

獨立技術報告  
中國山東省  
歸來莊礦業公司8號礦場

Timothy A. Ross，專業工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員  
Agapito Associates, Inc.  
Grand Junction and Lakewood, Colorado, USA

Todd W. Wakefield  
Mine Technical Services Ltd.  
Reno, Nevada, USA

Jeffery Choquette，專業工程師、QP-MMSA  
Hard Rock Consulting, LLC  
Denver, Colorado, USA

Qinghua「Jason」Jin，專業工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員  
SGS North America, Inc.  
Tucson, Arizona, USA

Carl E. Brechtel，專業工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員  
Carl Brechtel Consulting LLC  
Arvada, Colorado, USA

報告日期：

二零一八年九月十四日

生效日期：

二零一八年三月三十一日

為以下公司編製：



山東黃金礦業股份有限公司  
**SHANDONG GOLD MINING CO., LTD.**



**Agapito Associates, Inc.**  
Mining & Civil Engineers & Geologists

獨立技術報告  
中華人民共和國山東省  
歸來莊礦業公司 8 號礦場

目錄

	頁次
<b>1 概述</b> .....	III8-14
1.1 簡介 .....	III8-14
1.2 礦權情況及所有權 .....	III8-14
1.3 地質和礦化 .....	III8-15
1.4 開拓和生產 .....	III8-16
1.5 冶金 .....	III8-16
1.6 選廠 .....	III8-16
1.7 礦產資源評估 .....	III8-16
1.8 礦產儲量評估 .....	III8-17
1.9 經濟 .....	III8-20
1.10 環境和許可證 .....	III8-20
1.11 風險評估 .....	III8-20
1.12 結論和建議 .....	III8-21
<b>2 簡介</b> .....	III8-22
2.1 信息來源 .....	III8-22
2.2 合資格人士 .....	III8-22
<b>3 來自第三方的資料</b> .....	III8-24
<b>4 礦權描述和地理位置</b> .....	III8-25
4.1 位置 .....	III8-25
4.2 礦權 .....	III8-25
4.3 礦權的環境責任、許可和風險 .....	III8-26
<b>5 交通、氣候、當地資源、基礎設施及自然地理情況</b> .....	III8-29
5.1 地形、海拔高度和植被 .....	III8-29
5.2 進入該礦權的交通設施 .....	III8-29
5.3 當地資源和基礎設施 .....	III8-29
5.4 氣候 .....	III8-29
<b>6 礦山歷史</b> .....	III8-30
6.1 所有權 .....	III8-30
6.2 勘探和開發工作 .....	III8-30
6.3 歷史礦產資源和礦產儲量估算 .....	III8-31
6.4 生產能力 .....	III8-31

<b>7</b>	<b>地質情況及礦化</b> .....	III8-31
	7.1 區域地質 .....	III8-31
	7.1.1 岩性 .....	III8-32
	7.1.2 構造 .....	III8-33
	7.2 項目設置 .....	III8-33
	7.2.1 岩性 .....	III8-33
	7.2.2 構造 .....	III8-34
	7.2.3 蝕變 .....	III8-35
	7.2.4 礦化 .....	III8-35
	7.3 礦床 .....	III8-36
<b>8</b>	<b>礦床類型</b> .....	III8-39
<b>9</b>	<b>勘探</b> .....	III8-42
	9.1 簡介 .....	III8-42
	9.2 網格和測量 .....	III8-42
	9.3 地質填圖 .....	III8-42
	9.4 地球化學採樣 .....	III8-42
	9.5 地球物理測量 .....	III8-42
	9.6 研究 .....	III8-43
<b>10</b>	<b>鑽探</b> .....	III8-43
	10.1 完成的鑽探 .....	III8-43
	10.2 測量 .....	III8-43
	10.3 取芯率 .....	III8-43
	10.4 樣品長度／真實厚度 .....	III8-44
	10.5 岩芯鑽孔程序 .....	III8-44
	10.6 第 10 節評論 .....	III8-44
<b>11</b>	<b>樣品的製備、分析和安全</b> .....	III8-44
	11.1 岩芯採樣 .....	III8-44
	11.2 密度測定 .....	III8-45
	11.3 樣品製備和分析 .....	III8-45
	11.3.1 實驗室 .....	III8-45
	11.4 品質保證和品質控制 .....	III8-47
	11.5 第 11 節評論 .....	III8-47
<b>12</b>	<b>數據核實</b> .....	III8-48
	12.1 數據庫 .....	III8-48
	12.2 獨立核查樣品 .....	III8-48
	12.3 礦井和地面設施現場考察 .....	III8-50
	12.4 內部資料驗證 .....	III8-51
	12.5 第 12 節評論 .....	III8-53

<b>13 礦物加工和冶金試驗</b> .....	III8-54
13.1 礦樣選擇.....	III8-54
13.2 礦物學分析.....	III8-54
13.3 物理測試.....	III8-55
13.4 先浮後浸與先浸後浮試驗.....	III8-55
13.4.1 先浮後浸.....	III8-55
13.4.2 先浸後浮.....	III8-56
13.5 輔助試驗.....	III8-56
<b>14 礦產資源量估算</b> .....	III8-57
14.1 礦產資源分類系統.....	III8-57
14.2 中國自然資源部礦產資源評估方法.....	III8-58
14.2.1 經濟參數.....	III8-59
14.2.2 品位上限.....	III8-60
14.2.3 多邊形方法.....	III8-60
14.2.4 噸位因數.....	III8-62
14.2.5 估算核實.....	III8-62
14.3 AAI二零一四年CIM定義標準調整.....	III8-62
14.3.1 資源分類.....	III8-63
14.3.2 礦帶地質統計學分析和變異圖分析.....	III8-66
14.3.3 最終經濟開採合理的前景注意事項.....	III8-68
14.3.4 開採協調注意事項.....	III8-69
14.4 礦產資源報表.....	III8-69
<b>15 礦產儲量估計</b> .....	III8-72
15.1 估算參數和修正因數.....	III8-73
15.1.1 貧化率和採礦回收率.....	III8-74
15.1.2 礦產儲量和生產的核對.....	III8-74
15.1.3 盈虧平衡邊界品位.....	III8-75
15.2 儲量分類.....	III8-75
15.3 礦產儲量.....	III8-76
15.4 可能影響礦產儲量估算的因素.....	III8-77
<b>16 採礦方法</b> .....	III8-77
16.1 採礦方法.....	III8-78
16.1.1 歸來莊金礦開採.....	III8-78
16.2 充填.....	III8-83
16.3 採礦隊.....	III8-84

16.4 礦山基礎設施.....	III8-84
16.4.1 礦山通風.....	III8-84
16.4.2 壓縮空氣.....	III8-87
16.4.3 物料運輸.....	III8-87
16.4.4 電能.....	III8-87
16.5 勞動定員.....	III8-88
16.6 開採計劃.....	III8-88
<b>17 選礦方法.....</b>	<b>III8-92</b>
<b>18 項目基礎設施.....</b>	<b>III8-94</b>
18.1 道路.....	III8-94
18.2 礦井廢石堆.....	III8-95
18.3 礦山礦石堆.....	III8-95
18.4 電能.....	III8-95
18.5 尾礦庫.....	III8-95
<b>19 市場研究和合同.....</b>	<b>III8-96</b>
19.1 市場.....	III8-96
19.2 合同.....	III8-97
<b>20 環境研究、許可和社會或社區影響.....</b>	<b>III8-97</b>
20.1 簡介.....	III8-97
20.2 法律法規.....	III8-98
20.3 廢棄物和尾礦處理管理.....	III8-99
20.4 水管理.....	III8-99
20.5 空氣.....	III8-99
20.6 批准要求.....	III8-100
20.7 社會和社區.....	III8-100
20.8 修復和複墾.....	III8-100
<b>21 資本和營運成本.....</b>	<b>III8-102</b>
21.1 資本成本估算.....	III8-102
21.2 營運成本估算.....	III8-102
<b>22 經濟分析.....</b>	<b>III8-106</b>
22.1 稅項.....	III8-107
22.2 經濟預測.....	III8-107
22.3 儲量對黃金價格的敏感性.....	III8-107
<b>23 鄰近礦權.....</b>	<b>III8-108</b>
<b>24 其他相關資料和信息.....</b>	<b>III8-108</b>
24.1 風險評估.....	III8-108
<b>25 解釋與結論.....</b>	<b>III8-116</b>
<b>26 建議.....</b>	<b>III8-118</b>

27 參考文獻 .....	III8-118
28 日期和簽署 .....	III8-119
28.1 Timothy A. Ross 認證聲明 .....	III8-119
28.2 Todd W. Wakefield 認證聲明 .....	III8-122
28.3 Jeffery Choquette 認證聲明 .....	III8-124
28.4 Qinghua Jin 認證聲明 .....	III8-126
28.5 Carl E. Brechtel 認證聲明 .....	III8-128
附錄 A – 採礦及探礦許可證 .....	III8-130
附錄 B – 礦脈上表面三維斜視圖 .....	III8-132

## 表格列表

	頁次
表 1-1. 歸來莊礦業公司金礦許可證 .....	III8-15
表 1-2. 歸來莊礦業公司礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日) .....	III8-18
表 1-3. 經濟參數 .....	III8-19
表 1-4. 歸來莊礦業公司礦產儲量概要(生效日期二零一八年三月三十一日) .....	III8-19
表 2-1. 合資格人士、職責及最近的考察 .....	III8-22
表 4-1. 給歸來莊礦業公司發的許可證 .....	III8-26
表 6-1. 歸來莊金礦累計產量 .....	III8-31
表 10-1. 鑽探匯總表 .....	III8-43
表 11-1. 採樣程序 .....	III8-47
表 12-1. 歸來莊礦業公司核查樣品 .....	III8-49
表 13-1. 混合礦樣的化學分析 .....	III8-54
表 13-2. 混合礦樣先浮後浸結果 .....	III8-56
表 13-3. 混合礦樣先浸後浮結果 .....	III8-56
表 14-1. 歸來莊礦業公司資源評估的經濟指標 .....	III8-59
表 14-2. 歸來莊礦業公司噸位因素 .....	III8-61
表 14-3. 歸來莊金礦複合樣本統計概要 .....	III8-66
表 14-4. 歸來莊礦業公司礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日) .....	III8-69
表 15-1. 歸來莊金礦核對 .....	III8-65
表 15-2. 歸來莊金礦估計的儲量邊界品位 .....	III8-75
表 15-3. 歸來莊礦業公司礦產儲量概要(生效日期二零一八年三月三十一日) .....	III8-76
表 16-1. 歸來莊金礦主要採礦設備 .....	III8-85
表 16-2. 人力資源水平 .....	III8-88
表 16-3. 歸來莊礦區生產計劃(按許可證) .....	III8-89

表 20-1. 與礦山和採礦項目有關的中國法律概覽 .....	III8-98
表 20-2. 環境許可 .....	III8-98
表 20-3. 歸來莊金礦環境相關支出 .....	III8-99
表 21-1. 按成本對象劃分的發展礦權營運成本，歷史的和預測的預計 .....	III8-103
表 21-2. 歸來莊礦業公司歷史總成本／加工噸位 .....	III8-105
表 21-3. 歸來莊礦業公司剩餘壽命的預計營運成本 .....	III8-106
表 22-1. 歸來莊礦業公司產量及成本預測 .....	III8-107
表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性 .....	III8-108
表 24-1. 總體風險評估表 .....	III8-109
表 24-2. 採取措施前項目風險評估 .....	III8-110

### 圖表列表

圖 4-1. 歸來莊礦業公司位置地圖 .....	III8-27
圖 4-2. 歸來莊礦業公司採礦和探礦許可證及其部邊界底圖 .....	III8-28
圖 7-1. 地質圖(源自 Xu et al. 2014) .....	III8-34
圖 7-2. 礦化類型實例(源自 Xu et al. 2014) .....	III8-36
圖 7-3. 礦床及地質剖面實例圖(源自 Xu et al. 2014) .....	III8-37
圖 7-4. 共生序列(源自 Xu et al. 2014) .....	III8-38
圖 8-1. 淺成熱液礦化礦床示意圖(源自 CSA Consultants Pty Ltd. 2002) .....	III8-41
圖 12-1. 歸來莊金礦露天礦坑 .....	III8-50
圖 12-2. 歸來莊金礦礦山入口 .....	III8-51
圖 12-3. 歸來莊金礦－100 中段井下平巷 .....	III8-51
圖 12-4. 歸來莊金礦－100 中段 26-W 採場岩壁樣品採集點(圖片高度約 4 米) .....	III8-52
圖 12-5. 鑽孔岩芯取樣，JZK3002 .....	III8-52
圖 12-6. 歸來莊金礦和榆林勘探區岩芯庫 .....	III8-53
圖 14-1. 榆林勘探區品位多邊形－水平投影圖 .....	III8-61
圖 14-2. 榆林勘探區礦產資源分類－垂直投影(平面圖) .....	III8-65
圖 14-3. 歸來莊金礦 1 號礦體黃金複合直方圖 .....	III8-67
圖 14-4. 歸來莊金礦 1-3D 號礦體黃金(克／噸)成對相關變異圖 (沿著明顯走向選取的複合樣本) .....	III8-67
圖 14-5. 歸來莊金礦 1-3D 號礦體黃金(克／噸)成對相關變異圖 (沿著明顯傾向選取的複合樣本) .....	III8-68
圖 14-6. 鑽孔及取樣點位置圖 .....	III8-71

圖 16-1. 典型採場佈局 .....	III8-79
圖 16-2. 礦區地下水供—排關係剖面 .....	III8-82
圖 16-3. 歸來莊金礦主斜坡道支護 .....	III8-82
圖 16-4. 回填採場 .....	III8-84
圖 16-5. 歸來莊金礦通風圖 .....	III8-84
圖 16-6. 歸來莊礦區儲量位置 (按許可證) .....	III8-90
圖 16-7. 歸來莊金礦礦體 I 生產計劃 .....	III8-91
圖 17-1. 歸來莊選礦廠工藝系統流程圖 .....	III8-93
圖 18-1. 尾礦壩以及背景中複墾的露天礦廢石場 .....	III8-94
圖 19-1. 黃金歷年價格 (來源 <a href="http://www.kitco.com">www.kitco.com</a> ) .....	III8-97



### 礦山及礦藏縮寫

以下所列縮寫系統旨在簡化 Agapito Associates, Inc. (AAI) 就山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)所審閱礦藏以及與此相關的數個二級單位(採礦權或探礦權)的討論。

縮寫	證書編號	採礦權或探礦權名稱
歸來莊礦業公司		歸來莊礦業公司
歸來莊金礦	C1000002011044240111677	山東平邑縣歸來莊金礦
榆林勘探區	T37120080602009892	山東省平邑縣榆林地區金礦勘探

### 化學品縮寫

Au	金
Cu	銅
mFe	磁鐵
Pb	鉛
S	硫

## 縮略詞及縮寫詞

°	度
%	百分比
3D	三維
AAI	Agapito Associates, Inc.
銨油炸藥	硝酸銨／燃料油
山東省地礦局	山東省地質礦產勘查開發局
CIM	加拿大採礦、冶金及石油協會(Canadian Institute for Mining, Metallurgy and Petroleum)
C	攝氏
CAPEX	資本成本
CIP	炭漿法
cm	厘米
DLR	國土資源廳
EIA	環境影響評價
EIS	環境影響報告書
FS	可行性研究
g	近地表重力引起的局部加速度
g	克
G&A	行政
g/t	克／噸
聯交所	香港聯合交易所有限公司
IRR	內部收益率
Kg	千克
Km	公里
km <sup>2</sup>	平方公里
kN	千牛

kV	千伏
kVA	千伏特安培
kW	千瓦
LHD	鏟運機
M	百萬
m	米
m <sup>2</sup>	平方米
m <sup>3</sup>	立方米
m <sup>3</sup> /d	立方米／天
m <sup>3</sup> /hr	立方米／時
m <sup>3</sup> /min	立方米／分
m <sup>3</sup> /s	立方米／秒
ml	毫升
MLR	自然資源部
mm	毫米
MPa	兆帕
Mt	百萬噸
Mtpy	百萬噸／年
NI	國家文件
OPEX	營運成本
Pa	帕
P.E.	專業工程師
P.Eng.	薩斯喀徹溫省專業工程師 (Professional Engineer of Saskatchewan)
PEA	初步經濟評估
PFS	初步可行性研究
P.G.	專業地質師

PRC	中華人民共和國
QP	合資格人士
RM-SME	採礦、冶金及勘探協會(Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.)註冊會員
ROM	原礦
s	秒
SAC	中國國家標準委
SAG	半自磨
SDG	山東黃金集團有限公司
SGS-CSTC	通標標準技術服務(天津)有限公司
山東黃金	山東黃金礦業股份有限公司
SME	採礦、冶金及勘探協會(Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.)
t	噸(公噸, 1000 千克)
TD	總深度
tpd	噸/天
tpy	噸/年
UCS	單軸抗壓強度

## 重要公告

該獨立技術報告由阿加皮托合夥人公司(Agapito Associates, Inc.，以下簡稱「AAI」)按照加拿大(NI)43-101技術報告標準編寫。基於i)編寫報告時可用的資訊，ii)外部來源提供的資料，以及iii)報告中的假設、條件和資格，報告中的內容、結論和預計的品質與AAI服務所涉及的努力水準是一致的。該技術報告，擬由山東黃金礦業股份有限公司(「公司」)根據其與AAI的合同條款和條件使用。這些合同允許公司按照香港聯合交易所有限公司(以下簡稱「聯交所」)證券上市規則(以下簡稱「聯交所上市規則」)第十八章的規定向聯交所提交報告，並根據聯交所上市規則的規定準備。

## 關於前瞻性陳述的注意事項

本獨立技術報告中某些陳述和資訊包含適用於聯交所上市規則意義上的前瞻性資訊。所有陳述，除歷史事實陳述外，包括歸來莊礦業公司的要求和潛在產量，商業採礦的可能性，獲得戰略合作夥伴的可能性，以及未來礦山開發能力的前瞻性聲明，都是前瞻性陳述並包含有前瞻性資訊。這些前瞻性陳述和前瞻性資訊具體包括但不限於以下聲明：公司規劃歸來莊礦業公司；公司投資歸來莊礦業公司的能力；授予主要礦權證書的時間；批准環境影響報告書；估計黃金生產及其時間安排；經濟分析；資本和營運成本；礦山開發方案；未來黃金價格；現金流量估計；和來源於上述內容的經濟指標。

一般來說，前瞻性資訊可以通過使用諸如「意圖」或「預期」等前瞻性術語這些單詞和短語或語句的變體來識別，或者某些動作，事件或結果「可能」、「能夠」、「應該」和「將要」發生。前瞻性陳述是基於本報告中提出的意見和估計的陳述。在作出此類陳述的時候，這些陳述具有已知和未知的風險，不確定性和其他因素可能導致公司的實際結果、活動水準、業績或成果與這些前瞻性陳述或前瞻性資訊明示或暗示的明顯不同，包括：收到所有必要的批准；完成交易的能力；未來生產的不確定性；資本開支和其他費用；融資和額外資本要求；隨時收到歸來莊礦業公司進一步的礦權許可；公司經營業務的立法、政治、社會或經濟發展；與採礦或開拓活動有關的經營或技術困難；以及勘探、開拓和採礦業務通常涉及的風險。

儘管作者試圖找出可能導致實際結果與前瞻性陳述或前瞻性資訊中所含重大因素大不相同的因素，但也可能有其他因素會導致其結果跟預料，估計或預期的不一樣。不能保證

這樣的陳述將被證明是準確的，因為實際結果和未來事件可能與這些陳述中預期的情況大不相同。因此，讀者不應過分依賴前瞻性陳述和前瞻性資訊。除非根據適用的證券法，公司和本獨立技術報告的作者不承擔通過引用納入本文更新任何前瞻性陳述或前瞻性資訊。

## 1 概述

### 1.1 簡介

本獨立技術報告為山東黃金集團股份有限公司(山東黃金集團)下屬山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)的獨立全資附屬公司歸來莊礦業公司的相關採礦權和探礦權編製。本報告旨在提供詳細資料，為在香港聯合交易所有限公司(「聯交所」)上市申請提供支援。Agapito Associates, Inc.(AAI)公司員工和合格人員(QP)負責編寫報告。無論AAI員工還是合資格人士都與山東黃金集團山東黃金以及歸來莊礦業公司沒有任何利益關係。山東黃金向AAI支付的薪金與報告最終結果無關且與AAI做出的具體結果無關。AAI或其分包商與山東黃金集團、山東黃金及歸來莊礦業公司就本報告內容概無任何合約賠償。

為完成本獨立技術報告，組織了包括AAI僱員及分包商在內的五名合資格人士的團隊。一名採礦工程師(Jeffery Choquette先生)、地質師(Todd Wakefield先生)及選礦工程師(Qinghua「Jason」Jin先生)對歸來莊礦業公司進行了實地考察。此外，Carl Brechtel先生審閱了財務數據及可行性研究，以分析該礦權的經濟。Timothy Ross先生提供項目的總體審閱。

本報告按照加拿大國家文件43-101(「NI 43-101」)和「配套政策43-101F1」(二零一一年六月)中的要求和指導方針編製的。此處列出的礦產資源和儲量按照加拿大採礦、冶金及石油協會(「CIM」)定義標準，該「礦產資源和礦產儲量」標準由CIM常務委員會編製並由CIM理事會於二零一四年五月十日通過(2014 CIM定義標準)。這裡報告的礦產資源和礦產儲量估算是基於二零一八年三月三十一日前所有可用的技術資料和資訊。AAI及合資格人士均不知悉任何自本報告生效日期後發生的資源及儲量估計的不利重大變動。

### 1.2 礦權情況及所有權

山東黃金歸來莊礦業有限公司擁有歸來莊礦業公司的兩個許可證。歸來莊礦業公司是隸屬於山東黃金集團的獨立全資附屬公司。歸來莊礦業公司包括平邑歸來莊金礦(歸來莊金礦)和平邑縣榆林金礦勘探區(榆林勘深區)。表1-1列出了許可證編號、所有權和許可生產。附錄A包括許可證的副本。

表 1-1. 歸來莊礦業公司金礦許可證

礦權	許可證編號	山東黃金	
		所有權 (%)	許可生產能力 (萬噸/年)
<b>採礦權</b>			
歸來莊金礦	C1000002011044240111677	70.65	21
<b>探礦權</b>			
榆林勘探區	T37120080602009892	70.65	

歸來莊金礦位於山東省平邑縣東南 25 公里處的地方鎮行政區內。榆林勘探區位於平邑縣東南 30 公里處，隸屬地方鎮和銅石鎮。勘探面積 22.19 平方公里。榆林勘探區圍繞歸來莊金礦區向西南向延伸。

### 1.3 地質和礦化

歸來莊礦業公司圍岩主要為寒武－奧陶系灰岩。礦化作用在兩個主要的東西向斷層及其斷層之交匯處，尤其在角礫岩帶中。歸來莊金礦被認為是低硫化熱液礦床的一個例子。金礦床中包括銀金礦和各種碲化物。

目前開採的礦體長約 550 米，平均厚度 6.8 米，向下延伸約 650 米。平均黃金品位為 6.8 g/t。

### 勘探進展

完成的勘探項目包括地質填圖，以及有限的探槽地質化學取樣。鑽探從地面和地下完成，主要採用岩芯鑽井方法。鑽探的同時進行地下刻槽採樣。通過王水消解和氫醌容量法（方法 DZG93-09）分析金。樣品製備，安全性和分析程式的性質、程度和結果，所採用的品質控制程序以及所採取的品質保證措施為礦產資源評估中使用的鑽孔資料收集和處理提供了充分的信心。

獨立資料核實包括核查樣品和現場考察。根據中國的要求，礦山必須定期提交核實報告。總體而言，審查水準充分驗證了資料的品質，足以用於估計礦產資源。

#### 1.4 開拓和生產

歸來莊金礦採用區段內沿走向上向水準分層充填法的回採方法。採場通過在下盤掘進平巷和斜坡道以進入。通過掌上型鑽機和裝卸牽引車在給定水準的平巷中沿走向進行採礦作業。採場完成後用膠結尾礦充填，然後依次開採相鄰採場及回填。當一個水準的所有礦脈被開採完後，接著開採臨近高海拔的開採水準。這個開採過程一直持續到運輸水準之間的所有水準被開採完成。礦石通過礦槽輸送至運輸平巷，利用軌道運輸至豎井。歸來莊礦業公司包括一個氰化浸出加工廠，其生產能力為每天2,000噸礦石。歸來莊地下金礦為該加工廠供給礦石。

#### 1.5 冶金

北京礦冶研究總院完成了礦物學研究報告和礦物加工試驗研究報告。這兩個測試報告的結果被納入中國恩菲工程有限公司的報告(中國恩菲二零一零年)。在實驗室對混合礦石進行了兩個測試程式：浮選－浸出，浸出－浮選。兩個測試測定的回收率分別為87.86%和88.15%。

#### 1.6 選廠

選礦流程圖是礦業中常用的標準流程圖。選廠採用全泥氰化－炭漿吸附、氰尾過濾、濾餅乾堆和濾液迴圈。歸來莊選礦廠設計規模為2,000 tpd。

#### 1.7 礦產資源評估

礦山技術服務有限公司的Todd Wakefield先生採礦、冶金及勘查協會(Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME))註冊會員(RM-SME)負責本報告中的礦產資源評估。Wakefield先生是NI 43-101定義的合資格人士並獨立於山東黃金。本報告中的礦產資源根據2014 CIM定義標準分類為探明資源、控制資源和推斷資源。歸來莊礦業公司的礦產資源評估的基準生效日期為二零一八年三月三十一日。

採用2014 CIM定義標準報告的礦產資源與根據中國法規制定的估算有不同的假設和報告要求。

中國山東黃金和其他金礦資源的估算和分類由自然資源部(MLR)嚴格規範，*岩金礦地質勘規*自二零零三年三月一日起施行(PRC MLR 2002)。資源估算是基於明確規定的參數，其中包括地質複雜程度分類、最低品位、最小厚度和高品位的封頂程式。

資源估計採用符合中國資源估計和分類要求的方法。該等估算經詳細勘查並被本報告合資格人士視為透明、有效和可靠。基於鑽孔和刻槽樣品分析結果，山東黃金開發了多邊



形區塊模型。多邊形區塊模型作為山東黃金中國自然資源部指引所規定資源量的依據。根據中國自然資源部定義的經濟指標(如邊界品位和礦脈厚度)計入或刪除區塊。計算的噸位和品位估算值符合二零一四年CIM定義標準，其方法是給多邊形區塊分配置信度類別，並審查估計值以確定要報告的多邊形符合最終經濟開採合理前景的考慮因素。對每個區塊的噸位和金屬含量進行了計算以確定每個置信度類別的資源。

山東黃金開發的多邊形區塊幾何體進行了分析、檢查準確性及被AAI合資格人士在本技術報告礦產資源評估中採納使用。AAI重新計算了每個多邊形區塊的噸位、品位和所含金屬，並將估算結果與二零一四年CIM定義標準進行了對比，其方法是給界定多邊形區塊分配置信度類別，確定多邊形符合黃金最終經濟開採合理前景的考慮因素。對每個區塊的噸位和金屬含量進行了計算以確定每個置信度類別的噸位及品位估算。

二零一四年CIM定義標準要求礦產資源至少在概念性開採情景中展示最終經濟開採的合理前景。山東黃金是一家成熟的採礦公司，已經使用現有的地下採礦和洗礦方法生產黃金和其他金屬。概念性開採情景被合理地假定為與歸來莊礦業公司運營的開採方法相同。該等方法及其經濟可行性在第16節至第22節中討論。與概念性開採假設相關的經濟邊界及適用於資源估計的經濟邊界在第14.2節中國自然資源部的礦產資源評估方法中討論。

歸來莊礦業公司礦產資源量估算見表1-2，生效日期為二零一八年三月三十一日。通過直接擁有或與山東黃金集團達成協議，山東黃金控制了表1-2中所列礦的70.65%礦產資源。報告礦產資源包括礦石儲量，非礦產儲量的礦產資源並不具有經濟可行性。

## 1.8 礦產儲量評估

Hard Rock Consulting, LLC (HRC)的Jeffery W. Choquette先生(專業工程師、美國礦冶學會合資格人士正式會員(QP-MMSA))，對本報告中的礦產儲量估算負責。Choquette先生是NI 43-101定義的合資格人士及獨立於山東黃金。礦產儲量估算是根據基於截至二零一八年三月三十一日的所有數據和資料完成的。此處列示的礦產儲量採用2014 CIM定義標準分類。編製來自最初實地考察的礦產資源估算規定的時間由數據審閱至經濟分析為三個月。

歸來莊礦業公司礦產儲量按以下標準進行分類：已探明礦產儲量是經測算經濟可開採部分資源，且採礦和加工／冶金資訊等相關因素證明經濟開採是可行的。礦石儲量是在應用了表1-3中的經濟參數之後從探明儲量和控制儲量中獲取的。

表 1-2. 歸來莊礦業公司礦產資源  
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	噸數 (百萬噸)	屬於山東 黃金 70.65%		金屬量		屬於山東 黃金 70.65% 的金屬量		
		的噸數 (百萬噸)	品位 金(克/噸) 銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)	
歸來莊金礦(C1000002011044240111677)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.53	0.38	5.59	14.35	2.99	7.67	2.11	5.42
探明的和控制的小計	0.53	0.38	5.59	14.35	2.99	7.67	2.11	5.42
推斷的	0.24	0.17	4.13	34.09	1.00	8.22	0.70	5.81
榆林金礦勘探(T37120080602009892)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.26	0.19	4.05	18.53	1.07	4.88	0.75	3.44
探明的和控制的小計	0.26	0.19	4.05	18.53	1.07	4.88	0.75	3.44
推斷的	1.58	1.12	3.10	18.80	4.90	29.70	3.46	20.98
綜合許可證								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.80	0.56	5.08	15.73	4.05	12.55	2.86	8.87
探明的和控制的小計	0.80	0.56	5.08	15.73	4.05	12.55	2.86	8.87
推斷的	1.82	1.29	3.24	20.82	5.89	37.92	4.16	26.79

註：

1. 礦產資源由礦山技術服務有限公司的 Todd Wakefield 先生，採礦、冶金及勘查協會註冊會員，進行了審核，Todd Wakefield 先生是獨立於山東黃金的合資格人士。
2. 礦產資源報告包括礦產儲量。非礦產儲量的礦產資源不具有經濟可行性。
3. 礦產資源採用多邊形法估算。採用地下採礦方法，根據礦化帶，開採最小厚度從 0.8 米到 1 米不等，金的邊界品位採用 1.0 克/噸，金價為 1,231.03 美元/盎司。黃金冶金回收率 87.3%。
4. 根據報告要求，估計數已經四捨五入。由於數字四捨五入，總數未必等於總和。

儲量多邊形是根據探明的和控制資源多邊形的含金量(包括礦石貧化率)選擇的，這些多邊形超過了計算的邊界品位，並顯示出經濟可行性。推斷礦產資源不考慮在儲量內。

表 1-3. 經濟參數

經濟指標	指標值
金邊界品位(克/噸)	2.85
最小開採厚度(米)	0.8
礦石開採貧化率(%)	6.87
礦石開採回收率(%)	97.13
黃金冶金回收率(%)*	87.3
金價(倫敦交易所3年平均價**, 每盎司美元)	1,231.03
人民幣兌換美元匯率***	6.571

邊界品位計算符合行業標準。

附註：

\* 在整份報告，冶金回收率包括選礦廠及冶煉廠損失。

\*\* 二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的每月平均值。

\*\*\* 二零一五年第二季度至二零一八年第一季度的季度平均值。

截至二零一八年三月三十一日的歸來莊礦業公司證實及可信礦產儲量概述於表 1-4。礦產儲量按已送至磨礦堆場的已採礦石報告。

表 1-4. 歸來莊礦業公司礦產儲量概要

(生效日期二零一八年三月三十一日)

許可證	礦石噸數 (百萬噸)	屬於山東	金品位 (克/噸)	金含量 (噸)	屬於山東	金品位 (克/噸)	銀含量 (噸)	屬於山東
		黃金70.7% 的礦石噸數 (百萬噸)			黃金70.7% 的金含量 (噸)			黃金70.7% 的銀含量 (噸)
<b>歸來莊金礦(C1000002011044240111677)</b>								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58
證實的和可信的總計	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58
<b>榆林勘探區(T37120080602009892)</b>								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	無	無	無	無	無	無	無	無
證實的和可信的總計	無	無	無	無	無	無	無	無
<b>綜合許可證</b>								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58
證實的和可信的總計	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58

註：

1. 礦產儲量由 Hard Rock Consulting, LLC 的 Jeffery Choquette 先生(專業工程師、QP-MMSA)進行了審核，Choquette 先生是獨立於山東黃金的估算合資格人士。
2. 儲量估算採用的金邊界品位是 2.85 克／噸，該邊界品位是基於從二零一五年一月至二零一八年三月的平均生產成本估算的。
3. 假定黃金價格為 1,231.03 美元／金衡盎司，這個價格是基於二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的三年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格。金的冶金回收率為 87.3%。
4. 表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。
5. 儲量是基於輸送到選廠礦堆的礦石估算的。

## 1.9 經濟

歸來莊礦業的資本及營運成本來自山東黃金提供的年度綜合生產及財務報告。歸來莊礦業 71% 由山東黃金所有。實際營運成本標準化為參考加工噸位。預測營運成本為 82.40 美元／加工噸位(公噸，1000 公斤)。礦井開拓成本已經計入營運成本。假設二零一七年至二零一九年期間沒有資本成本發生。根據此儲量計算，餘下礦山服務年限為 2 年。

### 1.10 環境和許可證

歸來莊礦業公司礦山根據中國法律、法規和準則運作。基於所觀察的營運實踐，AAI 認為，所有必要的中國政府批准均已到位或合理預期將接獲。

### 1.11 風險評估

與許多其他行業相比，礦業本質上是一個相對高風險的行業。每個礦山都在不同地質礦床中，其產生和礦化品位以及其採礦和加工性能是獨一無二的。第 24 節介紹了歸來莊礦業的風險評估。風險評估本質上是一個主觀和定性的過程。中國的採礦項目受到嚴格監管。如果歸來莊沒有勤勉地遵守各個機構的要求，就可能導致生產中斷。如果這些機構發生衝突，歸來莊可能會遇到延誤或不再更新不在其控制範圍之內的執照。歸來莊並無發現高風險區域。

### 1.12 結論和建議

本報告所提供的資源量和儲量估算值為山東黃金歸來莊礦業公司進一步發展採礦業務提供了依據。AAI 不知道任何會對歸來莊礦業公司資源和儲量的開採和加工產生不利影響的重要技術、法律、環境或政治等因素。

未轉化為儲量的礦產資源和沒有經濟可行性的礦產資源依然屬於礦產資源。無法明確所評估的全部或任何額外的礦產資源是否將轉化為礦產儲量。

歸來莊礦業公司具有悠久的採礦歷史，且賦存有很好的含金礦床。正在進行的勘探工作進一步證明該專案在礦區周圍發現更多資源的巨大潛力。

由於山東黃金管理歸來莊礦業公司，因此可通過開採新的礦區提供額外的礦物源來增加產量。山東黃金經營管理團隊不斷尋求提升效率，降低成本，及研究應用低成本的採礦技術。

礦山工作人員對歸來莊礦業公司及其附近礦體的性質有相當豐富的經驗和認知。礦山規劃和運營需要進一步保證資源勘探發展速度滿足設計生產能力。

目前的儲量在礦石冶金期間不太可能有重大改變，因為幾乎所有的礦石都來自於以前，近期或當前生產的礦脈。

本報告中提到的可能對礦產資源和儲量及後續礦井服務年限產生重大影響的不確定性領域包括：

- 因深度增加，岩土工程條件發生改變
- 礦區涌水量增加
- 貧化率假定
- 商品價格變動
- 勘探許可證到採礦許可證的轉換

當前採礦許可證區域內剩餘的儲量非常有限，因此迫切需要將勘探許可證區域合併為一份採礦許可證，以避免停產。

在實地訪查中注意到，一些地質程式需加以改進以符合國際標準，其主要涉及地質資料的收集。通過對核實報告的審查表明，多數情況下，這些程式已是山東所記錄的需進一步改進的一部分，以規範和推進所有多項業務的地質實踐，包括在近期收購的礦權。

歸來莊礦業公司目前正在生產，且大部分基礎設施均已經到位，為未來生產提供服務。AAI建議歸來莊礦業公司繼續沿礦床走向和傾向進行勘察工作以增加資源和儲量。AAI還盡可能建議山東黃金加快將與專案相關的勘探許可證轉換為採礦許可證的進程。

## 2 簡介

本獨立技術報告是為歸來莊礦業公司編製的，其中包括歸來莊金礦和榆林勘探區。

歸來莊金礦開始採用露天礦開採，現採用地下礦開採。最近的產量約為每年21萬噸。歸來莊礦業公司由山東黃金歸來莊礦業有限公司擁有和經營，山東黃金歸來莊礦業有限公司是山東黃金集團附屬公司。

本報告旨在提供詳細資料，為在聯交所上市申請提供支援。AAI(包括AAI員工及分包商)負責編寫報告。無論AAI還是任何撰寫人都與山東黃金歸來莊礦業有限公司以及歸來莊礦業公司沒有任何利益關係。AAI來自山東黃金的報酬與報告最終結果無關並不取決於AAI作出具體發現。AAI或其分包商與山東黃金集團、山東黃金及歸來莊礦業公司就本報告內容概無任何合約賠償。

### 2.1 信息來源

所審閱的文件和其他信息來源，在本報告結尾的第27節列出。

### 2.2 合資格人士

表2-1列出了本獨立技術報告的合資格人士及其職責，以及合資格人士最近一次對歸來莊礦業公司的勘察日期。

表2-1. 合資格人士、職責及最近的考察

合資格人士	章節	最近的現場考察
Timothy Ross	全面負責本報告，並專門負責1、2、3、4、5、6、20、23、24、25、26、及27章節	未訪問
Todd Wakefield	完成7、8、9、10、11、12和14章節、合作1、6、14、23、25、26和27章節中與第7、8、9、10、11、12和14節相關的部分	二零一七年九月四-五日
Jeffery Choquette	完成15、16、18章節、合作1、6、23、25、26和27章節	二零一七年九月四-五日
Qinghua「Jason」Jin	完成13和17章節、合作1、25、26和27章節	二零一七年九月八日
Carl Brechtel	完成19、21和22章節、合作1和27章節	未訪問

現場考察由 Todd Wakefield、Jeffery Choquette 和 Qinghua「Jason」Jin 執行，包括對以下項目的審查：

#### 地表

- 地面辦公設施
- 生產豎井／提升設備和輔助豎井
- 露天礦里面的斜井入口
- 岩芯存儲設施
- 歸來莊金礦和榆林勘探區礦化岩芯審查，並收集了 6 個確認樣品
- 分析實驗室
- 選廠設施(未運行)
- 尾礦過濾廠
- 尾礦處置區
- 露天矸石堆複壑
- 礦井排水泵站
- 通風天井

#### 井下

- 露天礦里面的主斜井
- 3 個生產採場
- 圍岩，蝕邊和礦化類型
- 收集四個地下礦化驗證樣本
- 工作面鑿岩機和鏟運車
- 資源儲備短缺，生產受限

Qinghua「Jason」Jin 考察了選礦設施。

### 3 來自第三方的資料

本報告是由AAI為山東黃金編寫。報告中的信息、結論、觀點和估算是基於：

- 現場調研；
- AAI編寫本報告時可用的信息；
- 本報告中前面提到的假設、條件和資格；和
- 由山東黃金以及第三方提供的資料、報告和其他信息。

就本報告而言，AAI依賴於山東黃金提供的所有權信息。AAI尚未研究歸來莊礦業公司的礦業資產業權或礦產權，並對礦業資產的擁有權狀況不發表觀點。

AAI依賴於山東黃金就適用的稅收、特許權使用費及其他政府徵稅或利益以及來自歸來莊礦業公司的適用收益或收入提供的信息。



## 4 礦權描述和地理位置

### 4.1 位置

歸來莊金礦位於山東省平邑縣城東南25公里，行政區劃屬地方鎮。該地區交通方便，(兗州－石臼所)鐵路和日照－蘭考高速公路(G1511)及327國道由礦區北側通過。該礦距和氣莊火車站1.5公里、日荷高速公路平邑出口4公里。圖4-1為歸來莊礦業公司交通位置圖。

榆林勘探區位於平邑縣城南東約30公里處，行政區劃隸屬於地方鎮及銅石鎮。勘查面積22.19平方公里。榆林勘探區範圍位於歸來莊金礦的周邊並向西南方向延伸。

### 4.2 礦權

歸來莊金礦一九九七年六月首次取得了由山東省地質礦產局頒發的採礦許可證。該許可證後來又經歷了多次延續和變更，普查見本報告6.2節。歸來莊金礦於二零零九年六月併入山東黃金，工商變更登記為山東黃金歸來莊礦業有限公司。該採礦許可證證號為C1000002011044240111677，面積為0.2901平方公里，開採深度為-150米-130米標高。該許可證後來多次延續保持其有效。圖4-2是該許可證區域位置圖。

榆林勘探區探礦權於二零零一年首次設立，後幾經延續、變更。二零一四年，該礦業權轉讓給當前的礦業權人，即山東黃金歸來莊礦業有限公司，該探礦權名稱為「山東省平邑縣榆林地區金礦勘探」，證號T37120080602009892，面積29.73平方公里。

表4-1匯總了歸來莊礦業公司擁有的許可證。

在榆林勘探區東、西鄰區域設置有兩個其他探礦權；然而，周邊礦業權與榆林金礦勘探探礦權之間無礦業權、資源量重疊(山東黃金集團－歸來莊(2015))。這兩個勘探區域描述如下：

- 「山東省平邑縣劉家莊北嶺地區金礦詳查」位於榆林勘探區西鄰，勘查許可證號為T37120080302003798，面積55.66平方公里，擁有人均為山東省魯南地質工程勘察院。

- 「山東省平邑縣歸來莊金礦深部及周邊金礦普查」位於榆林勘探區東鄰，勘查許可證號為T37120131202048999，面積27.53平方公里，擁有人均為中國冶金地質總局山東正元地質勘查院。

表4-1. 給歸來莊礦業公司發的許可證

	許可證號	到期日	採礦標高 (米)	山東黃金	批准的生產 (萬噸/年)
				所有權 (%)	
採礦權					
歸來莊金礦	C1000002011044240111677	二零一八年 四月二十三日	130至-150	70.65	21
探礦權					
榆林勘探區	T37120080602009892	二零一八年 三月三十一日		70.65	

AAI並未獨立核實採礦許可證資訊，如許可證的位置，面積和狀態。本節包含的所有資訊均由歸來莊礦業公司和山東黃金提供。AAI不知道哪些許可證是為這個礦權開展計劃的工作時必須的，以及哪些許可證已經獲得。

中國的特許權使用費被視為稅收，佔銷售額／收入的4%。

#### 4.3 礦權的環境責任、許可和風險

歸來莊礦業公司是NI 43-101規定中定義的先進的礦權。因此，本報告第20節討論了環境問題和許可狀況。

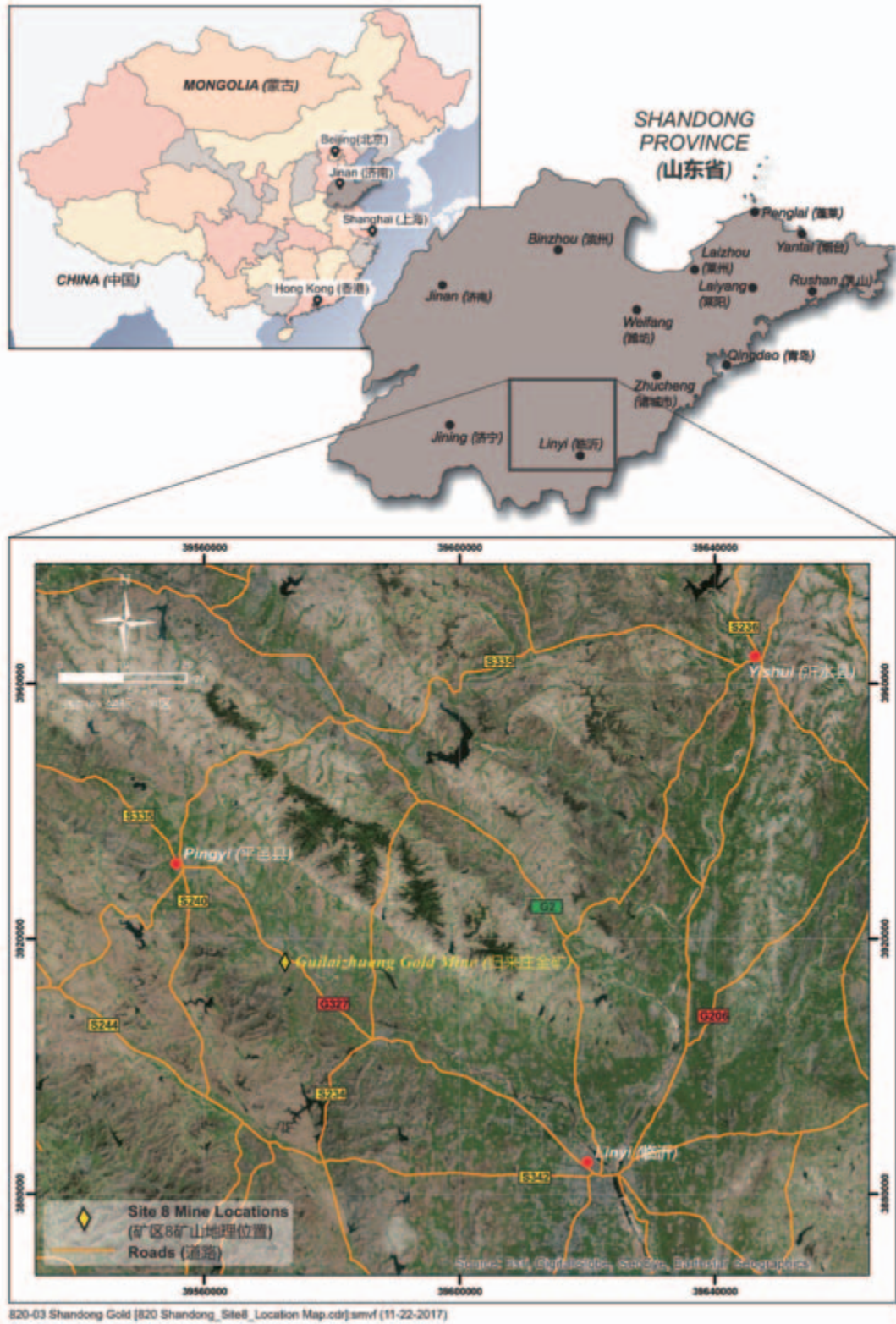


圖 4-1. 歸來莊礦業公司位置地圖

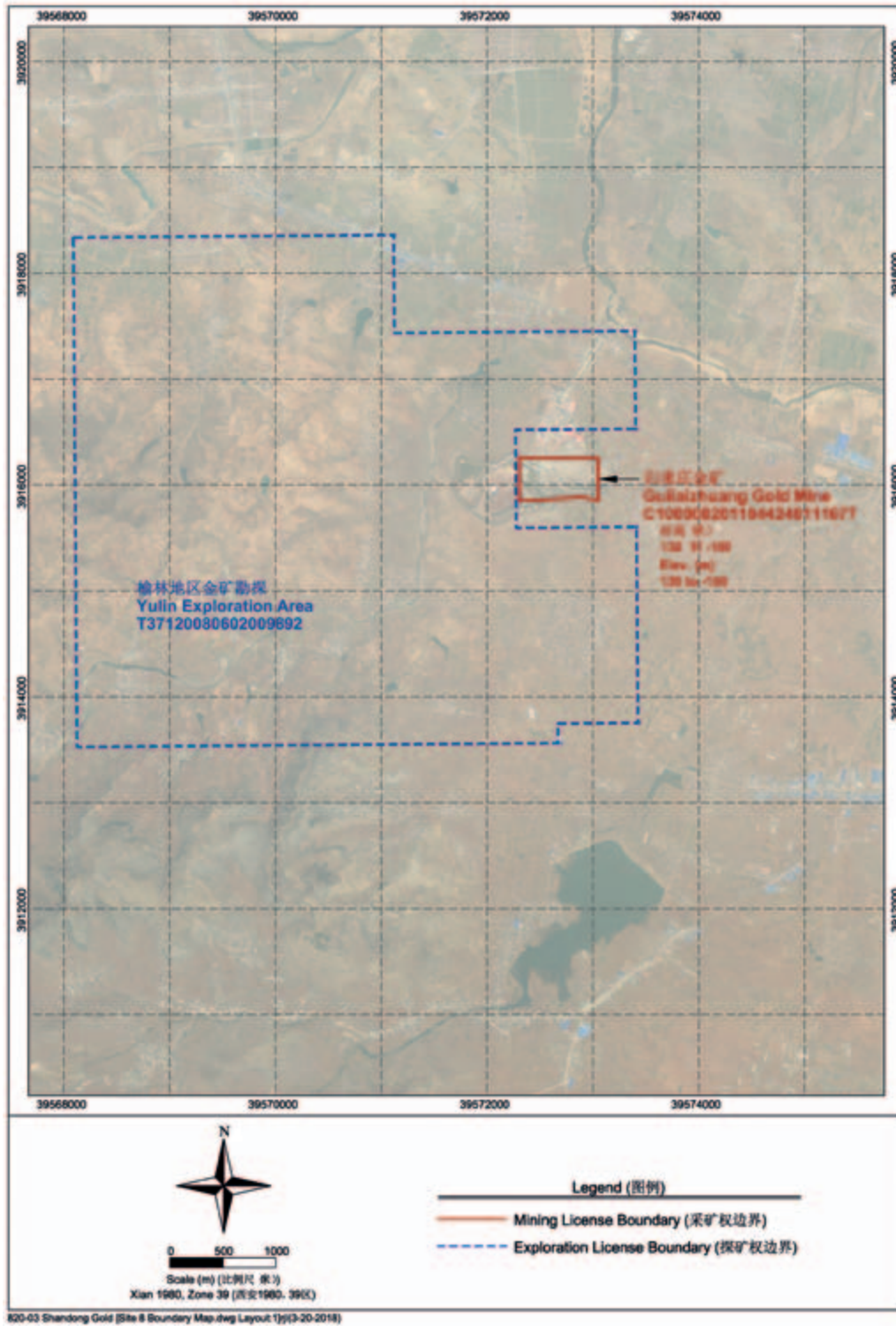


圖 4-2. 歸來莊礦業公司採礦和探礦許可證及其部邊界底圖

## 5 交通、氣候、當地資源、基礎設施及自然地理情況

### 5.1 地形、海拔高度和植被

歸來莊礦業公司位於海拔 122-160 米的丘陵地帶，西南地勢比較陡峭，而東北較平坦。除了低窪地區外，整個地區都有基岩裸露。該地區排水良好。北面的浚河是一條常流河，峰值流量 2,100 立方米每秒。另一條季節性溪流穿過位於歸來莊礦業公司以西 1.1 公里的龐家村。

岳莊水庫位於該地區的東南部，總庫容量為 1,040 萬立方米。

據有關資料和記載，除了一六六八年發生在郟城莒縣的 8.5 級地震(裡氏震級)和一六七一年發生在費縣的 5 級地震以外，歸來莊礦業公司經歷了許多可辨別的地震。中國國家地震區劃圖(GB18306-2001)(地球物理研究所 2001)指出，歸來莊礦業公司地震強度為七級(中國地震烈度品位)，峰值加速度為 0.10 g(由於靠近地球表面的重力局部加速度)。

### 5.2 進入該礦權的交通設施

歸來莊礦業公司位於平邑縣城東南 25 公里處，交通非常便利，包括兗石鐵路(兗州-石臼所)，日照-蘭考高速公路(G1511)，327 國道穿越該區北側。歸來莊礦業公司距離和氣莊火車站 1.5 公里，離日照-荷澤公路平邑出口 4 公里。

### 5.3 當地資源和基礎設施

歸來莊礦業公司周邊地區人口密集，勞動力充足。該地區電力供應可靠，生活條件舒適。當地經濟以農業為主，工業基礎比較薄弱。農作物包括小麥，花生和紅薯。當地工業包括建築材料，煤炭，電力，化工和機械。黃金開採也是平邑縣的主要產業之一。

歸來莊金礦與國家電網銅石變電所之間有 10 千伏安的電力線。電源可靠，有足夠的能力滿足礦山和工廠的要求。

### 5.4 氣候

歸來莊礦業公司氣候屬暖溫帶大陸性季風氣候，四季分明。冬季乾燥寒冷，刮西北風。夏季潮濕炎熱，刮東南風。氣溫從一月的 -4°C 到七月份的 33°C，平均氣溫為 13.2°C。

年降水量752毫米(約70%)出現在六月、七月和八月。十一月至二月出現降雪天氣，最大積雪深度19厘米，最大凍土深度39厘米。

## 6 礦山歷史

本節討論的資訊由山東黃金提供，未經獨立核實。

### 6.1 所有權

歸來莊金礦位於山東省平邑縣，原為平邑縣縣屬企業，於二零零九年六月被山東黃金收購。歸來莊金礦於一九九七年六月從山東省地礦局取得首份採礦許可證，許可證海拔範圍為-300至130米。中華人民共和國國土資源部於一九九八年九月頒發了新的許可證，許可證號為1000009840012，有效期至二零一三年九月。礦區面積為0.22平方公里，海拔範圍為-50至130米。該許可證於二零零八年一月更新以糾正反向的座標順序，並頒發了新的許可證1000000820012，礦區面積為0.2156平方公里，海拔範圍為-150至130米。

山東黃金於二零零九年六月收購該礦權，其許可證名稱更改為山東黃金歸來莊礦業有限公司。新採礦許可證號為C1000002011044240111677，面積為0.2901平方公里，海拔範圍為-150至130米。許可證隨後被更新以保持當前有效期。

榆林勘探區的所有權於二零零一年建立，所有單位為山東省地質礦產第二研究所。所有權於二零一一年轉入山東魯南地質工程勘察院，並於二零一四年轉為山東黃金歸來莊礦業有限公司。

### 6.2 勘探和開發工作

歸來莊礦業公司勘探始於一九五八年，一九八八年發現了歸來莊金礦。共進行了17次地質，地球物理調查，包括儲量核查項目。一九八九年至一九九四年期間進行了最徹底的工作，包括巷道掘進，鑽探，取樣，製圖和分析礦石冶煉特徵等。

礦上開發始於一九九二年，當時發表了關於冶煉特性的報告。當時建造了一個日處理120噸的試驗工廠並處理了23,000噸礦石。一九九三年建成的日處理量為350噸規模的選廠並處理礦石120,000噸。為了生產92%的金合金產品，一九九三年開發了一個450噸/天的露天礦和350噸/天的選廠。該選廠在一九九四年和一九九五年擴大到820噸/天。

一九九七年設計開發一個地下礦山，用於開採位於-150米至-30米之間的露天礦下的礦體。到二零零五年，礦山產量達到28萬噸／年，選工廠達到930噸／天。二零零六年，試點工廠被關閉，選廠能力減少到700噸／天。二零一一年新建了一座日產量為2,000噸的選廠，總選礦能力達到約2,000噸／天(包括現有選機)。

歸來莊金礦礦權內共確定了10個礦體，其中9個已經開採完成。目前正在開採主要的1號礦體。

二零零九年至二零一二年進行的勘探調查確定了榆林勘探區的兩個礦體，但未啟動任何採礦活動。

### 6.3 歷史礦產資源和礦產儲量估算

根據中華人民共和國的標準，有關資源量和儲量在礦權範圍早有估算。然而，第14節討論的資源估算和第15節的儲量估算符合加拿大的NI43-101標準，因此，本報告所估算資源和儲量將取代歷史估計量。

### 6.4 生產能力

表6-1總結了歸來莊金礦的礦石歷史採出量。

表6-1. 歸來莊金礦累計產量

年	已開採 礦石(噸)	金屬(千克)			金屬品位 (克／噸)	
		已售黃金	已售銀	黃金產量	黃金	銀
二零一五年	451,201	1,911	7,068	1,922	4.24	15.66
二零一六年	137,304	554	2,010	558	4.04	14.64
二零一七年	427,160	1,712	無	1,712	4.01	無
二零一八年第一季度	95,700	382	無	412	4.06	無

## 7 地質情況及礦化

本章節的資訊摘自一些已發表和預印的研究論文，包括Liu等人(2014), Xu等人(2014), Hu等人(2005)，和Mao等人(2007)。

### 7.1 區域地質

歸來莊礦業公司位於華北克拉通東南緣山東省魯西地區。

山東省北部和東部與渤海和黃海相接。郟廬斷裂將該省劃分為兩個區。魯西地區位於斷裂西部，山東地區位於東部。

### 7.1.1 岩性

在魯西地區，基底雜岩由以下岩石組成：

- 中太古代沂水群的鐵鎂質麻粒岩、輕微泥質和長英質片麻岩
- 新太古代泰山群斜長角閃岩、黑雲母麻粒岩和石英閃長岩－奧長花崗岩－花崗閃長岩；包括雁翎關、柳杭、孟家屯組
- 新太古代山草峪組的黑雲母片麻岩
- 新元古代南華系沉積物(砂岩、葉岩、碳酸鹽)、冰漬岩、酸性火山岩和火山碎屑岩
- 新元古代土門群海相碎屑岩

覆蓋在基底上的是碳酸鹽、碎屑岩和火山岩，從古生代到中生代和新生代。

華北克拉通山東地區的寒武系地層由六個岩石地層單元組成，以昇冪列次為李官、朱砂洞、饅頭、張夏、崗山和炒米店組。奧陶系碳酸鹽岩序列與三山子、馬家溝組相一致。

中生代以侏羅紀和白堊紀大陸碎屑岩為主，包括侏羅紀三台組沉積岩。火山岩覆蓋的陸源碎屑沉積岩構成新生代岩性。魯西地區主要岩石為中生代青山群的粗面玄武岩、火山岩、粗面岩、流紋岩和火山碎屑岩。

中生代岩漿岩包括花崗岩侵入體、富鉀火山岩和煌斑岩脈。花崗岩侵入體可以細分為五個系列：

- 斑岩二長閃長岩、二長岩-正長岩
- 輝岩-二長閃長岩-正長岩
- 橄欖蘇長岩輝長石-輝石閃長岩(角閃閃長岩)-石英二長岩
- 斑岩型閃長岩-石英二長閃長岩-花崗岩



- 碳酸鹽岩

魯西地區確定了一些侵入性複合體，包括：

- 銅石綜合體(包括閃長玢岩、二長閃長玢岩和正長玢岩)
- 銅井礦區綜合體(石英閃長岩和閃長玢岩)
- 金場礦區綜合體(二長花崗岩玢岩和花崗岩玢岩)
- 龍寶山複合體(石英正長岩、霓輝石正長岩、二長岩、正長閃長岩和角閃石正長岩)

### 7.1.2 構造

主斷裂有三個主導方向：南北，西北-東南，東西(參見圖 7-1)。區域正常，南北走向的燕甘斷裂與銅石岩漿複合體和古生代碳酸鹽岩體相交叉。西北-東南以及東西走向的斷裂發生在銅石岩漿複合體周邊，切割寒武-奧陶紀沉積岩。

## 7.2 項目設置

### 7.2.1 岩性

在礦床區，基岩為泰山群黑雲母麻粒岩和片麻狀花崗閃長岩。基底由寒武-奧陶紀碳酸鹽岩不整合覆蓋，包括白雲質灰岩、白雲岩、泥晶灰岩、薄層泥質白雲岩、薄片灰岩、泥質灰岩、鮞粒灰岩和葉岩。侏羅系三台組紫色砂岩和礫岩不規則分佈在北部礦區內。在歸來莊礦業公司東北部地區暴露出白堊紀安山質火山碎屑岩。

中生代銅石侵入雜岩切割了基岩和寒武-奧陶紀岩性。它主要由含中細粒閃長岩(斑岩)和輝石(角閃石)的單晶正長斑岩組成。在礦床區，主要礦區面積約 30 平方公里(Hu 等人 2005)。

所有單元覆蓋有第四紀粘土、泥土、礫石和浚河沖積河床沉積。

圖 7-1 是該地區的地質圖。

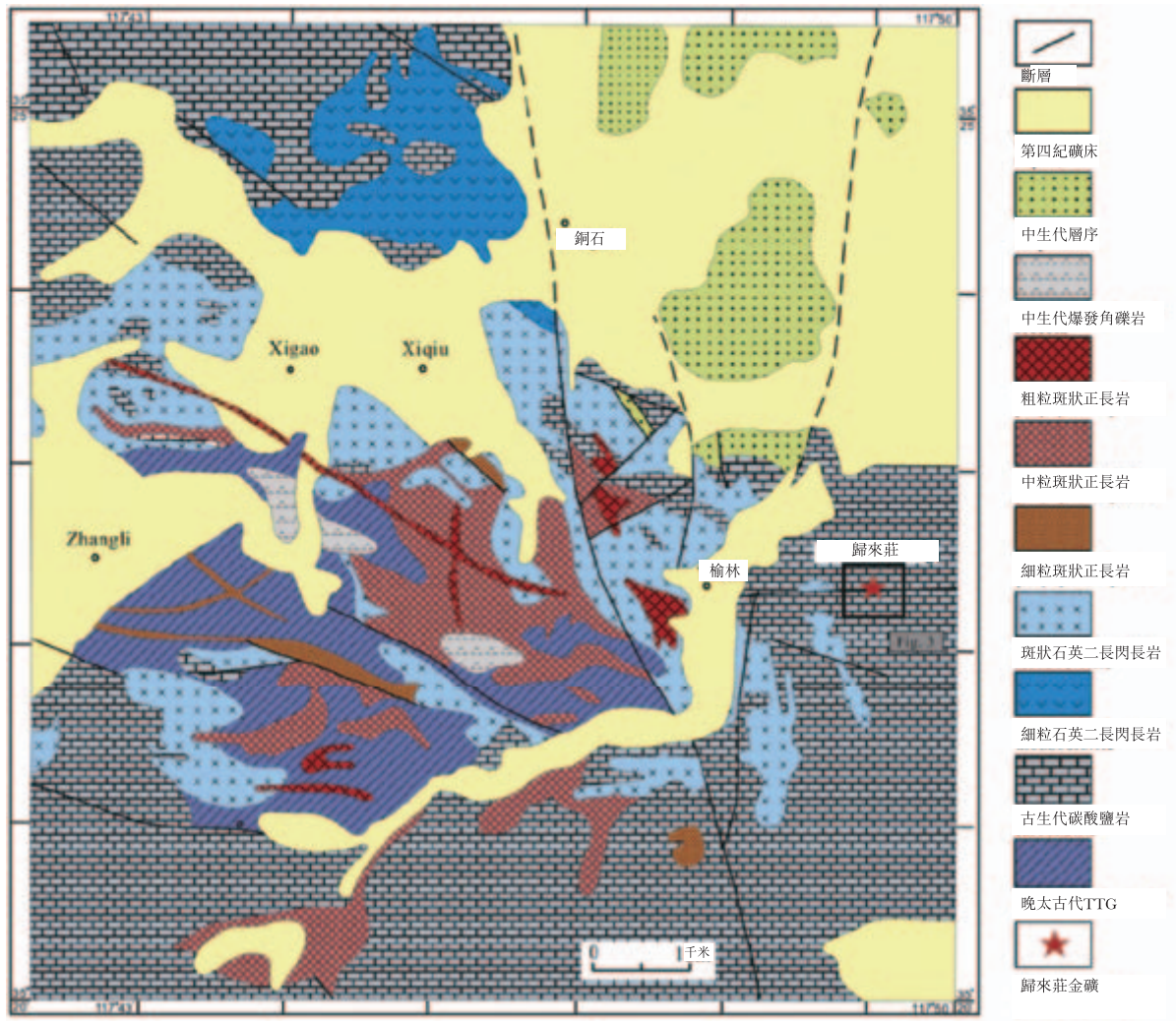


圖 7-1. 地質圖 (源自 Xu 等人 2014)

### 7.2.2 構造

歸來莊金礦的主要構造控制是兩條東西向斷裂，分別為 F1 和 F2。F1 斷裂的走向長度為 2,200 米，向南傾斜約 85°。斷裂跡線厚度從 0.60 到 29.30 米不等。F2 斷裂走向長度約為 750 米，向東南傾斜 44°~86°。斷裂跡線的厚度可以從 0.50 到 4.50 米不等。大部分的礦化和相關的蝕變都產生於這些斷裂內部和周圍。

西北走向的斷裂一般由大角度正斷裂組成，斷裂走向 290°~315°，傾角 60°~80°，傾向西南。在斷裂內可以形成微小的金礦化，但是礦化往往是零星的，連續性有限。

東北走向的斷裂是正斷裂，一般走向 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，東南傾向，傾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。東北斷裂與F1和F2斷裂相交處，可以形成與強烈蝕變有關的高品位礦化窄帶。在這些區域之外，東北走向的斷裂只有微弱的礦化。

雖然東北和西北走向的礦化後斷裂已被劃定，但這些似乎對礦化帶沒有影響。

沿著東西向主斷裂發育的一個隱爆侵入角礫岩。碎屑包括二長斑岩、正長斑岩、二長閃長岩玢岩、石灰岩、白雲石灰岩、白雲岩和砂岩碎屑，少量麻粒岩碎屑。碎屑尺寸可以從毫米到米的範圍，但是更典型的是從幾厘米到幾十厘米。

以碳酸鹽岩為主的碎裂角礫岩或碎裂岩發生在角礫岩帶與周圍的圍岩之間的邊界。

### 7.2.3 蝕變

與金相關的氟化在礦床中得到了廣泛的發育。這個階段之後是碳酸化。在局部有矽化。

歸來莊金礦礦化蝕變礦物組合可概括為：

- 黑雲母-磷灰石-黃鐵礦
- 石英-冰長石-螢石-方解石-黃鐵礦
- 絹雲母-石英-螢石-碳酸鹽
- 伊利石-螢石-碳酸鹽
- 含高嶺石的蝕變岩石

### 7.2.4 礦化

歸來莊金礦主要由寒武-奧陶紀灰岩和白雲岩碳酸鹽岩組成，屬於斷裂控制。沿著隱爆角礫岩發育礦化作用，分為兩類(圖7-2)。

石灰石礦石類型是最不常見的。在這種類型中，金主要產生於硫化物中，主要作為含砷黃鐵礦，黃鐵礦和毒砂的形式，所有這些都是在石灰石中散佈。還有黃銅礦、方鉛礦、閃鋅礦、磁黃鐵礦、黝銅礦、孔雀石、銅藍和赤鐵礦以及天然銀。

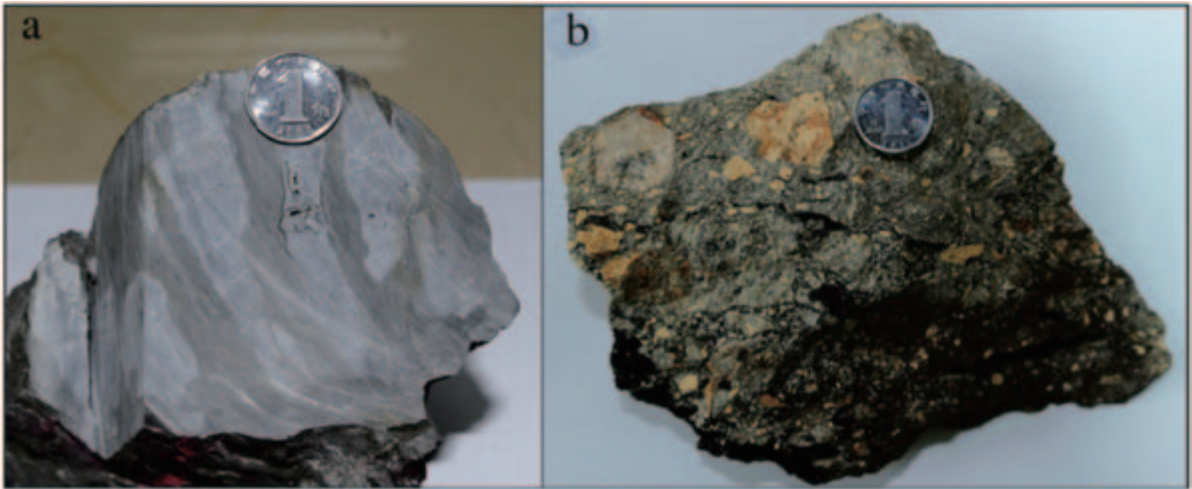


圖 7-2. 礦化類型實例 (源自 Xu 等人 2014)

角礫岩型礦石由各種角礫岩組成，包括斑狀正長岩，二長閃長岩，石英岩，碳酸鹽岩和砂岩，這些角礫岩經岩屑碎屑粘結，岩性與角礫岩相同。角礫岩膠結由細粒石英，冰長石，絹雲母，伊利石，螢石和方解石組成。硫化物通常不存在；主含金礦物為碲化物和氧化物，硒化物較少。金礦物包括天然金，銀金礦，碲金礦 ( $\text{AuTe}_2$ ) 和碲銀礦 ( $\text{Ag}_2\text{Te}$ )。角礫岩礦石也可能含有較少量的碲化物礦物碲金銀礦，碲銅礦，碲鉛礦，碲鎳礦，碲銅金礦和碲汞礦。也發現有天然碲。微量赤鐵礦，灰硒汞礦 (一種硒化汞) 可能與碲化物密切相關。

主要的脈石礦物包括斜長石，鉀長石，方解石，白雲石，石英，螢石，絹雲母和伊利石。

圖 7-3 顯示了歸來莊金礦的地質圖，以及剖面 30 的典型地質剖面圖。圖 7-4 是礦床的共生序列。

### 7.3 礦床

目前已經確認了 12 個礦體，其中 9 個已經開採完。

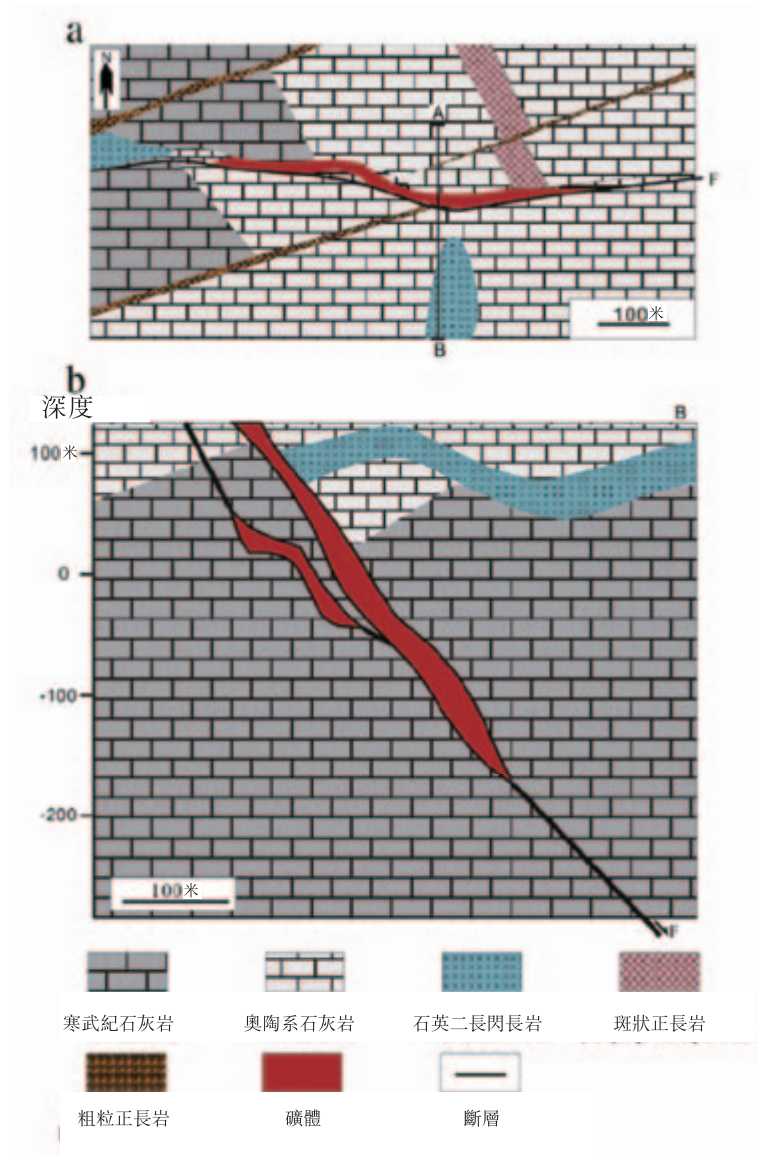


圖 7-3. 礦床及地質剖面實例圖 (源自 Xu 等人 2014)

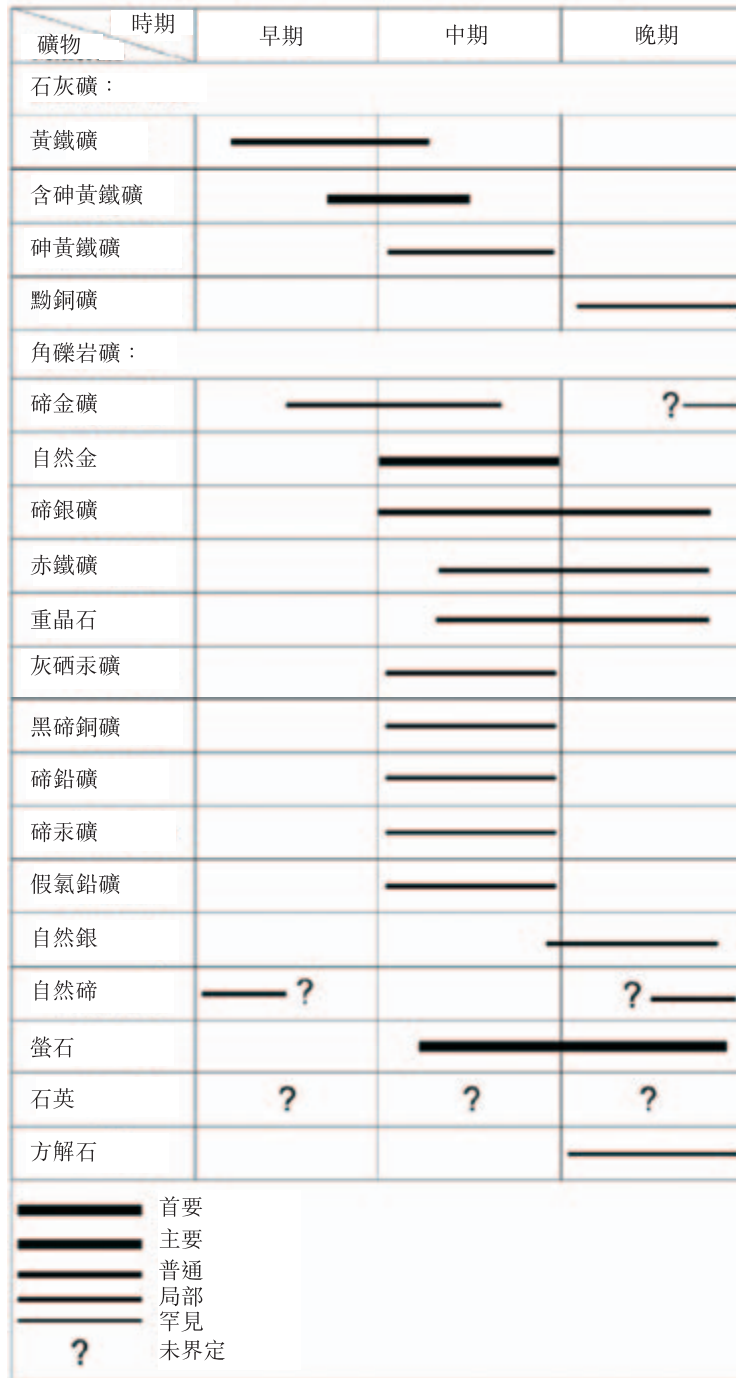


圖 7-4. 共生序列 (源自 Xu 等人 2014)

1 號礦體是最大的礦體，也是當前井下採礦活動的重點區域。露天礦採空了近地表礦段。已知有兩個支礦體；較大的支礦體在 36 號線和 24 號線之間。第二個，即較小的支礦體，在 36 號線和 29 號線之間，並且也被採空。

主要支礦體長約 550 米，厚 3.3-10.1 米，平均 6.8 米，斜深大概 650 米。在礦體內，用於礦產資源評估的多邊形中的黃金品位範圍為 3.42 至 26.37 克／噸，平均值為黃金 6.8 克／噸。

小支礦體長 250 米，斜深約 300 米。

## 8 礦床類型

下面的低硫化淺成低溫熱液礦床的類型描述是從 Panteleyev (1996) 中概括出來的。

低硫化熱液礦床是地殼不同深度的高階熱液系統，從深度約 1 公里到地表溫泉。含礦岩石變化很大，從火山岩到沉積岩。鈣鹼性安山質組合物主要為火山岩，但在雙峰火山活動和廣泛近地灰流沉積岩也可能發生沉積。第三個不常見的關聯是鹼性侵入岩和鉀玄岩火山岩。火山盆地和構造凹陷中的碎屑岩和碎屑沉積物是主要的非火山岩主岩。

近地環境中的礦化發生在溫泉系統或稍深的下伏熱液管道中。在更大的地殼深度，礦化可能發生在斑岩(也可能是矽卡岩)礦化之上或周圍。正斷裂，地塹邊緣，粗碎屑岩火山口充填體，徑向和環向脈岩斷裂，以及熱液和構造角礫岩可作為礦化流體通道結構。貫穿，分支，分叉，連通和相交的裂縫系統通常是礦化的。礦化發生在膨脹開口和囊狀環發育處，通常在礦脈的走向或傾角發生變化的地方。礦化構造中的上盤裂縫對於高品位礦化特別有利。

礦床從 250-350 米的間隔垂直分區，從貧鹼金屬，富金-銀頂部到富含銀的基底金屬區域，以及下伏的基底金屬富集區深度變為稀疏基底金屬，黃鐵礦帶。從表層到深層，金屬區域從 Au-Ag-As-Sb-Hg 富集區到 Au-Ag-Pb-Zn-Cu 富集區，到基底 Ag-Pb-Zn 富集區。

矽化是最常見的蝕變類型，具有多代石英和玉髓，通常伴有冰長石和方解石。絹雲母-伊利石-高嶺石組合中普遍發生矽化。高嶺石-伊利石-蒙脫土 ± 蒙脫石(中期泥質蝕變)可在礦脈附近形成；可能沿礦化帶頂部形成高嶺石-明礬石(高級泥化蝕變)。丙烷蝕變主要在深部和沿著礦床邊緣。

礦化特徵包括黃鐵礦，銀金礦，金，銀和輝銀礦。其他礦物可以包括黃銅礦，閃鋅礦，方鉛礦，黝銅礦和銀硫酸鹽和／或硒化物礦物。

在鹼性主岩或靠近鹼性火山岩和侵入岩的主岩中，碲化物，釩雲母和螢石可能是豐富的，而輝鉬礦作為副礦物較少。

圖 8-1 顯示了一個形成熱液礦化的模型。

歸來莊金礦被認為是與鹼性圍岩相關的低硫化淺成低溫熱液礦床的一個例子，而使用這種礦床類型的勘探模式被認為適合歸來莊礦業公司的。



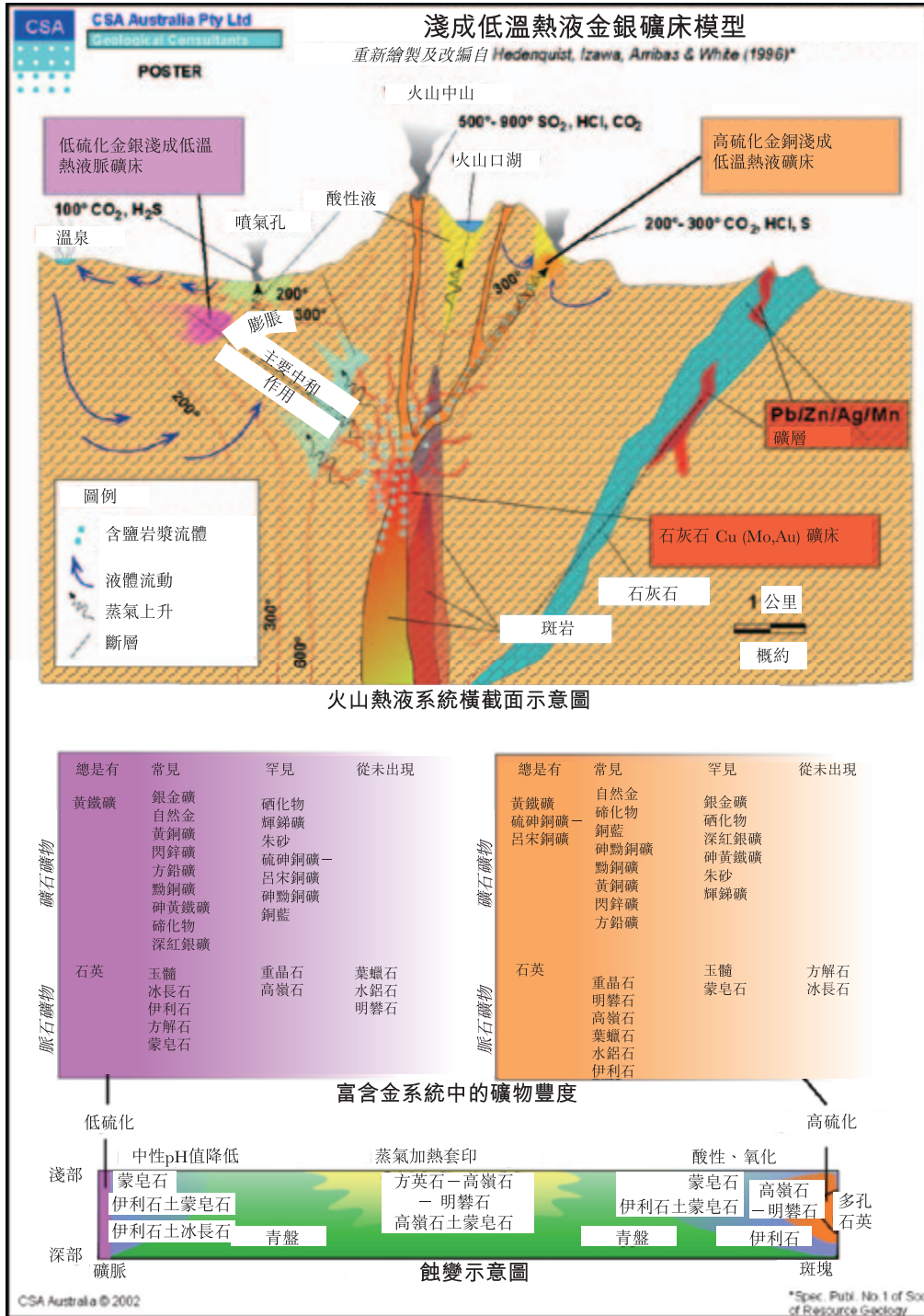


圖 8-1. 淺成熱液礦化礦床示意圖 (源自 CSA Consultants Pty Ltd. 2002)

## 9 勘探

### 9.1 簡介

中國勘探開發活動按照國家硬岩金礦勘查國家標準 (PRC MLR 2002) 的要求進行。這裡概述了在一系列的評估階段中必須進行的工作類型。

勘探格線 (勘探線) 的建立是評估方法的基礎。這些線條被設定為與成礦走向成直角相交，所有的勘探活動都是沿著勘探線進行的，所有的地質和其他解釋也都是如此。結果是一組二維的剖面，其資訊沿著走向投影產生三維多邊形塊體解釋。

### 9.2 網格和測量

採用北京坐標系統收集地面測量資料。海拔高度採用一九五六年的黃海高程系統記錄。使用 FOIF J2 經緯儀。根據「地質礦產勘查測量規範」(GB/T18341-2001) 收集資料。

勘探基線走向為 270－360，而對應線與基線垂直 0－180。

井下測量由礦山工作人員使用全站儀進行，並參考已知的勘測控制點。

### 9.3 地質填圖

山東省地質局、北京地質調查局和山東省地質礦產局第二地質大隊已經進行了各種比例尺的區域和礦山規模測繪，其中包括 1:200,000、1:10,000 和 1:1,000 比例尺。水文地質圖為 1:50,000 比例尺。

### 9.4 地球化學採樣

有限的資訊可用於任何可能已經進行的勘探和勘測地球化學抽樣。共進行了 33,454.13 立方米的槽探，加上鑽探 1,491.70 米。

### 9.5 地球物理測量

有限的資訊可用於任何可能已經進行的地球物理測量。

## 9.6 研究

研究學者發表了一批關於山東半島<sup>1</sup>和魯西地區金礦的詳細研究論文。這些都關注礦石成因，流體包裹體研究和礦化年齡測定等問題。

## 10 鑽探

### 10.1 完成的鑽探

表 10-1 中提供了完成鑽探的匯總。

表 10-1. 鑽探匯總表

年代	單位	鑽孔數量	鑽孔進尺 (米)	評論
一九八九年四月至 一九九五年	山東省地質礦產資源局 第二大隊	126	28,462.44	
一九九五至 二零一三年 二零一四年	中國冶金地質局山東正 元地質勘查院	13	3,112.42	未知

### 10.2 測量

9.2 節討論了孔口和地形測量方法。

使用 XJL-42 和 JXY-2 型傾角計指南針測角儀測量更長的鑽孔。如果鑽孔是垂直的，則以 100 米的間隔讀取傾角；對於斜孔，每隔 50 米進行一次測量。

### 10.3 取芯率

岩芯取芯率高於 65%。二零一四年的核查報告(山東黃金礦業股份有限公司 2014)指出，在 66 個岩芯孔中，與礦化相交的岩芯部分和交匯點任一側的 5 米肩部的取芯率均高於 80%。

<sup>1</sup> 於文獻中，採礦區所在半島可與膠東半島或山東半島互換使用。為保持一致，AAI 在本報告內使用「山東」。

#### 10.4 樣品長度／真實厚度

相對於被探測的結構的走向和傾向，鑽孔通常以從垂直到傾斜的角度完成。這導致截距的鑽孔厚度大於截距的實際(真實)厚度。

#### 10.5 岩芯鑽孔程序

金剛石岩芯鑽孔遵循標準的繩索金剛石鑽孔技術。鑽孔通常通過旋轉鑽頭在覆蓋層和強風化的基岩開孔。在遇到可以取芯的岩石時，就開始使用繩索取芯技術。在大多數情況下，開孔使用HQ直徑的鑽杆和取芯內管。使用HQ取芯設備，取出的岩芯直徑約為63.5毫米。當鑽孔條件複雜或鑽孔深度超過1,000米時，深孔通常會縮小尺寸。孔直徑縮小到NQ直徑，岩芯直徑約47.6毫米。

岩芯通過繩索從鑽孔中取出後存放於1.8米長的開放式木質岩芯盒(或最近的塑膠盒)，每個岩芯盒有7個岩芯槽。每次鑽探結束都記錄在從岩芯筒抽出的岩芯末端的標籤上。一般來說，標籤是一個小的塑膠標籤，帶有預先標記的位置，用於記錄鑽孔編號以及起始位置，結束位置和長度。對岩芯進行地質學和岩土學記錄，並通過測量取出岩芯長度與鑽孔長度來計算岩芯取芯率，所有資料都由地質人員記錄在紙質記錄本上。採樣間隔由地質學家確定並在岩芯上標記。然後取樣人員用錘子和鑿子，液壓岩芯分離器或者金剛石岩芯鋸切割分開岩芯。由於岩石類型，蝕變或視覺識別的礦化的變化，樣品通常長度為1-1.5米。樣品編號被放入岩芯盒，取出半岩芯並放入帶有編號的樣品袋中，送到分析實驗室。

#### 10.6 第10節評論

根據AAI的觀察及數據審閱，勘探岩芯鑽孔已根據國際準則進行。AAI並無觀察所遵守的任何鑽孔和取樣流程，但已審查所採用的協定，並依照常用中國標準認為，該等方法符合行業標準，適合用於根據CIM(二零一四年)指引進行礦產資源量和礦石儲量估算。AAI審核的岩芯在高品質的岩芯庫中保持良好狀態。AAI所獲有關鑽孔方法或測井的資訊很少。

### 11 樣品的製備、分析和安全

#### 11.1 岩芯採樣

岩芯被分成兩半，採樣間隔從1-1.5米不等。一半被送去分析，另一半被保留在岩芯盒中。

## 11.2 密度測定

使用水置換方法在蠟封岩芯上進行密度測定。最初共進行了 51 次測定，包括 39 個角礫岩型礦化樣品和 12 個礦化石灰岩和白雲石樣品。平均濕密度值為 2.55 噸每立方米；乾燥後降至 2.53 噸每立方米。

二零一四年期間，最初的五個樣品被丟棄，另外還有 16 個新樣品被確定，總共 62 個被認為可接受的測定。共有 45 個樣品來自角礫岩礦化，17 個礦化樣品是石灰石和白雲石。密度測量也使用了水置換方法。平均濕密度值為 2.57 噸每立方米；乾燥後降至 2.54 噸每立方米。密度值的微小變化歸因於礦化石灰石測定數量的增加。

## 11.3 樣品製備和分析

### 11.3.1 實驗室

完成原始分析的實驗室是未知的。根據二零零三年三月一日開始實施的《硬岩金礦勘查規範》(PRC MLR 2002)，「樣品分析應由具有國家或省級資質和計量證書的生產單位的科研部門進行」。在二零一四年的項目中，由山東省第七地質礦產勘查院實驗室進行了分析。

沒有一個實驗室持有 ISO 認證。

樣品製備流程如下：

- 在 105°C 乾燥 4-5 小時
- 通過 60- × 100 毫米顎式破碎機
- 通過一個 200- × 125 毫米的雙輥破碎機
- 篩到 2 毫米
- 均質化和裂解分裂
- 篩至 1 毫米
- 通過 200 × 75 毫米雙輥破碎機
- 均質化和裂解分裂或四分樣品

- 保留一個重複的樣品
- 篩至－200 目
- 提交化驗

通過王水消解和氫醌容量法(方法 DZG93-09)(PRC MLR 1993)分析金含量。方法如下所述：

- 稱取 20 克樣品放入 300 毫升的燒杯中，添加 80-100 毫升王水酸溶液(硝酸和鹽酸)到大概 150 毫升的體積。
- 在加熱元件上加熱煮沸 45 分鐘將體積減至 80 毫升，取出冷卻，將溶解的部分轉移到含有活性炭吸附柱(濾紙和活性炭)的漏斗中。
- 用真空泵過濾，用熱的氟化氫銨，鹽酸，蒸餾水柱各洗滌 2-4 次。
- 取出活性炭紙餅，放入瓷坩堝中，置於馬弗爐中，低溫碳化至 400 °C 30 分鐘；去除瓷坩堝。
- 通過滴定將 3% 乙酸加入到 1 毫升 1:1 王水中並在水浴中蒸發。
- 將乙酸溶液、(乙二胺四乙酸(C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>N<sub>2</sub>O<sub>8</sub>)) (ETDA)和可溶性澱粉和碘化鉀混合。
- 滴加硫代硫酸鈉(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>×H<sub>2</sub>O)直到藍色消失，這是終點，計算結果。金品位是滴定量。
- 通過公式： $(\text{連二亞硫酸鈉} [\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4]\% \times \text{體積 Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) / \text{樣品重量}$ 。

通過常規火分析方法對王水消化黃金分析法定期核查，但沒有比較資料提供給 AAI。

樣品還分析了 Ag、Te、Cu、Pb、Zn、Mo、S 和 K<sub>2</sub>O；然而，分析方法是未知的。所選樣品也分析了 As、Sb 和 Bi。

表 11-1 提供了完成的採樣匯總。

表 11-1. 採樣程序

年代	樣品類型	數量
二零一三年以前	初步取樣／分析	6,861
	內部檢測	418
	外部檢測	501
	合併分析	194
二零一四年	初步取樣／分析	405 個樣品做金分析
		179 個樣品做銀分析
	內部檢測	50
	外部檢測	42

#### 11.4 品質保證和品質控制

作為中國法規要求的核查報告的一部分，對黃金的重複樣品進行了內部(重複測定)和外部(檢驗測定)分析。沒有對這些重複的樣品進行銀分析。沒有對照樣品作為原始分析的一部分進行分析。

在原分析實驗室共選取 418 個鑽孔樣品進行原始黃金分析的重複分析，佔樣品總數 (6,861) 的 6.1%。大約有 93% 的樣品通過了山東黃金的品質標準，這個標準是基於對金品位從 1 到 100 克／噸的六個品位的最高相對誤差。

山東省第七地質礦產勘查院共選取 501 個鑽孔樣品進行原金分析檢驗分析，佔採集樣品總量的 7.3%。約有 94% 的樣品通過了山東黃金的品質標準。

此外，山東省第七地質礦產勘查研究院選取 50 個井下溝槽樣品進行重複分析，42 個進行原始金礦分析檢驗，分別佔採集樣品總量 (405 個) 的 27.9% 和 23.5%。所有 (100%) 重複和檢查化驗樣品都通過了山東黃金的品質標準。

#### 11.5 第 11 節評論

AAI 並無訪問歸來莊礦業公司資源評估中使用的樣品分析實驗室。AAI 參觀了歸來莊礦業公司實驗室，並對其程序進行了審查，信納其符合用於分析勘探鑽孔樣品的樣品製備和分析程序要求。

並無向 AAI 提供有關銀分析方法或品質保證和品質控制計劃的資訊。銀分析的品質是未知的。AAI 建議山東黃金在品質保證和品質控制專案中納入銀。

火試驗方法是用於資源估算的全部黃金分析的國際標準。王水消化金檢測法不被 AAI 認為是標準的，因為它們不一定代表被分析樣品的總金含量。在 AAI 看來，只有在被證實與火測定分析結果一致時，王水黃金分析結果才是足夠的。山東黃金定期使用火試驗檢測分析確認王水消化黃金分析法，但這些資料並未提供給 AAI。

作為驗證報告的一部分，歸來莊礦業公司的檢測品質保證和品質控制程序具有足夠的品質，始終如一的應用和定期監測。基於這些結果，原來的黃金分析具有可接受的準確和精確度的，以支持資源估計。銀含量測定品質是未知的。

AAI 認為，黃金分析具有可接受的品質，可用於資源估算。由於黃金分析是通過王水消化方法確定的，所以礦物資源的真實品位可能會輕微低估(0%至5%)。AAI 建議山東黃金使用火分析方法分析所有樣品，或進行相當比例(至少10%)樣品的確認檢測分析。

AAI 建議山東黃金在提交給化驗實驗室的所有樣品批次中包含足夠數量的參考樣品(標準樣品、重複樣品和空白樣品)以充分控制測定的準確性和精確度。

## 12 數據核實

### 12.1 數據庫

AAI 建議山東黃金礦業股份有限公司在提交給化驗實驗室的所有樣品批次中包含足夠數量的參考樣品(標準樣品、重複樣品和空白樣品)以充分控制測定的準確性和精確度。

AAI 審查了山東黃金對原始勘探資料的彙編，但 AAI 沒有審查或獨立驗證原始鑽孔的位置、井下測量、化驗證書或地質測井記錄。AAI 審查了山東黃金的分析複合程序，並確認計算出的複合品位與用於估計礦產資源塊體縱投影圖的品位一致。

### 12.2 獨立核查樣品

AAI 在現場考察期間從歸來莊礦業公司井下和鑽孔岩芯中採集了10個樣品，以確認礦化的存在。樣品測試結果匯總在表 12-1 中。AAI 認為，核查樣品結果顯示歸來莊礦業公司存在顯著的金礦化。儘管某些樣品地點的預期品位與檢測品位之間存在差異，但這些差異不被 AAI 認為是顯著的。



地下岩渣和岩壁樣品的預期品位是在AAI樣品採集點附近的資源估算塊體的平均品位。鑽孔樣品的預期品位是該區間的山東黃金報告的測定值。

所有樣品均由AAI合資格人士直接收集。在歸來莊金礦的多個岩壁區採集樣品作為溝槽樣品。從榆林勘探區鑽孔半芯取樣，從原山東黃金取樣位置中每四顆半芯取一顆。

表 12-1. 歸來莊礦業公司核查樣品

區域	樣品類型	樣品描述	期望金品位 (克／噸)	檢測金品位 (克／噸)
歸來莊金礦－118中段26-5號採場	岩壁	灰色角礫石灰岩	4.94	7.63
歸來莊金礦－88中段34-3號採場	岩壁	灰色多岩屑角礫岩和灰岩	3.31	2.82
歸來莊金礦－100中段26-W號採場	岩壁	灰色灰岩角礫岩	15.37	15.80
歸來莊金礦－100中段26-W號採場	岩壁	灰色矽化的薄層的石灰石	15.37	4.46
榆林勘探區JZK3002 700.5-701.5	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	3.25	2.73
榆林勘探區JZK3002 700.5-701.5	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	4.03	2.27
榆林勘探區JZK3002 700.5-701.5	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	3.70	1.17
榆林勘探區JZK3202 719.72-720.72	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	16.02	18.30
榆林勘探區JZK3202 720.72-721.72	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	3.72	3.24
榆林勘探區JZK3202 721.72-722.72	鑽孔	灰色／褐色角礫灰岩	4.06	1.86

DH = 鑽孔

核查樣品的黃金分析由通標標準技術服務(天津)有限公司(SGS-CSTC)在其中國天津的實驗室完成。AAI在現場考察期間收集了樣品，並保證安全，由AAI在礦場附近的各個城市提供給獨立的包裹運送服務商。包裹運送服務直接將樣品送到SGS-CSTC的實驗室。包裹跟蹤和收據已在每個轉運點為每批樣品簽署。將經過認證的分析黃金標準和認證空白樣品以每10-15個樣品一個標準或空白樣品的比例插入樣品裝運。插入的標準和空白樣品的分

析與期望值的差異在可接受的範圍內，並且空白或標準樣品中沒有明顯的樣品污染。SGS-CSTC 採用標準 1—分析噸火試驗程序對樣品進行原子吸收處理（當金含量低於 10 克／噸），在初步分析結果大於金 10 克／噸時對樣品重量分析。

AAI 審查了山東黃金提供的岩芯回收資料，並對選定的岩芯箱進行了抽查岩芯回收，發現它是可以接受的。

### 12.3 礦井和地面設施現場考察

合資格人士 Todd Wakefield 和 Jeff Choquette 在二零一七年九月五日考察了歸來莊金礦的井下作業，乘坐人員運輸車輛進入位於露天坑底部的礦井入口（圖 12-1 和圖 12-2）。AAI 首先參觀了 -88、-100 和 -118 中段的採場（圖 12-3 和 12-4）。在 26-5 採場，AAI 觀察到生產的採礦面，並從岩壁上採集了一個核查樣品。AAI 也收集了 34-3 和 26-W 採場的岩壁樣品。

合資格人士 Todd Wakefield 和 Jeff Choquette 還參觀了歸來莊礦業公司的幾個地面設施，包括生產豎井，礦山分析實驗室、選廠、尾礦過濾廠、尾礦處理區和岩芯庫（圖 12-5 和 12-6）。第 14 節「礦產資源」中所述的礦產資源估算中使用的任何分析資料都不是由歸來莊金礦實驗室分析的。



圖 12-1. 歸來莊金礦露天礦坑



圖 12-2. 歸來莊金礦礦山入口

#### 12.4 內部資料驗證

根據中國的要求，礦山必須定期提交核查報告。核查過程要求對勘探，地質，採樣，水文地質和生產資料和記錄，採礦和加工情況，額外採樣以及確認加工率和報告的「資源和儲量」符合中國有關規定進行審查。這些報告也被用來評估採礦消耗和補充報告的「資源和儲量」。



圖 12-3. 歸來莊金礦－100 中段井下平巷



圖 12-4. 歸來莊金礦－100 中段 26-W 採場岩壁樣品採集點 (圖片高度約 4 米)



圖 12-5. 鑽孔岩芯取樣，JZK3002



圖 12-6. 歸來莊金礦和榆林勘探區岩芯庫

歸來莊金礦的最新報告已於二零一四年九月完成。

雖然這些報告與西方資料核實報告並不直接相同，但在每份更新的核查報告中，對額外樣品的包括基本，複合和密度樣品的要求，可以對比正在編製的核查報告和以前的核實報告來核查其品位和密度範圍。另外，核查報告要求將一定比例的基本樣品和複合樣品送到外部實驗室進行檢測分析。

報告中進行的資料檢查沒有發現二零一四年和以前的驗證研究工作之間在品位範圍或密度值方面存在的任何重大問題。五個密度樣品在二零一四年被拒絕，但被另外 16 個測定取代。

### 12.5 第 12 節評論

AAI 沒有獨立核實鑽孔資料庫。原始勘探記錄的井口座標，井下測量，地質記錄，或化驗證書不可用。

AAI 審查了山東黃金對原始勘探資料的彙編，但 AAI 沒有審查或獨立核實原鑽孔位置、井下測量、化驗證書或地質記錄。AAI 審查了山東黃金的分析複合程序，並確認在礦化區連續的情況下，計算的複合品位匹配顯示在用於估計礦物資源的縱向多邊形圖上的複合品位。然而，確定該區域分裂成一個或多個脈或分支並且具有 2 米或更大的夾層區域的情

況下，中國自然資源部允許不正確的複合。該方法允許在高於所定義的邊界品位的情況下將每個礦脈的品位和厚度相加，而不加低於邊界品位的材料的厚度。這不符合行業最佳實踐。有大量低於邊界品位材料的礦脈有可能不能被開採利潤。將這種材料納入貧化計算和礦山設計可以減輕這種風險。

AAI 根據實地考察、獨立核查樣品結果、生產歷史、可用驗證報告和中國自然資源部資料收集和資源評估協定，認為現有資料將支援對礦產資源的估算。

### 13 礦物加工和冶金試驗

歸來莊礦業公司礦樣的冶金試驗報告可追溯至二零零九年。北京礦冶研究總院完成了礦物學研究報告和礦物加工試驗研究報告，這兩份報告的結果被納入中國恩菲工程有限公司(中國恩菲)二零一零年四月發佈的「歸來莊金礦選礦廠工藝技術改造工程方案設計」。

#### 13.1 礦樣選擇

中國恩菲(2010)報告分析表明，在試驗項目中使用了多個來自盲礦體和混合礦的礦樣。只有混合礦樣被用於選礦試驗研究。

報告中未提及這些礦樣的尺寸，礦樣是否直接採自岩芯，或是否是大樣。混合礦樣是按角礫岩含金礦石佔 70%，灰岩、白雲岩含金礦石佔 30% 的比例配礦而來。

表 13-1 列出了混合礦樣的化學分析結果。

表 13-1. 混合礦樣的化學分析

化學分析															化學分析	
(%)															(克/噸)	
Cu	Pb	Zn	Fe	Mn	S	K <sub>2</sub> O	As	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C	CaO	MgO	Sb	Na <sub>2</sub> O	Au	Ag
0.01	0.017	0.17	2.88	0.022	0.63	5.93	0.012	49.83	13.00	2.98	12.08	1.09	<0.005	0.20	5.20	13.47

混合礦樣化學分析結果顯示，礦石中含 Fe 為 2.88%，含 S 為 0.63%；Cu，Pb，Zn 的含量都很低，樣品中最主要的有價元素為 Au。

#### 13.2 礦物學分析

礦石中有六種金礦物及含金礦物：自然金、碲金礦、碲金銀礦、碲銅金礦、銅金礦以及碲銀礦(含金)。銀礦物主要為碲銀礦。混合礦樣中的其他金屬礦物含量較低，主要是褐

鐵礦，赤鐵礦和黃鐵礦，其次為少量的金紅石和黃銅礦。脈石礦物主要為長石、石英、方解石和雲母，其次為高嶺石、白雲石和少量的其他礦物，如磷灰石、螢石、重晶石和鈾石。

結果表明，金礦物及含金礦物的嵌布粒很細，有 75.90% 的金礦物及含金礦物的顆粒粒徑分佈於 1 微米~5 微米之間。自然金在該粒級中的分佈率更是高達 88.25%，是影響金回收的重要因素之一。

### 13.3 物理測試

所提供的報告中沒有包括破碎機工指數，球磨機工指數和磨損指數的結果。可以認為，僅僅做了有限的物理特性測試工作是由於在目前的選礦生產中已經積累了大量知識。但是，對於選定半自磨機(SAG)大小必須要求進行半自磨功指數(SPI)試驗。

### 13.4 先浮後浸與先浸後浮試驗

在實驗室裡進行了兩個試驗項目。混合礦石的先浮後浸，先浸後浮。

#### 13.4.1 先浮後浸

在這項試驗中，將樣品磨至 74 微米佔 90% 作為浮選流程的給礦。浮選流程由二粗二精二掃組成，獲得金品位 122.0 克/噸，金回收率 57.33% 的浮選精礦和金品位 2.5 克/噸，金回收率 42.67% 的浮選尾礦。再分別對浮選精礦和浮選尾礦進行氰化浸出試驗。

浮選精礦的浸出試驗條件為：將礦漿濃度 30% 礦漿給入浸出槽中，加石灰調節礦漿 pH 值至 11.5，氰化鈉用量 15 千克/噸，活性炭與氰化鈉同時加入到浸出中。浸出槽底炭密度 20 克/升以吸附溶液中的溶解的貴金屬，並提供 24 小時的浸出時間。精礦的金浸出率為 76.76%，即對原礦的回收率為 44.01%。精礦浸渣含金 28.12 克/噸，對原礦金回收率為 13.32%。

浮選尾礦的浸出試驗條件為：將礦漿濃度 30% 礦漿給入浸出槽中，加石灰調節礦漿 pH 值至 11.0，氰化鈉用量 0.8 千克/噸，活性炭與氰化鈉同時加入到浸出中。浸出槽底炭密度 6 克/升以吸附溶液中的溶解的貴金屬，並提供 24 小時的浸出時間。金浸出率為 71.56%，即對原礦的回收率為 30.53%。

該方案最終獲得金的總回收率為 87.86%。混合礦石先浮後浸的試驗結果見表 13-2。

表 13-2. 混合礦樣先浮後浸結果

產品名稱	產率	金品位	金回收率
	(%)	(克/噸)	(%)
載金炭 1	—	—	44.01
載金炭 2	—	—	30.53
精礦浸渣	2.44	28.12	13.32
合計	2.44	—	87.86
尾礦浸渣	97.56	0.64	12.14
原礦	100.00	5.19	100.00

#### 13.4.2 先浸後浮

浸出試驗條件為：磨礦細度 74 微米佔 90%，將礦漿濃度 30% 礦漿給入浸出槽中，加石灰調節礦漿 pH 值至 11.5，氰化鈉用量 1 千克/噸，浸出槽底炭密度 8 克/升以吸附溶液中的溶解的貴金屬，並提供 24 小時的浸出時間。金浸出率為 73.46%。浸渣再經過二粗二精二掃的浮選流程，可獲得金品位 31.95 克/噸，金回收率 14.69% (對原礦) 的金精礦。

該方案的金總回收率為 88.15%。混合礦石先浸後浮的試驗結果見表 13-3。

#### 13.5 輔助試驗

輔助試驗，例如濃縮和過濾的資料，未被提供以備審查。根據類似選礦廠運營的經驗，這些物料的特性可以認為已被很好地掌握。

表 13-3. 混合礦樣先浸後浮結果

產品名稱	產率	金品位	金回收率
	(%)	(克/噸)	(%)
載金炭	—	—	73.46
精礦	2.39	31.95	14.69
總計	—	—	88.15
尾礦	97.61	0.63	11.85
原礦	100.00	5.20	100.00



## 14 礦產資源量估算

### 14.1 礦產資源分類系統

由加拿大證券管理機構制定並於二零零零年《加拿大證券法》第 143 條頒佈的《國家礦產項目披露標準》(「NI 43-101」)載有加拿大礦產項目的披露標準。根據聯交所主板上市規則第 18.29 章，NI 43-101 也是聯交所接受礦產申報的公認標準，並被聯交所上市的多家中國上市公司用於礦產項目披露。在本報告中，礦產資源及儲量是根據二零一四年五月加拿大採礦、冶金及石油協會(「CIM」)礦產資源及礦產儲備的定義標準(「二零一四年 CIM 定義標準」)及二零零三年十一月 CIM 礦產資源及礦產儲量估計最佳操作指引(「二零零三年 CIM 最佳操作指引」)(參考二零一六年五月九日修訂的 NI 43-101 礦產項目披露準則載入)來確定的。

按照二零一四年 CIM 定義標準，礦產資源定義如下：

**礦產資源**－在地殼內或地殼上具有經濟利益的固體物質的集中或發生，其形式、品位或品質和數量均有合理的最終經濟開採前景。根據具體的地質證據和資訊(包括採樣)，礦產資源的位置，數量，品位或品質，連續性和其他地質特徵是已知的、估計的或者推定的。

礦產資源按照增加的地質可靠程度分為推斷的，控制的和探明的。推斷的礦產資源的可靠程度低於適用於控制的礦產資源的水準。控制的礦產資源比推斷的礦產資源具有更高的可靠程度，但比探明的礦產資源具有更低的可靠程度。資源分類在二零一四年 CIM 定義標準中定義如下：

**推斷的礦產資源**－礦產資源的一部分，其數量和品位或品質是根據有限的地質證據和取樣檢驗估計的。地質證據足以推斷但不確認地質和品位或品質的連續性。推斷礦產資源的可靠程度低於控制的礦產資源的可靠程度，不能轉換為礦產儲量。有理由預計，大部分推斷的礦產資源可以通過繼續勘探而升級為控制的礦產資源。

**控制的礦產資源**－礦產資源的一部分，其數量，品位或品質，密度，形狀和物理特徵有足夠的可靠度進行估算，以便足夠詳細地對修改因數的調整，以支持對礦床進行礦山規劃和評估經濟可行性分析。地質證據來源於充分詳細和可靠的勘探，取樣和測試，足以推定取樣點之間的地質和品位或品質連續性。控制的礦產資源的可靠程度低於探明的礦產資源的可靠程度，並且只能轉換為可信儲量。

探明的礦產資源－礦產資源的一部分，其數量，品位或品質，密度，形狀和物理特徵有足夠的可靠度進行估算，足以允許對修改因數的調整來支持對礦床的詳細礦山規劃和最終的經濟可行性評估。地質證據來自詳細和可靠的勘探，取樣和測試，足以確認取樣點之間的地質和品位或品質連續性。探明的礦產資源比控制的礦產資源或推斷的礦產資源具有更高的可靠程度。它可以被轉換成證實儲量或可信儲量。

礦產資源量並非鑽探或取樣後不考慮邊際品位、可能的開採物件的空間、位置或連續性而獲得的所有礦化量。礦產資源量是能夠實現的礦化量，即在假定且合理的技術、經濟和開發條件下有可能全部或部分成為經濟可採的礦化量。

本報告中的探明的和推斷的礦產資源量包括礦產儲量。

#### 14.2 中國自然資源部礦產資源評估方法

中國山東黃金和其他金礦資源的估算和分類嚴格遵循中國自然資源部的管理，根據於二零零三年三月一日生效的《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部2002)所定義。資源估算是基於明確規定的參數，其中包括地質複雜程度分類，最低品位，最小可採厚度和分析特高品位等。資源通常由礦山地質學家和工程師和／或協力廠商實體(包括學校，科研機構和政府機構)進行估算。通常在年底或其他特定時間對資源進行重新估算，以對採礦枯竭和新的地質資訊進行解釋說明。

資源和儲量必須每年或更頻繁地向政府監管機構進行報告以得到批准，通常批示級別為省或市級政府單位。因此，資源和儲量評估是常規工作，但有時需要嚴格的獨立審計。儲量開採計劃必須提前獲得批准，通常在每年初，計劃與生產指標在年末進行核對。

根據《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部2002)，山東黃金的資源估算程序已在所有礦權中標準化。資源估算採用將多邊形進行水準(平面圖)或垂直(縱向)投影來代表具有高或低傾角度的層狀礦脈系統。多邊形方法是中國估算層狀礦體使用最廣泛的方法之一。

該方法的主要步驟，參數和分類如下所述。

## 14.2.1 經濟參數

資源量估算的主要經濟指標被稱為《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部 2002) 中的工業指標。最低工業指標適用於各種類型的礦藏，但可根據經營者的意願進行調整，以改善經濟和風險以及其他原因。指標包括相關金屬的邊界品位、多邊形邊界品位、礦床邊界品位、最小採礦寬度和最小廢石貧化尺寸。指標在得到監管部門的批准下可以修改和更新。表 14-1 總結了目前用於劃分資源多邊形的工業指標。

當礦化厚度小於最小開採寬度但是金品位相對較高時，可採用多邊形品位和多邊形厚度的乘積作為替代的邊界品位。

按照綜合勘探和礦產資源評價規範(GB/T 25283-2010)(中華人民共和國國家標準化管理委員會，2010)中規定，伴生礦物的截至品位通常為：銀：2.0 克／噸，硫：2.0%wt，銅：0.1%wt，磁鐵 15.0%wt，鉛：0.2%wt，鋅：0.2%wt。

表 14-1. 歸來莊礦業公司資源評估的經濟指標

礦權	邊界	多邊形塊	礦床	厚度	最小	最小廢石	礦脈中	礦脈間
	邊界品位	邊界品位	邊界品位	邊界品位	開採寬度	排除寬度	最小廢石 排除長度	最小廢石 排除長度
	金							
	金(克／噸)	金(克／噸)	金(克／噸)	(克／噸·米)	(米)	(米)	(米)	(米)
歸來莊金礦(C1000002011044240111677)	1.00	2.50	4.50	0.80	0.8	2.0	NA	NA
榆林勘探區(T37120080602009892)	1.00	2.50	4.50	1.00	1.0	2.0	NA	NA

附註：

1. NA = 不適用
2. 高於邊界截斷品位但低於多邊形截斷品位的多邊形被指定為「低品位」多邊形。在與礦山規劃相容的情況下，可開採「低品位」多邊形。
3. 最小廢石排除寬度是用於處理截距為單個或礦脈之間的最小間距。間距必須結合起來並作為一個礦脈進行處理，礦脈的加權品位用介入的廢物貧化，寬度低於最小值。
4. 最小廢石排除長度是在資源多邊形之間留下的廢石多邊形的最小長度，可以在礦脈內或在兩個單獨的礦脈之間走向或傾向。廢石必須與資源多邊形相結合，造成貧化的分離長度低於最小值

#### 14.2.2 品位上限

根據《岩金礦地質勘查規範》(PRC MLR 2002)，具有異常高品位的黃金或其他金屬(品位離群值)的樣品被稱為特高品位。所計算的每個礦化帶的異常值閾值是礦床樣本總體平均品位的六到八倍。較低的倍數適用於更均勻品位的礦藏，較高的倍數適用於多變的礦藏。在資源豐富的多邊形中，超出異常閾值的樣品被含有異常閾值的鑽孔或巷道樣本的長度加權平均品位所替代。對於薄礦塊，異常閾值被多邊形礦體本身的平均品位所取代。如果多邊形的平均厚度是最小開採寬度的七倍，則多邊形通常被認為是「厚的」。

#### 14.2.3 多邊形方法

礦產資源估算時，使用 MapGIS (Zondy Cyber 2017) 軟件將與每個特定礦化帶(礦化脈或礦脈系統)相關的鑽孔截距和巷道樣品分解為平面圖(水平)或垂直(縱向)投影。垂直投影主要適用於急傾斜區域。

每個礦化區被細分成由樣品點(即鑽孔或刻槽樣品)限定的資源塊體。在礦化區內部，在採樣點定義塊體邊界的頂點(角點)的採樣點之間插入塊體。若以沿巷道、天井及斜坡的刻槽樣品定義塊體邊界，則位於塊體一處或多處邊緣的其他樣品點亦計入在內。內部塊體通常由三個或四個採樣點定義以產生三角形或四邊形塊體。

礦床周邊的多邊形從礦化區向外延伸一定的距離，礦化預計會進一步超過採樣限制。外延距離取決於地質環境，但一般不超過 15 至 30 米。外延多邊形分配最低的地質可信程度。對於多邊形結構，遠端鑽孔通常不予考慮。

圖 14-1 給出了 MapGIS 中品位多邊形構造的一個例子。



圖 14-1. 榆林勘探區品位多邊形－水平投影圖

多邊形體積是通過使用 MapGIS(Zondy Cyber 2017) 軟件將樣本交點的實際長度解析為礦床投影坐標系統中的投影長度來計算的。將多邊形頂點處的投影長度平均並乘以多邊形的投影面積以計算體積。根據噸位因素，產量轉換為噸(表 14-2)。

表 14-2. 歸來莊礦業公司噸位因素

許可證	噸位因素 (噸/立方米)
歸來莊金礦(C1000002011044240111677)	2.53-2.54
榆林勘探區(T37120080602009892)	2.44-2.65

對於每個採樣間距，金屬品位是以長度加權為基礎進行複合的。在每個樣本位置使用礦化帶真實厚度對複合礦物品位進行長度加權平均。複合礦物品位的平均值被分配給多邊形。對黃金和伴生銀的品位進行計算。

資源總噸量為單個多邊形噸量的總和。資源噸量指在採礦過程中未調整資源損失或貧化情況下的總噸量。資源總品位為噸位加權平均值。

#### 14.2.4 噸位因素

礦資源多邊形體積根據噸位因數(體積密度)轉換為噸量。每個主要的礦化帶的噸位因數是根據統計顯著數量的鑽孔、抓取和刻槽樣品的密度測量值而確定的。通常，對每個礦化區測試最少 30 個樣品。水分含量超過 3.0% (重量) 時需進行修正。表 14-2 總結了用於資源估算的噸位因素。密度測量在 11.2 節中描述。

#### 14.2.5 估算核實

通過獨立的政府和學術機構進行的各種研究得出結論，山東黃金礦山特別適合採用《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部，2002) 所規定多邊形方法，該方法的估算結果符合中國標準。

### 14.3 AAI 二零一四年 CIM 定義標準調整

如前述章節(14.2 中國自然資源部的礦產資源評估方法)所討論，山東黃金及中國其他金礦資源的估計及分類受中國自然資源部嚴格監管，估計及分類定義見二零零三年三月一日生效的《岩金礦地質勘查規範》(PRC MLR 2002)。在該制度下，利用山東黃金現時應用的方法估計資源，該方法符合中國資源估算和分類要求。山東黃金基於鑽孔和刻槽樣品分析結果，開發了多邊形區塊模型。根據中國自然資源部定義的經濟指標(如邊界品位和礦脈厚度)計入或刪除區塊。

二零一四年 CIM 定義標準要求礦產資源至少在概念性開採情景中展示最終經濟開採的合理前景。山東黃金是一家成熟的採礦公司，已經使用現有的地下採礦和洗礦方法生產黃金和其他金屬。概念性開採情景乃基於現有運營中的歸來莊金礦礦藏。該等方法及其經濟可行性在第 16 節至第 22 節中討論。與概念性開採假設相關的經濟邊界及適用於資源估計的經濟邊界在第 14.2 節中國自然資源部礦產資源評估方法中討論。

AAI 的合資格人士調整了各區塊相應的噸位和品位估算值以符合二零一四年 CIM 定義標準。基於多種標準(參考資源分類一節中的討論)，並通過審查及重新估計區塊噸位和品位以確定要報告的區塊符合最終經濟開採合理前景的考慮因素，賦予各區塊置信度類別。對每個區塊的噸位和金屬含量進行了計算以確定每個置信度類別的資源。

#### 14.3.1 資源分類

總之，AAI接受了中國自然資源部區塊幾何體，但單獨審查了各區塊以適應CIM標準，而面積、厚度、噸位及加權平均品位則由AAI重新計算。區塊值按照多種來源的報告化驗值、鑽孔或刻槽樣品厚度、面積及噸位(比重)予以核實，並檢查以保持一致。每個礦場的最小品位及採礦寬度都有一個最小報告區塊邊界，通常約為1.0克／噸黃金及0.8至1.0米厚，後者取決於礦床的連續性及傾斜度。如礦化區分裂成一個或多個礦脈或分支並且具有2米或更大的夾層區域(參見12.3數據審查)的情況下，中國自然資源部系統允許不正確的複合。該方法允許在高於所定義的邊界品位的情況下將每個礦脈的品位和厚度相加，而不加低於邊界品位的材料的厚度。這不符合行業最佳實踐。在這種情況下，該等資源被AAI降級為推斷。AAI的合資格人士排除了這樣的區塊，因為它們不符合CIM標準納入資源估計，即使在最低置信水平。

AAI的合資格人士根據與各區塊相關的地質置信水平將資源區塊分類為探明、控制或推斷，主要指品位、厚度及地質連續性的可預測性。多個標準有助於根據情況考慮的分類，包括地質控制程度、與沉積模式的一致性、礦床中的位置、相鄰區塊的分類、活躍礦區中礦化區相鄰部分的採礦經驗以及所開採物料噸位及品位與區塊估計所預測者的調節。

以下標準用來進行礦產資源分類：

- 並無探明資源：
- 塊體分類屬於控制礦產資源：
  - 假定礦化體的地質和品位連續性，及
  - 塊體由四個或更多的礦化截距支撐，塊體面積小於10,000平方米(相當於100米×100米的網格間距)，或
  - 塊體由三個礦化間距支撐，塊體面積小於5,000平方米(相當於100米×100米的網格間距)。
- 塊體分類屬於推測礦產資源：
  - 推測礦化體的地質和品位連續性，及
  - 塊體由四個或更多的礦化截距支撐，塊體面積大於10,000平方米(相當於100米×100米的網格間距)，或
  - 塊體由三個礦化間距支撐，塊體面積大於5,000平方米(相當於100米×100米的網格間距)，或
  - 多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的兩個礦化截距支撐。

- 如果只有一個礦化間距支持塊體，塊體不分類。

可能導致可信度分級升級的可信程度修正因數包括：

- 存在的遠端鑽孔超出了提供周邊地質控制的周邊礦塊的限制。
- 存在勘探平巷或聯絡巷而出現更高地質控制(即必須是塊體頂點之一)。
- 塊體是否與礦山工作面相連。
- 一個或多個截距是否基於來自聯絡巷的刻槽樣本。

可能導致可信程度分類降低或被排除的可信度分類修改因子包括：

- 樣品控制不佳的大面積塊體。
- 樣本點間間距縱橫比不統一的(細長)塊體。
- 低於或超出強制採礦限制的塊體。
- 空的塊體。
- 孤立或遠程塊體。

圖 14-2 是在榆林勘探區許可範圍內採用品位塊體進行礦產資源分類的代表性案例。



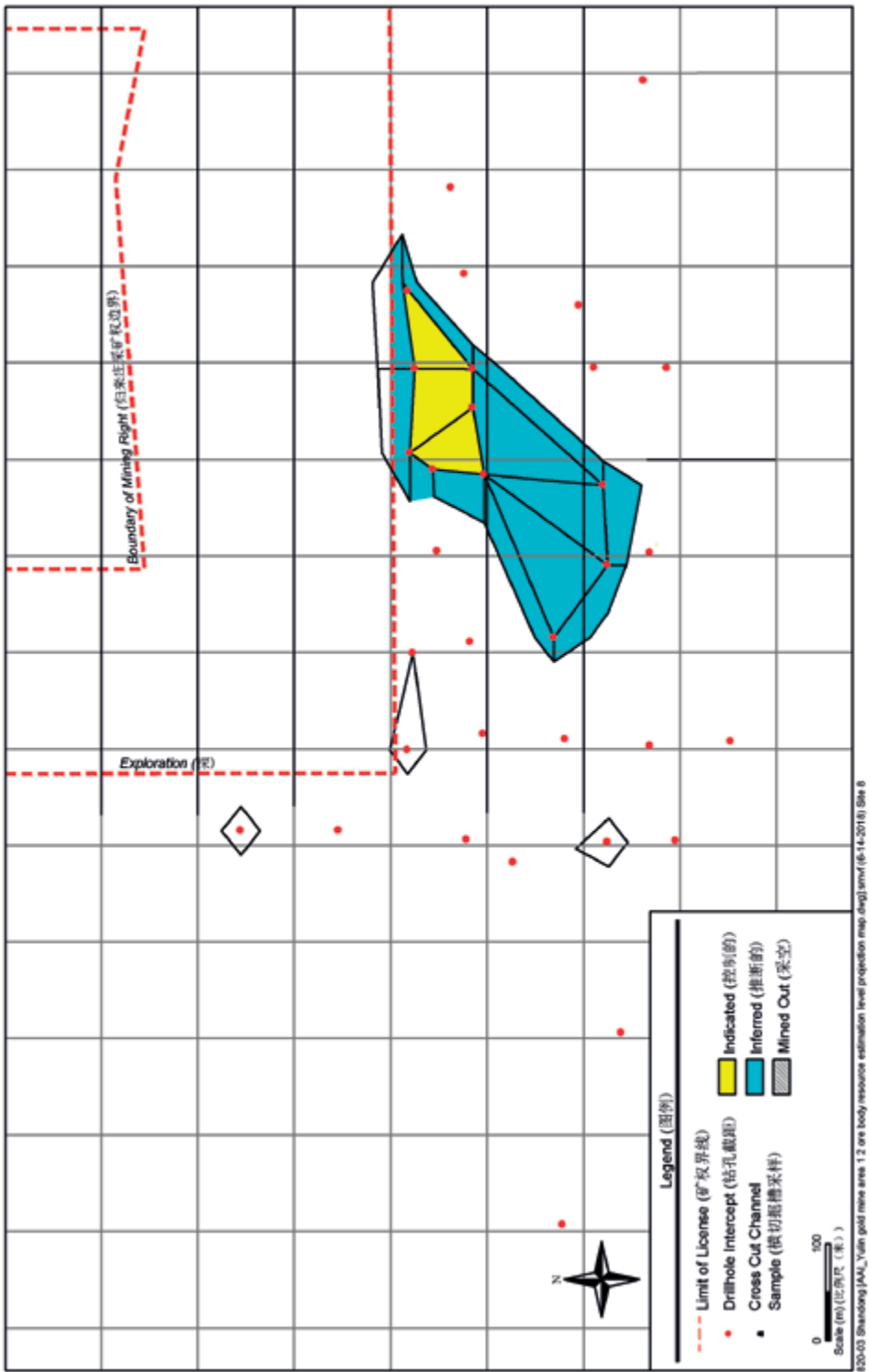


圖 14-2. 榆林勘探區礦產資源分類 - 垂直投影 (平面圖)

## 14.3.2 礦帶地質統計學分析和變異圖分析

AAI 對歸來莊金礦主要礦化帶黃金礦化的三維連續性進行地質統計分析。歸來莊金礦部分礦化帶樣品數不足而無法進行評估。統計分析是利用 Surpac (6.7.3 版本) 軟件的統計分析模型來完成。

## 14.3.2.1 基本單變量統計

基本統計是在礦化截面內的鑽孔樣品分析的 1 米複合樣本上來完成。各分析地帶複合樣本的基本統計概要載於表 14-3。黃金直方圖載於圖 14-3。

表 14-3. 歸來莊金礦複合樣本統計概要

地帶	複合						
	樣本數目	最低 (金克/噸)	最高 (金克/噸)	平均 (金克/噸)	標準偏差 (金克/噸)	變量 (金克/噸)	變異係數
礦體 1	595	0.152	475.40	6.58	21.33	455.14	3.24

## 14.3.2.2 礦化帶變異圖分析

變異圖是二維或三維數據點的空間連續性的概述。許多黃金礦床顯示複雜的變異圖，具有不良結構。根據鑽孔數據的 1 米複合樣本構建了圖 14-4 及 14-5 內所示的兩兩相對變異圖。沿礦脈明顯走向及傾向的歸來莊金礦礦體 1 的變異圖載於圖 14-4 及 14-5。

在變異圖中確定的範圍內標示數據點之間的距離，如果超過這個範圍，兩個數據點在統計上相互之間便幾乎沒有關係或沒有關係。變異圖分析表明分別在走向及傾向上 60 米及 115 米處存在合理連續性。

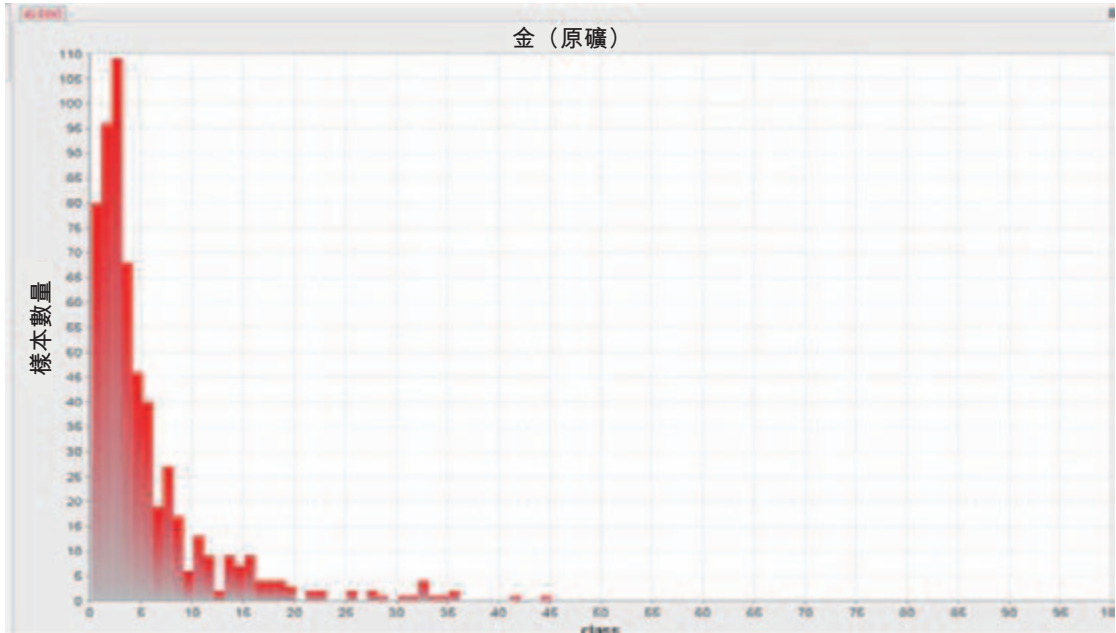


圖 14-3. 歸來莊金礦 1 號礦體黃金複合直方圖

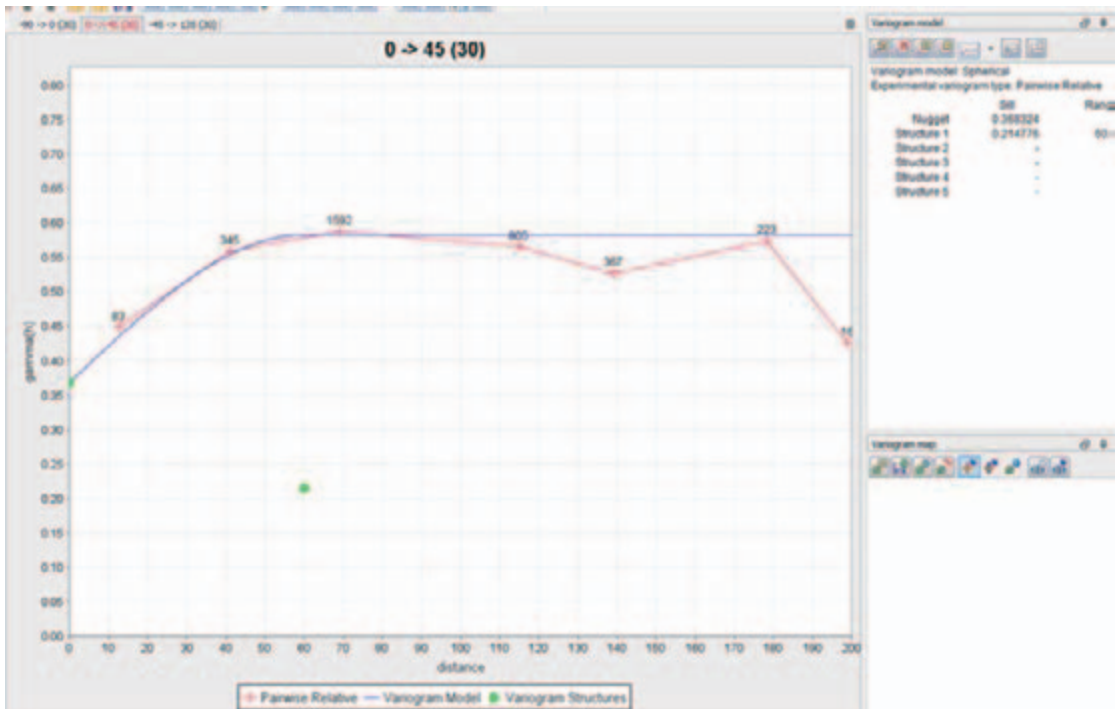


圖 14-4. 歸來莊金礦 1-3D 號礦體黃金(克/噸)  
成對相關變異圖(沿著明顯走向選取的複合樣本)

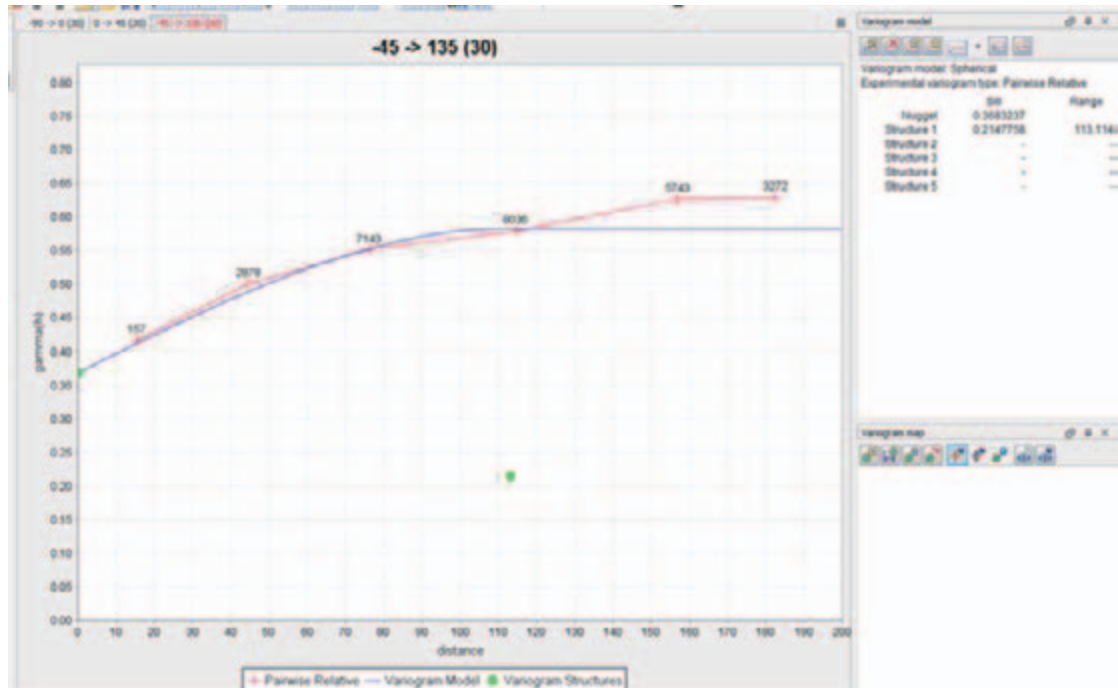


圖 14-5. 歸來莊金礦 1-3D 號礦體黃金(克／噸)  
成對相關變異圖(沿著明顯傾向選取的複合樣本)

#### 14.3.3 最終經濟開採合理的前景注意事項

評估每個多邊形最終經濟開採的合理前景是僅基於黃金考慮的。礦產資源被假定為可能採用地下開採方法進行開採，例如目前正在使用的上向充填採礦法和房柱式採礦方法。在將礦產資源轉換為礦石儲量時(參見第 15 節)，考慮到修正因數，該礦石適用於 2.85 克／噸金的邊界品位進行儲量估算。為了確保每個礦產儲量具有相同的礦產資源多邊形，並且礦產資源估計可適應未來的開採要求或貧化等礦山規劃的考慮事項，選擇較低的 1 克／噸金邊界品位作為多邊形邊界截至品位。如果礦產資源多邊形的最小厚度為 0.8 至 1 米(取決於礦化帶)且滿足 1 克／噸的黃金邊界品位，則認為礦產資源多邊形是可合理採用地下開採方法開採的經濟開採前景金。黃金價格假設為 1,231.03 美元／盎司。黃金冶金回收率為 87.3%。

## 14.3.4 開採協調注意事項

儘管在進行礦產資源估算時，地質統計和統計建模方法是當前工業規範的方法，但多邊形模型被認為是估算歸來莊礦業公司礦產資源的可接受方法。

模型和採礦噸位之間的協調被用來檢驗多邊形估算和山東黃金礦產資源估算方法的可靠程度。根據多邊形建模的1年產量預測與山東黃金礦山實際年終生產量之間的比較，多邊形方法估算值在實際容差範圍內是可接受的。考慮到計劃中的開採損失和貧化，開採的噸量和黃金品位通常與1年預測噸相匹配，品位在幾個百分點或更高。1年預測的可靠性增強了對探明的和控制的分類的可信度。

## 14.4 礦產資源報表

歸來莊礦業公司礦產資源量估算見表14-4，生效日期為二零一八年三月三十一日。礦產資源量符合二零一四年CIM定義標準報告。山東黃金直接擁有或與山東黃金集團達成協議控制了表14-4所列礦產資源的70.65%。礦產資源包括礦產儲量，非礦產儲量的礦產資源不具有經濟可行性。圖14-6是鑽孔及取樣點位置圖。礦脈上表面的三維斜視圖列示於附錄B。

表 14-4. 歸來莊礦業公司礦產資源  
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	屬於山東 黃金 70.65%				屬於山東 黃金 70.65% 的金屬量			
	噸數 (百萬噸)	的噸數 (百萬噸)	品位		金屬量		金(噸)	銀(噸)
			金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
歸來莊金礦(C1000002011044240111677)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.53	0.38	5.59	14.35	2.99	7.67	2.11	5.42
探明的和控制的小計	0.53	0.38	5.59	14.35	2.99	7.67	2.11	5.42
推斷的	0.24	0.17	4.13	34.09	1.00	8.22	0.70	5.81
榆林金礦勘探(T37120080602009892)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.26	0.19	4.05	18.53	1.07	4.88	0.75	3.44

礦產資源分類	屬於山東 黃金 70.65%				屬於山東 黃金 70.65%			
	噸數		品位		金屬量		的金屬量	
	(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
探明的和控制的小計	0.26	0.19	4.05	18.53	1.07	4.88	0.75	3.44
推斷的	1.58	1.12	3.10	18.80	4.90	29.70	3.46	20.98
<b>綜合許可證</b>								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.80	0.56	5.08	15.73	4.05	12.55	2.86	8.87
探明的和控制的小計	0.80	0.56	5.08	15.73	4.05	12.55	2.86	8.87
推斷的	1.82	1.29	3.24	20.82	5.89	37.92	4.16	26.79

註：

1. 礦產資源由礦山技術服務有限公司的 Todd Wakefield 先生，採礦、冶金及勘查協會註冊會員，進行了審核，Todd Wakefield 先生是獨立於山東黃金的合資格人士。
2. 礦產資源報告包括礦產儲量。非礦產儲量的礦產資源不具有經濟可行性。
3. 礦產資源採用多邊形法估算。採用地下採礦方法，根據礦化帶，開採最小厚度從 0.8 米到 1 米不等，金的邊界品位採用 1.0 克/噸，金價為 1,231.03 美元/金衡盎司。黃金冶金回收率 87.3%。
4. 根據報告要求，估計數已經四捨五入。由於數字四捨五入，總數未必等於總和。

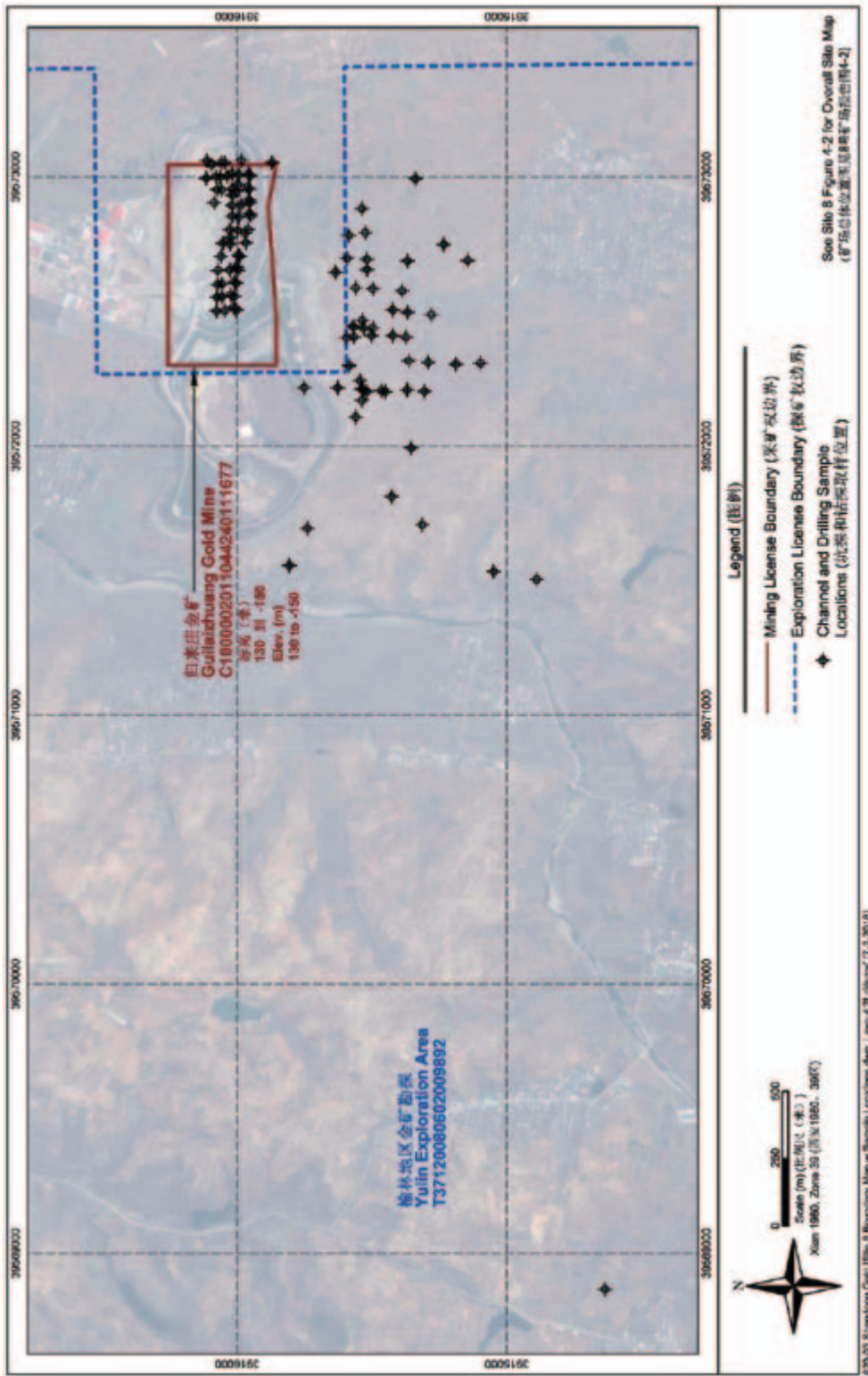


圖 14-6. 鑽孔及取樣點位置圖

礦產資源不包括截至估算生效日期已經開採的採礦區塊。自核查或年度報告之日起已經消耗掉的資源已經被扣除，作為建立資源和儲備的基礎。資源消耗由山東黃金提供，是根據核實資源配置的生產內部核對的結果。資源消耗首先從「探明的」、「控制的」以及「推測的」任何剩餘部分進行分配。

黃金是主要的資源商品。白銀是次要副產品。其他的如硫、鉛、鋅、銅、鐵等元素對採礦經濟來說是微不足道的，不包括在資源聲明中。

可能影響礦產資源估算的因素包括地質變化或品位、邊界品位噸位因數的變化、定義多邊形的厚度標準、以及邊界品位輸入參數的變化；可影響分配給多邊形置信度分類的樣本數量選擇的變化；允許在當前估計的多邊形邊緣包含額外的鑽探、假定採礦方法的改變；假定的冶金回收率的改變；以及在評估最終經濟開採的合理前景時所考慮的任何社會、政治、經濟、礦權和環境假設的變化。

在已知範圍內，沒有任何已知的環境、礦權、法律、所有權、稅收、社會政治或市場行銷等問題可能會對礦產資源估算產生重大影響。

如果將目前分類為推斷的礦藏化轉化為更高信度的礦物資源類別，並最終轉化為礦石儲量，那麼將很有上漲潛力。山東黃金曾經有過將部分或全部額外的可用於礦產資源估算的礦化轉換為礦石儲量。

## 15 礦產儲量估計

二零一四年 CIM 定義標準將礦產儲量定義為：

礦產儲量是探明的或控制的礦產資源的經濟可開採部分。其中包括礦石貧化和損失修正，這些損失可能是在礦石開採或加工時發生的，並且在相應的預可行性或可行性研究下（包括應用修正參數）確定。這些研究表明，在編寫報告時，可以對開採做合理的調整。

二零一四年 CIM 定義標準進一步闡明：

礦產儲量是礦產資源的一部分，在應用所有開採參數修正後，導致估計的噸位和品位，合資格人士作出估計認為這個噸位和品位對所有相關修改因數的調整後是經濟上可行的專案。礦石儲量包括將與礦石儲量一起開採並輸送到處理廠或等同設施的貧化礦石。「礦



產儲備」一詞並不一定意味著開採設施已經到位或運作，或者所有的政府批准都已經收到。它只是意味著對此類批准有合理的期望。

HRC的Jeffery Choquette先生，專業工程師、QP-MMSA，對本報告中給出的礦產儲量估算負責。Choquette先生是NI 43-101定義的合資格人士，獨立於山東黃金。根據截至二零一八年三月三十一日提供的所有資料和資料，完成山東黃金在中國山東省的歸來莊礦業公司的礦產儲量估算。此處給出的礦產儲量的分類依據的是二零一四年CIM定義標準。礦石在現場的選廠加工處理，選廠礦石處理能力為2,000噸／天。

### 15.1 估算參數和修正因數

歸來莊礦業公司擁有由中華人民共和國自然資源部和／或山東省國土資源廳頒發的兩個許可證。歸來莊金礦是一份採礦許可證，榆林勘探區是一份探礦許可證。歸來莊金礦包括一個正在生產的地下礦井和一個已於二零一二年停產的露天礦。

山東黃金打算將歸來莊金礦和榆林勘探區合併成一份採礦許可證。當前採礦許可證剩餘的儲量很少，因此，將探礦許可證合併到採礦許可證非常迫切需要。

只有在貧化礦石品位高於邊界品位時才能轉化成儲量，該邊界品位是指在井工開拓已經到位或已經完成可行性研究以證明經濟可開採的礦石品位。一些儲量區域目前還沒有獲得政府所有必要的批准，但是AAI認為有理由期待這些批准將被收到。目前，已經為歸來莊金礦的採礦許可證計算了儲量。

歸來莊金礦目前採用的採礦方法是水準上向進路膠結充填採礦法。AAI將在開採礦區的資源計算塊體或已完成可行性研究的勘探區域資源計算塊體，應用以下參數估算儲量：

- 邊界品位：2.85克／噸金
- 最小開採寬度：0.8米
- 礦石採礦貧化：6.87%
- 礦石採礦回收率：97.13%

- 金冶金回收率：87.3%
- 黃金價格：1,231.03 美元／盎司

儲量計算塊體只在探明的和控制的資源上建立，其中包括高於邊界品位的礦石貧化，這已被證明是經濟可行的；因此，正在生產的或採礦可行的區域內探明的和控制的礦產資源已被轉換為二零一四年 CIM 定義標準的證實的和可信的礦產儲量。推斷的礦產資源不被視為礦產儲量的一部分。

#### 15.1.1 貧化率和採礦回收率

根據選擇的採礦方法，將礦石貧化應用於探明的和控制的資源計算塊體。對於在歸來莊金礦中使用水準上向進路膠結充填採礦法開採的塊體，外部貧化貧化率選取 6.87%。該貧化率來自於根據從二零一零年至二零一八年三月三十一日礦井實際產量估算的平均值。

儲量估算中也考慮了基於採礦方法的礦石損失或採礦回收率。對於歸來莊金礦採用的水準上向進路膠結充填採礦法開採的塊體，開採礦石回收率為 97.13%。礦石損失率也來自於根據二零一零年至二零一七年礦井實際產量估算的平均值。

歸來莊金礦的總的貧化率和採礦回收率因地而異，取決於採礦實踐的變化和改進，以及實際產量與儲量估算的對比協調結果。貧化和採礦回收率是許多因素的作用，包括工藝，設計，脈寬，開採方法，選冶和運輸。

#### 15.1.2 礦產儲量和生產的核對

生產監測和礦產儲量的核對是公認的礦產儲量估算可以校準和完善的方法。礦產資源和礦產儲量估算的最有效證實是通過適當的生產監測和對礦山及選廠的生產與資源儲量估算進行核對。需要適當的核對來驗證儲量估計，並檢查估算和操作程式的有效性。核對確定了可能促使對採礦／加工操作實踐及／或估算程式進行改變的異常情況。

作為為每個礦業資產的礦石核查報告的一部分，對每個生產礦區都做了生產礦石核對。表 15-1 顯示了歸來莊金礦的核對。這些資料與儲量計算中使用的資料相似。採礦方法的改進有助於減少貧化，提高在過去 7 年中的採礦回收率。

礦物儲量去除了截至估算生效日期開採的多邊形和採礦損耗。已將儲量自核查或年度報告之日起開採的消耗扣除，作為建立資源和儲備的基礎。儲量消耗由山東黃金提供，其結果是對核實資源配置的產量進行內部核算得出的。資源消耗首先從「探明的」、「控制的」以及「推測的」的剩餘部分中分配。

表 15-1. 歸來莊金礦核對

年	貧化	開採回收率	採出品位	選廠回收率
	(%)	(%)	(克/噸)	(%)
二零一零年	7.87	95.9	6.08	90.1
二零一一年	8.76	95.7	3.54	89.1
二零一二年	8.01	95.0	2.81	87.0
二零一三年	6.02	98.5	2.98	85.3
二零一四年	5.38	98.7	3.38	88.2
二零一五年	5.32	98.7	4.21	88.4
二零一六年	5.40	98.6	4.02	88.0
二零一七年	5.96	96.5	4.58	88.4
二零一八年第一季度	5.96	98.6	4.06	87.1
二零一零年至二零一八年 第一季度	6.87	97.1	3.96	87.7

註：列出的值是用於確定邊界品位的值；它們並不是為了全面調和年度產量。

### 15.1.3 盈虧平衡邊界品位

採用採礦盈虧平衡邊界品位來確定儲量。該邊界品位也應用於從資源到儲量轉換的貧化多邊形塊體品位。使用二零一五年至二零一八年三月的平均實際生產成本資料，底價假設以及選廠回收率來計算盈虧平衡邊界品位。用於計算的參數如表 15-2 所示。

表 15-2. 歸來莊金礦估計的儲量邊界品位

項目	單價(美元/加工噸)				
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度	加權平均
黃金冶金回收率	87.3%	87.3%	87.3%	87.3%	87.3%
總現金成本 (美元/噸)	84.66	193.76	74.32	202.59	98.59
黃金售價 (美元/ 盎司-噸)	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03
邊界品位 (克/噸金)	2.45	5.61	2.15	5.86	2.85

## 15.2 儲量分類

礦產儲量來自於探明的和控制的資源，並應用15.1節所述的計算參數後計算所得。歸來莊金礦的礦產儲量已根據以下標準得出並分類：

- 證實的礦產儲量是探明的資源的經濟可開採部分，採礦和加工／冶金資訊及其他相關因素表明經濟開採是可行的。
- 可信的礦產儲量是控制的資源的經濟可開採部分，採礦和加工／冶金資訊及其他相關因素表明經濟開採是可行的。

## 15.3 礦產儲量

表15-3總結了截至二零一八年三月三十一日歸來莊礦業公司的證實的和可信的礦產儲量。

**表15-3. 歸來莊礦業公司礦產儲量概要**  
(生效日期二零一八年三月三十一日)

許可證	屬於山東 黃金70.7%				屬於山東 黃金70.7%			屬於山東 黃金70.7%	
	礦石噸數 (百萬噸)	的礦石噸數 (百萬噸)	金品位 (克/噸)	金含量 (噸)	的金含量 (噸)	金品位 (克/噸)	銀含量 (噸)	的銀含量 (噸)	
<b>歸來莊金礦(C100002011044240111677)</b>									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58	
證實的和可信的總計	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58	
<b>榆林勘探區(T37120080602009892)</b>									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
證實的和可信的總計	無	無	無	無	無	無	無	無	無
<b>綜合許可證</b>									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58	
證實的和可信的總計	0.32	0.22	7.63	2.43	1.71	20.39	6.48	4.58	

註：

1. 礦產儲量由Hard Rock Consulting, LLC的Jeffery Choquette先生(專業工程師、QP-MMSA)進行了審核，Choquette先生是獨立於山東黃金的估算合資格人士。

2. 儲量估算採用的邊界品位是 2.40 克／噸，該邊界品位是基於從二零一五年一月至二零一八年三月的平均生產成本估算的。
3. 假定黃金價格為 1,231.03 美元／金衡盎司，這個價格是基於二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的三年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格。金的冶金回收率為 87.3%。
4. 表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。
5. 儲量是基於輸送到選廠礦堆的礦石估算的。

#### 15.4 可能影響礦產儲量估算的因素

歸來莊礦業公司是一個生產歷史相對較長的經營性礦山。礦區工作人員對歸來莊礦業公司及其周邊礦體的性質有相當豐富的經驗和知識。目前的儲量生命週期中，礦石冶金不大可能會有較大的變化，因為幾乎所有即將要開採的礦石都來自已經開採過、近期開採過或正在開採的礦脈。

礦產儲量估算中的一些技術參數需要後續計算或估算，以得出小計、總計和加權平均數。這樣的計算或估計固有地涉及一定程度的舍入而引入誤差。合資格人士不認為這些錯誤對儲量估計是重要的。

當前採礦許可證剩餘的儲量很少，因此，將探礦許可證合併到採礦許可證非常迫切需要。

本報告提出的可能對礦石儲量造成重大影響的不確定性領域包括：

- 因深度增加而產生岩土工程條件的變化
- 貧化假設
- 商品價格變化
- 探礦許可證轉變成採礦許可證

## 16 採礦方法

歸來莊礦業公司包括歸來莊金礦和榆林勘探區。歸來莊金礦採用井工開採，礦石生產能力為 2,000 噸／天。礦石提升出後直接從礦井運送到附近的礦物加工廠。該礦權還包括一個於二零一二年關閉的露天礦。露天礦底部有四條可通往地下工作面的巷道。其中兩條用於井下通行，另外兩條現已停止使用。根據井下工作面位置，礦石可採用自卸式卡車通過露天礦坑底的巷道運輸至地表，而不是通過豎井提升。

歸來莊地下礦山與已關閉的露天礦處於相同的地質構造帶，並位於露天礦以下沿露天礦走向。

露天礦開拓始於一九九二年十二月。一九九三年十月，一個生產能力為350噸／天的選礦廠建設完成並投入使用。一九九五年年內完成了二期擴建工程並把日處理能力提升至820噸／天。二零零六年年內關閉了在二期工程中建設的選礦試驗廠，此後該礦生產能力一直保持在700噸／天。為了開發露天礦中的低品位礦產儲量，一個新的生產能力為2,000噸／天的選礦廠於二零一一年五月建成。該選礦廠及其生產能力現依然在使用。由於選礦廠2,000噸／天的選礦能力和礦井700噸／天的生產能力不匹配，礦石在1.5個月時間內進行儲存和批量研磨，最終偏離進度2個月。

地下礦山始建於二零零零年，主要通過三個豎井實施。主提升豎井井筒直徑為4.5米，井口標高149.6米，井深309.6米，其提升能力為800噸／天。下設-30米，-70米，-110米和-150米中段。輔助豎井直徑為3米，井口標高131米，井深201米。輔助井主要用於人員和供給。第三個豎井用於通風，敷設管道和其他用途。礦石儲存區設置在-110米和-150米水準，在-190米水準裝配一部有軌電車，可直接運輸礦石至提升機。

按照規劃，榆林勘探區需進行地下擴建工程以開採深部礦藏。為了做到這一點，山東黃金歸來莊礦業有限公司正在將榆林勘探區納入現有的採礦許可證內。目前採礦許可證涵蓋區域內剩餘礦藏儲量非常有限，因此，許可證合併工作需要在不久的將來完成，以避免生產中斷。

## 16.1 採礦方法

歸來莊金礦採用區段內沿走向上向水準分層充填法的回採方法。所採礦體結構的平均寬度略高於10米。在AAI考察期間，觀察到該礦所有地區都處於安全操作狀態，具備安全標識，安全設備和其他的礦山作業措施。

### 16.1.1 歸來莊金礦開採

總的來說，礦山開採的執行情況良好，地下井巷都配置有恰當的安全標識。

每個回採充填區段的寬度取決於區段開始水準處礦藏的視厚度。一些區域內，礦體厚度可能會超過20米，遠遠大於10米的平均值。礦體平均傾角的變化範圍從10°左右至40°左右不等。圖16-1顯示了一個典型的採場佈局。

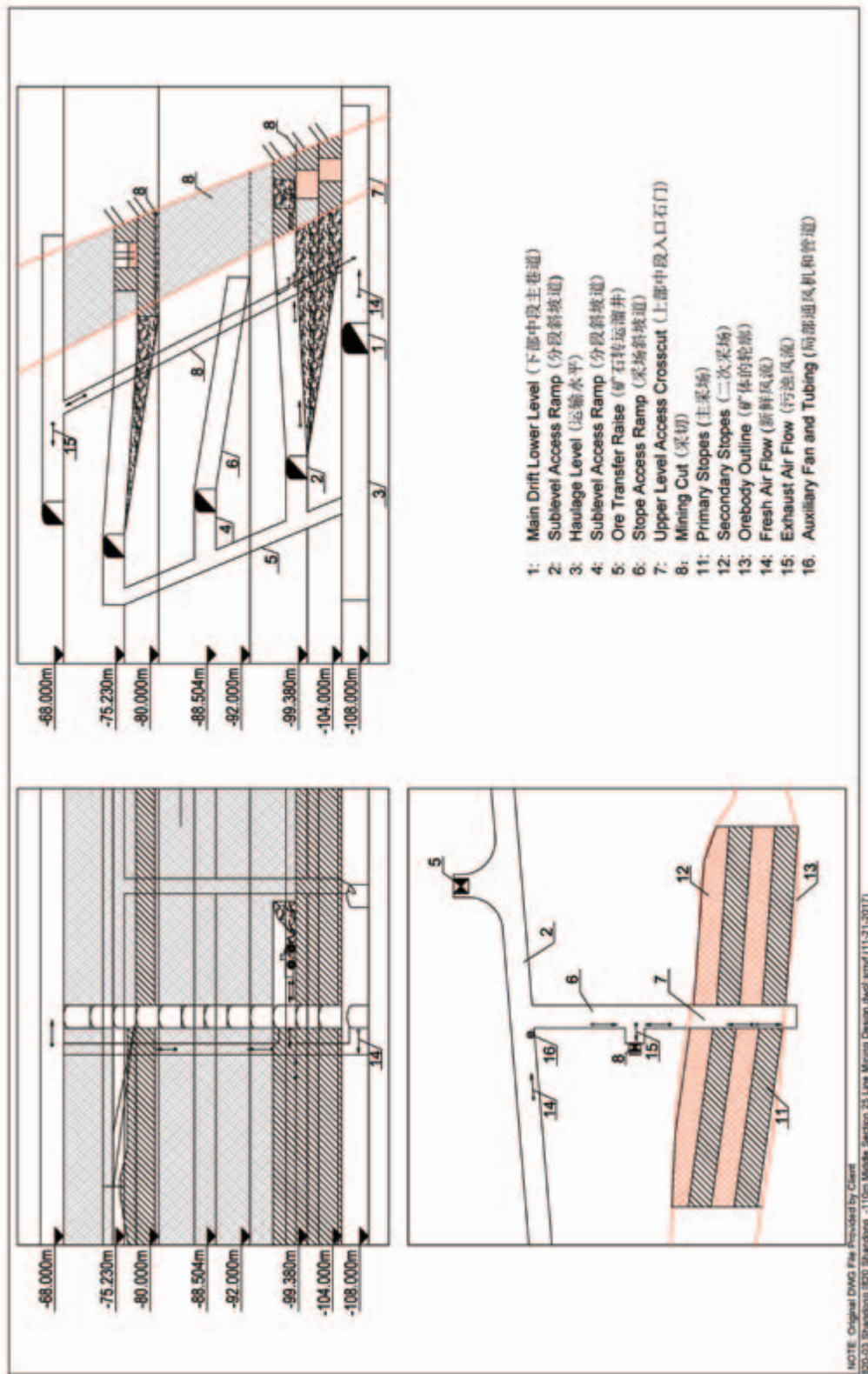


圖 16-1. 典型採場佈局

#### 16.1.1.1 採場

所有井下斜坡道的掘進都位於礦區下盤。主斜坡道在水準間掘進，以方便設備進入和運礦至礦槽。主斜坡道尺寸約為 4.3 米 × 4.0 米。採場(新採場從水準或上部礦柱開始)通過 3.0 米 × 2.8 米的採場斜坡道進入。採場斜坡道間隔通常為 50 米，在開採水準以 40 米的間隔掘進。在較小的礦藏(主礦藏的分枝或其他側枝)中，採場斜坡道間可以間隔 15 米以提供足夠的巷道。

通常，在主運輸大巷和採場之間留設有保安礦柱；因此中段運輸巷可以長達 75 米或更長。中段運輸巷內鋪設運輸軌道。安裝的溜槽用於將礦石從運輸平台上方的升降機裝載到礦車中。中段運輸巷掘進採用腿式鑿岩機和裝載有耙渣機或鏟運機的矸石車。如果岩石品質良好，斜坡道和石門採用最小支護措施。採場巷道採用少量的錨杆支護或其他支護措施。

一旦達到臨界高度，斜坡道以 15-20° 的角度向下掘進至礦床。到達礦床後，採礦作業開始於下一個區段的運輸巷。斜坡道向上掘進至足夠靠近採場下盤，以允許連續斜坡道從採場下盤向上進入採場。

#### 16.1.1.2 回採

新採場的第一個採區沿穿脈或斜坡道的上盤接觸處回採。根據礦脈的整體寬度，採場高度通常是 3 米，寬度可達 7 米。採區採用腿式鑿岩機掘進，採用鏟運機裝岩。採區完成後，上山沿礦床下盤逆傾斜上行掘進至下一水準或次水準的上部。該上山用於輸送充填材料，通風，額外的壓縮空氣和鑽井水，並作為進入第二個採場的巷道。通常，該上山尺寸為 3.0 米 × 2.8 米。

上山完成後，採場採區用膠結充填體進行緊密充填。充填材料通自流過從地面攪拌廠輸送。填料中水泥含量是變化的，根據以往報告，水泥和沙子的含量可達 1：4。如條件允許，水泥可以用粉煤灰或其他似水泥材料代替。通常情況下，在開始回採相鄰採區前，充填採場需要有 3 到 5 天的養護期。

相鄰的採區採用相同的生產模式，維持所需的工作面寬度並與上採場底部保持約 3.5-4.0 米的間距。在到達相鄰的進路之後，所採採區要進行回填。在採用相同生產過程開採最後採區之前，充填採取允許有 3 到 5 天的養護期。相應採區回採後需進行回填。

通過在主水準或斜坡道掘進回撤分段運輸巷以進入下一個礦體。之後，回撤分段運輸巷以恰當坡度向下掘進以開採下一個分層。下部分段運輸巷或斜坡道用爆破後的矸石進行充填，並移除多餘的矸石以掘進進入下一礦體的巷道。移除的矸石可作為充填材料來回填其他採場，或者提升到地面進行處理。



一旦進入採場，採礦作業即開始。採礦作業與下部採場採用相同的採區設計。根據礦體開始水準的視寬度，採用相同的開採順序從採區上盤或中心開始回採。完成一個採區後，應充填該採區並允許 3 到 5 天的養護期，然後掘進下一採區。在完成一個分層回採和充填作業後，下一分層的巷道系統掘進完成並開始採礦作業。這一作業迴圈一直持續到上部採場邊界。所有巷道和採場的爆破都採用硝酸銨／燃料油 (ANFO) 和非電點火來完成的。

#### 16.1.1.3 水文

礦區內未見大面積的地表水體，岳莊水庫和浚河距露天礦不到 1.2 公里。然而，礦山工程與河流之間的葉岩能有效阻止水流入工程，因此，浚河與礦區內礦體之間沒有明顯的水力聯繫。

礦區地下水補給來源主要是大氣降水的直接入滲補給。進入礦區的大部分水聚集在露天礦中，並在到達地下工作面前被泵至地表。在七月至八月的降雨高峰期，礦坑內的排水量約為每天 80,000 立方米／天，從地下抽取的水量為 30,000 立方米／天，總計 110,000 立方米／天。圖 16-2 顯示了降水和地下水流入礦區。

#### 16.1.1.4 礦山支護

礦區圍岩由極好的岩石組成並非常穩固。在採礦過程中，靠近地面的斜坡道可以不支護或者僅噴漿支護。隨著斜斜坡深度增加，需採用錨杆支護，支護間距約 1 米 × 1.5 米。光面爆破技術在整個礦山採掘過程中有著良好的應用。在所調查的掘進區，每一輪爆破幾乎都會在巷道頂板和巷壁上觀察到殘餘的爆破眼（爆破殘餘物）。圖 16-3 顯示了歸來莊金礦－88 水平斜坡道的頂板。

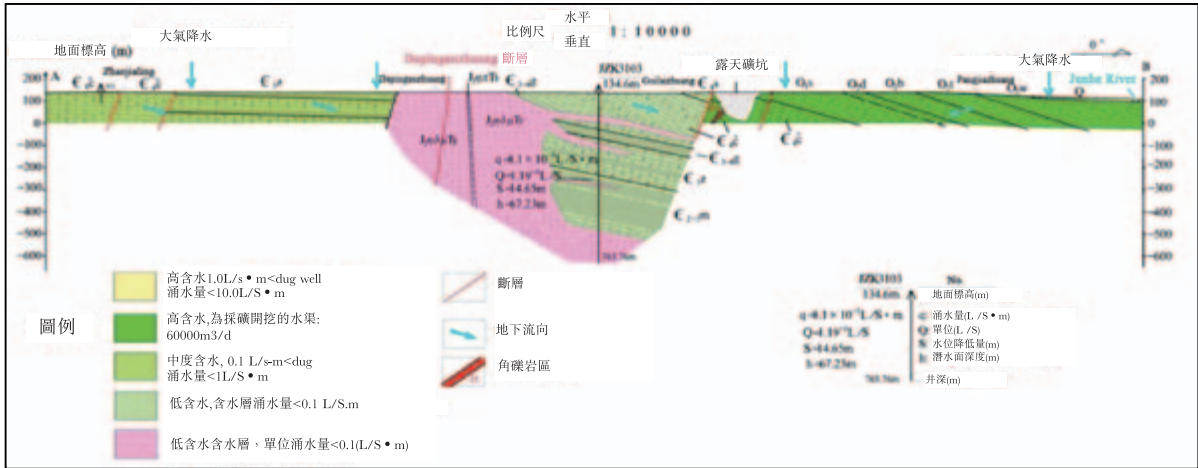


圖 16-2. 礦區地下水供－排關係剖面



圖 16-3. 歸來莊金礦主斜坡道支護

相比巷道圍岩，採場圍岩通常較破碎，因此需要加強支護。採場上盤圍岩的穩定性是採場穩定的關鍵因素。因主礦體位於 F1 斷層之內，採場上盤岩體的穩定性受到 F1 斷層的影響，在採礦過程中有可能發生岩石垮落。圍岩岩性由泥化，矽化，氟化的含金角礫岩，碎

裂白雲岩，碎屑二長岩－斑岩及碎裂的條帶灰岩組成。採場圍岩的節理間距一般為 6 米至 8 米。單軸抗壓強度 (UCS) 為 26.5 兆帕 (MPa)。兩米長的常規錨杆按 1.5 米 × 2 米的支護間距進行安裝。在破碎嚴重的區域，按照 1.0 米 × 1.2 米間距增加錨網支護。除現有的礦山支護措施之外，歸來莊金礦還通過調整工作面方向和採礦順序來最小化由原岩應力引起的應力集中。

#### 16.1.1.5 礦石貧化與回收

在 AAI 考察期間，因為金礦物非常細，肉眼不可見，因而無法明確地評估貧化問題的嚴重程度。此外，由於含金礦體的視厚度相當寬，因此難以了解其中是否存在嚴重的貧化。

針對於歸來莊金礦，AAI 採用 6.87% 的貧化因數來進行儲量計算。AAI 評估的可採礦資源損失約為 3.05%。貧化係數和礦石損失係數基於二零一零年至二零一七年的實際生產資料。

#### 16.1.1.6 回採率

歸來莊金礦開掘了所有主水準巷道以開採當前採礦許可範圍內礦體。在 AAI 訪考察間，因有效許可證內的剩餘儲量非常少，礦山近期產量呈下降趨勢。因此，將勘探許可證的區域合併到採礦許可證區域是避免生產停產所必需的。AAI 認為，一旦將勘探許可證轉換為採礦許可證，採礦生產能力很容易就可恢復到原計劃的 700 噸／天。山東黃金歸來莊礦業有限公司預計二零一八年初完成採礦許可證的轉換。

## 16.2 充填

用於採場充填材料是從附近鐵礦運來的砂尾礦。充填站靠近豎井。當需要回填時，將鐵礦石尾礦添加到已預先加入水泥的自動化混合設備中。回填材料從混合池通過高密度的塑膠管網，沿上山向下輸送至補給立井。離開立井後，充填料通過各水準管網分配到任何特定採場的輸送點。充填料的輸送依靠重力，分流不成問題。未知是否在充填管網上設置加速器設施以保持混合材料流的穩定速度。

水泥作為添加劑，其與砂土比例均為 1：4。AAI 觀察了對採場區段的充填作業，充填效果良好。回填材料所形成的壁面非常穩固，很少有變形或其他破壞問題。圖 16-4 顯示了在當前水準下採出的回填採場。

### 16.3 採礦隊

歸來莊金礦有自建的維護系統，可以進行日常維護以及維護設備安全運行所需的翻修，維修和其他工作。雖然 AAI 認為歸來莊金礦採礦隊能滿足目前的生產活動，但隨著工程的擴建，應制定適當的設備替補措施。歸來莊金礦主要的採礦設備如表 16-1 所示。



圖 16-4. 回填採場

### 16.4 礦山基礎設施

#### 16.4.1 礦山通風

歸來莊金礦採用負壓通風和側翼對角通風。主通風機安裝於地下。AAI 在現場考察期間沒有參觀礦井風機。所有考察的工作場所都配有二級風扇，或通過上山和其他方式進行通風。AAI 認為目前的通風設施滿足生產要求。

新鮮風經豎井和露天礦底部巷道進入地下礦井，流經各生產中段。污風從 -30 米中段經風井排出地表。圖 16-5 顯示了礦井的通風氣流圖。

表 16-1. 歸來莊金礦主要採礦設備

設備名稱	型號及規格	數量			生產能力
		工作	備用	合計	
提升機	2JK-2.5/11.2	1		1	800 噸/天
主泵	MD580-60*4 (P)	5		5	額定流量 580 立方米/小時，額定水頭 240 米，電機功率 560 千瓦，10 千伏
潛水泵	ZQ550-230/6-560-S	3		3	額定流量 550 立方米/小時，額定水頭 230 米，電機功率 560 千瓦，10 千伏
主泵	MD580-60*5(P)	3		3	額定流量 580 立方米/小時，額定水頭 300 米，電機功率 710 千瓦(2)，800 千瓦(1)，10 千伏
主泵	D580-60*5	5		5	額定流量 580 立方米/小時，額定水頭 300 米，電機功率 800 千瓦，10 千伏
主通風機	K45-6-19	1		1	額定空氣量 59.8-113.2 立方米/秒，額定風壓 920-1766 帕，主電機功率 200 千瓦
空氣壓縮機	BLT-425W	2		2	排量 60 立方米/分，排氣壓力 0.8 兆帕，電機功率 315 千瓦，10 千伏
空氣壓縮機	BLT-350A	2		2	排量 43.5 立方米/分，排氣壓力 0.8 兆帕，電機功率 250 千瓦，10 千伏
井下卡車	UQ-25	3		3	
井下卡車	UQ-10	3	3	6	
鏟運機	1m3	9	4	13	
腿式鑿岩機	YT-28	29	15	44	
噴漿設備	TP56	1	1	2	
服務卡車	BJ2032HFT32D	2		2	
服務卡車		2		2	
炸藥車		1		1	
人員運送車		5		5	
燃料輸送車		1		1	
裝載機	TXCY-1	8	3	11	
裝載機	LG936L	3	2	5	
卡車	3AGDF3	4		4	
腿式鑿岩機	RY-28	15		15	
吉普車	BJ203ZHFJ	3		3	

$m^3$  = 立方米 ( $s$  = 秒,  $min$  = 分,  $hr$  = 小時);  $kW$  = 千瓦;  $kV$  = 千伏;  $MPa$  = 兆帕;  $Pa$  = 帕

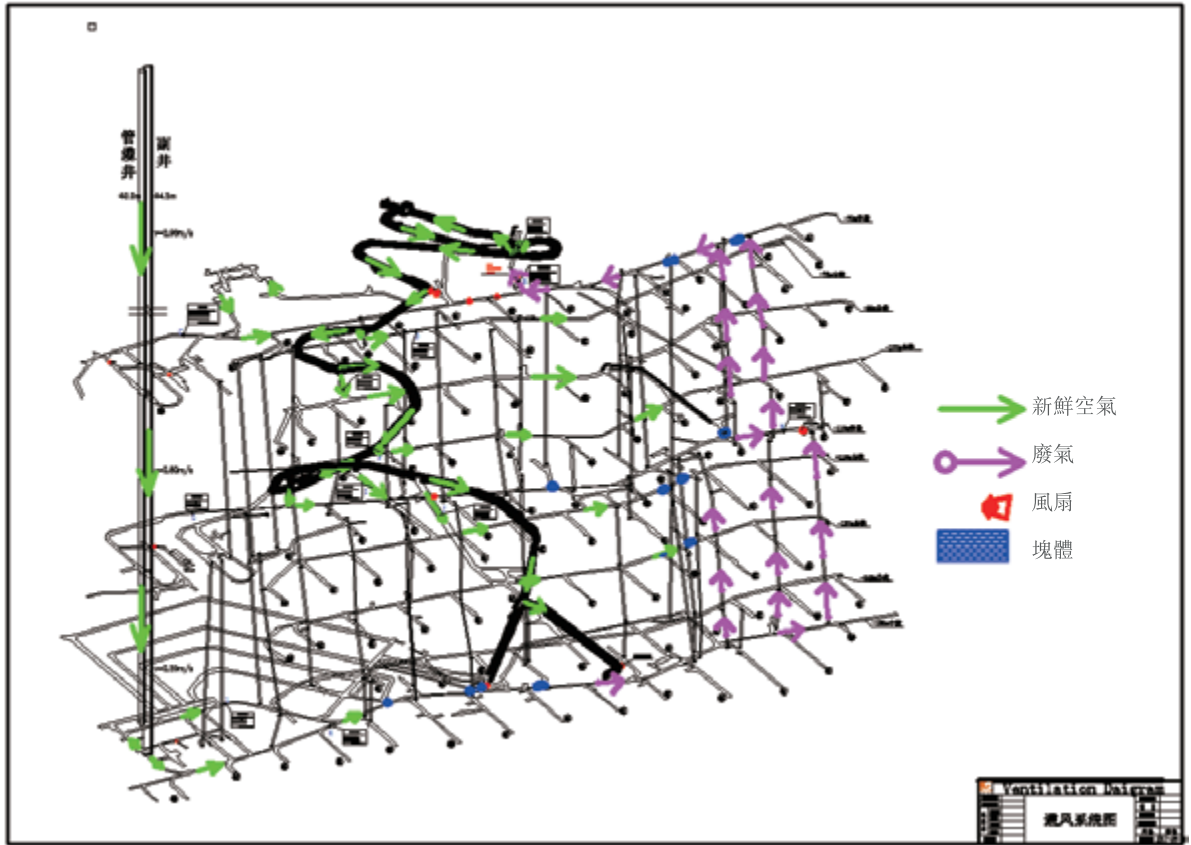


圖 16-5. 歸來莊金礦通風圖

根據工作面數量和生產設備需風量，並考慮漏風係數，計算的所需風量為 81.78 立方米／秒。主風機容量為 59.8-113.2 立方米／秒，負壓為 920-1,766 帕，功率為 200 千瓦。現場備有相同規格的備用電機。風機安裝在通風豎井底部。礦井的某些特定區域採用輔助風機。

#### 16.4.2 壓縮空氣

壓縮機房位於靠近機電豎井的地表。機房配有兩台 40 立方米的空氣壓縮機和兩台 60 立方米的空氣壓縮機。正常情況下，需一台 40 立方米的壓縮機和一台 60 立方米的壓縮機聯合工作，其他壓縮機作為備用。

豎井內的主要通風管路和連接各采區的分管路均採用無縫鋼管。壓縮空氣自救裝置也採用地面供氣設備。

#### 16.4.3 物料運輸

主豎井井筒直徑為 4.5 米，井深 310 米深，通過平衡的雙層罐籠來運輸礦石、矸石、人員、材料和設備等。每次可以提升兩個 0.7 立方米的翻斗式礦車。

露天礦的斜坡道可作為大型設備進出礦山的巷道，有時可用於將礦石從遠離豎井的採場運往礦石破碎廠。斜坡道的平均坡度為 13%，巷道尺寸為 4.0 米 × 3.2 米。

採場採用 1.5 立方米的有軌鏟運車運輸礦石，之後，或用礦用卡車運輸礦石至地表或使礦石通過溜槽進入礦儲倉。其平均運輸距離為 700 米。礦石儲倉位於 -110 米和 -150 米水準。在 -190 米水準採用有軌電機車的軌道運輸。牽引機車通常每趟可牽引 12 個 0.7 立方米的礦車到立井，然後提升至地面。儲倉中的礦石通過漏斗放入礦車，矸石通過漏斗或矸石裝載機裝載到礦車中。礦石運輸能力為 250 噸／天，矸石運輸能力為 40 噸／天。

#### 16.4.4 電能

礦山建有一個 35/10.5 千伏的變電站為地面以上的高壓區域(起重機，空氣壓縮機和各區域變壓器)供電。地下中央變電站設在 -150 米水準的泵房內，主要為井下泵，泵房變壓器和 -70 米水準礦區變壓器供電。在 -70 米水準的變電站內有一個變壓器，為該水準和 -110 米水準的採礦活動提供動力。在主風機附近的回風豎井中設有另一個變電站，該變電站為風機和附近採區的採礦作業提供動力。該變電站還具有一個備用變壓器。

礦山共有 11 台柴油發電機組作為備用電源，其總容量為 9,700 千瓦，礦山電力充足。

### 16.5 勞動定員

歸來莊金礦採礦與維修隊平均勞動定員為 192 人，實行三班制，每班工作 8 小時，每年工作 330 天。此外，管理人員有 31 人，技術人員有 9 人。歸來莊金礦從事採礦和礦物加工作業的員工總人數為 353 人。

承包商可根據需求增加勞動力，特別是在立井開鑿或各水準掘進等工作中。該區採礦歷史悠久，對有經驗的採礦人才具有很強的吸引力。表 16-2 列出了歸來莊金礦部門人力資源。

表 16-2. 人力資源水平

礦山	採礦			礦物加工			總計
	管理人員	技術人員	礦工	管理人員	技術人員	礦工	
歸來莊金礦	31	9	192	9	2	110	353

### 16.6 開採計劃

對於第 22 節所討論的經濟分析，AAI 針對第 15 節所估算的證實的和可信的礦產儲量制定礦山壽命 (LOM) 生產計劃。含有儲量的採礦及勘探許可證位置及許可證範圍內儲量位置列示於圖 16-6。

LOM 計劃的目標是提供合理一致的磨礦機進料品位，同時最大化稅後淨收益。這是通過對採礦進行合理排序來降低開發成本，同時開採類似品位的儲量或從不同品位儲藏區混合礦石來完成的。排序是在多邊形基礎上進行的，通常將儲備分為不同開採水平，並在進入較低水平之前調度最高水平的開採。假定採用與第 16 節中討論的相同的採礦方法。

LOM 生產計劃列示於表 16-3。按年呈列的開採序列列示於圖 16-7。礦脈上表面的三維視圖列示於附錄 B。



表 16-3. 歸來莊礦區生產計劃(按許可證)

許可證	第一年		第一至二年 總計
	二零一八年第 二至第四季度	第二年 二零一九年	
礦山開發(延米)	19,130	3,780	<b>22,920</b>
礦石生產(1,000 噸)	260	50	<b>320</b>
平均金品位(克/噸)	8.34	4.21	<b>7.63</b>
金含量(千克)	2,190	230	<b>2,430</b>
平均銀品位(克/噸)	18.85	27.74	<b>20.39</b>
銀含量(千克)	4,960	1,520	<b>6,480</b>
礦山開發總量(延米)	19,130	3,780	<b>22,910</b>
礦石總量(1,000 噸)	260	50	<b>310</b>
平均金品位(克/噸)	8.34	4.21	<b>7.63</b>
金含量(千克)	2,190	230	<b>2,420</b>
金含量(千盎司)	71	7	<b>78</b>
平均銀品位(克/噸)	18.85	27.74	<b>20.39</b>
銀含量(千克)	4,960	1,520	<b>6,480</b>
銀含量(千盎司)	159	49	<b>208</b>
預測回收率(%)	88	87	<b>88</b>
金產品(千克)	1,920	200	<b>2,120</b>
金產品(千盎司)	62	6	<b>68</b>
銀產品(千克)	4,330	1,330	<b>5,660</b>
銀產品(千盎司)	139	43	<b>182</b>

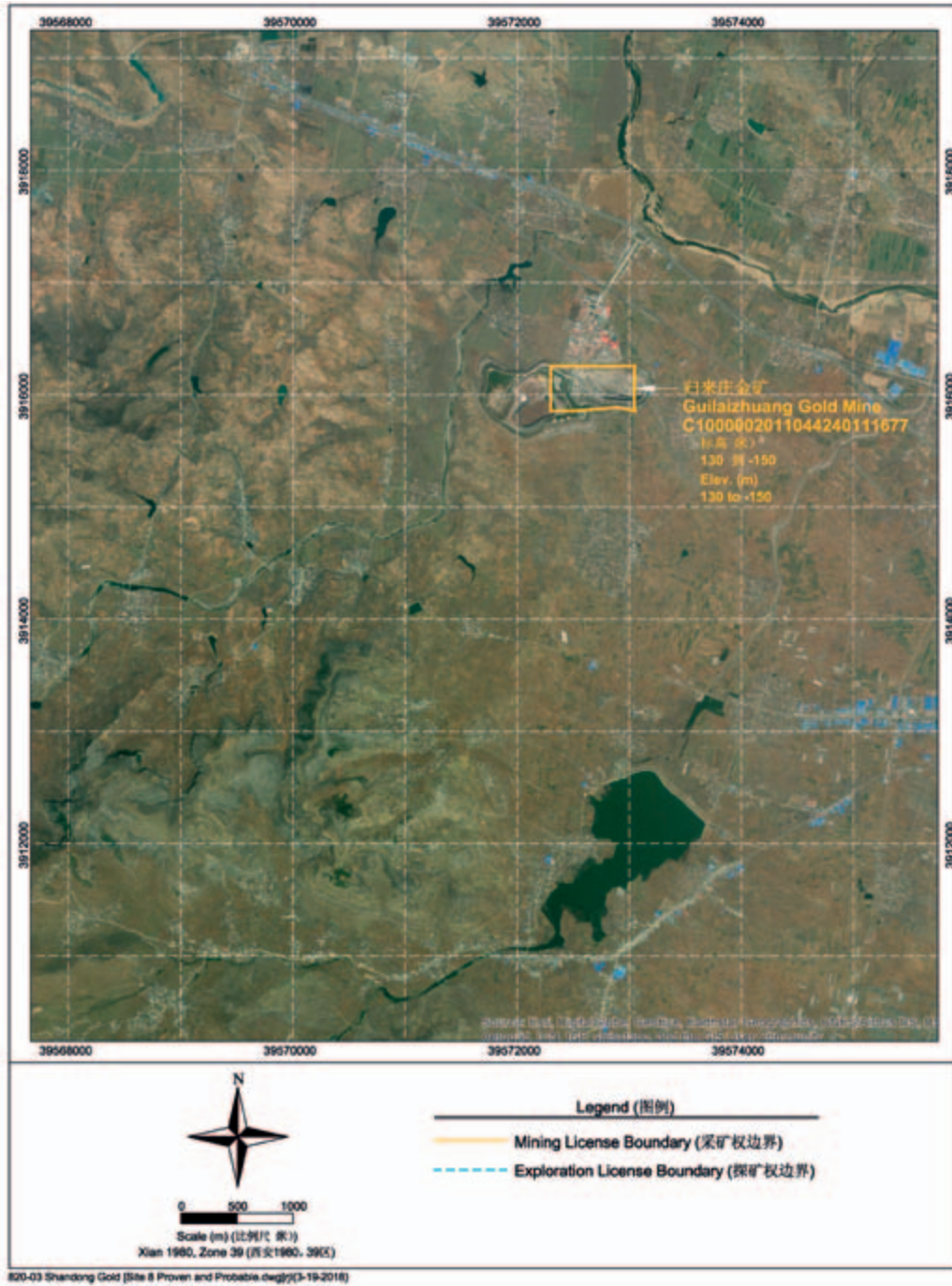


圖 16-6. 歸來莊礦區儲量位置(按許可證)

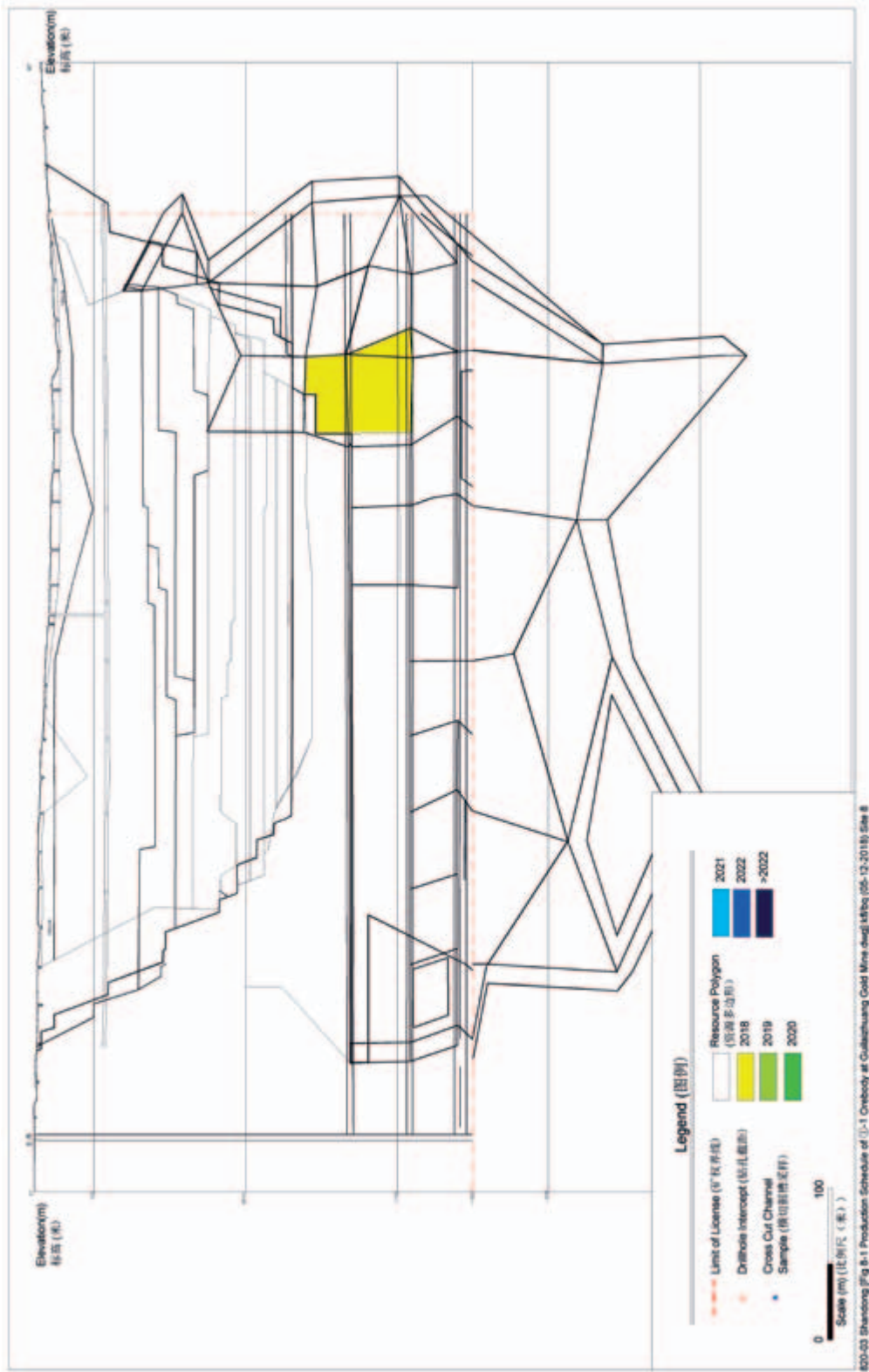


圖 16-7. 歸來莊金礦礦體 | 生產計劃

## 17 選礦方法

歸來莊選礦廠設計規模為 2,000 噸／天。二零一七年九月八日現場考察期間由於井下採礦礦石短缺，選礦廠暫時停產。

選礦廠的勞動力計劃為每年 350 天，每天 3 班，每班 8 小時輪班。選礦廠員工總數 119 人，其中管理人員 8 人，技術人員 2 人，操作人員 98 人，維修人員 11 人。

選礦廠示意流程圖如圖 17-1 所示。選礦廠採用全泥氰化－炭漿吸附、氰尾過濾、濾餅乾堆、濾液迴圈工藝。下面介紹每個單元的操作。

原礦經位於主廠房附近的顎式破碎機進行粗碎後輸送至 5 個磨礦倉。粗碎後的礦石，100% 通過 300 毫米，給入一台 5.5 米 × 3.5 米的半自磨 (SAG) 磨機。半自磨機排礦採用滾筒篩進行篩分。小於 6 毫米的物料流入磨機排礦池。滾筒篩篩上物料返回半自磨機。

半自磨機滾筒篩篩下物料自流入旋流器給礦泵池，與球磨機排礦結合在一起。合併的礦漿泵入一組 500 毫米旋流器中進行分級。旋流器底流給入一台 4.0 米 × 6.0 米的球磨機。旋流器溢流採用除渣篩除渣。除渣篩篩上渣子排放到收集箱，並定期移走。除渣篩篩下產品 (15% 固體)，自流進入一台 53 米直徑的濃密機進行浸前濃縮作業。磨礦流程設計為最終磨礦細度－74 微米含量佔 90%。

濃度為 30% 的濃密機底流泵送至十二台 10.5 米直徑 × 11.0 米高的浸出攪拌槽中的第一槽。十二台浸出攪拌槽在設計流量下提供了 70 小時的浸出時間。浸出的礦漿自流到炭漿 (CIP) 流程。

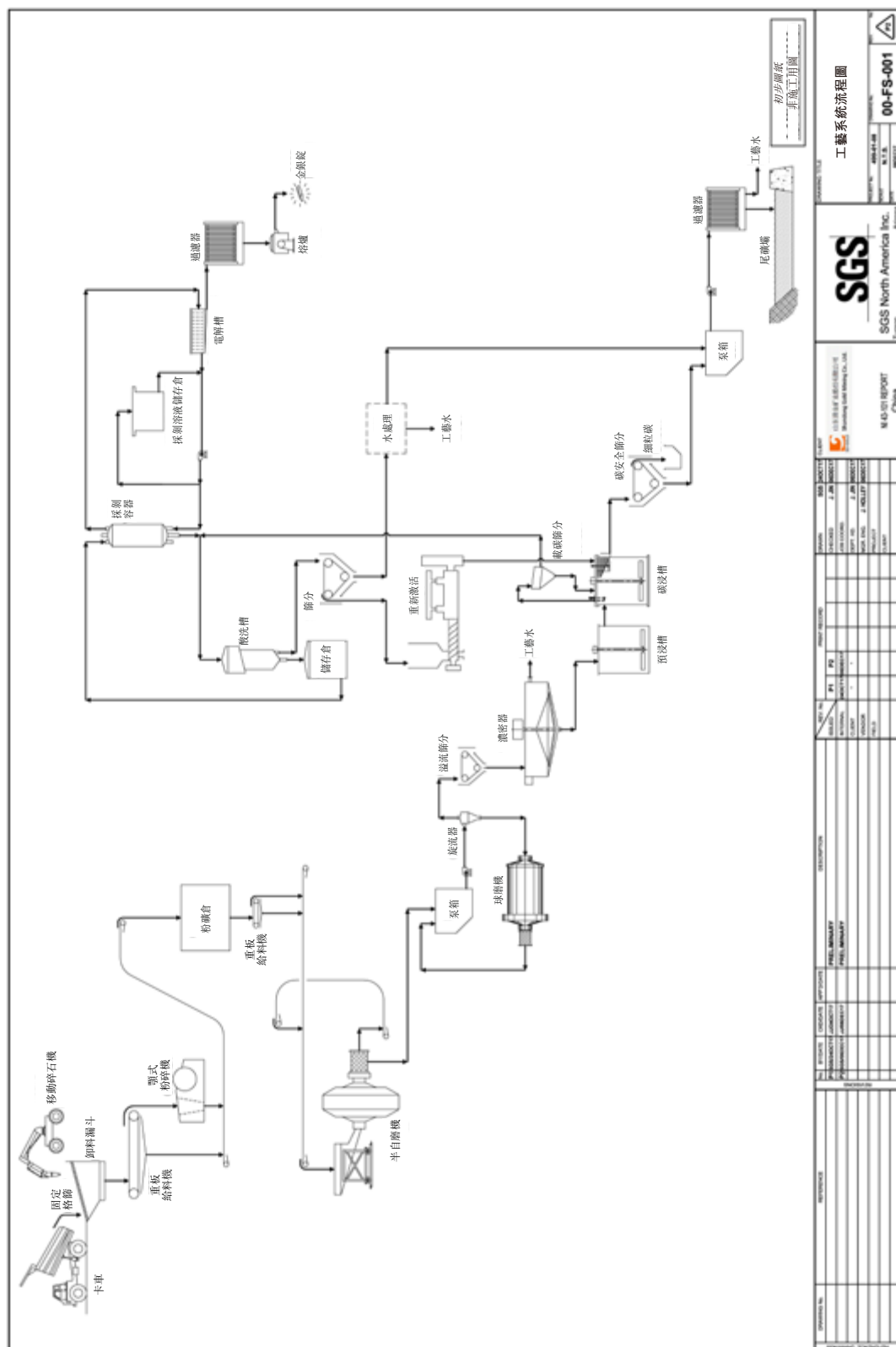


圖 17-1. 歸來莊選礦廠工藝系統流程圖

第一槽的載金炭經直線振動篩進行篩分。振動篩將炭從炭漿中分離出來，載金炭給入酸洗槽，振動篩篩下礦漿返回到炭漿槽。最後一槽的尾礦在給入尾礦過濾流程之前先經過安全篩。安全篩可防止細粒炭排放到下游系統中。

貴金屬採用中溫無氰解吸工藝從炭中解吸。帶有鹼性的解吸液在解吸槽內迴圈使用。

貧炭經酸洗並通過再活化過程處理後並返回浸出吸附流程。

貴液，或電解液泵送到冶煉車間，貴金屬通過電解回收。電解液連續泵送12小時，以回收溶液中的金形成金泥。陰極用不銹鋼棉包裹以提供電解反應所需的表面積。定期移走陰極，並從鋼毛上洗下金泥。來自電解槽的尾液迴圈回到碳解析系統。

金泥用弱酸溶液清洗除質。然後將金泥過濾並乾燥。乾燥的金泥加入試劑並熔化以生產合質金錠。

來自浸出流程的尾礦泵送到尾礦過濾設施。過濾後，乾尾礦被輸送到尾礦儲存設施。

## 18 項目基礎設施

由於歸來莊礦業公司是一個生產礦井，基礎設施已經存在了很多年，在AAI看來，對於目前的生產水準來說是足夠和適當的。

該礦已經規劃並正在實施一項將採礦延伸到附近礦體的計劃。規劃要求在榆林勘探區最終開展深層礦石的地下擴張工作。為了做到這一點，山東黃金歸來莊礦業有限公司正在將榆林勘探區納入現有採礦許可證。由於這種擴張只是當前礦石結構的下降，因此地表基礎設施足以滿足未來的規劃。

### 18.1 道路

歸來莊礦業公司交通十分便利。兗石(兗州－石臼所)鐵路，日蘭高速公路(G1511)和327國道穿過礦區北側。距和氣莊火車站1.5公里，距日荷高速公路平邑出口4公里。

### 18.2 礦井廢石堆

不用於地下充填的廢石從井下提升，作為尾礦壩的建築材料。過去的露天採礦也有一個廢石場，這個廢石場已經複墾成了一個有鋪石小路，數百個岩石景觀和許多不同的樹木和灌木的公園區域。

### 18.3 礦山礦石堆

開採的礦石從井下裝載口提升到地面，傾倒到料箱中並通過皮帶輸送到選廠破碎機。不能直接運送到選廠的礦石被裝載到地面自卸卡車中並運送到附近的礦石堆。礦石堆通常用土工布覆蓋，以盡量減少風，雨和融雪的損失。

### 18.4 電能

國家電網銅石變電站與歸來莊礦業公司之間有一條 10 千伏安的供電線路。該線路供電可靠，容量符合礦井要求。在礦山建有一座 35/10.5 千伏的變電站，為地面以上的高壓地區（升降機，空氣壓縮機和區域變壓器）供電。第 16.4.4 節列出了採礦作業電力需求的細節。

### 18.5 尾礦庫

尾礦庫位於礦區南部約 600 米處。尾礦庫為企業露天採礦場生產過程中，利用剝離的毛石堆積成的四面凸起，中間凹進的天然窪地，為天然的尾砂乾堆存場。尾礦庫內襯土工膜襯墊，防止尾礦庫滲入地下水。尾礦也用土工布蓋住，以盡量減少風的損失。

尾礦壩頂標高在 190 米，主壩容量為  $276.32 \times 10^4$  立方米。終期堆積壩頂標高是 198 米，形成終期總容量  $365.06 \times 10^4$  立方米，相應有效容量  $310.3 \times 10^4$  立方米。

氰化浸出尾礦經尾礦輸送泵揚送至尾礦壓濾廠房 3 台  $5.0 \times 5.6$  米礦漿緩衝攪拌槽，礦漿由渣漿泵分別輸送至 6 台 XMZ1060/2000U 尾礦壓濾機，壓濾後濾餅由兩個帶式輸送機運至尾礦乾堆場。下面的圖 18-1 顯示了尾礦池頂部的照片。



圖 18-1. 尾礦壩以及背景中復墾的露天礦廢石場

## 19 市場研究和合同

### 19.1 市場

由於黃金是一種在世界市場上高度流動並被廣泛追蹤的商品，有關潛在銷售的詳細市場研究尚未完成。山東黃金生產的 99.99% 純度金錠現在通過上海黃金交易所銷售。

圖 19-1 顯示了從二零零零年至二零一八年第一季度每年倫敦黃金下午定價每盎司黃金的價格。就本報告而言，經過合資格人士 Carl Brechtel 的審查，資源量和儲量報表都基於二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的三年期每月平均倫敦黃金下午定價每盎司 1,231.03 美元。



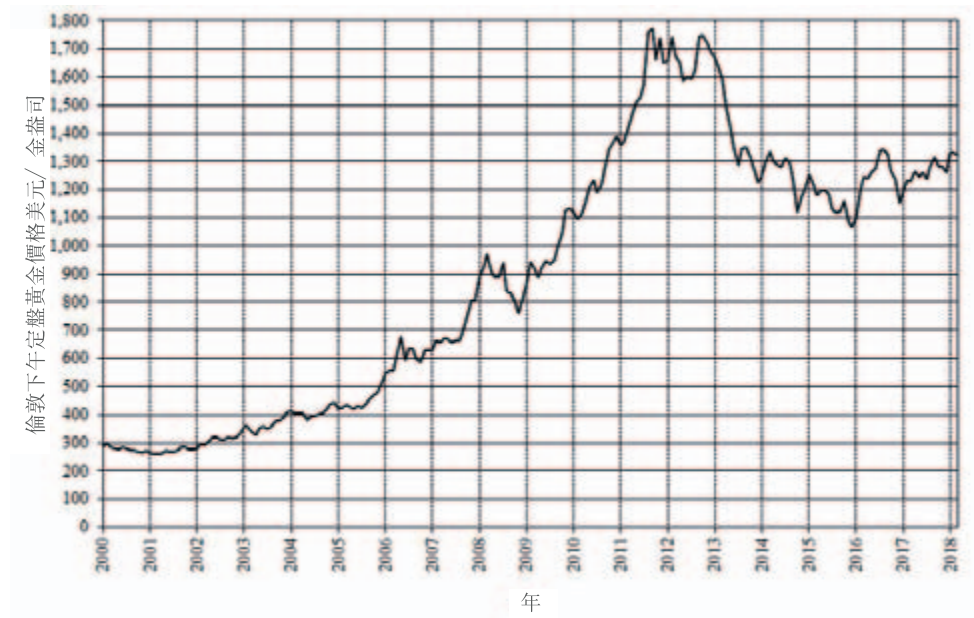


圖 19-1. 黃金歷年價格 (來源 [www.kitco.com](http://www.kitco.com))

## 19.2 合同

山東黃金並無採礦，冶煉，煉製，運輸，處理或銷售的合同或協議，這些都是採礦業內常規或普遍接受的做法之外的事情。

## 20 環境研究、許可和社會或社區影響

### 20.1 簡介

第 4 節所列出的採礦許可證賦予了進行全面採礦和礦物加工作業的權利。採礦許可證的核准需要提供批准的環境影響評估(EIA)。環境影響評估是對預期的環境影響(地下水，地表水，固體廢物等)進行綜合評估，並進行監測和必要的後續評估。

典型金礦的環境問題來源包括脫水，尾礦，氰化工藝用水和生活污水等潛在的水污染。噪音污染來源於生產和加工設備。

從地區來看，地表大型水體因採動影響而造成水體流入礦井的潛在風險存在(山東黃金 2014)。除了安全問題之外，還有水污染的可能性。有一個與採礦有關的局部地表塌陷。

礦山根據中國法律、法規和準則運作。基於所觀察的營運實踐，AAI認為，所有就歸來莊礦業公司必要的中國政府批准均已到位或合理預期將接獲。

## 20.2 法律法規

山東黃金各個礦山根據中國法律、法規和準則運作，詳見表 20-1。表中所列並不全面，但代表了其總體的監管水準。

表 20-1. 與礦山和採礦項目有關的中國法律概覽

領域	法律
採礦	中華人民共和國礦產資源法
	礦產資源法實施細則
	礦產資源開發登記管理辦法
	取得金礦採礦許可管理規定
	關於保護礦山地質環境的規定
環境	中華人民共和國水法
	中國水土保持法
	中國水污染防治法
	中華人民共和國水污染防治法實施細則
	中華人民共和國水土保持法實施條例
	取水授權管理和水資源費徵收管理規定
	用水授權管理辦法
	國務院關於防治水污染行動計劃的通知
	中國環境保護法
	環境影響評價法
	規劃環境評估規定
	中國清潔生產促進法
	中國迴圈經濟促進法
	固體廢物污染環境防治法
	地表水環境品質標準
地下水品質標準	
綜合水排放標準	
地質災害的防治	

建設專案環境保護設計規定  
環境空氣品質標準  
噪音環境品質標準  
鍋爐大氣污染物排放標準  
工業企業廠界噪音排放標準  
危險廢物識別標準－萃取毒性標準  
一般工業固體廢物和處置場污染控制標準

### 20.3 廢棄物和尾礦處理管理

固體廢物來源主要是開拓廢石、尾礦和生活垃圾。廢石將首先用於充填，以減少地表沉陷，然後可以在復墾期間用作低窪地區的填石。

將含有殘餘氰化物的尾礦在壓力下過濾壓制，乾燥後堆放在有土工膜襯墊的尾礦設施上，以防止滲濾液滲漏。

廢石作為充填材料回填採空區。充填可以控制沉降，並最大限度地減少了可能導致含水層漏水的頂板裂縫。

### 20.4 水管理

歸來莊礦業公司產生的潛在水污染物包括地下礦井排水過程中產生的水中的懸浮固體。尾礦廢水的污染源頭是來自礦石加工的懸浮固體和殘餘化學物質。堆浸洩漏的滲濾液可能會污染地下水。生活廢水是懸浮固體和化學和生物需氧量的潛在來源。

地下礦井通過一個平硐進入。在採礦過程中，礦床頂部的含水層必須通過砌牆或灌漿進行隔離，以保證地下水在地下開採影響範圍之外，確保礦井生產和人身安全(山東黃金 2014)。

坑內正常入水量較大，水質良好。地下排水的一部分作為生產用水和地面非生活用水。排水的多餘部分被排放。少量地面生產廢水主要來自廢石場，尾礦水，置換貧液和生活污水。廢水經污水處理站處理達標後排放。

礦山產生的廢水經處理後排放。

### 20.5 空氣

在現場產生的空氣污染物包括氬，井下和選礦粉塵。氬氣將被通風稀釋。井下環境潮濕，阻礙了粉塵的產生。必要時可以使用噴水降塵。

## 20.6 批准要求

表 20-2 簡要概述了許可流程。基於所觀察的營運實踐，AAI 認為，所有就歸來莊礦業公司必要的中國政府批准均已到位或合理預期將接獲。現有的勘探和採礦許可證涵蓋了所有活躍的勘探和開採區域。採礦許可證需繳納年費和稅款。在礦產資源劃定後，更新採礦許可證，延伸採礦深度是一個正常的業務流程。所需文件已經提交，政府資源使用費已經支付完成。

## 20.7 社會和社區

礦區周邊土地利用以輕工農業為主。農作物包括小麥、花生和紅薯。沒有自然保護區，景觀或景點保護區。

## 20.8 修復和復墾

在項目審批過程中制定了修復和復墾計劃。二零零五年，該礦採購土壤，並利用廢石堆中的廢石，尾礦和土進行復墾工作。總面積超過 20 萬平方米的土地被覆墾，種植了超過 160 萬棵樹。歸來莊礦區金礦地質公園擁有「世界奇觀石街」、「地球花卉棚」、「景觀山」等景點。該地區正在逐漸形成以黃金生產、地質景觀、生態修復為主要旅遊景點的黃金地質公園。該工地於二零零六年十月二十八日被列為省級工業旅遊示範點，並通過國家驗收。二零一零年被評為全國首個綠色礦山試點單位、國家礦山公園和國家礦山環保優秀企業（山東黃金 2014 年）。表 20-3 列出了過去 3 年的環境控制和復墾開支情況。

表 20-2. 環境許可

許可	監管部門	描述
環境影響評估報告 (EIA)	環境保護部	評估對環境的影響。
用水許可證	水利部	用水許可證與採礦許可證分開頒發，其涵蓋污水池和用水量。黃金開採專案的用水許可證一般按照「政府確認的投資專案目錄」在省級頒發。用水許可證規定了用水的費用。

許可	監管部門	描述
排水許可證	水利部	設定水質監測標準。包括迴圈水的要求。
採礦許可證	自然資源部	要獲得礦山許可證必須得支付一定的費用用於礦區復原。持有採礦許可證的公司必須按照國家有關規定繳納礦山地質環境治理和恢復保證金。如果礦業公司履行義務並通過相關自然資源部門代表的檢查，保證金和利息將予以退還給礦業公司。一旦礦山停止運營，礦業公司將不再承擔水污染責任。
尾礦庫和廢物 貯存污染防治計劃	環境保護部	產生尾礦的公司必須制定污染防治計劃並建立責任制度。
礦山關閉申請	自然資源部	礦業公司必須提交礦山關閉申請以及關於礦山關閉的地質報告，以便獲得礦山許可證原始頒發部門的批准。關閉計劃必須包括礦山的基本資訊；礦山地質環境的現狀；對地質環境影響的分析評價，提出保護，控制和恢復地質環境的措施；對專案運作資金的概算；並承諾為礦山地質環境的保護，控制和恢復提供保證金。

許可	監管部門	描述
採礦許可(黃金專用)	國家發展和改革委員會	黃金開採項目必須經國家發展和改革委員會批准。

表 20-3. 歸來莊金礦環境相關支出

項目	單位	二零一八年			
		第一季度	二零一七年	二零一六年	二零一五年
礦區恢復和環境治理	元	20,000	20,000	326,457	258,679
礦區恢復和環境控制 (每噸礦石費用)	元/噸	0.52	0.05	2.36	0.53
礦區恢復和環境控制 (每克黃金費用)	元/克	0.05	0.01	0.59	0.14
加工的礦石	噸	38,427	427,733	138,099	485,151
黃金生產	千克	411.50	1,711.90	554.20	1,911.26

## 21 資本和營運成本

歸來莊礦業公司的資本和營運成本(CAPEX和OPEX)來源於山東黃金提供的年度綜合生產和財務報告。這些報告涵蓋了二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度。報告中列出的詳細成本包括採礦成本、加工成本、管理成本、銷售成本、環境保護成本、生產稅、資源稅、貸款利息、折舊及攤銷。

在歸來莊礦業公司處理礦石生產精礦，運往冶煉廠。產品包括黃金和白銀，其數量、收到的價格和收入都列在年度報告中。

報告中的成本是人民幣。這些成本資料已經轉換成美元，匯率為人民幣6.571元/美元。

### 21.1 資本成本估算

目前沒有礦山擴產擴能計劃，預計礦山壽命沒有資本開支。

AAI認為對於短的儲備壽命該資本成本預算是合理的。

## 21.2 營運成本估算

營運成本就二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度期間所呈報的實際生產及財務數據以及就二零一八年及二零一九年的估計生產及財務數據按表 21-1 中的成本對象劃分。該數據亦標準化至實際及預計加工噸位及應付的盎司黃金。單位營運成本在三個領域：採礦(直接採礦、隧道、鑽孔、礦井運輸、地面運輸、通風、充填、提升和水處理)；加工(碾磨和濃縮、冶煉和精煉)；行政、稅收、融資、銷售、攤銷和折舊。攤銷和折舊的非現金成本已從營運成本中去除。表 21-2 列出了二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度的實際成本。實際成本按成本／噸標準化，用於計算 45 個月的平均成本，以預測開採剩餘儲量的營運成本。所定義儲量的剩餘生產年份的營運成本列於表 21-3。

AAI 認為，營運成本和總成本合理，可行性研究通過考慮對礦區計劃擴建以及其帶來的額外營運成本，給出了非常合理的未來營運成本的預測。每盎司黃金的總成本在最近的產量中提供了非常好的利潤率，而剩餘儲量的黃金品位的提高將繼續保持好的利潤。

表 21-1. 按成本對象劃分的發展礦權營運成本，歷史的和預測的預計

成本對象(加工礦石)	歷史的(美元／噸)				預測的預計(美元／噸)		
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度	二零一八年		二零二零年
					第二至 第四季度	二零一九年	
勞動力就業	25.66	91.32	23.02	34.60	33.3	33.3	無
耗材	16.05	20.85	19.18	17.26	17.9	17.9	無
燃料、電力、水和其他服務	14.85	29.97	14.31	15.38	16.5	16.5	無
現場及非現場管理	15.25	27.39	12.42	12.33	15.4	15.4	無
環境保護和監測	0.08	0.36	0.01	0.03	0.1	0.1	無
人員運輸	0.00	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0	無
產品營銷和支持	無	無	無	無	無	無	無
非所得稅、使用費和 其他政府收費	10.03	30.00	5.12	1.26	9.9	9.9	無
應急費用	2.74	(6.13)	0.26	(5.74)	0.0	0.0	無
現金營運成本	84.66	193.76	74.32	75.13	93.1	93.1	無

成本對象(已產黃金)	歷史的(美元/克)				預測的預計(美元/克)			
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年	二零一八年		二零一九年	二零二零年
				第一季度	第二至	第四季度		
勞動力就業	6.48	22.61	5.75	8.10	4.6	9.1	無	
耗材	4.05	5.16	4.79	4.04	2.5	4.9	無	
燃料、電力、水和其他服務	3.75	7.42	3.58	3.60	2.3	4.5	無	
現場及非現場管理	3.85	6.78	3.10	2.89	2.1	4.2	無	
環境保護和監測	0.02	0.09	0.00	0.01	0.0	0.0	無	
人員運輸	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	無	
產品營銷和支持	無	無	無	無	無	無	無	
非所得稅、使用費和 其他政府收費	2.53	7.43	1.28	0.29	1.4	2.7	無	
應急費用	0.69	(1.52)	0.06	(1.34)	0.0	0.0	無	
現金營運成本	21.37	47.96	18.57	17.59	12.8	25.3	無	



表 21-2. 歸來莊礦業公司歷史總成本／加工噸位

	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度
加工噸位	485,151	138,099	427,733	96,326
採礦成本(人民幣元)	123,534,115	46,945,918	98,683,286	21,796,085
人民幣	254.63	339.94	230.71	226.27
美元	38.75	51.74	35.11	34.44
加工成本(人民幣元)	59,743,373	23,583,636	49,922,796	10,122,055
人民幣	123.14	170.77	116.71	105.08
美元	18.74	25.99	17.76	15.99
行政費用(人民幣元)	86,597,661	105,285,066	60,271,611	15,632,048
人民幣	178.50	762.39	140.91	162.28
美元	27.17	116.03	21.45	24.70
現金營運成本(人民幣元)	269,875,148	175,814,619	208,877,693	47,550,189
人民幣	556.27	1,273.11	488.34	493.64
美元	84.66	193.76	74.32	75.13
已產黃金(克)	1,921,739	557,872	1,711,901	411,500
每克黃金現金營運成本 (人民幣／金克)	140.43	315.15	122.02	115.55
每克黃金現金營運成本 (美元／金克)	21.37	47.96	18.57	17.59
每盎司黃金現金營運成本 (美元／金盎司)	664.70	1,491.68	577.52	546.94
資本成本(人民幣元)				
人民幣				
美元				
總成本(人民幣元)	269,875,148	175,814,619	208,877,693	47,550,189
人民幣	556.27	1,273.11	488.34	493.64
美元	84.66	193.76	74.32	75.13
每克黃金現金營運成本 (人民幣／金克)	140.43	315.15	122.02	115.55
每克黃金現金營運成本 (美元／金克)	21.37	47.96	18.57	17.59
每盎司黃金現金營運成本 (美元／金盎司)	664.70	1,491.68	577.52	546.94

表 21-3. 歸來莊礦業公司剩餘壽命的預計營運成本

	二零一八年	
	第二至四季度	二零一九年
加工噸位	260,000	50,000
採礦成本(人民幣元)	66,700,000	13,900,000
人民幣元／噸	253.60	253.60
美元／噸	38.60	38.60
加工成本(人民幣元)	32,900,000	6,900,000
人民幣元／噸	125.00	125.00
美元／噸	19.00	19.00
行政費用(人民幣元)	61,400,000	12,800,000
人民幣元／噸	233.40	233.40
美元／噸	35.50	35.50
總現金營運成本(人民幣元)	161,000,000	33,600,000
人民幣元／噸	612.00	612.00
美元／噸	93.10	93.10
已產黃金(克)	1,920,000	200,000
現金營運成本／克黃金(人民幣元／金克)	84.00	166.50
現金營運成本／克黃金(美元／金克)	12.80	25.30
現金營運成本／盎司黃金(美元／金盎司)	397.80	788.20
資本成本(人民幣元)	—	—
人民幣元／噸	—	—
美元／噸	—	—
總成本(人民幣元)	161,000,000	33,600,000
人民幣元／噸	612.00	612.00
美元／噸	93.10	93.10
總成本／克黃金(人民幣元／金克)	84.00	166.50
總成本／克黃金(美元／金克)	12.80	25.30
總成本／美元／盎司黃金	397.80	788.20

## 22 經濟分析

使用調整至二零一八年第二季度初的礦產儲量對歸來莊礦業公司進行了經濟分析。經濟分析所用的年度生產計劃可參照表 16-3。生產和成本率預測方法已於第 21 節說明。礦業報告中的非現金費用已被剔除。

基於人民幣計算，假設沒有通貨膨脹或成本上升，在分析中使用了平均金價 1,231.03 美元／盎司(二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的三年期每月平均倫敦下午定盤金價)。假定每 1.00 美元兌換人民幣 6.571 元。

## 22.1 稅項

資源稅和地方稅，加上其他政府收費，都包含在礦山運營報告中。它們在營運成本預測中記錄，因為它們被包含在預計的單位成本費率中。這些成本包含資源稅，目前稅率為稅前主要產品收入的 4%。

所得稅佔淨營業利潤的 25%，按收入減去營運成本和折舊加攤銷計算。

## 22.2 經濟預測

根據歷史生產率和成本以及剩餘儲量制定了歸來莊礦業未來財務業績的經濟模型。平均儲量品位被用來估計未來的黃金產量。銀品位在歷史生產中被定義，但沒有被列入儲量，因此沒有被列入收入。生產計劃及成本列於表 22-1。

表 22-1. 歸來莊礦業公司產量及成本預測

時期	加工礦石 (噸)	金品位** (克／噸)	金產品** (盎司)	收益* (美元)	營運成本 (美元)	資本成本 (美元)
二零一八年 第二至四季度	260,000	7.28	62,000	78,100,000	24,500,000	—
二零一九年	50,000	3.67	6,000	8,700,000	5,100,000	—
總計	320,000	6.66	68,000	86,800,000	29,600,000	—

\* 不包括銀產品。

\*\* 金產品品位及金產量基於第 15 節礦產儲量估算界定的過程假設釐定。

註：表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。

## 22.3 儲量對黃金價格的敏感性

儲量對黃金價格敏感性的假設已經在預測價格假設為 1,231.03 美元／盎司金的 80% 至 120% 範圍內進行了研究。這導致金價在 984.82 和 1,477.24 美元／盎司金之間。表 22-2 列出了採礦許可證的相關邊界品位以及按金價計算的相應估計儲量。

表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性

歸來莊金礦	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
金冶金回收率	87.3%	87.3%	87.3%	87.3%	87.3%
總現金成本(美元/噸)	93.14	93.14	93.14	93.14	93.14
黃金售價(美元/盎司-噸)	984.82	1,107.93	1,231.03	1,354.13	1,477.24
邊界品位金(克/噸)	3.37	3.00	2.70	2.45	2.25
<b>證實的和可信的儲量</b>					
噸礦石(百萬)	0.08	0.19	0.32	0.32	0.33
品位(克/噸)	21.78	10.92	7.63	7.63	7.48
含金量(噸)	1.71	2.08	2.43	2.43	2.45

## 23 鄰近礦權

歸來莊礦業公司的礦權位於山東省西部的主要黃金礦床之一。沒有緊鄰的礦權可能會對歸來莊礦業公司的礦化或勘探目標的解釋或評估產生重大影響。

## 24 其他相關資料和信息

第 24.1 節討論了歸來莊的風險評估。沒有其他的資料或說明需要解釋。

### 24.1 風險評估

與其他行業相比，開採本身就是一個相對高風險的行業。每個礦山都在一個地質礦床中，其產生和礦化品位以及其對採礦和加工的要求都是獨一無二的。

根據中華人民共和國礦業法規，外部單位定期為每項採礦權和探礦權準備核實報告。這些核實報告包括對綜合採礦區內的採礦權和儲量估計進行核實，檢查周圍礦權是否重疊，評估礦床的技術條件，以及討論採礦和勘探期間可能出現的和需要減輕的主要問題。這包括按照「礦山地質環境保護規定」的要求對地質環境的複雜程度進行排序。

根據第7項指引摘要(「聯交所上市規則」第1.06條)進行風險分析。風險評估指出可能威脅某個特定項目成功的可能性和後果，並且必然是主觀的和定性的。風險從小到大分類如下：

- **主要風險**：即將發生失敗的危險，如果不加以糾正，會對專案的現金流量和業績產生重大影響(> 15%至20%)，並可能導致項目失敗。
- **中等風險**：如果不加修正的話，這個因素對項目的現金流量和業績可能會有很大的影響(10%到15%)。
- **次要風險**：如果不加修正的話，對項目現金流量和業績的影響很小(<10%)，甚至可能導致項目失敗。

如表 24-1 所示，將風險的程度或結果及其可能性合併為總體風險評估。在 7 年的時間內發生風險的可能性被認為是很可能的，可能的或不太可能的。一個很可能的風險很可能會發生，可能的風險可能會發生，一個不太可能的風險可能不會發生。

表 24-1. 總體風險評估表

風險可能性(7年內)	風險的後果		
	次要	中等	主要
很可能	中	高	高
可能	低	中	高
不太可能	低	低	中

表 24-2 列出了歸來莊礦藏的風險評估。專案風險在採取控制措施之前進行評估。風險評估本質上是一個主觀和定性的過程。

中國的採礦項目受到嚴格監管。如果歸來莊沒有勤勉地遵守各個機構的要求，就可能導致生產中斷。如果這些機構發生衝突，歸來莊可能會遇到延遲或不再更新不在其控制範圍之內的執照。本風險評估識別一處與礦石樣本構成相關的高風險區。歸來莊已識別此風險，現正積極緩和此風險。

表 24-2. 採取措施前項目風險評估

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
<i>地質和資源</i>				
鑽孔資料品質	岩芯鑽井作為絕大多數礦產資源的基礎。山東黃金及其承包商非常重視確保獲得高品質的樣品進行化驗。鑽孔的老式非陀螺井下測量存在風險，這可能會造成鑽孔中礦化的3D位置發生微小的變化。山東黃金已經表明新的鑽探將包括陀螺儀井下測量來糾正這種風險。	可能	中等	中
鑽孔樣品密度	這種類型的金礦床的鑽孔密度受中國的管理，可能夠密，也可能不夠密而不能精確地採集資源。	可能	中等	中
採樣方法	採樣技術最近從岩芯的機械分裂成半岩芯取樣到將岩芯鋸成半芯以獲得測定樣品。這個最近的改變將會提高岩芯孔分析結果的準確性和可靠性。	可能	中等	中

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
合成方法	在礦脈截距計算中排除低於邊界品位採樣間隔的做法與行業通用做法不一致。風險是大量低於邊界品位的礦脈有可能無法獲利。將這種材料納入貧化計算和礦山設計減輕了這種風險。這種方法是由中國自然資源部定義的，但代表的是不良和不規範的做法。我們建議改變這種方法來糾正包括夾雜品位和厚度的計算方法。	很可能	中等	高
黃金分析方法	基於王水黃金分析的資源估算存在風險，並不能準確反映專案的礦產資源。火試驗方法是生產用於資源估算的全部黃金分析的國際標準。王水消化黃金分析不一定代表分析中樣品的總金含量。山東黃金定期使用火試驗檢測分析確認王水黃金分析，從而減輕這種風險。	很可能	次要	中

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
地質解釋	優質的地質解釋是優質資源估算的基礎。山東黃金主要使用人工生成的平面和剖面圖解釋其礦床的地質和構造。應該考慮用3D軟件解釋地質來取代手動系統以減少地質風險。	可能	中等	高
礦產資源／ 儲量估算	在採礦和加工條件下預計的噸位和品位的估計值來自小的樣品。驗證生產性質的歷史資料可能為評估未來狀況提供更為確定的依據。山東黃金對這些礦床相當有經驗。	可能	中等	中
<b>採礦</b>				
地表沉陷	未經充填的近地表採空區可能會坍塌並導致地表沉降。這可能會發生在有近地表採場的任何地下礦山。	可能	次要	低
礦石加工／處理	在評估礦物加工過程中沒有發現重大風險。	不太可能	次要	低
尾礦存儲設施	尾礦的儲存可能與大壩潰壩相關。儲存設施的安全性已經被評估，並被認為不構成威脅。	可能	中等	中



危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
<b>環境責任</b>				
地下或地表水質惡化	地下水水質不適合用作生活用水，但可作為礦井生產用水和農田灌溉用水。礦山產生的一部分廢水在礦山回收。多餘的水在釋放之前處理。	很可能	次要	中
<b>經濟</b>				
資本和營運成本	隨著中國的發展，勞動力和設備成本將會上升。重大成本歷史可用於估算未來成本；但重點必須放在最近的成本上。	可能	中等	中
商品定價、利率、匯率	商品價格、匯率和利率隨世界市場而變化。金屬通常以美元定價，因此人民幣兌美元匯率是一個重要的變數。	可能	中等	中
地震對地表結構的破壞	根據中國地震局二零零一年發佈的「中國地震烈度區劃圖」，礦區地震烈度分為七級。必須按照「建築抗震設計規範」(GB50011-2001)進行建築設計。	很可能	中等	中

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
職業健康與安全	職業健康和方案已經到位，以監測和減少接觸工人的風險。合規性由外部機構監督。	可能	中等	中

即使當前實踐降低風險，亦會注意高風險項目，原因為倘山東黃金於未來七年內未能繼續當前的緩和措施，將會對礦權產生重大影響。

#### 其他風險：

除表 24-2 所評估的具體風險和一般風險外，AAI 亦徵求了山東黃金及其他來源的意見提供對山東黃金業務經營而言屬相關及重大的額外披露，以符合上市規則第 18.05(6) 條的規定：

#### 1. 環境、社會和健康與安全問題引起的項目風險：

採礦項目可能會受到各種不同風險和問題所影響，包括環境以及健康和 safety 風險。

環境風險可能是由於人為疏忽造成，如操作中的爆炸物或其他危險物品處理不當，或洪水、地震、火災和其他自然災害等不可抗力。任何環境危害的發生都可能延誤生產，增加生產成本，造成人身傷害或財產損失，導致責任和損害聲譽。據山東黃金表示，該公司已經採取若干措施解決運營所產生的環境問題，減少運營對環境的影響。普查請參閱本招股章程「業務－環境保護」。根據山東黃金法律顧問（金杜律師事務所二零一八年）的建議，於往績記錄期內，山東黃金的中國礦山並無因嚴重違反中國環境保護法律法規而受到重大行政處罰的事件。

據山東黃金表示，該公司已經實施全面的職業健康安全體系，其中包括採礦和 safety 生產操作手冊、危險化學品和爆炸性材料處理程序、應急計劃、報告和事故處理等均根據國家的要求或政策。該公司力求不斷改進其實施和標準。普查請參閱本招股章程「業務－職業健康及 safety」。根據山東黃金法律顧問（金杜律師事務所二零一八年）的建議，於往績記錄期內，山東黃金已在各重大方面遵守適用的中國有關職業健康及 safety 的法律及法規。

採礦項目可能會受到當地社區或反對項目的實際或可感知環境影響的其他利益相關方所作行為所影響。這些行為可能會延遲或停止採礦項目或造成與採礦項目有關的負面宣傳。山東黃金已經證實，當地社區對環境並無重大顧慮，山東黃金與當地社區已建立良好的關係。

採礦項目亦受到中國政府有關安全生產的廣泛法律、規則和法規的約束，特別是當採礦項目涉及處理和儲存爆炸物和其他危險物品時。

**2. 任何非政府組織都對礦物和／或其他勘探項目的可持續性產生影響：**

山東黃金證實，截至本報告日期，山東黃金的採礦和／或勘探活動的可持續性沒有受到非政府組織所影響。

**3. 遵守東道國法律、法規和許可證，以及按國家對國家基準向東道國政府繳納稅款、特許權使用費和其他重大付款：**

鑒於山東黃金往績記錄期內受到的中國稅務處罰涉及的罰款金額佔山東黃金最近一期經審計淨資產的比例非常小，且均已繳清。山東黃金中國法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)認為，山東黃金於往績記錄期內受到的中國稅務處罰不會對山東黃金的經營產生重大不利影響。山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。

**4. 可持續補救、恢復和關閉和清除設施以及履行項目或財產的環境責任有足夠融資計劃：**

採礦項目須遵守中國政府就環境事宜(例如廢物處理及環境重建)所訂立的廣泛法律、規則及法規規定。特別要求礦業公司制定礦山地質環境的保護、控制和恢復計劃。

山東黃金已經制定恢復計劃，並表示要堅持恢復計劃。山東黃金已經就恢復規定和環境治理提供保證金。普查請參閱山東黃金的會計師報告。

**5. 在處理東道國法律和慣例方面的過往經驗，包括管理國家和地方慣例的差異：**

山東黃金確認，截至本報告日期，在遵守中國法律和慣例或處理中國國家與地方慣例差異方面，並未遇到任何重大障礙。

6. 在礦山、勘探物業和相關管理安排上處理地方政府和社區關注的過往經驗：

山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。山東黃金相信已建立與地方政府和社區之間的信賴。山東黃金擁有若干人員應對地方政府和社區，以確保山東黃金與其他方之間可能產生的任何不可預見問題得到有效及時的回應。

山東黃金證實，截至本報告日期，在礦山選址及勘探物業並無與當地政府和社區發生重大衝突。

7. 在勘探或開採活動所在土地上可能存在的任何申索，包括任何過去或當地申索：

山東黃金需要獲得中國業務各種不同執照、許可證和認證。根據山東黃金中國法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)告知，截至最後實際可行日期，除了在續期的採礦證和探礦證，山東黃金已經在所有重大方面獲得其目前業務的所須批准、牌照及許可證。普查請參閱招股章程「業務－牌照及許可證」一節。

截至最後實際可行日期，據山東黃金表示據其所知，並不知悉其或其附屬公司涉及及可能對山東黃金財務狀況或經營業績構成重大不利影響的任何待決或受威脅的訴訟、仲裁或行政訴訟。根據山東黃金提供的材料並經山東黃金中國法律顧問適當核查，截至二零一八年三月三十一日，山東黃金在中國境內不存在尚未了結、單筆爭議標的金額在人民幣100萬元以上的訴訟、仲裁。鑒於山東黃金往績記錄期內受到的中國行政處罰涉及的罰款金額佔山東黃金最近一期經審計淨資產的比例非常小，且均已繳清。山東黃金中國法律顧問認為山東黃金於往績記錄期內受到的中國行政處罰不會對山東黃金的經營產生重大不利影響。山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。

## 25 解釋與結論

本文所提供的資源量和儲量估算值為山東黃金於歸來莊礦業公司進一步發展採礦業務提供了依據。AAI不知道任何會對歸來莊礦業公司的礦山資源和儲量的開採和加工產生不利影響的重要技術、法律、環境或政治等因素。

歸來莊礦業公司具有悠久的採礦歷史，且賦存有很好的含金礦床。正在進行的勘探工作進一步證明該專案在礦區周圍發現更多資源的巨大潛力，這些資源將來可以用於礦產資源估算。

由於山東黃金管理歸來莊礦業公司，因此可通過開採新的礦區提供額外的礦物源來增加產量。山東黃金經營管理團隊不斷尋求提升效率，降低成本，及研究應用低成本的採礦技術。

礦山工作人員對歸來莊礦業公司及其附近礦體的性質有相當豐富的經驗和認知。礦山規劃和運營需要進一步保證廢棄物發展速度滿足設計生產能力。

目前的儲量在礦石冶金性能期間不太可能有重大改變，因為幾乎所有的礦石都來以前，近期或當前生產的礦脈。

礦物處理流程圖是礦業通用的標準流程圖，包括全全泥氰化炭漿吸附，浸出渣過濾，濾餅乾堆和濾液迴圈工藝。在最近的選廠生產中，金回收率達到了 87.30%。

整個選廠設計良好。審查期間沒有發現重大問題。現場觀察到最新的來自於 Metso 和 CITIC 重工等在採礦行業備受尊敬製造商的高品質設備。

本報告中提到的可能對礦產資源和儲量及後續礦井服務年限產生重大影響的不確定性領域包括：

- 因深度增加，岩土工程條件發生改變
- 礦區涌水量增加
- 貧化率假定
- 商品價格變動
- 勘探許可證到採礦許可證的轉換

當前採礦許可證區域內剩餘的儲量非常有限，因此迫切需要將勘探許可證區域合併為一份採礦許可證。

## 26 建議

在實地訪查中注意到，一些地質程式需加以改進以符合國際標準，其主要涉及地質資料的收集。通過對核實報告的審查表明，多數情況下，這些程式已是山東所記錄的需進一步改進的一部分，以規範和推進所有多項業務的地質實踐，包括在近期收購的礦權。

歸來莊礦業公司目前正在生產，且大部分基礎設施均已經到位，為未來生產提供服務。AAI 建議歸來莊礦業公司繼續沿礦床走向和傾向進行勘察工作以增加資源和儲量。AAI 還盡可能建議山東黃金加快將與專案相關的勘探許可證轉換為採礦許可證的進程，以避免停產。

## 27 參考文獻

加拿大採礦、冶金及石油協會(CIM)(2014)，五月十日在蒙特利爾CIM刊登於網站<http://www.cim.ca>的*CIM Definition Standards - For Mineral Resources and Mineral Reserves* 第10頁。

中國恩菲工程技術有限公司(2010)，《山東黃金歸來莊礦業股份有限公司歸來莊金礦選礦廠工藝技術改造工程方案設計》，760-2010, 36-50。

CSA Consultants Pty Ltd. (2002)，「淺成熱液的金銀礦床模型」，<http://www.csaaus.com.au/documents/public/publications/epimodelposter.pdf>。

Hu H., J. Mao, S. Niu, F. Chai, Y. Li, 及 M. Li (2005)，《礦床研究：符合全球挑戰》的「中國山東西部平邑區金碲化物型礦床的礦流體」。Springer, Berlin, Heidelberg; <http://studylib.net/doc/14742630/session-13-metallogeny-of-the-au-ag-se-te-mineralized-sys...> 第23-26頁。

金杜律師事務所 (2018)，「北京市金杜律師事務所關於山東黃金礦業股份有限公司首次公開發行境外上市外資股並上市的法律意見書」，中國法律意見，九月(中文)。

Liu, Y., M. Santosh, Sheng-Rong Li, 及 Pu Guo (2014)，「中國東北部山東省沂南金礦床的穩定同位素地球化學研究及Re-Os定年」，《國際地質學評論》，56(6): 第695-710頁。

Mao, J., X. Li, N.C. White, C. Zhao, Z. Zhang, Y. Wang, 及 H. Hu(2007)，「中國東部中生代淺成低溫熱液金礦的類型，特徵及地球動力學背景」，《資源地質》，57(4): 第435-454頁。

Panteleyev, A. (1996).《不列顛哥倫比亞礦床概況(節選)》第二卷－金屬礦床中的「低溫熱液金銀：低硫化型」, Lefebure, D.V. and Høy, T., Editors, British Columbia Ministry of Employment and Investment, Open File 1996-13, 第41-44頁。

中華人民共和國自然資源部(1993),《金銀礦石分析規程》, DZG93-09。

中華人民共和國自然資源部(2002),《中華人民共和國地質礦產行業標準－岩金礦地質勘查規範》, DZ/T 0205-2002, ICS 73.020;73.060.99 D 12。

山東黃金集團有限公司歸來莊礦業有限公司(2014)《山東省平邑縣歸來莊礦區、金礦資源儲量核實報告》, 九月, 譯文156頁。(8-1)

山東黃金集團有限公司歸來莊礦業有限公司(2015)《詳查報告, 山東省平邑縣榆林礦區(24-52勘探線)金礦》, 一月, 譯文339頁。(8-2)

中國國家標準化管理委員會二零一零年十一月十日發佈的《礦產資源綜合勘查評價規範》, GB/T 25283-2010, 第47頁(中文)。

Xu, W-G., H-R. Fan, F-F. Hu, M. Santosh, K-F. Yang, T-G. Lan, 及 B-J. Wen (2014), 「中國山東省西南部歸來莊礦床的金礦化」, 對硫化物、碲化物、硒化物和氧化物之間的階段關係的觀察,《礦石地質學評論》, 56(2014), 第276-291頁。

Zondy Cyber (2017), 「MapGIS K9 Professional」, 見網站 <http://www.mapgis.com/>。

## 28 日期和簽署

### 28.1 Timothy A. Ross 認證聲明

本人 Timothy A. Ross (專業工程師) 茲證明如下：

1. 本人為 Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於 1536 Cole Boulevard, Building 4, Suite 220, Lakewood, Colorado, USA) 的採礦工程師、副總裁兼主事人及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省歸來莊礦業公司 8 號礦場獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人總體負責本報告並專門負責本獨立技術報告第 1、2、3、4、5、6、20、23、24、25、26 及 27

章節，本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告除第7至12章節外的所有章節。此外，本人依賴其認證聲明同時載於本第28條的合資格人士。該等合資格人士各自的認證聲明列明其承擔責任的報告章節。

2. 本人在亞拉巴馬州(28419-E)、科羅拉多州(33117)、格魯吉亞州(PE038920)、愛達荷州(16397)、伊利諾州(062.066368)、肯塔基州(22923)、新墨西哥州(15973)、內華達州(22061)、賓夕法尼亞州(P085961)、猶他州(363545-2202)、維珍尼亞州(0402038410)、西維珍尼亞州(9242)及懷俄明州(9757)取得專業工程師執照。
3. 本人自一九七七年起一直為執業採礦工程師，並自一九九七年起一直為執業採礦諮詢工程師。
4. 本人於一九七七年畢業於美國維珍尼亞州維珍尼亞理工學院暨州立大學，並取得礦業工程理學學士學位。
5. 本人自二零零六年起一直為採礦、冶金及勘查協會註冊會員(會員編號2768550RM)。本人亦任職於採礦專業工程師考試委員會。
6. 作為諮詢工程師，本人自一九九七年至今一直參與美國及墨西哥、哥倫比亞、秘魯、加拿大、中國、泰國、澳洲、印度、德國、英國及俄羅斯的工業鹽、煤炭、鉀、金、銀、銅及其他微量礦物質資源量及儲量的評估及／或礦山及其他地下設施的設計。
7. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
8. 本人除參與編製及撰寫本獨立技術報告外並無參與歸來莊礦業公司或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
9. 本人並無對歸來莊礦業公司或其任何採礦或探礦資產進行考察。
10. 於本獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術資料，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。



11. 本人已閱讀國家文件43-101及表43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
  
12. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

\_\_\_\_\_ 專用印章

Timothy A. Ross (專業工程師(科羅拉多))

**28.2 Todd W. Wakefield 認證聲明****合資格人士證明書**

本人 Todd Wakefield，採礦、冶金及勘查協會註冊會員，受僱於內華達州雷諾市的礦山技術服務有限公司，擔任首席地質師。

本證書適用於日期為二零一八年九月十四日的「中國山東省歸來莊礦業公司 8 號礦場國家文件 43-101 技術報告」(「技術報告」)(生效日期二零一八年三月三十一日)。

本人為採礦、冶金及勘查協會 (SME) 註冊會員 (4028798RM)。本人於一九八六年畢業於 University of Redlands 且獲得地質學理學學士學位，並於一九八九年畢業於 Colorado School of Mines 且獲得地質學理學碩士學位。

本人自一九八七年一直執業本人的專業。本人一直直接參與北美洲、南美洲及東南亞黃金勘探及採礦項目，以及北美洲、南美洲、東南亞、澳洲及非洲資產的礦產資源研究。

鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件 43-101 國家礦產項目披露準則 (國家文件 43-101) 所界定的合資格人士並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。

本人已於二零一七年九月四日至五日對歸來莊礦業公司進行考察。

本人負責技術報告的第 7、8、9、10、11、12 及 14 章節。

按照國家文件 43-101 第 1.5 條的獨立性定義，本人獨立於山東黃金礦業股份有限公司。

本人自二零一七年九月四日起一直參與歸來莊礦業公司地質及勘探資料審閱、礦產資源估算及國家文件 43-101 技術報告的相關章節撰寫。

本人已閱讀國家文件 43-101 且本人所負責的技術報告章節已遵照該文件編製。

於技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的技術報告章節載有需要披露的一切科學及技術資料，以確保該等技術報告章節不具誤導性。

日期：二零一八年九月十四日

簽署及蓋章

專業蓋章

\_\_\_\_\_  
Todd W. Wakefield, 採礦、冶金及勘查協會註冊會員

礦山技術服務有限公司

4110 Twin Falls Drive, Reno, NV, 89511

[www.minetechnicalservices.com](http://www.minetechnicalservices.com)

### 28.3 Jeffery Choquette 認證聲明

本人 Jeffery Choquette (專業工程師、QP-MMSA) 茲證明如下：

1. 本人為 Hard Rock Consulting, LLC (其辦事處位於 7114 W. Jefferson Avenue, Suite 308, Lakewood, Colorado, USA) 的採礦工程師及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省歸來莊礦業公司 8 號礦場獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人總體負責本獨立技術報告第 15、16 及 18 章節並共同負責第 1、6、23、25、26 及 27 章節。
2. 本人為聲譽良好的美國採礦與冶金學會 Mining and Ore Reserves 合格專業會員(編號 01425QP)。本人亦在蒙大拿州取得專業工程師執照，即專業採礦及冶金工程師(編號 12265)。
3. 本人自一九九六年起一直為執業採礦工程師，並自二零一一年起一直為執業諮詢工程師。
4. 本人於一九九五年畢業於 Montana College of Mineral Science and Technology，並取得礦業工程理學學士學位。
5. 本人為採礦、冶金及勘查協會註冊專業會員。
6. 本人具 22 年的項目開發、資源量及儲量塑模、採礦業務、採礦工程、項目估值及財務分析國內外經驗。本人已於採礦及探礦公司任職 15 年，並擔任諮詢工程師 7 年。本人一直參與美國、加拿大、墨西哥及南美洲工業礦物、基礎礦產及貴金屬開採項目。
7. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件 43-101 所界定的合資格人士並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
8. 本人除參與編製及撰寫本獨立技術報告外並無參與歸來莊礦業公司或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件 43-101 第 1.5 條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
9. 本人已於二零一七年九月四日至五日期間對場地進行考察，並已檢查地面辦公設施、生產豎井、下降通道、選廠設施、主斜坡道及三處採場圍岩。

10. 於本獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術資料，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
11. 本人已閱讀國家文件 43-101 及表 43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
12. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

\_\_\_\_\_  
專用印章

Jeffery Choquette (專業工程師(蒙大拿))

**28.4 Qinghua Jin 認證聲明**

我，Qinghua「Jason」Jin，專業工程師(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)茲證明如下：

1. 我現就職於北美 SGS 公司，職位為高級選礦工程師。辦公室位於 3845 N. Business Center Drive, Suite 111, Tucson, Arizona 85705 USA。該項目中，我參與編寫了「中華人民共和國山東省歸來莊礦業公司 8 號礦場國家文件 43-101 技術報告」(「獨立技術報告」)報告，報告日期為二零一八年九月十四日，該報告基準有效日為二零一八年三月三十一日。針對該獨立技術報告，我全權負責編寫了 13 和 17 章節，與其他合資格人士合作完成了 1、25、26 和 27 章節。
2. 我是美國亞利桑那州專業技術協會的註冊成員，為專業工程師(證書編號 53463)。
3. 我在礦物加工行業已工作 26 年。項目涵蓋北美、南美、歐洲和亞洲。主要為礦業專案提供概略研究、預可行性和可行性研究，及一些項目的初期設計工作。
4. 我畢業於中國瀋陽東北大學，於一九九零年獲得礦物加工工程學士學位。於二零零二年和二零零六年在美國西維吉尼亞大學分別獲得礦業工程碩士學位和統計碩士學位。
5. 我是美國採礦工程師學會的註冊會員(04138753RM)。
6. 鑒於我的工作經驗和資歷，我是「國家文件 43-101」中定義的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
7. 我與歸來莊礦業公司及其相關採礦權和探礦權，及與山東黃金礦業有限公司無任何關係。根據國家文件 43-101 第 1.5 條所載之獨立性定義，乃獨立於發行人。
8. 我於二零一七年九月八日考察了歸來莊選礦廠。
9. 截至本獨立技術報告的生效日期，根據我的學識、資訊和所信，我獨立或部分編寫的獨立技術報告中包含所有需要進行披露的科學和技術資訊，以使該部分內容不產生誤導。

10. 我已閱讀國家文件43-101和表43-101 F1。根據我的理解，本報告編寫符合標準要求。
  
11. 我同意向任何證券交易所和其他監管機構提交該獨立技術報告，並出於監管目的將本獨立技術報告發佈，包括在公眾公司可以訪問的公眾網站上發佈電子版本。

日期：二零一八年九月十四日

簽署及蓋章

\_\_\_\_\_  
專用印章

Qinghua Jin，專業工程師(採礦、冶金及勘查協會註冊會員(亞利桑那53463))

**28.5 Carl E. Brechtel 認證聲明**

本人 Carl E. Brechtel (專業工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員) 茲證明如下：

1. 本人為 Carl Brechtel Consulting LLC 的採礦工程師及 Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於 1536 Cole Boulevard, Building 4, Suite 220, Golden, CO 80401, USA) 的顧問及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省歸來莊礦業公司 8 號礦場獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第 19、21 及 22 章節並共同負責第 1 至 27 章節，本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告的所有章節。
2. 本人為聲譽良好的採礦、冶金及勘查協會註冊會員(註冊會員編號 0035300)。
3. 本人亦於科羅拉多州(編號 23212)及內華達州(編號 8744)取得專業工程師執照。
4. 本人自一九七五年起一直為執業採礦工程師。
5. 本人於一九七三年五月畢業於 University of Utah 並取得地質工程理學學士學位，且於一九七八年五月取得礦業工程理學碩士學位。
6. 本人為美國採礦、冶金及勘查協會註冊會員及澳洲礦業與冶金學會會員。
7. 作為採礦工程師，本人自一九七九年至二零一七年一直參與美國、洪都拉斯、哥倫比亞、圭亞那、巴西、阿根廷、摩洛哥、加納、坦桑尼亞、納米比亞、俄羅斯及澳洲的金、煤炭、天然鹼及油母葉岩油資源量及儲量的評估及礦山及其他地下設施的設計。
8. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件 43-101 所界定的合資格人士並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
9. 本人除參與編製及撰寫本獨立技術報告外並無參與歸來莊礦業公司或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件 43-101 第 1.5 條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
10. 本人並無對礦場進行考察。



11. 於本獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術資料，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
12. 本人已閱讀國家文件43-101及表43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
13. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

\_\_\_\_\_  
專用印章

Carl E. Brechtel (專業工程師(美國科羅拉多及內華達))

附錄 A

採礦及探礦許可證

**中华人民共和国**

**采 矿 许 可 证**

(副本)

证 号: C1000002011044240111677

采矿权人: 山东黄金归来庄矿业有限公司

地 址: 山东省平邑县地方镇

矿山名称: 山东黄金归来庄矿业有限公司归来庄金矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 金矿、银

开采方式: 露天/地下开采

生产规模: 21万吨/年

矿区面积: 0.2901平方公里

有效期限: 贰年 自 2016年04月23日 至 2018年04月23日

发 证 机 关  
(采矿登记专用章)  
二〇一六年六月六日  
采矿登记

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标:

点号	X坐标	Y坐标
1	3916254.87	39572300.00
2	3916254.88	39573046.31
3	3915854.88	39573046.31
4	3915804.88	39572891.31
5	3915854.87	39572486.31
6	3915854.87	39572300.00

标高: 从130米至-150米

注: 请按要求完成剩余拐点有偿处置。

开采深度: 由130米至-150米标高 共有6个拐点圈定

根据国家法律、法规规定,经审查合格,授予探矿权,特发此证。

证 号: T37120080602008892

探 矿 权 人: 山东黄金归来庄矿业有限公司

探矿权人地址: 山东省临沂市平邑县地方镇

勘查项目名称: 山东省平邑县翰林地区金矿勘探

地 理 位 置: 山东省平邑县

图 幅 号: 150E004015, T50E004016

勘 查 面 积: 22.19平方公里

有 效 期 限: 2016年4月1日至2018年3月31日

勘 查 单 位: 山东省鲁南地质工程勘察院

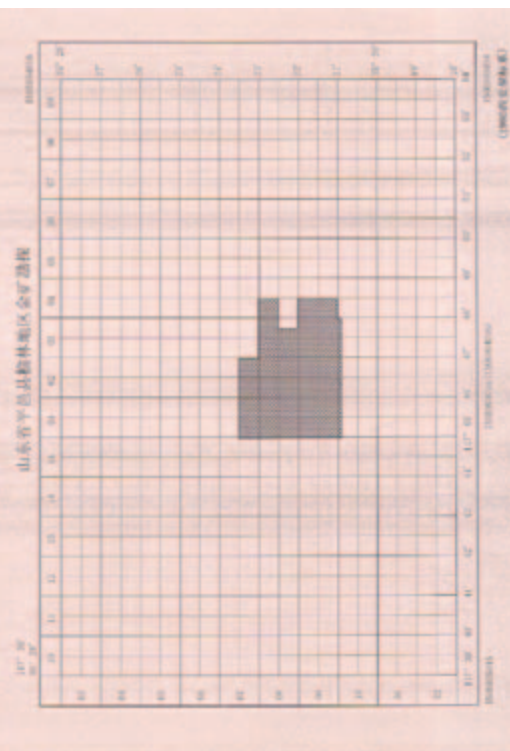
勘查单位地址: 山东省兖州市建设东路272号

如本证勘查范围由以下12个拐点坐标(1980西安坐标系)圈定:

1.	117° 44' 58"	35° 23' 31"	2.	117° 46' 38"	35° 23' 31"
3.	117° 46' 38"	35° 23' 01"	4.	117° 48' 28"	35° 23' 01"
5.	117° 48' 28"	35° 23' 31"	6.	117° 47' 43"	35° 23' 31"
7.	117° 47' 43"	35° 23' 01"	8.	117° 48' 28"	35° 23' 01"
9.	117° 48' 28"	35° 23' 01"			
10.	117° 47' 58"	35° 23' 01"			
11.	117° 47' 58"	35° 20' 55"			
12.	117° 44' 58"	35° 20' 55"			

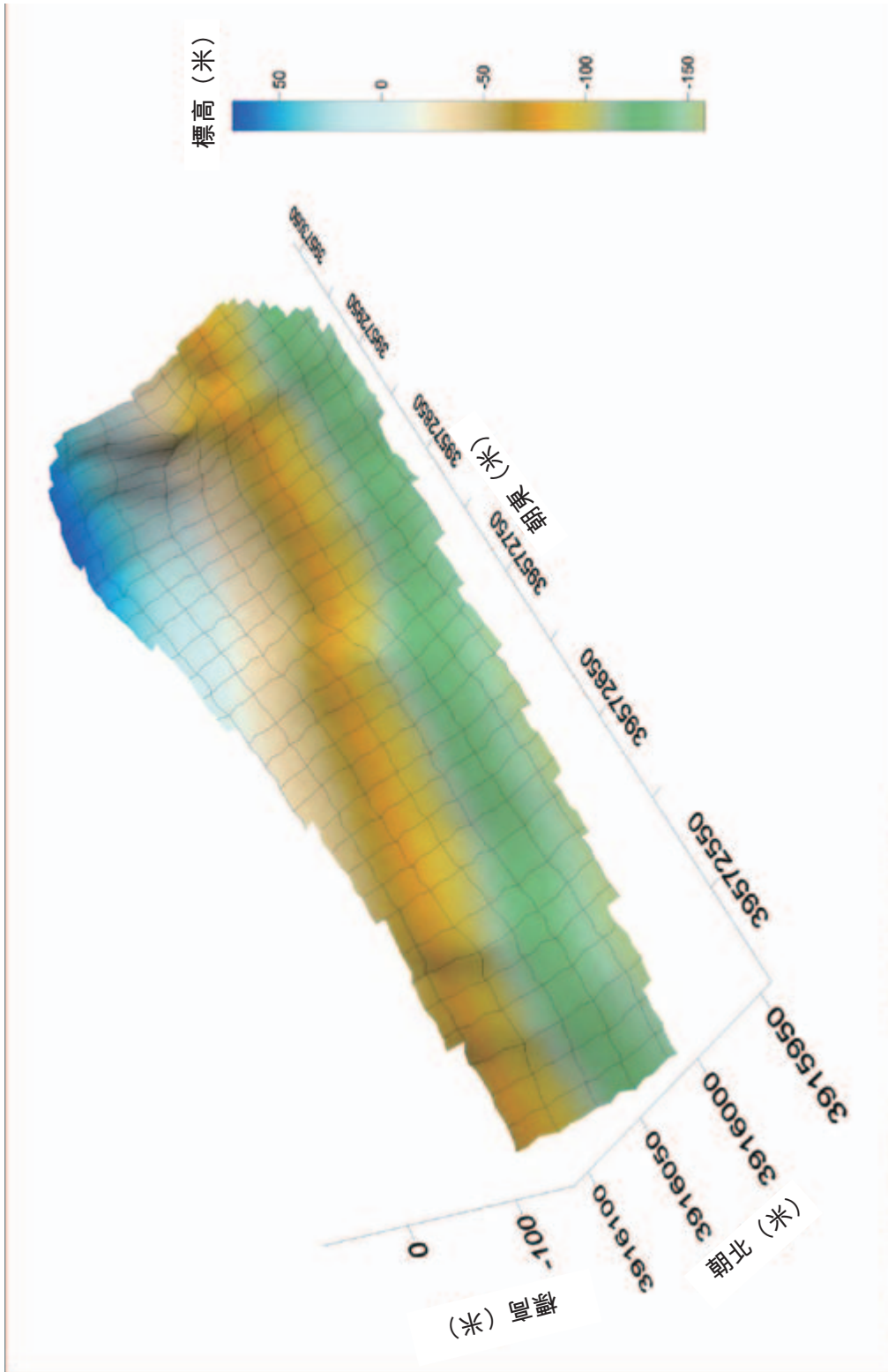
发 证 机 关  
(专用章)  
2016 年 3 月 25 日

中华人民共和国国土资源部印制



附錄 B

礦脈上表面三維斜視圖



圖B.1 歸來莊金礦 1 號礦脈上表面三維斜視圖