

香港交易及結算所有限公司及香港聯合交易所有限公司對本公告之內容概不負責，對其準確性或完整性亦不發表任何聲明，並明確表示，概不對因本公告全部或任何部分內容而產生或因依賴該等內容而引致之任何損失承擔任何責任。



**SD-GOLD**

**SHANDONG GOLD MINING CO., LTD.**

**山東黃金礦業股份有限公司**

(於中華人民共和國註冊成立的股份有限公司)

(股份代號：1787)

### 海外監管公告

本公告乃根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則第13.10B條作出。

茲載列山東黃金礦業股份有限公司(「本公司」)在上海證券交易所網站([www.sse.com.cn](http://www.sse.com.cn))刊登之《山東省萊州市西嶺村金礦勘探探礦權評估報告》，僅供參閱。

承董事會命  
山東黃金礦業股份有限公司  
董事長  
李航

中國濟南，2024年1月26日

於本公告日期，本公司執行董事為劉欽先生、王樹海先生和湯琦先生；本公司非執行董事為李航先生和汪曉玲女士；本公司獨立非執行董事為王運敏先生、劉懷鏡先生和趙峰女士。

# 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权 评估报告

中致成矿评报字【2023】第 0001 号



北京中致成国际资产评估有限公司

2023年12月4日



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:1112320230102050044

评估委托方: 山东黄金矿业股份有限公司  
评估机构名称: 北京中致成国际资产评估有限公司  
评估报告名称: 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估报告  
报告内部编号: 中致成矿评报字【2023】第0001号  
评估值: 1102880.13(万元)  
报告签字人: 刘章顺 (矿业权评估师)  
郭莉 (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。

# 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权 评估报告摘要

中致诚矿评报字【2023】第 0001 号

评估机构：北京中致成国际资产评估有限公司。

评估委托人：山东黄金矿业股份有限公司。

评估对象：山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权。

探矿权人：山东黄金地质矿产勘查有限公司。

评估目的：为委托人拟收购的探矿权提供价值参考意见。

评估基准日：2023 年 10 月 31 日。

评估日期：2023 年 11 月 20 日至 2023 年 12 月 4 日。

评估方法：折现现金流量法。

主要评估参数：

探矿权范围内经评审备案（探明+控制+推断）资源量金矿石量 147278666 吨、Au 金属量 592186.00 千克、Au 平均品位 4.02g/t（含可合并开采低品位金矿石量 2022909.00 吨，Au 金属量 3942.00 千克）；伴生（推断）资源量矿石量 144993673 吨，伴生 Ag 金属量 590850.00 千克、Ag 平均品位 4.08g/t，伴生纯 S 量 3617079.00 吨，S 平均品位 2.49%。另有尚难利用金矿石量 111.22 万吨、Au 金属量 4393 千克、Au 平均品位 3.95g/t。

尚难利用资源储量、伴生矿产及设计重新建模估算增减量金矿石量 10736744.00 吨，金属量 18682.00 千克不予以评估利用；可信度系数探明+控制资源量 1.0、推断资源量 0.7、评估利用资源储量金矿石量 121506978.00 吨、Au 金属量 512967.40 千克、Au 平均品位 4.22g/t。

设计损失金矿石量 6464132.10 吨、Au 金属量 20068.54 千克，采矿损失金矿石量 11504284.59 吨、Au 金属量 49289.89 千克（采矿回采率 90%）。

评估利用可采储量金矿石量 103538558.25 吨、Au 金属量 443978.80 千克，Au 平均品位 4.29 g/t。其中：一期上部金矿石量 41768086.23 吨，Au 金属量 193624.08 千克，Au 平均品位 4.64g/t；一期下部金矿石量 34854481.53 吨，Au 金属量

145668.50 千克，Au 平均品位 4.18g/t，二期金矿石量 26915990.49 吨，Au 金属量 104686.22 千克，Au 平均品位 3.89g/t。

产品方案为成品金（Au）（交易品种牌号 Au9995（二级金锭，含金 $\geq$ 99.95%、 $<$ 99.99%，即国标二号金））。

矿石贫化率 8%；生产规模 330.00 万吨/年；矿山理论服务年限（一期上部+一期下部+二期）36 年，评估计算期 43 年（含基建期）。

利用原有固定资产 146889.01 万元，一期上部固定资产新增投资 338723.00 万元，一期下部追加固定资产投资 53710.00 万元，二期追加固定资产投资 106492.00 万元；无形资产投资利用原有 2307.07 万元，新增 848.00 万元。金金属价格 369.45 元/g，返金率为 97.5%。折现率 8.40%。

**评估结论：**经过评估人员调查和当地市场分析，按照探矿权评估原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经估算，确定“山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权”评估价值为 1102880.13 万元，大写：人民币壹佰壹拾亿零贰仟捌佰捌拾万壹仟叁佰元整。

**评估有关事项声明：**

(1) 按现行国家政策规定，评估结论的有效期为一年，超过一年此评估结果无效，需重新进行评估。

(2) 根据财政部 自然资源部 税务总局《关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号），金矿选矿产品需以销售收入的 2.3%按年缴纳采矿权出让收益；按照本次预测未来收入计算未来年度需缴纳采矿权收益合计 353,121.94 万元，以本次评估折现率折现值为 69,124.79 万元，由于行业尚无对于评估结论中出让收益具体处理方式的统一规定，评估结论含有负债性质的采矿权出让收益，提醒报告使用者注意该事项对评估结论的影响。

(3) 评估机构及矿业权评估师提示矿业权评估报告使用人应当正确理解评估结论，评估结论不等同于评估对象可实现价格，评估结论不应当被认为是评估对象可实现价格的保证。

(4) 选矿工艺仅以《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探可行性研究》（中国恩菲工程技术有限公司，2023 年 5 月）设计的选矿方案及技术指标进行估算，评估机构无技术手段对该工艺进行验证，请报告使用者注意该事项。

(5) 参照评审意见，探矿权范围内已备案尚难利用金矿石量 111.22 万吨、

Au 金属量 4393 千克、Au 平均品位 3.95g/t，本次评估依据的《可研报告》未设计利用，评估结论未考虑该部分资源量可能利用对估值的影响。提醒报告使用者予以关注。

(6) 本评估报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查使用。评估报告的使用权归委托人所有，但矿业权人提供的地质资料涉及技术秘密，报告使用方对使用的资料需要保密，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】**

该探矿权未曾有偿处置，未缴纳过出让收益(价款)，因而评估结论中含负债性质的应交采矿权出让收益。

以上内容摘自《山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。

(以下无正文)

评估机构法定代表人:

李文如

项目负责人:

郭莉

矿业权评估师:



北京中致成国际资产评估有限公司

2023年12月4日



## 目 录

### 报告正文

1 评估机构 .....	1
2 评估委托人及探矿权人 .....	1
3 评估目的 .....	2
4 评估对象与评估范围 .....	3
5 评估基准日 .....	6
6 评估依据 .....	6
7 矿产资源勘查概况 .....	9
8 矿区现状调查 .....	36
9 评估实施过程 .....	36
10 评估方法 .....	37
11 评估技术、经济指标及参数的选取原则 .....	38
12 主要技术参数 .....	39
13 主要经济参数 .....	45
14 评估假设 .....	54
15 评估结论 .....	55
16 特别事项说明 .....	55
17 矿业权评估报告使用限制 .....	56
18 矿业权评估报告日 .....	56
19 评估机构和矿业权评估师签字盖章 .....	57

### 附表

- 附表一 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估价值计算表  
附表二 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估储量计算表  
附表三 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权销售收入估算表



附表四 山东省莱州市西岭村金矿勘探矿权评估固定资产、无形资产  
投资估算表

附表五 山东省莱州市西岭村金矿勘探矿权评估折旧明细估算表

附表六 山东省莱州市西岭村金矿勘探矿权总成本费用估算表

附表七 山东省莱州市西岭村金矿勘探矿权税金估算表

**附件（见附表后装订）**

# 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权 评估报告

中致成矿评报字【2023】第 0001 号

北京中致成国际资产评估有限公司接受山东黄金矿业股份有限公司的委托，根据国家有关探矿权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的矿业权评估方法，对“山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权”进行了价值评估。评估人员按照必要的评估程序对委托评估的探矿权进行了调研、收集资料和评定估算，对委托评估的探矿权在评估基准日 2023 年 10 月 31 日所表现的价值进行了估算。谨将评估情况及评估结果报告如下：

## 1 评估机构

机构全称：北京中致成国际资产评估有限公司

地址：北京市海淀区车公庄西路甲 19 号国际传播大厦八层 808 号

法定代表人：李文灿

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2002）011 号

统一社会信用代码：91110102678204103M

## 2 评估委托人及探矿权人

### (1) 评估委托人

评估委托人名称：山东黄金矿业股份有限公司

统一社会信用代码：91370000723865016M

类型：股份有限公司（A 股代码 600547，H 股代码 01787）

法定代表人：李航

营业期限：2000-01-31 至无固定期限

住所：济南市历城区经十路 2503 号

经营范围：批准许可范围内的黄金开采、选冶(有效期限以许可证为准)；黄金矿山专用设备、建筑装饰材料（不含国家法律法规限制产品）的生产、销售。(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)

经公开信息查询山东黄金矿业股份有限公司 2023 年第三季度的十大股东持

股情况如下：

股东名称	持股数量(股)	持股比例
山东黄金集团有限公司	1,694,069,251	37.87%
香港中央结算有限公司(H股)	858,781,402	19.20%
山东黄金资源开发有限公司	194,872,049	4.36%
山东黄金有色矿业集团有限公司	115,477,482	2.58%
香港中央结算有限公司(A股)	110,462,385	2.47%
中国证券金融股份有限公司	108,834,732	2.43%
郭宏伟	42,000,000	0.94%
全国社保基金一一二组合	38,005,962	0.85%
山东黄金集团青岛黄金有限公司	31,467,157	0.70%
全国社保基金四一四组合	28,897,190	0.65%
中国建设银行股份有限公司-华泰柏瑞富利灵活配置混合型证券投资基金	25,420,686	0.57%
合计	3,248,288,296	72.62%

数据来源：同花顺 iFinD

## (2) 探矿权人

探矿权名称：山东黄金地质矿产勘查有限公司

统一社会信用代码：91370683755406041G

类型：有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人：程彬

营业期限：2003-01-03 至 无固定期限

住所：山东省烟台市莱州市永安路街道府前西街 668 号

经营范围：许可项目：矿产资源勘查；金属与非金属矿产资源地质勘探；测绘服务；餐饮服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

截至本次评估基准日，山东黄金地质矿产勘查有限公司股权结构如下：

股东名称	出资金额(万元)	持股比例
山东黄金资源开发有限公司	5000.00	100.00%
合计	5000.00	100.00%

本次评估的委托人与探矿权人系关联方。

## 3 评估目的

山东黄金矿业股份有限公司拟收购山东黄金地质矿产勘查有限公司拥有的“山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权”，需要了解探矿权价值，本次评估是为收购该探矿权提供在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上“山东省

莱州市西岭村金矿勘探探矿权”价值参考意见。

#### 4 评估对象与评估范围

##### 4.1 评估对象

评估对象：山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权；  
 矿产资源勘查许可证证号：T3700002009084010033093；  
 探矿权人：山东黄金地质矿产勘查有限公司；  
 探矿权人地址：莱州市莱州北路 609 号  
 勘查项目名称：山东省莱州市西岭村金矿勘探；  
 地理位置：山东省莱州市；  
 图幅号：J50E016024；  
 勘查面积：4.59 平方公里；  
 有效期限：2023 年 4 月 20 日至 2028 年 4 月 19 日。

##### 4.2 评估范围

###### 4.2.1 矿产资源勘查许可证证载范围

根据《山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估委托书》，本次评估范围为山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权证载范围，勘查范围由 13 个拐点坐标圈定（见表 4-1），面积 4.59km<sup>2</sup>。

表 4-1 山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权勘探范围

2000 国家大地坐标系		
序号	东经	北纬
1	119°57'47.788"	37°23'58.099"
2	119°57'47.788"	37°24'15.895"
3	119°57'32.788"	37°24'15.895"
4	119°57'32.789"	37°24'45.985"
5	119°57'07.371"	37°24'45.896"
6	119°57'30.602"	37°24'59.899"
7	119°59'17.276"	37°24'59.896"
8	119°59'16.012"	37°24'47.909"
9	119°59'18.504"	37°24'22.954"
10	119°59'14.958"	37°24'14.894"
11	119°59'04.788"	37°24'14.993"
12	119°59'04.788"	37°24'08.359"
13	119°58'44.475"	37°23'58.112"

###### 4.2.2 资源量估算范围

资源量估算截止日期为 2023 年 5 月 31 日，估算对象为勘查许可范围金矿资源，参与资源量估算矿体为 I-1、I-2、II-1、II-2、II-3、III-1 等 177 个可开采利用矿体（含位于 I 类型矿体资源量估算叠合范围 I、II、III 号带内的低品位小矿体 77 个），其他 118 个暂不能利用矿体作为尚难利用矿产资源单列。资源量估算最高标高-756m，最低标高-2737m；最小埋深 759m，最大埋深 2742m，估算面积 2.45km<sup>2</sup>，平面范围由 34 个拐点圈定（见表 4-2）；资源量估算范围以外，基本已按照 320m×320m（走向×斜深）的钻探工程间距控制到矿权边部，局部分布有尚难利用矿产资源。

图 4-1 勘查区与资源量估算范围关系示意图

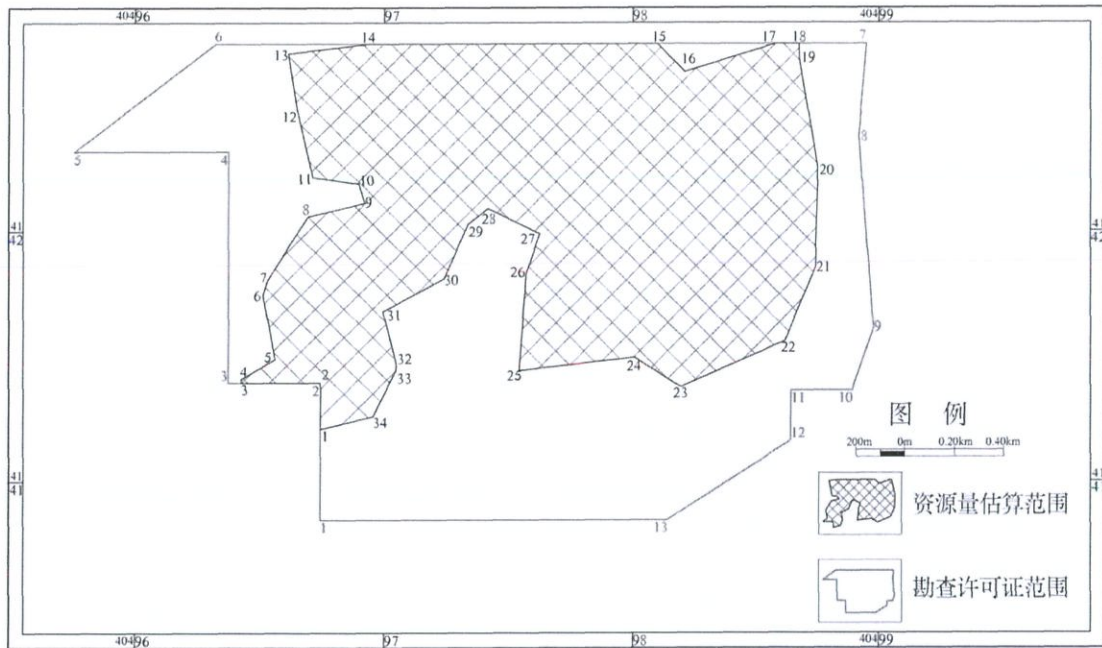


表 4-2 资源量估算范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	平面直角坐标		拐点号	平面直角坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
1	4141208.553	40496748.299	18	4142749.845	40498675.065
2	4141394.200	40496748.390	19	4142689.060	40498676.756
3	4141394.328	40496432.702	20	4142254.637	40498752.680
4	4141409.050	40496432.255	21	4141853.942	40498742.871
5	4141487.587	40496568.186	22	4141559.264	40498617.964
6	4141744.657	40496519.475	23	4141376.409	40498196.066
7	4141804.831	40496537.692	24	4141494.989	40498007.043
8	4142058.894	40496699.353	25	4141442.274	40497542.590
9	4142113.010	40496922.284	26	4141832.126	40497569.315
10	4142190.582	40496897.923	27	4141989.469	40497625.396
11	4142216.203	40496718.520	28	4142091.305	40497416.070
12	4142465.248	40496660.569	29	4142029.406	40497337.076

拐点号	平面直角坐标		拐点号	平面直角坐标	
	x(m)	y(m)		x(m)	y(m)
13	4142712.229	40496620.229	30	4141809.796	40497238.826
14	4142750.715	40496941.694	31	4141678.770	40496995.640
15	4142750.419	40498100.150	32	4141468.382	40497048.758
16	4142638.138	40498210.230	33	4141444.779	40497048.071
17	4142750.245	40498580.213	34	4141258.977	40496955.744

#### 4.2.3 评估范围

本次评估平面范围为矿产资源勘查许可证范围（实为资源储量估算范围），标高范围为-756~-2737m。

#### 4.3 探矿权历史沿革

山东黄金地质矿产勘查有限公司（曾用名莱州市地质矿产勘查有限公司）于2000年12月15日以申请在先方式首次取得“山东省莱州市西岭村矿区金矿普查”矿产资源勘查许可证（证号：3700000010435），发证机关：山东省国土资源厅，勘查矿种：金矿，有效期限：2000年12月15日至2001年5月17日，勘查面积：8.53km<sup>2</sup>。

探矿权经过多次有效延续和变更，矿业权历史沿革情况见表4-3。

表4-3 西岭村探矿权沿革表

探矿权人	勘查许可证号	面积 (km <sup>2</sup> )	有效期限	变化原因	备注
莱州市地质矿产勘查有限公司	3700000010435	8.53	2000.12.15 至 2001.5.17	首登	普查
	3700000120100		2001.5.18 至 2003.12.30	延续	普查
	3700000330694		2003.12.31 至 2005.12.30	延续	普查
	3700000531298		2005.12.31 至 2007.12.30	延续	普查
	3700000730919		2007.12.31 至 2009.9.30	延续	普查
	T37120090802033093		2009.8.18 至 2011.6.30	延续	普查
山东黄金地质矿产勘查有限公司	T37120090802033093	8.39	2011.7.1 至 2012.12.31	变更	普查
			2013.1.1 至 2014.12.31	延续	详查
		6.17	2015.1.1 至 2016.12.31	变更	详查
			2017.1.1 至 2018.12.31	延续	勘探
	T3700002009084010033093	4.59	2023.4.20 至 2028.4.19	变更	勘探

注：2018.12.31-2023.4.20，矿权范围与2016版生态红线保护重叠，在新版生态红线中调出、新版生态保护红线正式执行后办理取得新一期勘查许可证。

2011年7月1日，探矿权人改变名称，由“莱州市地质矿产勘查有限公司”变

更为“山东黄金地质矿产勘查有限公司”，勘查面积变更为 8.39km<sup>2</sup>；2013 年 1 月 1 日，探矿权提升勘查阶段，勘查项目名称为“山东省莱州市西岭村金矿详查”；2015 年 1 月 1 日，探矿权缩减面积，勘查面积变更为 6.17km<sup>2</sup>；2017 年 1 月 1 日，探矿权提升勘查阶段，勘查项目名称为“山东省莱州市西岭村金矿勘探”。2018 年 12 月 31 日矿权证到期后，因矿权范围与 2016 版生态红线保护区重叠暂缓发证。在新版生态红线调出、新版生态保护红线正式执行后，于 2023 年 4 月 20 日取得新一期勘查许可证，探矿权缩减面积，勘查面积变更为 4.59km<sup>2</sup>，缩减范围内无可开采利用矿体、未涉及资源量分割，有效期至 2028 年 4 月 19 日。

#### 4.4 矿业权以往评估情况及出让收益（价款）处置情况

据矿业权人介绍，该探矿权未曾进行有偿处置，未缴纳出让收益（价款）。

### 5 评估基准日

委托人约定，本项目评估基准日确定为 2023 年 10 月 31 日。报告中所采用的一切取费依据均为 2023 年 10 月 31 日时点的价格标准。

选取 2023 年 10 月 31 日作为评估基准日，一是评估委托合同约定的，二是该时点距评估委托日未超过规定时限，便于评估委托人提供评估资料及执业矿业权评估师合理选择评估参数。

### 6 评估依据

本项目评估的依据包括法律法规依据、评估准则依据、经济行为依据、权属依据、取价依据和引用的专业报告。

#### 6.1 法律法规依据

本评估报告书所依据的评估基准日有效的法律法规如下。

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，根据1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994年3月26日中华人民共和国国务院令152号发布）；

(3) 《中华人民共和国资产评估法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，自2016年12月1日起施行）；

(4)《中华人民共和国民法典》(十三届全国人大三次会议通过,2021年1月1日起实施);

(5)《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令第241号,根据2014年07月29日国务院令第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正);

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

(7)《矿产资源登记统计管理办法》(2003年12月30日国土资源部第12次部务会议通过,2004年1月9日中华人民共和国国土资源部令第23号公布,自2004年3月1日起施行,根据《自然资源部关于第三批废止和修改的部门规章的决定》修订,自2020年5月1日起施行);

(8)《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资发〔2000〕309号);

(9)《国土资源部关于停止执行〈关于印发《矿业权出让转让管理暂行规定》的通知〉第五十五条规定的通知》国土资发〔2014〕89号;

(10)《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资〔2008〕174号);

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

(12)《财政部 税务总局 海关总署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日起执行);

(13)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号);

(14)《中华人民共和国企业所得税法》(根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正);

(15)《中华人民共和国企业所得税法实施条例》(2019年4月23日修改 国务院令(第714号)公布);

(16)《中华人民共和国城市维护建设税法》(2020年8月11日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过);

(17)《国务院关于修改征收教育费附加的暂行规定的决定》(国务院令〔2005〕448号,2005年10月1日起施行);

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

(19)《中华人民共和国资源税法》(2019年8月26日第十三届全国人民代表



大会常务委员会第十二次会议通过);

(20)《山东省人民代表大会常务委员会关于山东省资源税具体适用税率、计征方式和免征或者减征办法的决定》(2020年6月12日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过);

(21)《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综〔2023〕10号);

(22)《中国矿业权评估准则》(2008年9月1日施行);

(23)《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,2011年1月1日起实施);

(24)《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS3080-2008);

(25)国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020);

(26)《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908—2020);

(27)《矿产地质勘查规范 岩金》(DZ/T 0205-2020)。

## 6.2 行为、产权和取价依据等

(1)《山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权评估委托书》;

(2)山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权矿产资源勘查许可证(证号:T3700002009084010033093);

(3)《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》(山东黄金地质矿产勘查有限公司,2023年5月);

(4)《关于〈山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》(鲁自然资储备字〔2023〕11号);

(5)《〈山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告〉评审意见书》(鲁矿勘审金字〔2023〕3号);

(6)《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探可行性研究》(中国恩菲工程技术有限公司,2023年5月);

(7)《山东省莱州市西岭村金矿勘探可行性研究报告》专家审查意见(产投集团组织聘请专家,2022年6月22日);

(8)《山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(中国冶金地质总局山东正元地质勘查院,2023年5月);

(9) 评估人员收集的有关资料。

## 7 矿产资源勘查概况

### 7.1 勘查区位置和交通、自然地理与经济概况

#### 7.1.1 勘查区位置与交通

勘查区位于莱州市北部 25km 处，行政区划隶属莱州市三山岛街道，面积 4.59km<sup>2</sup>。基本区块编号 J50E016024061400。极值地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 119°57'07.371"~119°59'18.504"，北纬 37°23'58.099"~37°24'59.899"。

勘查区内有省道文三路 S304 通过，勘查区东距烟潍公路（G206）16km，南距荣乌高速公路（G18）莱州港出入口约 5km；大（家洼）—莱（州）—龙（口）铁路途经勘查区东 7.5km 的朱桥站，目前正在进行扩能改造；西邻莱州港，从莱州港经水路可直达龙口、烟台、天津、大连；距离烟台蓬莱国际机场约 120km。另外，莱州市境内在建潍烟高铁站点位于其南部槽碾村，北距勘查区 34km，预计 2024 年完工。水陆空交通十分便利（见图 7-1）。

#### 7.1.2 自然地理与经济概况

勘查区地处胶东半岛西北部，以滨海平原沉积地貌为主，北部局部地区被海水覆盖。区内海拔最低-3m、最高+7m，相对高差 10m。外围西侧近海岸处有三座小山丘，海拔最高点+66.88m。

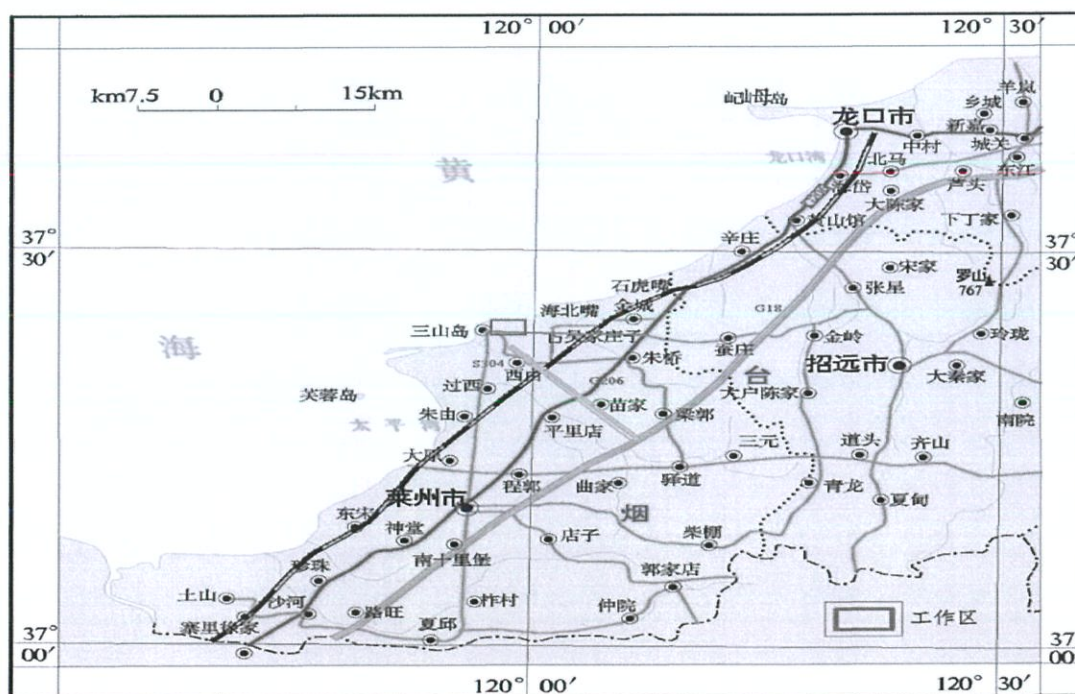


图 7-1 交通位置图

勘查区北濒莱州湾，属北暖温带季风区大陆性气候。气候温和，四季分明，春、夏季多东南风，秋、冬季多西北风。据莱州市气象站 1961~2021 年共 61 年的气象资料，年均气温 13.5℃，极端最高气温 40.1℃（2013 年 8 月），极端最低气温-17.0℃（2006 年 1 月）；年均降水量 623.29mm，年最大降水量 1204.80mm（1964 年），年最小降水量 313.80mm（1977 年），最大日降水量为 117.20mm，年平均相对湿度为 63.87%；区域最大积雪深度 200mm，最大冻土深度 680mm，每年 11 月至翌年 3 月为霜冻期，最长冰冻期 102 天；本海区潮汐性质属于不正规半日潮，平均潮差很小，仅在 0.8~1.0m 之间变化。百年一遇海啸侵袭标高 3.95m。常年主导风向为东南风，次为东北风，一般 4 月份风速最大，历年 4 月份平均风速为 4.5m/s，台风季节一般在 7~10 月份，历年最大风速曾达 34m/s。

区内无河流发育，地表水主要为渤海海水，渤海海平面是当地的最低侵蚀基准面。地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。根据 J5、J21、J22、J24 民井简易抽水资料，单井涌水量 455.59~810.00m<sup>3</sup>/d，渗透系数 1.91~117.46m/d，富水性差异大；主要接受海水补给，水质变化不大，矿化度在 28.53~33.98g/L，水化学类型为 Cl-Na 水。

勘查区位于沂沭断裂带东侧，地震烈度属于 VII 度区，地震动峰值加速度为 0.15g。

自然状态下，勘查区地势平坦，不会出现滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害。

区内水文地质问题主要为海水入侵。由于该区的农业生产比较发达，对浅层地下水的开采强度较大，开采引起地下水位的大面积下降，形成区域性的降落漏斗，使地下水位普遍低于海平面，引起大范围的海水入侵。地下水矿化度明显升高，均为咸水和盐水。近年来地方政府通过修建地下水库有力缓解了海水入侵现象。

莱州市为省辖县级市，由烟台市代管，面积 1931km<sup>2</sup>，勘查区所在三山岛街道面积 98km<sup>2</sup>。莱州市 2021 年末公安部门登记人口 82.70 万人，全社会从业人员 45.44 万 63 人，2021 年末地区生产总值达 701.31 亿元，农、林、牧、渔业生产总值 100.27 亿元，工业生产总产值 268.86 亿元，三次产业地区生产总值结构为 13.3:43.8:42.9。农业生产以种植业为主，主要农作物有小麦、玉米、花生、蔬

菜、水果等。近海捕捞及海产品养殖业发达。

莱州市自来水厂综合生产能力 12.0 万吨/日，自来水供水总量 2318 万吨，滨海污水处理厂污水处理能力为 1 万立方米/日。莱州市年发电量 186.59 亿千瓦时。其中，勘查区东北部 5km 的华电国际莱州火电超临界机组装机容量 410 万千瓦，年发电量 168.77 亿千瓦时，电力供应充足。

勘查区周边金矿开发产业完善，有新立、三山岛两个重要生产矿区。附近的三山岛金矿新立选矿车间 2013 年 3 月投入运行，设计选矿能力为 8000 吨/日，目前能达到 10000 吨/日以上生产能力，是国内最大规模的黄金选矿生产车间。东部有专门为矿山生产、生活供电的 110kVNo.1 站、No.2 站，能满足矿山的正常生产，市自来水公司提供稳定的水源。全部采用坑内排水作为生产水源，坑内水质为海水。生活用水由厂区所在地供水管网供给。勘查区原材料、燃料供应良好，适宜矿山企业发展。

黄金、机械制造、石材、化工、电力能源为莱州市重点产业。其中，黄金产业总产值 278.22 亿元，营业收入 274.98 亿元。目前共有矿山企业 26 家，探矿权 38 个，2021 年产矿石量 390.94 万吨，工业总产值 35.10 亿元。

综上，勘查区交通便利，劳动力充沛，水、电、暖、气、通信及污水处理设施齐备，区内建筑材料及燃料充足，具备良好的外部建设条件，有利矿山开发。

## 7.2 矿区地质工作概况

涉及本区系统的基础地质工作始于 60 年代初，北京地质学院进行的 1:20 万《潍坊幅区域地质测量报告》，1967~1968 年山东省地质局 805 队对以上成果进行修编；第二轮 1:20 万区域地质调查始于 80 年代末，由山东省地质局区调队完成；1996 年新一轮 1:20 万《莱阳幅、潍坊幅、西由幅》地质调查报告由山东省区域地质调查研究院完成。

1984 年，由山东省地质局第六地质队、山东省第四地质矿产勘查院分别完成两轮 1:5 万区域地质调查，为其后的矿产勘查工作提供了基础性资料。

区内 1:20 万区域航磁、重砂、化探测量工作已经完成，并相继完成了 1:5 万重砂测量，1:5 万化探测量及综合物探工作和遥感解释工作。

1979~1981 年，山东省地质矿产局第六地质队物探分队在北起三山岛，南至朱由，东起夏家，西至洼里村，面积 80km<sup>2</sup> 范围内开展了 1:1 万磁法测量工

作，于 1981 年 5 月提交了《山东省掖县仓上一朱由磁法测量报告》。该报告对三山岛断裂带南延情况做了综合论证和推断，为进一步普查找矿提供了依据。

### 7.2.1 邻区矿产勘查工作

#### (1) 三山岛金矿地质勘查工作

1966~1969 年，原山东省地质局 807 队在三山岛矿区开展了系统的地质勘查工作。

1976 年，山东省冶金厅以“(76)鲁冶矿字第 32 号”和山东省地质局以“(76)鲁地审字第 3 号”批准了《山东掖县三山岛金矿区地质勘探报告》。批准金矿资源储量(表内 C1+C2+表外 C1)矿石量 11083121 吨，金金属量 63564 千克；伴生银储量 111682 千克。其中表内 C1+C2 级矿石量 9745396 吨，金金属量 60196 千克。采矿权界内资源储量(表内 C1+C2+表外 C1)矿石量 9614938 吨，金金属量 55494 千克。基本查明了矿床地质构造、矿体地质特征，基本查清了矿区水文地质及工程地质条件，三山岛金矿依此建矿。

#### (2) “山东省莱州市三山岛矿区深部金矿详查”探矿权

2002 年 8 月~2006 年 6 月，山东黄金集团有限公司三山岛金矿委托山东正元地质资源勘查有限责任公司，在三山岛金矿外围勘查许可范围内开展地质找矿工作。

该次共投入机械岩心钻探 11802.60m/14 孔，收集利用原六队钻探工作量 3788.64m/8 孔、矿山坑内生产探矿钻探工作量 1520.10m/19 孔，于 2007 年 12 月提交了《山东省莱州市三山岛矿区深部金矿详查报告》。

2008 年 1 月，山东省国土资源资料档案馆储量评审办公室以“鲁矿勘审金字〔2008〕01 号”批准该次详查报告，山东省国土资源厅以“鲁资金备字〔2008〕04 号”下发了矿产资源储量评审备案证明。探获金资源量(332+333)矿石量 4283877 吨，金金属量 12762 千克，平均品位  $2.98 \times 10^{-6}$ 。其中(332)矿石量 1643537 吨，金金属量 4801 千克，平均品位  $2.92 \times 10^{-6}$ ；(333)矿石量 2640340 吨，金金属量 7961 千克，平均品位  $3.02 \times 10^{-6}$ 。

该报告利用了三山岛矿区深部金矿详查施工的 2 个钻孔地质资料(ZK142/773.10m、ZK48-2/1060.00m)。

#### (3) “山东省莱州市三山岛北部海域金矿详查”探矿权

2012 年 2 月~2014 年 3 月，矿业权人莱州市瑞海矿业有限公司委托山东省

第三地质矿产勘查院对该探矿权进行详查工作。完成钻探工作量 123727.03m/115 孔，各类测试样品 40123 件。

于 2014 年 9 月提交了《山东省莱州市三山岛北部海域矿区金矿详查报告》。2014 年 12 月，北京中矿联咨询评审中心以中矿联储评字（2014）55 号文批准该次详查报告，国土资源部以国土资储备字（2015）9 号下发了矿产资源储量评审备案证明。探获金资源量（332+333）矿石量 109430927 吨，金金属量 470470 千克，平均品位  $4.30 \times 10^{-6}$ 。其中（332）矿石量 43398252 吨，金金属量 220896 千克，平均品位  $5.09 \times 10^{-6}$ ；（333）矿石量 66032675 吨，金金属量 249574 千克，平均品位  $3.78 \times 10^{-6}$ 。

#### （4）“山东省莱州市三山岛金矿”采矿权

2017 年，国土资源部划定现三山岛采矿权范围（包括原三山岛采矿权、原新立采矿权、“山东省莱州市三山岛金矿区外围”探矿权、“山东省莱州市新立采区 55-91 线矿段”探矿权、“山东省莱州市新立村”探矿权），山东正元地质资源勘查有限责任公司据此提交《山东省莱州市三山岛矿区金矿资源储量核实报告》（核实基准日 2017 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[2018]45 号文审查通过，自然资源部以自然资储备字（2018）12 号文备案。矿区内保有资源储量金矿石量 60351.08 千吨，金金属量 189361 千克，平均品位 3.14g/t；累计动用资源储量金矿石量 38920750 吨，金金属量 98727 千克，平均品位 2.54g/t；累计查明资源储量金矿石量 99271830 吨，金金属量 288088 千克，平均品位 2.90g/t。

#### （5）山东省莱州市三山岛矿区（整合）金矿资源储量核实

为查明整合区内资源储量，变更采矿权范围，山东黄金矿业股份有限公司委托中国冶金地质总局山东正元地质勘查院对三山岛矿区整合范围内开展资源储量核实工作。在 2017 年三山岛矿区核实报告、西岭金矿详查报告、年度报告的基础上，编制《山东省莱州市三山岛矿区（整合）金矿资源储量核实报告》（核实基准日：2021 年 12 月 31 日），2022 年 1 月 5 日山东省自然资源档案馆以鲁自然资档储函（2022）1 号文评审出具审查意见，暂未备案。经核实，截至 2021 年 12 月 31 日，整合范围内保有资源储量如下：

①保有储量金矿石量 20228544 吨，金金属量 56532 千克。其中，证实储量金矿石量 14268818 吨，金金属量 40833 千克；可信储量金矿石量 5959726 吨，金

金属量 15699 千克。

②保有资源量金矿石量 153354056 吨，金金属量 597251 千克，平均品位 3.89g/t。其中，探明资源量金矿石量 17147230 吨，金金属量 49912 千克，平均品位 2.91g/t；控制资源量金矿石量 31865294 吨，金金属量 131320 千克，平均品位 4.12g/t；推断资源量金矿石量 104341532 吨，金金属量 416019 千克，平均品位 3.99g/t。

## 7.2.2 本勘查区内以往普查工作

### (1) 普查工作

2000 年 12 月至 2010 年 5 月，山东黄金地质矿产勘查有限公司开展普查工作。在 42~96 号勘查线之间布设施工钻孔，共计完成工程量 54028.41m/35 孔，取定性半定量全分析样 23 件、化学全分析样 6 件、基本化学分析样 8084 件、组合分析样 135 件、基本分析内检样 762 件、基本分析外检样 418 件、组合分析内检样 14 件、组合分析外检样 9 件、小体积质量及湿度测试样 136 件、岩矿鉴定 21 件。钻探施工单位为山东省第三地质矿产勘查院，1 个钻孔（ZK96-1）为基本合格孔、34 个钻孔为合格孔，符合钻探六大指标要求；各类样品均严格按照相关规范进行采样、加工和测试，经内外检分析化验质量符合规范要求。其中，50110.18m/33 孔（定性半定量全分析样 23 件、化学全分析样 6 件、基本化学分析样 7982 件、组合分析样 135 件、基本分析内检样 752 件、基本分析外检样 413 件、组合分析内检样 14 件、组合分析外检样 9 件、小体积质量及湿度测试样 136 件、岩矿鉴定 21 件）位于现有探矿证范围内，3918.23m/2 孔（ZK42-5、ZK48-6）位于最近一次缩区范围内，未提交普查报告。2017 年《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿详查报告》对其完成质量评述。

### (2) 接替资源勘查工作

“山东省莱州市三山岛金矿接替资源勘查”是全国危机矿山接替资源找矿项目管理办公室批准的 2006 年度全国危机矿山接替资源勘查项目，项目编码 200637083，工作周期 2 年。项目承担单位为山东黄金集团有限公司，勘查单位为中国冶金地质总局山东正元地质勘查院。该项目共施工了 15693.40m/12 孔，其中，在本勘查区内施工钻孔 5 个（ZK48-4、ZK56-1、ZK56-2、ZK56-3、ZK56-4），累计工作量 7436.60m，取基本化学分析样 545 件。

2009 年 9 月提交《山东省莱州市三山岛矿区深部及外围金矿普查报告》，

2010年1月12日山东省国土资源资料档案馆储量评审办公室以“鲁矿勘审金字(2010)06号”评审通过该报告。2010年6月23日山东省国土资源厅以“鲁国土资字(2010)650号”进行了备案。

接替资源勘查项目批准的资源量为：

(333)金资源量(含低品位)：矿石量 21759981 吨，金金属量 60436 千克，平均品位  $2.78 \times 10^{-6}$ 。经资源量分割在本勘查区内(333)金资源量：矿石量 958631 吨，金金属量 3222 千克，平均品位  $2.78 \times 10^{-6}$ ，其中，工业矿石量 892971 吨，金属量 3088 千克，平均品位  $3.46 \times 10^{-6}$ ；低品位矿石量 65660 吨，金金属量 134 千克，平均品位  $2.04 \times 10^{-6}$ ；

(333)伴生银资源量：矿石量 21257103 吨，银金属量 122126 千克，平均品位  $5.74 \times 10^{-6}$ 。经资源量分割在本勘查区内(333)银资源量：矿石量 958631 吨，银金属量 5815 千克，平均品位  $5.74 \times 10^{-6}$ ；

(333)硫资源量：矿石量 20838124 吨，纯硫量 666274 吨，折标硫矿 1903637 吨，平均品位 3.20%。经资源量分割在本勘查区内(333)硫资源量：矿石量 932465 吨，硫量 25995 吨，折标硫矿 74271 吨，平均品位 3.20%。

该报告利用了接替资源项目施工的 6 个钻孔地质资料，其中 7436.60m/5 个钻孔在本勘查区范围内，1 个钻孔在新立村矿区范围内(ZK48-3/1370.50m)。

2017 年，山东黄金地质矿产勘查有限公司提交了《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿详查报告》(以下简称“最近详查报告”)，原山东省国土资源资料档案馆储量评审办公室以“鲁矿勘审金字(2017)6号”评审通过，山东省国土资源厅以“鲁国土资储备字(2017)45号”予以备案。备案资源量：

金矿石量 81527363 吨，金金属量 377259 千克，平均品位 4.63g/t。其中：

(332) 矿石量 22281786 吨，金金属 109521 千克，平均品位 4.92g/t；

(333) 矿石量 59245577 吨，金金属量 267738 千克，平均品位 4.52g/t。

伴生银(333) 矿石量 81386024 吨，银金属量 433167 千克，银平均品位 5.32g/t。

伴生硫(333) 矿石量 67973724 吨，纯硫量 1784104 吨，硫平均品位 2.62%，折合标硫矿石量 5097440 吨。

另有低品位矿金矿石量 3205702 吨，金金属量 5321 千克，平均品位 1.66g/t。



2021年10~12月,山金设计咨询有限公司开展了三山岛金矿区(整合)矿床工业指标论证,编制了《山东省莱州市三山岛金矿区(整合)矿床工业指标论证报告》,中国冶金地质总局山东正元地质勘查院依据该论证报告对该区进行储量核实,此次核实累计查明金矿石量103133248吨,金金属量445709千克。

2015~2022年,山东黄金地质矿产勘查有限公司对该区进行勘探,并于2023年5月提交《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》,该报告经山东省自然资源档案馆储量评审办公室于2023年6月27日以“《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》评审意见书”(鲁矿勘审金字〔2023〕3号)评审通过,山东省自然资源厅于2023年8月2日以“关于《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函”(鲁自然资储备字〔2023〕11号)予以备案。勘探结论:累计查明金矿石量147278666吨,金金属量592186千克,平均品位4.02g/t(可合并开采低品位矿金矿石量3022379吨,金金属量6107千克,平均品位2.02g/t)。其中:

探明资源量金矿石量23509618吨,占矿床金矿石量总量的15.96%,金金属量100666千克,占矿床金金属量总量的17.00%,平均品位4.28g/t(可合并开采低品位矿金矿石量52917吨,金金属量86千克,平均品位1.63g/t);

控制资源量金矿石量61836379吨,占矿床金矿石量总量的41.99%,金金属量256111千克,占矿床金金属量总量的43.25%,平均品位4.14g/t(可合并开采低品位矿金矿石量946553吨,金金属量2079千克,平均品位2.20g/t);

推断资源量金矿石量61932669吨,占矿床金矿石量总量的42.05%,金金属量235409千克,占矿床金金属量总量的39.75%,平均品位3.80g/t(可合并开采低品位矿金矿石量2022909吨,金金属量3942千克,平均品位1.95g/t)。

探明+控制资源量金矿石量85345997吨,占矿床金矿石量总量的57.95%,金金属量356777千克,占矿床金金属量总量的60.25%,平均品位4.18g/t(可合并开采低品位矿金矿石量3022379吨,金金属量6107千克,平均品位2.02g/t)。

勘探新增资源量金矿石量65751303吨,金金属量214927千克。新增探明资源量金矿石量23509618吨,金金属量100666千克;新增控制资源量金矿石量39554593吨,金金属量146590千克;推断资源量金矿石量增加2687092吨,金金属量减少32329千克。

伴生矿产:

从充分利用资源的角度出发，采用在主矿种中“有多少算多少”的原则对伴生矿产进行估算，后期可在冶炼环节回收部分银金属。

伴生银：推断矿石量 144993673 吨，银金属量 590850 千克，平均品位 4.08g/t；伴生硫：推断资源量矿石量 144993673 吨，纯硫量 3617079 吨，平均品位 2.49%，折合标硫量（按 35%）10334512 吨。

### 7.3 矿区地质概况

勘查区位于三山岛断裂带的北东段。区内未见岩石露头，全部被第四系及海水覆盖。构造发育，以断裂构造为主；岩浆岩广布，以新太古代五台—阜平期马连庄序列和栖霞序列、中生代燕山早期玲珑序列及燕山晚期郭家岭序列为主体，派生脉岩亦较为发育。北东向三山岛断裂为西岭金矿床的控矿与容矿断裂，其引张地段为金矿赋存的有利部位。玲珑序列和郭家岭序列，为主要控矿围岩。受三山岛断裂带影响中生代花岗岩构造发育处发生动力变质作用，局部地段发生构造角砾岩化、碎裂岩化，甚至糜棱岩化，多见长英质矿物颗粒破碎或塑性变形，形成本区主要赋矿层位。围岩蚀变具有分带性，主要有钾长石化、黄铁绢英岩化、硅化和碳酸盐化等。蚀变带受三山岛断裂带控制，发育于玲珑序列崔召单元与马连庄序列栾家寨单元接触带内带的二长花岗岩内。绢云母化、硅化的叠加分布，为区内的主要蚀变，与金矿有着密切的时间和空间关系。

#### 7.3.1 地层

区内出露地层主要为第四系。其次，在钻孔内揭露的三山岛断裂上盘，可见到荆山群禄格庄组的包体。第四系主要见有旭口组和临沂组。

##### 7.3.1.1 荆山群禄格庄组

荆山群包体分布于勘查区西侧，为禄格庄组，其岩性主要为黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩，其次为黑云片岩。

黑云斜长片麻岩：灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造。主要矿物：斜长石（45%）、石英（30%）、黑云母（15%）、角闪石（10%）。副矿物磷灰石、榍石、磷铁矿。斜长石为更中长石，呈半自形~他形粒状晶。石英呈他形粒状晶，波状消光，定向拉长。黑云母呈半自形片状晶，定向排列。角闪石呈自形~半自形粒状晶。副矿物呈自形粒状晶。

黑云变粒岩：深灰色，细粒显微鳞片粒状变晶结构，致密块状构造。主要

矿物为长石、石英、黑云母。长石主要为碱性长石。黑云母常绿泥石化，多呈鳞片粒状聚晶。石英呈他形微细粒状晶。

黑云片岩：灰黑色，中细—粗粒片状变斑晶结构，片状构造，矿物成分主要是黑云母，斜长石，及石英，偶见石榴子石。

#### 7.3.1.2 第四系

第四系主要见有旭口组和临沂组。

#### 7.3.2 构造

勘查区构造以断裂为主，规模最大的为北东向三山岛断裂带，次为北西向F3、F4断裂。

##### 7.3.2.1 三山岛断裂带

该断裂在勘查区内工程控制在 42~120 线，向北延出至三山岛北部海域矿区 22~76 线，向南延出至三山岛采矿权内 S120~11~187 线，整体控制走向长 12270m，最大倾斜延深 3348m；整体走向 35~58°，总体呈舒缓波状，倾向南东，局部在 147 线、S42 发生明显偏转，倾角 30~85°，构造岩带宽 30~450m。

勘查区内断裂为三山岛断裂带的北东段，走向最大长度 2750m，最大倾斜延深 3348m；走向 35°左右，倾向南东，总体呈舒缓波状，-600m 标高以上倾角 40~52°；位于 76~88 线的-600~-1000m 标高段局部产状变陡，倾角 70~80°；-1000m 标高以下倾角趋于较稳定，主要集中在 30~45°。以灰白—灰黑色断层泥为标志的主裂面连续发育，厚 0.01~0.5m。构造岩带宽 30~450m，以主裂面为界，上盘构造岩依次为花岗质碎裂岩、碎裂状花岗岩，下盘依次为糜棱岩、碎裂岩、花岗质碎裂岩、碎裂状花岗岩。其中，碎裂岩带和碎裂状花岗岩带呈连续带状展布，其他破碎岩带呈不连续带状展布。三山岛断裂带控制矿床围岩蚀变，断裂带与蚀变带形态、规模、产状一致。从构造面阶步、擦痕及构造透镜体分析，断裂带呈左行压扭性质，其成矿期的右行张扭运动所造成的引张启开部位赋存了本区重要矿体，是区内主要的控矿构造。该断裂带内具多个结构面，有的结构面发育较完整，连续性较好，具有一定的隔水性。三山岛断裂带具多期活动的特点：早期变形为韧性变形，其宏观特征为花岗岩变形，形成韧性剪切带，表现为花岗岩中石英矿物的拉长；中期变形为脆性变形，表现为角砾岩化、碎裂岩化及张性含金石英脉（见晶洞及晶簇构造）；晚期（成矿后）表现为挤压变形，形成挤压带及断层泥。

### 7.3.2.2 北西向断裂

北西向断裂 F3 断裂，位于勘查区西南部的最近一次缩区范围内。根据三山岛金矿勘查资料及开采资料，F3 断裂延深大于 600m，走向 290~300°，向北西延伸入莱州湾。倾向主要为北东，局部反倾，倾角 80°以上。断层构造破碎带宽 10m~25m，由碎裂岩、角砾岩及煌斑岩等基性脉岩组成。基性脉岩宽 0.3~3.0m，一般为 0.7~1.3m，破碎、具蒙脱石化，碎裂岩、角砾岩带宽 0.3~1.5m。浅部含灰白断层泥，向深部逐渐减少。该断层活动至少有两期，一期为张性，使大量基性脉岩沿断层侵入；二期为左行平移，使煌斑岩等破碎，并将左行水平错开。根据 F3 断裂内的煌斑岩中含有黄铁绢英岩的捕虏体或角砾等特点，认为该断裂是成矿后活动较强的断裂。由于该断裂多次活动，特别是成矿期后的活动对勘查区内矿体的破坏作用甚为明显，据矿山生产实际掌握的资料，主要矿体水平断距约 20m 左右。该断裂不仅自身破碎，而且使两侧围岩裂隙发育，使围岩的稳固程度大大降低，因而给采矿带来一定难度。F3 断裂未穿过本次勘查区，对矿床开发影响较小。

根据北部海域矿区磁测结果，推断在其 28~30 线可能存在北西向构造。通过其勘探钻孔揭露验证，北西向 F4 断裂倾向北东，倾角 84~88°，分布宽度差异较大，具有明显的先张后压特点。勘查区紧邻北部海域矿区，本次勘探针对 F4 断裂在重点控制区域（92~96 线）施工探矿联合斜孔（9782.64m/4 孔）、专项工程钻孔（3944.60m/4 孔）、抽水试验（9 次降深/3 孔）、高精度磁测（5.24km<sup>2</sup>）、音频大地电磁测深（49 物理点）、地球物理综合测井（2442.58m/2 孔），并补充调查 ZK96-10、ZK96-11、ZK100-1、ZK100-4 等 19 个钻孔岩心和简易水文观测资料，利用水平断面图判定主断裂错断情况。综合相关成果，判定该断裂未延伸进西岭矿区（即使延伸进入也距离较小并快速尖灭）或转化为局部小型构造。

### 7.3.3 岩浆岩

勘查区内施工钻孔中所见岩浆岩主要为新太古代五台—阜平期马连庄序列和栖霞序列、中生代燕山早期玲珑序列及燕山晚期郭家岭序列。

#### 7.3.3.1 新太古代马连庄序列

该序列主要分布于勘查区西南侧、三山岛断裂带上盘，呈岩基状大面积侵入，并与其下盘的玲珑序列呈侵入接触关系。主要由栾家寨单元组成，主要岩性为中细粒变辉长岩（原斜长角闪岩），岩石由基体和脉体两部分组成，脉体为

长英质，基体为中细粒变辉长岩。

岩石呈灰绿—深绿色，鳞片粒状变晶结构，条纹条带状、片麻状构造，主要矿物成分为角闪石（65%）、斜长石（30%）、石英，副矿物有石榴石、磁铁矿、绿泥石、磷灰石、黑云母、锆石等。斜长石呈粒状、板状，钠长石聚片双晶发育。斜长石排号 39~43。粒径一般为 0.5~1.2mm。角闪石它形柱状，粒径 0.4~0.9mm，石英为它形细粒状，多沿裂隙分布，可能是硅化产物。磁铁矿有被褐铁矿交代蚀变现象。

### 7.3.3.2 栖霞序列

该序列主要分布于勘查区内西南角、三山岛断裂带上盘，呈岩基状产出，与其下盘的玲珑序列呈侵入接触关系。主要由新庄单元组成，岩性为中细粒含角闪黑云英云闪长质片麻岩。岩石呈深灰—灰色，中细粒花岗结构，片麻状构造。矿物由斜长石（38%）、石英（38%）、绢云母（21%）、黑云母（2%）及少量褐铁矿、磷灰石及微量绿帘石组成。矿物粒度 0.5~1.5mm。斜长石呈他形板状，具清晰的钠长石聚片双晶和明显的绢云母化。白云母呈片状，微带黑色，系交代黑云母的产物。

### 7.3.3.3 中生代玲珑序列

沿三山岛断裂两侧分布，位于马连庄序列下盘。由崔召单元组成，岩性为中粒含黑云二长花岗岩。

岩石为浅肉红色，花岗结构，并发育各种交代结构，块状、片麻状构造。主要矿物为斜长石（40%）、钾长石（30%）、石英（25%）、黑云母（5%），其次有绿帘石（2%）、绿泥石、磁铁矿、磷灰石（0.10%）、榍石（0.10%）、绢云母和白云母等。主要矿物粒度在 2~4mm 之间。岩石交代结构复杂，以交代结构、重结晶结构和应变结构最发育。花岗岩片麻状构造发育部位暗色矿物（主要是黑云母）呈定向排列。

以往锆石 LA-ICP-MS U-Pb 定年数据资料显示，玲珑岩体成岩时代为 150~160 Ma（引自《胶西北金矿集区超深部综合地质研究与资源预测报告》）。岩石中 SiO<sub>2</sub> 含量为 71.55%，属酸性岩类，为铝过饱和系列岩石。化学成分与对照岩性中国黑云母花岗岩及戴里前寒武纪花岗岩相比，氧化物含量普遍较低，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、MnO<sub>2</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 等低 1~4 倍，其它略高或略低。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+CaO 值大于 1.05。副矿物类型为榍石—磷灰石型。均具高的 Sr<sup>87</sup>/Sr<sup>86</sup> 值，范围为

0.7072~0.7094。在 Q-Ab-Or 图解上多投影在岩浆岩区。表明岩石为壳源改造型花岗岩。

该岩石在区域上分布较广，为矿床主要围岩之一。统计其金元素丰度值为  $5.03 \times 10^{-9}$ ，与地壳丰度值相近，较其它岩体相对较高，显示其与成矿关系较为密切，但因其成岩时代远大于矿床成矿年龄，不太可能为西岭金矿提供成矿流体和热源。

#### 7.3.3.4 中生代郭家岭序列

位于勘查区内玲珑序列下盘，由上庄单元 (K1 $\gamma$  $\delta$ G $\hat{s}$ ) 组成，岩性为巨斑状中粒花岗闪长岩。

岩石呈浅肉红色，似斑状结构，基质为半自形粒状结构，块状构造。斑晶为钾长石，含量 (10~15%)；基质由斜长石 (35~40%)、钾长石 (30~35%)、石英 (20~30%)、黑云母 (5%)、角闪石 (3%) 组成。副矿物有榍石、磷灰石、锆石、磁铁矿、褐帘石等。以含有巨大的钾长石 (微斜长石) 斑晶 (3~5cm，大至 15cm) 的似斑状结构为特征，斑晶钾长石具有环带结构，晶体内含大量的以斜长石、角闪石、黑云母和少量副矿物为主的矿物包裹体，并常见具出溶的钠长石及酸性更长石条片。基质中斜长石也具有典型的成分环带。显微镜下常见各种后期热液作用形成的交代结构，如交代残留结构、蠕英结构、交代条纹长石和包含结构等，而在断裂附近或断裂带内，岩石变形后形成碎斑糜棱结构。

以往锆石 SHRIMP U-Pb 测年确定郭家岭序列侵位于早白垩世 (126-130Ma) (引自《胶西北金矿集区超深部综合地质研究与资源预测报告》)。岩石中 SiO<sub>2</sub> 变化在 64~72%，MgO 变化在 1.06~2.22% 较一般花岗岩高。其 Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O 比值 0.64~1.79，Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O=7.34%~8.39%，相对富碱质。岩石化学显示该岩体为钙碱系列的铝质 I 型花岗岩。该岩体具高 Ba、Sr 含量和 Sr/Y，La/Yb 比值，源区可能为加厚地壳。同位素方面显示与胶东区域中基性脉岩相同，与侏罗纪壳熔花岗岩不同。该岩体形成的动力学背景与胶东中生代花岗岩一致，应为岩石圈减薄过程中，岩浆底侵引起下地壳熔融而成。

中生代郭家岭序列侵位于太古代胶东群变质岩和玲珑花岗岩岩体之内，是金矿床的主要控矿围岩。

#### 7.3.3.5 脉岩

区内中生代脉岩主要分布于玲珑序列内，主要有煌斑岩及辉绿玢岩，个别钻孔见少量石英闪长玢岩、闪长玢岩。煌斑岩多沿 NE 向断裂在蚀变带中呈脉状产出，长度 40~340m，厚度多为 1~10m，少数大于 10m。常见有碳酸盐化、绿泥石化、黄铁矿化，为成矿期的脉岩，与蚀变岩接触部位常见金矿化及金矿体。辉绿玢岩沿北西向张扭性断裂充填，有时充填于金矿床中，为成矿后的脉岩，由于捕虏蚀变岩角砾及穿插于蚀变岩中，局部见金矿化及金矿体。

石英闪长玢岩分布于二长花岗岩中，切割断裂蚀变带，本身又遭受破碎蚀变（多为碳酸盐化、细粒黄铁矿化），为成矿晚期产物。闪长玢岩分布于二长花岗岩中，常见有绿泥石化、绢云母化和碳酸盐化蚀变，为成矿晚期产物。

### 7.3.4 变质作用和围岩蚀变

#### 7.3.4.1 变质作用

勘查区内前寒武纪基底普遍发育角闪岩相变质作用和绿片岩相变质作用。绿片岩相代表性矿物组合为普通角闪石+绿帘石+绿泥石+斜长石+石英，角闪岩相代表性矿物组合为普通角闪石+斜长石±黑云母±石英。岩石变质级别未出现随深度明显变化的趋势，只在局部地段显示较强烈的混合岩化作用，未见麻粒岩相高级变质地体。

钻孔里出现的基底变质以灰色片麻岩为主要类型，少量变辉长岩以及石榴黑云斜长片麻岩。在钻孔中出现最多的基底岩石类型为灰色片麻岩（包括灰黑色英云闪长质片麻岩、肉红色奥长花岗质片麻岩），矿物组合为斜长石+石英+钾长石+黑云母±角闪石，普遍遭受后期绿帘石化和绿泥石化蚀变作用。侵入灰色片麻岩中的变质辉长岩已基本完全退变。

为斜长角闪岩，呈墨绿色—灰黑色，但保留较好的变余辉长结构，矿物组合为斜长石+角闪石+榍石+钛铁矿。石榴黑云斜长片麻岩呈灰色，矿物组合为斜长石+石榴石+石英+黑云母，大部分发生明显的钠黝帘石化；石榴石多发育不规则裂纹，部分变斑晶发育筛状结构，多见与黑云母共生。另外，受三山岛断裂带影响，中生代花岗岩构造发育处发生动力变质作用，局部地段发生构造角砾岩化、碎裂岩化，甚至糜棱岩化，多见长英质矿物颗粒破碎或塑性变形，形成本区主要赋矿层位。

#### 7.3.4.2 围岩蚀变

##### 7.3.4.2.1 蚀变类型

勘查区内围岩蚀变作用沿构造带发育，主要有钾长石化、黄铁绢英岩化、硅化和碳酸盐化等，蚀变的强度和规模取决于断裂、裂隙的性质和矿液动力的强度。其特点是：蚀变作用延续时间长，各蚀变作用相互叠加，蚀变分带明显，各带之间为渐变过渡关系。

#### 7.3.4.2.2 蚀变带地质特征

勘查区内蚀变带，由 176 个钻孔所揭露，受三山岛断裂带控制，分布于 42~120 线间。其中在 86~100 线之间，蚀变强、厚度大。区内控制长约 2750m，宽约 40~450m。蚀变带受三山岛主断裂控制总体走向 35°，倾角 22~80°，平均倾角 40.3°。蚀变带形态总体较稳定，走向呈舒缓波状延伸，延深（倾向上）呈有规律的阶梯状展布。

蚀变带受三山岛断裂带控制，其形态、规模、产状与断裂带一致。蚀变带发育于中生代燕山早期玲珑序列崔召单元与新太古代五台—阜平期马连庄序列栾家寨单元接触带内带的二长花岗岩内。

#### 7.3.4.2.3 蚀变分带特征

蚀变带是经后期构造变动及伴随的热液作用再次改造而成，呈带状分布。依其蚀变类型、蚀变程度及矿物组合等，将蚀变带分划分如下：

以灰白—灰黑色断层泥的主裂面为标志，基本对称分布。由上盘至下盘依次为：花岗岩带、绢英岩化花岗岩带、断层泥（主裂面）、黄铁绢英岩化碎裂岩带、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带、绢英岩化花岗岩带、花岗岩带。主裂面之下有薄层的黄铁绢英岩化糜棱岩和黄铁绢英岩断续分布，局部缺失。各蚀变岩带之间呈渐变过渡接触关系，无明显界线。

#### 7.3.4.2.4 蚀变带矿化特征

主裂面之下 126m 范围内为黄铁绢英岩化碎裂岩带（I 号带），蚀变与金矿化最强，也是矿体的主要赋存层位，其矿化特点以浸染状、团块状或细脉浸染状矿化为主；I 号带之下 200m 范围内为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带（II 号带），为重要赋矿层层位，其矿化特点以网脉状、细脉浸染状矿化为主；I 号带之上 182m 范围内（L 号带）和 II 号带之下 132m 范围内为绢英岩化花岗岩带（III 号带），其矿化以脉状、网脉状矿化为主；在整个蚀变带的最外缘为具有局部绢英岩化蚀变的花岗岩带（S 和 IV 号带），矿化甚微，局部见小矿体赋存。

#### 7.3.4.3 矿化特征



主裂面之下 0~105m 范围内为黄铁绢英岩化碎裂岩带（I 号带），蚀变与金矿化最强，也是主矿体的赋存部位，其矿化特点以浸染状、团块状或细脉浸染状矿化为主；I 号带之下 0~90m 范围内为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带（II 号带），其矿化特点以网脉状、细脉浸染状矿化为主；I 号之上 0~100m 范围内和 II 号带之下 0~80m 范围内为绢英岩化花岗岩带，其矿化以脉状、网脉状矿化为主；在整个蚀变带的最外缘为具有局部绢英岩化蚀变的花岗岩带（S 和 IV 号带），矿化甚微，局部见零星矿体赋存。

## 7.4 矿体地质特征

### 7.4.1 矿体特征

三山岛断裂蚀变带内赋存的矿体呈阶梯式分布，勘查区内金矿体为三山岛矿体群在深部北东延伸及侧伏部分。主要矿体和次要矿体在走向和倾向上受三山岛断裂带控制，产状较稳定，连续性好。各矿体在空间的分布关系为：走向上平行排列，倾向上为上下盘关系。76 线以北的矿体受侧伏规律影响矿体埋深增加明显。矿体呈舒缓波状、“阶梯式”分布，整体倾角 30~60°，64 线以北局部产状变缓、倾角减小至 20~30°、矿体厚度增大。-1000m 标高以上矿体厚大部位主要位于 64~78 线，-1000m 标高以下矿体厚大部位主要位于 86~96 线。

由于勘查区内主、次要矿体与相邻的北部海域矿区揭露矿体具一致性和连续性，本次进行矿体特征描述时按照“西岭—北部海域”与“探矿权内”两部分分别描述矿体整体特征与矿权内特征。本次资源量估算范围仅限于探矿权内，未涉及北部海域矿区。

按照以下原则对全区矿体重新统一编号：（1）按照岩性、矿化蚀变程度、空间分布特征等划分为 6 个矿化蚀变带，自上而下依次编号为 S 号带（花岗岩带）、L 号带（绢英岩化花岗岩带）、I 号带（黄铁绢英岩化碎裂岩带）、II 号带（黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带）、III 号带（绢英岩化花岗岩带）、IV 号带（花岗岩带）。三山岛断裂面作为主要标志层，位于 L 号带和 I 号带之间。（2）将各蚀变带内的矿体按照从上盘到下盘、从浅部到深部的原则编号为“蚀变带号—顺序号”。矿体编号原则基本与《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿详查报告》一致。其中，主要矿体为 I-1、I-2，次要矿体为 II-1、II-2、II-3、III-1，其他为小矿体。

I 号带（黄铁绢英岩化碎裂岩带）内圈定可开采利用矿体 58 个、暂不能利

用矿体 6 个，编号为 I-1~I-43、I-45~I-65。I-1、I-2 为主要矿体，二者金矿石量分别占矿床金矿石总量的 34.07%、35.96%，二者金金属量分别占矿床金属量总量的 31.63%、31.60%。

II 号带（黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带）内圈定可开采利用矿体 66 个、暂不能利用矿体 1 个，编号为 II-1~II-67。II-1、II-2、II-3 为次要矿体，三者金矿石量分别占矿床金矿石总量的 9.02%、12.92%、5.29%，三者金金属量分别占矿床金金属量总量的 9.30%、16.96%、7.70%。

III 号带（下盘绢英岩化花岗岩带）内圈定可开采利用矿体 53 个、暂不能利用矿体 2 个，编号为 III-1~III-55。III-1 为次要矿体，金矿石量占矿床金矿石总量的 1.18%，金金属量占矿床金金属量总量的 1.29%。

IV 号带（下盘花岗岩带）内圈定暂不能利用矿体 28 个，编号为 IV-1~IV-28。

L 号带（上盘绢英岩化花岗岩带）内圈定暂不能利用矿体 46 个，编号为 L-1~L-46。

S 号带（上盘花岗岩带）内圈定暂不能利用矿体 35 个，编号为 S-1~S-35。

#### 7.4.1.1 I-1 号矿体

I-1 号矿体发育在 F1（三山岛主断裂）主裂面以下，距主裂面 0~31.4m（ZK104-2）范围内，赋存于黄铁绢英岩化碎裂岩带内，矿石类型为浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型矿石，对应三山岛采矿权内的①-1 矿体、北部海域矿区的 I-3 矿体。矿体整体呈似层状产出，局部见膨胀、夹缩、分支、复合及尖灭再现现象。在 80~100 线-1174~-2612m 处发育夹石，最大走向长 395m，最大斜深 647m，厚度 3~9m，呈似层状、透镜状、长舌状。矿体无断层错动或脉岩穿插，后期构造对矿体影响小。

西岭—北部海域矿体特征：由 138 个钻孔控制，分布在西岭 48 线~北部海域 38 线间，赋存在-892（ZK84-6）~-2612m（ZK88-23）标高范围内，埋深 895（ZK84-6）~2616m（ZK88-23）；矿体走向 2~58°，总体走向 29°，倾向 92~148°，平均倾向 119°，倾角 17~59°，平均倾角 40°；控制矿体最大走向长 2451m，最大斜深 2057m（88 线）。

探矿权内特征：由 104 个钻孔控制，分布在 56~112 线，赋存在-892m（ZK84-6）~-2612m（ZK88-23）标高范围内，埋深 895m（ZK84-6）~2616m

(ZK88-23); 矿体走向 2~58°, 总体走向 27°, 倾向 92~148°, 平均倾向 117°, 倾角 18~59°, 平均倾角 40°; 控制矿体最大走向长 2085m, 最大斜深 2057m (88 线)。矿体沿走向、倾向均延出勘查区, 矿体未封闭。探矿权范围内矿体可采面积 1538965m<sup>2</sup>, 探获金矿石量 50184523 吨, 占矿床金矿石总量的 34.07%; 金金属量 187342 千克, 占矿床金金属量总量的 31.63%。

参与资源量估算的矿体单工程厚度 0.59m (ZK64-6) ~57.38m (ZK96-11), 算术平均厚度 10.39m, 厚度变化系数 105.58%, 属厚度变化较稳定矿体。矿体单工程品位 1.12g/t (ZK64-5、ZK142) ~13.28g/t (ZK84-2), 单工程平均品位 3.75g/t。参与资源量估算的矿体单样金品位 0.05g/t (ZK80-3 样品 H126) ~131.87g/t (ZK90-9 样品 H111), 算术平均品位 4.09g/t, 品位变化系数 168.22%, 属有用组分分布不均匀矿体。

整体来看, I-1 号矿体具北东侧伏的趋势, 侧伏角 32°, 倾伏向 57°, 倾伏角 23°。自 86 线-1050m 标高至 92 线-1750m 标高、96 线-1750m 标高至 100 线-2300m 标高、80 线-2350m 标高至 88 线-2000m 标高按照侧伏规律存在 3 个宽 100m~330m 左右富矿段, 两侧为贫矿或无矿段。参与组合分析的单样银品位 0.50~97.50g/t, 平均品位 4.35g/t, 品位变化系数 200.46%, 探获推断矿石量 50184523 吨, 银金属量 218303 千克; 参与组合分析的单样硫品位 0.49~6.35%, 平均品位 2.63%, 品位变化系数 47.53%, 推断资源量矿石量 50184523 吨, 纯硫量 1319853 吨, 折合标硫量 (按 35%) 3771009 吨。

#### 7.4.1.2 I-2 号矿体

I-2 号矿体发育在 I-1 号矿体下盘, 距 I-1 号矿体底板 3.3m (ZK94-4) ~87.4m (ZK92-13) 范围内, 赋存于黄铁绢英岩化碎裂岩带内, 矿石类型为浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型矿石, 对应北部海域矿区的 I-4-1 矿体。矿体整体呈似层状产出, 局部见膨胀、夹缩、分支、复合及尖灭再现现象。在 76~104 线-967~-2630m 处发育夹石, 最大走向长 351m, 最大斜深 617m, 厚度 3~23m, 呈长舌状、似层状。矿体无断层错动或脉岩穿插, 后期构造对矿体影响小。

西岭—北部海域矿体特征: 由 148 个钻孔控制, 分布在西岭 64 线~北部海域 46 线间, 赋存在-911m (ZK84-6) ~-2631m (ZK88-23) 标高范围内, 埋深 914m (ZK84-6) ~2635m (ZK88-23); 矿体走向 2~63°, 总体走向 28°, 倾向 92~153°, 平均倾向 118°, 倾角 25~66°, 平均倾角 41°; 控制矿体最大走向长

1744m，最大斜深 2425m（96 线）。

整体来看，I-2 号矿体具北东侧伏的趋势，侧伏角 49°，倾伏向 72°，倾伏角 35°。自 72 线-950m 标高至-1100m 标高、92 线-1300m 标高至 94 线-1650m 标高、96 线-1600m 标高至 100 线-2350m 标高存在 3 个宽 90~200m 左右富矿段，两侧为贫矿或无矿段。

参与组合分析的单样银品位 0.23g/t~44.31g/t，平均品位 3.89g/t，品位变化系数 128.53%，探获推断矿石量 52958247 吨，银金属量 206008 千克；参与组合分析的单样硫品位 0.23~13.90%，平均品位 2.49%，品位变化系数 71.08%，推断资源量矿石量 52958247 吨，纯硫量 1318660 吨，折合标硫量（按 35%）3767600 吨。

#### 7.4.1.3 II-1 号矿体

II-1 号矿体发育在 I 号蚀变带下盘的 II 号蚀变带中，距 I-2 号矿体底板 3.5m（ZK96-9）~77.2m（ZK92-3）范围内，赋存于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带内，矿石类型为细脉—浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型矿石，对应北部海域矿区的 I-4-2 矿体。矿体整体呈似层状产出，局部见分支、复合现象。在 88~94 线-1076~-1590m 处发育夹石，最大走向长 287m，最大斜深 247m，厚度 4~5m，呈长舌状。矿体无断层错动或脉岩穿插，后期构造对矿体影响小。

西岭—北部海域矿体特征：由 118 个钻孔控制，分布在西岭 64 线~北部海域 42 线间，赋存在-994m（ZK68-1）~-2119m（ZK100-5）范围内，埋深 996m（ZK68-1）~2124m（ZK100-5）；矿体走向 357~57°，总体走向 25°，倾向 87~147°，平均倾向 115°，倾角 23~69°，平均倾角 42°；控制矿体最大走向长 2351m，最大斜深 1102m（96 线）。

探矿权内特征：由 79 个钻孔控制，分布在 64~100 线间、标高为-994m（ZK68-1）~-2119m（ZK100-5）范围内，埋深 996m（ZK68-1）~2124m（ZK100-5）。矿体走向 357~57°，总体走向 19°，倾向 87~147°，平均倾向 109°，倾角 23~67°，平均倾角 43°；控制矿体最大走向长 1005m，最大斜深 798m（92 线）。探矿权范围内矿体可采面积 618252m<sup>2</sup>，探获金矿石量 13284579 吨，占矿床金矿石总量的 9.02%；金金属量 55105 千克，占矿床金金属量总量的 9.30%。

#### 7.4.1.4 II-2 号矿体

II-2 号矿体发育在 I 号蚀变带下盘的 II 号蚀变带中，位于 II-1 号矿体下

盘，距 II-1 号矿体底板 3.0m (ZK86-3) ~69.5m (ZK90-4) 范围内，赋存于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带内，矿石类型为细脉—浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型矿石，对应北部海域矿区的 I-4-3 矿体。矿体整体呈似层状、大脉状产出，局部见分支、复合现象。在 80~104 线-996~-1832m 处发育夹石，最大走向长 475m，最大斜深 349m，厚度 3~10m，呈长舌状、似层状。矿体无断层错动或脉岩穿插，后期构造对矿体影响小。

西岭—北部海域矿体特征：由 120 个钻孔控制，分布在西岭 64 线~北部海域 46 线间，赋存在-995m (ZK88-4) ~-1863m (ZK3414) 标高范围内，埋深 998m (ZK88-4) ~1868m (ZK3414)；矿体走向 353~47°，总体走向 25°，倾向 83~137°，平均倾向 115°，倾角 22~69°，平均倾角 41°；控制矿体最大走向长 2953m，最大斜深 1260m。

探矿权内特征：由 73 个钻孔控制，分布在 64~100 线间、标高为-995m (ZK88-4) ~-1856m (ZK88-21) 范围内，埋深 998m (ZK88-4) ~1861m (ZK88-21)。矿体走向 353~47°，总体走向 18°，倾向 83~137°，平均倾向 108°，倾角 22~54°，平均倾角 41°；控制矿体最大走向长 1071m，最大斜深 1260m (88 线)。探矿权范围内矿体可采面积 549042m<sup>2</sup>，探获金矿石量 19034459 吨，占矿床金矿石总量的 12.92%；金金属量 100439 千克，占矿床金金属量总量的 16.96%。

#### 7.4.1.5 II-3 号矿体

II-3 号矿体发育在 I 号蚀变带下盘的 II 号蚀变带中，位于 II-2 号矿体下盘，距 II-2 号矿体底板 3.6m (ZK94-5) ~85.4m (ZK86-4) 范围内，赋存于黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带内，矿石类型为细脉—浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型矿石，对应北部海域矿区的 I-4-4 矿体。矿体整体呈似层状、大脉状产出，局部见分支、复合现象。在 86~96 线-1103~-1690m 处发育夹石，最大走向长 108m，最大斜深 289m，厚度 5~10m，呈长舌状。矿体无断层错动或脉岩穿插，后期构造对矿体影响小。

西岭—北部海域矿体特征：由 80 个钻孔控制，分布在西岭 82 线~北部海域 38 线间，赋存在-1072m (ZK2804) ~-1868m (ZK88-21) 标高范围内，埋深 1076m (ZK2804) ~1873m (ZK88-21)；矿体走向 356~54°，总体走向 29°，倾向 86~144°，平均倾向 119°，倾角 27~66°，平均倾角 41°；控制矿体最大走向长 1322m，最大斜深 1098m (88 线)。

探矿权内特征：由 47 个钻孔控制，分布在 82~96 线间、标高为-1173m (ZK88-3)~-1868m (ZK88-21) 范围内，埋深 1176m (ZK88-3)~1873m (ZK88-21)。矿体走向 356~54°，总体走向 23°，倾向 86~144°，平均倾向 113°，倾角 32~58°，平均倾角 43°；控制矿体最大走向长 541m，最大斜深 1098m (88 线)。探矿权范围内矿体可采面积 227128m<sup>2</sup>，探获金矿石量 7797889 吨，占矿床金矿石总量的 5.29%；金金属量 45603 千克，占矿床金金属量总量的 7.70%。

#### 7.4.1.6 III-1 号矿体

III-1 号矿体为 II 类型矿体，发育在 II 号蚀变带下盘的 III 号蚀变带中，位于 II-3 号矿体下盘，距 II-3 号矿体底板 2.4m (ZK92-12)~79.4m (ZK94-2) 范围内，赋存于黄铁绢英岩化花岗岩带内，矿石类型为细脉—网脉状黄铁绢英岩化花岗岩型矿石。矿体整体呈似层状、大脉状产出。矿体无断层错动或脉岩穿插，后期构造对矿体影响小。

由 22 个钻孔控制，分布在 88~96 线间、标高为-1393m (ZK92-2)~-1775m (ZK92-5) 范围内，埋深 1397m (ZK92-2)~1779m (ZK92-5)。矿体走向 8°~39°，总体走向 21°，倾向 98~129°，平均倾向 111°，倾角 34~56°，平均倾角 44°；控制矿体最大走向长 425m，最大斜深 512m (92 线)。勘查区内矿体沿走向、倾向均

已封闭。探矿权范围内矿体可采面积 86185m<sup>2</sup>，探获金矿石量 1733976 吨，占矿床金矿石总量的 1.18%；金金属量 7644 千克，占矿床金金属量总量的 1.29%。

#### 7.4.1.7 其他矿体地质特征

除 I-1、I-2、II-1、II-2、II-3 和 III-1 矿体外，I 类型矿体资源量估算叠合范围 I、II、III 号带内赋存有 171 个可开采利用小矿体，I 号带可开采利用小矿体 56 个、II 号带可开采利用小矿体 63 个、III 号带可开采利用小矿体 52 个。

上述可开采利用小矿体品位低、规模小，由 1~6 个见矿钻孔控制，分布在 64~112 线间、标高为-1063m (I-3)~-2616m (I-65) 范围内，埋深 1065m (I-3)~2621m (I-65)。产状受蚀变带控制，倾向 84~157°，倾角 23~73°，控制矿体最大走向长 60~234m (I-29)、最大斜深 50~177m (I-29)，矿体形态简单呈小透镜状。

## 7.4.2 矿石质量特征

### 7.4.2.1 矿石物质组成

#### (1) 矿石结构、构造

**矿石结构：**常见的矿石结构以晶粒状结构为主，其次有碎裂结构、交代结构、包含结构，少数呈文象结构、乳滴状结构等。

#### ①晶粒状结构

为矿石中黄铁矿、黄铜矿等金属矿物的主要结构特征。不同成矿阶段的黄铁矿形态大小和后期破碎程度也不同，可分为自形晶粒结构、半自形晶粒结构、他形晶粒结构及自形一半自形、半自形—他形等过渡类型晶粒结构等。银金矿主要赋存在矿物晶隙及破碎的裂纹中。

#### ②压碎结构

在地质作用的过程中，部分粗粒黄铁矿颗粒中发育裂纹和碎裂，多数碎裂成次棱角—棱角状，形成压碎结构。

#### ③填隙结构

矿石中早生成的黄铁矿和石英，由于构造作用破碎产生裂纹，生成较晚的黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁铁矿、褐铁矿、银金矿、碲银矿、石英等沿黄铁矿及其他矿物晶隙、裂隙充填交代，构成填隙结构。

#### ④包含结构

在矿石中黄铁矿、黄铜矿、方铅矿的晶体中包裹有粒状黄铁矿、闪锌矿晶体；自然金或银金矿呈不规则粒状包裹于黄铁矿、石英、黄铜矿晶体中，构成包含结构。

#### ⑤交代残余结构

绢云母、碳酸盐矿物交代原岩的斜长石、钾长石形成交代残余结构。

#### ⑥交代假象结构

个别斜长石被绢云母完全交代，仅保留斜长石晶形，构成交代假象结构。

#### ⑦文象结构

该结构仅局部可见，偶见黄铜矿局部被方铅矿交代、两者交生构成显微文象结构。

#### ⑧乳滴状结构

在黄铁矿的晶体内有呈乳滴状黄铜矿、碲银矿颗粒构成乳滴状结构。

⑨蠕虫状结构

个别钾长石与石英交生呈蠕虫状结构。

**矿石构造：**矿石以浸染状、脉状、细脉浸染状及斑点状构造为主，其次为角砾状及交错脉状构造。

①浸染状构造：黄铁矿、黄铜矿等金属矿物呈稠密浸染状、稀疏浸染状或星散状分布在脉石矿物中。

②脉状构造：黄铁矿等金属矿物呈脉状分布在脉石矿物中。

③细脉—浸染状构造：矿石中金属矿物呈星点状均匀散布或局部不规则相对集中分布石英颗粒内，形成浸染状构造；同时也呈细脉状沿矿石裂隙填充分布，构成细脉—浸染状构造。

④斑点状构造：金属矿物集合体呈斑点状分布于脉石矿物中。

⑤角砾状构造：石英角砾及由石英黄铁矿、黄铜矿等矿物集合体构成的角砾，被含金石英多金属硫化物胶结成角砾状构造。

⑥交错脉状构造：金—石英—多金属硫化物沿两组彼此交切的裂隙充填形成交错脉状构造。

(2) 主要矿物成分

矿石中金矿物主要为自然金和银金矿。金属矿物主要为黄铁矿，少量闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、毒砂等，偶见磁黄铁矿、辉钼矿、金矿物等。非金属矿物主要为石英，其次为白云母、斜长石、钾长石，少量方解石、绿泥石、白云石，偶见角闪石、榴石、金红石等。

(3) 主要矿物的嵌布特征

①黄铁矿

黄铁矿是矿石中主要金属矿物，也是最主要的载金矿物，形成于 I—III 矿化阶段。含量占金属矿物总量 93% 以上，多呈他形—半自形粒状和不规则粒状，呈浸染状分布于绢英岩中或呈脉状充填于裂隙中。主要粒径 0.01~2mm。一般富含细粒黄铁矿的部位，金品位较高。可分为早、晚两期：早期黄铁矿呈不规则粒状，少量呈立方体自形晶分布于石英、绢云母等矿物中，由于受后期热液改造及应力作用，常挤压破碎，裂纹发育，并被晚期细粒黄铁矿和毒砂等矿物交代，或被晚期黄铁矿充填，呈压碎结构。粗粒黄铁矿中常包含黄铜矿、磁黄铁矿等矿物，或被含金多金属硫化物阶段的方铅矿、黄铜矿细脉穿插。晚



期细粒黄铁矿也与黄铜矿、方铅矿、砷黝铜矿等呈细脉状、网脉状分布于石英和早期黄铁矿中。金在黄铁矿中以银金矿为主。

#### ②闪锌矿

呈他形粒状分布于脉石矿物粒间，或呈脉状集合体分布于黄铁矿裂隙中，少量他形微粒状与黄铜矿连生分布于脉石矿物粒间。

#### ③黄铜矿

黄铜矿也是第Ⅲ矿化阶段常见的金属硫化物。常呈它形粒状、不规则状包裹于黄铁矿中，或呈脉状、网脉状充填在黄铁矿裂隙或非金属矿物裂隙中，或与方铅矿共生。常见黄铜矿呈乳滴状出溶于闪锌矿中。有时单独呈浸染状分布于绢英岩中。

#### ④方铅矿

方铅矿是第Ⅲ矿化阶段常见的金属硫化物。主要粒径 0.005~0.3mm。常呈细脉状、浸染状产于黄铁矿和非金属矿物中，或交代黄铁矿和砷黝铜矿。常见方铅矿与银金矿共生，呈脉状分布于黄铁矿裂隙中。也见方铅矿呈他形晶单独或与砷黝铜矿、黄铜矿（Ccp）连生呈脉状分布于绢英岩中。

#### ⑤毒砂

毒砂为矿石中的硫化物矿物，形成于第Ⅱ矿化阶段。含量仅次于黄铁矿，但在不同地段含量差别较大。一般呈自形晶粒状、半自形晶粒状（粒径 0.005~1.0mm）分布于非金属矿物间或早期黄铁矿中，交代早期黄铁矿，其内部常包含黄铜矿、磁黄铁矿和方铅矿等矿物，有时还有闪锌矿包体。

#### ⑥石英

石英是矿石中最主要的非金属矿物，也是各矿化阶段普遍存在的矿物。有原生和次生两种。原生石英，呈自形一半自形，晶粒较粗大，多呈聚集体、团块状及脉状—细脉状分布；次生石英，他形晶，粒度细小，或呈次浑圆状产出，常与绢云母呈集合体出现，为热液蚀变成因，与金矿化关系较密切，含少量晶隙金。

#### ⑦绢云母

绢云母也是矿石中主要的非金属矿物，出现在Ⅰ—Ⅲ矿化阶段。呈细小鳞片状集合体，具有丝绢光泽。主要为交代钾长石、斜长石等之产物，为热液蚀变矿物，常与细粒石英和浸染状黄铁矿伴生。

### ⑧方解石

呈它形粒状少量星散状分布，部分集合体常呈脉状分布。

#### (4) 主要矿物的粒度特征

按《矿产地质勘查规范 岩金》(DZ/T0205-2020)分级标准，本区矿石以细粒金、微粒金为主，少量中粒金、粗粒金。

#### 7.4.2.2 矿石及围岩化学成分

勘查区范围内，共取矿石定性半定量全分析样品 52 件（勘探 26 件），化学全分析 11 件（勘探 5 件），组合分析样品 969 件（勘探 717 件）。

根据样品基本分析结果，矿石中有益组分以金为主，矿石中金含量 0.05g/t~496.98g/t（ZK88-16 样品 H277），矿床平均金品位 4.02g/t。根据定性半定量全分析及化学全分析结果，伴生有益组分银、硫达到评价要求，其它元素含量偏低。根据组合分析结果统计，伴生组分银平均品位 3.85g/t、硫 2.23%。

根据选矿试验及周边矿山实际生产情况，银、硫可作为伴生有益组分加以综合回收利用。

其他组分达不到综合利用标准。根据化学全分析结果，伴生有害组分中砷含量为 0.0029%、远低于 0.2%，对选矿无影响。

### 7.4.3 矿石类型和品级

#### 7.4.3.1 矿石自然类型

此次查明矿体埋深在 300m 以下，无风化现象，矿石自然类型均为原生矿石。

#### 7.4.3.2 矿石成因类型

矿床位于三山岛一仓上断裂北段，为破碎带蚀变岩型金矿床，即焦家式金矿床。金矿石主要为浸染状黄铁绢英岩化碎裂岩型、细脉—浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型及细脉—网脉状黄铁绢英岩化花岗岩型矿石等。

#### 7.4.4.3 矿石工业类型

矿石中金主要以银金矿、自然金独立矿物形式赋存于金属硫化物及脉石矿物中，通过矿石组合分析，矿石平均含硫量为 2.23%，矿石工业类型属低硫型矿石。

### 7.4.5 矿体围岩和夹石

矿床围岩蚀变发育，其规模、强度取决于断裂构造的规模、性质及岩石的

碎裂程度，蚀变类型有钾长石化、黄铁绢英岩化、碳酸盐化、绿泥石化、硅化、赤铁矿化等蚀变。

矿体主要分布于主裂面以下，主裂面以上发育少量单工程控制的透镜状小矿体，矿石岩性为黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化花岗岩中。矿体围岩分别为黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化花岗岩。

围岩岩性、结构构造与矿体无明显差异，二者之间呈渐变过渡关系，区分二者主要依据样品分析结果。矿体中常见有呈浸染状、细脉状、网脉状产出的黄铁矿等金属硫化物，且金含量高，围岩中金属硫化物含量和金含量相比矿体较低。

I号带矿体赋存于主断裂下盘的黄铁绢英岩化碎裂岩带中，矿体的上、下盘近矿围岩主要为黄铁绢英岩化碎裂岩，金品位 0.05~0.52g/t，个别样品金品位达 1.90g/t，有害组分 As 含量为 2.90g/t。

II号带矿体赋存于主断裂下盘的黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带中，矿体的上、下盘近矿围岩主要为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩，金品位 0.05~0.82g/t，个别样品金品位达 1.40g/t，有害组分 As 含量为 21.18g/t。

III号带矿体赋存于主断裂下盘的黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩带中，矿体的上、下盘近矿围岩主要为黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩，金品位 0.05~0.30g/t，个别样品金品位达 1.16g/t，有害组分 As 含量为 25.10g/t。

夹石产状与矿体基本一致，矿物成分、结构、构造与矿石相近。据其赋存空间位置，可分为两种：一种产于矿体内部，呈透镜状，规模小；另一种夹于矿体间、与围岩连通，呈似层状、长板状及舌状，规模变化大。

夹石多呈长舌状与围岩相通或呈透镜状封闭于矿体内，个别为似层状。夹石岩性与矿体岩性基本一致，主要通过金矿化程度区分。夹石金属硫化物含量较少，金品位较低。

勘探工作统计夹石共计 25 个，由 34 个工程的 282 件样品控制（含金品位  $\geq 0.50\text{g/t}$  样品 89 个），分布于 6 个重要矿体内，岩性以黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩为主，赋存标高-967~-2630m，平均品位 0.41g/t，平均厚度 7.30m，有害组分 As 含量为 10.00g/t。

#### 7.4.6 矿床成因

西岭金矿床成因属于中温岩浆热液充填-交代作用而形成的蚀变岩型金矿床。

### 7.5 矿石加工技术性能

三山岛金矿现有新立选矿厂处理规模为 10500t/d，采用一段磨矿流程，磨矿细度为-0.074mm 占 55%。浮选系统采用以浮选柱一粗一精流程为主体、辅以浮选机快速浮选和稳定性扫选的柱机联合流程。快速浮选及精选的泡沫产品即为金精矿。根据实际生产数据，在原矿品位 $\geq 2\text{g/t}$ 的情况下，金选矿回收率可达 95%。

结合项目建设规模并根据选矿试验结果和三山岛金矿新立选矿厂实际情况，推荐该项目矿石的加工工艺流程和技术指标。

勘查区内金矿石与三山岛金矿现有新立选矿厂入选原矿位于同一成矿带，矿石性质接近，西岭金矿石品位较新立选矿厂入选原矿品位略高，且选矿试验推荐的磨矿细度与新立选矿厂采用磨矿细度均为-0.074mm 占 55%，新立选矿厂的选别流程是在原有一次粗选、两次扫选、两次精选基础上进行的流程优化，浮选时间和浮选段数均可满足要求西岭矿区金矿石试验推荐流程中提出的要求，因此综合考虑采用三山岛金矿新立选矿厂现行生产工艺处理西岭矿区金矿石是适用的。在该工艺流程的条件下，原矿入选金品位 3.95g/t，伴生元素银品位 3.28g/t，硫品位 2.44%，可获得精矿金品位为 62.00g/t、尾矿品位 0.17g/t、回收率为 96.00%，精矿伴生银和硫的品位分别为 39.03g/t 和 38.76%，回收率分别为 69.49%和 94.99%。后期，可根据目前的选矿试验推荐工艺及三山岛金矿新立选矿厂浮选流程进行验证试验，通过改造升级机器设备、优化选冶工艺流程，以进一步提高选矿回收率。

### 7.6 矿床开采技术条件

#### 7.6.1 水文地质条件

西岭金矿处于当地最低侵蚀基准面以下，地表水与矿床的直接充水含水层不发生明显的水力联系，对矿床充水影响很小；矿床的直接充水含水层为基岩下盘构造裂隙含水层，透水性差，富水性弱；F3 断裂带未穿过勘查区，远离矿体赋存位置，对西岭金矿开采的影响较小；勘查区未发现北西向 F4 断裂带，推测其未延伸进西岭矿区或转化为局部小型构造，对矿体开采影响较小；第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水、基岩上盘构造裂隙水是矿床的间接充水水

源，由于受补给能力、渗透性、隔水层等因素影响，对矿床充水影响较小。综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)，确定该矿床属于水文地质条件中等的裂隙充水矿床。

### 7.6.2 工程地质条件

西岭金矿为深部开采矿山，矿体倾角较缓，断裂构造发育，近矿围岩多较稳定，深部存在高地压、岩爆等工程地质问题，局部地段易发生掉块、塌方等工程地质问题。综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)，确定该勘查区工程地质条件复杂程度为复杂型。

### 7.6.3 环境地质条件

勘查区没有强震史，地震动峰值加速度 0.15g，抗震设防烈度为 7 度，区域地壳稳定性属基本稳定区。勘查区内的水环境质量较差，地表水体以海水为主，地下水也多为盐水和卤水。矿床的直接充水岩层富水性弱，补给条件较差，岩石强度高，且岩石内部不含可溶性物质，矿床疏干排水不会形成大的空隙或空洞，不会出现地面沉降、塌陷等地质灾害。矿石、废石不含易分解的有害组分。矿山环境问题主要表现为矿坑排水疏干地下水资源，工业场地及尾矿库的建设对地质地貌景观造成一定的影响，以及深部存在地温热害等环境问题。综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)，确定该勘查区地质环境质量不良。

## 8 矿区现状调查

该探矿权尚未转采，勘查区内有农田、村庄，周边已有开采的大型黄金矿山，北部为山东省莱州市三山岛北部海域金矿勘探范围，西侧为三山岛金矿采矿权范围，根据《可研报告》西岭矿区为三山岛金矿的接替资源。

## 9 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范（CMVS11000-2008）》，按照评估委托人的要求，我所组织评估人员，对委托评估的探矿权实施了如下评估程序：

### （1）接受委托阶段

2023 年 11 月 20 日，通过公开选聘中介机构确定委托事项，我所接受山东黄金矿业股份有限公司的委托。

### （2）尽职调查阶段

2023 年 11 月 21 日~2023 年 11 月 22 日，我所评估人员根据评估的有关原则

和规定，对纳入评估范围内的探矿权进行了查勘和产权鉴定，查阅有关材料，征询、了解、落实勘查区地质勘查、资源储量估算等基本情况，对项目所需要资料与委托人进行沟通补充。

### (3) 评定估算阶段

2023年11月23日~2023年11月26日，依据收集的评估资料进行整理分析，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，完成评定估算，具体步骤如下：根据所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律法规，按照既定的评估程序和方法，选取评估参数，对委托评估的探矿权价值进行评定估算，对估算结果进行必要的分析，形成评估结论，完成评估报告初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

### (4) 提交报告初稿阶段

2023年11月27日~2023年12月1日，根据评估工作情况，完善评估报告，经过所内三级复核，向评估委托人提交评估报告初稿。

### (5) 出具评估报告阶段

## 10 评估方法

根据《中国矿业权评估准则》，矿业权评估方法有收益途径、成本途径、市场途径三种评估方法。评估方法要根据《中国矿业权评估准则》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。

该探矿权的地理及地质特殊性，经勘探工作已提交大型矿床资源量，没有收集到相同或类似的交易案例，因而无法根据市场途径交易案例采用市场比较调整法。

矿业权评估成本途径评估方法为勘查成本效用法和地质要素评序法。成本途径评估方法适合地质工作阶段较低的探矿权，对于地质勘查程度高、已提交评价具有开发前景的探矿权，已不适合采用成本途径评估方法，本次委托评估项目为勘探阶段的探矿权评估，其储量已经备案并编制了相关设计，不适用勘查成本效用法、地质要素评序法进行评估。

收益评估方法有收入权益法、折现现金流量法。该矿山生产规模为大型，按资源储量规模划分属于大型，服务年限大于 5 年，故不适合采用收入权益法进行评估的条件。山东黄金地质矿产勘查有限公司 2023 年 5 月编制了《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》；中国恩菲工程技术有限公司编制了《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探可行性研究报告》；设计的资源开发利用主要技术经济参数可供评估选取利用，各项评估参数选取条件基本具备。该探矿权具有一定规模、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，未来收益能够预测，可行性研究报告设计的经济技术参数，基本能满足使用折现现金流量法进行评估的要求，根据《矿业权评估管理办法（试行）》《中国矿业权评估准则》，确定本次评估采用折现现金流量法。其计算公式为：

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

式中：

- P —— 矿业权评估价值；  
 CI —— 年现金流入量；  
 CO —— 年现金流出量；  
 (CI-CO)<sub>t</sub> —— 年净现金流量；  
 i —— 折现率；  
 t —— 年序号 (t=1,2,3,...,n)；  
 n —— 评估计算年限。

## 11 评估技术、经济指标及参数的选取原则

按照《中国矿业权评估准则》的有关规定，本项目评估主要技术指标及有关评估参数选取，主要依据山东黄金地质矿产勘查有限公司 2023 年 5 月编制了《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探报告》（以下简称《勘探报告》）；中国恩菲工程技术有限公司编制了《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）。

### (1) 储量估算资料评述

《勘探报告》由山东黄金地质矿产勘查有限公司 2023 年 5 月编制，该报告

在充分收集以往地质勘查基础上，充分利用了前期地质工作的成果，充分收集了地质开采资料，依据充分；基本查明了区内地层、构造、岩浆岩等地质特征、基本查明了矿体的形态、产状、规模、分布，满足地质控制程度要求；对矿石加工技术性能，矿床开采技术条件及开采后的变化进行了研究和评价，其结论较为充分；用地质块段法估算资源储量，估算方法选择正确，估算参数和资源储量分类相当，估算结果基本可靠，该报告即为本次的评估依据。

## (2) 可行性研究报告资料评述

本次评估所依据的《可研报告》由具有工程设计资质证书（综合甲级）、工程咨询单位甲级资信证书的中国恩菲工程技术有限公司于 2023 年 5 月提交，其设计是按照矿体赋存特点及矿床开采技术条件，以当地生产力水平为基本尺度，参考当时经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制的，报告编制章节齐全、内容基本完整。设计利用及开采储量的确定方法、设计生产规模合理，开采方案等符合设计规范，山东黄金集团下属的产投集团组织聘请专家于 2022 年 6 月 22 日以“《山东省莱州市西岭村金矿勘探可行性研究报告》专家审查意见”评审通过。经评估人员分析后认为，该方案设计的采矿生产技术指标合理，部分参数前后描述不统一，编制单位对此出具了“相关说明”予以更正，该“可行性研究报告”及“相关说明”可作为评估参数的选取依据。

## 12 主要技术参数

各参数取值说明如下：

### 12.1 保有资源量

#### (1) 备案保有资源量

根据《勘探报告》及其评审意见书，截至勘探报告储量估算基准日 2023 年 5 月 31 日，西岭村金矿探矿权保有资源量如下：

累计查明金矿石量 147278666 吨，金金属量 592186 千克，平均品位 4.02g/t。含可合并开采低品位矿金矿石量 3022379 吨，金金属量 6107 千克，平均品位 2.02g/t。其中：

探明资源量金矿石量 23509618 吨，占矿床金矿石量总量的 15.96%，金金属量 100666 千克，占矿床金金属量总量的 17.00%，平均品位 4.28g/t（可合并开采低品位矿金矿石量 52917 吨，金金属量 86 千克，平均品位 1.63g/t）；

控制资源量金矿石量 61836379 吨，占矿床金矿石量总量的 41.99%，金金属



量 256111 千克，占矿床金金属量总量的 43.25%，平均品位 4.14g/t（可合并开采低品位矿金矿石量 946553 吨，金金属量 2079 千克，平均品位 2.20g/t）；

推断资源量金矿石量 61932669 吨，占矿床金矿石量总量的 42.05%，金金属量 235409 千克，占矿床金金属量总量的 39.75%，平均品位 3.80g/t（可合并开采低品位矿金矿石量 2022909 吨，金金属量 3942 千克，平均品位 1.95g/t）。

另有尚难利用（118 个暂不能利用矿体）金矿石量 111.22 万吨、Au 金属量 4393 千克、Au 平均品位 3.95g/t。

累计查明伴生矿产资源量：伴生银：推断矿石量 144993673 吨，银金属量 590850 千克，平均品位 4.08g/t；伴生硫：推断资源量矿石量 144993673 吨，纯硫量 3617079 吨，平均品位 2.49%，折合标硫量（按 35%）10334512 吨。

## （2）评估基准日保有资源量

截止评估基准日，本项目为探矿权阶段，尚未开展建设工程，储量未动用，且勘探报告储量估算基准日 2023 年 5 月 31 日截止评估基准日无储量增减变动，故上述备案资源量即为评估基准日保有资源储量。

## 12.2 评估利用资源量

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》(CMVS30300-2010)，经济基础储量全部参与计算评估利用的资源储量；控制的内蕴经济资源量(331)和(332)可信度系数取值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；矿山设计文件中未予利用的或设计规范未作规定的，可信度系数在0.5~0.8范围内取值。

本次评估依据中国恩菲提交的《可研报告》及其“相关说明”并参照上述规则估算评估利用资源储量。中国恩菲根据业主提供的勘探报告及钻孔 EXCEL 数据文件，采用 DATAMINE®三维矿业软件建立矿床地质模型，资源量估算范围与勘探报告一致，经评估人员核对，重新估算探明+控制+推断工业矿金矿石量 137654166 吨，金金属量 577897 千克，平均品位 4.20g/t；重新估算的探明+控制+推断金矿石量减少 9624 千吨、Au 金属量减少 14289 千克。

### （1）设计未利用资源量

根据《可研报告》，银组分和硫组分主要富集于金精矿中，但达不到计价标准，不具有回收价值（可研P329页），本次评估对于伴生有益银组分和硫组分不予以评估利用；对于尚难利用（118个暂不能利用矿体）金矿石量111.22万

吨未设计利用，本次评估亦不予以利用（参照可研“4.8.4”章节）；另外对于中国恩菲重新建模估算减少已备案的金矿石量9624千吨、Au金属量14289千克，因其重新估算的结果未经评审备案，本次评估将其视同为设计未利用资源量，不计入评估利用资源量。

### （2）设计利用资源储量

参照《可研报告》及“相关说明”，经评审备案资源量扣除设计未利用资源量后，设计利用资源量（工业矿）金矿石量137654166吨，金金属量577897千克，平均品位4.20g/t；具体如下表：

矿石类型	资源级别	资源量 (t)	Au (g/t)	Au (kg)
工业矿	探明	23419176	4.39	102923
工业矿	控制	60411030	4.28	258542
工业矿	推断	53823960	4.02	216432
合计		137654166	4.20	577897

### （3）评估利用资源储量

根据《可研报告》，对矿区内的资源/储量利用系数分别为：探明及控制资源量全部利用，推断资源量按可信度系数0.7设计利用。根据评估利用资源储量估算的相关规定，参照设计本次评估对于探明资源量、控制资源量按可信度系数取1.0、推断资源量可信度系数取0.7。

评估利用资源储量金矿石量估算为金矿石量121506978.00吨、金金属量512967.40千克，平均品位4.22g/t；

## 12.3 采、选方案

### （1）采矿方案

西岭矿区矿体倾角较缓，主矿体分为几条矿体，中间含有不同厚度的夹石，且矿体上盘有F1断层，开采条件复杂。采用分段空场嗣后充填法，难以保证上盘顶板的安全，存在一定的风险。可研设计建议在获取一定的岩石力学数据后，再对采用分段空场嗣后充填法适用性进行专题研究，生产期间应进行中深孔采矿法试验，该次不列入采矿方法计算，中深孔采矿设备待研究确定后另行配备。

根据国外深井采矿的经验，在开采较深矿体时，由于地压严重，凿岩巷道经常被破坏，回采跨度较大时，存在一定的安全隐患。因此，在开采较深部矿体时，尤其开采深度超过 1500m 的矿体时，应研究确定合理的采场参数，加强采场及巷道的支护，以确保回采安全。

综合以上因素，针对西岭矿区的矿体赋存条件，结合目前矿山所用的采矿方法，推荐采用上向水平分层充填法回采，并根据矿体厚度及围岩稳固情况划分为不同的采矿方法。

(1) 矿岩稳固、水平厚度小于 10m 的矿体，采用沿走向上向水平分层充填采矿法开采。

(2) 矿岩稳固、水平厚度大于 10m 并小于 20m 的矿体，采用点柱式上向水平分层充填法开采。

(3) 矿岩稳固、水平厚度大于 20m 的矿体，采用垂直走向上向水平分层充填法开采。

(4) 矿岩稳固性较差时，采用上向水平分层进路式充填法开采。

(5) 矿岩破碎、稳固性差时，采用下向水平分层进路式充填法开采。

按回采矿量计算，五种采矿方法所占的比例分别为沿走向上向水平分层充填法 20%，点柱式上向水平分层充填法 20%，垂直走向上向水平分层充填法 50%，上向水平分层进路式充填法 5%，下向水平分层进路式充填法 5%。

## (2) 选矿方案

西岭村矿区金矿石与三山岛金矿现有新立选矿厂入选原矿位于同一成矿带，矿石性质接近，西岭村矿区金矿石品位较新立选矿厂入选原矿品位略高，且选矿试验推荐的磨矿细度与新立选矿厂采用磨矿细度均为-0.074mm 占 55%，新立选矿厂的选别流程是在原有一次粗选、两次扫选、两次精选基础上进行的流程优化，浮选时间和浮选段数均可满足要求西岭村矿区金矿石试验推荐流程中提出的要求，因此综合考虑采用三山岛金矿新立选矿厂现行生产工艺处理西岭村矿区金矿石。

## 12.4 产品方案

根据《可研报告》设计，矿山产品方案为金精矿。

根据《可研报告》设计，生产的金精矿送至冶炼厂冶炼，扣除返金率所需的金金属后剩余部分归矿山。

故本次评估根据上述情况，确定产品方案为成品金（交易品种牌号Au9995（二级金锭，含金 $\geq 99.95\%$ 、 $< 99.99\%$ ，即国标二号金））。

### 12.5 技术指标

根据《可研报告》设计，采矿回采率 90%，贫化率 8%，金选矿回收率为 96%，外委加工冶炼返金率 97.5%。

### 12.6 评估利用可采储量

可采储量是指评估利用的资源储量扣除各种损失后可采出的储量，评估利用的可采储量按下式计算：

可采储量=评估利用资源储量-设计损失量-采矿损失量

（1）设计损失量（已考虑可信度系数调整）

根据《可研报告》，西岭矿区矿体主要分布在-2715m中段以上，因此本次设计开采范围为西岭矿区-2715m水平以上的矿体。将与北部海域矿权相邻25m矿体留作保安矿柱，同时考虑扣除部分边角矿体。设计损失量金矿石量2800467.90吨，Au金属量14384.63千克。

另外，对于《可研报告》重新估算的低品位金矿石量3663664.20吨、Au金属量5683.91千克，设计未纳入可采储量估算，本次以设计损失量估算。

对于设计损失量，采用与评估利用资源储量同口径的可信度系数调整后进行评估。

（2）采矿损失量

根据《可研报告》设计，采矿回采率 90%，则采矿损失率为 10%。

估算采矿损失金矿石量 11504284.59 吨、Au 金属量 49289.89 千克。

（3）评估利用可采储量

根据上述，本次评估利用可采储量为金矿石量 103538558.25 吨、Au 金属量 443978.80 千克。按分期开采规划可采储量如下表：

评估利用可采储量分期开采规划				
一期上部评估 利用资源储量	探明	17750460.60	82313.37	4.64
	控制	19246389.30	92172.24	4.79
	推断	4771236.33	19138.47	4.01
	合计	41768086.23	193624.08	4.64

一期下部评估 利用资源储量	探明	1884083.40	7405.01	3.93
	控制	25386936.30	105556.28	4.16
	推断	7583461.83	32707.20	4.31
	合计	34854481.53	145668.50	4.18
二期评估利用 资源储量	探明	0.00	0.00	
	控制	6721622.10	24357.84	3.62
	推断	20194368.39	80328.37	3.98
	合计	26915990.49	104686.22	3.89
总计		103538558.25	443978.80	4.29

## 12.7 生产规模

根据矿山资源条件和可利用的资源量、考虑到矿山服务年限与资源量以及经济的合理性，以矿山生产能力、矿山服务年限与资源量规模相匹配原则，《可研报告》设计生产规模为330.00万吨/年，根据委托人要求及《可研报告》本次评估矿山生产能力取值为330.00万吨/年。

## 12.8 矿山服务年限

(1) 矿山合理服务年限根据下列公式计算

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

式中：T—矿山合理服务年限；

A—矿山生产规模；

Q—可采储量；

$\rho$ —矿石贫化率。

(2) 式中参数选取及计算结果

根据《可研报告》设计，基建期7年，首采期、中期、后期生产能力均为330万t/a。根据上式计算得出，一期上部矿山合理服务年限为13.76年，一期下部矿山服务年限11.48年，二期矿山服务年限8.87年，生产服务年限合计34.10年。根据《可研报告》生产期末存在减产情况，根据排产计划矿山服务年限为36年（减产期都在二期），故评估计算年限为43年。

### 13 主要经济参数

#### 13.1 固定资产投资

根据《中国矿业权评估准则》，固定资产投资可以根据矿产资源开发利用方案、（预）可行性研究报告或矿山设计等资料分析估算确定；也可以根据评估基准日企业资产负债表、固定资产明细表列示的账面值分析确定。因该矿山为拟建矿山，本次评估采用资产评估值、《可研报告》设计确定。

根据《可研报告》，设计固定资产投资情况如下表 13-1 所示。

表 13-1 固定资产投资表 单位：人民币万元

序号	可研设计初始投资					总价值
	项目	建筑工程	设备购置	安装工程	其它费用	
一	地质工程	6643.00	146.00	0.00	0.00	6789.00
1	补充探矿	5694.00				5694.00
2	基建探矿	949.00				949.00
3	地质设备		146.00			146.00
二	西岭采矿场	205493.00	62937.00	15837.00		284267.00
1	井巷开拓工程	202635.00				202635.00
2	采矿设备		62937.00	15837.00		78774.00
3	坑内运输系统	912.00				912.00
4	副井井塔及设备	1630.00				1630.00
5	副井热风机房	316.00				316.00
三	尾矿系统	145.00	399.00	3561.00		4105.00
四	辅助生产系统	2584.00	11436.00	5913.00		19933.00
五	其他费用			225.00	24252.00	24477.00
1	土地费用				848.00	848.00
2	矿山巷道维修费				2026.00	2026.00
3	其他费用			225.00	21378.00	21603.00
六	工程预备费				41286.00	41286.00
七	前期投入的勘查费用				53339.00	53339.00
八	建设期利息				114318.00	114318.00
九	铺底流动资金				8398.00	8398.00
十	权证转让费				360000.00	360000.00
	合计	214865.00	74918.00	25536.00	601593.00	916912.00

注：参照《可研报告》，设计的地质工程目的是为了满足不同矿山建设投产所需的贮备矿量对地质资源量的升级要求以及提高提高生产开拓、采准范围内矿体的控制程度，为矿山建设需求而增加的地质工程，实际性质可归类为工程建设其他费用。

根据《可研报告》，中期（15年后）需追加投资53710万元，后期开采（27年后）需追加投资106492万元。设计追加投资情况如表13-2。

表13-2 设计追加投资 单位：人民币万元

可研设计追加投资（生产期第 15 年）				
项目	建筑工程	设备购置	安装工程	总价值

井巷开拓工程	35022.00	15002.00	3686.00	<b>53710.00</b>
<b>可研设计追加投资（生产期第 27 年）</b>				
井巷开拓工程	82899.00	16973.00	6620.00	<b>106492.00</b>

根据《可研报告》，本项目设计三山岛金矿西岭矿区范围内的地质资源。设计西岭矿区设计采用三山岛副井+西岭盲主井+新立混合井+新立主井+西山主井接力提升方案。采矿方法为上向水平分层充填法。选矿利用新立选矿厂。尾矿库采用已经运行的仓上露天坑尾矿库。利用三山岛金矿现有生活与辅助设施，并增加部分生活与辅助设施。

根据《可研报告》设计，利用原有资产146889万，根据《可研报告》设计资产明细及参照三山岛固定资产明细及无形资产明细并按生产规模分摊并进行分类估算，详细见表13-3。

**表13-3 评估利用原有资产明细表** 单位：人民币万元

评估利用原有固定资产	净值（万元）
房屋	30491.15
机器	37216.18
井巷	69643.11
尾矿库	7231.50
小计	144581.93
土地	2307.07
<b>合计</b>	<b>146889.00</b>

根据《中国矿业权评估准则》规定，评估采用的固定资产投资中不包括工程预备费、铺底流动资金、征地费用（计入无形资产）、流动资金（单独列示，重新计算）。评估中地质工程、其他费用按其投资金额分配到具体项目（井巷工程、房屋建筑、机器设备）分类中，评估用固定资产如表13-4所示。

**表 13-4 评估用资产表**

序号	按评估要求分类					
	项目名称	设计利用原有固定资产净值	可研设计投资	将其他费用分摊后首次投资	可研设计中后期追加投资	可研设计后期追加投资
一	房屋建筑物	30491.15	5587.00	6093.73	0.00	0.00

二	机器设备	37216.18	100308.00	109405.80	18688.00	23593.00
三	井巷工程	69643.11	204661.00	223223.47	35022.00	82899.00
四	其他费用		21378.00			
五	尾矿库	7231.50				
六	无形资产	2307.07	848.00			
七	资产合计	<b>146889.01</b>	<b>332782.00</b>	<b>338723.00</b>	<b>53710.00</b>	<b>106492.00</b>

根据《可研报告》，评估利用原有固定资产在基建期第七年投入，评估利用初始投资于基建期内按可研设计比例在每年投入，中期追加投资于2042年至2044年按照可研设计比例投入，后期追加投资于2052年至2056年按照可研设计比例投入。

### 13.2 无形资产投资

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，任何企业收益均为各资本要素投入的报酬，矿山企业，投入资本要素主要包括固定资产及其他长期资产、土地、矿业权。当估算某种资本要素的收益、并将其收益折现作为资产价值时，需将其他要素的投入成本及其报酬扣除或者通过收益分成、折现率等方式考虑。因此，收益途径评估矿业权时，需扣除土地的投入成本及其报酬。土地作为企业资本要素之一，视利用方式不同分为土地使用（资产）、土地租赁（费用）、土地补偿（费用、资产）三种方式考虑。

根据《可研报告》，土地使用费 848.00 万元，评估利用原有无形资产 2307.07 万元，共投入无形资产 3155.07 万元。

本次评估确定无形资产为 3155.07 万元。原有无形资产参照《可研报告》，在评估基准日时点投入，新增无形资产根据可研设计在基建期第 1 年投入。

### 13.3 流动资金

流动资金是企业维持生产正常运转所需的周转资金，是企业进行生产和经营活动的必要条件。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，采用扩大指标估算法估算流动资金。贵金属矿山取值范围为销售收入资金率的30~35%，本项目取值为销售收入资金率30%。则：

$$\begin{aligned} \text{流动资金} &= \text{销售收入} \times \text{销售收入资金率} \\ &= 148363.73 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

流动资金于生产期第一年流出，评估期末回收全部流动资金。



### 13.4 回收固定资产残（余）值、更新改造资金、设备及不动产进项增值税

根据《中国矿业权评估准则》，回收的固定资产残值应按固定资产原值乘以固定资产残值率计算。房屋建筑物、机器设备等采用不变价原则考虑其更新资金投入，即在其计提完折旧的下一时点（下一年或下一个月）投入等额初始投资。井巷工程按矿山服务年限计提固定资产折旧，不留残值。

因黄金矿山属免征增值税企业，故进项税不予抵扣。

根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》（2008年）的有关规定，房屋、建筑物折旧年限不低于20年；机器设备折旧年限不低于10年；与生产经营活动有关的器具、工具、家具等不低于5年。据《国家税务总局关于明确企业调整固定资产残值比例执行时间的通知》（2005年9月14日国税函〔2005〕883号），固定资产残值比例统一确定为5%，本项目评估房屋建筑物和机器设备残值率取5%。

按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定结合矿山实际生产服务年限，本次评估确定房屋建筑物类折旧年限取40年，采用年限平均法计提折旧，残值率取5%。评估利用原有房屋建筑物于评估期末回收余值4421.38万元；一期上部投入房屋建筑物于评估期末回收余值794.21万元。

按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，本次评估确定机器设备类折旧年限取矿山服务年限15年，采用年限平均法计提折旧，残值率取5%。经计算，利用原有投资机器设备于2045年、2060处投入更新改造资金37216.18万元，并于当年收回残值1860.81万元，评估期末收回残余值23074.20万元；一期上部投资机器设备在2045年、2060年投入更新改造投资109405.80万元并于当年回收残值5470.29万元，评估计算期末回收余值67831.72万元；一期下部追加设备于2062年投入更新改造资金23593.00万元，收回残值1179.65万元，于评估计算期末收回残值16375.96万元，二期追加投资机器设备在评估期末回收残值10399.03万元。

井巷工程投资在评估计算期内无需更新并全部折旧完毕，不留残值。

根据《可研报告》，年处理矿石495万吨时，尾矿库年需有效库容为164.7万 $m^3$ ，即约3吨矿石量需1 $m^3$ 库容。三山岛矿区现有尾矿库库容为2700万 $m^3$ ，基建期内三山岛矿区正常生产，产能为264万 $t/a$ ，基建期后剩余库容可使用18.99a，本次评估按生产期尾矿库可使用18.5a计算，达到使用年限后更新尾矿

库，更新尾矿库按照矿山剩余年限折旧，无残值。

### 13.5 销售收入

#### 13.5.1 销售收入计算公式

销售收入=产量×销售价格

#### 13.5.2 产品产量

本项目评估确定的金品位、选矿回收率、返金率指标均按《可研报告》为依据。（以 2031 年为例）入选矿石品位 4.33 g/t，选矿回收率 96.08%，返金率 97.5%。

成品金产量=原矿产量×入选矿石品位×选矿回收率×返金率

正常生产年（以 2031 年为例）：3300000 吨  
 $\times 4.33\text{g/t} \times 96.08\% \times 97.5\% \div 1000 = 13386.00$ （千克）。

#### 13.5.3 产品销售价格的确定

根据《矿业权评估收益途径评估方法和参数》评估确定评估用的产品价格，一般采销售价格的取值依据一般包括矿产资源开发利用方案或可行性研究报告或矿山初步设计资料，企业的会计报表资料；市场收集的价格凭证；国家（包括有关期刊）公布、发布的价格信息。

不论是采用何种方式确定的销售价格，其结果均视为对未来产品销售价格的判断，但不能作为未来产品价格实现的保证。

根据《中国矿业权评估准则》，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。

黄金属于商品但也具有货币属性，黄金价格受美元及突发事件影响比较大。矿区金矿开采规模为大型矿山，服务年限较长，鉴于黄金矿产品的波动较大，结合近期的国际形势，金取五年均价。评估人员认为评估基准日前五年平均价格基本能反映黄金产品的未来价格行情。

本项目以评估基准日前整五年度上海黄金交易所公布2号金（含金 $\geq 99.95\%$ 、 $< 99.99\%$ ）的价格作为评估选取销售价格的基础。评估人员收集到的近五年上海黄金交易所金价情况如下：

表13-5 近5年上海黄金交易所黄金价格统计表 单位：g/t

价格	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1月		283.99	348.22	387.28	371.42	414.36
2月		288.51	360.73	376.56	384.73	415.14
3月		283.76	355.27	362.7	398.71	422.55
4月		281.21	375.21	370.09	399.25	444.07
5月		286.23	388.59	384.48	399.72	451.76
6月		304.74	391.99	378.64	396.78	450.99
7月		315.69	408.57	376.64	376.87	452.06
8月		340.71	426.8	371.51	388.55	455.11
9月		347.35	411.13	370.57	387.2	470.35
10月		341.34	402.92	368.73	391.45	456.94
11月	273.47	338.09	389.11	374.08	401.37	
12月	278.65	335.25	386.54	368.3	405.27	
平均价格	376.14					

本次评估黄金价格参考5年上海黄金交易所公布的价格确定，Au平均价格计算的376.14元/g进行计算。

根据山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿的《金精矿金、金精矿银购买合同》，“来料以品位55.56克/吨为基准品位，按上海黄金交易所现货

（Au9995与Au9999）累计年均价下浮6.69元/克，计算各黄金收购量和收购单价，采用多退少补原则”。金精矿品位在60.01~70g/t时，返金率为97.5%。

根据《可研报告》，设计金精矿品位为62g/t，本次评估依据可研参照山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿的《金精矿金、金精矿银购买合同》确定金销售价格为369.45元/g，返金率为97.5%。

本次评估根据可研结合山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿的实际销售合同选取了销售价格，基本符合当前的实际价格水平及未来价格趋势。

#### 13.5.4 销售收入

首期正常年份销售收入以2031年为例：

年销售收入=13386.00kg×1000×369.45元/g÷10000

≈494545.77（万元/年）；

#### 13.6 成本费用

总成本费用是指项目在一定时期（通常为一年）为生产和销售产品而花费的全部成本和费用。本次评估矿山生产加工的成本费用参数依据《可研报告》设计，同时按照探矿权评估的有关规定和评估人员掌握的资料确定。

根据《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》的规定，本次评估总成本费用采用“费用要素法”估算，折旧费、财务费用根据《中国矿业权评估参数确定指导意见》规定进行计算，矿山生产安全费按照国家有关文件规定执行。

生产成本及费用确定过程如下（以2031年为例进行描述）：

（1）直接材料：根据《可研报告》设计，直接材料单位成本为71.88元/吨，本次评估参照《可研报告》数据。经计算，正常年份材料费年总成本费用为23721.00万元。本项目评估直接材料费用取该值。

（2）直接燃料：根据《可研报告》设计直接燃料单位成本为3.22元/吨，本次评估参照《可研报告》数据。经计算，正常年份直接燃料总成本为1061.00万元。本项目评估直接燃料取该值。

（3）直接动力：根据《可研报告》设计直接动力单位成本为56.31元/吨，本次评估参照《可研报告》数据。经计算，正常年份直接动力总成本为18582.00万元。本项目评估直接动力取该值。

（4）职工薪酬：根据《可研报告》设计首期单位职工薪酬为55.36元/吨，本次评估参照《可研报告》数据。经计算，正常年份职工薪酬总费用为18270.00万元。本项目评估职工薪酬取该值。

（5）折旧费：根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》（2008年）的有关规定，房屋、建筑物折旧年限不低于20年；机器设备折旧年限不低于10年；与生产经营活动有关的器具、工具、家具等不低于5年。根据《国家税务总局关于明确企业调整固定资产残值比例执行时间的通知》（2005年9月14日国税函〔2005〕883号），固定资产残值比例统一确定为5%。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》规定，本项目评估按评估确定的固定资产投资额及服务年限计算折旧，房屋构筑物按40年、机器设备按矿山服务年限15年进行折旧，残值率为5%，井巷工程按矿山服务年限36年进行折旧、不留残值。年折旧费为：

原有房屋建筑物正常生产年份折旧费=30491.15×（1-5%）÷40=724.16（万

元);

一期上部房屋建筑物正常生产年份折旧费=5590.58×(1-5%)÷40=132.78

(万元);

原有机器设备正常生产年份折旧费=37216.18×(1-5%)÷15.00=2357.02(万元);

一期上部机器设备正常生产年份折旧费=109405.80×(1-5%)÷15.00=6929.03

(万元);

原有井巷工程正常生产年份折旧费=69643.11÷36.00≈1934.53(万元);

一期上部井巷工程正常生产年份折旧费=223223.47÷36.00≈6200.65(万元);

利用原有尾矿库正常年份折旧费=7231.50÷18.5≈390.89(万元);

经测算,首期以2031年为例折旧费18669.06万元,单位原矿折旧费56.57元/吨。

(5) 修理费:根据《可研报告》设计修理费单位成本为23.54元/吨,本次评估参照《可研报告》数据。经计算,正常年份修理费总费用为7767.00万元。本项目评估修理费取该值。

(6) 其他制造费用:根据《可研报告》设计其他制造费用单位成本为39.01元/吨,本次评估参照《可研报告》数据。经计算,正常年份其他制造费用总费用为12873.00万元。本项目评估其他制造费用取该值。

其中:安全生产费:根据财政部 应急部“关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知”(财资〔2022〕136号),金属地下矿山每吨15元;山东省应急厅规定关于深井非煤矿山安全生产费加提5元/吨。尾矿库运行按当月入库尾矿量计提企业安全生产费用,其中三等及三等以上尾矿库每吨4元,四等及五等尾矿库每吨5元。

因产品方案为金精矿,根据《可研报告》,精矿年产量221435.48吨。该尾矿为三等及三等以上尾矿库,该矿山尾矿为每吨4元,则安全生产费23.73元/吨,正常生产年份安全生产费7830.9万元/年。

(7) 无形资产摊销费:根据利用原有投资及《可研报告》设计,后续勘查投资为6789.00万元,土地使用费用为3155.07万元,矿石总量11253.00万吨,则本次评估单位摊销费0.88元/吨,正常生产年份摊销费291.61万元/年。

(8) 其他管理费用:根据《可研报告》设计,一期上部单位其他管理费用

为136.00元/吨，则本次评估确定其他管理费用单位成本为136.00元/吨。正常生产年份其他管理费用44880.00万元/年。

(11) 销售费用：根据《可研报告》设计，一期上部销售费用单位成本为3.73元/吨，则本次评估确定销售费用单位成本为3.73元/吨。正常生产年份销售费用总费用为1230.00万元。

(12) 财务费用：根据《矿业权评估参数确定指导意见》，利息支出指为筹集生产经营所需要的资金等而发生的费用。矿业权评估中一般假设流动资金中70%为银行贷款，贷款利息计入财务费用中。

流动资金贷款利率的利率取中国人民银行公布的一年期贷款利率4.35%。

单位财务费用 $151050.30 \times 0.7 \times 4.35\% \div 330.00 \approx 13.94$ （元/吨），年财务费用4599.48万元。

(13) 总成本费用

单位总成本费用=直接材料+直接燃料+直接动力+职工薪酬+折旧费+修理费+其他制造费用+无形资产摊销费+其他管理费用+销售费用+财务费用

则：单位总成本费用459.59元/吨，年总成本费用151663.26万元。

(14) 经营成本

单位原矿经营成本=总成本费用-折旧费-摊销费-财务费用

则：单位经营成本为389.04元/吨，年经营成本128384.00万元。

### 13.7 税金及附加

该矿为黄金矿山，不涉及增值税，本项目的税金及附加包括资源税。

#### 13.7.1 资源税

根据《中华人民共和国资源税法》及《山东省人民代表大会常务委员会关于山东省资源税具体适用税率、计征方式和免征或者减征办法的决定》（2020年6月12日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过），山东省金矿资源税缴纳额确定为金矿选矿按销售收入的4.2%，对共伴生应税产品免征资源税；本次评估的确定的资源税为选矿销售收入的4.2%。

以2031年为例年资源税=494545.77×4.2%=20770.92（万元）。

#### 13.7.2 企业所得税

根据中华人民共和国主席令第63号《中华人民共和国企业所得税法》，企业所得税税率为25%。

企业所得税=利润总额×所得税率

= (销售收入 - 总成本费用 - 销售税金及附加) × 所得税率

以2031年为例企业所得税=80527.90 (万元)。

### 13.8 折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008)及《中国矿业权评估准则》，折现率是指将预期收益折算成现值的比率,一般采用无风险报酬率+风险报酬率方式。

无风险报酬率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、最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、距评估基准日最近的中国人民银行公布的5年期定期存款利率等进行确定。本次评估选用最新2023年10月10日发布的五年期国债利率2.75%，作为本项目评估选用的无风险报酬率。

风险报酬率的估算采用“风险累加法”，将矿产勘查开发企业的各种风险对风险报酬率的要求加以量化并予以累加，其公式为：

风险报酬率=勘查开发阶段风险+行业风险+财务经营风险+其它风险。

其中：勘查开发阶段风险为勘探，取值范围为0.15%~1.15%；行业风险报酬率取值范围为1.00%~2.00%；财务经营风险报酬率取值范围为1.00%~1.50%；其他风险报酬率取值范围为0.50~2.00%。本次评估勘查开发阶段风险报酬率取值1%；行业风险报酬率取值2%；财务经营风险报酬率取值1.50%；其它风险报酬率取值1.15%。风险报酬率合计为5.65%。

无风险报酬率与风险报酬率之和为8.40%。

根据上述，本项目折现率确定为8.40%。

### 14 评估假设

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

(1) 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等仍如现状而无重大变化；

(2) 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；

(3) 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；

(4) 探矿权可顺利实现探转采并取得采矿许可证，其后续开发利用方式方法可按可研设定方案顺利进行，取得的采矿许可证可顺利延续直至评估计算年限届满。

(5) 无其他不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

## 15 评估结论

本所评估人员在充分调查、正确分析评估对象实际情况及采用的可研设计资料基础上依据科学的程序和方法，选用合理的参数，确定“山东省莱州市西岭村金矿勘探探矿权”评估价值为 1102880.13 万元，大写：人民币壹佰壹拾亿零贰仟捌佰捌拾万零壹仟叁佰元整。

## 16 特别事项说明

(1) 本次评估结论是在独立、客观、公正的原则下作出的，本评估机构及参加本项目评估人员与评估委托人及探矿权人之间无任何利害关系。

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

(3) 据矿业权人介绍，该探矿权未进行过有偿处置。根据财政部 自然资源部 税务总局《关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号），金矿选矿产品需按销售收入的 2.3%按年缴纳采矿权出让收益；按照本次预测未来收入计算未来年度需缴纳采矿权收益合计 353,121.94 万元，以本次评估折现率折现值为 69,124.79 万元，由于行业尚无对于评估结论中出让收益具体处理方式的统一规定，评估结论含有负债性质的采矿权出让收益，提醒报告使用者注意该事项对评估结论的影响。

(4) 选矿工艺仅以《山东省莱州市三山岛矿区西岭金矿勘探可行性研究》（中国恩菲工程技术有限公司，2023年5月）设计的选矿方案及技术指标进行估算，评估机构无技术手段对该工艺进行验证，请报告使用者注意该事项。

(5) 参照评审意见，探矿权范围内已备案尚难利用金矿石量 111.22 万吨、Au 金属量 4393 千克、Au 平均品位 3.95g/t，因《可研报告》未设计利用，本评估结论未考虑该部分资源量可能利用对估值的影响。提醒报告使用者予以关注。

(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，评估机构和评估人员不承担相关责任。

(7) 本评估报告含有若干附件（含附图），附件构成本报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等法律效力。

(8) 本评估报告经本评估机构法定代表人、矿业权评估师签名，并加盖评估机构公章后生效。

### **17 矿业权评估报告使用限制**

(1) 本项目的评估基准日为 2023 年 10 月 31 日。按现行国家政策规定，评估结论自评估基准日起一年内有效，如超过有效期，需要重新进行评估。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本事务所对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不承担任何责任。

(2) 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

(3) 本评估报告仅供委托人及本项目评估目的所涉及的经济情形的当事人使用。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目签字矿业权评估师及本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用。未经本公司及委托人书面同意，不得将报告的全部或部分内容公之于任何公开媒体。本评估报告的复印件不具有法律效力。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。本评估报告的所有权归评估委托人所有。

(4) 本公司只对本项目的评估结论是否符合职业规范要求负责，不对资产定价决策负责。本项目评估结论是根据本项目特定的评估目的而得出的价值参考意见，不得用于其他目的，也未考虑国家宏观经济政策发生变化或其他不可抗力可能对其造成的影响。

### **18 矿业权评估报告日**

本项目评估报告日即出具评估报告的日期为 2023 年 12 月 4 日。

19 评估机构和矿业权评估师签字盖章

法定代表人：

李文如

项目负责人：

郭莉

矿业权评估师：



北京中致成国际资产评估有限公司  
2023年12月4日

