

山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市  
焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权  
评估报告书

海地人矿评报字[2021]第020号 总第2669号

北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)  
Headmen MiningRightsAppraisalFirm

二〇二一年五月二十日

通讯地址：北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 5E

电话：(010)58732930

网址：<http://www.headmen.com.cn/>

邮政编码：100098

传真：(010)58734368

E-mail:headmen@headmen.com.cn

# 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:1103520210102029833

评估委托方: 山东黄金集团有限公司、山东黄金矿业(莱州)有限公司

评估机构名称: 北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)

评估报告名称: 山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权评估报告书

报告内部编号: 海地人矿评报字[2021]第020号 总第2669号

评估值: 18499.83(万元)

报告签字人: 崔永杰(矿业权评估师)  
宋益红(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。

# 山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权评估报告书

## 摘 要

海地人矿评报字[2021]第 020 号 总第 2669 号

**评估对象：**山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权。

**评估委托人：**山东黄金集团有限公司、山东黄金矿业(莱州)有限公司。

**评估机构：**北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)。

**评估目的：**山东黄金矿业(莱州)有限公司拟现金收购山东黄金集团有限公司部分资产，需对涉及所持有的“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”价值进行评估。本项目即是为实现上述目的而为评估委托方提供在本评估报告所述条件下和评估基准日时点的山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权价值参考意见。

**评估基准日：**2021 年 3 月 31 日。

**评估方法：**收入权益法。

**评估主要参数：**截止评估基准日，采矿权评估范围内保有金矿石量 377.85 万吨，金金属量 12436.00 千克，平均品位 3.29 克/吨；伴生矿产银矿(333)金属量 26650.00 千克，平均品位 7.05 克/吨，伴生(333)纯硫量 12.49 万吨，平均品位 1.94%；探矿权评估范围内金矿石量 21.51 万吨，金金属量 972.00 千克，平均品位 4.52 克/吨；伴生矿产银矿(333)金属量 938.00 千克，平均品位 4.36 克/吨，伴生(333)纯硫量 4410 吨，平均品位 2.05%。本次评估利用资源储量金矿石量 374.84 万吨，金金属量 12277.06 千克、平均品位 3.275 克/吨，银金属量 22070.40 千克、平均品位 5.888 克/吨；综合回采率为 93.20%，本次评估基准日评估可采储量 349.34 万吨，矿石贫化率为 8.80%，生产规模为 165.00 万吨/年，矿山服务年限为 2.32 年，评估计算服务年限为 2.32 年。

产品方案为成品金、成品银；综合选矿回收率：金 93.86%，银 81.11%；返金率

97.50%、返银率 55.00%；合质金销售价格为 329.47 元/克、合质银销售价格为 3953.79 元/克(不含税)；折现率为 8.22%；矿业权权益系数为 6.00%。

评估结论：经评估人员现场查勘和当地市场分析，按照矿业权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经估算得“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”评估价值为 18499.83 万元人民币，大写人民币壹亿捌仟肆佰玖拾玖万捌仟叁佰元整。

#### 评估有关事项声明：

评估结论使用的有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效。超过一年此评估结论无效，需重新进行评估。

本评估报告仅供山东黄金矿业(莱州)有限公司拟现金收购山东黄金集团有限公司部分资产这一特定评估目的之用。本报告的所有权归委托方所有，正确使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任；除法律法规规定以及相关当事方另有约定，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

#### 特别事项说明：

2019 年山东省自然资源厅委托青岛衡远德矿业权评估咨询有限公司对山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权进行评估并提交了《山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权出让收益评估报告》(青衡矿评报字[2019]第 060 号)》，评估基准日：2019 年 3 月 31 日，保有金矿石量 783.23 万吨，金金属量 25837 千克；评估利用资源储量(不含原矿区内已处置有偿处置部分)矿石量 447.01 万吨，金金属量 14774 千克，平均品位 3.30 克/吨；可采储量矿石量 403.58 万吨，金金属量 13199.73 千克，平均品位 3.27 克/吨；评估结果为人民币 15855.59 万元。

2020 年 6 月，根据“山东省采矿权出让合同补充协议”该采矿权出让收益分期缴纳，首期出让收益 1 亿元，已于 2019 年 12 月 25 日缴清，剩余部分(5855.59 万元)分五期缴纳，乙方应当在自领取采矿许可证之日起五个年度(2020 年~2024 年)内缴纳，每年度缴纳人民币 1171.118 万元，截止评估基准日，2020 年度已缴纳。

后续探矿权和采矿权权益金，根据财政部和自然资源部下发的现行相关文件规定


执行。

以上提请报告使用者注意。

**重要提示：**

以上内容摘自山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权评估报告书，欲了解本评估项目情况，请阅读该评估报告书全文。

执行合伙人：

项目负责人：

矿业权评估师： 



山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区  
深部及外围金矿南部详查探矿权评估报告书

目 录

一、正文目录

1. 评估机构.....	1
2. 评估委托人与矿业权人.....	1
3. 评估对象和范围.....	3
3.1 本项目评估对象和范围 .....	3
3.2 矿业权历史沿革 .....	4
3.3 矿业权评估史及权益金(价款)处置情况 .....	6
4. 评估目的.....	7
5. 评估基准日.....	7
6. 评估依据.....	7
7. 评估过程.....	9
8. 勘查区概况.....	9
8.1 位置和交通 .....	9
8.2 勘查区自然地理与经济概况 .....	9
8.3 地质工作概况 .....	10
9. 矿区地质概况.....	14
9.1 区域地质概况 .....	14
9.2 矿床地质概况 .....	15
9.3 矿体特征 .....	16
9.4 矿石质量 .....	20
9.5 矿石加工技术性能 .....	21
9.6 矿床开采技术条件 .....	21
10. 矿区开发现状.....	22
11. 评估方法.....	22

12. 评估指标与参数.....	23
12.1 评估利用资源储量 .....	24
12.2 采、选矿方法及产品方案 .....	27
12.3 采、选矿技术指标 .....	28
12.4 评估基准日可采储量 .....	28
12.5 生产能力 .....	28
12.6 矿山服务年限 .....	29
12.7 销售收入 .....	29
12.8 折现率 .....	31
12.9 矿业权权益系数 .....	31
13. 评估结论.....	32
14. 评估有关问题的说明.....	32
14.1 评估对象特别事项说明 .....	32
14.2 评估结论有效期 .....	33
14.3 评估基准日后的调整事项 .....	33
14.4 评估结论有效的其他条件 .....	33
14.5 评估报告的使用范围 .....	33
14.6 评估假设前提 .....	34
14.7 其它责任划分 .....	34
15. 评估报告日.....	34
16. 评估责任人.....	35

## 二、附表目录

附表一 山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估价值计算表

附表二 山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估可采储量及服务年限计算  
表

附表三 山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估销售收入估算表

## 三、附件目录(见报告附件)



# 山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权评估报告书

海地人矿评报字[2021]第 020 号 总第 2669 号

北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)受山东黄金集团有限公司委托,根据国家有关矿业权评估的规定,本着客观、独立、公正、科学的原则,按照公认的矿业权评估方法,对“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”进行了评估。本所评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”进行了查证,并对该矿业权在 2021 年 3 月 31 日所表现的市场价值做出了公允反映。现将该矿业权评估情况及评估结论报告如下:

## 1. 评估机构

机构名称:北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙);

通讯地址:北京海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 5E;

执行事务合伙人:彭绍贤;

营业执照统一社会信用代码:91110108751104111;

探矿权采矿权评估资格证书编号:矿权评资[2002]006 号。

## 2. 评估委托人与矿业权人

### 2.1 评估委托人(一)

评估委托人即矿业权人。

名称:山东黄金集团有限公司。

统一社会信用代码:913700001630961156;

类型:国有独资企业;

住所:济南市舜华路 2000 号舜泰广场 3 号楼;

法定代表人:陈育民;

注册资本：127261.8 万元人民币；

成立日期：1996 年 7 月 16 日。

经营范围：（以下限子公司经营）黄金地质探矿、开采；黄金矿山电力供应；汽车出租。（有效期限以许可证为准）。黄金珠宝首饰提纯、加工、生产、销售；黄金选冶及技术服务；贵金属、有色金属制品提纯、加工、生产、销售；黄金矿山专用设备及物资、建筑材料的生产、销售；设备维修；批准范围的进出口业务及进料加工、“三来一补”业务；计算机软件开发；企业管理及会计咨询，物业管理（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）。

山东黄金集团成立于 1996 年，2015 年改建为山东省属国有资本投资公司。山金集团为国有大型骨干企业，黄金产量、资源储备、经济效益、科技水平及人才优势均居全国黄金行业前列，所属上市企业—山东黄金（600547. SH, 1787. HK）在香港 H 股、上海 A 股两地上市。

目前东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权由山东黄金矿业（莱州）有限公司焦家金矿负责管理生产。

## 2.2 评估委托人（二）

企业名称：山东黄金矿业（莱州）有限公司

统一社会信用代码：91370683375086342X0；

类型：其他有限责任公司；

地址：山东省莱州市莱州北路 609 号；

法定代表人：王成龙；

注册资本：43017.64 万元；

经营范围：销售黄金、矿产品（煤炭除外）、矿山设备及物资。以下项目仅限分支机构经营：金矿的采选、黄金冶炼；收购、加工、销售：黄金制品、白银制品、金精矿、银精矿、铜精矿、铅精矿、锌精矿、硫精矿、铁精矿；珠宝、金属饰品、工艺品的批发、零售；生产、销售：建筑材料及井下充填材料。（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）。

山东黄金矿业（莱州）有限公司是山东黄金矿业股份有限公司子公司。山东黄金矿

业股份有限公司是山东黄金集团有限公司控股的上市公司(截至 2020 年 12 月 31 日, 控股比例为 46.75%), 成立于 2000 年 1 月, 并于 2003 年 8 月 28 日在上海证券交易所挂牌上市交易, 2018 年 9 月 28 日在香港联合交易所主板挂牌上市, 2018 年 10 月 19 日山东黄金 H 股进入港股通股票名单, 自此公司实现了 A+H 两地资本市场新布局。

公司所辖矿山企业分布于中国山东、福建、内蒙、甘肃等省份以及南美洲阿根廷圣胡安省, 与巴理克黄金公司按照 50—50%基准共同经营阿根廷最大及南美洲第二大的金矿——贝拉德罗金矿。公司的黄金生产质量和规模均达到了国际先进水平。

### 3. 评估对象和范围

#### 3.1 本项目评估对象和范围

根据矿业权评估委托书, 本项目的评估对象为“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权(以下简称“焦家金矿采矿权”)和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”(以下简称“焦家深部外围详查探矿权”)。评估范围依据评估基准日有效的采矿许可证(C1000002011024120106483)和有效的勘查许可证(T37120190302055234)确定。

##### 3.1.1 采矿权

根据“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权采矿许可证”, 采矿权人: 山东黄金集团有限公司; 开采矿种: 金矿; 开采方式: 地下开采; 生产规模: 165 万吨/年; 矿区面积: 1.888 平方公里; 有效期限: 2019 年 9 月 1 日至 2025 年 9 月 1 日; 发证机关: 自然资源部。矿区范围由 18 个拐点圈定, 坐标如下:

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4140937.42	40510398.72	10	4141648.45	40511873.46
2	4141399.86	40510398.15	11	4140939.38	40511874.46
3	4141400.33	40510767.07	12	4140939.62	40512046.63
4	4141862.77	40510766.48	13	4140939.38	40511948.42
5	4141863.14	40511051.25	14	4140662.41	40512219.19
6	4141623.19	40511051.56	15	4140014.49	40511875.75
7	4141759.56	40511155.88	16	4140013.98	40511506.78

8	4141737.94	40511280.14	17	4140476.43	40511506.15
9	4141746.55	40511281.63	18	4140476.03	40511210.99

开采深度：由 36 米至-580 米标高。

### 3.1.2 探矿权

根据“山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权勘查许可证”，探矿权人：山东黄金集团有限公司；地理位置：山东省莱州市；图幅号：J51E016001；勘查阶段：详查；勘查矿种：金矿；勘查面积：0.30 平方公里；有效期限：2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日；发证机关：山东省自然资源厅。矿区范围由 5 个拐点圈定，坐标如下：

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	经度	纬度		经度	纬度
1	120° 08' 17"	37° 23' 52"	4	120° 08' 03"	37° 23' 16"
2	120° 08' 18"	37° 23' 53"	5	120° 08' 03"	37° 23' 31"
3	120° 08' 18"	37° 23' 16"			

根据企业提供的“焦家金矿探矿权未来开采计划说明”，焦家深部外围详查探矿权与焦家金矿采矿权相邻，根据集团公司“十四五规划”已经将该探矿权并入焦家金矿带资源整体开发工程项目中，矿业权整合后利用现有采矿权工业场地设施进行开采。因此，本次将两宗矿业权合并评估。

本次评估范围为上述采矿许可证和勘查许可证载明的矿区范围及该范围内保有资源储量。

## 3.2 矿业权历史沿革

### 3.2.1 采矿权历史沿革

焦家金矿采矿权首设于 1988 年 10 月 19 日，发证单位为山东省地质矿产局，证号：鲁采证冶黄字[1988]第 012 号，矿权人为山东省黄金工业总公司；1999 年 9 月依法换证，发证单位为国土资源部，证号：1000009940070，采矿权人为山东黄金集团有限公司，有效期限二十年，自 1999 年 9 月至 2019 年 9 月。

2011 年 2 月 20 日因转变坐标系(1954 北京坐标系转换为 1980 西安坐标系)而换证，证号 C1000002011024120106483，矿山名称：山东黄金集团有限公司焦家金矿，矿业权人：山东黄金集团有限公司，开采矿种：金矿，开采方式：地下开采，生产规

模：33万吨/年，有效期20年，自1999年9月1日至2019年9月1日。

2019年9月办理变更延续，证号C1000002011024120106483，矿山名称：山东黄金集团有限公司焦家金矿，矿业权人：山东黄金集团有限公司，开采矿种：金矿；开采方式：地下开采；生产规模：165万吨/年；矿区面积：1.888平方公里；有效期限：2019年9月1日至2025年9月1日。

### 3.2.2 探矿权历史沿革

“山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿勘探”探矿权，首次设立时间为2000年12月28日，勘查许可证号：3700000010471，探矿权人为：山东正元地质资源勘查有限责任公司，有效期限：2000年12月28日至2003年10月20日，面积0.80km<sup>2</sup>；2003年10月，山东正元地质资源勘查有限责任公司将该探矿权转让至山东黄金集团有限公司，其后办理了三次保留。

探矿权首次 设立情况	设立时间	2000年12月28日		
	勘查许可证号	3700000010471		
探矿权 变化 过程	勘查许可证号	有效期限	面积(km <sup>2</sup> )	变化原因
	3700000010471	2000.12.28-2003.10.20	0.80	首次设立
	3700000330526	2003.10.21-2005.10.20	0.80	矿业权转让
	3700000541141	2005.10.21-2007.10.30	0.80	矿权保留
	37000000740675	2007.10.31-2009.10.30	0.80	矿权保留
	T37120091102036411	2009.11.23-2011.10.30	0.80	矿权保留

2011年“山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿普查”与“山东省莱州市焦家村东金矿普查”两个探矿权进行了整合，并进行了矿权拐点坐标从“1954北京坐标系”向“1980西安坐标系”的转换，整合换证工作结束后，勘查单位变更为山东正元地质资源勘查有限责任公司，勘查面积2.20km<sup>2</sup>，证号：T37120091102036411，有效期为2011年4月11日至2012年12月31日。

2012年12月31日勘查许可证到期后，进行了探矿权延续，项目名称变为山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿详查，勘查面积2.20km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120091102036411，有效期：2013年1月8日至2014年12月31日。

2014年12月31日勘查许可证到期后，进行了探矿权延续，项目名称变为山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿勘探，勘查面积2.20km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120091102036411，有效期：2015年1月1日至2016年12月31日。

2016年12月进行了探矿权保留延续，项目名称为山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿勘探，勘查面积2.20km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120091102036411，有效期：2017年1月1日至2018年12月31日。

2018年12月31日勘查许可证到期后进行了探矿权分立保留，项目名称分别为山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿北部勘探，面积1.9km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120091102036411，有效期：2019年1月1日至2019年12月31日(该北部探矿权于2020年1月9日注销)；山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查，面积0.3km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120190302055234，有效期：2019年1月1日至2020年12月31日。

2020年12月31日勘查许可证到期后，进行了探矿权延续，项目名称为山东省莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查，勘查面积0.30km<sup>2</sup>，勘查许可证号：T37120190302055234，有效期：2021年1月1日至2022年12月31日。

### 3.3 矿业权评估史及矿业权价款和(或)出让收益处置情况

根据财政部和自然资源部下发的《矿业权出让收益征收管理暂行办法(财综[2017]35号)》和《关于转发《财政部 自然资源部关于印发(矿业权出让收益征收管理暂行办法)的通知》的通知》，2019年山东省自然资源厅委托青岛衡远德矿业权评估咨询有限公司对山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权进行评估并提交了《山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权出让收益评估报告》(青衡矿评报字[2019]第060号)》，评估基准日：2019年3月31日，保有金矿石量783.23万吨，金金属量25837千克；评估利用资源储量(不含原矿区内已处置有偿处置部分)矿石量447.01万吨，金金属量14774千克，平均品位3.30克/吨；可采储量矿石量403.58万吨，金金属量13199.73千克，平均品位3.27克/吨；评估结果为人民币15855.59万元。

2020年6月，根据“山东省采矿权出让合同补充协议”该采矿权出让收益分期缴纳，首期出让收益1.00亿已于2019年12月25日缴清，剩余部分(5855.59万元)分五期缴纳，乙方应当在自领取采矿许可证之日起五个年度(2020年~2024年)内缴纳，每年度缴纳人民币1171.118万元。截止评估基准日，2020年度已缴纳。

#### 4. 评估目的

山东黄金矿业(莱州)有限公司拟现金收购山东黄金集团有限公司部分资产,需对所持有的“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”价值进行评估。本项目即是为实现上述目的而为评估委托方提供在本评估报告所述条件下和评估基准日时点的山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权、山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权价值参考意见。

#### 5. 评估基准日

根据项目的整体安排及矿业权评估委托书,本次评估基准日确定为2021年3月31日。评估报告中的计量和计价标准,均为该评估基准日的客观有效标准。

#### 6. 评估依据

- 6.1 《中华人民共和国矿产资源法》(1996年8月29日修正后颁布);
- 6.2 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》;
- 6.3 《矿产资源开采登记管理办法》(1998年2月12日国务院令第241号,2014年7月29日国务院令第653号修订);
- 6.4 《矿产资源勘查区块登记管理办法》(1998年2月12日国务院令第240号,2014年7月29日国务院令第653号修订)
- 6.5 《探矿权采矿权转让管理办法》(1998年2月12日国务院令第242号,2014年7月29日国务院令第653号修订);
- 6.6 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资源部国土资发[2008]174号文印发);
- 6.7 《矿产资源储量评审认定办法》(国土资源部国土资发[1999]205号文印发);
- 6.8 《矿产资源统计管理办法》(国土资源部令第23号);
- 6.9 《中华人民共和国物权法》(主席令第62号,2007年3月16日第十届全国人民代表大会第五次会议通过,2007年10月1日实施);
- 6.10 《国土资源部关于进一步完善采矿权登记管理有关问题的通知》(国土资发

[2011]14号);

6.11 《国土资源部关于进一步规范矿产资源勘查审批登记管理的通知》(国土资发[2017]14号);

6.12 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020);

6.13 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020)、《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999);

6.14 《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205-2002)、《矿产地质勘查规范 岩金矿》(DZ/T0205-2020);

6.15 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T0033-2002D);

6.16 《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T 25283-2010);

6.17 《中国矿业权评估准则》(《矿业权评估技术基本准则(CMVS00001-2008)》和《收益途径评估方法规范(CMVS12100-2008)》等九项,中国矿业权评估师协会公告2008年第5号,国土资源部公告2008年第6号);

6.18 《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008)(中国矿业权评估师协会公告2008年第6号,国土资源部公告2008年第7号);

6.19 《中国矿业权评估准则(二)》(中国矿业权评估师协会公告2010年第5号);

6.20 矿业权评估委托书及承诺函;

6.21 采矿许可证(证号:C1000002011024120106483)和勘查许可证(证号:T37120190302055234);

6.22 《山东省莱州市焦家金矿(扩界)资源储量核实报告》(山东正元地质资源勘查有限责任公司,2017年6月);

6.23 《山东省莱州市焦家金矿(扩界)资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书(国土资矿评储字[2017]38号)及评审备案证明(国土资储备函[2017]230号);

6.24 《山东省莱州市焦家矿区外围金矿补充详查报告》(山东正元地质资源勘查有限责任公司,2017年12月);

6.25 《山东省莱州市焦家矿区外围金矿补充详查报告》矿产资源储量评审意见书



(鲁矿勘审金字[2018]9号)及评审备案证明(鲁国土资函[2018]248号);

6.26 《山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿工程 5000t/d 可行性研究报告》(山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司, 2019年10月)及专家审查意见;

6.27 评估人员收集的其他资料。

## 7. 评估过程

7.1 2021年3月,山东黄金集团有限公司与本事务所接洽,介绍了山东黄金矿业(莱州)有限公司拟现金收购山东黄金集团有限公司部分资产涉及的矿业权评估业务,,并形成评估委托意向。2021年3月本事务所组成项目评估小组,开展矿业权评估工作。

7.2 2021年4月1日开始,本事务所评估人员在前期现场尽调的基础上,出具矿业权评估资料清单,收集资料。

7.3 2021年4月5日至4月25日,评估小组成员对陆续收集到的资料进行整理、汇总、分析、研究,确定评估方案,选取评估参数,进行矿业权评估,并整理出评估报告初稿交公司内部审核。

7.4 2021年4月26日~5月19日,审查后评估报告初稿提交委托人交换意见。

7.5 2021年5月20日,评估人员对委托人提出的意见进行必要的修改,经整理、印制,形成正式评估报告文本,并于5月20日提交委托人。

## 8. 勘查区概况

### 8.1 位置和交通

焦家金矿位于莱州市区北东31km处,极值地理坐标:东经 $120^{\circ} 06' 58''$ ~ $120^{\circ} 08' 12''$ , 北纬: $37^{\circ} 23' 31''$ ~ $37^{\circ} 24' 31''$ , 行政区划隶属莱州市金城镇。文(登)一三(山岛)公路(S304省道)从其南部穿过,西距烟(台)一汕(头)公路(G206国道)2.00km,东距荣(成)一乌(海)(G18)高速公路招远出(入)口13km;向北西30km可达龙口一羊口铁路龙口站(货运);向北35km可达龙口港,交通条件极为便利。

### 8.2 勘查区自然地理与经济概况

矿区处于低山丘陵与滨海平原过渡地带,为第四系所覆盖。矿区最低标高22.00m,

最高标高 52.40m。矿区所在区域地势东高西低，东部为丘陵区，基岩裸露，切割较剧，冲沟发育，标高一般+30m~+120m，最高点为望儿山，海拔+177.39m；西部为滨海平原，地面标高+6m~+40m，地势较平坦。当地最低侵蚀基准面为渤海海平面，标高 0m。

区内气候温和，四季分明。根据莱州市气象局资料，1971 年~2016 年平均气温 12℃，最高气温 40.6℃(2005 年 6 月 24 日)，最低气温-18.5℃(1971 年 1 月 5 日)。属温带季风大陆性半湿润气候，以南风为主。天气以多云为主，风力多 3~4 级。降水多集中在 7~9 月，年平均降水量 650mm，最大降水量为 1234.8mm(1986 年)，最小年降水量为 337.3mm(1988 年)。区内无大水系，下切冲沟较发育，雨季呈径流，旱季常干涸。平均日照时间 6.15 小时/天，无霜期长达 250 天/年，季节性标准冻土冻结深度 0.68m。

根据《中国地震烈度区划图》，该区地震烈度为Ⅶ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s，动峰值加速度值为 0.10g，属地壳较稳定区。

矿区周围大、中型矿山密布，有新城、河东、河西、望儿山、红布、东季、马塘等金矿，采金业十分发达。区内农业生产以种植业为主，农作物有小麦、玉米、花生、苹果等。工业以农业机械制造、农副产品和海产品加工为主，近海捕捞及海产养殖业发达。

矿区北约 37km 的龙口电厂，年发电量 55 亿千瓦时，东部有专门为矿山供应生产、生活供电的 11 万伏变电站一处，电力充足。矿区水源能满足生产、生活用水需要。当地物产丰富，劳动力充足，建设条件极好。

### 8.3 地质工作概况

焦家金矿床的勘查历史较长，自 1967 年矿床发现至今，国家和企业均投入了大量勘探工程及巨额资金，多次提交地质成果报告，获得了可观的资源储量。

1967~1969 年山东省地质矿产局 807 队发现了焦家金矿床，在普查和详查阶段，勘查范围南起朱桥，北至新城，控制断裂蚀变带长 9km，在该区填制了 1/10000 地形地质图 43km<sup>2</sup>，1/2000 马塘至龙埠地段地形地质图 3.28km<sup>2</sup>。

1969~1972 年山东省地质矿产局 807 队在矿区开展地质勘探工作，完成钻探工

工程量 11411.71m/48 孔，坑道掘进 1119.9m，采样 4762 件。1972 年提交《山东省掖县焦家金矿区地质勘探报告》，经省地矿局(72)鲁地审字第一号文批准 C+D 级金金属量 77920kg，其中包括新城、马塘 D 级金金属量 6557kg。焦家金矿床实际提交金矿石量 6243847t，金金属量 71363kg，其中表外 D 级金金属量 1687kg，伴生 D 级银金属量 68.813t。

1975~1992 年基建开始后，随着-70m 中段坑道的开拓，继而发现在 I、II 号主矿体下盘存在着与主矿体走向基本相同，但倾向相反，倾角较陡的多条小矿体组成的矿体群(现称为 III 号矿体群)。为此，冶金工业部安排焦家金矿对-70m 水平以上矿体进行坑道探矿并于 1986 年提交了《焦家金矿床新 1、新 2、新 6 号矿体地质勘探报告》，工作范围地表至-70m，128~80 线。投入坑探工程量 3175m，采样 1942 件。经山东省黄金公司批准 C+D 级金金属量 6471.02kg(其中表外 1351.10kg)，伴生银 D 级金属量 10.716t。

1987 年山东省冶金勘探公司第三勘探队提交了《焦家金矿床下部矿体群评价地质报告》，工作范围-70~-450m；120~64 线。工作对象：焦家主断裂下盘的 I、II 号主矿体。施工钻探工程 4776.2m/16 孔，采样 1333 件。(1987)冶鲁勘地字第 15 号文批准 D 级金金属量 2438kg(其中表外 155kg)，D 级伴生银金属量 5204kg。

1992 年焦家金矿提交了《焦家金矿床新增 III 号脉地质勘探报告》，完成坑探工作量 478m，试金分析样 406 件，(92)鲁金地字 332 号文批准 C+D 级金储量 1421kg。

1996 年 12 月，矿山和地质六队联合提交了《山东省莱州市焦家金矿床地质勘探一生产勘探总结报告》，范围地表至-450m，152~56 线。工作对象为焦家主断裂下盘的 I、II 号矿体、III 号矿体群。全国矿产资源委员会办公室以全准字[1997]071 号文批准该报告。批准地质勘探累计探明金金属量 84832kg；生产勘探升级累计探明金金属量 67964kg；至 1996 年底矿山保有金金属量 40773kg；批准-60m 以上储量全部注销。

1997~2001 年焦家金矿累计投入坑道工程 13865.5m，钻探工程 4486.5m/15 孔，采样 15206 件。为了矿山企业改制的需要，焦家金矿编写了《山东省莱州市焦家金矿资源储量复核报告》(核实基准日 2001 年 3 月 31 日)。国土资源部以国土资认储字

[2001]115号认定储量如下：矿区范围内保有 B+C+D 级矿石量 571.83 万吨，金金属量 28034.7kg；保有伴生银 D 级矿石量 571.83 万吨，银金属量 79656kg。

2001 年 4 月~2002 年 9 月为公司上市，矿山第二次编写了《山东省莱州市焦家金矿资源储量核实报告》(核实基准日 2002 年 9 月 30 日)，国土资源部以国土资认储字[2002]276 号认定储量如下：矿区范围内保有 B+C+D 级矿石量 621.25 万吨，金金属量 28192.35kg；银金属量 86540kg。

2002 年 10 月~2003 年 12 月矿山投入坑道工程 2618.7m，钻探工程 2160m/8 孔，采样 3469 件，第三次提交了《山东省莱州市焦家金矿资源储量核实报告》(核实基准日：2003 年 12 月 31 日)。国土资源部矿产资源储量评审中心以国土资矿评储字[2004]16 号文评审通过，国土资源部以国土资储备字[2004]024 号文备案，批准保有金(111b+122b)矿石量 6100085t，金金属量 26316.00kg；(122b)银金属量 84974kg。

2003 年 4 月，山东正元地质资源勘查有限责任公司对该区 137 线以南进行了金矿普查，投入钻探工作量 1709.36m/5 孔，坑探 698m，采样 441 件，提交了《山东省莱州市焦家矿区焦家村东南部矿段金矿普查报告》，山东省国土资源厅以鲁资储备字[2004]158 号文备案。批准新增(332+333)矿石量 52550t，金金属量 550kg。

2006~2008 年焦家金矿委托山东省第六地质矿产勘查院在 64~136 线，标高-300m~-580m 对探矿权范围内 I-1 号主矿体进行追索控制。共投入钻探工程 13038.86m/24 孔，采样 1654 件。于 2008 年 10 月提交了《山东省莱州市焦家金矿床延深详查报告》，山东省储量评审办公室以鲁矿勘审金字[2009]15 号文评审通过，山东省国土资源厅以鲁国土资字[2009]554 号文备案。批准新增(332+333)矿石量 3134615t，金金属量 11593kg，另有低品位(332D+333D)矿石量 834788t，金金属量 1588kg；新增伴生银(333)矿石量 3134615t，银金属量 29.81t。

2009 年 6 月山东省第六地质矿产勘查院受委托编制了《山东省莱州市焦家金矿资源储量核实报告》(核实基准日：2008 年 12 月 31 日)。核实范围：焦家金矿采矿证范围，资源储量估算标高-450m~+36m。共投入坑探 6262m，地表钻探 5266.68m/14 孔，采样 3108 件。国土资源部矿产资源储量评审中心以国土资矿评储字[2009]162 号文评审通过，国土资源部以国土资储备字[2009]413 号文备案。批准截止 2008 年 12

月 31 日焦家金矿保有金矿石量 13608729t，金金属量 49042kg；伴生银(333)矿石量 11505828t，金属量 160276kg。

2009~2010 年山东正元地质资源勘查有限责任公司在焦家村东南部矿段金矿普查工作的基础上对 124~137 勘探线之间-80m~-390m 标高之间焦家村东 I、II、III 号矿体开展详查，共投入钻探 8993m/17 孔，坑探 1830m，采样 783 件，圈定矿体 21 个。提交了《山东省莱州市焦家村东矿区金矿详查报告》，山东省储量评审办公室以鲁矿勘审金字[2010]38 号文评审通过，山东省国土资源厅以鲁国土资字[2010]979 号文备案。批准(332+333)矿石量 338051t，金金属量 3013kg，另有低品位(333D)矿石量 52189t，金金属量 114kg；批准伴生银(333)矿石量 390240t，金属量 7388kg；伴生硫(333)矿石量 69485t，全硫量 6146t。该报告提交的资源量涵盖了焦家村东南部矿段金矿普查报告资源量。

2014 年焦家金矿再次委托山东省第六地质矿产勘查院编制了《山东省莱州市焦家金矿资源储量核实报告》(核实基准日：2013 年 12 月 31 日)。核实范围：焦家金矿采矿证范围，资源储量估算标高-450m 至+36m。投入坑道 1878m，坑内钻探 1418m/13 孔，基本分析 843 件。山东省储量评审办公室以鲁矿核审金字[2015]6 号文评审通过，山东省国土资源厅以鲁国土资函[2015]54 号文备案。批准截止 2013 年 12 月 31 日焦家金矿保有资源储量(111b+122b+333)矿石量 5890199t，金金属量 19829kg，平均品位  $3.37 \times 10^{-6}$ ；另有(331D+332D+333D)金矿石量 869789t，金金属量 1951kg，平均品位  $2.24 \times 10^{-6}$ ；保有伴生银矿(333)矿石量 5579987t，银金属量 67014kg，平均品位  $12.01 \times 10^{-6}$ 。

2014 年 1~2016 年 12 月，山东正元地质资源勘查有限责任公司利用以往坑探工程 28764.68m，钻探工程 37171.5m/88 孔，基本分析 5902 件，内检 416 件，外检 269 件，组合 134 件，小体重 177 件等对焦家金矿划定矿区范围内保有矿体进行了资源储量估算；详细查明了矿体的形态、产状、规模、空间位置和矿石质量特征；详细查明了矿床开采技术条件；对矿石的加工选(冶)性能进行了评价；对矿床开发进行了可行性研究，根据国土资发[2007]26 号文“关于印发《固体矿产资源储量核实报告编写规定》的通知”于 2017 年 6 月提交了《山东省莱州市焦家金矿(扩界)资源储量核实报告》，

截止本次核实基准日(2016年12月31日),焦家金矿矿区范围内保有矿体79个,保有金矿石量623.95万吨,金属量22360kg,平均品位 $3.58 \times 10^{-6}$ ;保有伴生银矿石量623.95万吨,金属量63.40t,平均品位 $10.16 \times 10^{-6}$ ;保有伴生硫(333)矿石量623.95万吨,纯硫量12.05万吨,平均品位 $1.93 \times 10^{-6}$ ,折合标硫34.42万吨。该报告经国土资源部矿产资源储量评审中心以“国土资矿评储字[2017]38号”评审通过并经国土资源部备案(国土资储备函[2017]230)。

2015~2016年为办理探矿权保留,山东黄金集团有限公司委托山东正元地质资源勘查有限责任公司在焦家矿区外围开展以地表钻探为主要手段的找矿工作,并于2016年11月提交了《山东省莱州市焦家矿区外围金矿详查报告》。山东省国土资源厅以鲁国土资储备字[2016]156号评审备案(332+332D+333+333D)矿石量79558t,金金属量279kg,平均品位 $3.51 \times 10^{-6}$ 。其资源量估算范围与以往报告均无重叠。该报告资源量估算范围完全包含于本次补充详查资源量估算范围内,位于本次补充详查工作区的南部,仅在局部对IV蚀变带进行了揭露,总体控制程度较低,后续探矿空间较大,尚有一定的找矿潜力,是开展本次补充详查工作的主要设计依据。

2017年5月~2017年10月,山东正元地质资源勘查有限责任公司对焦家矿区外围探矿权进行了地表机械岩心钻探工程,绘制了地质剖面图、资源量估算垂直纵投影图等图件,圈定了矿体,估算了资源量;并提交了《山东省莱州市焦家矿区外围金矿补充详查报告》。山东省国土资源厅以鲁国土资函[2018]248号评审备案,截止2018年1月4日累计查明(332+332D+333+333D)矿石量215115t,金金属量972kg,平均品位 $4.52 \times 10^{-6}$ ;伴生银(333)金属量938kg,平均品位 $4.36 \times 10^{-6}$ ;伴生纯硫量(333)4410t,折合标硫矿12600t,平均品位 $2.05 \times 10^{-2}$ 。

## 9. 矿区地质概况

### 9.1 区域地质概况

矿区位于华北板块(I)胶辽隆起区(II)胶北隆起(III)胶北断隆(IV)之胶北凸起(V)西缘。区内地层简单,构造以断裂为主;岩浆岩广布。

出露地层主要为新生代第四系(Q),南部见少量古元古代荆山群(HtJ)。

区域构造主要是北北东向断裂构造,自西向东有三(山岛)一仓(上)断裂、龙

(口)一莱(州)断裂,大致平行展布,走向北北东~北东,倾向北西或南东,倾角 $30\sim 70^\circ$ ,长数十公里,宽几十至数百米,对岩金矿床起重要控制作用。

区内岩浆岩广布,由老到新主要有:新太古代马连庄序列( $Ar_3M$ )、新太古代栖霞序列( $Ar_3Q$ )、中生代燕山早期玲珑序列( $J_3L$ )与中生代燕山晚期郭家岭序列( $K_1G$ )。

## 9.2 矿床地质概况

焦家矿区可分为焦家金矿床与焦家村东金矿床两个矿床。两矿床地层、岩浆岩特征基本一致,因控矿构造不同,在空间上被分为两个独立的个体。

### 9.2.1 地层

主要为第四系临沂组( $Qh_1$ ):分布于矿区南部和西部,厚 $2\sim 40m$ ,由亚粘土、沙土及松散沉积物组成。

### 9.2.2 构造

#### 9.2.2.1 焦家金矿床

控矿构造为焦家断裂(龙一莱断裂南段),范围内控制长 $1200$ 余米,纵贯全区,破碎带宽 $100\sim 370m$ ,总体走向 $30^\circ$ ,北部变为近南北向,倾向北西,倾角 $25\sim 40^\circ$ ,局部陡至 $70^\circ$ 。以灰黑色断层泥(厚 $2\sim 40cm$ )为标志的主裂面连续分布,紧靠主裂面下盘的糜棱岩、角砾岩、碎裂岩带控制了I号主矿体;之下的黄铁绢英岩化花岗岩带控制了II号矿体群;主裂面下盘 $-200m$ 标高以上、横向上约 $300m$ 范围内,分布着走向与主带平行、倾向相反的一组节理裂隙密集带,倾向南东,倾角 $70\sim 90^\circ$ ,控制了III号矿体群的分布;位于主裂面之上的绢英岩化碎裂岩带产出了V号矿体群。

#### 9.2.2.2 焦家村东金矿床

控矿构造为焦家主断裂下盘,望儿山支断裂上盘的低序次构造(焦家村东断裂)。由走向大致平行(走向 $15^\circ\sim 45^\circ$ ,倾向北西,倾角 $60^\circ\sim 70^\circ$ )、间距 $30\sim 340m$ 的三条断裂组成。工程控制走向长 $1000m$ ,构造岩带宽数米至十余米。主断裂面不明显,主要由碎裂岩和糜棱岩化碎裂岩组成。沿构造岩带热液蚀变及矿化较为发育,形成三条破碎蚀变带;蚀变带自西向东编号依次为I、II、III号。各蚀变带中均赋存有金矿体,但不很连续。

### 9.2.3 岩浆岩

区内岩浆活动频繁而强烈。主要为三期，第一期为新太古代五台—阜平期马连庄序列栾家寨单元，分布于焦家主裂面上盘；第二期为中生代燕山早期玲珑序列崔召单元，多被第四系覆盖，仅冲沟中有少量出露；第三期为中生代燕山晚期郭家岭序列上庄单元，分布于焦家主断裂下盘，呈岩枝状产出。

### 9.2.4 围岩蚀变

焦家金矿床与焦家村东金矿床围岩蚀变类型中，黄铁绢英岩化是蚀变带内最发育且与金矿化关系最为密切的蚀变作用。

## 9.3 矿体特征

### 9.3.1 焦家金矿矿区

焦家矿区累计发现矿体 194 个，本次核实范围内保有矿体 79 个，其中主要矿体 1 个，为焦家金矿床 I 号矿体，另 78 个小矿体，分布于两个矿床中，其中焦家金矿床 58 个，分布于 II 号矿体群(7 个矿体)、III 号矿体群(48 个矿体)、V 号矿体群(3 个矿体)中；焦家村东金矿床 20 个，在 79 个矿体中，焦家金矿床 I 号矿体与 III 号矿体群已部分开采，其余矿体均尚未开采。矿体特征见下表。

序号	矿体编号	规模(m)		平均厚度(m)	厚度变化系数(%)	平均品位(g/t)	品位变化系数(%)	矿体形态	备注
		走向长	倾斜延深						
1	I	1438	2170	8.96	72.98	3.07	140.41	似层状	
2	II-1	30	30	1.45		1.06		透镜状	
3	II-2	30	30	2.21		2		透镜状	
4	II-4	30	30	1.41		1.12		透镜状	
5	II-5	30	70	1.95	33.33	2.78	62.13	脉状	
6	II-6	30	30	2.78		4.82		透镜状	
7	II-7	30	30	1.39		2.12		透镜状	
8	II-8	30	110	1.6	14.14	3.63	24.39	脉状	
9	III-9	470	190	8.69	56.75	4.03	185.23	脉状	
10	III-26	320	190	3.84	111.44	2.88	79.18	脉状	
11	III-45	185	108	2.08	51.21	2.47	65.26	脉状	
12	III-81	265	80	9.93	60.9	5.31	297.07	脉状	
13	III-83	60	60	2.06	35.33	8.27	130.23	脉状	
14	III-84	30	20	1.99		8.6		透镜状	
15	III-85	180	60	2.95	46.63	4.62	72.32	脉状	
16	III-88	30	60	1.07	12.68	8.36	56.13	透镜状	
17	III-89	30	60	0.96	3.13	6.53	47.92	透镜状	
18	III-100	62	20	2.77	5.78	4.81	136.15	透镜状	
19	III-103	329	60	7.02	83.16	4.22	268.6	脉状	
20	III-104	30	20	1.98		16.8		透镜状	
21	III-106	30	20	0.98		14.3		透镜状	



山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估报告书

22	III-107	65	40	2.56	90.95	5.13	114.22	脉状	
23	III-108	30	20	6.71		3.34	32.8	透镜状	
24	III-109	95	39	3.72	11.59	4.16	59.1	脉状	
25	III-110	92	40	3.68	68.04	6.11	145.03	脉状	
26	III-111	175	40	3.09	72.65	4.92	179.29	脉状	
27	III-112	60	20	0.98		3.5	69.97	透镜状	
28	III-113	95	20	1.97	50.25	3.48	20.29	透镜状	
29	III-115	120	40	2.62	79.5	3.67	127.89	脉状	
30	III-117	30	20	5.88		12.52	92.37	透镜状	
31	III-118	60	20	3.45	71.59	3.74	92.97	透镜状	
32	III-119	30	20	0.95		5.9		透镜状	
33	III-120	145	20	5.52	61.63	2.18	191.88	脉状	
34	III-121	30	20	0.98		3		透镜状	
35	III-122	60	20	0.95	1.05	5.31	16.98	透镜状	
36	III-124	30	20	0.95		3.8		透镜状	
37	III-125	145	20	1.07	35.06	9.57	58.42	脉状	
38	III-127	30	20	0.98		4.3		透镜状	
39	III-129	30	20	0.93		7.5		透镜状	
40	III-130	30	20	5.48		3.72	119.82	透镜状	
41	III-131	30	20	2.87		3.8	51.75	透镜状	
42	III-132	30	20	1.91		2.6	15.38	透镜状	
43	III-134	30	20	0.93		8.35		透镜状	
44	III-135	60	20	1.38	64.71	3.41	37.84	透镜状	
45	III-138	120	56	9.16	88.09	5.91	102.82	透镜状	
46	III-140	30	20	0.89		9		透镜状	
47	III-141	153	80	1.93	40.34	3.05	72.7	脉状	
48	III-142	30	20	5.94		3.97		脉状	
49	III-143	30	20	2.93		6.47	90.5	透镜状	
50	III-144	30	20	0.99		3		透镜状	
51	III-148	30	20	0.98		3		透镜状	
52	III-150	30	20	2.94		5.47	72.9	透镜状	
53	III-151	30	20	28.57		3.5	94.17	透镜状	
54	III-158	30	20	0.98		15.2		透镜状	
55	III-159	30	20	1.97		6.52		透镜状	
56	III-160	30	20	0.98		10.58		透镜状	
57	V-1	30	30	1.26		1.83		透镜状	
58	V-3	30	30	2.66		2.15		透镜状	
59	V-4	30	30	1.39		2.02		透镜状	
60	1	51	77	0.84	66.13	2.49	32.22	脉状	
61	2	101	46	1.1	133.56	88.85	44.08	脉状	
62	3	76	58	1	37.67	12.56	81.48	脉状	
63	4	135	23	0.96	17.76	10.66	102.97	脉状	
64	5	180	60	1.02	56.82	8.48	107.1	脉状	
65	6	94	71	1.89	114.12	6.11	38.91	脉状	
66	8	52	23	0.81	9.52	8.5	87.36	脉状	
67	10	132	47	0.68	26.18	5.01	88.47	脉状	
68	11	52	23	3.33	19.48	2.75	27.97	透镜状	
69	14	79	68	0.83	11.02	5.78	87.39	脉状	
70	16	115	60	3.71	20.03	4.99	172.02	豆荚状	

71	17	88	79	3.08	23.79	3.7	307.77	豆荚状	
72	19	62	62	0.82		4.1		脉状	
73	21	40	51	0.9		14.68		脉状	
74	23	62	62	2.1		5.24		脉状	
75	24	62	62	1.2		5.56		脉状	
76	I-1	43	92	0.86	50.52	7.55	4.53	脉状	
77	I-2	70	30	3.25	26.67	4.11	76.25	脉状	
78	II-1	105	122	1.88	55.24	5.95	8.4	脉状	
79	III-1	180	195	1.34	30.61	8.31	115.99	脉状	

注：表中除 I 号矿体外，均为保有部分矿体特征。

焦家金矿床 II 号矿体保有部分，主要分布在-60m~-270m 中段，56~80 线、-190m~-270m 中段 116~136 线以及-270m 中段，单工程厚度 0.89~37.90m，平均 7.61m，厚度变化系数 80%，属厚度变化稳定型矿体。参与资源储量估算的样品 3341 件，单样品位  $1.00\sim 61.80\times 10^{-6}$ ，平均  $3.19\times 10^{-6}$ ，品位变化系数 137.80%，属有用组分分布较均匀型矿体。基本无断层错动或脉岩穿插。

### 9.3.2 焦家金矿深部及外围南部详查

补充详查范围内共圈定 11 个矿体，编号分别为 IV-1、IV-2、IV-3、IV-4、IV-5、①、②、③、④、⑤、⑥，其中新圈定的 5 个矿体，编号 IV-1、IV-2、IV-3、IV-4、⑥。IV-1 为主矿体，②、⑥为次要矿体，其它为小矿体或单工程圈定矿体。

**IV-1 号矿体：**矿石量占总矿石量的 56.63%，金金属量占总金属量的 70.16%。矿体赋存于焦家村东 IV 号破碎蚀变带中，由 10 个钻孔和 3 个坑道工程控制，分布于 132~142 线，-368m~-586m 标高，与望儿山西矿区采矿权内以往查明(-440 中段)⑨号矿体相连。矿体呈脉状，总体走向  $340\sim 20^\circ$ ，倾向西，倾角  $24^\circ\sim 58^\circ$ ，平均  $46^\circ$ 。走向延长 620m(本次补充详查范围内长 197m)，倾斜延深 264m；单工程厚度 0.31~3.51m，平均 1.03m，厚度变化系数 29.18%，单样金品位  $1.02\sim 21.74\times 10^{-6}$ ，平均  $4.01\times 10^{-6}$ ，品位变化系数 136.28%，属厚度稳定、有用组分分布较均匀型矿体。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿走向、倾向均未封闭。

**②号矿体：**矿石量占总矿石量的 25.30%，金金属量占总金属量的 18.42%。矿体赋存于焦家村东 IV 号破碎蚀变带上盘的低序次节理裂隙中，分布于 119~123 线、-283m~-398m 标高，由 6 个钻孔控制，矿体呈脉状，倾向北西，倾角  $43^\circ\sim 53^\circ$ ，平均  $48^\circ$ 。走向延长 190m，倾斜延深 113m；单工程厚度 0.80~2.67m，平均 1.29m，厚

度变化系数：54.50%，单样金品位  $1.06\sim 26.57\times 10^{-6}$ ，平均  $3.15\times 10^{-6}$ ，品位变化系数：191.19%，为厚度稳定、有用组分分布不均匀型矿体。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿走向、倾向均未封闭。

⑥号矿体：矿石量占总矿石量的 0.49%，金金属量占总金属量的 0.51%。矿体赋存于焦家村东IV号破碎蚀变带上盘的低序次节理裂隙中。由 4 个钻孔和 1 个坑道工程控制。分布于 132~135 线、-64m~-155m 标高，与望儿山西矿区采矿权内以往查明(-80m 中段)134-1 号矿体相连。矿体呈脉状，走向  $340\sim 20^\circ$ ，倾向西，倾角  $28^\circ\sim 53^\circ$ ，走向延长 225m，倾斜延深 122m；单工程厚度 0.83~1.91m，平均 1.21m，厚度变化系数：42.22%，单样金品位  $1.00\sim 6.44\times 10^{-6}$ ，平均  $3.30\times 10^{-6}$ ，品位变化系数 61.29%，属厚度稳定、有用组份分布均匀型矿体。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿走向、倾向均未完全封闭。

IV-2 号矿体：矿石量占总矿石量的 6.58%，金金属量占总金属量的 3.81%。矿体赋存于焦家村东IV号破碎蚀变带上盘的低序次节理裂隙中。由 2 个钻孔工程控制。矿体呈脉状，-423m~-481m 标高，走向  $170^\circ$ ，倾向南西，倾角  $39^\circ\sim 46^\circ$ ，走向延长 56m，倾斜延深 121m；单工程厚度 1.13~2.76m，平均 1.95m，厚度变化系数：59.13%，单样金品位  $1.00\sim 4.55\times 10^{-6}$ ，平均  $2.43\times 10^{-6}$ ，品位变化系数 74.96%，属厚度稳定、有用组份分布均匀型矿体。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿倾向已封闭，沿走向未完全封闭。

IV-5 号矿体：矿石量占总矿石量的 5.94%，金金属量占总金属量的 3.91%。矿体赋存于焦家村东IV号破碎蚀变带中。由钻孔 ZK121-1 与 ZK122-2 控制。矿体呈脉状，-437m~-510m 标高，走向  $2\sim 5^\circ$ ，倾向西，倾角  $53^\circ\sim 56^\circ$ 。走向延长 77m，倾斜延深 60m；单工程厚度 1.47~1.76m，平均 1.62m，厚度变化系数：8.98%，单样金品位  $1.00\sim 11.85\times 10^{-6}$ ，平均  $4.95\times 10^{-6}$  品位变化系数 110.02%，属厚度稳定型、有用组份分布较均匀型矿体。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿走向、倾向均未完全封闭。

北段零星矿体：分布于 134 线，标高-415~-462m 之间，矿体赋存于焦家村东IV号破碎蚀变带上盘及下盘的低序次节理裂隙中。其中IV-11 号矿体为单工程控制的矿体，呈透镜状，IV-12 号矿体为单工程单个样品控制的矿体，呈细脉状。零星矿体总

体走向  $170^{\circ}$ ，倾向南西，倾角  $24^{\circ} \sim 24.3^{\circ}$ 。走向延长最大 20m，倾斜延深最大 20m。矿体无断层错动或脉岩穿插，两零星矿体沿走向均未封闭，其中 IV-4 号矿体沿倾向已封闭，IV-3 号矿体沿倾向未完全封闭。

南段零星矿体：分布于 120~124 线，标高 -280~-499m 之间，矿体赋存于焦家村东 IV 号破碎蚀变带上盘及下盘的低序次节理裂隙中。均为单工程单个样品控制的矿体。零星矿体均呈细脉状，走向  $119^{\circ}$ ，倾向北西，倾角  $45^{\circ} \sim 56^{\circ}$ 。走向延长最大 20m，倾斜延深最大 20m。矿体无断层错动或脉岩穿插，沿走向、倾向均未完全封闭。

## 9.4 矿石质量

### 9.4.1 矿石矿物成份

矿石中金属矿物以黄铁矿为主，其次为黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等。金矿物以自然金为主，其次为银金矿、自然银。非金属矿物以石英、长石、绢云母为主，其次为铁白云石、黑云母、绿泥石等。

### 9.4.2 矿石结构、构造

矿石结构以压碎结构、晶粒状结构为主，其次为填隙结构、乳浊状结构、包含结构等。矿石构造有细脉浸染状构造、细脉状构造、稀疏浸染状构造、浸染状构造、网脉状构造等。

### 9.4.3 矿石化学成分

矿石中的主要有用组分是 Au，矿床平均品位  $3.58 \times 10^{-6}$ ，伴生组分为 Ag 平均品位  $10.16 \times 10^{-6}$ ，可在金精矿氰化、冶炼过程中回收利用。矿石中 S 平均品位 1.93%，可在金精矿处理中回收利用。

矿石中的有害组份为 Pb、As。其中，Pb 含量  $0.056 \times 10^{-2}$ ；As 平均含量  $9.2 \times 10^{-6}$ ，均较低，对矿石的选冶性能影响不大。

### 9.4.4 矿石类型

矿石自然类型可划分为浸染状黄铁绢英岩质碎裂岩、细脉—网脉状黄铁绢英岩化、硅化花岗以及黄铁矿化石英脉型矿石。矿石工业类型为低硫型金矿石。

### 9.4.5 矿体成因

矿床成因类型为中低温混合岩化—重熔岩浆热液金矿床。

## 9.5 矿石加工技术性能

焦家金矿选矿厂日处理原矿 6000t。生产过程实现全自动控制，生产工艺流程分为碎矿工艺(三段一闭路+洗矿)、磨浮工艺(优选+一次粗选+两次扫选+一次精选)与排尾工艺(尾矿分别输送至焦家、望儿山、寺庄三个矿区的充填站)。

2014~2016 年，选厂平均入选品位  $2.56 \times 10^{-6}$ ，精矿品位  $63.45 \times 10^{-6}$ ，尾矿品位  $0.15 \times 10^{-6}$ ，采矿回采率 95.04%，贫化率 4.41%，选矿回收率 93.53%。

矿山回收的伴生矿产主要是银、硫，均富集于金精矿中。Ag 在金精矿氰化、冶炼过程中回收；氰化尾矿即为硫精矿外售回收硫。伴生矿产资源总体回收率在 70%以上。

## 9.6 矿床开采技术条件

### 9.6.1 水文地质

矿体埋藏于当地侵蚀基准面以下。矿山采用地下开采方式，构造裂隙水为主要矿床充水因素。因岩石裂隙多数闭合，透水性差；矿区内无较大的地表水体，降水对坑道涌水影响较小，地下水补给条件差，对矿床开采威胁性较小；矿区水文地质中等，即以裂隙充水为主的水文地质条件中等的矿床。预测开采本矿床时矿坑涌水量最大  $6640\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 9.7.2 工程地质

矿区工程地质岩组可划分松散岩组、块状岩组与碎裂岩组。

矿体顶板围岩为构造—蚀变岩， $\text{RQD}=10\% \sim 85\%$ ，岩体稳固性差—较好；抗压强度  $30.38 \sim 162.68\text{MPa}$ ，岩石半坚硬~坚硬。绝大多数地段不需要支护。工程施工至靠近主裂面附近的破碎、软弱岩体地段是需采取支护措施。矿床工程地质条件中等。

随着深部探矿工程成果，矿山服务年限和开采方案随之调整，可能发生的地质灾害的类型为采空塌陷及伴生地裂缝。

### 9.7.3 环境地质

矿区区域地震动峰值加速度  $0.10\text{g}$ ，属地壳较稳定区。矿区属低山丘陵向滨海平原过渡地带，产生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件不充分。附近无污染源，矿石和废石不易分解出有害组分，采空区多已回填，采矿活动对地形地貌景观影响较轻。

矿山开采对局部地段含水层有影响，主要表现是地下水位降低、水量减少。矿床地质环境质量中等。

## 10. 矿区开发现状

焦家金矿采矿权首设于 1988 年 10 月 19 日，生产规模：33 万吨/年，2019 年扩大生产规模为 165 万吨/年。开采方式为地下开采，采矿方法为机械化上向进路和上向水平分层尾砂胶结充填采矿法，开拓方式采用混合井+斜坡道联合开拓系统。

截止评估基准日，目前焦家金矿采矿权主要生产中段为-330 中段、-390 中段、-450 中段；焦家深部外围详查探矿权与焦家金矿采矿权相邻，根据集团公司“十四五规划”已经将该探矿权并入焦家金矿带资源整体开发工程项目中，矿业权整合后利用现有采矿权工业场地设施进行开采。

## 11. 评估方法

焦家金矿采矿权为改扩建生产矿山，外围南部详查探矿权为采矿权后续资源。2017 年 6 月山东正元地质资源勘查有限责任公司编制了《山东省莱州市焦家金矿(扩界)资源储量核实报告》、2017 年 12 月编制了《山东省莱州市焦家矿区外围金矿补充详查报告》，提交的矿产资源储量均经主管部门评审通过并备案；2019 年 10 月山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制了《山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿工程 5000t/d 可行性研究报告》。根据本次评估目的和矿业权的具体特点及资料情况，委托评估的采矿权生产规模为 165 万吨/年，具有独立获利能力并能被测算，其未来的收益及承担的风险能用货币计量，具备收益途径评估方法所要求的技术经济参数。鉴于矿山服务年限较短为 2.23 年，采用折现现金流量法容易导致评估结果失真。因此，评估人员认为该矿业权具备收入权益法评估的条件。根据《中国矿业权评估准则》，本次评估对象为正常生产矿山，不适用于成本途径的评估方法；目前该地区暂找不到相似的近期交易案例做为参照物，也无法采用市场途径的评估方法。因此，根据《矿业权评估技术基本准则(CMVS00001-2008)》和《收益途径评估方法规范(CMVS12100-2008)》，本项目“焦家金矿采矿权”采用收入权益法进行评估。

“焦家深部外围详查探矿权”位于“焦家金矿采矿权”的深部及外围，目前该探

矿权地质勘查程度已达到详查，“补充详查报告”提交的矿产量已经评审、备案，根据《中国矿业权评估准则》的有关规定，该探矿权不适宜采用成本途径评估，而目前该地区暂找不到相似的近期交易案例做为参照物，也无法采用市场途径评估，因此，该探矿权需采用收益途径进行评估。因“详查报告”提交的资源储量极少，不具备单独编制开采方案、单独开发的条件，考虑该探矿权为“焦家金矿采矿权”的深部及外围，企业对该探矿权及采矿权的开发利用已有规划，鉴于此种情况，本项目将“焦家深部外围详查探矿权”与“焦家金矿采矿权”合并采用收入权益法进行评估。

收入权益法计算公式为：

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

式中：P — 矿业权评估价值；

SI<sub>t</sub> — 年销售收入；

K — 矿业权权益系数；

i — 折现率；

t — 年序号 ( t=1, …, n)。

## 12. 评估指标与参数

本次评估利用的资源储量主要依据 2017 年 6 月山东正元地质资源勘查有限责任公司编制的《山东省莱州市焦家金矿(扩界)资源储量核实报告》(以下简称“储量核实报告”)及矿产资源储量评审意见书(国土资矿评储字[2017]38 号)、备案证明(国土资储备函[2017]230 号)和 2017 年 12 月山东正元地质资源勘查有限责任公司编制的《山东省莱州市焦家矿区外围金矿补充详查报告》(以下简称“详查报告”)及矿产资源储量评审意见书(鲁矿勘审金字[2018]9 号)、备案证明(鲁国土资函[2018]248 号)评审备案的资源储量确定。

其他主要技术经济指标参数的选取主要依据《山东黄金集团有限公司焦家金矿采工程 5000t/d 可行性研究报告》(以下简称“可研报告”，山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2019 年 10 月)、《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估参数确定指导意见》以及评估人员掌握的其他资料确定。

由山东正元地质资源勘查有限责任公司编写的“储量核实报告”和“详查报告”，资源储量估算的工业指标符合《岩金矿地质勘查规范》相关指标参数，资源储量估算范围在评估范围内，“储量核实报告”已经原国土资源部矿产资源储量评审中心评审，国土资源部备案，“详查报告”已经原山东省国土资源厅评审备案。因此，“储量核实报告”和“详查报告”可以作为本项目评估储量依据。

由山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制的“可研报告”，根据焦家采矿权和焦家深部外部探矿权保有资源储量分布，结合矿山实际，设计了矿山未来开采技术方案、技术指标，计算了投资、开采成本、销售价格等技术经济指标参数。因此，“可研报告”可作为本次矿业权评估有关指标参数选取的依据。

## 12.1 评估利用资源储量

### 12.1.1 评估基准日保有资源储量

根据“储量核实报告”及“评审意见书”：截止 2016 年 12 月底，采矿许可证范围内保有金资源量总量(包括低品位矿)：矿石量 783.23 万吨，金金属量 25837.00kg，平均品位  $3.30 \times 10^{-6}$ 。其中：

(111b) 矿石量 23.84 万吨，金金属量 744kg，平均品位  $3.12 \times 10^{-6}$ ；

(122b) 矿石量 240.45 万吨，金金属量 7978kg，平均品位  $3.32 \times 10^{-6}$ ；

(332) 矿石量 247.10 万吨，金金属量 8183kg，平均品位  $3.31 \times 10^{-6}$ ；

(333) 矿石量 112.56 万吨，金金属量 5455kg，平均品位  $4.85 \times 10^{-6}$ ；

(331D) 矿石量 6.19 万吨，金金属量 111kg，平均品位  $1.79 \times 10^{-6}$ ；

(332D) 矿石量 129.45 万吨，金金属量 2998kg，平均品位  $2.32 \times 10^{-6}$ ；

(333D) 矿石量 23.64 万吨，金金属量 368kg，平均品位  $1.56 \times 10^{-6}$ 。

伴生银(333) 矿石量 623.95 万吨，金属量 63400.00kg，平均品位  $10.16 \times 10^{-6}$ ；  
伴生硫(333) 矿石量 623.95 万吨，纯硫量 12.05 万吨，折合标硫 34.43 万吨，平均品位  $1.93 \times 10^{-2}$ 。

根据“详查报告”及“评审意见书”：截止勘查许可证范围内保有金资源量总量(包括低品位矿)：矿石量 21.51 万吨，金金属量 972.00kg，平均品位  $4.52 \times 10^{-6}$ 。其中：



(332) 矿石量 44338t, 金金属量 246kg, 平均品位  $5.55 \times 10^{-6}$ ;

(333) 矿石量 113652t, 金金属量 629kg, 平均品位  $5.53 \times 10^{-6}$ ;

(332D) 矿石量 36118t, 金金属量 61kg, 平均品位  $1.69 \times 10^{-6}$ ;

(333D) 矿石量 21007t, 金金属量 36kg, 平均品位  $1.71 \times 10^{-6}$ 。

伴生(333)银金属量 938.00kg, 平均品位  $4.36 \times 10^{-6}$ ; 伴生(333)纯硫量 4410 吨, 折合标硫矿 12600 吨, 平均品位  $2.05 \times 10^{-2}$ 。

根据“山东黄金集团公司焦家金矿采矿权 2017 年~2020 年度矿山储量年报及评审意见和山东黄金集团公司焦家金矿采矿权保有资源储量统计表”, 2017~2021 年 3 月动用量(111b+122b)金矿石量 357.60 万吨, 金金属量 11786.87kg, 平均品位  $3.30 \times 10^{-6}$ ; 伴生银(333)金属量 42.43 吨, 平均品位  $11.87 \times 10^{-6}$ 。2017~2021 年 3 月勘查减少金矿石量 47.78 万吨, 金属量 1613.13kg, 平均品位  $3.38 \times 10^{-6}$ ; 伴生银(333)金属量 5.68 吨, 平均品位  $10.16 \times 10^{-6}$ 。各年度动用量、勘查增加量见下表。

经核实, 焦家矿区深部及外围金矿南部详查勘查许可证范围内保有资源储量未动用。则截止评估基准日 2021 年 3 月 31 日, (111b+122b+331+332+333+331d+332d+333d) 保有资源储量金矿矿石量 399.36 万吨, 金属量 13408.00kg, 平均品位  $3.36 \times 10^{-6}$ , 银金属量(333)27588.00kg, 平均品位  $6.91 \times 10^{-6}$ , 纯硫量(333)12.49 万吨, 平均品位 1.94%。

矿体	储量级别	2017~2021 年 3 月动用量					重算增减量				
		主金			伴生银		主金			伴生银	
		矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)	金属量(吨)	品位(g/t)	矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)	金属量(吨)	品位(g/t)
工业品位储量	111b	92.65	2680.73	2.89			70.67	2011.73	2.85		
	122b	264.95	9106.14	3.44			125.39	4525.70	3.61		
	332						-144.22	-4791.56	3.32		
	333						-55.90	-1942.00	3.47		
	小计	357.60	11786.87	3.30	42.43	11.87	-4.05	-196.13	4.84		
低品位储量	331d						-6.19	-111.00	1.79		
	332d						-32.36	-1338.70	4.14		
	333d						-5.18	32.70	-0.63		
	小计						-43.73	-1417.00	3.24		
合计	357.60	11786.87	3.30	42.43	11.87	-47.78	-1613.13	3.38	5.68	10.16	

### 12.1.2 评估基准日评估利用资源储量

评估利用资源储量 =  $\Sigma$  (参与评估的基础储量 + 资源量  $\times$  相应类型可信度系数)。

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》，评估利用的资源储量：参与评估的保有资源储量中的基础储量可直接作为评估利用资源储量；通过经济合理性分析表明应属于边际经济和此边界经济的，通常不作为评估利用资源储量；矿产勘查报告中出现的边际经济基础储量和次边际经济资源量原则上不参与评估计算。但设计或实际利用的，或虽未设计或实际利用，评估时需进行经济分析认为属经济可利用的，可作为评估利用资源储量；内蕴经济资源量，通过矿山设计文件等认为该项目属技术经济可行的，分别按以下原则处理：探明的或控制的内蕴经济资源量(331)和(332)，可信度系数取 1.0；推断的内蕴经济资源量(333)可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数。

依据“可研报告”本次评估(111b)、(122b)、(331)、(332)、(333)、(331D)、(332D)资源量全部参与评估计算；对(333)和(333D)资源量可信度系数取 0.80 折算。

依据“可研报告”，根据矿区矿体赋存情况，单孔见矿的低品位矿体，且另需施工开拓工程包括：(1)采矿权范围内的II-1、II-2、II-4、II-7、V-1、V-3、V-4号矿体暂不利用，估算(333D)矿石量 1.28 万 t，金属量 23kg；

(2)探矿权范围内的IV-3、IV-4、①、②、③、④、⑤、⑥号矿体暂不利用，估算矿石量 6.64 万 t，金属量 215kg。以上矿体资源暂不设计利用。

根据开拓系统布置，村东矿区 23、24 号矿体离开拓系统较远，资源量(333)矿石量 0.58 万 t，金属量 31kg，暂不设计利用。

则，截至评估基准日评估利用资源量矿石量 374.84 万 t，金金属量 12277.06kg，平均品位 3.275g/t；伴生银金属量 22070.40kg，平均品位 5.888g/t。详见下表：

矿山名称	矿体	储量级别	截止评估基准日保有资源/储量					设计暂不利用资源储量			可信度系数	评估利用资源量				
			主金			伴生银		主金				主金			伴生银	
			矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)	金属量(千克)	品位(g/t)	矿石量(万吨)	金属量(千克)	品位(g/t)		矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)	金属量(吨)	品位(g/t)
焦家金矿采矿权	工业品位	111b	1.86	75.00	4.03					1.00	1.86	75.00	4.03			
		122b	100.89	3397.56	3.37					1.00	100.89	3397.56	3.37			
		332	102.89	3391.44	3.30					1.00	102.89	3391.44	3.30			
		333	56.66	3513.00	6.20			0.58	31.00	5.34	0.80	44.86	2785.60	6.21		
		小计	262.30	10377.00	3.96			0.58	31.00	5.34		250.50	9649.60	3.85		
	低品位	331d	0.00	0.00							1.00	0.00	0.00			
		332d	97.09	1659.30	1.71						1.00	97.09	1659.30	1.71		
		333d	18.46	400.70	2.17			1.28	23.00	1.80	0.80	13.75	302.16	2.20		
		小计	115.55	2060.00	1.78			1.28	23.00	1.80		110.83	1961.46	1.77		

合计		377.85	12436.00	3.29	26650.00	7.05	1.86	54.00	2.90		361.34	11611.06	3.21	21320.00	5.90	
南部详查	工业品位	332	4.43	246.00	5.55					1.00	4.43	246.00	5.55			
		333	11.37	629.00	5.53			6.64	215.00	3.24	0.80	3.78	331.20	8.76		
		小计	15.80	875.00	5.54			6.64	215.00	3.24		8.21	577.20	7.03		
探矿权	低品位	332d	3.61	61.00	1.69					1.00	3.61	61.00	1.69			
		333d	2.10	36.00	1.71						0.80	1.68	28.80	1.71		
		小计	5.71	97.00	1.70							5.29	89.80	1.70		
合计		21.51	972.00	4.52	938.00	4.36	6.64	215.00	3.24		13.51	667.00	4.94	750.40	5.56	
总计		399.36	13409.00	3.36	27588.00	6.91	8.50	269.00	3.16		374.84	12278.06	3.275	22070.40	5.888	

## 12.2 采、选矿方法及产品方案

### 12.2.1 开采方式、开采顺序及采矿方法

根据“可研报告”，采用地下开采方式。

总体开采顺序为自上而下分中段开采，中段开采顺序为自风井向竖井方向后退式回采。

采矿方法为矿岩较稳固的矿段，采用机械化上向水平分层尾砂充填法；矿岩稳固性较差的矿段，采用机械化上向进路尾砂胶结充填法；矿岩稳固性很差的矿段，采用下向水平分层进路尾砂胶结充填采矿法。

焦家矿区采用主竖井+盲竖井+辅助斜坡道开拓方案，由新主井、现有混合井、管缆斜井、斜坡道、罐笼盲竖井和盲管缆斜井及南北回风井构成中央两翼对角式通风系统。村东矿区采用竖井开拓系统，主要有村东回风井和各中段运输巷道构成开拓系统。

### 12.2.2 选矿工艺

根据“可研报告”，焦家金矿工艺流程：

碎矿：采用三段一闭路破碎+洗矿工艺流程，碎矿产品粒度为-10mm。

磨矿：磨矿采用一段闭路磨矿工艺流程，磨矿细度为-200目占50%。

浮选：浮选采用一次粗选三次扫选一次精选的浮选工艺流程，浮选回收率为92%。

精矿脱水：采用一段浓缩、过滤脱水工艺流程。

### 12.2.3 产品方案

“可研报告”设计的产品方案金精矿。根据《金精矿购买合同》，结算时按金精矿品位不同回收率不同，按回收率估算出应返还的黄金量，根据上海黄金交易价下浮6.69元后结算，银精矿品位不同回收率不同，按回收率估算出应返还的白银量。根据“伴生银、硫回收情况”，硫在生产中未回收计价，故本次评估硫不单独计价。因此，

本项目产品方案为合质金、合质银。

### 12.3 采、选矿技术指标

目前，焦家金矿采用一矿多区的生产模式，分为焦家分矿、寺庄分矿、望儿山分矿三个生产区，生产矿石全部运至焦家选矿厂进行集中处理，相关采选矿指标为三个分矿综合指标。

本次评估仅涉及“焦家金矿采矿权”及“焦家深部外围详查探矿权”，考虑评估对象的独立性，因此本次评估采选指标根据“可研报告”选取。

“可研报告”设计采矿回采率为 93.20%、矿石贫化率为 8.80%，金选矿回收率为 93.86%，银选矿回收率为 81.11%，返金率 97.50%，返银率 55.00%，本次评估各项指标依据“可研报告”选取。

### 12.4 评估基准日可采储量

可采储量 = 评估利用资源储量 - 设计损失量 - 采矿损失量

$$= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率}$$

“可研报告”设计采用尾砂胶结充填采矿法，不留空区，设计损失为 0。

将上述数据代入公式，则：

$$\text{金可采储量} = 374.84 \times (1 - 0) \times 93.20\%$$

$$= 349.34 (\text{万吨})$$

$$\text{金可采金金属量} = 12277.06 \times (1 - 0) \times 93.20\%$$

$$= 11442.22 (\text{kg})$$

金平均品位  $3.275 \times 10^{-6}$ 。

同理，银可采金属量为 20569.61kg，平均品位  $5.888 \times 10^{-6}$ 。

### 12.5 生产能力

焦家金矿采矿许可证载明的矿山生产规模为 165 万吨/年，“可研报告”设计的生产规模为 165.00 万吨/年。

根据《中国矿业权评估准则》的有关规定，本次评估确定评估对象未来生产年限的生产能力为 165.00 万吨/年。

## 12.6 矿山服务年限

根据确定的矿山生产能力，由下列公式可计算矿山的 service 年限：

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

式中：T——矿山服务年限；

Q——可采储量；

A——矿山生产能力；

$\rho$ ——矿石贫化率。

将各项参数代入上式，可计算得矿山服务年限，其中：

$$T = 349.34 \div 165.00 \div (1 - 8.80\%) = 2.32 \text{ (年)}$$

则，本次评估计算的矿山服务年限为 2.32 年，自 2021 年 4 月~2023 年 7 月。

(详见附表二)

## 12.7 销售收入

### 12.7.1 产量

产品年产量 = 合质金年产量 + 合质银年产量

$$\begin{aligned} &= \text{原矿产量} \times (1 - \text{贫化率}) \times \text{金平均地质品位} \times \text{金选矿回收率} \times \text{返金率} \\ &+ \text{原矿产量} \times (1 - \text{贫化率}) \times \text{银平均地质品位} \times \text{银选矿回收率} \times \text{返银率} \end{aligned}$$

将各项参数代入上式，则(以 2022 年为例)：

$$\begin{aligned} \text{合质金产量} &= (165.00 \times 10000 \times (1 - 8.80\%) \times 3.275 \times 93.86\%) \div 1000 \times 97.50\% \\ &= 4625.63 \times 97.50\% \\ &= 4509.99 \text{ (千克)} \end{aligned}$$

同理，合质银产量为 3952.61 千克。

### 12.7.2 销售价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，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；矿产品市场价格的确定，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相一致的、评估计算的服务年限内的矿产品市场价格。意见建议使用定性分析法和定量分析法确定

矿产品市场价格。

①定性分析是在获取充分市场价格信息的基础上,运用经验对价格总体趋势的运行方向作出基本判断的方法。

②定量分析是在对获取充分市场价格信息的基础上,运用一定的预测方法,对矿产品市场价格作出的数量判断。定量分析法常用的有时间序列分析预测法,根据历史价格的监测数据,寻找其随时间变化的规律,建立时间序列模型,以此推断未来一定时期价格的预测方法。

评估人员统计了上海黄金交易所十年一期 2 号金(99.95%)和 3 号白银的销售价格如下表。

年度	2 号金 (元/克)	白银 3 号 (元/千克,含税)	年度	2 号金 (元/克)	白银 3 号 (元/千克,含税)
2011 年	327.53	7852.08	2017 年	275.87	3927.17
2012 年	339.81	6499.34	2018 年	270.57	3603.21
2013 年	280.95	4623.37	2019 年	309.71	4080.64
2014 年	249.08	3811.88	2020 年	389.49	4928.21
2015 年	236.09	3428.23	2021 年 1-3 月	376.05	5395.65
2016 年	265.34	3942.09	三年均价	336.16	4800.23

黄金做为国际硬通货,一直都是国家经济安全的重要保证。长期以来全球黄金的需求量明显超过供应量,纵观十年金价走势,目前价格已超过了历史高点,在世界经济低迷的情形下,黄金价格有持续走高的趋势。

分析近十年黄金价格行情,基本上黄金价格每三年形成一个波动周期,结合市场情况,故本项目按评估基准日前 3 年价格的平均值作为选取销售价格的基础。2 号成品金均价为 336.16 元/克,白银 3 号均价为 3953.79 元/千克(不含税)。

根据《金精矿购买合同》,金精矿以品位 55.56 克/吨为基准品位,按上海黄金交易所现货(Au99.95 与 Au99.99)累计年均价下浮 6.69 元/克;金精矿中白银的结算价等于上海黄金交易所 AG(T+D)当月加权平均价格。因此,本次评估选取销售价格:合质金为 329.47 元/克,合质银为 3953.79 元/千克(不含税)。

### 12.7.3 销售收入

假定未来生产期生产的产品全部销售,则评估对象年销售收入为(以 2022 年为例):

$$\text{年销售收入} = \text{合质金产量} \times \text{合质金销售价格} + \text{合质银产量} \times \text{合质银销售价格}$$

$$\begin{aligned}
 &= 4509.99 \times 329.47 \div 10 + 3952.61 \times 3953.79 \div 10000 \\
 &= 148589.49 + 1562.78 \\
 &= 150152.27 \text{ (万元)}
 \end{aligned}$$

(详见附表三)

## 12.8 折现率

折现率一般根据无风险报酬率和风险报酬率选取，其中包含了社会平均投资收益率。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率的基本构成为：

折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率

无风险报酬率即安全报酬率，通常可以参考发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。截止到评估基准日，因疫情防控所需，2020年储蓄国债(凭证式)暂停发行。因此，本次评估无风险报酬率参考2021年3月10日发行的五年期凭证式储蓄国债年利率3.97%确定。

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。评估对象为改扩建矿山，综合考虑矿山未来的开发情况及市场行情，本次评估确定折现率为8.22%。

## 12.9 矿业权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008)，本项目金矿为贵金属矿，折现率为8%时其贵金属矿的取值范围为5.00%~6.50%。本项目评估折现率取值为8.22%，则需利用调整系数调整矿业权权益系数的取值范围，计算公式如下：

$$\text{调整系数} = \frac{(P/A, 8\%, n)}{(P/A, r, n)} = \frac{\frac{(1+8\%)^n - 1}{8\% \times (1+8\%)^n}}{\frac{(1+r)^n - 1}{r \times (1+r)^n}} = \frac{[(1+8\%)^n - 1] \times r \times (1+r)^n}{[(1+r)^n - 1] \times 8\% \times (1+8\%)^n}$$

式中：r为折现率，n为评估计算年限。

经调整后贵金属矿业权权益系数取值范围为5.02%~6.52%。矿山采用地下开采，地质构造属中等类型、水文地质构造属简单类型、工程地质属中等类型、环境地质属中等类型，故结合矿山实际情况，权益系数宜取中等略高值，故本次评估矿业权权益

系数确定为 6.00%。

### 13. 评估结论

本评估机构在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据矿业权评估的原则和程序，选用合理的评估方法和参数，经过评定估算，确定“山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权”评估价值为 18499.83 万元人民币，大写人民币壹亿捌仟肆佰玖拾玖万捌仟叁佰元整。

### 14. 评估有关问题的说明

#### 14.1 评估对象特别事项说明

14.1.1 2019 年山东省自然资源厅委托青岛衡远德矿业权评估咨询有限公司对山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权进行评估并提交了《山东黄金集团有限公司焦家金矿及扩界区采矿权出让收益评估报告》(青衡矿评报字[2019]第 060 号)，评估基准日：2019 年 3 月 31 日，保有金矿石量 783.23 万吨，金金属量 25837 千克；评估利用资源储量(不含原矿区内已处置有偿处置部分)矿石量 447.01 万吨，金金属量 14774 千克，平均品位 3.30 克/吨；可采储量矿石量 403.58 万吨，金金属量 13199.73 千克，平均品位 3.27 克/吨；评估结果为人民币 15855.59 万元。

2020 年 6 月，根据“山东省采矿权出让合同补充协议”该采矿权出让收益分期缴纳，首期出让收益 1 亿元，已于 2019 年 12 月 25 日缴清，剩余部分(5855.59 万元)分五期缴纳，乙方应当在自领取采矿许可证之日起五个年度(2020 年到 2024 年)内缴纳，每年度缴纳人民币 1171.118 万元。截止评估基准日，2020 年度已缴纳。

未来探矿权和采矿权权益金，根据财政部和自然资源部下发的现行相关文件规定执行。特此披露。

14.1.2 截至评估基准日已颁布更新后的《矿产地质勘查规范 岩金矿》(DZ/T0205-2020)及《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020)，但本项目评估依据的勘探报告的编制依据为更新前的规范标准，因为本项目评估依据仍采用原有地质勘查规范及储量分类标准。特此说明。

14.1.3 本次评估结论是在独立、客观、公正的原则下做出的，本事务所及参加本



次评估的工作人员与评估委托人及矿业权人之间无任何利害关系。

14.1.4 评估工作中有关文件材料(包括产权证明、核实报告、详查报告、可研报告等相关情况说明)提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

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

14.1.6 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项,在评估委托人及矿业权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,评估机构和矿业权评估师不承担相关责任。

14.1.7 评估报告使用者应根据国家法律法规的有关规定,正确理解并合理使用矿业权评估报告,否则,评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。

#### **14.2 评估结论有效期**

评估结论使用的有效期自评估基准日起一年。如果使用本评估结论的时间与该日期相差一年以上,本项目评估机构对使用后果不承担任何责任。

#### **14.3 评估基准日后的调整事项**

在本评估结论使用的有效期内,如果评估对象的资产具体数量发生变化,委托人应商请本评估机构根据原评估方法,对评估价值进行相应的调整;如果本次评估所采用的资产价格标准发生不可抗拒的变化,并对资产评估价值产生明显影响时,委托人应及时聘请本评估机构重新确定其价值。

#### **14.4 评估结论有效的其他条件**

本评估结论是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矿业权的价值,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。

#### **14.5 评估报告的使用范围**

本评估报告仅供山东黄金矿业(莱州)有限公司拟现金收购山东黄金集团有限公司部分资产这一特定评估目的之用。本报告的所有权归委托方,正确使用评估报告是

评估委托人和相关当事方的责任；除法律法规规定以及相关当事方另有约定，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

本评估报告经本评估机构执行事务合伙人、矿业权评估师签名，并加盖评估机构公章后生效。评估报告的复印件不具有法律效力。

#### 14.6 评估假设前提

14.6.1 山东黄金集团有限公司焦家金矿采矿权和山东莱州市焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权未来能够实现整体开发，矿业权人按相关规定能正常办理并取得采矿许可证，采矿许可证载明生产规模与“可研报告”设计生产规模一致；

14.6.2 评估对象设定的矿山企业生产方式、产品结构、技术经济指标等保持不变且持续经营；

14.6.3 矿产品价格及国家有关经济政策在短期内不会发生大的变化；

14.6.4 市场供需水平基本保持不变。

14.6.5 不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；

14.6.6 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

#### 14.7 其它责任划分

本项目评估机构只对本项目的评估结论本身是否符合执业规范要求负责，而不对矿业权资产定价决策负责。本项目评估结论是根据本项目特定的评估目的得出的价值参考意见，不得用于其它目的。

### 15. 评估报告日


评估报告日为 2021 年 5 月 20 日。

(本页以下为空白，无正文)

(本页仅为签字页，无正文)

16. 评估责任人

执行合伙人: 

项目负责人: 

矿业权评估师:  



附表一

山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估价值估算表

矿业权人：山东黄金集团有限公司  
 评估基准日：2021年3月31日  
 金额单位：人民币万元

序号	项目名称	评估基准日	生产期		
			2021.4-12	2022	2023.1-7
	合计	2021年3月31日	0.75	1.75	2.32
1	销售收入		112614.12	150152.27	85812.74
2	折现系数 (r=8.22%)	1.0000	0.9425	0.8709	0.8324
3	销售收入现值		106135.43	130764.61	71430.53
4	销售收入现值累计		106135.43	236900.04	308330.57
5	矿业权权益系数		6.00%	6.00%	6.00%
6	矿业权评估价值		6368.13	14214.00	18499.83

评估机构：北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙) 项目负责人：崔永杰 制表人：宋益红



附表二

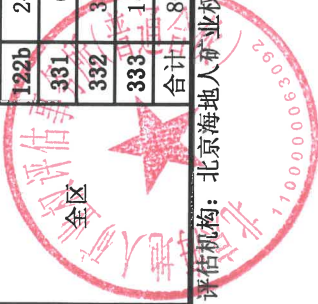
山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估可采储量及服务年限估算表(2-1)

矿山名称	矿体	储量级别	截止2016年12月底保有资源/储量						2017年1月至2021年3月动用量						重算增减量									
			主金			伴生银			主金			伴生银			主金			伴生银						
			矿石量 (万吨)	金属量 (kg)	品位 (g/t)	金属量(kg)	品位 (g/t)	矿石量 (万吨)	金属量 (kg)	品位 (g/t)	金属量(kg)	品位 (g/t)	矿石量 (万吨)	金属量 (kg)	品位 (g/t)	金属量(kg)	品位 (g/t)	矿石量 (万吨)	金属量 (kg)	品位 (g/t)	金属量(kg)	品位 (g/t)		
焦家金矿 采矿权	工业品 位储量	111b	23.84	744.00	3.12		92.65	2680.73	2.89		70.67	2011.73	2.85											
		122b	240.45	7978.00	3.32		264.95	9106.14	3.44		125.39	4524.70	3.61											
		332	247.10	8183.00	3.31						-144.22	-4791.56	3.32											
		333	112.56	5455.00	4.85						-55.90	-1942.00	3.47											
		小计	623.95	22360.00	3.58		357.60	11786.87	3.30		42.43	11786.87	11.87											
	低品位 储量	331d	6.19	111.00	1.79																			
		332d	129.45	2998.00	2.32																			
		333d	23.64	368.00	1.56																			
		小计	159.28	3477.00	2.18																			
		合计	783.23	25837.00	3.30	63400.00	10.16	357.60	11786.87	3.30	42.43	11786.87	11.87											
焦家矿区 深部及外 围金矿南 部详查探 矿权	工业品 位	332	4.43	246.00	5.55																			
		333	11.37	629.00	5.53																			
		小计	15.80	875.00	5.54																			
		332d	3.61	61.00	1.69																			
		333d	2.10	36.00	1.71																			
	低品位 储量	小计	5.71	97.00	1.70																			
		合计	21.51	972.00	4.52	938.00	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		111b	23.84	744.00	3.12			92.65	2680.73	2.89		70.67	2011.73	2.85										
		122b	240.45	7978.00	3.32			264.95	9106.14	3.44		125.39	4524.70	3.61										
		331	6.19	111.00	1.79							-6.19	-111.00	1.79										
全区	332	384.60	11488.00	2.99							-176.58	-6130.26	3.47											
	333	149.67	6488.00	4.33							-61.08	-1909.30	3.13											
	合计	804.74	26809.00	3.33	64338.00	9.97	357.60	11786.87	3.30	42.43	11786.87	11.87												

评估机构：北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)

项目负责人：崔永杰

制表人：宋益红



附表二

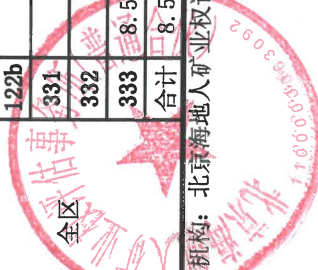
山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估可采储量及服务年限估算表(2-2)

矿山名称	矿体	储量级别	设计暂不利用资源储量			可信度系数	评估利用资源量			综合回采率(%)	可采储量						生产规模(万吨/年)	矿山服务年限	评估计算服务年限		
			主金				主金				伴生银	伴生银	主金			伴生银					
			矿石量(万吨)	金属量(千克)	品位(g/t)		矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)				矿石量(万吨)	金属量(kg)	品位(g/t)					金属量(kg)	品位(g/t)
焦家金矿采矿权	工业品位储量	111b				1.00	1.86	75.00	4.03												
		122b				1.00	100.90	3396.56	3.37												
		332				1.00	102.89	3391.44	3.30												
		333	0.58	31.00	5.34	0.80	44.86	2785.60	6.21												
		小计	0.58	31.00	5.34		250.50	9648.60	3.85												
		331d				1.00	0.00	0.00													
		332d				1.00	97.09	1659.30	1.71												
		333d	1.28	23.00	1.80	0.80	13.75	302.16	2.20												
		小计	1.28	23.00	1.80		110.83	1961.46	1.77												
		合计	1.86	54.00	2.90		361.34	11610.06	3.21	21320.00	5.90			336.77	10820.58	3.21	19870.24	5.90			
焦家矿区深部及外围金矿南部详查探矿权	工业品位储量	332				1.00	4.43	246.00	5.55												
		333	6.64	215.00	3.24	0.80	3.78	331.20	8.76												
		小计	6.64	215.00	3.24		8.21	577.20	7.03												
		332d				1.00	3.61	61.00	1.69												
		333d				0.80	1.68	28.80	1.71												
		小计					5.29	89.80	1.70												
		合计	6.64	215.00	3.24		13.51	667.00	4.94	750.40	5.56			12.59	621.64	4.94	699.37	5.56			
		全区	低品位储量	111b					1.86	75.00											
				122b					100.90	3396.56	3.37										
				331					0.00	0.00											
332							208.02	5357.74	2.58												
333	8.50			269.00	3.16		64.07	3447.76	5.38	22070.40	5.888										
合计	8.50	269.00	3.16		374.84	12277.06	3.275	22070.40	5.888	93.20		349.34	11442.22	3.275	20569.61	5.888					

矿业权人：山东黄金集团有限公司 评估基准日：2021年3月31日 单位：万吨/年

项目负责人：崔永杰 制表人：宋益红

评估机构：北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)



附表三

山东黄金集团有限公司焦家金矿矿业权评估销售收入估算表

矿业权人：山东黄金集团有限公司

评估基准日：2021年3月31日

单位：人民币万元

序号	项目名称	单位	2021.4-12	2022	2023.1-7
			1	2	3
1	原矿产量	万吨	123.75	165.00	94.30
2	Au平均地质品位	克/吨	3.275	3.275	3.275
	Ag平均地质品位	克/吨	5.888	5.888	5.888
3	矿石贫化率		8.80%	8.80%	8.80%
4	Au选矿回收率		93.86%	93.86%	93.86%
	Ag选矿回收率		81.11%	81.11%	81.11%
5	金精矿含Au产量	千克	3469.22	4625.63	2643.57
	金精矿含Ag产量	千克	5389.92	7186.56	4107.15
6	返金率		97.50%	97.50%	97.50%
	返银率		55.00%	55.00%	55.00%
7	成品金销售价格	元/克	329.47	329.47	329.47
	成品银销售价格	元/千克	3953.79	3953.79	3953.79
	成品金销售收入	万元	111442.04	148589.49	84919.61
	成品银销售收入	万元	1172.08	1562.78	893.13
	总销售收入	万元	112614.12	150152.27	85812.74

评估机构：北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)

项目负责人：崔永杰

制表人：宋益红

