

山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查 探矿权评估报告书

海地人矿评报字(2015)第 128 号 总第 2439 号

北京海地人矿业权评估事务所(普通合伙)

Headmen Mining Rights Appraisal Firm

二〇一五年十月二十二日

通讯地址:北京海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 5F

邮政编码:100098

电话:(010) 58733096

传真:(010) 58734368

网址: <http://www.headmen.com.cn/>

E-mail: headmen@headmen.com.cn

山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估报告书

摘 要

海地人矿评报字（2015）第 128 号 总第 2439 号

评估对象：山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权。

评估委托人：山东黄金集团有限公司、山东黄金矿业股份有限公司。

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：山东黄金集团有限公司和山东黄金矿业股份有限公司拟进行资产重组，需对涉及的山东黄金集团蓬莱矿业有限公司所持有的“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”进行评估。本次评估即是为了实现上述目的，而为评估委托人提供该探矿权在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

评估基准日：2014 年 12 月 31 日。

评估方法：地质要素评序法。

评估主要参数：评估探矿权范围内有关实物工作量：1：10000 地质简测 7.15 km²；钻探 8841.58m；重置成本 1713.70 万元；效用系数（ F ）0.96；调整系数 1.64。

评估结论：经评估人员现场查勘和当地市场分析，按照探矿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“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”评估价值为 2698.05 万元人民币，大写人民币贰仟陆佰玖拾捌万零伍佰元整。

评估有关事项声明：

评估结论的有效期为一年，即从评估基准日之日起一年内有效。


本评估报告仅供委托人用于此次评估所涉及的特定评估目的之用。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。


重要提示：

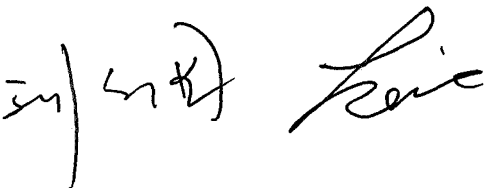
本项目评估基准日为 2014 年 12 月 31 日，山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查勘查许可证有效期限至 2015 年 3 月 31 日，勘查面积：7.15 平方公里，本次评估实物工作量以评估基准日勘查许可证范围（即勘查面积：7.15 平方公里）选取。

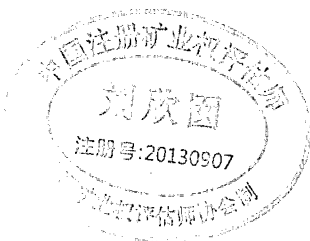
截止评估报告提交日，探矿权人办理了该矿勘查许可证的延续，延续后有效期限为 2015 年 4 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日，勘查面积：4.55 平方公里，勘查面积缩减后，实物工作量相应减少分别为：706.81m/2 孔、1：10000 地质简测 2.60km²。

以上内容摘自山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿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：（张振凯） 

项目负责人：（李洪光） 

注册矿业权评估师：（刘欣囡、李洪光） 



山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估报告书

目 录

一、正文目录

1. 评估机构.....	6
2. 评估委托人与探矿权人.....	6
2.1 评估委托人.....	6
2.2 探矿权人.....	8
3. 评估对象和范围.....	9
3.1 本项目评估对象和范围.....	9
3.2 探矿权历史沿革.....	9
3.3 探矿权评估史及价款处置情况.....	10
4. 评估目的.....	11
5. 评估基准日.....	11
6. 评估依据.....	11
7. 评估过程.....	12
8. 勘查区概况.....	12
8.1 勘查区位置和交通.....	13
8.2 勘查区自然地理与经济概况.....	13
8.3 以往地质工作概况.....	13
9. 勘查区地质概况.....	14
9.1 区域地质概况.....	14
9.2 勘查区地质特征.....	17
9.3 矿体特征.....	20
9.4 矿石质量.....	20
9.5 金的成矿作用、矿床成因及找矿标志.....	21
9.6 矿床伴生矿产综合评价.....	22

9.7 矿石加工技术性能.....	22
9.8 矿床开采技术条件.....	23
10. 勘查区现状.....	24
11. 评估方法.....	24
12. 评估指标与参数.....	25
12.1 实物工作量及其现行价格.....	25
12.2 间接费用分摊比例.....	27
12.3 重置成本的计算.....	27
12.4 效用系数（ F ）.....	27
13. 评估结论.....	31
14. 评估有关问题的说明.....	31
14.1 评估结论有效期.....	31
14.2 评估基准日后的调整事项.....	32
14.3 评估结论有效的其他条件.....	32
14.4 评估报告的使用范围.....	32
15. 评估报告日.....	33
16. 评估责任人.....	34

二、附表目录

附表一 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估价值计算表.....	35
附表二 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估钻探工程重置直接成本计算表.....	36
附表三 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估其他主要实物工作量重置直接成本计算表.....	37
附表四 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估效用系数评判表...	38
附表五 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估地质要素价值指数评	

判及调整系数计算结果表..... 39

三、附件目录（见报告附件）

四、附图目录

附图一 山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿地形地质图（1：10000）

附图二 黑石-宁家矿区 22 号勘探线地质剖面图（1：1000）

附图三 黑石-宁家矿区②-1 号矿体资源量估算垂直纵投影图（1：1000）

附图四 黑石-宁家矿区②-2 号矿体资源量估算垂直纵投影图（1：1000）

附图五 黑石-宁家矿区 ZK90-1 号钻孔柱状图（1：500）

附图六 黑石-宁家矿区 ZK4-4 号钻孔柱状图（1：500）

山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估报告书

海地人矿评报字（2015）第 128 号 总第 2439 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、山东黄金矿业股份有限公司委托，根据国家有关探矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的探矿权评估方法，对山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿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“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”进行了查证，并对该探矿权在 2014 年 12 月 31 日所表现的市场价值做出了公允反映。现将该探矿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 5F；

执行合伙人：张振凯；

合伙企业营业执照号：110000003678619；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2002）006 号。

2. 评估委托人与探矿权人

2.1 评估委托人

2.1.1 评估委托人一

名称：山东黄金集团有限公司；

地址：济南市舜华路 2000 号舜泰广场 3 号楼；

法定代表人：于常青；

注册资金：壹拾贰亿柒仟贰佰陆拾壹万捌仟元；

公司类型：有限责任公司（国有独资）。

山东黄金集团是直属山东省政府的国有大型企业、中国 500 强企业，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，先后获得“全国

五一劳动奖”、“第六届中华慈善奖”等殊荣。近年来，山东黄金集团坚持集团化、市场化的发展方向，积极探索调结构、转方式、促发展的最佳途径，不仅拥有业内最完善的产业链、代表业内先进水平的核心技术、业内最高标准和最大规模的黄金基地，而且拥有闻名国内外的生态矿山群和备受业内瞩目的资源储备，实现了超常规跨越式发展。

山东黄金集团坚持以资源为核心，积极实施国际化战略，实现了矿业由黄金到有色、资源由国内到国外、地产旅游向旅游地产的成功转型。在国内，以山东为主体，向着规模化、大型化、数字化、生态化、低碳化的“万吨大矿”方向快速迈进，即将建成世界级黄金生产基地、国内最大最先进的黄金精炼基地；走出山东，形成了“西进青陕、南拓闽琼、北扩辽蒙、中盘豫甘”的基地化大矿业开发格局。

山东黄金集团在经济迅速崛起的同时，倡导“让劳动者富裕起来”，大力弘扬黄金文化，主动承担社会责任，积极参与公益事业，不仅让员工共享企业发展成果，并且以实际行动影响社会、服务社会、回报社会，集团的影响力和知名度与日俱增。

2.1.2 评估委托人二

名称：山东黄金矿业股份有限公司；

住所：济南市舜华路 2000 号舜泰广场 3 号楼；

法定代表人姓名：陈玉民；

注册资金：壹拾肆亿贰仟叁佰零柒万贰仟肆佰零捌元；

公司类型：股份有限公司。

山东黄金矿业股份有限公司是经山东省经济体制改革委员会“鲁体改企字[2000]第 3 号”文批准，于 2000 年 1 月由山东黄金集团有限公司等五个单位以发起设立方式设立的股份有限公司。经中国证监会核准，公司于 2003 年 8 月 13 日向社会公开发行 6000 万股 A 种股票，同年 8 月 28 日在上海证券交易所挂牌交易。2006 年 3 月 31 日，公司完成股权分置改革。2007 年 11 月 29 日，公司非公开发行股票获的中国证监会核准，公司注册资本为 1.7788 亿元，总股本为 1.7788 亿股。

山东黄金矿业股份有限公司凭借雄厚的实力，良好的业绩和信誉，规范的治理，先后荣获“2006 年度中国上市公司市场投资者(股民)满意信赖十佳品牌单位”、

“2006 年度中国上市公司成长百强第八名”以及“2006 年度中证成长性百强”、“2006 年度中证回报百强”、“2006 年中国上市公司最佳董事会”等殊荣。从 2007 年第一个交易日起，公司股票调入沪深 300 指数，进入蓝筹股行列。

山东黄金矿业股份有限公司主要经营范围是黄金地质探矿、开采、选冶，贵金属、有色金属制品、黄金珠宝首饰提纯、加工、生产、销售，黄金矿山专用设备及物资、建筑材料的生产、销售等，主要产品是黄金和白银。

山东黄金矿业股份有限公司秉承“关怀、公平、忠诚、责任”的核心价值观，努力形成“尊重创新、尊重创造、尊重人才、宽容失误”的文化氛围，在“让尽可能多的个人和尽可能大的范围因山东黄金的存在而受益”的企业发展终极目标的激励下，积极“走出去”进行矿产资源开发，不断强化核心竞争力，以优异的经营业绩回报股东、回报社会。

2.2 探矿权人

名称：山东黄金集团蓬莱矿业有限公司；

地址：山东省蓬莱市大柳行镇东石硼村；

法定代表人：朱日来；

注册资金：伍仟万元；

公司类型：其他有限责任公司。

山东黄金集团蓬莱矿业有限公司，前身为蓬莱市河西金矿有限公司，2004 年由镇办集体改制而来。2009 年山东黄金集团所属全资子公司—山东黄金有色矿业集团有限公司与原蓬莱市河西金矿有限公司共同出资组建，公司于 2008 年 12 月 19 日注册成立，注册资本 5000 万元。

公司所在地位于烟台市西约 40km，蓬莱市东南 45km 处的大柳行镇虎路线村北，行政区划隶属大柳行镇。公司现有职工 250 人，专业技术人员 57 人，其中中高级专业技术人员 25 名，专业涉及地质、测量、采矿、选矿、矿机、电力及相关领域。下辖 8 个职能部门、两个采矿区和 1 个选厂。

3. 评估对象和范围

3.1 本项目评估对象和范围

本项目的评估对象为山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权。

山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权勘查许可证证号：T37120080202001974；图幅号：J51E015005；勘查面积：7.15 平方公里；有效期限：2013 年 4 月 2 日至 2015 年 3 月 31 日；发证机关：山东省国土资源厅。勘查区范围由以下 18 个拐点坐标（1980 西安坐标系）圈定：

序号	东经	北纬
1	121° 00' 28"	37° 31' 16"
2	121° 01' 13"	37° 31' 16"
3	121° 01' 13"	37° 31' 31"
4	121° 01' 28"	37° 31' 31"
5	121° 01' 28"	37° 32' 01"
6	121° 01' 43"	37° 32' 01"
7	121° 01' 43"	37° 32' 31"
8	121° 02' 58"	37° 32' 31"
9	121° 02' 58"	37° 31' 46"
10	121° 02' 43"	37° 31' 46"
11	121° 02' 43"	37° 31' 31"
12	121° 02' 13"	37° 31' 31"
13	121° 02' 13"	37° 31' 01"
14	121° 01' 58"	37° 31' 01"
15	121° 01' 58"	37° 30' 31"
16	121° 00' 43"	37° 30' 31"
17	121° 01' 43"	37° 31' 01"
18	121° 00' 28"	37° 31' 01"

3.2 探矿权历史沿革

该探矿权自 2004 年 4 月 22 日首次设立，具体探矿权历史沿革情况见下表：

探矿权 证 变 化 过 程	勘查许可证号	有效期限	面积 (km ²)	变化原因
	3700000410452	2004. 4. 22-2006. 4. 21	9. 70	首次设立
	3700000630227	2006. 4. 22-2008. 4. 21	9. 70	延续
	T371200802022001974	2008. 2. 21-2009. 6. 30	9. 70	延续
	T371200802022001974	2009. 6. 15-2011. 3. 31	9. 70	延续
	T371200802022001974	2009. 10. 10-2011. 3. 31	9. 70	变更(探矿权人)
	T371200802022001974	2011. 6. 1-2013. 3. 31	7. 15	变更(缩减面积)
	T371200802022001974	2013. 4. 2-2015. 3. 31	7. 15	延续

说明：因探矿权设立时间较长，部分勘查许可证企业未提供。

截止评估报告日，探矿权人办理了山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权的延续，勘查许可证证号：T37120080202001974；勘查面积：4.55 平方公里；有效期限：2015 年 4 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日。

3.3 探矿权评估史及价款处置情况

2008 年，山东新广信有限责任会计师事务所受烟台市金茂投资有限公司委托，对“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿普查探矿权”进行了评估，于 2008 年 12 月 28 日提交了《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿勘查探矿权评估报告书》，评估目的：烟台市金茂投资有限公司欲进行股权转让；评估基准日：2008 年 6 月 30 日；评估方法：勘查成本效用法；评估价值：223.49 万元。

2014 年，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、山东黄金矿业股份有限公司委托，对“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”进行了评估，于 2014 年 11 月 10 日提交了《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权评估报告书》，评估目的：资产重组；评估基准日：2014 年 6 月 30 日；评估方法：地质要素评序法；评估价值：2473.98 万元。

2015 年，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、山东黄金矿业股份有限公司委托，对“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”进行了评估，于 2015 年 6 月 20 日提交了《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探

矿权评估报告书》，评估目的：资产重组；评估基准日：2014年9月30日；评估方法：地质要素评序法；评估价值：2698.05万元。

根据企业提供的“关于山东黄金集团蓬莱矿业有限公司普查区价款的说明”和“山东黄金集团蓬莱矿业有限公司探矿权首次设立时间明细”，该探矿首次取得时为空白地，不涉及国家出资勘查，自探矿权设立以来，历年勘查工作均由企业自筹资金完成，不存在价款处置的问题。

4. 评估目的

山东黄金集团有限公司和山东黄金矿业股份有限公司拟进行资产重组，需对涉及的山东黄金集团蓬莱矿业有限公司所持有的“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权”进行评估。本次评估即是为了实现上述目的，而为评估委托人提供该探矿权在本评估报告所述各种条件下和评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

5. 评估基准日

根据山东黄金集团有限公司、山东黄金矿业股份有限公司资产重组项目统一规定，本探矿权评估的基准日确定为2014年12月31日。评估报告中计量和计价标准，均为该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》；
- 6.2 《矿产资源勘查区块登记管理办法》；
- 6.3 《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- 6.4 《矿业权评估管理办法（试行）》；
- 6.5 《矿业权评估指南》（2004年修订版）；
- 6.6 《中国矿业权评估准则》；
- 6.7 《矿业权评估参数确定指导意见》；
- 6.8 《地质调查项目预算标准》（2010年试用）；
- 6.9 矿业权评估委托书及承诺函；
- 6.10 《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）；

6.11 《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205—2002);

6.12 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T 0033-2002);

6.13 勘查许可证(证号: T37120080202001974);

6.14 《山东省蓬莱市蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告》(2013年4月)及国土资源部矿产资源储量评审中心《〈山东省蓬莱市蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告〉审查意见书》(国土资矿评咨[2013]21号);

6.15 《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查工作总结》(2013年10月);

6.16 《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿勘查工作总结报告(2014年度)》(2014年10月);

6.17 评估人员收集的其他资料。

7. 评估过程

7.1 2013年4月7日,国信招标集团股份有限公司山东分公司受山东省人民政府国有资产监督管理委员会的委托,就山东黄金集团有限公司和山东黄金矿业股份有限公司拟进行资产重组项目选聘中介机构,本评估机构通过公开选聘方式承担该资产重组项目所涉及的山东黄金集团蓬莱矿业有限公司等公司所持有的矿业权评估项目。

7.2 2013年5月至2014年6月,本评估机构根据所收集到的有关资料及现场勘查情况确定评估方案、选取评估参数,以2014年6月30日为评估基准日进行探矿权评估。

7.3 2014年7月16日至10月30日,整理出评估报告初稿与委托人交换意见。

7.4 2014年11月5日,评估报告经审查、修改、整理和印制,形成正式评估报告文本,并于11月10日提交。

7.5 2015年6月,因原已提交的评估报告结论使用有效期接近一年。因此,根据项目统一安排,确定以基准日为2014年9月30日进行重新评估,本评估机构补充收集有关资料确定评估方案、选取评估参数,评估报告经审查、修改、整理和印制,形成正式评估报告文本,并于6月20日提交。

7.6 2015年10月,因原已提交以2014年9月30日为评估基准日的评估报告结论使用有效期已过期。因此,根据项目统一安排,确定以基准日为2014年12月31

日进行重新评估，本评估机构补充收集有关资料确定评估方案、选取评估参数，评估报告经审查、修改、整理和印制，形成正式评估报告文本，并于10月12日提交。

8. 勘查区概况

8.1 勘查区位置和交通

矿区位于蓬莱市东南方向60km处，大柳行镇正南8km处，虎路线村到侯格庄村一带，其行政区划隶属于蓬莱市大柳行镇，极值坐标范围：东经 $121^{\circ}00'28''$ ～ $121^{\circ}02'58''$ ，北纬 $37^{\circ}30'31''$ ～ $37^{\circ}32'31''$ 。

矿区正南距同三高速臧家庄出口8km，北东50度距荣乌高速古现出口16km，南距204国道6km，北距309成龙线省道7km，距烟台火车站、烟台港45km，区内县级公路四通八达。

8.2 勘查区自然地理与经济概况

矿区属丘陵区，地形起伏不大，最高峰门楼石山海拔+319.80m，最低标高一般为+78.50m，高差241.30m，地势北东高，西南低；梯田荒山坡约占2/3，山坡植被发育，多以刺槐、松树为主。

矿区地表水系不发育，多为季节性流水，年降水量平均641.80mm，多集中在6月下旬至9月上旬。年平均气温 11.8°C ，最低 -14.9°C ，最高 38.7°C ，属温带季风性气候，距黄海较近，气候湿润。封冻期自12月下旬至翌年3月中旬，冻土层较薄。

矿区农产品丰富，农作物以小麦、玉米为主，经济作物有花生、苹果、梨及板栗等干鲜水果。乡镇工业以建材业为主，近几年金矿资源的开发为地方经济的振兴起了巨大的推进作用。区内劳动力充足，电力充沛。

根据《中国地震动参数区域图》(GB18306—2001)及《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)，该区地震动峰值加速度为0.15g，地震动反应谱特征周期为0.40s，地壳稳定性为较稳定。

8.3 以往地质工作概况

1992～1996年，山东省第三地质矿产勘查院完成并提交了《1:5万大辛店、臧格庄、岗嵒、高疃幅区域地质调查报告》；

1996~1998年，山东省第六地质矿产勘查院，进行了蓬莱—龙口地区1:5万地质调查，提交了《1:5万龙口市、洼里村、蓬莱县、潮水镇四幅区域地质调查报告》。

2013年，山东黄金集团蓬莱矿业有限公司委托山东正元地质资源勘查有限责任公司对勘查区开展普查工作，并于2013年4月提交了《山东省蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告》，2013年11月，国土资源部矿产资源储量评审中心以“国土资矿评咨[2013]21号”文件对该报告予以审查。

2014年，山东黄金集团蓬莱矿业有限公司委托山东正元地质资源勘查有限责任公司对勘查区开展普查工作，并于2014年10月提交了《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿勘查工作总结报告（2014年度）》。

9. 勘查区地质概况

9.1 区域地质概况

山东省蓬莱市黑石-宁家矿区位于郯庐大断裂东侧，处于华北陆块（I）的鲁东隆起（II）胶北隆起区（III）的东北部，区东有乳山牟平金矿带，西邻招莱金矿集中区，处于栖霞蓬莱金矿成矿区的北部，区内分布的数十条断裂构造带，多数赋存金的工业矿体。

9.1.1 地层

区内出露地层较简单，由老到新依次为：新太古代胶东岩群，古元古代荆山群和粉子山群，新元古代蓬莱群，中生代白垩纪莱阳群、青山群、王氏群和新生代第四系。

新太古代胶东岩群：本区的新太古界古老变质基底为胶东岩群，呈不规则状残留体分布于本区的中东部，其原岩主显示下部基性火山岩~碎屑岩沉积建造，下部则为一套碎屑岩夹硅铁建造，总体反映了一种陆缘海~浅海相的沉积环境。本群出露的主要为郭格庄组，岩性主要为(黑云)斜长片麻岩、条纹条带状黑云变粒岩夹磁铁角闪石英岩、石榴透辉含磁铁石英岩。胶东岩群为本区金矿的主要矿源层。

古元古代荆山群和粉子山群：古元古代荆山群出露的岩性为禄格庄组的安吉村片岩段，呈东西向带状分布于南部西林~洼子一带，主要岩性为石榴矽线黑云片岩、黑云变粒岩、大理岩、长石石英岩；古元古代子山群主要分布于本区东部，其他地段呈零星分布，为一套含碳质的钙镁硅酸盐岩和碳酸盐岩建造，反映了一种浅海相相对稳

定地沉积环境。岩性是巨屯组的石墨黑云变粒岩、石墨大理岩、透闪变粒岩、黑云片岩。

新元古代蓬莱群：零星分布于本区东南部，燕地～郭家一代，为一套陆源碎屑和碳酸岩建造。出露岩性主要为豹山口组、辅子乔组、香乔组。豹山口组岩性为千枚状板岩、千枚岩，底部为0~1.5m厚的底砾岩；辅子乔组岩性为薄层、中厚层和厚层石英岩夹硅质板岩、千枚岩，下部为薄层长石石英岩与板岩互层；南庄组岩性为以板岩为主夹千枚岩、大理岩；香乔组岩性为中厚层至厚层状灰岩、微晶灰岩、含泥质条带结晶灰岩、泥灰岩。

中生代白垩纪莱阳群、青山群、王氏群：分布于本区南部臧家庄断陷盆地和其他零星小断陷盆地中，主要为一套河湖相沉积、中酸性火山和火山碎屑沉积等；莱阳群：出露的是林寺山组，岩性为灰紫色、灰黄色巨砾岩、粗砾岩；青山群：出露的是八亩地组，岩性为玄武安山岩、安山质角砾岩、沉火山角砾岩夹紫红色细砂岩、粉砂岩；王氏群出露的是林家庄组，岩性为英安岩、英安质角砾岩、沉火山角砾岩夹红褐色砂岩、粉砂岩。

第四系：第四纪地层多沿河床和沟谷分布，主要为、临沂组、沂河组和山前组。岩性主要为含砾砂质粘土、粘土质粉砂、含砾混粒砂等。

9.1.2 构造

区内构造主要有褶皱构造和断裂构造，以断裂构造为主，按构造展布方向可分为东西向、北东～北北东向及北西向断裂构造。

东西向断裂构造：此方向的断裂有西林断裂：该断裂出露于本区南部，走向西段为 20° ，东部为 70° ，倾向南，总体呈弧形展布。断裂带主要由黄铁绢英岩、黄铁石英脉、断层泥、断层角砾岩、碎裂岩、蚀变岩及石英脉、煌斑岩脉等组成，为一组显压扭性质的断裂，岩石中有黄铁矿呈星点状分布，并伴有弱金矿化，局部可达工业品位。

北东～北北东向断裂构造：该断裂构造于本区十分发育，自西向东有五十里堡断裂、槐树庄断裂、觅鹿乔断裂、水沟-黑石宁家断裂、肖古家断裂。其中五十里堡断裂构成蓬莱东南部金矿田的西界，肖古家断裂为金矿田东界。断裂的特点是：规模较

大，延伸较长，构造带较宽，岩性由绢英岩化碎裂岩及绢英岩组成，具左行压扭性质，显示出导矿构造的特点。在此组构造两侧，发育一系列北东～北北东向次一级断裂构造，矿田内金矿(点)均分布其中，为本区控矿构造。

黑石-宁家断裂是矿区内的主要断裂构造，该断裂总体走向为 25° ±，倾向南东，倾角一般在 50° ±，经钻孔揭露断裂宽约60m±，主要有碎裂状花岗闪长岩、角砾岩、碎裂岩，高岭土化碎裂岩、断层泥、煌斑岩脉等组成。主干断裂下盘发育有次级断裂，次级断裂是主要的储矿构造，侯格庄矿段Ⅱ号矿体和黑石-宁家矿段Ⅱ号矿体严格受其次级断裂构造控制。

北西向断裂构造：发育较弱，仅在本区等间距地分布了三条：自西南向东北依次为：臧家夼断裂、西石棚断裂和齐家沟-虎路线断裂。均为张扭性断裂，一般不具金矿化，为其后构造，对矿体起切割破坏作用。

9.1.3 岩浆岩

区内岩浆岩较发育，按其生成顺序有新太古代马连庄超单元和栖霞超单元、古元古代双顶超单元、新元古代玲珑超单元、中生代郭家岭超单元。

新太古代马连庄超单元和栖霞超单元：马连庄超单元呈带状或零星分布于区内的中南部，出露的岩性主要是栾家寨单元中细粒变辉长岩。栖霞超单元出露的岩性是回龙夼单元条带状中细粒含角闪英云闪长岩和兰蔚夼单元片麻状细粒含黑云花岗闪长岩。主要呈岩盖或岩株状分布于中部偏南一带。

古元古代双顶超单元：双顶超单元出露岩性主要为双顶山单元片麻状细粒花岗闪长岩、北照单元片麻状细粒黑云二长花岗岩、燕子夼单元片麻状中细粒二长花岗岩。呈岩基状分布于区内中部、东北部和西北角。

新元古代玲珑超单元：玲珑超单元出露岩性主要为九曲单元弱片麻状中粒含石榴二长花岗岩。呈长条状分布于西北角一带。

中生代郭家岭超单元：在区内大面积广泛出露，呈岩基分布在北部、西部一带。岩性主要为大草屋单元斑状中细粒含角闪黑云花岗闪长岩、西石棚单元斑状中粒含角闪二长花岗岩、罗家单元斑状中粒含黑云二长花岗岩。

9.1.4 矿产

区内矿产主要为金矿，大型金矿床有黑岚沟金矿；中小型金矿有大柳行金矿、燕子乔金矿、唵口金矿等二十余处。矿床类型主要为石英脉型金矿，次之为蚀变岩型金矿。

9.2 勘查区地质特征

区内地层出露简单，主要有新太古代胶东岩群郭格庄岩组，次为第四系。胶东岩群呈不规则状呈包体分布于郭家岭岩体内，新太古代岩体界线不明显，黑石-宁家矿区暂归为胶东群地层。

9.2.1 地层

胶东岩群郭格庄岩组：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。

第四系：区内分布有新生代第四系沂河组。沂河组分布于矿区东部黑石-宁家村村北及村东一带，及矿区附近的冲沟内，岩性为冲积相黄白色含砾混粒砂、砂砾石、含砾砂土，厚度 0.70~5.00m。

9.2.2 构造

矿区构造以断裂构造为主，断裂构造极为发育，密集程度高，岩石蚀变破碎较强烈。主要有北东~北北东向、北东向断裂构造和北西向断裂构造，多控制着本区岩脉的产出。

北东~北北东向断裂构造：该组断裂是胶北隆起区比较发育的左行压扭性断裂，排列密集且规模较大，是区内重要的控矿构造。水沟-黑石宁家断裂是矿区内的主要断裂构造，该断裂总体走向为 25° 土，倾向南东，倾角一般在 50° 土，经钻孔揭露断裂宽约 60m 土，主要有碎裂状花岗闪长岩、角砾岩、碎裂岩，高岭土化碎裂岩、断层泥、煌斑岩脉等组成。主干断裂下盘发育有次级断裂，次级断裂是主要的储矿构造，侯格庄矿段 II 号矿体和黑石-宁家矿段 II 号矿体严格受其次级断裂构造控制。

北东向断裂构造：初格庄断裂斜穿矿区，两端皆延伸出矿区范围。该断裂自东北方向，经初格庄村中，一直往西南方向延伸，全长 4km，总体走向北东 8° ~ 25° ，倾向南东，倾角 64° ~ 70° ，断裂带宽 3~15m，由碎裂状花岗岩、绢英质蚀变岩、石英脉等组成。该断裂性质为张扭性，成矿前即已形成，成矿后仍继续活动。

北西向断裂构造：在矿区只出露一条，即齐家沟-虎路线断裂。此断裂斜贯整个矿区，成为区内一条重要的断裂构造。该断裂西起柳家，经黑岚沟、齐家沟，向东延伸至虎路线，全长 6000m，总体走向北西 310° ~ 320° ，倾向南西，倾角 55° ~ 80° ，断裂带宽 3~15m，由花岗闪长质碎裂岩、绢英岩质蚀变岩和白色石英脉等组成。据分析，该断裂性质为张扭性，成矿前即已形成，成矿后继续活动，该组断裂切割北东-北北东向断裂。

9.2.3 岩浆岩

岩浆岩主要为古元古代双顶超单元片麻状细粒花岗闪长岩、中生代郭家岭超单元罗家单元斑状中细粒含黑云二长花岗岩及后期脉岩。

古元古代双顶超单元双顶山单元片麻状细粒花岗闪长岩：主要分布在矿区东、北部，岩石呈灰白色，中粒结构，块状构造。主要矿物为钾长石、斜长石、石英、黑云母及少量角闪石、磁铁矿等。岩体形成于古元古代吕梁期。

中生代郭家岭超单元罗家单元斑状中细粒含黑云二长花岗岩：主要分布在矿区北部，岩石呈灰白色，全晶质半自形斑状结构，块状构造。斑晶为巨晶条纹长石、微斜长石，基质具全晶质结构成分为角闪石、斜长石、石英和少量黑云母，副矿物为磁铁矿、锆石等。在矿区分布广泛，岩体形成于燕山期。

脉岩：区内脉岩较发育，主要有石英闪长玢岩脉、煌斑岩脉及石英脉等。

9.2.4 围岩蚀变

区内围岩蚀变沿断裂构造带发育，其规模和强度决定于构造规模、构造性质及岩石的破碎程度。蚀变作用主要有红化、绢云母化、硅化、黄铁矿化、碳酸盐化、绿泥石化等，这些蚀变往往迭加产出。

钾化：系指在碎裂岩带中，岩石呈肉红色，斜长石经钾质交代形成钾长石所致；长石类矿物中的二价铁或低价铁变为高价铁弥散在矿物的裂隙和晶隙中，形成红色蚀变。

硅化：普遍发育，形成隐晶质石英或白色、浅灰色显晶质石英细脉。

绢云母化：普遍发育，形成鳞片状或细脉状绢云母分布于岩石表面或裂隙中。

绿泥石化：多发育于矿化蚀变带靠下盘，该区一般绿泥石化强烈部位易形成明显金属硫化物矿化。

黄铁矿化：分布于蚀变破碎带厚大部位及断裂构造拐弯处，多与强烈的绢云母化、硅化，绿泥石化形成黄铁绢英岩化。

碳酸盐化：形成细脉及网脉状白色碳酸盐脉充填于岩石裂隙中。

9.2.5 蚀变带特征

本区地表出露的蚀变带 3 条，分别是①、②、③号。蚀变带严格受北东向或北西向断裂构造控制，在空间上①、②号蚀变带近似平行排列，产状相近；③号蚀变带走向北西，3 条蚀变带均发育在栖霞超单元兰蔚芥单 1 元片麻状细粒含黑云花岗闪长岩。

①号蚀变带：为本区规模较大的蚀变带，赋存于虎路线断裂上盘。在宁家以北被第四系覆盖，向南延伸至西林断裂以北。在本区断续出露长 1300 余米，宁家村以南走向 21° ，以北 13° ，倾向南东，倾角南段 $58^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，北段 $63^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。地表蚀变带宽度一般在 0.2~3.8m，蚀变带宽 0.1~1.9 米，呈透镜体状、细脉状产出。蚀变带受虎路线断裂构造控制，在走向和倾向上，均呈舒缓波状。据南段老硐调查金品位在 $0.30 \sim 1.20 \times 10^{-6} \text{g/t}$ ，金矿化较强，但深部没有工程控制。

②号蚀变带：位于虎路线断裂的南部，勘查区北面。蚀变带在地表出露长 900 余米，宽 0.2~1.7m，蚀变带走向 20° ，倾向南东，倾角 66° ，呈脉状产出。据地表拣块分析，金品位在 $0.36 \sim 0.74 \times 10^{-6}$ ，显示有金矿化。蚀变带在虎路线断裂的次一级断裂产出，受其控

制，在走向和倾向上呈舒缓波状。

③号蚀变带：位于虎路线断裂和①号蚀变带的东侧，产于北西向张扭性断裂构造带内。蚀变带在地表出露长 630m，宽 0.1~1.8m，蚀变带走向 153°，倾向北东，倾角 70°，地表以脉状产出。

9.3 矿体特征

勘查区主要揭露位于②号蚀变带内的三个矿体，②-1、②-2 和②-3 号矿体。

②-1号矿体：赋存于由虎路线矿区内延伸过来的②号蚀变带中，整体呈脉状产出，总体走向NE34°，倾向南东，倾角55°~60°之间。在本矿区内由ZK88-1钻孔控制，推测长度约50m，矿体平均真厚约1.51m，矿体平均品位为 1.29×10^{-6} ，赋存标高-150m，矿石属黄铁绢英岩型。

②-2号矿体：由ZK90-1单孔控制，整体呈脉状产出，在②-1号矿体下盘且与其平行，总体走向NE34°，倾向南东，倾角58°~62°之间。推测长度约40m，矿体平均真厚约2.16m，矿体品位平均品位为 1.88×10^{-6} ，赋存标高-250m，矿石属黄铁绢英岩型。

②-3号矿体：位于勘查区西北角的虎路线断裂，整体呈脉状产出，总体走向NE30°，倾向南东，倾角57°。由ZK22-2单孔控制，推测长度、宽度约35m，矿体平均真厚约2.16m，矿体品位平均品位为 2.51×10^{-6} ，赋存标高-136至166m，矿石属黄铁绢英岩型。

9.4 矿石质量

9.4.1 矿石矿物成份

矿石的矿物成分比较简单，矿石矿物主要有自然金、银金矿、黄铁矿，其次有少量黄铜矿、蓝辉铜矿、磁黄铁矿、方铅矿；脉石矿物主要以石英为主，其次为绢云母、钾长石、斜长石。

9.4.2 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、填隙结构、包含结构、交代残余结构、交代假象结构、文象结构和乳滴状结构等。

矿石构造：矿石以浸染状、脉状、细脉浸染状以及稠密浸染状构造为主，其次为

角砾状及交错脉状构造。

9.4.3 矿石类型

矿石自然类型：根据钻孔资料，矿石氧化带深度为 35~40m，混合带深度至-15m。本次黑石宁家矿区金矿普查矿体埋深在-140~-360m，故矿石自然类型为原生矿石。

根据矿石矿物成分、结构构造、蚀变碎裂程度等因素，将原生矿石划分为石英黄铁矿型矿石、细脉—浸染状黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩型矿石和细脉—网脉状黄铁绢英岩化花岗岩型矿石三种类型。

矿石工业类型：矿石中的金以自然金、银金矿独立矿物形式赋存于金属硫化物中，少数在脉石矿物中。通过类比齐家沟-虎路线矿区的矿石可知，有害元素含量低，矿床的矿石工业类型属低硫型金矿石。

9.4.4 矿体围岩及夹石特征

矿体围岩地质特征：矿床围岩为黑云二长花岗岩，蚀变发育，蚀变类型有钾长石化、绢英岩化、黄铁绢英岩化、碳酸盐化、绿泥石化、高岭土化等蚀变作用。矿体主要分布于主裂面以下，产于黄铁绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩、黄铁绢英岩化花岗岩中。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、黄铁绢英岩化花岗岩，绢英岩化花岗质碎裂岩，局部为黑云斜长片麻岩。

围岩蚀变特征：区内沿断裂构造带围岩蚀变作用发育，主要有钾化、绢英岩化、碳酸盐化、绿泥石化等，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，各带之间为渐变关系。

夹石地质特征：赋存在黑石-宁家矿床内矿体没有夹石，只是在矿体厚度变大时才出现不够剔除厚度的夹石，这样的夹石含金品位低，其结构构造及蚀变矿化特征与矿体相同，岩性为黄铁绢英岩化碎裂岩，黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩。

9.5 金的成矿作用、矿床成因及找矿标志

9.5.1 金的成矿作用

根据矿石的结构构造、矿物共生组合及其相互穿插关系，本矿区成矿作用可分为粗粒石英~粗粒黄铁矿阶段、金~细粒石英~细粒黄铁矿阶段和绢云母~碳酸盐阶段

三个阶段。

9.5.2 矿床成因

结合齐家沟-虎路线金矿床具有围岩蚀变中等，蚀变带较窄，蚀变类型较简单，本矿床的成因类型为岩浆期后中温热液充填交代型金矿床。

9.5.3 找矿标志

黑石-宁家矿区找矿标志为北东向断裂构造发育地段；硅化、绢英岩化蚀变的破碎带地段，均是寻找该类型金矿的地质标志。蚀变岩石中有黄铁矿、方铅矿、黄铜矿等多金属硫化物出现时，往往形成金矿体，是直接找矿标志。尤其黄铁矿是金的主要载体矿物，黄铁矿的颜色、晶形、赋存状态决定其含金性高低，是主要的矿物学找矿标志。含矿热液活动有关的绢英岩化、硅化、钾化等围岩蚀变也是找矿主要标志。

9.6 矿床伴生矿产综合评价

勘查区未进行多元素分析和组合样品分析，未评价伴生元素的工业利用价值。

9.7 矿石加工技术性能

本区矿石自然类型为原生黄铁石英脉型矿石。矿石工业类型属低硫易选矿石，由于该普查区的矿石类型、矿物组合及结构、构造均与相邻齐家沟-虎路线金矿床矿石相似，矿石在结构、构造、矿物成分上都比较相似，故利用齐家沟-虎路线矿区的矿石加工技术性能资料具有良好的代表性。山东黄金集团蓬莱矿业有限公司选厂始建于1997年，后经多次改建和扩建，其工艺流程为：

破碎：采用二段一闭路碎矿工艺，破碎产品粒度1~12mm格筛；磨矿：采用一段闭路磨矿流程，磨矿细度-200目占60%；选别：采用浮选工艺流程；浮选：采用一粗二扫二精工艺流程。金精矿脱水采用浓缩、压滤两段机械脱水工艺流程。经上述选矿工艺流程后，其指标如下：原矿入选金品位 5.35×10^{-6} ，精矿金品位 58.20×10^{-6} ，尾矿金品位 0.13×10^{-6} ，选矿回收率95.5%，其中浮选75.5%、重选20%。

矿石工业利用性能评价：黑石-宁家金矿与大柳行金矿、唵口金矿、初格庄金矿、齐家沟金矿的矿床成因类型同属中低温热液石英脉~蚀变岩复合型金矿床。矿石成因类型同属含金石英脉和含金黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩两种，且以后者为主，前者往往穿插于后者之中。金属矿物以黄铁矿为主（占矿石矿物总量的92%），黄铜矿少量，

方铅矿、闪锌矿微量；金矿物有银金矿和自然金；金矿物颗粒较粗，形态各异，有少数肉眼可见的明金（产于石英脉中），载金矿物主要为黄铁矿和石英；金的赋存状态，以裂隙金、晶隙金为主，包体金较少。工业类型属低硫型。综上所述，本矿区矿石的物质组成、矿物共生组合、结构、构造比较简单，通过对比齐家沟-虎路线矿区，选矿技术性能较好，属易选矿石。

9.8 矿床开采技术条件

9.8.1 水文地质

矿区地处区域水文地质单元的补给区，地貌属低缓丘陵区，最低侵蚀基准面为78.5m。矿区地表水分布于第四系沟谷中，主要为虎路线河，源近流短，汇水面积小，均为季节性河流。矿区含水层分为第四系孔隙含水层、基岩裂隙含水层。矿区隔水层处于基岩风化带以下，空间上远离构造破碎带的基岩，岩石完整，裂隙极不发育，含水性、导水性极差，可视为隔水岩体。矿区大气降水和地表水为区内地下水的主要补给来源。区内地下水排泄途径主要有：人工开采（包括矿山开采排水、农业取水和生活饮用等）、地下径流和蒸发。

综上所述，地表径流条件较好，矿床的主要充水含水层为构造裂隙含水带，其富水性弱，地下水补给条件差，故矿床水文地质条件属简单类型。

9.8.2 工程地质

齐家沟~虎路线矿区矿体围岩主要为花岗岩、斜长片麻岩、斜长角闪岩等。矿区岩石中等完整~完整，边坡稳定性好，为半坚硬~坚硬岩类。局部地段，其顶板及两壁构造裂隙较发育，岩石破碎，局部出现绢云母化及碳酸盐化，工程地质条件较差。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为中等。

9.8.3 环境地质

矿区位于胶东半岛的中北部，华北平原地震亚区郯城~营口地震带的蓬莱~黄县6~6.5级危险区。由于地震活动频繁，对区域稳定性影响较大，矿山建设应予以考虑，采取适当的防震措施。

矿山开采将堆积一定规模的废石堆，占用土地，破坏了地形地貌景观。矿坑排水主要以疏干构造裂隙水为主。矿山持续、长期的排水，沿开采巷道将形成不规则的椭

圆型降落漏斗。矿坑排水用于井下生产用水，不外排，对周围地下水环境影响小。矿山在以后的生产中，应加强对地下水水位、水质情况的动态监测工作，及时了解矿坑排水对地下水水量、水质的影响。矿山用掘进废石进行采空区充填，在地表仅用少量废石进行基建，未有其他废石堆积，尾矿库不在本次普查区内。

综上所述，矿床地质环境质量良好。

10. 勘查区现状

该探矿权自 2004 年 4 月首次设立以来，山东黄金集团蓬莱矿业有限公司委托山东正元地质资源勘查有限责任公司对该区开展了地质填图工作及钻探工程，并于 2013 年 4 月提交了《山东省蓬莱市蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告》，估算资源储量矿石量 6077t，金金属量 12kg，平均品位 1.97×10^{-6} 。评估人员进行了现场勘查，钻孔封孔良好，无采矿及民采活动。

11. 评估方法

本次评估依据的主要资料是山东正元地质资源勘查有限责任公司 2013 年 4 月编写的《山东省蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告》及其审查意见书（国土资矿评咨[2013]21 号）、《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查工作总结》（2013 年 10 月）、《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿勘查工作总结报告(2014 年度)》（2014 年 10 月）。“山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查”勘查区通过 1:1 万地质测量、钻探等工作，大致了解了区内的地层、构造、岩浆岩的规模、分布及特征，并圈定了 3 个矿体，通过钻探对金矿体进行工程控制，大致查明了矿体的产状、规模、矿石质量，大致了解了矿区内水文、工程、环境地质等开采技术条件，类比分析了矿石加工性能，且估算了资源储量。根据现行勘查规范《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-2002）和《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T 0205-2002），评估对象勘查工作程度达到了普查，总体看勘查区周边金矿较多，区域成矿地质条件优越，勘查区具有良好的找矿前景。因此，根据《矿业权评估管理办法（试行）》、《中国矿业权评估准则》规定的评估方法及适用条件，确定本次评估采用地质要素评序法。

其基本思路是，根据勘查区的具体资料，对影响探矿权价值的 7 个基本地质要素

进行价值指数评判，并用其结果对勘查投入的“效用价值”（即基础成本）进行修正，进而得出该探矿权的价值，从而客观、公正地反映出该勘查区找矿价值及成矿前景。

地质要素评序法的计算公式：

$$P = P_c \times \alpha$$

$$= \left[\sum_{i=1}^n U_i \times P_i (1 + \varepsilon) \right] \times F \times \prod_{j=1}^m \alpha_j$$

式中：P—地质要素评序法探矿权评估价值；

P_c —基础成本（勘查成本效用法探矿权评估价值）；

α_j —第 j 个地质要素的价值指数（ $j=1, 2, \dots, m$ ）；

α —调整系数（价值指数的乘积， $\alpha = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \dots \times \alpha_m$ ）；

m —地质要素的个数

F —效用系数（ $F=f_1 \times f_2$ ，其中， f_1 为工程布置合理性系数； f_2 为勘查工作

加权平均质量系数）；

ε —岩矿测试、其他地质工作（含综合研究及编写报告）工地建筑等间接费用的分摊系数；

i —各实物工作量序号（ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）；

n —勘查实物工作量项数。

12. 评估指标与参数

12.1 实物工作量及其现行价格

12.1.1 有关实物工作量确定原则

按照《成本途径评估方法规范》（CMVS12200-2008）的要求，根据委托人提供的资料和以往地质工作所完成的实物工作量，凡符合以下原则的，均确定为与本次评估有关的实物工作量。

（1）凡以金多金属矿为目标矿种所完成的目标工作量，为有关的实物工作量，参加重置计算。以往公益性地质工作，不作为有关的实物工作量，不参加重置计算。

（2）凡属于评估探矿权勘查区域内的、有原始正规地质资料的实物工作量为有关工作量，勘查区以外或没有原始正规地质资料为依据的实物工作量不参加重置计

算。

(3) 当委托方提供的实物工作量与地质成果中以往地质工作所完成的实物工作量不符时，取核实后的实际有关工作量。

(4) 凡属于踏勘、矿点检查、各类样品岩矿试验、鉴定费用、资料综合整理、报告编写等工作量，已计入间接费用，故这里不再进行重置计算。

12.1.2 实物工作量：根据上述原则，经核实，确定山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权有关实物工作量如下：

完成实物工作量表

序号	工作项目	单位	有关实物工作量	备注
1	1:10000 地质测量	km ²	7.15	简测
2	钻探	m	8841.58	

说明：1、上表实物工作量的确定主要依据 2013 年 4 月山东正元地质资源勘查有限责任公司编制的《山东省蓬莱市黑石-宁家矿区金矿普查报告》(以下简称“普查报告”)和《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查工作总结》(2013 年 10 月，以下简称“工作总结”)、《山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿勘查工作总结报告(2014 年度)》(2014 年 10 月，以下简称“2014 总结报告”)。

2、“普查报告”中 1:10000 地质测量 9.7km²，勘查许可证面积已缩减为 7.15km²，则纳入本次评估 1:10000 地质测量有效工作量为 7.15km²，经核实，工作精度为简测。

3、经核实，ZK72-1、ZK96-1 位于勘查许可证范围外，上述 2 个钻孔合计工作量为 970.70 米；ZK76-1 孔位位于勘查许可证范围外，全孔孔深为 583.20 米，但该钻孔为斜孔，至钻孔深部 509.80 米位于勘查许可证范围内。则纳入本次评估钻探工程有效实物工作量为 8841.58 米。

4、“普查报告”和“工作总结”中提交的 1:10000 高精度磁法测量 9.7km²、浅井 20 米和 1:10000 地质草测 6km²，因探矿权人不能提供该工作的相关成果，评估本着谨慎原则，该工作不计入本次评估。

12.1.3 实物工作量现行价格

勘查技术方法工作量取费标准参照《地质调查项目预算标准》(2010 年试用)。勘查区属华北平原地区，地区调整系数为 1.0。

本评估区属于华北平原地区，地区调整系数为 1.0。

12.1.4 评估利用的实物工作量单价选取依据

地质测量：参照《地质调查项目预算标准》，勘查区地质复杂程度为中常区（II）。本次评估 1:10000 地质简测，简测单价按正测标准的 77% 计算。

钻探：参照《地质调查项目预算标准》岩石分级标准，钻探的岩石级别为 IX 级。根据《地质调查项目预算标准》，其中：斜孔 85 度按标准提高 10%，斜孔 80 度按标准提高 20%，斜孔 75 度按标准提高 30%；年度工作量 ≤ 300 米单价按本标准提高 15%，年度工作量 > 300m、≤ 500 米单价按本标准提高 10%，年度工作量 > 500m、≤ 800 米单价按本标准提高 5%。

12.2 间接费用分摊比例

按照《成本途径评估方法规范》（CMVS12200-2008）的规定，间接费用分摊比例为 30%。

12.3 重置成本的计算

以上述核实后的实物工作量乘以相应的现行市价，求得重置直接成本，再用其乘以间接费用分摊系数求得重置间接成本，重置直接成本和重置间接成本二者之和即为重置成本。本项目评估重置成本为 1713.70 万元。

（具体计算详见附表一至附表三）

12.4 效用系数（ F ）

12.4.1 勘查工作工程布置合理性系数（ f_1 ）

该区利用地质填图、钻探工程等手段开展矿产勘查工作，勘查区范围内施工 23 个钻孔，仅有 3 个钻孔见矿，对目标矿种必要性一般，使用性一般。合理性系数取值为（ f_1 ）0.9。

12.4.2 质量系数及加权平均质量系数（ f_2 ）

1: 10000 地质简测：以路线穿越法为主，追索相结合，实地定点连图，地质观察重点放在金矿化带、断裂蚀变带及各种地质界线上，地质点线距 80m~100m，

点距 40m~80m。为查明以上地质体的形态、产状及与矿体的关系，充分利用以往的槽探及其它探矿工程，配合地质观察点进行追索圈定，对无矿化显示的大面积出露的地层、岩浆岩及构造简单地段地质点密度适当放稀。地质点用 GPS 测定，地质界线野外实地连接，地质测量质量符合规范及有关规定。（质量系数取值为 1.00）

钻探：勘查区范围内施工 23 个钻孔，有 3 个钻孔见矿，施工的钻孔均为金刚石钻进，4 个直孔，其他均为斜孔；钻孔岩心采取率最低为 92%；在钻进过程中对孔内异常孔段进行了详细的记录及简易水文观测，终孔后对孔内静止水位进行了观测；按照技术要求大部分钻孔对矿层及顶底板、断层破碎进行封闭。质量满足规范的要求。（质量系数取值为 1.10）

间接费用分摊：其他地质工作、综合研究及编写报告、岩矿实验及工地建筑：地质报告编写内容较齐全，但部分相关成果未附全，工程控制程度较低。（质量系数取值为 0.95）。

经计算，本项目评估各实物工作量的加权平均质量系数（ f_2 ）为 1.07。

12.4.3 效用系数（ F ）

根据上述工程部署合理性系数、加权平均质量系数计算得：

$$F = f_1 \times f_2 = 0.90 \times 1.07 = 0.96。$$

（具体计算详见附表四）

12.5 基础成本（ CR ）

将上述参数指标代入基础成本的计算公式进行运算，求得基础成本，为 1645.15 万元。

（具体计算详见附表一）

12.6 价值指数及调整系数

12.6.1 价值指数的专家评判

（1）专家组成

（1）专家组成

本评估机构聘请了 5 名熟知本评估项目勘查矿种金矿成矿规律、勘查技术规范、勘查方案设计和施工,且经验丰富的具有高级工程师及以上技术职称的地质工程技术人员作为地质要素价值指数评判的专家。

5 位专家均能胜任本探矿权评估项目的地质要素价值指数评判工作。

(2) 专家评分过程

2014 年 10 月 31 日,评估人员将参与价值指数评判的专家召集到事务所,由评估人员介绍本次评估探矿权的基本情况、评估目的、探矿权评估的有关知识、“地质要素评序法”价值指数表的赋值规则及注意事项。5 位专家在听取评估人员的介绍后,阅读了相关地质报告,并查看了相应图件资料。

评估人员解答了专家们的部分疑问,专家们对照“地质要素分类及价值指数表”独自进行打分评判。本次评估基准日虽调整为 2014 年 12 月 31 日,但本项目评估及评分所依据的相关资料均未变,故仍采用 2014 年 10 月 31 日专家价值指数评判表。

12.5.2 调整系数 (a) 的确定

评估人员汇总、计算专家评判的各类价值指数平均值,并根据所掌握的地质资料及现场考察情况,对专家们的评判赋值进行审核、分析。经审核、分析后,专家们的评判依据充分、结果合理的,则予以采纳;相反,专家们的评判依据不足、结果不甚合理的,评估人员根据地质要素的具体特征对个别专家不合理的赋值进行调整。经评估人员修正后的 5 位专家评判的价值指数的平均值的连乘积,即为本探矿权评估的调整系数。

评估人员对价值指数及价值指数专家评判的评述:

I、区域成矿地质条件:勘查区位于郯庐大断裂东侧,处于华北陆块(I)的鲁东隆起(II)胶北隆起区(III)的东北部,区东有乳山牟平金矿带,西邻招莱金矿集中区,处于栖霞蓬莱金矿成矿区的北部,区内分布的数十条断裂构造带,多数赋存金的工业矿体。区内矿产主要为金矿,大型金矿床有黑岚沟金矿;中小型金矿有大柳行金矿、燕子乔金矿、俺口金矿等二十余处。矿床类型主要为石英脉型金矿,次之为蚀变岩型金矿。按要素标志属于 3 级,5 位专家的取值合理,评估取值为 5 位专家赋值的算术平均值 1.07。

II、找矿标志显示：黑石-宁家矿区找矿标志为北东向断裂构造发育地段；硅化、绢英岩化蚀变的破碎带地段，均是寻找该类型金矿的地质标志；蚀变岩石中有黄铁矿、方铅矿、黄铜矿等多金属硫化物出现时，往往形成金矿体，是直接找矿标志；尤其黄铁矿是金的主要载体矿物，黄铁矿的颜色、晶形、赋存状态决定其含金性高低，是主要的矿物学找矿标志。勘查区内通过钻探工作，揭露位于②号蚀变带内的②-1、②-2和②-3号矿体，并提交了资源储量。按要素标志属于3级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值1.08。

III、矿化强度及蕴藏规模显示：本次圈定3个矿体，共探获新增金（333+333低）矿石量6077t，金金属量12kg，平均品位 1.97×10^{-6} 。其中：（333）资源量矿石量2298t，金属量6kg，平均品位为 2.51×10^{-6} ；低品位（333）资源量矿石量3779t，金属量6kg，平均品位为 1.59×10^{-6} 。按要素标志，经见矿工程验证的预测级以上的资源量估计达到小型矿床规模标准上限的1/2以下，价值指数为2级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值1.03。

IV、矿石质量及选矿或加工性能显示：该勘查区未进行矿石加工技术性能试验研究，但本区矿石质量与相邻齐家沟-虎路线金矿床矿石相似，故可利用齐家沟-虎路线矿区的矿石加工技术性能资料。齐家沟-虎路线矿区工艺流程为二段一闭路碎矿工艺、一粗二扫二精工艺流程，产出金精矿。通过对比齐家沟-虎路线矿区，选矿技术性能较好，属易选矿石。按要素标志属于3级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值1.06。

V、开采技术条件显示：矿区矿体围岩以半坚硬~坚硬岩石为主，工程地质条件较好，局部裂隙发育地段工程地质条件相对较差，需要采取工程措施进行加固处理；矿床水文地质条件简单；矿区地质环境质量良好；综上，矿产开采技术条件为中等（II-2）。按要素标志属于2级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值1.00。

VI、矿产品市场及矿业权市场条件显示：目标矿种市场较好，待评估探矿权所在地区矿业活动活跃，虽然目前黄金价格下滑，但矿业权交易活动频繁，市场竞争激烈。按要素标志属于3级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值

1.18。

VII、基础设施条件显示：黑石-宁家矿区金矿与相邻的虎路线金矿为同一家矿业公司所有，交通运输条件、供水、电力条件及开发技术条件较为优越。按要素标志属于3级，5位专家的取值合理，评估取值为5位专家赋值的算术平均值1.11。

最后，5位专家评判的价值指数平均值连乘，即为本评估项目探矿权的调整系数。经计算：

$$\begin{aligned} a &= a_I \times a_{II} \times a_{III} \times a_{IV} \times a_V \times a_{VI} \times a_{VII} \\ &= 1.07 \times 1.08 \times 1.03 \times 1.06 \times 1.00 \times 1.18 \times 1.11 \\ &= 1.64 \end{aligned}$$

（具体计算详见附表五）

12.7 探矿权价值计算 (P_{ea})

基础成本是指经效用系数修正后的重置成本即勘查成本效用法的探矿权评估价值。

将上述计算结果代入地质要素评序法公式，得：

$$\begin{aligned} P &= Pc \times \alpha \\ &= \left[\sum_{i=1}^n U_i \cdot P_i \cdot (1 + \varepsilon) \right] \cdot F \cdot \prod_{j=1}^m \alpha_j = 1713.70 \times 0.96 \times 1.64 \\ &= 2698.05 \text{ 万元} \end{aligned}$$

13. 评估结论

本事务所在充分调查、了解和分析评估对象的基础上，依据科学的评估程序，选取合理的评估方法和评估参数，经过估算得山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查探矿权价值为2698.05万元人民币，大写人民币贰仟陆佰玖拾捌万零伍佰元整。

14. 评估有关问题的说明

14.1 评估有关事项说明

本项目评估基准日为2014年12月31日，山东省蓬莱市黑石-宁家地区金矿详查勘查许可证有效期限至2015年3月31日，勘查面积：7.15平方公里，本次评估实

物工作量以评估基准日勘查许可证范围（即勘查面积：7.15平方公里）选取。

截止评估报告提交日，探矿权人办理了该矿勘查许可证的延续，延续后有效期限为2015年4月1日至2017年3月31日，勘查面积：4.55平方公里，勘查面积缩减后，实物工作量相应减少分别为：706.81m²/2孔、1:10000地质简测2.60km²。

14.2 评估结论有效期

按现行法规规定，本评估结论有效期为自评估基准日之日起一年。如果使用本评估结论的时间超过本评估结论的有效期，本所对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

14.3 评估基准日后的调整事项

在本评估结论的有效时间内，如果委托人的资产具体数量发生变化，委托人应商请本评估事务所根据原评估方法，对评估价值进行相应的调整；如果本项目评估所采用的资产价格标准发生不可抗拒的变化，并对探矿权价值产生明显影响时，委托人应及时聘请本事务所重新确定其价值。

14.4 评估结论有效的其他条件

本评估报告仅供委托方的特定评估目的使用。根据探矿权与矿产资源相互依存原则来确定探矿权价值，评估中没有考虑将探矿权用于其他目的可能对探矿权价值所带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估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

本评估报告仅供委托人用于此次评估所涉及的特定评估目的之用。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。

本评估报告书的复印件不具有任何法律效力。

15. 评估报告日

评估报告日：2015年10月12日。

16. 评估责任人

执行合伙人：（张振凯）



项目负责人：（李洪光）



注册矿业权评估师：（刘欣园、李洪光）

