN 用量：0.8kg/t，浸出时间：24h 的条件下，金的回收率可达 94.29%，高于重选—浮选流程 19 个百分点，在金的选矿回收上已经达到较高的水平。

10.4.2.7 选别产品特征考查

(1) 原矿-0.074mm 含量 60%金赋存状态考查

通过对-0.074mm 含量 60%细度原矿磨制团矿镜下检测，结合选择性溶金分析，该样品中的金绝大多数呈单体与连生金占 76.47%，包裹金较少占 23.53%。

(2) 原矿-0.074mm 含量 90%金赋存状态考查

通过对-0.074mm 含量 90%原矿磨制团矿镜下检测，结合选择性溶金分析，该样品中的金绝大多数呈单体与连生金，包裹金很少

(3) 氰化浸渣考查

①氰化浸渣多元素分析

氰化浸渣多元素分析见下表 19。

表 19 氰化浸渣多元素分析统计表

元素	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu	Pb	Zn
含量 (%)	0.10	0.64	0.007	0.016	0.006
元素	As	Fe	S	C	Sb
含量 (%)	0.05	3.46	0.20	1.40	0.002
元素	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
含量 (%)	6.47	3.96	10.96	72.37	

②氰化浸渣金赋存状态考查

通过对氰渣产品进行选择性的溶金试验分析可知，金属矿物中金占 50.9%，脉石中金占 42.9%。详细结果见下表 20。

表 20 氰化浸渣产品金的赋存状态考查结果表

赋存状态	单体裸露金	脉石中金	金属矿物中金	合计
相对含量 (%)	6.2	42.9	50.9	100

10.4.3 矿石工业利用性能评价

(1) 毛头山矿区岩金矿石中金属矿物种类简单，主要为褐铁矿，是黄铁矿氧化所形成的，属贫硫化物全氧化含金矿石。金矿物以银金矿为主，少量的自然金，粒度较粗，大于 0.053mm 的金约占 50%。

(2) 根据矿石性质, 选矿试验采用重选-氰化及重选-浮选二种工艺流程进行了详细的对比试验, 最终推荐重选-氰化联合工艺流程。选别指标如下: 重选精矿: 产率 0.014%, 品位 $\text{Au}5396.68\text{g/t}$ 、 $\text{Ag}4919.91\text{g/t}$, 回收率 $\text{Au}45.79\%$ 、 $\text{Ag}30.21\%$; 氰化浸出率 $\text{Au}48.50\%$ 、 $\text{Ag}41.70\%$; 金的总回收率为 94.29%、银的总回收率为 71.91%。重选-氰化工艺流程结构合理, 选别指标较佳, 适合该矿区矿石性质。

(3) 氰化浸渣中, 金矿物主要是以包裹金形式存在于脉石和金属矿物中, 其中脉石中金占 42.90%, 金属矿物中金占 50.90%。这部分金矿物是氰化工艺不可回收的。浸渣品位 $\text{Au}0.09\text{g/t}$ 、 $\text{Ag}0.64\text{g/t}$ 。

(4) 重选-浮选流程选别指标为: 重选精矿产率 0.014%, 品位 $\text{Au}5182.18\text{g/t}$, 回收率 $\text{Au}43.97\%$; 浮选精矿产率 2.77%, 品位 $\text{Au}18.66\text{g/t}$, 回收率 $\text{Au}31.32\%$; 金的总回收率 75.29%, 低于重选-氰化流程。经对浮选尾矿镜下检测可知, 尾矿中的单体金颗粒细小且见有被铁质污染, 与脉石连生及与褐铁矿连生的金, 这些金矿物都是浮选不易回收金。

(5) 目前矿山实际处理矿石能力 64.35 万吨/年, 原矿平均品位 0.45g/t , 入堆平均品位 0.29g/t , 采损率 4.15%, 贫化率 15%, 剥采比 8:1, 总回收率 68%, 年产金 115.4 公斤。

选矿试验研究结果表明, 该矿区矿石的可选性较好, 属于较易选矿石。选矿试验结果可以作为该矿床地质评价和可行性研究的有关技术依据。

10.5 开采技术条件

10.5.1 水文地质条件

矿区为基岩裂隙水分布区, 地形有自然排水条件, 地表及地下水径流排泄条件好; 主矿体位于当地侵蚀基准面以下; 基岩裂隙水通过构造裂隙通道进入采矿场, 是主要充水来源; 含水层富水性弱—中等; 第四系覆盖层厚度较小且零星分布, 水文地质边界简单, 属水文地质条件简单的矿床。确定矿区水文地质勘探类型及复杂程度为: 第二类第一型。即: 裂隙充水、水文地质条件简单的矿床。

10.5.2 工程地质条件

矿体赋存于变质砂岩与红柱石板岩层内, 属层间控矿, 严格受断裂与褶皱控制, 产状分布较缓, 倾伏角小于 45° , 矿头部位适宜露采, 嗣采时顶底板及矿体岩石质量中等, 局部受断裂影响, 较破碎, 稳定性较差, 需加强支护, 据上述工



程地质条件，确定工程地质勘探类型为III类，复杂程度为中等型。

10.5.3 环境地质条件

该矿区堆浸场废物类别属危险废物，易造成附近地下及地表水体污染，地下水环境存在严重的污染隐患。生产期间若浸堆发生底泄或侧泄，其污染控制程度难；矿区大部分基岩裸露，防污性能弱，属重点防渗区。该区存在历史遗留巷道，位置大多不详，转为井采后可能存在巷道冒顶、老窿突水等隐患；同时井采可导致水位大幅下降，含水层结构破坏，形成的采空区可能引起地面塌陷。现状下露天采坑、浸矿堆及废石场严重损毁土地资源、影响地形地貌景观。预测露天采坑、浸矿堆及废石场存在崩塌、滑坡、泥石流等灾害隐患。该区地质环境问题复杂，地下水环境污染需采取专门防治措施。矿区岩土中放射性含量均小于规范限值要求。综合确定该矿区地质环境类型为：第三类，即矿区地质环境质量差。

综合上述水文、工程、环境地质条件及评价结果确定：

矿区水文地质勘探类型及复杂程度为第二类第一型，即裂隙充水、水文地质条件简单；工程地质勘探类型为第三类中等型，即层状岩类、工程地质条件中等复杂；地质环境类型为第三类，地质环境质量差。矿区土壤及各岩性的天然放射性外照射指数小于《有色金属产品的天然放射性限值》要求。

11. 评估实施过程

(1) 2020年10月26日，经内蒙古自治区自然资源厅以公开摇号方式选择我公司为承担“敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿”采矿权评估咨询的机构，与委托人明确此次评估的目的、对象和范围。

(2) 2020年10月27日至2021年1月1日，我公司评估小组收集、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，对敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权出让收益进行评估。

(3) 2021年1月2日至2021年1月4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，提交委托人。

12. 评估方法

《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》评估方法中指出：“根据《矿业权评估方法规范》中各种评估方法的适用范围和前提条件，针对评估对象与范围的特点以及评估资料收集情况等相关条件，恰当选择评估方法，形成评估结论。

对于具备评估资料条件且适合采用不同评估方法进行评估的应当采用两种以上评估方法进行评估，通过比较分析合理形成评估结论。因方法的适用性、操作限制等无法采用两种以上评估方法进行评估的，可以采用一种方法进行评估，并在评估报告中披露只能采用一种方法的理由”。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，采矿权的评估方法有基准价因素调整法、交易案例比较调整法、收入权益法及折现现金流量法。由于目前缺乏确定可比因素调整系数的具体方法及无法收集到具有相同或相似性的出让收益交易案例，本次评估因操作限制无法采用基准价因素调整法及交易案例比较调整法进行评估。拟评估采矿权开采规模为中型，服务年限较长（16.17年），不满足收入权益法的适用条件。

内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院编制的《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》已经在内蒙古自治区自然资源厅评审备案（内自然资储备字〔2019〕111号）；《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》（简称《开发利用方案》）也是具有设计资质的赤峰正航设计有限责任公司编写的且该《开发利用方案》已经内蒙古自治区矿产资源开发利用方案审查专家组审查（内矿审〔2020〕023号）；《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》（简称《地采开发利用方案》）也是具有资质的内蒙古地矿科技有限责任公司编制的。在一定假设条件下，评估对象未来的预期收益及获得未来预期收益所承担的风险可以预测并可以用货币衡量，评估对象的勘查工作程度和已取得的地质矿产信息满足采用折现现金流量法进行评估的前提条件，根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，本项目评估采用折现现金流量法。

折现现金流量法计算公式为：

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

式中：P—矿业权评估价值：

CI—一年现金流入量

CO—一年现金流出量

(CI-CO)_t—一年净现金流量

i—折现率



t—年序号 (t=1、2、3、4……n)

n—评估计算年限

13. 矿业权出让收益评估值的确定

根据《矿业权出让收益评估应用指南》(试行), 采用折现现金流量法、收入权益法时, 矿业权出让收益评估值按下列方式处理。

(1) 按照相应的评估方法和模型, 估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值, 并计算其单位资源储量价值, 其中推断的内蕴经济资源量 333 不做可信度系数调整。计算单位资源储量价值时, 矿山服务年限超过 30 年的, 评估计算的服务年限按 30 年计算。

(2) 根据矿业权范围内全部评估利用资源储量(含预测的资源量)及地质风险调整系数, 估算出资源量对应的矿业权出让收益评估值。

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times k$$

式中: P—矿业权出让收益评估值

P₁—估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值

Q₁—估算评估计算年限内的评估利用资源储量

Q—全部评估利用资源储量, 含预测的资源量(334)?

k—地质风险调整系数

(3) 地质风险调整系数(k)取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定。

14. 评估指标与参数

本项目评估利用的矿产资源储量是以《关于<内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告>矿产资源储量评审备案证明》(内自然资储备字〔2019〕111号)中评审备案的矿产资源储量确定。

本次评估露天开采主要技术经济参数依据赤峰正航设计有限责任公司 2020 年 6 月编制的《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见书、井工开采主要技术经济参数依据内蒙古地矿科技有限责任

公司 2020 年 10 月编制的《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》、《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（试行）》以及评估人员收集到的其他资料来确定。

14.1 地质报告评述

受采矿权人-敖汉旗光源工贸有限公司委托，内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院在矿区范围内进行生产及深部勘探工作，内蒙古自治区第十地质矿产勘查开发院于 2018 年 12 月编制提交了《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》（简称“《生产及深部勘探报告》”）。该报告于 2019 年 5 月 8 日通过内蒙古自治区矿产资源储量评审中心评审（评审文号：内自然资储审字（2019）74 号），2019 年 7 月 8 日经内蒙古自治区自然资源厅备案（备案文号：内自然资储备字（2019）111 号）。

资源储量估算范围与《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》及《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》中的范围一致；储量估算标高与《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》中的标高一致。

依据《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储审字（2019）74 号）可知：

生产及深部勘探在充分收集并利用区内已有勘查成果资料的基础上，进一步利用探槽、采坑样线及机械岩芯钻探工程，辅以相应的采样及化（试）验等综合方法对 30 条岩金矿体进行了有效控制，同时对矿石可选性进行了相应的研究，对矿床开发利用的经济意义予以论证，并依据经相关论证和矿业权人认可与相应承诺确定的工业指标估算了金矿资源储量；经综合整理编写完成了“生产及深部勘探报告”。报告编制基本符合勘查报告的编写要求，报告达到了规范规定的勘探阶段工程程度要求；报告对矿区地层、构造、岩浆活动与成矿地质条件进行了相应的阐述；详细查明了矿区地层、时代层序、厚度、构造、岩浆活动与成矿的关系以及各自的特征和控矿条件。矿床成因类型属沉积（碎屑-碳泥质岩系）—变质（动力变质）型岩金矿床；经系统探矿工程揭露和控制，详细查明了区内矿体数量、规模、产状、形态、厚度、空间分布及其连续性，地质可靠程度达到“探明的。”与探求的各类资源储量类型相适应；经对探矿工程的系统采样与化（试）验，详细查明了矿石物质组分及结构构造、矿石自然类型与工业类型、矿石的化学组分、矿石质量及变化情况，矿体夹石与围岩情况，对矿石中的共（伴）生有



用、有害组分进行了厘定，矿床为岩金矿床，伴生有用组分除 Ag 外，其它元素如 Cu、Pb、Zn 等含量低，均为达综合利用和回收指标，目前技术经济条件下无综合利用价值；有害元素 As 与 S 含量低；勘探利用原生产详查在 I₁ 号矿体内采集的氧化金矿石选冶性能试验成果对矿石的可利用性进行了评价，原矿入选品位：Au1.65g/t，Ag2.28g/t；样品基本具有代表性，经具相应资质的选冶试验单位对矿石进行实验室流程试验，查明了矿石的加工技术性能，采用重选-氰化-炭浆法提金工艺流程，吸附率 Au99.20%，总回收率 Au94.29g/t，Ag71.91g/t，尾渣品位 Au0.09g/t，Ag0.64g/t，属较易选矿石，结论可信，可作为该矿床地质评价的依据；报告通过收集资料，水文地质调查，水文地质钻探及抽水试验、工程地质编录等工作量的投入，查明了矿区水文、工程地质条件与地质环境现状，分析了矿床充水因素，估算了矿坑涌水量；划分了工程地质岩组，评价了工程地质条件，矿床开采技术条件属以环境地质问题为主的复杂类型，即 III-3 型；开采技术条件勘查研究程度达到了勘探阶段的相应要求；利用的原生产及深部详查报告成果资料已经相关部门评审通过，国土资源管理部门备案，可信，本次勘探直接利用，施工的各项探矿工程，均经矿业权人、勘查单位及地方国土资源局共同组织按现行标准规范、有关规程及规定要求予以验收，质量合格。报告送审单位与勘查单位对成果报告的真实性和因资料失真引发后果进行了自负承诺，内蒙古地质矿产（集团）有限责任公司地质矿产处（内地矿资储审字（2018）64 号）进行了初审，质量可信，各项工程质量基本达到现行规范、规程及规定要求，达到了控制矿体的目的；根据矿床特征，对照现行规范要求，确定相应矿种勘查类型恰当；勘查方法手段、工程间距选择合适，矿体圈定原则符合现行有关条款规定及要求；资源储量估算的工业指标经矿石选冶试验及相应的矿产资源开发利用方案对工业指标的论证，并经矿业权人同意且对其未来矿山开发及融资可能引发的后果予以自负的承诺而确定，符合矿床实际，资源储量估算方法选择正确，估算参数选择、资源储量类型确定原则合理，计算程序正确，依据矿山提供，赤峰北方地质勘查测绘有限公司测绘，敖汉旗国土资源局审核认定的采掘工程平面图（采空区截止日期 2018 年 11 月 30 日）中确定的采空区范围估算了消耗资源储量，勘探由于投入了新的探矿工程，矿体数量、规模、厚度及品位等均发生了变化，与原报告比较金矿石量减少了 107460.72t，Au 金属量减少 15.10kg，结果可信；根据矿产资源开发利用方案，对矿床的开发进行了相应的技术经济评价，矿山开发的目

前技术经济条件下矿山开采属经济的；报告章节齐全，内容较丰富，附图，附表、附件齐全。

综上所述，《生产及深部勘探报告》可以作为本次评估的依据。

14.2 设计资料简述

2020年6月，具设计资质的赤峰正航设计有限责任公司编制了《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》（简称《开发利用方案》）。

《开发利用方案》中矿山分两期开采，一期为露天开采，采用自上而下分台阶开采，待露天开采结束后，二期进行地下开采，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。

该方案主要针对露天开采方式编制的，露天开采境界内保有资源储量（矿石量）为712116吨。露天开采境界外保有资源储量推荐后期拟采用地下（井工）开采方式开采。地下（井工）开采区域内保有资源储量（矿石量）为1069359吨。

《开发利用方案》露天开采采用公路开拓汽车运输方案。方案推荐露天综合回采率90%，矿石贫化率10%，采出矿石平均品位 $Au1.82g/t$ ， $Ag2.38g/t$ 。推荐选厂拟建在矿区北侧2.5km处的山坡上，推荐选矿工艺为重选—全泥无氰碳浆浸出联合工艺流程，推荐矿山拟建选矿厂生产规模为 $10 \times 10^4 t/a$ 。推荐主矿种Au选冶总回收率84.48%，伴生组分Ag选冶总回收率58.29%。选厂最终产品为合质金、合质银，全年可产合质金153.75kg，合质银138.73kg。推荐共伴生矿产资源综合利用率为70%。选厂每年排尾矿10万吨（6.67万立方米），尾矿产率100%，干式排放，尾矿品位 $Au0.13g/t$ ， $Ag0.70g/t$ ，尾矿细度-200目占90%，堆比重 $1.50t/m^3$ ，含水率15%。因后期开发转为地下开采，拟采用尾砂+水泥+废石充填采空区，尾砂利用率约为65%，因此，选厂服务年限内共排放至尾矿库存放的尾矿约为 $59.69 \times 10^4 m^3$ ，尾矿库总容积为 $66 \times 10^4 m^3$ ，可满足矿山服务年限内的生产需要。

因《开发利用方案》仅对一期露天开采部分进行技术经济评价，深部转地下开采未进行经济评价，故本次评估地采经济部分依据矿业权人委托内蒙古地矿科技有限责任公司编写的《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》（简称《地采开发利用方案》）确定，提请报告使用者注意。

《开发利用方案》于2020年8月3日通过内蒙古自治区矿产资源开发利用方案



审查专家组的审查（审查意见书文号：内矿审字（2020）023号），《地采开发利用方案》也是有设计资质的单位编制，因此《开发利用方案》与《地采开发利用方案》可以作为本次评估的依据。

本项目评估技术经济参数主要参照《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，同时结合《矿业权评估参数确定指导意见》以及相关规定，对个别经济参数进行了调整。

14.3 保有资源储量

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字（2019）111号），截止2018年11月30日，敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿累计查明资源储量〔（121b）+（122b）+（333）+（334）？〕矿石量3224779t，Au金属量5791kg，Au平均品位2.00g/t；伴生元素Ag矿石量2780655t，Ag金属量13807kg，Ag平均品位3.62g/t；累计消耗岩金矿资源储量〔（121b）+（122b）+（333）+（334）？〕矿石量1443304t，Au金属量2233kg，Ag金属量8462kg；保有岩金矿资源储量〔（121b）+（122b）+（333）〕矿石量1781475t，Au金属量3558kg，Au平均品位2.00g/t；其中探明的经济基础储量（121b）矿石量310859t，Au金属量540kg，Au平均品位1.74g/t；控制的经济基础储量（122b）矿石量647352t，Au金属量1523kg，Au平均品位2.35g/t；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量823264t，Au金属量1495kg，Au平均品位1.82g/t；伴生元素Ag矿石量1477015t，Ag金属量5345kg，Ag平均品位3.62g/t。

结合本次评估目的（确定出让收益），本次评估不考虑矿山自2018年11月30日至评估基准日消耗的资源储量，因此截止评估基准日拟评估采矿权范围内保有岩金矿资源储量〔（121b）+（122b）+（333）〕矿石量1781475t，Au金属量3558kg，Au平均品位2.00g/t；伴生元素Ag矿石量1477015t，Ag金属量5345kg，Ag平均品位3.62g/t。

14.4 评估利用的资源储量

14.4.1 全部评估利用资源储量

依据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，矿业权范围内的资源储量均为评估利用的资源储量，包括预测的资源量（334）？。评估利用的资源储量应以矿产资源储量报告为依据，需要进行评审备案的应将评审意见、备案文件一

同作为依据，故本次全部评估利用的资源储量依据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字（2019）111号）确定为岩金矿资源储量（121b+122b+333）矿石量 1781475t，Au 金属量 3558kg，Au 平均品位 2.00g/t；伴生元素 Ag 矿石量 1477015t，Ag 金属量 5345kg，Ag 平均品位 3.62g/t。

14.4.2 估算可采储量时评估利用资源储量

《开发利用方案》及《地采开发利用方案》中该矿分为一期露天开采，二期井工开采。故本次评估估算可采储量时评估利用资源储量依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》对露天开采和井工开采分别进行计算。

（1）露天开采

依据《开发利用方案》，露天开采境界内岩金矿资源储量（121b+122b+333）矿石量 71.2116 万吨，其中：探明的（预可研）经济基础储量（121b）14.9312 万吨、控制的经济基础储量（122b）26.4825 万吨、推断的内蕴经济资源量（333）29.7979 万吨。

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），“可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定”。本次评估参照的《开发利用方案》中，“根据《矿业权评估指南》（2006 年修订）并结合矿床地质特征和地质勘查程度，开发利用方案对于探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部采用，对于推断的内蕴经济资源量（333）采用 80%”。因此本次评估估算可采储量时依据《开发利用方案》，探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部参与评估计算，推断的内蕴经济资源量（333）按 0.8 计入采用资源储量。通过计算得出露天开采区域估算可采储量时评估利用资源储量（矿石量）为 65.25（14.9312+26.4825+29.7979×0.8）万吨。

（2）井工开采

依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，二期井工开采境界内岩金矿资源储量（121b+122b+333）矿石量为 106.9359 万吨，其中：探明的（预可研）经济基础储量（121b）16.1547 万吨、控制的经济基础储量（122b）38.2527 万吨、推断的内蕴经济资源量（333）52.5285 万吨。

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），“可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定”。本次评估参照的《开发利用方案》中，“根据《矿业权评估指南》（2006 年修订）并结合矿床地质特征和地质勘查程度，开



发利用方案对于探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部采用，对于推断的内蕴经济资源量（333）采用 80%”。因此本次评估估算可采储量时依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部参与评估计算，推断的内蕴经济资源量（333）按 0.8 计入采用资源储量。通过计算得出井工开采区域估算可采储量时评估利用资源储量（矿石量）为 96.43 万吨（ $16.1547+38.2527+52.5285\times 0.8$ ）。

14.5 采、选方案

（1）露天开采

《开发利用方案》一期露天开采，采用自上而下分台阶开采，采用公路开拓汽车运输方案。方案推荐露天综合回采率 90%，矿石贫化率 10%，采出矿石平均品位 $Au1.82g/t$ ， $Ag2.38g/t$ 。推荐选厂拟建在矿区北侧 2.5km 处的山坡上，推荐选矿工艺为重选—全泥无氰碳浆浸出联合工艺流程，推荐矿山拟建选矿厂生产规模为 $10\times 10^4t/a$ 。推荐主矿种 Au 选冶总回收率 84.48%，伴生组分 Ag 选冶总回收率 58.29%。选厂最终产品为合质金、合质银。

（2）井工开采

《开发利用方案》及《地采开发利用方案》指出，该矿二期采用井工开采，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。综合回采率 90%，矿石贫化率 10%，采出矿石平均品位 $Au1.82g/t$ ， $Ag2.38g/t$ 。推荐选厂拟建在矿区北侧 2.5km 处的山坡上，推荐选矿工艺为重选—全泥无氰碳浆浸出联合工艺流程，推荐矿山拟建选矿厂生产规模为 $10\times 10^4t/a$ 。推荐主矿种 Au 选冶总回收率 84.48%，伴生组分 Ag 选冶总回收率 58.29%。选厂最终产品为合质金、合质银。

14.6 产品方案

本次评估依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》并结合矿山实际，确定该矿产品方案为合质金（99.95%）、合质银（99.90%）。

14.7 采、选指标

依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，拟评估的敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿的综合回采率 90%，采矿损失率为 10%，贫化率 10%。

依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，拟评估敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿选矿回收率：主矿种 Au 选冶总回收率 84.48%，伴生组分 Ag 选冶总回收率 58.29%。

综上所述，本次评估确定该矿综合采矿回采率为 90%，综合矿石贫化率为 10%，选冶回收率：金选冶总回收率 84.48%、银选冶总回收率 58.29%。

14.8 设计损失量及采矿损失量

14.8.1 设计损失量

《开发利用方案》及《地采开发利用方案》中无设计损失，因此本次评估设计损失量为 0。

14.8.2 采矿损失量

(1) 露天开采

本次评估确定该矿综合采矿回采率为 90%，综合矿石贫化率为 10%。

$$\begin{aligned}\sum \left(\begin{array}{c} \text{采矿} \\ \text{损失量} \end{array} \right) &= \left[\left(\begin{array}{c} \text{利用} \\ \text{资源储量} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{设计} \\ \text{损失量} \end{array} \right) \right] \times (1 - \text{采区回采率}) \\ &= (65.25 - 0) \times (1 - 90\%) \\ &= 6.53 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

(2) 井工开采

$$\begin{aligned}\sum \left(\begin{array}{c} \text{采矿} \\ \text{损失量} \end{array} \right) &= \left[\left(\begin{array}{c} \text{利用} \\ \text{资源储量} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{设计} \\ \text{损失量} \end{array} \right) \right] \times (1 - \text{采区回采率}) \\ &= (96.43 - 0) \times (1 - 90\%) \\ &= 9.64 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

14.9 评估利用可采储量

14.9.1 露天开采

评估利用的可采储量是指估算可采储量的评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。其计算公式为：



$$\begin{aligned}\text{评估利用可采储量(矿石量)} &= \text{估算可采储量时评估利用的资源储量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= 65.25 - 0 - 6.53 \\ &= 58.72 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

因此，本次评估确定该矿露天开采可采储量（矿石量）为 58.72 万吨。

14.9.2 井工开采

评估利用的可采储量是指估算可采储量的评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。其计算公式为：

$$\begin{aligned}\text{评估利用可采储量} &= \text{估算可采储量时评估利用的资源储量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= 96.43 - 0 - 9.64 \\ &= 86.79 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

因此，本次评估确定该矿井工开采可采储量（矿石量）为 86.79 万吨。

14.10 生产规模

该矿 2020 年 6 月 3 日取得的《划定矿区范围批复》（内自然资采划字[2020]015 号），根据《矿业权评估参数确定指导意见》，对于拟建在建矿山采矿权评估依据经审批或评审的矿产资源开发利用方案确定生产规模。《开发利用方案》（内矿审字[2020]023 号）中设计的露天及井工的生产能力均为 10 万吨，因此本次评估确定该矿露天及井工的生产规模均为 10 万吨。

14.11 矿山服务年限

14.11.1 露天开采

依据《矿业权评估准则》，金属矿山服务年限的计算公式为：

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

式中：T—矿山服务年限；

Q—可采储量，58.72 万吨；

A—矿山生产能力，10 万吨/年；

ρ —矿石贫化率，10%。

由此计算出毛头山金矿的露天开采服务年限为：

$$\begin{aligned}T &= 58.72 \div (10 \times (1 - 10\%)) \\ &\approx 6.524 \text{ 年}\end{aligned}$$

由此计算出该矿山露天开采的服务年限为：6.524 年，约合 6 年 7 个月。

《开发利用方案》中露天开采无矿山建设工期，经我公司评估人员向该矿相关负责人咨询了解，该矿露采技改工作基本完成。本次评估依据《开发利用方案》结合矿山实际，露天开采不考虑基建期。因此，本次评估矿山露天开采服务年限为 6.524 年，即：自 2020 年 11 月至 2027 年 5 月，正常年份开采金矿石 10 万吨。

14.11.2 井工开采

依据《矿业权评估准则》，金属矿山服务年限的计算公式为：

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

式中：T—矿山服务年限；

Q—可采储量，86.79 万吨；

A—矿山生产能力，10 万吨/年；

ρ —矿石贫化率，10%。

由此计算出毛头山金矿的井工开采服务年限为：

$$\begin{aligned} T &= 86.79 \div (10 \times (1 - 10\%)) \\ &\approx 9.643 \text{ 年} \end{aligned}$$

由此计算出该毛头山金矿采矿权的合理服务年限为：

$$\begin{aligned} T &= T_{\text{露天}} + T_{\text{井工}} \\ &\approx 16.17 \text{ (年)} \end{aligned}$$

《开发利用方案》中露天开采无建设工期，经我公司评估人员向该矿相关负责人咨询了解，该矿露采技改工作基本完成，可以进行正常生产。本次评估依据《开发利用方案》结合矿山实际，露天开采不考虑基建期。依据《地采开发利用方案》，井工开采基建期为 2 年，评估假定井工开采基建期与露天开采经营期重叠，露天开采结束后井工开采即可达产，井工开采项目不另计基建期。2020 年 11 月至 2027 年 5 月为露天开采正常生产期（其中：2025 年 6 月至 2027 年 5 月也为井工开采基建期）；2027 年为露天开采与井工开采的交叉期，2027 年 6 月至 2026 年为井工开采正常生产期。综合计算，评估计算服务年限为 16.17 年。

14.12 销售收入

14.12.1 销售价格

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，产品销售价格参照《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，矿产品种类多样，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。

依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》并结合矿山实际，该矿产品方案为合质金（99.95%）、合质银（99.90%）。

依据《中国矿业权评估准则》“产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前3个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品销售价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前5个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对于服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格”。因为本次拟评估采矿权矿山为服务年限较长（服务年限约为16.17年）的中型矿山，且合质金、合质银销售价格波动较大，本次评估合质金、合质银销售价格采用公开市场近五年（2015年11月至2020年10月）的平均价格及近期市场行情综合确定。

评估人员收集了上海黄金交易所自2015年11月至2020年10月成品金（Au99.95%，国标二号金）和成品银（银含量不低于99.90%的标准银锭，即白银3号国标）的平均售价，五年的加权平均销售价格为金276.01元/克，成品银不含税加权平均销售价格为3778.88元/千克，详见下表21及表22。

表 21 上海黄金交易所近 5 年成品金加权平均销售价格

时间	成交量（千克）	成交金额（元）	加权平均价（元/克）
2015 年 11-12 月	119185.62	26539541260	222.67
2016 年	483128.59	128191834460	265.34
2017 年	684946.45	188958771040	275.87
2018 年	323040.8	87405072900	270.57
2019 年	190874.43	59116033160	309.71
2020 年 1-10 月	60766.69	23705149840	390.10
2015 年 11 月至 2020 年 10 月	1861942.58	513916402660	276.01

表 22 上海黄金交易所近 5 年成品银加权平均销售价格

时间	成交量（千克）	成交金额（元）	增值税率	不含税成交金额（元）	不含税加权平均价（元/千克）
2015 年 11-12 月	113187696	364339568332	17%	311401340455	2751.19
2016 年	1116843996	4402697142786	17%	3762989010928	3369.31
2017 年	1154814290	4535149756344	17%	3876196372944	3356.55
2018 年 1-4 月	263363876	969570929618	17%	828693102238	3146.57
2018 年 5-12 月	520219240	1853845847422	16%	1598142971916	3072.06
2019 年 1-3 月	221505802	810527899498	16%	698730947843	3154.46
2019 年 4-12 月	1509343232	6252435773110	13%	5533129002752	3665.92
2020 年 1-10 月	3471927642	16977722792588	13%	15024533444768	4327.43
2015 年 11 月至 2020 年 10 月	8371205774	36166289709698		31633816193843	3778.88

本次评估据此确定合质金（Au99.95%）产品销售价格为 276.01 元/克，合质银（99.90%）产品不含税销售价格为 3778.88 元/千克。

注：根据《财政部、国家税务总局关于黄金税收政策问题的通知》（财税〔2002〕142 号），黄金及其中间产品生产、销售环节免征增值税。

14.12.2 产品产量

全矿区金属平均地质品位，即全矿区矿石中的金属含量。经计算金平均地质品位为 2.02g/t、银平均地质品位为 2.64g/t。计算过程详见附表 2。本次评估确定拟评估采矿权综合采矿回采率为 90%，综合矿石贫化率为 10%，选冶回收率：金选冶总回收率 84.48%、银选冶总回收率 58.29%。正常生产年份采选（冶）处理原矿生产规模 10.00 万吨/年。

则正常生产年份合质金（99.95%）产品产量：

年合质金产量 = 矿石产量 × 金平均地质品位 × (1 - 贫化率) × 金选冶回收率 ÷ 合



质金品位

$$\begin{aligned} &=10.00 \times 10000 \times 2.02 \text{g/t} \times (1-10\%) \times 84.48\% \div 99.95\% \div 1000 \\ &=153.66 \text{ (千克)} \end{aligned}$$

正常生产年份合质银（99.90%）产品产量：

年合质银产量=矿石产量×银平均地质品位×（1-贫化率）×银选冶回收率÷合质银品位

$$\begin{aligned} &=10.00 \times 10000 \times 2.64 \text{g/t} \times (1-10\%) \times 58.29\% \div 99.90\% \div 1000 \\ &=138.64 \text{ (千克)} \end{aligned}$$

14.12.3 销售收入

假定评估计算期敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权年产合质金、合质银全部销售，则：

销售收入=合质金产量×合质金价格+合质银产量×合质银价格

正常年份合质金销售收入=153.66×1000×276.01÷10000=4241.17（万元）

正常年份合质银销售收入=138.64×3778.88÷10000=52.39（万元）

正常年份总的销售收入=4241.17+52.39

=4293.56（万元）

其中：合质金占总销售收入的比例=4241.17÷4293.56×100%=98.78%

合质银占总销售收入的比例=52.39÷4293.56×100%=1.22%

销售收入估算详见附表 3。

14.13 后续地质勘查投入

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），当矿床勘查程度尚不能满足矿山建设要求，探矿权流转之后需要进一步的地质勘查工作时，需要考虑后续地质勘查投资。

本次评估的敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿为采矿权，且该矿深部探矿权勘查程度已经达到勘探，该矿已经取得《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字（2020）015号），现有地质勘查程度已满足矿山开采需要，不需要进行后续地质勘查工作，因此无后续地质勘查投资。

14.14 无形资产—土地使用权投资

《开发利用方案》及《地采开发利用方案》中未涉及征地费用。依据矿业权人提供的财务凭证，该矿自 2016 年及 2017 年两年发生无形资产土地使用权的投资合计为 12922661 元，该矿截止 2020 年 10 月 31 日，无形资产-土地使用权净值为 8744212.74 元。据此本次评估无形资产-土地使用权确定为 874.42 万元，于评估基准日全额流出。

14.15 固定资产投资及回收固定资产残（余）值

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），矿业权评估，一般假定固定资产投资全部为自有资金，建设期固定资产贷款利息一般不考虑计入投资。

14.15.1 露天开采

该矿属于现有采矿权、探矿权整合续建项目（重新划定矿区范围），依据《开发利用方案》，“企业原有固定资产净值 3430.00 万元，其中矿建工程费 1200.00 万元，建筑工程费 800.00 万元，设备仪器购置费 1300.00 万元，安装工程费 130.00 万元。自有流动资金 220.00 万元。项目新增投资估算为 3980 万元，全部为建设投资，因生产矿山不需估算铺底流动资金。其中建设投资中矿建工程费 200.00 万元，建筑工程费 1300 万元，设备仪器购置费 1800 万元，安装工程费 180 万元，工程建设其它费用 400.00 万元，预备费 100.00 万元。项目实施后新增固定资产原值 3480.00 万元，无形及递延资产原值 500.00 万元。”

据此，该矿可利用原有固定资产净值 3430.00 万元，其中：房屋建筑物 1200.00 万元、土建工程为 800.00 万元、设备及安装工程为 1430.00 万元。

该项目达到设计生产能力时新增投资估算为 3980 万元，全部为建设投资。其中建设投资中矿建工程费 200.00 万元，房屋建筑物 1300 万元，设备仪器购置费 1800 万元，安装工程费 180 万元，工程建设其它费用 400.00 万元，预备费 100.00 万元。

根据《中国矿业权评估准则》，依据矿产资源初步可行性研究报告、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料中的固定资产数据，确定评估用固定资产时，合理剔除预备费用、基建期贷款利息、后续勘查投入及征地费用等，作为评估用固定资产投资。本次评估扣除工程预备费 100.00 万元。按照归类与分摊原则，将



其它费用分摊到矿建、土建工程、主要生产设备这几项费用中，最终形成的固定资产为 7310.00（原有固定资产净值 3430.00 万元，新增固定资产投资 3880.00 万元）万元，其中：矿建工程 1422.99（原有固定资产净值 1200.00 万元，新增固定资产投资 222.99 万元）万元、房屋建筑物 2249.43（原有固定资产净值 800.00 万元，新增固定资产投资 1449.43 万元）万元及设备及安装工程 3637.59（原有固定资产净值 1430 万元，新增固定资产投资 2207.59 万元）万元。固定资产投资估算详见附表 4。

根据固定资产投资支出规律，本项目评估中，露天开采固定资产投资 7310.00 万元在评估基准日一次性投入。

根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，评估确定新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）按 17% 增值税税率估算进项增值税，设备原值按不含增值税价估算。根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），机器设备增值税税率取 16%。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）自 2019 年 4 月 1 日起，“原适用 16% 税率的，税率调整为 13%”，本次评估机器设备增值税税率取 13%。依据 2016 年 3 月 23 日财政部 国家税务总局出台的《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号），自 2016 年 5 月 1 日起，不动产进项税率按 11% 计算，不动产进项税额涉及采矿系统开拓工程、房屋建筑物、以转让方式取得的土地使用权。其中，采矿系统开拓工程、房屋建筑物进项税额以采矿工程开拓系统、房屋建筑物投资额及其分摊计入的工程建设其他费用之和为基数计算。评估确定新建建筑工程费用（包括建设期投入和更新资金投入）按 11% 增值税税率估算进项增值税，建筑工程费用原值按不含增值税价估算。根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），井巷工程、房屋建筑物增值税税率取 10%。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）自 2019 年 4 月 1 日起，“原适用 10% 税率的，税率调整为 9%”。本次评估矿建工程（井巷工程）、房屋建筑物增值税税率取 9%。

根据《财政部、国家税务总局关于黄金税收政策问题的通知》（财税〔2002〕142 号），黄金及其中间产品生产、销售环节免征增值税。该矿为黄金产品生产销售，其主产品合质金免征产品销项增值税，合质银计征产品销项增值税，合质

金所对应的材料、动力、修理以及设备和不动产进项增值税也不得抵扣，合质银产品所对应的材料、动力、修理费以及设备和不动产进项增值税可抵扣。本次评估可抵扣的（产品以及设备和不动产）进项税额以正常生产年份合质银销售收入（52.39 万元）占全部产品（合质金、合质银）销售收入（4293.56 万元）的比例 1.22%（即 $52.39 \div 4293.56$ ）分摊计算。

该矿可利用的原有矿建工程、房屋建筑物净值分别为 1200.00 万元、800.00 万元，该固定资产为已扣除增值税后净值，因此，评估计算期初只考虑伴生的合质银产品所对应的新增矿建工程、房屋建筑物不动产进项增值税抵扣问题。固定资产投资中新增矿建工程、房屋建筑物投资分别为 222.99 万元、1449.43 万元，经计算，合质银产品所对应的新增矿建工程可抵扣的进项增值税为 0.22 万元（即 $222.99 \text{ 万元} \div (1+9\%) \times 9\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），矿建工程原值为 1422.77 万元（即 $1422.99 - 0.22$ ）；合质银产品所对应的新增房屋建筑物可抵扣的进项增值税为 1.46 万元（即 $1449.43 \text{ 万元} \div (1+9\%) \times 9\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），房屋建筑物原值为 2247.97 万元（即 $2249.43 - 1.46$ ）。

该矿可利用的原有设备购置及安装费净值为 1430 万元，该固定资产为已扣除增值税后净值，因此，评估计算期初只考虑伴生的合质银产品所对应的新增设备购置及安装费进项增值税抵扣问题。固定资产投资中新增设备购置及安装费为 2207.59 万元，经计算，合质银产品所对应的新增设备购置及安装费可抵扣的进项增值税为 3.10 万元（即 $2207.59 \text{ 万元} \div (1+13\%) \times 13\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），设备购置及安装费原值为 3634.49 万元（即 $3637.59 - 3.10$ ）。

按照《矿业权评估指南》（2006 年修订版）的规定，矿业权评估中矿建工程不再按其服务年限计提折旧，而是按其财政部门规定的以原矿产量计提维简费、安全生产费用和矿建工程基金，直接列入成本费用，相应的折旧只反映房屋建筑物和设备折旧，房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资（基建期初始投资）。

根据固定资产类别和工矿企业固定资产折旧年限的有关规定，房屋建筑物折旧年限为 20~40 年，设备折旧年限为 8~15 年。本项目评估参照《开发利用方案》结合该矿的生产规模、投产时间、矿山服务年限，房屋建筑物按 30 年折旧期计算折旧，设备购置及安装费按 10 年折旧期计算折旧。



各类固定资产的折旧方法均采用直线法，房屋建筑物和设备及工器具残值率均为 5%。

原有房屋构筑物在 2027 年 5 月回收残余值 634.71 万元、新增房屋构筑物在 2027 年 5 月回收残余值 1148.81 万元。原有机器设备在 2027 年 5 月回收残余值 543.66 万元；新增机器设备在 2027 年 5 月回收残余值 838.10 万元。依据《地采开发利用方案》，一期开采结束后，矿山二期井工开采中利用了露天开采部分固定资产投资净值 3956.00 万元，其中矿建工程费 1400.00 万元，建筑工程费 1423.00 万元，设备仪器购置费 1030.00 万元，安装工程费 103.00 万元。因无法区分企业剩余固定资产净值是露天开采时的原有投资还是露天开采时的新增投资，故本次评估在 2027 年 5 月露天开采结束回收残余值时需要减去一期露天开采结束后二井井工开采继续使用的建筑工程费 1423.00 万元，设备仪器购置费 1030.00 万元，安装工程费 103.00 万元，即 2027 年 5 月回收资产投资残余值 609.28 万元（ $634.71+1148.81+543.66+838.10-1423-1030-103$ ）。井工开采继续使用的建筑工程费 1423.00 万元，设备仪器购置及安装工程费 1133.00 万元继续进行折旧。提请报告使用者注意。详见附表 5。

根据国家实施增值税转型改革有关规定，本次评估在矿山生产期开始，产品销项增值税抵扣当期材料、动力及修理费进项增值税后的余额，抵扣固定资产进项增值税（根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）“自 2019 年 4 月 1 日起，《营业税改征增值税试点有关事项的规定》（财税〔2016〕36 号印发）第一条第（四）项第 1 点、第二条第（一）项第 1 点停止执行，纳税人取得不动产或者不动产在建工程的进项税额不再分 2 年抵扣。此前按照上述规定尚未抵扣完毕的待抵扣进项税额，可自 2019 年 4 月税款所属期起从销项税额中抵扣”）；当期未抵扣完的固定资产进项增值税额结转下期继续抵扣。生产期各期抵扣的固定资产进项增值税计入对应的抵扣期间的现金流入中，回收抵扣的固定资产进项增值税。

本项目评估中，回收抵扣的固定资产进项增值税详见附表 1 及附表 8。

14.15.2 井工开采

依据《地采开发利用方案》，“项目新增投资估算为 4180 万元，全部为建设投资，因生产矿山不需估算铺底流动资金。其中建设投资中井巷工程费 1300.00 万元，建筑工程费 200 万元，设备仪器购置费 1800 万元，安装工程

费 180 万元，工程建设其它费用 500.00 万元，预备费 200.00 万元。项目实施后新增固定资产原值 3480.00 万元，无形及递延资产原值 700.00 万元。一期开采结束后，企业剩余固定资产净值 3956.00 万元，其中矿建工程费 1400.00 万元，建筑工程费 1423.00 万元，设备仪器购置费 1030.00 万元，安装工程费 103.00 万元。自有流动资金 220.00 万元。”企业剩余固定资产净值 3956.00 万元在二期开采时继续使用。

据此，该矿可利用原有固定资产净值 3956 万元，其中：矿建工程 1400.00 万元、房屋建筑物为 1423.00 万元、设备购置及安装费为 1133.00 万元。

该项目达到设计生产能力时新增投资估算为 4180 万元。其中矿建工程费 1300.00 万元，房屋建筑物 200 万元，设备仪器购置费 1800 万元，安装工程费 180 万元，工程建设其它费用 500.00 万元，预备费 200.00 万元。

根据《中国矿业权评估准则》，依据矿产资源初步可行性研究报告、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料中的固定资产数据，确定评估用固定资产时，合理剔除预备费用、基建期贷款利息、后续勘查投入及征地费用等，作为评估用固定资产投资。本次评估扣除工程预备费 200.00 万元。按照归类与分摊原则，将其它费用分摊到矿建、土建工程、主要生产设这几项费用中，最终形成的固定资产为 7936 万元（原有固定资产净值 3956 万元，新增固定资产投资 3980 万元），其中：矿建工程 2886.78 万元（原有固定资产净值 1400.00 万元，新增固定资产投资 1486.78 万元）、房屋建筑物 1651.74 万元（原有固定资产净值 1423.00 万元，新增固定资产投资 228.74 万元）及设备及安装工程 3397.48 万元（原有固定资产净值 1133.00 万元，新增固定资产投资 2264.48 万元）。固定资产投资估算详见附表 4。

根据固定资产投资支出规律，本项目评估中新增固定资产投资 3980.00 万元在 2025 年 6 月至 2027 年 5 月平均流出。

根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，评估确定新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）按 17% 增值税税率估算进项增值税，设备原值按不含增值税价估算。根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），机器设备增值税税率取 16%。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）自 2019 年 4 月 1 日起，“原适用 16% 税率的，税率调整为 13%”，本次评



估机器设备增值税税率取 13%。依据 2016 年 3 月 23 日财政部 国家税务总局出台的《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税〔2016〕36 号），自 2016 年 5 月 1 日起，不动产进项税率按 11% 计算，不动产进项税额涉及采矿系统开拓工程、房屋建筑物、以转让方式取得的土地使用权。其中，采矿系统开拓工程、房屋建筑物进项税额以采矿工程开拓系统、房屋建筑物投资额及其分摊计入的工程建设其他费用之和为基数计算。评估确定新建建筑工程费用（包括建设期投入和更新资金投入）按 11% 增值税税率估算进项增值税，建筑工程费用原值按不含增值税价估算。根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），井巷工程、房屋建筑物增值税税率取 10%。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）自 2019 年 4 月 1 日起，“原适用 10% 税率的，税率调整为 9%”。本次评估矿建工程（井巷工程）、房屋建筑物增值税税率取 9%。

根据《财政部、国家税务总局关于黄金税收政策问题的通知》（财税〔2002〕142 号），黄金及其中间产品生产、销售环节免征增值税。该矿为黄金产品生产销售，其主产品合质金免征产品销项增值税，合质银计征产品销项增值税，合质金所对应的材料、动力、修理以及设备和不动产进项增值税也不得抵扣，合质银产品所对应的材料、动力、修理费以及设备和不动产进项增值税可抵扣。本次评估可抵扣的（产品以及设备和不动产）进项税额以正常生产年份合质银销售收入（52.39 万元）占全部产品（合质金、合质银）销售收入（4293.56 万元）的比例 1.22%（即 $52.39 \div 4293.56$ ）分摊计算。

该矿可利用的原有矿建工程、房屋建筑物净值分别为 1400.00 万元、1423.00 万元，该固定资产为已扣除增值税后净值，因此，评估计算期初只考虑伴生的合质银产品所对应的新增矿建工程、房屋建筑物不动产进项增值税抵扣问题。固定资产投资中新增矿建工程、房屋建筑物投资分别为 1486.78 万元、228.74 万元，经计算，合质银产品所对应的新增矿建工程可抵扣的进项增值税为 1.50 万元（即 $1486.78 \text{ 万元} \div (1 + 9\%) \times 9\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），矿建工程原值为 2885.28 万元（即 $2886.78 - 1.50$ ）；合质银产品所对应的新增房屋建筑物可抵扣的进项增值税为 0.23 万元（即 $228.74 \text{ 万元} \div (1 + 9\%) \times 9\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），房屋建筑物原值为 1651.51 万元（即 $1651.74 - 0.23$ ）。

该矿可利用的原有设备购置及安装费净值为 1133.00 万元，该固定资产为已

扣除增值税后净值，因此，评估计算期初只考虑伴生的合质银产品所对应的新增设备购置及安装费进项增值税抵扣问题。固定资产投资中新增设备购置及安装费为 2264.48 万元，经计算，合质银产品所对应的新增设备购置及安装费可抵扣的进项增值税为 3.18 万元（即 $2264.48 \text{ 万元} \div (1+13\%) \times 13\% \times \text{合质银销售收入所占比例 } 1.22\%$ ），设备购置及安装费原值为 3394.30 万元（即 $3397.48 - 3.18$ ）。

按照《矿业权评估指南》（2006 年修订版）的规定，矿业权评估中矿建工程不再按其服务年限计提折旧，而是按其财政部门规定的以原矿产量计提维简费、安全生产费用和矿建工程基金，直接列入成本费用，相应的折旧只反映房屋建筑物和设备折旧，房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资（基建期初始投资）。

根据固定资产类别和工矿企业固定资产折旧年限的有关规定，房屋建筑物折旧年限为 20~40 年，设备折旧年限为 8~15 年。本项目评估参照《开发利用方案》结合该矿的生产规模、投产时间、矿山服务年限，房屋建筑物按 30 年折旧期计算折旧，设备购置及安装费按 10 年折旧期计算折旧。

各类固定资产的折旧方法均采用直线法，房屋建筑物和设备及工器具残值率均为 5%。

原有房屋构筑物在 2036 年 12 月回收残余值 988.45 万元、新增房屋构筑物在 2036 年 12 月回收残余值 158.72 万元。原有机器设备在 2036 年 12 月回收残余值 95.02 万元；新增机器设备在 2036 年 12 月回收残余值 189.64 万元。详见附表 5。

根据国家实施增值税转型改革有关规定，本次评估在矿山生产期开始，产品销项增值税抵扣当期材料、动力及修理费进项增值税后的余额，抵扣固定资产进项增值税（根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）“自 2019 年 4 月 1 日起，《营业税改征增值税试点有关事项的规定》（财税〔2016〕36 号印发）第一条第（四）项第 1 点、第二条第（一）项第 1 点停止执行，纳税人取得不动产或者不动产在建工程的进项税额不再分 2 年抵扣。此前按照上述规定尚未抵扣完毕的待抵扣进项税额，可自 2019 年 4 月税款所属期起从销项税额中抵扣”）；当期未抵扣完的固定资产进项增值税额结转下期继续抵扣。生产期各期抵扣的固定资产进项增值税计入对应的抵扣期间的现金流入中，回收抵扣的固定资产进项增值税。



本项目评估中，回收抵扣的固定资产进项增值税详见附表 1 及附表 8。

14.16 流动资金

流动资金是指为维持生产所占用的全部周转资金。根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》及《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），可以采用扩大指标估算法估算流动资金。

依据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），有色金属矿山（含贵金属、稀有金属）企业一般按固定资产资金率、销售收入资金率及总成本费用资金率来计算流动资金，固定资产资金率为 15%~20%、销售收入的资金率为 30%~40%、总成本费用资金率为 35%~45%。

本次评估流动资金按销售收入资金率来估算。销售收入资金率按 30%取值，则流动资金为：

$$\begin{aligned}\text{流动资金额} &= \text{正常生产年份销售收入} \times \text{销售收入资金率} \\ &= 4293.56 \times 30\% \\ &= 1288.07 \text{（万元）}\end{aligned}$$

流动资金按生产负荷在评估基准日投入，评估计算期末回收全部流动资金。

14.17 经营成本

依据《中国矿业权评估准则》，成本费用参数可以参考矿产资源初步可行性研究报告、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料中的相关数据分析确定。《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》（2020 年 6 月）及《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》（2020 年 10 月），其估算的成本费用与该地区金矿的成本费用基本接近，本评估项目的经营成本根据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》以及结合相关法律法规来选取，经营成本采用总成本费用扣除折旧、折旧性质的维简费、井巷工程费、摊销费和财务费用确定。总成本费用采用“费用要素法”计算，总成本费用由材料费、燃料及动力费、职工薪酬、修理费、安全生产费用、地质环境治理费、其他支出、折旧费、摊销费、维简费以及财务费用等组成。

前已述及合质金产品免征产品销项增值税，合质银产品计征产品销项增值税，合质金产品所对应的材料费、动力费及修理费的产品进项增值税不得抵扣，合质银产品所对应的材料费、动力费及修理费的产品进项增值税可抵扣。本次评

估可抵扣的材料费、动力费及修理费的产品进项税额以该项目合质银产品销售收入占全部产品（合质金、合质银）销售收入的比例 1.22% 计算，不得抵扣材料费、动力费及修理费的产品进项税额占比 98.78%。

14.17.1 材料费

14.17.1.1 露天开采

《开发利用方案》中该矿露天开采正常生产年份采选综合单位原矿材料费为 40.00 元/吨（含增值税）。

经计算，采选综合单位原矿材料费为 39.94 元/吨，其中合质金材料费为 39.51 元/吨（即含税 40.00 元/吨 $\times$ 98.78%），合质银不含税材料费为 0.43 元/吨〔（40-39.51） $\div$ （1+13%）〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿材料费为 39.94 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份材料费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿材料费} \\ &= 10.00 \times 39.94 = 399.40 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的材料费（不含税）为 4.30 万元（即 10.00 $\times$ 0.43）。

14.17.1.2 井工开采

依据《地采开发利用方案》，该矿井工开采正常生产年份采选综合单位原矿材料费为 80.00 元/吨（含增值税）。

经计算，采选综合单位原矿材料费为 79.89 元/吨，其中合质金材料费为 79.02 元/吨（即含税 80.00 元/吨 $\times$ 98.78%），合质银不含税材料费为 0.87 元/吨〔（80-79.02） $\div$ （1+13%）〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿材料费为 79.89 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份材料费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿材料费} \\ &= 10.00 \times 79.89 = 798.90 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的材料费（不含税）为 8.70 万元（即 10.00 $\times$ 0.87）。

14.17.2 燃料及动力费

14.17.2.1 露天开采

《开发利用方案》中该矿露天开采正常生产年份采选综合单位原矿燃料及动力费为 40.00 元/吨（含增值税）。

经计算，采选综合单位原矿燃料及动力费为 39.94 元/吨，其中合质金燃料及动力费为 39.51 元/吨（即含税 40.00 元/吨 $\times$ 98.78%），合质银不含税燃料及动力



费为 0.43 元/吨〔 $(40-39.51) \div (1+13\%)$ 〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿燃料及动力费为 39.94 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份燃料及动力费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿燃料及动力费} \\ &= 10.00 \times 39.94 = 399.40 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的燃料及动力费（不含税）为 4.30 万元（即 10.00×0.43 ）。

14.17.2.2 井工开采

依据《地采开发利用方案》，该矿井工开采正常生产年份采选综合单位原矿燃料及动力费为 70.00 元/吨（含增值税）。

经计算，采选综合单位原矿燃料及动力费为 69.90 元/吨，其中合质金燃料及动力费为 69.15 元/吨（即含税 70.00 元/吨 $\times 98.78\%$ ），合质银不含税燃料及动力费为 0.75 元/吨〔即 $(70-69.15) \div (1+13\%)$ 〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿燃料及动力费为 69.90 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份燃料及动力费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿燃料及动力费} \\ &= 10.00 \times 69.90 = 699.00 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的燃料及动力费（不含税）为 7.50 万元（即 10.00×0.75 ）。

14.17.3 职工薪酬

14.17.3.1 露天开采

在《开发利用方案》中，该区露天开采正常生产年份职工薪酬为 70.00 元/吨，本次评估中确定职工薪酬为 70.00 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份职工薪酬} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位职工薪酬} \\ &= 10.00 \times 70.00 \\ &= 700.00 \text{（万元）}\end{aligned}$$

14.17.3.2 井工开采

在《地采开发利用方案》，该区井工开采正常生产年份职工薪酬为 84.00 元/吨，本次评估中确定职工薪酬为 84.00 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份职工薪酬} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位职工薪酬} \\ &= 10.00 \times 84.00 \\ &= 840.00 \text{（万元）}\end{aligned}$$

14.17.4 修理费

14.17.4.1 露天开采

《开发利用方案》中该矿露天开采正常生产年份采选单位原矿修理费为 13.78 元/吨（含增值税）。

经计算，采选单位原矿修理费为 13.76 元/吨，其中合质金修理费为 13.61 元/吨（即含税 13.78 元/吨 $\times$ 98.78%），合质银不含税修理费为 0.15 元/吨〔（13.78-13.61） $\div$ （1+13%）〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿修理费为 13.76 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份修理费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选单位原矿修理费} \\ &= 10.00 \times 13.76 = 137.60 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的修理费（不含税）为 1.50 万元（即 10.00×0.15 ）。

14.17.4.2 井工开采

依据《地采开发利用方案》，该矿井工开采正常生产年份采选综合单位原矿修理费为 11.84 元/吨（含增值税）。

经计算，采选综合单位原矿修理费为 11.82 元/吨，其中合质金修理费为 11.70 元/吨（即含税 11.84 元/吨 $\times$ 98.78%），合质银不含税修理费为 0.12 元/吨〔即含税（11.84-11.70） $\div$ （1+13%）〕。本次评估据此确定该矿采选综合单位原矿修理费为 11.82 元/吨，则：

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份修理费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{采选综合单位原矿修理费} \\ &= 10.00 \times 11.82 = 118.20 \text{ 万元}\end{aligned}$$

其中正常生产年份合质银产品所对应的修理费（不含税）为 1.20 万元（即 10.00×0.12 ）。

14.17.5 安全生产费

14.17.5.1 露天开采

在《开发利用方案》中，金属矿山其中露天矿山 5 元/t 计算，计算五等尾矿库按 1.5 元/t 入库尾矿量计算。根据财政部、国家安监总局财企〔2012〕16 号文印发的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，安全费用提取标准为：金属矿山露天开采吨矿为 5.00 元；选厂按入库尾矿量计算，四等及五等尾矿库每吨 1.50 元，依据《开发利用方案》选厂每年排尾矿 10 万吨。本次评估据此确定安全生产费为 6.50（ $5 + 1.5 \times 10 \div 10$ ）元/吨。



$$\begin{aligned}\text{正常生产年份安全生产费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位安全生产费} \\ &= 10.00 \times 6.50 \\ &= 65.00 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

14.17.5.2 井工开采

依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》，金属矿山其中井工矿山 10 元/t 计算，计算五等尾矿库按 1.5 元/t 入库尾矿量计算，选厂每年排尾矿 10 万吨，地采时拟采用尾砂+水泥+废石充填采空区，尾砂利用率约为 65%。根据财政部、国家安监总局财企〔2012〕16 号文印发的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，安全费用提取标准为：金属矿山井工开采吨矿为 10 元，选厂按入库尾矿量计算，四等及五等尾矿库每吨 1.50 元，本次评估据此确定安全生产费为 10.53 (10+1.5×10×(1-65%)÷10) 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份安全生产费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位安全生产费} \\ &= 10.00 \times 10.53 \\ &= 105.30 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

14.17.6 地质环境治理费

14.17.6.1 露天开采

在《开发利用方案》中，该矿正常生产年份矿山地质环境治理费为 11.13 元/吨。因此，本次评估依据《开发利用方案》确定矿山地质环境治理费为 11.13 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份矿山地质环境治理费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位矿山地质环境治理费} \\ &= 10.00 \times 11.13 \\ &= 111.30 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

14.17.6.2 井工开采

在《地采开发利用方案》中，该矿井工开采正常生产年份矿山地质环境治理费为 1.20 元/吨。因此，本次评估依据《地采开发利用方案》确定矿山地质环境治理费为 1.20 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份矿山地质环境治理费} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位矿山地质环境治理费} \\ &= 10.00 \times 1.20 \\ &= 12.00 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

14.17.7 维简费

14.17.7.1 露天开采

根据财政部《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》（财办资[2015]8号）规定，冶金矿山企业可根据生产经营情况自主确定是否提取维简费及提取的标准。

在《开发利用方案》“表 9-1 总成本费用估算表”中，该矿按 5.00 元/吨计提维简费。因此本次评估依据《开发利用方案》“表 9-1 总成本费用估算表”确定维简费按照 5.00 元/吨提取。

依据《中国矿业权评估准则》，本次评估按评估计算的服务年限内采出原矿量和采矿系统固定资产投资计算单位矿石折旧性质的维简费。以按财政部门规定标准计提的维简费扣除单位折旧性质的维简费后全部余额作为更新费用（更新性质的维简费）列入经营成本（但余额为负数时不列更新费用）。本次评估矿建工程费÷矿山服务年限内采出矿石量（ $1422.99 \div 65.25 = 21.81$ ）的值大于 5 元/吨，故本次评估依据《开发利用方案》及《中国矿业权评估准则》确定折旧性质的维简费为 5 元/吨。

$$\begin{aligned}\text{正常生产年份维简费（折旧性质）} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位维简费（折旧性质的）} \\ &= 10.00 \times 5.00 \\ &= 50.00 \text{（万元）}\end{aligned}$$

14.17.7.2 井工开采

根据财政部《关于不再规定冶金矿山维持简单再生产费用标准的通知》（财办资[2015]8号）规定，冶金矿山企业可根据生产经营情况自主确定是否提取维简费及提取的标准。

《地采开发利用方案》该矿按 5.00 元/吨计提维简费。因此本次评估依据《地采开发利用方案》确定维简费按照 5.00 元/吨提取。

依据《中国矿业权评估准则》，本次评估按评估计算的服务年限内采出原矿量和采矿系统固定资产投资计算单位矿石折旧性质的维简费。以按财政部门规定标准计提的维简费扣除单位折旧性质的维简费后全部余额作为更新费用（更新性质的维简费）列入经营成本（但余额为负数时不列更新费用）。本次评估矿建工程费÷矿山服务年限内采出矿石量（ $2886.78 \div 96.43 = 29.94$ ）的值大于 5 元/吨，故本次评估依据《地采开发利用方案》及《中国矿业权评估准则》确定折旧性质的维简费为 5 元/吨。

$$\text{正常生产年份维简费（折旧性质）} = \text{年处理原矿量} \times \text{单位维简费（折旧性质的）}$$



$$\begin{aligned} &= 10.00 \times 5.00 \\ &= 50.00 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

14.17.8 其他支出

14.17.8.1 露天开采

在《开发利用方案》中，该区露天开采正常生产年份其他支出为 20.00 元/吨，本次评估中确定其他支出为 20.00 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份其他支出} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位其他支出} \\ &= 10.00 \times 20.00 \\ &= 200.00 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

14.17.8.2 井工开采

在《地采开发利用方案》，该区井工开采正常生产年份其他支出为 20.00 元/吨，本次评估中确定其他支出为 20.00 元/吨。

$$\begin{aligned} \text{正常生产年份其他支出} &= \text{年处理原矿量} \times \text{单位其他支出} \\ &= 10.00 \times 20.00 \\ &= 200.00 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

14.17.9 固定资产折旧

14.17.9.1 露天开采

固定资产折旧按照固定资产类别，依据有关部门的规定以及《矿业权评估指南》（2006 修订）采用年限平均法计算。

本项目评估中房屋建筑物按 30 年折旧期计算折旧，设备及工器具按 10 年折旧期计算折旧。各类固定资产的折旧方法均采用年限平均法；土建工程和设备及工器具回收残值，其残值率均为 5%；正常生产年份固定资产的折旧计算如下：

$$\begin{aligned} \text{原有房屋建筑物工程年折旧额} &= 800 \times (1 - 5\%) \div 30 = 25.33 \text{ (万元)} \\ \text{新增房屋建筑物年折旧额} &= (1449.43 - 1.46) \times (1 - 5\%) \div 30 = 45.85 \text{ (万元)} \\ \text{原有机器设备年折旧额} &= 1430.00 \times (1 - 5\%) \div 10 = 135.85 \text{ (万元)} \\ \text{新增设备年折旧额} &= (2207.59 - 3.10) \times (1 - 5\%) \div 10 = 209.43 \text{ (万元)} \\ \text{例 2021 年固定资产年折旧额:} \\ \text{2021 固定资产年折旧额} &= 25.33 + 45.85 + 135.85 + 209.43 = 416.46 \text{ (万元)} \\ \text{2021 年吨原矿折旧费} &= 416.46 \div 10 \approx 41.65 \text{ (元)} \end{aligned}$$

固定资产折旧估算详见附表 5。

14.17.9.2 井工开采

固定资产折旧按照固定资产类别，依据有关部门的规定以及《矿业权评估指南》（2006 修订）采用年限平均法计算。

本项目评估中房屋建筑物按 30 年折旧期计算折旧，设备及工器具按 10 年折旧期计算折旧。各类固定资产的折旧方法均采用年限平均法；土建工程和设备及工器具回收残值，其残值率均为 5%；正常生产年份固定资产的折旧计算如下：

原有房屋建筑物工程年折旧额 = $1423 \times (1 - 5\%) \div 30 = 45.06$ （万元）

新增房屋建筑物年折旧额 = $(228.74 - 0.23) \times (1 - 5\%) \div 30 = 7.24$ （万元）

原有机器设备年折旧额 = $1133.00 \times (1 - 5\%) \div 10 = 107.64$ （万元）

新增设备年折旧额 = $(2264.48 - 3.18) \times (1 - 5\%) \div 10 = 214.82$ （万元）

例 2029 年固定资产年折旧额：

2029 固定资产年折旧额 = $45.06 + 7.24 + 107.64 + 214.82 = 374.76$ （万元）

2029 年吨原矿折旧费 = $374.76 \div 10 \approx 37.48$ （元）

固定资产折旧估算详见附表 5。

14.17.10 摊销费

据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800-2008），摊销费包括无形资产（含土地使用权）、其他长期资产，以及后续勘查投资的摊销。后续勘查投资摊销的方式是：作为其他资产——长期待摊费用核算，在矿山生产期内按 10 年或矿山受益期（矿山服务年限）或评估计算的服务年限计提摊销费。土地使用权摊销年限，应以土地使用权剩余使用年限确定。当土地使用权剩余使用年限大于评估计算年限时，以评估计算年限作为土地使用权摊销年限。

本次评估无形资产——征地费用按评估用矿山服务年限 16.17 年摊销。本次评估无形资产——征地费用为 874.42 万元。

因此，本次评估年原矿摊销费用单位成本为 5.41 （ $874.42 \div 16.17 \div 10$ ）元/吨。

14.17.11 财务费用

财务费用主要为流动资金的贷款利息。假定未来生产年份该区流动资金的 70% 均为银行贷款，按现行一年期（2015 年 10 月 24 日开始执行）贷款利率 4.35% 计算，则正常生产年份流动资金的贷款利息为：

$$\begin{aligned} \text{流动资金贷款利息} &= \text{流动资金} \times 70\% \times \text{贷款利率} \\ &= 1288.07 \times 70\% \times 4.35\% \end{aligned}$$



$$=39.22 \text{ (万元)}$$

折合吨原矿财务费用为:

$$\text{吨原矿财务费用} = 39.22 \div 10.00 = 3.92 \text{ (元)}$$

本次评估选取吨原矿财务费用为 3.92 元。

14.17.12 总成本费用和经营成本

经营成本=总成本费用-折旧费、折旧性质维简费、摊销费-财务费用

14.17.12.1 露天开采

以 2021 年为例, 该区正常生产年份的总成本费用为 2572.47 万元, 其中经营成本为 2012.70 万元; 折合吨原矿单位总成本费用为 257.25 元, 吨原矿单位经营成本为 201.27 元。

14.17.12.2 井工开采

以 2028 年为例, 该区正常生产年份的总成本费用为 3291.46 万元, 其中经营成本为 2773.40 万元; 折合吨原矿单位总成本费用为 329.15 元, 吨原矿单位经营成本为 277.34 元。

14.18 销售税金及附加

销售税金及附加一般包括城市维护建设税、教育费附加及资源税。

14.18.1 增值税

根据《财政部、国家税务总局关于黄金税收政策问题的通知》(财税[2002]142 号), 黄金及其中间产品生产、销售环节免征增值税。该矿为黄金产品生产销售, 其主产品合质金免征产品销项增值税, 合质银计征销项增值税, 其主产品合质金所对应的材料、动力、修理费以及井巷工程、房屋建筑物、设备进项增值税也不得抵扣, 合质银产品所对应的材料、动力、修理费以及井巷工程、房屋建筑物、设备进项增值税可抵扣。因此, 本次评估应交增值税为合质银产品销项税额减合质银产品所分摊的进项税额(可抵扣的进项税额)。

依据国务院令 538 号文《中华人民共和国增值税暂行条例》、国家税务总局令 50 号《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》、财税(2008)170 号《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》和财税(2008)171 号《关于金属矿非金属矿采选产品增值税税率的通知》, 自 2009 年 1 月 1 日起, 金属矿采选产品、非金属矿采选产品增值税税率由 13% 恢复到 17%; 增值税一般纳税人

购进或者自制的机器设备发生的进项税额允许从销项税额中抵扣。

依据财政部、国家税务总局 财税〔2016〕36号《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（2016年6月23日）及国家税务总局关于发布《不动产进项税额分期抵扣暂行办法》的公告（2016年第15号），修理费从2016年5月1日起进项增值税也可抵扣。

根据《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号），设备按16%、不动产按10%增值税税率估算进项增值税，矿山产品销项增值税抵扣当期材料、动力及修理费进项增值税后的余额，抵扣设备及不动产等进项增值税，当期未抵扣完的设备进项税额结转下期继续抵扣。根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）“自2019年4月1日起，原适用16%税率的，税率调整为13%；原适用10%税率的，税率调整为9%。《营业税改征增值税试点有关事项的规定》（财税〔2016〕36号印发）第一条第（四）项第1点、第二条第（一）项第1点停止执行，纳税人取得不动产或者不动产在建工程的进项税额不再分2年抵扣。此前按照上述规定尚未抵扣完毕的待抵扣进项税额，可自2019年4月税款所属期起从销项税额中抵扣”。本项目评估中设备按13%、不动产按9%增值税税率估算进项增值税详见附表8。

14.18.1.1 计算公式

年应纳增值税额=当期销项税额-当期进项税额

销项税额=合质银不含税销售额×销项税税率

进项税额=合质银分摊的（原材料及辅料+燃料及动力费+修理费）×进项税税率

14.18.1.2 参数与计算示例

销项税税率按13%计算；为简化计算，进项税额以材料费及燃料和动力费用及修理费为税基，税率按13%计算。

（1）露天开采

正常生产年份（以2022年为例）应缴增值税为：

$$\begin{aligned}\text{应缴增值税} &= 52.39 \times 13\% - (4.30 + 4.30 + 1.50) \times 13\% \\ &= 6.81 - 1.31 \\ &= 5.50 \text{（万元）}\end{aligned}$$

（2）井工开采



正常生产年份（以 2029 年为例）应缴增值税为：

$$\begin{aligned}\text{应缴增值税} &= 52.39 \times 13\% - (8.70 + 7.50 + 1.20) \times 13\% \\ &= 6.81 - 2.26 \\ &= 4.55 \text{（万元）}\end{aligned}$$

14.18.2 城市维护建设税

城市维护建设税以应纳增值税额为税基计算。《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》规定的税率以纳税人所在地不同而实行三种不同税率。《开发利用方案》中城市维护建设税的税率为 1%，矿业权人营业执照住所为内蒙古自治区赤峰市敖汉旗敖音勿苏乡政府所在地，据此本评估确定城市维护建设税的税率为 1%。

（1）露天开采

正常生产年份（以 2022 年为例）应缴城市维护建设税为：

$$\text{应缴城市维护建设税} = 5.50 \times 1\% = 0.06 \text{（万元）}$$

（2）井工开采

正常生产年份（以 2029 年为例）应缴城市维护建设税为：

$$\text{应缴城市维护建设税} = 4.55 \times 1\% = 0.05 \text{（万元）}$$

14.18.3 教育费附加

依据《矿业权评估参数确定指导意见》，内蒙古自治区教育费附加费率为 3%。依据财政部 2010 年 11 月 7 日下发的《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98 号），已经财政部审批且征收标准低于 2% 的省份，应将地方教育附加的征收标准调整为 2%。内蒙古自治区地方教育附加费率为 1% 低于 2%，因此本次评估将地方教育费附加费率调整为 2%。

（1）露天开采

该矿正常生产年份（以 2022 年为例）应缴教育费附加以及地方教育费附加为：

$$\begin{aligned}\text{应缴教育费附加} &= 5.50 \times 3\% \\ &= 0.17 \text{（万元）} \\ \text{应缴地方教育费附加} &= 5.50 \times 2\% \\ &= 0.11 \text{（万元）}\end{aligned}$$

（2）井工开采

该矿正常生产年份（以 2029 年为例）应缴教育费附加以及地方教育费附加为：

应缴教育费附加=4.55×3%

=0.14（万元）

应缴地方教育费附加=4.55×2%

=0.09（万元）

14.18.4 资源税

依据内蒙古自治区人民代表大会常务委员会关于内蒙古自治区矿产资源税适用税率等税法授权事项的决定（自 2020 年 9 月 1 日起执行），内蒙古自治区金矿、银矿征税对象为选矿的，资源税税率为分别为 4%和 5%，纳税人开采伴生矿，由县级（含）以上自然资源管理部门出具认定文件，减征伴生矿 20%的资源税，本次评估矿山金为主矿种，银为伴生矿，所以本次评估金、银资源税适用税率分别为 4%和 4%（5%×80%）。

依据《关于资源税改革具体政策问题的通知》（2016 年 5 月 9 日 财政部 国家税务总局 财税〔2016〕54 号）“对于实际开采年限在 15 年以上的衰竭期矿山开采的矿产资源，资源税减征 30%。衰竭期矿山是指剩余可采储量下降到原设计可采储量 20%（含）以下或剩余服务年限不超过 5 年的矿山，以开采企业下属的单个矿山为单位确定。”

故本次评估矿山衰竭期按最后五年确定。矿山总服务年限为 16.17 年，本次矿山评估计算年限确定为 16.17 年。据此本次评估计算参照矿山衰竭期资源税减征时间为 2032 年至 2036 年。

正常生产年份（以 2022 年为例）应缴资源税为：

应缴资源税=合质金销售额×金适用税率+合质银销售额×银适用税率

=4241.17×4%+52.39×5%×80%

=171.74（万元）

销售税金及附加计算详见附表 8。

14.18.5 水资源税

根据财政部 国家税务总局 水利部关于印发《扩大水资源税改革试点实施办法》的通知（财税〔2017〕80 号），内蒙古地区水资源税税率为地下水 2.00 元/m³，《开发利用方案》及《地采开发利用方案》中，该矿年缴水资源税为 51.63 万元。

本次评估依据《开发利用方案》及《地采开发利用方案》确定该矿年缴水资源税为 51.63 万元。



14.18.6 企业所得税

根据 2007 年 3 月 16 日中华人民共和国主席令第 63 号公布、自 2008 年 1 月 1 日起施行的《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税按基本税率 25% 计算。本次评估按 25% 的税率计算缴纳所得税。计算基础为收入总额减掉准予扣除项目，包括总成本费用、城市维护建设税、教育费附加、资源税、水资源税。

(1) 露天开采

正常生产年份（以 2022 年为例）的企业所得税为：

$$\begin{aligned}\text{企业所得税} &= (\text{年销售收入} - \text{年总成本费用} - \text{年销售税金及附加}) \times 25\% \\ &= (4293.56 - 2572.47 - 223.71) \times 25\% = 374.35 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

(2) 井工开采

正常生产年份（以 2029 年为例）的企业所得税为：

$$\begin{aligned}\text{企业所得税} &= (\text{年销售收入} - \text{年总成本费用} - \text{年销售税金及附加}) \times 25\% \\ &= (4293.56 - 3291.46 - 223.65) \times 25\% = 194.61 \text{ (万元)}\end{aligned}$$

14.19 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），折现率参照《矿业权评估参数确定指导意见》相关方式确定；矿产资源主管部门另有规定的，从其规定。

参照国土资源部关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告（2006 年第 18 号），地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下的探矿权评估折现率取 9%。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率由无风险报酬率、风险报酬率构成。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，无风险报酬率即安全报酬率，通常可以参考政府发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日前最近的中国人民银行公布的五年期定期存款利率等作为无风险报酬率。本次评估选取距评估基准日前最近的（2019 年 11 月 19 日）财政部发行的 2019 年凭证式第八期国债票面年利率 4.27%（5 年）作为无风险报酬率。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，风险报酬率 = 勘查开发阶段风险

报酬率+行业风险报酬率+财务经营风险报酬率。

生产矿山风险报酬率取值范围 0.15%~0.65%，本矿井为生产矿山，本次评估勘查开发阶段风险报酬率确定为 0.50%。行业风险报酬率取值范围 1.00%~2.00%，本次评估行业风险报酬率取 2.00%。财务经营风险报酬率取值范围 1.00%~1.50%，本次评估财务经营风险报酬率取 1.23%。综上所述，本次评估折现率取值计算如下：

$$\text{折现率} = 4.27\% + 0.50\% + 2.00\% + 1.23\% = 8.00\%$$

表 23 风险报酬率取值参考表

风险报酬率分类	取值范围（%）	备注
勘查开发阶段		
普查	2.00~3.00	已达普查
详查	1.15~2.00	已达详查
勘探及建设	0.35~1.15	已达勘探及拟建、在建项目
生产	0.15~0.65	生产矿山及改扩建矿山
行业风险	1.00~2.00	根据矿种取值
财务经营风险	1.00~1.50	

综上所述，综合考虑本项目评估折现率取 8%。

15. 评估假设

- （1）以委托评估的采矿权及划定矿区范围批复内经评审备案的矿产资源储量为基础；
- （2）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；
- （3）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；
- （4）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；
- （5）在本项目开发收益期内有关产品价格等因素在正常范围内变动；
- （6）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；
- （7）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

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），采用折现现金流量法、收



入权益法时，矿业权出让收益评估值按下列方式处理。

(1) 按照相应的评估方法和模型，估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值，并计算其单位资源储量价值，其中推断的内蕴经济资源量 333 不做可信度系数调整。计算单位资源储量价值时，矿山服务年限超过 30 年的，评估计算的服务年限按 30 年计算。

(2) 根据矿业权范围内全部评估利用资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源量对应的矿业权出让收益评估值。

(3) 地质风险调整系数（k）取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定。

16.1 评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 P_1

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“敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权”在评估基准日 2020 年 10 月 31 日的估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值 P_1 为 1918.33 万元，大写人民币壹仟玖佰壹拾捌万叁仟叁佰元整。

16.2 估算评估计算年限内的评估利用资源储量 Q_1

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2019〕111 号），本次评估（333）以上类型全部资源储量（矿石量）为 178.1475 万吨，Au 金属量 3558kg，伴生 Ag 金属量 5345kg。

通过计算，估算评估计算年限内的评估利用资源储量 Q_1 为〔（121b）+（122b）+（333）〕178.1475 万吨，Au 金属量 3558kg，伴生 Ag 金属量 5345kg。

16.3 全部评估利用资源储量 Q ，含预测的资源量（334）？

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2019〕111 号）确定敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿全部评估利用资源储量 Q （矿石量）为〔（121b）+（122b）+（333）〕1781475t，Au 金属量 3558kg，Au 平均品位 2.00g/t；其中探明的经济基础储量（121b）矿石量 310859t，Au 金属量 540kg，Au 平均品位 1.74g/t；控制的经济基础储量（122b）

矿石量 647352t, Au 金属量 1523kg, Au 平均品位 2.35g/t; 推断的内蕴经济资源量 (333) 矿石量 823264t, Au 金属量 1495kg, Au 平均品位 1.82g/t; 伴生元素 Ag 矿石量 1477015t, Ag 金属量 5345kg, Ag 平均品位 3.62g/t。

16.4 地质风险调整系数 k

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，地质风险调整系数 (k) 取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定，具体取值参照表 24。

表 24 地质风险调整系数 k 取值范围参考表

按 (334) ? 占全部评估利用资源储量的比例	大于 40%	小于 40% 大于等于 30%	小于 30% 大于等于 20%	小于 20% 大于等于 10%	小于 10% 大于 0	0
一类矿产	0.8	0.801-0.850	0.849-0.900	0.901-0.950	0.951-0.980	1
二类矿产	0.9	0.901-0.925	0.926-0.950	0.951-0.975	0.976-0.990	1
三类矿产	1	1	1	1	1	1

注：k 取值按照 (334) ? 占比均等对应。

本次评估全部评估利用资源储量 Q 为 ((121b) + (122b) + (333)) 178.1475 万吨。本次评估的矿种为金矿，属于第一类矿产，矿业权范围内不含预测的资源量，预测的资源量与全部资源储量的比例为 0，k 取值按照 (334) ? 占比均等对应，本次评估 k 取 1。

16.5 采矿权出让收益评估值

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，矿业权出让收益评估值估算公式如下：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \times Q \times K$$

式中：P—矿业权出让收益评估值

P₁—估算评估计算年限内 (333) 以上类型全部资源储量的评估值

Q₁—估算评估计算年限内的评估利用资源储量

Q—全部评估利用资源储量，含预测的资源量 (334) ?

k—地质风险调整系数

$$P = \frac{1918.33}{178.1475} \times 178.1475 \times 1$$



=1918.33（万元）

综上所述，根据《矿业权评估出让收益评估指南（试行）》的相关规定，估算得到“敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿采矿权”在评估基准日的保有资源储量矿石量 178.1475 万吨出让收益评估值为 1918.33 万元，大写人民币壹仟玖佰壹拾捌万叁仟叁佰元整。

17. 本次评估各矿种出让收益评估单价与基准价比较

17.1 拟评估范围内金各矿体可采储量

17.1.1 拟评估范围内保有的共伴生资源储量

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字（2019）111 号），截止评估基准日，本次评估范围内查明主矿种和共伴生矿种保有资源储量（矿石量）〔（121b）+（122b）+（333）〕为 178.1475 万吨，其中探明的（预可研）经济基础储量（121b）31.0859 万吨，控制的经济基础储量（122b）64.7352 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）82.3264 万吨。各矿种共伴生保有资源储量如下，详见下表 25：

（1）金：共生金保有资源储量（矿石量）为 178.1475 万吨，Au 金属量 3558 千克，平均品位 2.00g/t。

（2）银：伴生银保有资源储量（矿石量）为 147.70 万吨，Ag 金属量 5345 千克，平均品位 3.62 g/t。

17.1.2 拟评估范围内金分矿体可采储量计算

根据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），“可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定”。本次评估参照的《开发利用方案》中，“根据《矿业权评估指南》（2006 年修订）并结合矿床地质特征和地质勘查程度，开发利用方案对于探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部采用，对于推断的内蕴经济资源量（333）采用 80%”。因此本次评估估算可采储量时依据《开发利用方案》，探明的（预可研）经济基础储量（121b）及控制的经济基础储量（122b）全部参与评估计算，推断的内蕴经济资源量（333）按 0.8 计入采用资源储量。

依据《开发利用方案》，拟评估的敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿的综合回采率 90%，采矿损失率为 10%，贫化率 10%。《开发利用方案》中无

设计损失，因此本次评估设计损失量为 0。

评估利用的可采储量是指估算可采储量的评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量。其计算公式为：

评估利用可采储量（矿石量）=估算可采储量时评估利用的资源储量—设计损失量—采矿损失量

从而得出金各矿体可采储量，计算结果见下表 25。



表 25 金各矿体可采储量计算表

矿种	矿区范围	矿体编号	矿石类型	保有资源储量			资源储量类型/编码	可信度系数	计算可采储量时评估利用的资源储量			采矿损失率(%)	采矿损失量(吨)	金可采储量		
				矿石量(t)	金属量(kg)	平均品位(g/t)			采用资源储量(t)	Au 金属量(kg)	Au 平均品位(g/t)			矿石量(吨)	金属量(kg)	
岩金矿	采矿权证	I 1	氧化矿石	33772	50	1.48	(121b)	1.0	33772	49.98	1.48	10%	3377.2	30394.8	44.98	
				92238	177	1.92	(122b)	1.0	92238	177.1	1.92	10%	9223.8	83014.2	159.39	
	25515			47	1.85	(333)	0.8	20412	37.76	1.85	10%	2041.2	18370.8	33.98		
	混合矿石		236303	451	1.91	(121b)	1.0	236303	451.34	1.91	10%	23630.3	212672.7	406.2		
			64235	142	2.21	(122b)	1.0	64235	141.96	2.21	10%	6423.5	57811.5	127.76		
			54445	147	2.7	(333)	0.8	43556	117.6	2.70	10%	4355.6	39200.4	105.84		
	I 1-1	氧化矿石	1228	4	3.26	(333)	0.8	982.4	3.2	3.26	10%	98.24	884.16	2.88		
			1679	2	1.19	(333)	0.8	1343.2	1.6	1.19	10%	134.32	1208.88	1.44		
			5316	12	2.26	(333)	0.8	4252.8	9.61	2.26	10%	425.28	3827.52	8.65		
		I 1-6	I 1-8	1291	1	0.77	(333)	0.8	1032.8	0.8	0.77	10%	103.28	929.52	0.72	
				I 1-10	981	1	1.02	(333)	0.8	784.8	0.8	1.02	10%	78.48	706.32	0.72
					32740	43	1.31	(122b)	1.0	32740	42.89	1.31	10%	3274	29466	38.6
	采矿权证	I 2	氧化矿石	9817	20	2.04	(333)	0.8	7853.6	16.02	2.04	10%	785.36	7068.24	14.42	
				10875	11	1.01	(122b)	1.0	10875	10.98	1.01	10%	1087.5	9787.5	9.88	
	I 2	23387		44	1.88	(333)	0.8	18709.6	35.17	1.88	10%	1870.96	16838.64	31.65		
		38469		64	1.66	(122b)	1.0	38469	63.86	1.66	10%	3846.9	34622.1	57.47		
	I 2-2	9916		13	1.31	(333)	0.8	7932.8	10.39	1.31	10%	793.28	7139.52	9.35		
		951		2	2.1	(333)	0.8	760.8	1.6	2.10	10%	76.08	684.72	1.44		

探矿权证	I 3	16212	28	1.73	(122b)	1.0	16212	28.05	1.73	10%	1621.2	14590.8	25.25
采矿权证	I 5	20262	41	2.02	(333)	0.8	16209.6	32.74	2.02	10%	1620.96	14588.64	29.47
探矿权证	I 6	2269	4	1.76	(333)	0.8	1815.2	3.19	1.76	10%	181.52	1633.68	2.87
探矿权证	III	8174	7	0.86	(333)	0.8	6539.2	5.62	0.86	10%	653.92	5885.28	5.06
探矿权证	IV	79504	120	1.51	(333)	0.8	63603.2	96.04	1.51	10%	6360.32	57242.88	86.44
探矿权证	VI	57119	277	4.85	(333)	0.8	45695.2	221.62	4.85	10%	4569.52	41125.68	199.46
探矿权证	VI	90782	358	3.94	(122b)	1.0	90782	357.68	3.94	10%	9078.2	81703.8	321.91
探矿权证	VI	58844	127	2.16	(333)	0.8	47075.2	101.68	2.16	10%	4707.52	42367.68	91.51
探矿权证	VI	40783	40	0.98	(121b)	1.0	40783	39.97	0.98	10%	4078.3	36704.7	35.97
探矿权证	VI	28483	28	0.98	(122b)	1.0	28483	27.91	0.98	10%	2848.3	25634.7	25.12
探矿权证	VI	39562	46	1.16	(333)	0.8	31649.6	36.71	1.16	10%	3164.96	28484.64	33.04
探矿权证	VI	5378	5	0.93	(333)	0.8	4302.4	4	0.93	10%	430.24	3872.16	3.6
探矿权证	VI-2	1409	10	7.1	(333)	0.8	1127.2	8	7.10	10%	112.72	1014.48	7.2
探矿权证	VI3	5225	6	1.15	(333)	0.8	4180	4.81	1.15	10%	418	3762	4.33
探矿权证	VII	196479	474	2.41	(122b)	1.0	196479	473.51	2.41	10%	19647.9	176831.1	426.16
探矿权证	VII	151453	254	1.68	(333)	0.8	121162.4	203.55	1.68	10%	12116.24	109046.16	183.2
探矿权证	VII	76840	198	2.58	122b	1.0	76840	198.25	2.58	10%	7684	69156	178.42
探矿权证	VII	103261	123	1.19	(333)	0.8	82608.8	98.3	1.19	10%	8260.88	74347.92	88.47
探矿权证	VIII	118883	135	1.14	(333)	0.8	95106.4	108.42	1.14	10%	9510.64	85595.76	97.58
探矿权证	VIII	15667	15	0.96	(333)	0.8	12533.6	12.03	0.96	10%	1253.36	11280.24	10.83
探矿权证	VII2	21729	30	1.38	(333)	0.8	17383.2	23.99	1.38	10%	1738.32	15644.88	21.59
合计		1781476	3557	2.00			1616823	3258.73	2.02		161682.3	1455140.7	2932.85

(注：此表中合计的数值和附表 2 中可采储量数值不一致的原因是分矿体计算过程中保留小数点所致，此表仅计算加权平均基准价时使用，提请报告使用者注意。)



17.2 拟评估范围内矿体矿业权出让收益市场基准价

依据内蒙古自治区国土资源厅发布的《内蒙古自治区国土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的通知》（内国土资字〔2018〕617 号）拟评估采矿权范围内涉及各矿体品位不同基准价不同值的问题，因此本次评估首先按照各矿体可采储量与之对应的矿业权出让收益市场基准价进行加权，得出本次评估该矿体加权平均出让收益市场基准价，再与该矿种出让收益评估计算单价进行比较。矿种的加权平均出让收益市场基准价计算公式为：

加权平均出让收益市场基准价=（各矿体资源可采储量（金属量）×该矿体对应的基准价）÷该矿可采储量（金属量）

结合拟评估采矿权实际情况得出拟评估采矿权范围内各矿体加权平均矿业权出让收益市场基准价，见下表 26：

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2019〕111 号），矿区范围内银为伴生银，Ag 平均品位 3.62%，依据内蒙古自治区国土资源厅发布的《内蒙古自治区国土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的通知》（内国土资字〔2018〕617 号），本次评估伴生银出让收益市场基准价为 10（20×0.5）（元/千克 金属）。

表 26 金各矿体加权平均矿业权出让收益市场基准价

可采储量		基准价 (元/千克金属)	氧化矿调整系 数	基准价计算值 (万元)	加权基准价 (元/千克金属)
矿石量 (吨)	金属量 (kg)				
	Au				
30394.8	44.98	2500	1.1	12.37	5421.63
83014.2	159.39	4000	1.1	70.13	
18370.8	33.98	4000	1.1	14.95	
212672.7	406.2	4000	1.1	178.73	
57811.5	127.76	4000	1.1	56.21	
39200.4	105.84	6500	1.1	75.68	
884.16	2.88	6500	1.1	2.06	
1208.88	1.44	2500	1.1	0.40	
3827.52	8.65	4000	1.1	3.81	
929.52	0.72	1500	1.1	0.12	
706.32	0.72	2500	1.1	0.20	
29466	38.6	2500	1.1	10.62	
7068.24	14.42	4000	1.1	6.34	
9787.5	9.88	2500	1.1	2.72	
16838.64	31.65	4000	1.1	13.93	
34622.1	57.47	4000	1.1	25.29	
7139.52	9.35	2500	1.1	2.57	
684.72	1.44	4000	1.1	0.63	
14590.8	25.25	4000	1.1	11.11	
14588.64	29.47	4000	1.1	12.97	
1633.68	2.87	4000	1.1	1.26	
5885.28	5.06	1500	1.1	0.83	
57242.88	86.44	4000	1.1	38.03	
41125.68	199.46	11000	1.1	241.35	
81703.8	321.91	8000	1.1	283.28	
42367.68	91.51	4000	1.1	40.26	
36704.7	35.97	1500	1.1	5.94	
25634.7	25.12	1500	1.1	4.14	
28484.64	33.04	2500	1.1	9.09	
3872.16	3.6	1500	1.1	0.59	
1014.48	7.2	11000	1.1	8.71	
3762	4.33	2500	1.1	1.19	
176831.1	426.16	4000	1.1	187.51	
109046.16	183.2	4000	1.1	80.61	
69156	178.42	6500	1.1	127.57	
74347.92	88.47	2500	1.1	24.33	
85595.76	97.58	2500	1.1	26.83	
11280.24	10.83	1500	1.1	1.79	
15644.88	21.59	2500	1.1	5.94	
1455140.7	2932.85			1590.08	5421.63

(注:此表中合计的数值和附表 2 中可采储量数值不一致的原因是分矿体计算过程中保留小数点所致,此表仅计算加权平均基准价时使用,提请报告使用者注意。)



17.3 拟评估范围内各矿种出让收益评估单价与加权平均市场基准价比较

各矿种可采储量出让收益评估单价=该矿种出让收益评估值÷该矿种出让收益对应的可采储量

各矿种出让收益评估值=矿业权出让收益评估值(P)×该矿种年销售收入占年总销售收入比例

各矿种销售收入占总销售收入的比例计算见下表 27。

表 27 各矿种年销售收入占年总销售收入的比例

序号	矿种	各矿种年销售收入(万元)	各矿种销售收入占年总销售收入的比例
1	合质金	4241.17	98.78%
2	合质银	52.39	1.22%
3	年总销售收入	4293.56	100%

金矿出让收益评估值=1918.33×98.78%

=1894.93(万元)

金矿可采储量出让收益评估单价=1894.93×10000÷2939.38

≈6446.70(元/千克)

银矿出让收益评估值=1918.33×1.22%

=23.40(万元)

银矿可采储量出让收益评估单价=23.40×10000÷3841.56

≈60.91(元/千克)

同样方法计算出其他各矿种的可采储量出让收益评估单价,并与各矿种出让收益加权平均市场基准价进行对比,结果见下表 28。

表 28 各矿种可采储量采矿权出让收益评估单价与加权平均市场基准价对比表

矿种	资源赋存类型	可采储量		本次评估采矿权出让收益评估值(万元)	各矿种年销售收入占总销售收入比例(%)	金元/千克(金属)、银元/千克(金属)	
		矿石量(万吨)	金属量(千克)			本次评估各矿种可采储量探矿权出让收益评估单价	出让收益加权平均市场基准价
金	共生		2939.38	1918.33	98.78%	6446.70	5421.63
银	伴生		3841.56		1.22%	60.91	10

由上表 28 可知,本次评估各矿种可采储量采矿权出让收益评估单价均高于该矿种出让收益加权平均市场基准价。

18. 累计查明资源储量矿业权出让收益

依据《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》，该矿于 2007 年 4 月取得采矿许可证。经向矿业权人了解，该矿自设立矿权至评估基准日未处置过价款或出让收益。根据《内蒙古自治区矿业权出让收益征收管理实施办法（试行）》（内财非税规[2017]24 号），该矿自取得采矿许可证至评估基准日期间消耗的资源储量也需要缴纳出让收益。综合分析，该矿《生产及深部勘探报告》（内自然资储备字〔2019〕111 号）中评审备案的累计查明的资源储量全部需要缴纳出让收益。

根据《生产及深部勘探报告》及其矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔2019〕111 号），截止 2018 年 11 月 30 日，敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿累计查明资源储量（（121b）+（122b）+（333）+（334）？）矿石量 3224779t，Au 金属量 5791kg，Au 平均品位 2.00g/t；伴生元素 Ag 矿石量 2780655t，Ag 金属量 13807kg，Ag 平均品位 3.62g/t。

参照《矿业权出让收益评估应用指南》（试行）“探矿权采矿权增列矿种、增加资源储量，原则上应独立评估，评估结果即为其矿业权出让收益评估值。不能独立评估的按下列方式计算。”

$$\text{新增矿业权出让收益评估值} = \frac{\text{评估结果}}{\text{评估结果对应的评估利用资源量}} \times \text{增加的资源量}$$

$$\text{累计查明资源储量形成的采矿权出让收益} = \text{评估基准日采矿权出让收益} \div \text{全部评估利用资源储量} \times \text{累计查明资源储量}$$

金矿累计查明资源储量形成的采矿权出让收益

$$= 1894.93 \div 3558 \times 5791$$

$$= 3084.19 \text{（万元）}$$

伴生银矿累计查明资源储量形成的采矿权出让收益

$$= 23.40 \div 5345 \times 13807$$

$$= 60.45 \text{（万元）}$$

通过计算敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿（标高 620m~219m）累计查明资源储量（矿石量 3224779t，Au 金属量 5791kg，伴生 Ag 金属量 13807kg）对应的采矿权出让收益评估值为 3144.64（3084.19+60.45）万元，大写人民币叁



仟壹佰肆拾肆万陆仟肆佰元整。

依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字（2020）第 081 号）、《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》，该矿标高为 620m~467m；依据《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字（2020）015 号）该矿标高为 620m~219m，包括了采矿许可证标高范围 620~467m 和该矿深部矿产资源勘查许可证范围 467~219m；因本次评估目的为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益，且该矿已经取得《划定矿区范围批复》，已将原采矿许可证范围和深部勘查许可证范围整合为一个整体，《划定矿区范围批复》该矿标高与《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》储量估算标高一致，综合分析，本次评估该矿标高为 620m~219m。提请报告使用者注意。

19. 评估有关问题的说明

19.1 评估结论使用有效期

依据《矿业权出让收益评估应用指南》（试行），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。

19.2 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，委托人可及时委托本项目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，若日后委托人及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。

19.3 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。

19.4 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。

19.5 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矿业权人所提供的全部文件材料，由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) 依据《矿业权出让收益评估合同书》（合同编号：内自然资矿评合字〔2020〕第 081 号）、《内蒙古自然资源厅委托评估矿业权项目基本信息表》，该矿标高为 620m~467m；依据《内蒙古自治区自然资源厅划定矿区范围批复》（内自然资采划字〔2020〕015 号）该矿标高为 620m~219m，包括了采矿许可证标高范围 620~467m 和该矿深部矿产资源勘查许可证范围 467~219m；因本次评估目的为《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿》确定矿业权出让收益，且该矿已经取得《划定矿区范围批复》，已将原采矿许可证范围和深部勘查许可证范围整合为一个整体，《划定矿区范围批复》该矿标高与《内蒙古自治区敖汉旗毛头山矿区岩金矿生产及深部勘探报告》储量估算标高一致，综合分析，本次评估该矿标高为 620m~219m。提请报告使用者注意。

(4) 本次评估参考了矿业权人提供的 2020 年 6 月具设计资质的赤峰正航设



计有限责任公司编制的《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿矿产资源开发利用方案》以及 2020 年 10 月具有资质的内蒙古地矿科技有限责任公司编制的《敖汉旗光源工贸有限公司毛头山矿区岩金矿地采矿产资源开发利用方案》，本评估报告附件附了两报告的封页及扉页等，详细报告存于评估工作底稿。除此外，评估委托人及矿业权人未提供其他版本开发利用方案或类似的专业报告，本评估机构和执行本评估项目的矿业权评估师，也未获得其他版本开发利用方案或类似的专业报告，如存在其他版本开发利用方案或类似的专业报，并依据其得出不同于本评估报告的评估结论，根据《资产评估法》，本机构不承担相应责任。

（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。

20. 评估报告日

本项目评估报告日即出具评估报告的日期为 2021 年 1 月 4 日。

21. 评估责任人

法定代表人（签章）：



项目负责人（签章）：



矿业权评估师（签章）：



22. 其他评估人员

魏珂

内蒙古新广厦资源资产评估有限公司

二〇二一年一月四日